

Univerzitet u Beogradu  
Medicinski fakultet

Martin B. Popević

**POSPANOST, SINDROM OPSTRUKTIVNE APNEJE  
U SPAVANJU I SAOBRAĆAJNI TRAUMATIZAM  
KOD PROFESIONALNIH VOZAČA**

Doktorska disertacija

Beograd, 2015. godine

University of Belgrade  
School of Medicine

Martin B. Popević

**SLEEPINESS, OBSTRUCTIVE SLEEP APNOEA  
SYNDROME AND TRAFFIC ACCIDENTS  
OF COMMERCIAL VEHICLE DRIVERS**

Doctoral dissertation

Belgrade, 2015

## **Mentor**

**Prof. dr Aleksandar P.S. Milovanović,**

*Redovni profesor i šefkatedre Medicina rada Medicinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu*

## **Komentor**

**Prof. dr Milorad Petrović,**

*Vanredni profesor katedre Hirurgija sa anesteziologijom Medicinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu*

## **ČLANOVI KOMISIJE**

**Prof. dr Petar Bulat,**

*Redovni profesor katedre Medicina rada Medicinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu*

**Doc. dr Miodrag Vukčević,**

*Docent katedre Interna medicina-pulmologija Medicinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu*

**Prof. dr Nada Mačvanin,**

*Redovni profesor katedre Medicina rada Medicinskog fakulteta Univerziteta u Novom Sadu u penziji*

## **DATUM ODBRANE**

## ZAHVALNOST

*U svakom kreativnom i naučno istraživačkom procesu neophodan je timski rad i podrška kolega, prijatelja i porodice.*

*U trenucima kada sam samo kroz maglu nazirao obrise budućeg istraživanja, imao sam veliku sreću i čast da postanem deo tima prof. dr Aleksandra Milovanovića, koji se bez oklevanja prihvatio teškog posla mentora .*

*Uz njegovu pomoć i vođstvo, jedna ideja, jedan san se pretvorio u definisan naučni projekat, sa svojim ciljevima, fazama i često presudnom materijalnom podrškom Ministarstva prosvete i nauke Republike Srbije. Izuzetno sam zahvalan timu uvaženih eksperata koji su pomogli da se jedan ozbiljan problem, kao što je sindrom opstruktivne apneje u spavanju kod profesionalnih vozača, sagleda sa više strana.*

*U svakom istraživanju, presudnu ulogu igra inicijalna varnica koja je zapalila plamen želje za učenjem. U mom slučaju, „Harajuku” momenat je bio na izgled slučajni susret sa docentom dr Miodragom Vukčevićem, koji je jednom rečenicom pokrenuo moj, do tada, uspavani um i otvorio mi horizonte novog načina razmišljanja o pravoj svrsi nauke. Od tada do današnjih dana, uz dužno poštovanje prema svima, Miki Vukčević je prva osoba kojoj se obraćam za sve što želim da saznam o poremećajima disanja u spavanju.*

*I pored velikog uloženog truda, projekat bi ostao samo mrtvo slovo na papiru, da nije bilo porodice Kovačević , pre svega Ivane, Ranka, Veljka i Baneta, koji su prepoznali praktični značaj ovog istraživanja i omogućili nam saradnju sa jednim od najvećih udruženja za prevoz putnika i robe na teritoriji Srbije („Grupa Privatnih Autoprevoznika”).*

*Put od ideje do završetka doktorske disertacije ne bi bio moguć bez svesrdne pomoći mojih kolega i saradnika iz Instituta za medicinu rada Srbije „Dr Dragomir Karajović”.*

*Prvenstveno bih želeo da se zahvalim medicinskim tehničarima koji su podneli najveći teret ovog istraživanja, i požrtvovano pomagali meni i ispitanicima, iz dana u dan, iz noći u noć. Veliko hvala Sonji Lović, Maji Mišović, Slađani Trpković, Ivani Stanković i Nebojši Dubaiću.*

*Moje drage kolege Vesna Babić, Nataša Miladinović-Đukanović, Marjana Trkulja, Dejan Ursulović, Dušan Mirković, Gojko Joksimović su mi svojim stručnim zalaganjem i savetima pomogli da odgonetnem tajne veze poremećaja spavanja i drugih zdravstvenih problema mojih pacijenata.*

*Klinički psiholozi Slavica Jovičić, Divna Mladenović su mi omogućili da sagledam duše i ličnosti koje se kriju iza imena i prezimena ispitanika.*

*Bezgraničnu zahvalnost dugujem Duci Gavrilović i Dušku Stojanovskom iz Data centra Instituta za onkologiju i radiologiju Srbije. Njihovo strpljenje i vrhunski profesionalizam su udahnuili smisao šumi podataka zbunjenog doktoranda.*

*Konstruktivne kritike profesora Bulata su takođe pomogle u oblikovanju ove doktorske disertacije.*

*Neizmerna vera, podrška i prijateljstvo Aleksandra Mandića, Igora Mitrića i „gurua” Dejana Nešića su nešto najvrednije što čovek može da stekne u životu.*

*Posvećujem ovaj rad meni najbitnijim,*

*Majci i ocu, koji su mi pokazali stvaralačku snagu ljubavi,*

*Nataši, koja jeste ljubav,*

*Vasilu i Tiji, koji su dali pravi smisao životu*

## **POSPANOST, SINDROM OPSTRUKTIVNE APNEJE U SPAVANJU I SAOBRAĆAJNI TRAUMATIZAM KOD PROFESIONALNIH VOZAČA**

**Uvod:** Saobraćajni traumatizam predstavlja značajan problem u zemljama Evrope i sveta. Ukupan broj saobraćajnih nezgoda u Srbiji u poslednjih nekoliko godina pokazuje trend pada, ali prisutan je porast teških telesnih povreda i smrtnih ishoda u udesima. Prekomerna pospanost u vožnji je direktno uzročno-posledično povezana sa nastankom saobraćajnih nezgoda. Smatra se da 20-25% nezgoda u Evropi nastaje kao posledica prekomerne pospanosti. Poremećaji disanja u snu, pre svega sindrom opstruktivne apneje u spavanju (OSA) imaju veliki uticaj na pojavu prekomerne dnevne pospanosti, pospanosti za volanom kao i na nastanak saobraćajnih udesa. Procenjuje se da oko 13% muškaraca i 6% žena uzrasta 30-70 godina boluje od umerene i teške forme ove bolesti, ali da kod 85% pacijenata oboljenje nije prepoznato. Vozači sa nelečenom ili nedijagnostikovanom OSA imaju dva do sedam puta veći rizik od saobraćajne nezgode. Prevalencija OSA je 26-50% u populaciji profesionalnih vozača. U Srbiji ne postoje epidemiološki podaci o prevalenciji OSA u opštoj populaciji, kao ni o učestalosti prekomerne pospanosti ili sindroma opstruktivne apneje u spavanju u populaciji profesionalnih vozača učesnika saobraćajnih nezgoda.

**Ciljevi rada:** Utvrđivanje učestalosti prekomerne pospanosti i OSA u uzorku profesionalnih vozača autobusa i kamiona. Ispitivanje veze između prekomerne pospanosti i OSA, i veze ova dva stanja sa učestalošću i karakteristikama saobraćajnih nezgoda i rizičnih oblika ponašanja. Sekundarni cilj rada je utvrđivanje da li se kombinovanom primenom odgovarajućih upitnika i kliničkog pregleda može adekvatno proceniti rizik od pojave pospanosti, OSA, saobraćajnog traumatizma i rizičnih oblika ponašanja u vožnji u uzorku profesionalnih vozača.

**Materijal i metode:** Istraživanje je sprovedeno u tri faze. U prvoj fazi, 396 vozača profesionalaca je anketirano o uslovima života i rada, prisustvu prekomerne dnevne pospanosti, riziku od OSA i pojavi saobraćajnih nezgoda primenom generičkog upitnika, Epfortove skale pospanosti (ESS) i Berlinskog upitnika (BQ). U drugoj fazi, 240 ispitanika iz prve faze je anketirano i pregledano u prostorijama preduzeća u kojima su zaposleni. Pored ESS i BQ, uveden je upitnik o subjektivnom kvalitetu sna (Pitsburg Indeks kvaliteta sna, PSQI) i STOP-BANG model za procenu OSA rizika. Pregled je obuhvatao internistički pregled i antropometrijska merenja (telesna visina, težina, obim vrata, obim struka i kukova). U trećoj fazi, 100 profesionalnih vozača je retestirano upitnicima i ispitano u stacionarnim uslovima. Urađene su laboratorijske analize krvi i urina, standardni elektrokardiogram i spirometrija, psihološki testovi i pregledi lekara specijalista. Dijagnoza OSA je potvrđena primenom celonoćne kompletne polisomnografije ili kardiorespirator-

ne poligrafije. Za identifikaciju faktora od značaja za ciljne ishode (Prekomerna dnevna pospanost  $ESS \geq 10$ , Pospanost u vožnji, Spavanje u vožnji, OSA ( $AHI \geq 5$ ), OSA ( $AHI \geq 15$ ), Udesi, Rizično ponašanje), korišćena je logistička regresiona analiza.

**Rezultati:** Prosečna prekomerna pospanost ( $ESS \geq 10$ ) je prepoznata kod 6-21% ispitanika, u zavisnosti od faze studije, i značajno je korelirala sa uzrastom, parametrima gojaznosti, rizikom od OSA i nivoom opterećenja poslom. Pospanost u vožnji je bila prisutna kod 38%-82% profesionalnih vozača, i povezana je sa parametrima gojaznosti, deprivacije spavanja, opterećenja poslom, povremenim konzumiranjem alkohola i lekova. Zaspivanje u vožnji je doživelo 8-29% ispitanika, a faktori koji su uticali na pojavu su uzrast, gojaznost, deprivacija spavanja, smenski rad i psihopatološke izmene ličnosti. U svim fazama istraživanja, postojala je izražena veza prosečne prekomerne pospanosti i pospanosti i zaspivanja u vožnji. Sekundarni subjektivni indikatori pospanosti (deprivacija spavanja,  $PSQI \geq 5$ , akutni i hronični zamor, neadekvatan oporavak između smena) su bili zastupljeni kod približno četvrtine ispitanika i ukazivali na prisustvo prekomerne dnevne pospanosti. Polisomnografijom je utvrđeno da vozači u proseku spavaju 6,5 časova, skraćeno vreme sna je nađeno kod 28%, skraćena latenca uspavlivanja kod 25%, a narušena arhitektura sna kod svih ispitanika. Nije bilo korelacije sa subjektivnim indikatorima, osim u slučaju efikasnosti spavanja. Upotrebom Berlinskog upitnika, 17-32% vozača je svrstano u grupu visokog rizika od prisustva OSA. Upotrebom STOP-BANG upitnika, 54-70% se našlo u rizičnoj grupi ( $SBQ \geq 3$ ), a 25% vozača u visokorizičnog grupi od prisustva OSA ( $SBQ \geq 5$ ). Polisomnografijom je OSA potvrđena kod 58% vozača, od čega je kod 24% OSA bila umereno teškog (11%) i teškog (13%) stepena. Visok rizik od OSA je značajno korelirao sa prisustvom prosečne prekomene pospanosti ( $ESS \geq 10$ , ESS skor), pospanosti i zaspivanja u vožnji. Prisustvo OSA nije bilo značajno povezano sa prosečnim ESS skorom, kvalitetom sna, zamorom na radu ili simptomima specifične situacione pospanosti. Prosečna prekomerna pospanost ( $ESS \geq 10$ ) je bila češće zastupljena kod vozača sa umereno teškom i teškom OSA ( $AHI \geq 15/h$ ). Na testovima ličnosti, 11% vozača je imalo određen psihopatološki sadržaj, što je koreliralo sa pojavom zaspivanja u vožnji. Prosečna dnevna pospanost ( $ESS \geq 10$ ) nije bila značajno više prisutna kod vozača koji su imali udese. Pospanost i zaspivanje tokom vožnje su značajno povezani sa pojavom nezgoda i rizičnog ponašanja u vožnji. Vozači sa rizičnim ponašanjem u vožnji su imali lošiji kvalitet sna, izražen akutni i hronični zamor i smanjen oporavak između smena. Objektivni parametri pospanosti nisu pokazali povezanost sa pojavom saobraćajnog traumatizma. Rizik od OSA i prisustvo OSA nisu pokazali statistički značajnu vezu sa pojavom udesa ili rizičnog ponašanja u vožnji. Faktori koji su najviše doprineli pojavi  $ESS \geq 10$  su  $PSQI \geq 5$  i izražen akutni zamor na radu. Na pospanost u vožnji najviše ukazuju rizično ponašanje, konzumiranje alkohola i objektivno niža efikasnost spavanja. Vozači sa  $ESS \geq 10$ , prethodnim rizičnim ponašanjem

ili udesima su imali 2-3 puta veće šanse da dožive zaspivanje u vožnji. Za predikciju OSA ( $AHI \geq 5/h$ ), najbitniji su bili STOP-BANG  $\geq 5$ , patološki nalaz na plućima, abdominalna gojaznost i podatak o redovnom noćnom radu. Za predikciju umerene i teške OSA, pored STOP-BANG  $\geq 5$ , bitan podatak je i prekomerna dnevna pospanost ( $ESS \geq 10$ ). Podatak o zaspivanju u vožnji i negativno mišljenje psihologa udvostručuju šansu od saobraćajne nezgode sa teškim posledicama. Na rizično ponašanje u vožnji je ukazivao podatak o prethodnom zaspivanju u vožnji i prisustvo hroničnog zamora na radu.

**Zaključak:** Postoji značajna zastupljenost subjektivnih i objektivnih indikatora prekomerne pospanosti u uzorku profesionalnih vozača. Postoji značajna zastupljenost rizika od OSA i objektivno potvrđene OSA. Postoji limitirana povezanost prekomerne pospanosti i prisustva opstruktivne apneje u spavanju. Postoji značajna povezanost specifične situacione pospanosti, ali ne i OSA sa pojavom saobraćajnih nezgoda profesionalnih vozača. Kombinovana primena standardizovanih upitnika, ciljane anamneze i pregleda može ukazati na prisustvo visokog rizika za postojanje patološke pospanosti, OSA i saobraćajnog traumatizma vozača profesionalaca.

**Ključne reči:** apneja u spavanju, deprivacija spavanja, polisomnografija, prekomerna pospanost, profesionalni vozači, saobraćajne nezgode

**Naučna oblast:** MEDICINA

**Uža naučna oblast:** MEDICINA RADA



## **SLEEPINESS, OBSTRUCTIVE SLEEP APNOEA SYNDROME AND TRAFFIC ACCIDENTS OF COMMERCIAL VEHICLE DRIVERS**

**Introduction:** Traffic safety is a crucial problem in Europe and worldwide. In the last years, the number of traffic accidents in Serbia is decreasing, with an increase in severe body injuries and deaths. Losses in goods and services are estimated to billions of dinars. There is a cause-effect relationship between sleepiness while driving and the rate of traffic accidents. Sleepiness at the wheel is a recognized cause in 20-25% of all traffic accidents in Europe. Sleep related breathing disorders, primarily obstructive sleep apnoea syndrome (OSA), have the greatest impact on the occurrence of sleepiness in drivers, and on traffic accidents. It is estimated that 13% of men and 6% of women in 30-70 years age group have moderate to severe OSA, but the disease has not been recognized in 85% of the patients. According to various studies, drivers with undiagnosed or untreated OSA have a two to sevenfold greater risk of traffic accidents. OSA prevalence is 26-50% in the commercial drivers' population. In Serbia, there are no epidemiologic data on the prevalence of OSA in the general population, or on the frequency of excessive sleepiness or disease in the population of commercial drivers involved in traffic accidents.

**Aims:** To establish the prevalence of excessive sleepiness and OSA in a sample of commercial bus and truck drivers. To analyze the correlation between excessive sleepiness and OSA, as well as the correlation of these two disorders with prevalence and features of traffic accidents and risk behaviour. Secondary aim was to establish if a combined implementation of questionnaires and clinical examination could be used for assessment of risk of excessive sleepiness, OSA, traffic accidents and risk behaviour in the sample of commercial drivers.

**Materials and methods:** Research was conducted in three consecutive phases. In the first phase, 396 commercial drivers were interviewed on features of life and work, presence of excessive daytime sleepiness, OSA risk and involvement in traffic accidents by using a generic questionnaire, Epworth sleepiness scale (ESS) and Berlin questionnaire (BQ). In the second phase, 240 drivers from the first phase were interviewed and examined in their work facilities. In addition to ESS and BQ, we introduced a subjective sleep quality questionnaire (Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI) and STOP –BANG model for OSA risk assessment. Examination included standard clinical examination and anthropometric measurements (body height, weight, neck, waist and hip circumference). In the third phase, 1000 commercial drivers were retested with same questionnaires and hospitalized for further examinations, including laboratory blood and urine analyses, standard electrocardiogram and spirometry, psychological tests and examinations by medical specialists. OSA diagnosis was confirmed by using full overnight polysomnography or cardio-res-

piratory polygraphy. Logistic regression analysis was used in order to identify factors having the strongest influence on key variables (Excessive sleepiness  $ESS \geq 10$ , Sleepiness while driving, Falling asleep while driving, OSA ( $AHI \geq 5$ ), OSA ( $AHI \geq 15$ ), Accidents, Risk behaviour).

**Results:** Excessive daytime sleepiness ( $ESS \geq 10$ ) was recognized in 6-21% subjects, depending on the study phase, and there was a significant correlation with age, obesity parameters, OSA risk and work demands. Sleepiness while driving was present in 38%-82% of commercial drivers and it was associated with obesity parameters, sleep deprivation, work demands, irregular alcohol and medications consumption. Falling asleep while driving was experienced by 8-29% subjects and factors of influence were age, obesity, sleep deprivation, shift work and psychopathological personality traits. In all three study phases there was a significant correlation between excessive daytime sleepiness and sleepiness or falling asleep while driving. Secondary subjective indicators of sleepiness (sleep deprivation,  $PSQI \geq 5$ , acute and chronic fatigue, inadequate inter-shift recovery) were present in approximately one quarter of subjects, and associated with excessive sleepiness. Polysomnography confirmed low average sleep duration (6.5 hours a night in the whole sample), short sleep duration in 28%, and short sleep latency in 25% and altered sleep architecture in 100% of drivers. We found no association of objective and subjective sleep indicators, except for sleep efficiency. Berlin questionnaire identified 17-32% of drivers as OSA high risk. STOP-BANG model classified 54-70% as high risk ( $SBQ \geq 3$ ), and 25% of drivers as very high risk of OSA presence. Polysomnography confirmed OSA in 58% of subjects, with 24% having moderate (11%) to severe (13%) form of the disease. High risk of OSA was significantly associated with excessive daytime sleepiness ( $ESS \geq 10$ , ESS score), sleepiness and falling asleep while driving. Presence of confirmed OSA did not correlate significantly with mean ESS score, sleep quality, occupational fatigue or with specific situational sleepiness. Drivers with moderate to severe OSA ( $AHI \geq 15/h$ ) had significantly more excessive daytime sleepiness ( $ESS \geq 10$ ). Personality tests showed psychopathological traits in 11% of drivers, correlated with falling asleep while driving. Excessive daytime sleepiness ( $ESS \geq 10$ ) was not found to be more present in drivers that had accidents. Sleepiness and falling asleep while driving were significantly associated with accidents and risk behaviour. Drivers prone to risk also had worse subjective sleep quality, and more pronounced acute and chronic fatigue, followed by low inter-shift recovery. Objective sleepiness parameters were not associated with traffic accidents. OSA risk, as well as confirmed OSA did not correlate significantly with traffic accidents or risk behaviour. The most significant factors for having  $ESS \geq 10$  were  $PSQI \geq 5$  and high level of acute fatigue at work. Sleepiness while driving was mostly influenced by risk behaviour proneness, alcohol consumption and low objective sleep efficiency. Drivers that reported  $ESS \geq 10$ , previous risk behaviour

or traffic accidents had 2-3 times higher chances of falling asleep while driving. In order to predict OSA ( $AHI \geq 5/h$ ), the most important parameters were STOP-BANG  $\geq 5$ , abnormal result on lung auscultation, abdominal type of obesity and regular night shifts. The best predictor of moderate to severe OSA, apart STOP-BANG  $\geq 5$ , was excessive daytime sleepiness ( $ESS \geq 10$ ). The chances of traffic accidents doubled if the subject provided information about previous falling asleep while driving or there was a negative opinion of a clinical psychologist. Best predictors of risk behaviour were previous falling asleep while driving and chronic occupational fatigue.

**Conclusions:** Subjective and objective indicators of excessive sleepiness were significantly present in the sample of commercial drivers. Risk of OSA, as well as confirmed OSA was significantly present. There was a limited association between excessive daytime sleepiness and confirmed OSA. There was a significant correlation between specific situational sleepiness, but not OSA, and traffic accidents of commercial drivers. Combined implementation of questionnaires, clinical interview and examination could be used for assessment of risk of excessive sleepiness, OSA, traffic accidents and risk behaviour in the sample of commercial drivers.

**Keywords:** Driving, obstructive sleep apnoea, polysomnography, sleep deprivation, sleepiness, traffic accidents

**Field of science:** MEDICINE

**Specific field:** OCCUPATIONAL HEALTH

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	16
1.1. SAOBRAĆAJ .....	16
1.1.1. Definicija saobraćaja .....	16
1.1.2. Vidovi saobraćaja.....	16
1.1.3. Osnovni statistički podaci o saobraćaju.....	16
1.1.4. Drumski saobraćaj .....	17
1.2. SAOBRAĆAJNI TRAUMATIZAM.....	18
1.2.1. Epidemiologija saobraćajnih nezgoda .....	18
1.2.2. Saobraćajne nezgode u Srbiji – učestalost i uticajni faktori.....	19
1.2.3. Saobraćajne nezgode – definicija i istorijat .....	22
1.2.4. Izvori podataka o saobraćajnim nezgodama.....	23
1.2.5. Faktori koji utiču na pojavu saobraćajnih nezgoda .....	25
1.2.6. Čovek kao faktor nastanka saobraćajne nezgode.....	28
1.2.6.1. Pol i uzrast .....	28
1.2.6.2. Znanja, stavovi, iskustvo .....	29
1.2.6.3. Konzumiranje alkohola i psihoaktivnih supstanci .....	30
1.2.6.4. Zdravlje vozača kao faktor nastanka saobraćajnih nezgoda.....	31
1.2.6.5. Zamor i pospanost vozača kao uticajni faktori u nastanku saobraćajnih nezgoda.....	33
1.3. ZAMOR I POSPANOST.....	36
1.3.1. Zamor.....	36
1.3.1.1. Faktori koji utiču na pojavu zamora .....	36
1.3.1.2. Manifestacije zamora .....	37
1.3.1.3. Zamor i pospanost.....	37
1.3.2. Pospanost.....	38
1.3.2.1. Budnost i fiziološka pospanost.....	38
1.3.2.2. Regulacija budnosti i spavanja .....	39
1.3.2.3. Spavanje.....	39
1.3.2.4. Faze spavanja.....	40
1.4. PREKOMERNA DNEVNA POSPANOST .....	41
1.4.1. Uzroci prekomerne dnevne pospanosti.....	42
1.4.2. Indikatori zamora i pospanosti .....	46
1.4.2.1. Subjektivni indikatori pospanosti.....	46
1.4.2.2. Objektivni indikatori pospanosti.....	48
1.5. PREKOMERNA POSPANOST U VOŽNJI.....	50
1.5.1. Zamor u vožnji.....	50
1.5.2. Pospanost u vožnji.....	50

1.5.3. Uzroci prekomerne pospanosti u vožnji .....	50
1.5.4. Indikatori pospanosti u vožnji.....	53
1.6. PREKOMERNA POSPANOST I POREMEĆAJI SPAVANJA .....	54
1.6.1. Narkolepsija.....	55
1.6.2. Idiopatska hipersomnija .....	55
1.6.3. Insomnija.....	55
1.6.4. Poremećaji cirkadijalnog ritma .....	55
1.6.5. Sindrom nedovoljnog spavanja.....	56
1.7. OPSTRUKTIVNA APNEJA U SPAVANJU (OSA).....	56
1.7.1. Definicija opstruktivne apneje u spavanju .....	56
1.7.2. Epidemiologija opstruktivne apneje u spavanju .....	57
1.7.3. Patofiziologija opstruktivne apneje u spavanju .....	58
1.7.3.1. Anatomija gornjih disajnih puteva.....	58
1.7.3.2. Kritični pritisak zatvaranja.....	59
1.7.3.3. Volumen pluća.....	59
1.7.3.4. Aktivnost mišića dilatatora gornjih disajnih puteva.....	59
1.7.3.5. Prag razbuđivanja .....	60
1.7.3.6. Redistribucija tečnosti.....	60
1.7.3.7. Centralna kontrola ventilacije .....	60
1.7.3.8. Regulacija ventilacije u ciklusu budnost/spavanje.....	60
1.7.4. Faktori rizika za opstruktivnu apneju u spavanju .....	62
1.7.4.1. Muški pol .....	62
1.7.4.2. Gojaznost .....	62
1.7.4.3. Uzrast.....	63
1.7.4.4. Kraniofacijalne karakteristike.....	63
1.7.5. Sistemski efekti opstruktivne apneje u spavanju .....	63
1.7.6. Dijagnoza opstruktivne apneje u spavanju .....	64
1.7.6.1. Anamneza.....	64
1.7.6.2. Upitnici.....	65
1.7.6.3. Fizikalni pregled .....	66
1.7.6.3. Polisomnografija .....	67
1.7.7. Pospanost i opstruktivna apneja u spavanju .....	70
1.7.8. Terapija opstruktivne apneje u spavanju .....	71
1.7.8.1. CPAP.....	71
1.7.8.2. Bihevioralna terapija.....	72
1.7.8.3. Poziciona terapija .....	72
1.7.8.4. Intraoralni protetski sistemi.....	73
1.7.8.5. Hirurška terapija.....	73
1.7.8.6. Druge metode.....	74
1.7.9. Posledice opstruktivne apneje u spavanju .....	74

1.8. OPSTRUKTIVNA APNEJA U SPAVANJU (OSA) I SAOBRAĆAJNE NEZGODE .....	75
1.9. PROFESIONALNI VOZAČI .....	77
1.9.1. Definicija.....	77
1.9.2. Karakteristike posla profesionalnih vozača.....	78
1.9.3. Saobraćajne nezgode profesionalnih vozača.....	80
1.9.4. Saobraćajne nezgode profesionalnih vozača u Srbiji.....	81
1.9.5. Zdravstveno stanje profesionalnih vozača i saobraćajne nezgode.....	81
1.9.6. Pospanost i saobraćajne nezgode profesionalnih vozača .....	83
1.9.7. Sindrom opstruktivne apneje u spavanju i saobraćajne nezgode profesionalnih vozača .....	85
1.9.8. Opstruktivna apneja u spavanju (OSA) i ocena radne sposobnosti profesionalnih vozača .....	86
1.9.9. Pospanost, OSA i saobraćajne nezgode profesionalnih vozača u Srbiji....	88
2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA .....	89
3. MATERIJAL I METODE .....	90
3.1. ISPITIVANA POPULACIJA .....	90
3.2. DIZAJN STUDIJE .....	90
3.3. NAČIN IZVOĐENJA STUDIJE I ETIČKA OGRANIČENJA .....	90
3.4. METODOLOGIJA .....	91
3.4.1. Faza 1 istraživanja .....	91
3.4.1.1. Opšti upitnik .....	91
3.4.1.2. Epfortova skala pospanosti (ESS) .....	92
3.4.1.3. Berlinski upitnik (BQ).....	92
3.4.2 Faza 2 istraživanja .....	93
3.4.2.1. Pitsburg indeks kvaliteta sna (PSQI).....	93
3.4.2.2. STOP-BANG upitnik (STOP-BANG).....	94
3.4.2.3. Osnovni anamnestički podaci o ispitaniku .....	94
3.4.2.4. Pregled lekara specijaliste medicine rada .....	95
3.4.2.5. Antropometrijska merenja i izračunavanja .....	95
3.4.2.6. Merenje krvnog pritiska (TA) .....	96
3.4.3. Faza 3 istraživanja .....	97
3.4.3.1. Upitnik za procenu zamora i oporavka od zamora na radu - OFER 15 skala .....	97
3.4.3.2. Psihološki testovi.....	98
3.4.3.2.1. Brojevi unapred i unazad .....	99
3.4.3.2.2. Test markiranja traga A i B (TMT-A i TMT-B).....	99
3.4.3.2.3. Minesota Multifazni inventar ličnosti (MMPI-202) ...	100

3.4.3.2.4. Vekslerov individualni test inteligencije (VITI) - Dopune .....	101
3.4.3.2.5. Merenje kompleksnih psihomotornih reakcija (Reakciometar).....	101
3.4.3.3. Laboratorijske analize krvi i urina .....	102
3.4.3.4. Standardni elektrokardiogram .....	103
3.4.3.5. Spirometrija .....	103
3.4.3.6. Utvrđivanje stepena promena mekotkivnih struktura ždrela	104
3.4.3.7. Celonoćna kompletna polisomnografija.....	107
3.4.3.8. Kardiorespiratorna poligrafija.....	108
3.5. STATISTIČKA METODOLOGIJA .....	111
4. REZULTATI .....	112
5. DISKUSIJA .....	238
6. ZAKLJUČCI.....	274
7. REFERENCE.....	278
8. PRILOZI.....	302
Prilog 1. Opšti upitnik o karakteristikama rada i sna .....	303
Prilog 2. Epfortova skala pospanosti .....	306
Prilog 3. Berlinski upitnik .....	307
Prilog 4. STOP-BANG upitnik.....	309
Prilog 5. Pitsburg Indeks Kvaliteta Sna.....	310
Prilog 6. OFER 15 skala .....	314

## **1. UVOD**

### **1.1. SAOBRAĆAJ**

#### **1.1.1. Definicija saobraćaja**

Saobraćaj se može definisati kao samostalna delatnost koja ima za cilj promenu položaja ljudi, stvari ili informacija. Potreba za saobraćajem se pojavila sa formiranjem prvobitnih ljudskih naseobina i od tada, preko industrijske revolucije do današnjih dana, ta potreba je sve izraženija. Saobraćaj se odvija u vidu organizovanog kretanja saobraćajnih sredstava (vozila, lokomotiva, letelica, brodova, informacija i sl.) saobraćajnim putevima. Danas saobraćaj predstavlja jednu od četiri bazične funkcije svakog životnog prostora (uz rad, stanovanje, rekreaciju) i u idealnim uslovima omogućuje povezivanje navedenih funkcija uz minimalne negativne efekte (1).

Saobraćaj, na žalost, nosi sa sobom i značajan broj posledica, kao što su uništavanje prirodnih resursa, zagađivanje životne sredine (izgradnjom puteva, proizvodnjom goriva), buka, saobraćajne nezgode (ljudski i materijalni gubici) kao i narušavanje socijalnih odnosa u ljudskoj zajednici. Time saobraćaj dostiže svoju drugu krajnost u odnosu na osnovnu funkciju povezivanja.

#### **1.1.2. Vidovi saobraćaja**

Osnovni vidovi saobraćaja su kopneni, vodni i vazdušni. Suvozemni saobraćaj obuhvata drumski, železnički i cevni transport. Vodni saobraćaj podrazumeva pomorski, jezerski, kanalski i rečni transport, dok vazdušni saobraćaj predstavlja kretanje ljudi, tereta i informacija u vazдушnom i kosmičkom prostoru.

#### **1.1.3. Osnovni statistički podaci o saobraćaju**

Posmatrajući zemlje Evropske unije (EU-28), u sektoru saobraćaja i veze (uključujući poštanske i kurirske službe) zaposleno je oko 11,2 miliona ljudi, što predstavlja oko 5% ukupne radne snage. Od toga, 55% radi na poslovima u suvozemnom saobraćaju (drumski, železnički, cevni), 24% u pomoćnim službama, a 15% u poštanskim i kurirskim službama.

Smatra se da u domaćinstvima EU približno 13% ukupne potrošnje (oko 967 milijardi evra) otpada na troškove saobraćaja, od toga četvrtina na nabavku novih vozila, preko polovine na kupovinu goriva, a ostatak na plaćanje karata za prevoz. Transport dobara između zemalja EU-28 je 2012. godine dosegao nivo 3.768 milijardi tona-kilometara, pri čemu dominira udeo drumskog saobraćaja (44,9%). Slična situacija je sa prevozom putnika, gde je ostvareno 6.391 milijardi osoba-kilometara, tj oko 12.652 km po osobi. Najveće je učešće putničkih automobila (72,2%) i autobusa (8,2%), a zatim železničkog (6,5%) i metro transporta (1,5%) (2).



U Srbiji je 2014. godine prema zvaničnim podacima (3), u sektoru saobraćaja i veze bilo zaposleno 73.882 osobe, od čega najviše u suvozemnom prevozu (42.424). U drumskom saobraćaju je angažovano 12.542, a u gradskom saobraćaju 11.035 osoba, što zajedno čini 32% svih zaposlenih u transportnom sektoru. Transport dobara u toku 2014. godine je bio 24,7 miliona tona, tj 7,614 milijardi tona-kilometara, pri čemu najveći deo robe je razmenjen unutar zemlje kopnenim putem, a najzastupljeniji način prevoza je suvozemni prevoz (46% drumski saobraćaj). Ostvaren je transport oko 70,2 miliona putnika tj 7,1 milijardi putnik-kilometara, ne računajući gradski prevoz. U gradskom prevozu je iste godine prevezeno oko 865 miliona putnika, tj oko 5,2 milijarde putnik-kilometara.

U Srbiji je registrovano približno 1,8 miliona putničkih vozila, 140.819 teretnih vozila i 9.018 autobusa. Nije poznat tačan broj amaterskih i profesionalnih vozača.

#### **1.1.4. Drumski saobraćaj**

Smatra se da su najstarija drumska prevozna sredstva bila račvasta grana i grana ispod koje su poturene oblice. Sa otkrićem i aktivnom upotrebom točka (oko 3250. godine pre naše ere) počinje druga faza drumskog saobraćaja, gde dominiraju vozila vučena od strane životinja. Industrijska revolucija je, od otkrića i primene parne mašine, preko električnih vozila, do motora sa unutrašnjim sagorevanjem, promenila poimanje drumskog transporta. Početkom dvadesetog veka, dolazi do značajnog napretka suvozemnog saobraćaja ljudi i robe. Kamioni, prvobitno namenjeni prevozu uz minimum udobnosti, postaju glavno sredstvo prenosa robe, dok autobusi, tramvaji i trolejbusi preuzimaju dominantnu ulogu u gradskom, a zatim i u međugradskom transportu ljudi (4).

I pored značajnog napretka vazdušnog saobraćaja, drumski saobraćaj i danas predstavlja dominantan put prevoza robe i ljudi. Prednosti ovog tipa transporta su višestruke, od mogućnosti prevoza bez presedanja, preko razvijene mreže puteva do činjenice da postoje tipovi vozila koje mogu zadovoljiti potrebe svakog korisnika. Drumski saobraćaj je dosta fleksibilan, uz dovoljan nivo udobnosti i brzine prenosa i lako se kombinuje sa drugim vidovima transporta. Izgradnja puteva i uspostavljanje drumske mreže se i danas doživljava kao merilo ekonomskog razvoja i poboljšanja kvaliteta života ljudi određene zemlje ili regiona. Putevi ne olakšavaju samo prenos robe, već poboljšavaju i pristup obrazovanju, poslu i zdravstvenim ustanovama.

Sa druge strane, ovaj vid saobraćaja je dosta skup i zahteva stalno ulaganje u mrežu saobraćajnica i prostora za zaustavljanje i parkiranje, kao i za smeštaj robe i ljudi. Direktno doprinosi zagađenju životne i radne sredine (ugljen monoksid, organski rastvarači, sumporni i azotni oksidi, ozon) i posledično vodi ka oštećenju zdravlja. Saobraćajna buka dovodi do oštećenja sluha, poremećaja sna, kognitivnih funkcija, agresivnog ponašanja i doprinosi nastanku i progresiji kardiovaskularnih i metaboličkih oboljenja kod osoba koje žive i rade u neposrednoj blizini prometnih saobraćajnica. Indirektno, raspoloživost ovog vida saobraćaja dovodi do dominacije sedentarnog načina života, sa sekundarnim zdravstvenim efektima.

Najveći problem definitivno predstavlja činjenica da drumski saobraćaj u odnosu na sve ostale vidove saobraćaja nosi najveći rizik od povređivanja i materijalne štete putem nastanka saobraćajnih nezgoda (4-6).

## **1.2. SAOBRAĆAJNI TRAUMATIZAM**

### **1.2.1. Epidemiologija saobraćajnih nezgoda**

Saobraćajni traumatizam danas predstavlja jedan od najznačajnijih zdravstvenih i ekonomskih problema u zemljama Evrope i sveta.

Prema podacima Svetske zdravstvene organizacije (7), nezgode u drumskom saobraćaju zauzimaju osmo mesto među svim uzrocima smrti, a u mlađoj odrasloj populaciji (uzrasta 15-29 godina) su vodeći uzrok smrti u svetu. Smatra se da će do 2030. godine, i pored svih primenjenih mera, saobraćajne nezgode doći na 5. mesto svih uzroka smrti u svetu. Procenjeni ekonomski efekti povreda u transportu su preko 500 milijardi dolara, ne računajući troškove lečenja i gubitka radne sposobnosti povređenih.

Na godišnjem nivou, oko 1,3 miliona ljudi pogine, a oko 50 miliona ljudi bude teško povređeno u saobraćajnim udesima širom sveta. Približno 90% smrtonosnih povreda u udesima se dešava u nerazvijenim zemljama i zemljama u razvoju. Prosečna stopa fatalnih ishoda u nezgodama u drumskom saobraćaju je 18 na 100.000 stanovnika, pri čemu je najviša u Afričkom regionu (24,1) a najniža u Evropskom regionu (10,3). Stopa nezgoda je dva do tri puta veća u zemljama u razvoju u odnosu na razvijene zemlje.

U proseku, polovina poginulih u udesima su vozači i suvozači motornih vozila, 23% motociklisti, 22% pešaci i oko 5% biciklisti, ali se proporcije razlikuju od regiona do regiona, u zavisnosti od razvijenosti ekonomije, mreže puteva i dominantnih oblika saobraćaja. U fatalnim nezgodama najčešće (59%) učestvuju mlađe osobe (15-44 godina) sa izraženom predominacijom muškaraca (77%). Smatra se da na svaki smrtni ishod u nezgodama u svetu dolazi najmanje 20 osoba sa teškim ili lakim povredama.

Svetska zdravstvena organizacija smatra da su najveći problemi u drumskom saobraćaju prekomerna brzina, konzumiranje alkohola, nekorišćenje sigurnosnih pojaseva, zaštitnih kaciga i dečijih sedišta (8).

Prema poslednjim podacima zasnovanim na policijskim registrima (9), u zemljama EU-28 je u toku 2014. godine u saobraćajnim nezgodama poginulo 25.845 ljudi, a teško povređeno 203.500 osoba. Prosečna stopa poginulih u saobraćajnim nezgodama je oko 51 na milion stanovnika, sa najnižim stopama u Malti, Velikoj Britaniji i nordijskim zemljama (manje od 30 na milion) a najvišim u Rumuniji i Litvaniji gde su stope od 90-104 poginulih na milion stanovnika. Najznačajniji prepoznati elementi u saobraćajnim nezgodama u EU-28 su prekomerna brzina, nekorišćenje sigurnosnih pojaseva i konzumiranje alkohola (čak 25% fatalnih udesa su povezani sa efektima alkohola).

Poboljšanje bezbednosti na putevima je iz navedenih razloga postalo prioritet na svetskom nivou. Svetska zdravstvena organizacija je za period od 2011. do 2020. godine kreirala globalni desetogodišnji plan aktivnosti unapređenja sigurnosti u drumskom saobraćaju (7). Osnovni ciljevi su poboljšanje bezbednosti puteva, vozila, učesnika u saobraćaju, kao i poboljšanje organizacije celokupnog sistema bezbednosti pre i nakon saobraćajnog udesa.

Slična kampanja je pokrenuta i na nivou zemalja Evrope (10), gde je izuzetnim zalaganjem u periodu od 2001. do 2010. godine broj udesa smanjen za 43% u zemljama članicama EU.

I pored navedenih uspeha, saobraćajne nesreće su i dalje veoma prisutne. Smatra se da će broj udesa u zemljama u razvoju do 2020. godine porasti za 80% ukoliko se ne preduzmu odgovarajuće mere prevencije (11).

Evropska unija je zato 2010. godine postavila novi cilj da se do 2020. godine broj poginulih u saobraćajnim udesima redukuje za 50% u odnosu na broj poginulih 2010. godine (12), što podrazumeva godišnju stopu smanjenja od približno 6,7%. Istovremeno je potrebno redukovati i broj teško povređenih u nezgodama za najmanje 35% do 2020. godine.

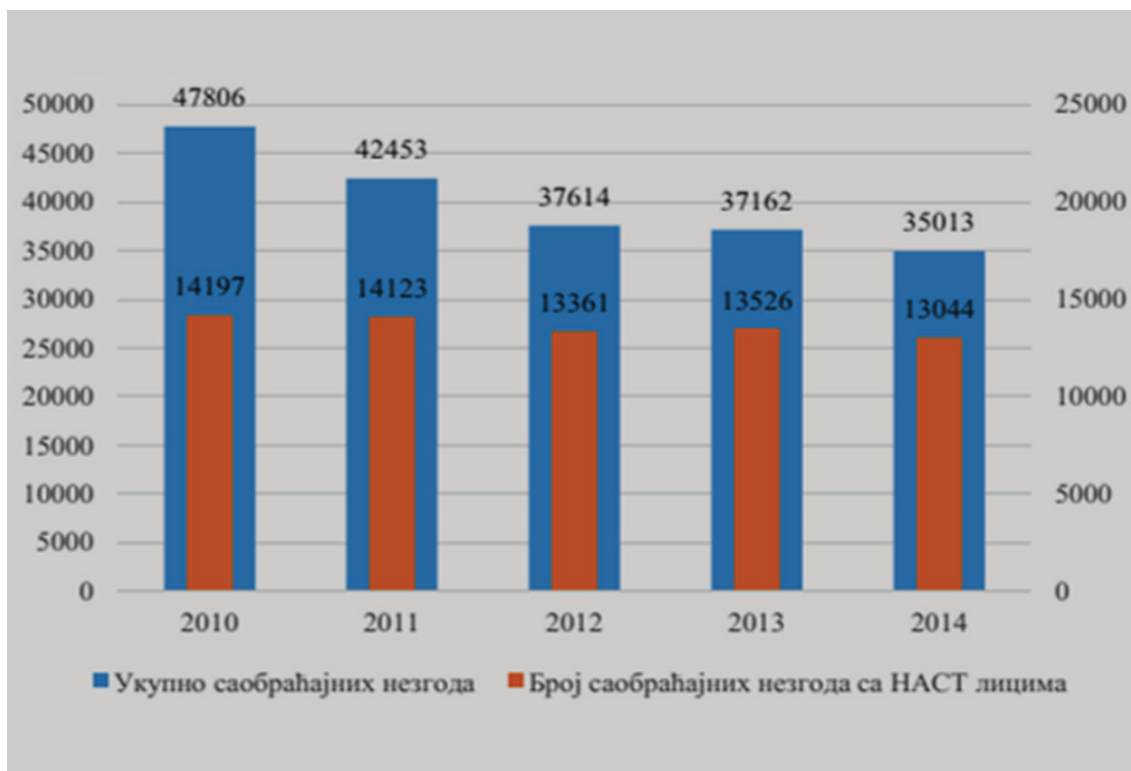
### **1.2.2. Saobraćajne nezgode u Srbiji – učestalost i uticajni faktori**

Saobraćajni traumatizam predstavlja značajan problem i u Srbiji. Ukupan broj saobraćajnih nezgoda u Srbiji u poslednjih nekoliko godina pokazuje trend pada, ali prisutan je porast teških telesnih povreda i smrtnih ishoda u udesima, a gubici u opremi i uslugama mere se milijardama dinara (13,14).

U saobraćajnim nezgodama u Srbiji je od 1980-ih godina do danas poginulo oko 42.000 osoba, a povređeno oko 640.000 osoba. Razlikuju se četiri etape u bezbednosti saobraćaja u Srbiji. Osamdesete godine 20. veka je obeležio prosečan broj poginulih od približno 2.000 na godišnjem nivou. Devedesetih godina dolazi do redukcije na 1.300 poginulih, pre svega zbog pada životnog standarda i broja registrovanih vozila. Tokom prve dekade dvehiljaditih nastavlja se trend opadanja broja poginulih, ne i broja teško povređenih, zahvaljujući poboljšanju kaznenih mera. Sa uvođenjem novog Zakona o bezbednosti u saobraćaju 2009. godine, javljaju se kratkotrajna poboljšanja, ali već od 2011. ponovo raste broj poginulih lica. Od 2013. godine beleži se značajan pad broja poginulih lica i ukupnog broja nezgoda, verovatno zasnovan na regionalnom i lokalnom negativnom ekonomskom trendu.

U periodu od 2010.-2014. godine registrovano je 200.048 nezgoda, od čega 68.251 nezgoda sa stradalim licima (Grafikon 1). Broj registrovanih nezgoda sa materijalnom štetom u tom periodu opada sa približno 33.000 na 23.000 pri čemu najveći doprinos

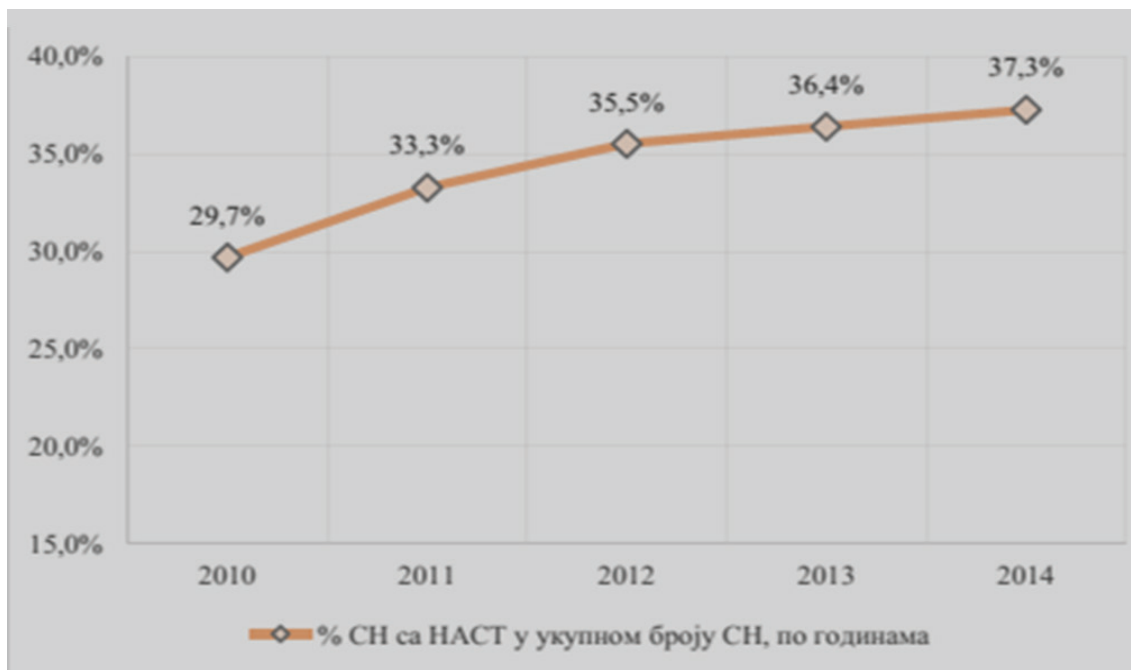
redukciji ima uvođenje popunjavanja Evropskog izveštaja o nezgodi u slučaju nezgoda sa manjom materijalnom štetom, koji se dostavlja osiguravajućim društvima, čime ove nezgode „nestaju“ iz evidencije saobraćajne policije (15).



Grafikon 1. Ukupan broj saobraćajnih nezgoda i broj saobraćajnih nezgoda sa nastradalim licima u periodu 2010-2014. godine

(Preuzeto iz: Agencija za bezbednost saobraćaja Republike Srbije. Statistički izveštaj o stanju bezbednosti saobraćaja u Republici Srbiji u 2014. godini. Beograd. 2015)

Prema poslednjem izveštaju Evropskog udruženja za bezbednost transporta (*European transport safety council*, ETSC), objavljenom u junu 2015. godine, stopa smrtnih ishoda u saobraćajnim udesima u Srbiji je 2014. godine bila 79 poginulih na milion stanovnika, dok je u zemljama EU bila 51 poginulih na milion stanovnika. Dok je u zemljama EU u protekle tri godine došlo do pada broja poginulih u proseku za 18,2%, u Srbiji je u istom periodu registrovana redukcija od 14,7%, pri čemu je najveća razlika zabeležena između 2013. i 2014. godine (13,4%) a do tada je registrovano smanjenje bilo samo 2% u fatalnim ishodima (9). Procentualno učešće nezgoda sa nastradalim licima u ukupnom broju nezgoda je u porastu od 2010. do 2014. godine (Grafikon 2).



Grafikon 2. Procentualno učešće nezgoda sa nastradalim licima u ukupnom broju nezgoda od 2010. do 2014. godine.

(Preuzeto iz: Agencija za bezbednost saobraćaja Republike Srbije. Statistički izveštaj o stanju bezbednosti saobraćaja u Republici Srbiji u 2014. godini. Beograd. 2015)

U Srbiji je 2014. godine bilo 3.275 teških telesnih povreda u saobraćajnim nezgodama, pri čemu se podaci ne zasnivaju na MAIS 3+ definiciji teške povrede (9). Najveći broj lica pogine na lokalnim putevima i ulicama u naselju (40%) ili na prolascima državnih puteva kroz naselje (34%). Oko 43% poginulih čine vozači i putnici u putničkim vozilima, 25% čine pešaci, 11% motociklisti a čak 9% biciklisti. Najugroženija starosna grupa su stariji od 65 godina, koji čine 50% poginulih pešaka. Najrizičnija grupa vozača su mladi vozači (17-25 godina i 26-35 godina). Najveći broj poginulih i povređenih su muškog pola (78% tj. 63%) (15).

Procenjeni direktni finansijski gubici zbog saobraćajnih nezgoda (medicinski troškovi, gubitak produktivnosti, radnog mesta, materijalna šteta, osiguranje i sl) u Republici Srbiji samo za 2012. godinu iznose 321.300.000 evra, pri čemu su troškovi jedne fatalne saobraćajne nezgode oko 317.000 evra (16). Ukoliko se uzmu u obzir i nematerijalni troškovi (bol, patnja, gubitak kvaliteta života), što se smatra realnijim pristupom, jedna saobraćajna nesreća sa smrtnim ishodom nosi gubitke od oko 2.300.000 evra (17).

Analizom stavova vozača motornih vozila u odnosu na bezbednost u saobraćaju, u velikoj međunarodnoj studiji sprovedenoj od 2009-2012. godine (*Social Attitudes to Road Traffic Risk in Europe*, SARTRE IV), utvrđeno je da preko polovina vozača u Srbiji prolazi kroz žuto svetlo na semaforu, oko 40% vozača ne drži dovoljno odstojanje od vozila ispred, trećina vozača koristi mobilni telefon u vožnji, a 32% neće propustiti pešaka na pešačkom prelazu. Svaki deseti vozač bi vozio u pijanom stanju.

Što se tiče vožnje u pospanom ili umornom stanju, 31% vozača četvorotočkaša i 20% vozača dvotočkaša navodi da su vozili kada su bili suviše umorni za vožnju, 78%-79% vozača problem umora pokušava da reši otvaranjem prozora ili pričanjem sa suvozačem, a samo 26% se odlučuje da stane i da se odmori pre nego što nastavi put (18).

Analizom ponašanja vozača kao indikatora bezbednosti u saobraćaju, utvrđeno je da 70% redovno koristi zaštitne pojaseve na prednjim sedištim, ali samo 4% putnika na zadnjim sedištim primenjuje istu meru. Primena sistema zaštite dece mlađe od 3 godine je oko 35%, a za decu od 4-12 godina starosti jedva 10%. Oko 90% motociklista redovno koristi zaštitnu kacigu. Upotreba mobilnih telefona je nađena kod 4% svih ispitanih vozača, a čak 64% vozača upravlja brzinom većom od dozvoljene u naseljenom mestu, tj 47% na otvorenom putu (19).

Analizom faktora bezbednosti saobraćaja koji se odnose na put (19), utvrđeno je da su na putevima Srbije identifikovana 262 opasna mesta, ali da se uticaj puta navodi samo u 1% nezgoda (za razliku od prosečno 20% u EU) što ukazuje na nedovoljno registrovanje problema. Što se tiče vozila, prosečna starost vozila na putevima Srbije je 16 godina (EU prosek 8,6 godina), a tehnička neispravnost je zastupljena kod približno 30% vozila.

Glavni ciljevi nacionalne strategije za bezbednost (20) je da do 2020. godine ne bude više poginule dece u udesima, redukcija broja poginulih i broja teško povređene dece za 50% u odnosu na 2011. godinu, i redukcija materijalnih troškova nezgoda za 50% u odnosu na 2011. godinu. Preventivne mere su primarno usmerene na određene ciljne grupe učesnika u saobraćaju, i to na decu, pešake, starije od 65 godina, bicikliste i motocikliste, nesavesne vozače, nove vozače, vozače sklone rizičnom ponašanju i profesionalne vozače.

### **1.2.3. Saobraćajne nezgode – definicija i istorijat**

U Zakonu o bezbednosti saobraćaja na putevima Republike Srbije (21), saobraćajna nezgoda se definiše kao „nezgoda koja se dogodila na putu ili je započeta na putu, u kojoj je učestvovalo najmanje jedno vozilo u pokretu i u kojoj je najmanje jedno lice poginulo ili povređeno ili je nastala materijalna šteta“. Put se definiše kao „izgrađena, odnosno utvrđena površina koju kao saobraćajnu površinu mogu da koriste svi ili određeni učesnici u saobraćaju, pod uslovima određenim zakonom i drugim propisima“. Iz definicije udesa se vidi da se glavna pažnja pridaje mestu gde je došlo do nezgode, učesnicima, stanju učesnika i posledicama nezgode.

Saobraćajne nezgode su nastale praktično u isto vreme kada je nastao i saobraćaj, ali ekspanzija transporta, posebno nakon početka proizvodnje vozila na sopstveni pogon, je dovela do toga da saobraćajne nezgode evoluiraju u javno zdravstveni problem. Pojavila se potreba za pravilnim i ujednačenim evidentiranjem nezgoda kao prve faze u procesu analize i prevencije nezgoda i posledičnog poboljšanja bezbednosti svih učesnika u saobraćaju.

Prva evidentirana nezgoda se dogodila 1834. godine u Glazgovu, kada su četiri osobe poginule prilikom eksplozije parnog kotla u kočijama na parni pogon (22). Ovaj izum John Scott Russell-a, pionira drumskog i železničkog prevoza na parni pogon (23), je navodno mogao da preveze do 40 putnika brzinom do 30 km/h. Smatra se da je glavni uzrok nezgode bila sabotaza od strane vlasnika kočija sa konjima i zakupaca puteva koji su želeli da zadrže primat u transportu ljudi i robe. Prva registrovana saobraćajna nezgoda sa putničkim vozilom na parni pogon se desila 1869. godine u Irskoj, kada je gospođa Mary Ward prilikom naglog skretanja u krivini ispala iz eksperimentalnog vozila svojih rođaka i doživela prelom vrata (24). Prvi zabeleženi udes sa poginulim pešakom se desio 1896. godine u Londonu, nakon udarca od strane vozila koje se kretalo brzinom od 6,5 km/h, a prvi udes u kome je poginuo vozač je registrovan 1898. godine (25).

Način razmišljanja o značaju saobraćajnih nezgoda se menjao sa razvojem automobilske industrije. U početku su vozila na sopstveni pogon bila spora i složena za proizvodnju i upravljanje, tako da su nezgode bile retke, i uglavnom vezane za probleme u dizajnu pogona i kočionih sistema ili greške u vožnji. Od 1930-ih godina, počinje masovna proizvodnja vozila sa motorima na unutrašnje sagorevanje, koja postaju sve kvalitetnija, jeftinija, brža i lakša za upravljanje. Posledično dolazi i do porasta učestalosti i težine saobraćajnih nezgoda. Ovaj problem kulminira 1970-ih i 1980-ih godina, sa značajnim brojem poginulih i povređenih i drastičnim materijalnim troškovima. Proizvođačima vozila se postavljaju stroži zahtevi u cilju povećanja bezbednosti vozača i drugih učesnika u saobraćaju, od karakteristika vozila, do ugradnje pojaseva i vazdušnih jastuka. Uvode se i strože mere kontrole vozača i vozila, kao i kaznene mere za nepoštovanje pravila vožnje. Istovremeno se ulaže i u poboljšanje kvantiteta i kvaliteta mreže puteva. Saobraćaj i problem saobraćajnih nezgoda postaju jedan od fokusa aktivnosti većine zemalja sveta.

Postoji jasna korelacija između ekonomskih trendova i saobraćajnog traumatizma, tj sa rastom ekonomije određene zemlje ili regiona dolazi i do porasta transporta robe i ljudi i posledično raste broj saobraćajnih nezgoda. To je jedno od objašnjenja zašto je problem nezgoda dominantan u zemljama u razvoju. Sa druge strane, razvijene zemlje imaju i bolje razvijene i implementirane programe prevencije saobraćajnih nezgoda (5).

#### **1.2.4. Izvori podataka o saobraćajnim nezgodama**

Većina informacija o bezbednosti u saobraćaju na svetskom i evropskom nivou je dobijena statističkom obradom podataka u velikim bazama (26) poput "IRTAD" (*The International Road Traffic and Accident Database*), "UNECE" (*The United Nations Economic Commission for Europe*), "WHO" (Svetska zdravstvena organizacija) i "CARE" (*Community Road Accident Database*). Prilikom razmatranja navedenih podataka, potrebno je uzeti u obzir neujednačenost i problematičnost definicija smrtonosnog ishoda, lake i teške telesne povrede u saobraćajnim nezgodama kao i metodologiju obrade podataka (5).

Najčešće korišćena definicija fatalnog ishoda u udesu podrazumeva smrt osobe koja je nastupila neposredno, pri transportu do zdravstvene ustanove ili u prvih 30 dana nakon saobraćajne nezgode. Time se potencijalno zanemaruju ili ublažavaju kasne posledice udesa. Mnogo veći problem predstavlja definicija teške telesne povrede u saobraćajnoj nezgodi. U zemljama EU je predloženo ujednačavanje definicije u skladu sa maksimalnim skorom na Skraćenoj skali povređivanja ("Abbreviated Injury Scale"-AIS). Ovu skalu koriste zdravstveni radnici koji pregledaju povređenog, pri čemu se povrede posmatraju u odnosu na devet regiona tela i skoruju u rasponu od 1 (minimalne) do 6 (nemoguće lečenje). Ukoliko je maksimalni skor na AIS skali veći od 3 (tzv MAIS 3+) povreda se smatra teškom telesnom povredom. Na žalost, ova definicija (praktična ali ne idealna) nije univerzalno prihvaćena (5,8).

Drugi veliki problem registracije saobraćajnih nezgoda čini nepotpunost i nepovezanost baza podataka različitih institucija uključenih u bezbednost saobraćaja. Većina podataka na kojima se zasnivaju statističke analize potiču iz baza saobraćajne policije. Njihov kvalitet zavisi od stepena obučenosti osoba koji rade uviđaj nezgoda, kao i od kvaliteta korišćenog izveštaja o saobraćajnoj nezgodi. Ovi izveštaji često imaju predefinisane kategorije i uzroke, samim tim se na licu mesta i u kasnijoj statistici zanemaruju uzroci koji se ne mogu jasno svrstati (tzv. „ostalo“ uzroci). Podaci o fatalnim ishodima i povredama bi trebalo da potiču iz jedinstvene baze sistema zdravstvenih ustanova, međutim, takva baza u velikom broju zemalja ne postoji, ili nije povezana sa bazama saobraćajne policije. Slična situacija je sa bazama osiguravajućih društava koje sadrže podatke o udesima sa materijalnom štetom.

Treći problem predstavlja neprijavljivanje ili neadekvatno prijavljivanje saobraćajnih nezgoda. Preciznost prijavljivanja po pravilu raste sa težinom posledica. Najbolja je evidencija smrtonosnih povreda, ali u određenim zemljama, pre svega siromašnim, se više od polovine smrtnih ishoda ne prijavljuje ili se ne vezuje za saobraćajne nezgode. Čak i u razvijenim sistemima, poput Velike Britanije, procenjuje se da je razlika između prijavljenih i realnih nezgoda sa fatalnim ishodom i do 6%. Nezgode sa teškim povredama se često prijavljuju kao nezgode sa lakim posledicama. Smatra se da se najčešće ne prijavljuju lakše kolizije, čak i sa ozbiljnim posledicama, udari pešaka, padovi sa dvotočkaša, padovi putnika u sredstvima javnog prevoza. Problem predstavlja i prijava nezgoda pojedinačnog vozila bez osiguranja, i manjih nezgoda gde se učesnici direktno dogovaraju o nadoknadi materijalne štete (26).

U Srbiji se fatalni ishod u saobraćajnoj nezgodi definiše kao smrtni ishod u prvih 30 dana od dana nezgode. Definicija lake i teške telesne povrede se zasniva na ekspertskom mišljenju lekara koji su pregledali povređenog, i podložna je varijacijama. Problem koji je više izražen je nepovezanost baza o saobraćajnim nezgodama policije, zdravstvenih usta-



nova i osiguravajućih društava, sa posledičnim izostankom registracije svih saobraćajnih nezgoda, dok se u registrovanim udesima ne može sa sigurnošću dati podatak o broju stradalih, težini povreda ili nastaloj materijalnoj šteti.

Podaci o karakteristikama i faktorima koji su doprineli nastanku saobraćajnih nezgoda u Srbiji su relativno limitirani. Jedan od razloga za to je format dosadašnjeg policijskog izveštaja o saobraćajnim nezgodama, iz koga se izvlače svi relevantni podaci za bazu saobraćajnih nezgoda sa uviđajem Ministarstva unutrašnjih poslova (Jedinstveni informacioni sistem MUP-a tj. Baza podataka SN liste). Nomenklaturom MUP-a definisano je 115 uzroka i grešaka koji se grupišu u 15 kategorija kao što su na primer, nepropisna ili neprilagođena brzina, preticanje i obilaženje, neustupanje prvenstva prolaza, stanje tehničke ispravnosti vozila, nepropisno stanje puta, a što se tiče samih vozača najveća pažnja se odnosi na psihofizičko stanje (konzumiranje alkohola) i osposobljenost za upravljanje vozilom (15).

Trenutno je u fazi izrade novi obrazac izveštaja o saobraćajnim nezgodama koji će umesto uzroka i grešaka, sadržati veći spisak tzv uticajnih faktora koji su doprineli nastanku saobraćajne nezgode. Navedeni spisak je u skladu sa tzv CADaS preporukama (*Common Accident Data Set*) Evropske komisije. Evidencijom svih faktora koji su uticali na nastanak udesa će biti omogućena i bolja analiza udesa i kreiranje i primena mera prevencije.

U novom spisku se posmatraju četiri grupe podataka (nezgoda, put, učesnici, lica), a faktori koji utiču na pojavu nezgoda se grupišu u odnosu na put, vozila, vozača, pešaka i drugo.

U okviru grupe Vozači, posebno se definiše podgrupa faktora Propusti vozača zbog lošeg psihofizičkog stanja vozača, gde se posmatra uticaj alkohola, psihoaktivnih supstanci, problemi sa vidom, bolest ili invaliditet, rizično ponašanje (upotreba mobilnog, uticaj putnika u vozilu) i umor vozača (27).

#### **1.2.5. Faktori koji utiču na pojavu saobraćajnih nezgoda**

Naučne teorije o nastanku i karakteristikama saobraćajnih nezgoda su evoluirale sa razvojem saobraćaja i razumevanjem pojma akcidenta.

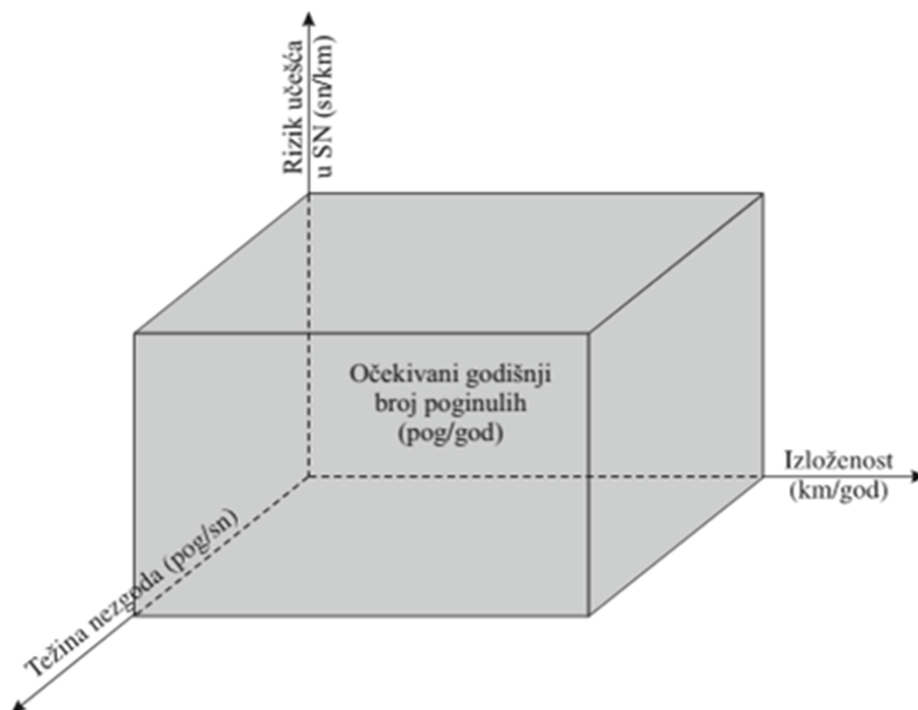
Postoje mišljenja da se pojava nezgoda može tumačiti kao posledica slučaja, tj nevoljne interakcije ljudskog ponašanja i nekih zakona fizike (teorija slučaja). Navodi se i mogućnost individualne sklonosti ka nezgodama, tj. da postoje osobe koje su sklonije učestvovanju u udesima. Kao varijacija na temu, teorija zaraze se zasniva na ideji da inicijalno svi imaju podjednake šanse da dožive udes, ali nakon udesa, ponašanje osobe se menja, i samim tim, menja se značajno i verovatnoća ponovnog doživljavanja udesa (raste, osoba je sklonija greškama i ponovnim udesima, ili opada, osoba postaje oprezna, i pravi manje grešaka) (28). Teorija domina W. Heinricha kaže da u nastanku bilo koje nezgode postoji pet elemenata koji se po-

kreću kaskadno kao domine. Na prvom mestu je poreklo i socijalno okruženje, na drugom mestu humana greška, na trećem mestu rizični događaj koji rezultira nezgodom koja rezultira povredama i materijalnim gubicima. Ukoliko se nestabilni element izvuče iz niza, prekida se neželjeni događaj (29). Sličan obrazac koristi i multikauzalna teorija, koja kaže da nezgoda nastaje kao posledica interakcije više faktora kao što su psihofizičke osobine, uslovi i vrsta puta, vreme i gustina saobraćaja (30).

Elvik i saradnici (31) su definisali bazične mehanizme i zakonitosti interakcije faktora koji doprinose pojavi saobraćajnih nezgoda:

- Univerzalni zakon učenja (stopa saobraćajnih nezgoda opada sa porastom pređenog puta)
- Zakon retkih događaja (retki događaji, poput poremećaja u životnoj sredini, više doprinose pojavi udesa u odnosu na uobičajene događaje)
- Zakon složenosti (verovatnoća udesa raste sa stepenom složenosti situacija u saobraćaju), dok
- Zakon kognitivnog kapaciteta implicira da stopa nezgoda raste u skladu sa brzinom i stepen dostizanja kognitivnih kapaciteta učesnika u saobraćaju.

Simplifikovani model ovih zakona definiše interakciju tri osnovna parametra: težinu nezgoda, rizik od pojave nezgoda i nivo ekspozicije faktorima rizika (Grafikon 3).



Grafikon 3. Interakcija faktora koji utiču na bezbednost saobraćaja: težina nezgoda, rizik od pojave nezgoda i nivo ekspozicije faktorima rizika  
(Preuzeto iz: Lipovac K. Teorije saobraćajnih nezgoda. U: Bezbednost saobraćaja (udžbenik). Beograd. Službeni list; 2008.)

Savremena razmatranja problematike bezbednosti u saobraćaju se zasnivaju na modelu Hadonove matrice (32). Prema W. Haddonu, bezbednost u saobraćaju se može posmatrati kroz interakciju tri faktora rizika: čovek, vozilo i okruženje. Kasnijim modifikacijama je posebno izdvojen faktor samog puta. Međusobni odnosi ovih faktora se moraju analizirati u okolnostima pre, za vreme i nakon saobraćajne nezgode kako bi se dobila adekvatna slika o uzrocima i posledicama nezgode. Sistemski pristup rešavanju negativnih efekata saobraćaja mora obuhvatiti razumevanje svih mogućih interakcija faktora rizika u njihovom fizičkom, društvenom i ekonomskom okruženju (Tabela 1).

Faktori koji utiču na ekspoziciju riziku od nezgode se pre svega odnose na karakteristike društvene zajednice (ekonomski razvoj, karakteristike puteva, kvalitet planiranja i korišćenja puteva) kao i na demografske karakteristike populacije (uzrast, polna struktura, prisustvo vulnerabilnih grupa učesnika u saobraćaju).

Faktori koji su najviše izraženi pri saobraćajnoj nezgodi se odnose na karakteristike učesnika (mladi, muški pol, vulnerabilne grupe, zloupotreba alkohola, lekova, psihoaktivnih supstanci, problemi sa vidom, umor), i njihovo ponašanje i sposobnosti (vožnja noću i u uslovima smanjene vidljivosti, prekomerna brzina, poznavanje upravljanja vozilom) a daleko na drugom mestu se nalaze karakteristike vozila (stanje i ispravnost vozila, upravljivost) i puteva (konstrukcija puta, horizontalna i vertikalna signalizacija, ograničenja brzine, stanje puta, osvetljenost).

Tabela 1. Faktori bezbednosti saobraćaja i njihov značaj pre u toku i posle saobraćajne nezgode (Preuzeto iz: Lipovac K. Teorije saobraćajnih nezgoda. U: Bezbednost saobraćaja (udžbenik). Beograd. Službeni list; 2008.)

<b>FAKTORI BEZBEDNOSTI SAOBRAĆAJA</b>	<b>PRE SN</b>	<b>ZA VREME SN</b>	<b>POSLE SN</b>
<b>ČOVEK</b>	obuka, sposobnost, stavovi, ponašanje ...	obuka, psihofizičke sposobnosti	obuka u pružanju prve pomoći ...
<b>VOZILO</b>	tehnička ispravnost, oprema vozila, pouzdanost ...	opremljenost vozila, konstrukcija, masa ...	zaštita od požara, konstrukcija ...
<b>PUT</b>	<i>kvalitet puta, održavanje puta, samoobjašnjavajući putevi ...</i>	<i>kolovozni zastor, opraštajući putevi</i>	<i>oprema na putu, izmenljiva signalizacija ...</i>
<b>OKRUŽENJE</b>	propisi, porodica, klima noć, kiša, zaštitni sistem ...	barijere pored puta, uređenost okoline puta, hortikultura ...	brzo zbrinjavanje povređenih, zdravstvena zaštita, kvalitet uviđaja ...

### 1.2.6. Čovek kao faktor nastanka saobraćajne nezgode

Upravljanje vozilom je kompleksan zadatak koji zahteva očuvane senzorne, kognitivne i motorne funkcije na više nivoa. U vožnji veliki značaj ima nivo budnosti, stanje podeljene pažnje (praćenje više stimulusa iz okoline istovremeno), fokusirane pažnje (usmerenost na put), vizuelno praćenje, brzo vreme reakcije na informacije iz okoline, kao i motorna sposobnost sprovođenja donetih odluka u vidu adekvatnih manevara. Vreme reakcije (*Reaction Time*, RT) obuhvata dve komponente, vreme mentalnog procesa i vreme pokreta. Vreme mentalnog procesa podrazumeva vreme potrebno da se detektuje objekat iz okoline, prepozna objekat i izabere odgovor na dati stimulus. Ovo vreme je kraće ukoliko je draž poznata, većeg intenziteta, auditornog ili vizuelnog, a produžava se ukoliko je objekat nejasan ili se iznenadno pojavljuje. Što je više draži prisutno, to je složeno vreme reakcije duže. Vreme pokreta predstavlja vreme neophodno da ciljne grupe mišića izvedu određeni pokret (okret volana, kočenje, dodavanje gasa, promena položaja glave). Ovo vreme se skraćuje ukoliko je uvežbanost pokreta bolja (automatizacija reakcije) i ukoliko je nivo budnosti viši (33).

S obzirom da veliki broj faktora može dovesti do narušavanja jedne ili više navedenih psihomotornih funkcija, ne iznenađuje činjenica da je čovek odgovoran za nastanak 65-95% svih nezgoda (34). U odnosu na bezbednost saobraćaja, sve humane osobine se grubo mogu svrstati u četiri grupe (35-37):

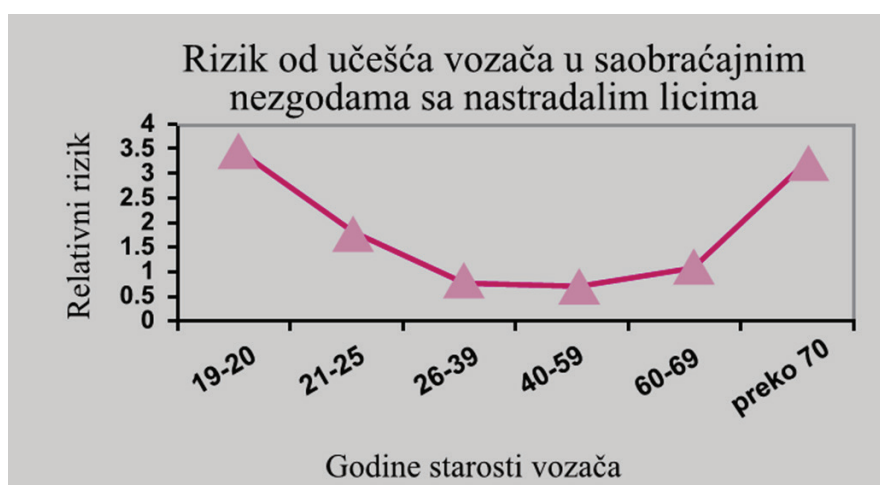
1. Faktori koji dugotrajno redukuju sposobnost učestvovanja u saobraćaju (neiskustvo, starenje, bolesti, funkcionalni ili strukturni poremećaji, alkoholizam, narkomanija i sl)
2. Faktori koji kratkotrajno redukuju sposobnost učestvovanja u saobraćaju (pospanost, zamor, akutna intoksikacija alkoholom ili psihoaktivnim supstancama, akutno prejedanje, stresogena reakcija, odvlačenje pažnje)
3. Faktori koji doprinose rizičnom ponašanju sa dugotrajnim posledicama (redovno precenjivanje sposobnosti, mačoiizam, vožnja prekomernom brzinom, zanemarivanje saobraćajnih pravila, nekorišćenje pojasa, upotreba mobilnih telefona i sl)
4. Faktori koji doprinose rizičnom ponašanju sa kratkotrajnim posledicama (umereno konzumiranje alkohola ili narkotika, kompulzivno ponašanje, suicidalno ponašanje, kriminal).

#### 1.2.6.1. Pol i uzrast

Posmatrajući pol i uzrast, očigledno je da u udesima dominantno učestvuju i stradaju osobe muškog pola, pri čemu se ističe populacija mladih vozača uzrasta 15 do 29 godina. Smatra se da glavni razlog predstavlja nizak nivo obučenosti, nedostatak iskustva i sklonost ka rizičnim oblicima ponašanja u cilju dokazivanja u zajednici vršnjaka (nepo-

štovanje ograničenja brzine, upotrebe pojasa, takmičenje). Pored vozača motornih vozila, identičan obrazac se viđa i kod biciklista, vozača rolera, ali i pešaka. U medijima se, na primer, mogu videti informacije o takmičenjima u brzom pretrčavanju prometne ulice ili dodirivanja vozila u pokretu koja su dovela do teških povreda „igrača“ (38, 39).

Žene ređe učestvuju i ređe ginu u udesima, manje su sklone rizičnom ponašanju i takmičenju u vožnji. Pored populacije mladih vozača, porast saobraćajnih nezgoda se javlja i u starijem životnom dobu (posle 65. godine), kod osoba oba pola, pre svega, zbog pada psihomotornih sposobnosti neophodnih za upravljanje motornim vozilom ili bezbedno ponašanje u saobraćaju (Grafikon 4). Osim toga, većina puteva, saobraćajne signalizacije i komandi vozila su prilagođene vremenu reagovanja učesnika u saobraćaju mlađe i srednje životne dobi (8, 40).



Grafikon 4. Uticaj uzrasta vozača na rizik od učešća u saobraćajnim nezgodama (Preuzeto iz: Lipovac K. Teorije saobraćajnih nezgoda. U: Bezbednost saobraćaja (udžbenik). Beograd. Službeni list; 2008.)

#### 1.2.6.2. Znanja, stavovi, iskustvo

Na bezbednost saobraćaja značajno utiče znanje učesnika u saobraćaju, kako opšte (šta je saobraćaj, saobraćajna signalizacija sl) tako i specifično znanje (ponašanje u rizičnim situacijama, praktična obuka kako izbeći udes ili smanjiti posledice udesa, simulacija nezgode bez korišćenja pojasa, kacige i sl)

Stavovi vozača prema obaveznim merama prevencije saobraćajnog traumatizma, kao što su poštovanje brzine, držanje odstojanja, nekonzumiranje alkohola, prekid vožnje u slučaju izraženog umora/pospanosti se smatraju izuzetno bitnim i plod su edukacije, ali i stavova koji preovladavaju u socijalnom okruženju vozača. Specifičan problem predstavljaju tzv nesavesni vozači, koji se povremeno ili konstantno angažuju u rizičnim oblicima ponašanja, najčešće u potrazi za osećajem uzbuđenja, i koji, i pored čestog kažnjavanja, nastavljaju sa takvim ponašanjem.

Što se tiče iskustva, poznato je da u udesima dominantno učestvuju vozači sa malo realnog vozačkog iskustva (do 5 godina), kao i da broj udesa stagnira sa porastom pređenog puta (41). U velikom istraživanju (42) sprovedenom tokom 2000-ih u Francuskoj na uzorku zaposlenih i penzionera (GAZEL kohorta) ispitivana je veza između stavova i ponašanja vozača i pojave saobraćajnih nezgoda sa nastradalima ili velikom materijalnom štetom. Utvrđeno je da su udesi češći kod osoba koje imaju negativne stavove o merama bezbednosti u saobraćaju, tj mlađe osobe muškog pola, koje povremeno konzumiraju veće količine alkohola i imaju snažnije automobile. Povećan rizik od teških udesa imaju vozači koji su skloni vožnji neprikladnom brzinom ili koriste mobilni telefon u vožnji, a najveći rizik su imali vozači koji su vozili u pospanom stanju.

Pored navedenih, bitan faktor nastanka saobraćajnih nezgoda je i socioekonomski status, nivo edukacije, pa čak i bračni i porodični status učesnika u saobraćaju (43).

### ***1.2.6.3 Konzumiranje alkohola i psihoaktivnih supstanci***

Konzumiranje alkohola oštećuje veliki broj psihomotornih funkcija (44). Koncentracija etanola u krvi, izražena u vidu promila ili grama po decilitru krvi se koristi kao mera količine alkohola koje je osoba popila u prethodnih par sati i donekle kao mera oštećenja funkcija neophodnih za vožnju. U većini slučajeva, prvi efekti na upravljanje se javljaju pri nivou od 0,02 g/dl, a već pri 0,05 g/dl se javlja poremećaj vizuelne percepcije, usporenje vremena obrade informacije i reakcije, pad snage i preciznosti upravljanja. Postoje izvesne razlike u stepenu pojedinačnih poremećaja funkcija u zavisnosti da li je nivo alkohola u krvi u fazi rasta ili u fazi opadanja (brzina i stepen metabolisanja).

Poseban problem predstavlja kombinovano konzumiranje alkohola i psihoaktivnih supstanci (45). Iako upotreba psihoaktivnih supstanci same po sebi može dovesti do saobraćajne nezgode, zajedničko uzimanje sa alkoholom drastično pogoršava mogućnost upravljanja vozilom, usporavajući obradu informacija i vreme reagovanja, a u nekim slučajevima povećavajući sklonost ka rizičnom i agresivnom ponašanju u vožnji (metamfetamin, PCP, kokain i sl).

U velikoj studiji sprovedenoj u Sjedinjenim Američkim Državama početkom 2000-ih na uzorku od skoro 15.000 vozača (46), utvrđeno je da rizik od udesa značajno brže raste iznad nivoa etanola od 0,04 g/dl, a studija u Australiji je potvrdila da vozači motora sa bilo kojim nivoom alkohola imaju pet puta veći rizik da dožive udes od vozača bez alkohola u krvi (47). Pri istom nivou alkohola u krvi, veće šanse da dožive težu ili fatalnu nezgodu u saobraćaju imaju mlađi i neiskusniji vozači muškog pola. Učestalost saobraćajnih nezgoda uzrokovanih alkoholom se razlikuje od regiona do regiona (33-69%), ali je poznato da je u SAD 2008. godine čak 32% fatalnih nezgoda bilo povezano sa konzumiranjem alkohola, dok je u Srbiji 5-8% smrtnih ishoda u nezgodama godišnje uzrokovano alkoholom (8, 15, 48).

U većini zemalja sveta, postoje zakonska ograničenja konzumiranja alkohola i psihoaktivnih materija, koja su strožija u kategorijama vozača pod visokim rizikom od udesa, kao što su mladi, neiskusni vozači, ali i profesionalni vozači, za koje u Srbiji postoji nulta tolerancija za etanol u krvi.

#### ***1.2.6.4 Zdravlje vozača kao faktor nastanka saobraćajnih nezgoda***

Veliki broj akutnih i hroničnih poremećaja zdravlja mogu imati privremeni ili trajni negativan uticaj na sposobnost upravljanja motornim vozilom ili na bezbedno ponašanje učesnika u saobraćaju. S obzirom da nije moguće često kontrolisati zdravlje svih učesnika u saobraćaju, u većini zemalja je fokus na redovnom praćenju zdravlja osoba koji dugo vremena provode u vožnji u okviru svog posla (profesionalni vozači).

Analiziraju se bolesti za koje je dokazano da imaju uticaj na glavne senzorne funkcije (poremećaji vida, sluha ili ravnoteže), na opšte stanje svesti (kardiovaskularna, respiratorna, endokrina, neurološka i psihijatrijska oboljenja koja mogu dovesti do kriza svesti različitog stepena), na specifične kognitivne funkcije (respiratorna, neurološka i psihijatrijska oboljenja, bolesti zavisnosti), koja utiču na reflekse i mišićnu snagu (stanja posle povrede, operacije, sistemska oboljenja) ili dovode do prekomerne pospanosti i zamora vozača (poremećaji spavanja različite etiologije, sindrom hroničnog zamora). Osim toga, prati se i korišćenje medikamentozne ili druge terapije koja može imati uticaj na psihomotorne funkcije vozača (sedativni antihistaminici, benzodiazepini, antidepresivi, miorelaksansi).

Da bi se donela pravilna odluka o sposobnosti za upravljanje vozilom, bitna je informacija o stepenu poremećaja, o brzini progresije i terapijskom odgovoru za svaku od navedenih grupa bolesti. S obzirom da je sa godinama života očekivan fiziološki pad funkcija, ali i pojava više hroničnih poremećaja zdravlja i njihovih komplikacija, od posebnog je značaja i analiza udruženih efekata oboljenja na sposobnost upravljanja motornim vozilom.

Kardiovaskularne bolesti (arterijska hipertenzija težeg stepena, nestabilna ishemijska bolest srca, poremećaji srčanog ritma, srčana insuficijencija) mogu dovesti do prekomerne pospanosti, kriza svesti i sinkope, ali i iznenadne srčane smrti u vožnji. Respiratorne bolesti (teže forme bronhijalne astme, hronične obstruktivne bolesti pluća, restriktivna oboljenja) mogu izazvati krize svesti zbog reverzibilne ili ireverzibilne hipoksije.

Neurološka oboljenja (epilepsija, cerebrovaskularni inzult, degenerativna oboljenja tipa Alchajmerove, Parkinsonove bolesti) mogu dovesti do akutnih manifestacija tipa kriza svesti, ali i hroničnog pada funkcija neophodnih za vožnju (oštećenje kognitivnih funkcija, poremećaj svesti, ravnoteže, vida, pad refleksa i mišićne snage i sl). Endokrini poremećaji (dijabetes melitus u dekompenzovanoj fazi, dijabetična retinopatija i neuropatija, hipo i hipertireoidizam) mogu dovesti do hipo/hiperglikemijskih kriza svesti, poremećaja srčanog rada, ali i hroničnih problema sa vidom, sluhom, pospanošću, malaksalošću i sl. Psihijatrijske bolesti

(dekompenzovana ili pod jakom terapijom: šizofrenija, depresija, insomnija, poremećaji ličnosti i sl), kao i poremećaji spavanja (narkolepsija, sindrom opstruktivne ili centralne apneje u spavanju, periodični pokreti ekstremiteta u snu) dovode do značajnih kriza svesti, pospanosti i umora, i narušavaju kognitivne funkcije.

Zbog izraženog uticaja hroničnih i akutnih oboljenja na pojavu i težinu saobraćajnih nezgoda, u većini zemalja i regiona su doneseni zakonski i podzakonski akti (pravilnici) koji se odnose na zdravstvenu sposobnost vozača, tj. propisuju minimalne zdravstvene uslove koje moraju da ispune vozači da bi dobili tj zadržali vozačku dozvolu, kao i periodicitet pregleda. Kriterijumi su uglavnom definisani u dva nivoa. Prvi nivo je blaži i odnosi se na vozače amatere, dok je sledeći nivo namenjen osobama kojima je vožnja osnovno zanimanje, sa strožijim kriterijumima i većom učestalošću pregleda (49-51). Osnovna direktiva koja reguliše pitanje sposobnosti za upravljanje motornim vozilima u zemljama Evropske Unije je Direktiva 2006/126/EC (52). U aneksu III ove direktive je, na osnovu rezultata velikih studija u svetu, definisan minimalni spisak oboljenja koja predstavljaju kontraindikaciju za upravljanje vozilom.

Institut za ekonomiju saobraćaja u Norveškoj je u okviru EU projekta IMMORTAL (*Impaired Motorists, Methods Of Roadside Testing and Assessment for Licensing*, IMMORTAL), 2003. godine sproveo istraživanje (53) uticaja uzrasta i prisustva hroničnih oboljenja na rizik od saobraćajnih udesa. Utvrđeno je da sva oboljenja navedena u Aneksu III direktive EU predstavljaju povećani rizik od nezgode u saobraćaju. Prisustvo bilo kog hroničnog oboljenja sa liste je nosilo 33% veće šanse za pojavu nezgoda, osobe sa kardiovaskularnim oboljenjem su imale relativni rizik od 1.23 za pojavu udesa, a osobe sa epilepsijom 1.86 veće šanse od nezgode. Najveći rizik od udesa su imale osobe sa poremećajima disanja u spavanju, pre svega, sa nelečenim sindromom opstruktivne apneje u spavanju (OSA), čiji je relativni rizik za udes bio 3,7.

U istraživanju sprovedenom 2005. godine na uzorku od skoro 4.500 vozača (54), ustanovljeno je da najveći rizik od nezgode imaju ispitanici sa nelečenim dijabetesom melitusom (odnos šansi 3,1), stanjem nakon infarkta miokarda (odnos šansi 1,8) ili cerebrovaskularnog inzulta (odnos šansi 1,9). Od psihičkih poremećaja, najveći rizik je bio za osobe sa depresijom, ali i sa pospanošću/umorom (odnos šansi 1,4) ili nesanicom (odnos šansi 1,9). Poremećaji vida i sluha se nisu pokazali statistički značajnim.

U detaljnom izveštaju (55) o uticaju hroničnih oboljenja na rizik od saobraćajnih nezgoda koje je 2010. godine objavio Univerzitet Monash (Viktorija, Australija), osam grupa poremećaja je na osnovu analize prevalencije u populaciji, rizika od udesa i rizika nakon uvođenja adekvatne terapije svrstano u visokorizična stanja: akutna i hronična upotreba alkohola, demencija, epilepsija, multipla skleroza, šizofrenija, psihijatrijska oboljenja (ukupno), katarakta i sindrom apneje u spavanju.



Kao najčešći uzroci saobraćajnih nezgoda od 2010-2014. godine u Srbiji se navode prekomerna ili neprilagođena brzina i neadekvatno uključivanje i ponašanje učesnika u saobraćaju. Psihofizičko stanje vozača kao uzrok fatalnih nezgoda je utvrđeno kod samo 286 lica. Ova stavka se u našoj statistici uglavnom odnosi na podatak o nedozvoljenom konzumiranju alkohola (7% fatalnih ishoda) ili drugih psihoaktivnih supstanci od strane učesnika u saobraćaju (15).

U retkim slučajevima, više uzgredno i bez statističke obrade, pominju se drugi elementi stanja vozača koji doprinose pojavi saobraćajnih udesa u Srbiji, kao što su akutni kardiovaskularni ili cerebrovaskularni događaji (56).

Umor i pospanost vozača i njihov uticaj na pojavu saobraćajnih nezgoda u Srbiji su takođe više predmet novinskih članaka nego ozbiljnih naučno-istraživačkih radova i statističkih analiza (57, 58).

#### ***1.2.6.5. Zamor i pospanost vozača kao uticajni faktori u nastanku saobraćajnih nezgoda***

Prekomerna pospanost i zamor u vožnji su direktno uzročno-posledično povezani sa nastankom saobraćajnih nezgoda.

Zvanični statistički podaci u velikom broju zemalja prepoznaju pospanost kao uticajan faktor u samo 1-3% saobraćajnih nezgoda, ali rezultati naučnih istraživanja ukazuju da je pospanost čest faktor u nastanku udesa (59, 60).

U istraživanju koje je sprovedeno na reprezentativnom uzroku vozača u Francuskoj (61), 28% vozača je makar jednom u proteklih 12 meseci moralo da prekine vožnju zbog izražene pospanosti, a procenjeno je da se u Francuskoj godišnje desi oko 90.000 saobraćajnih nezgoda uzrokovanih pospanošću ili zaspivanjem vozača. Studija Nabija i saradnika (62), koja je obuhvatila preko 13.000 učesnika (GAZEL kohorta), je ukazala na jasnu vezu između prijavljene vožnje u pospanom stanju i učestalosti teških saobraćajnih nezgoda. Opseg šanse je bio u rasponu od 1,5 (pospanost par puta godišnje) do 2,9 (pospanost jednom ili više puta mesečno). U istraživanju sprovedenom 2010. godine u Sjedinjenim Američkim Državama (SAD), oko 30% vozača je priznalo da su u prethodnih mesec dana vozili u pospanom stanju, 41% vozača je makar jednom u životu zaspalo za volanom, a 16,5% nezgoda sa ljudskim žrtvama je povezano sa prekomernom pospanošću (63). Prema poslednjim podacima iz novembra 2014. godine (64), procenjuje se da je problem pospanosti vozača u SAD prisutan u čak 21% fatalnih saobraćajnih nezgoda i 13% nezgoda sa teškim telesnim povredama.

U nedavno objavljenoj „Beloj knjizi o pospanosti za volanom“ (65), navodi se da je prekomerna pospanost pri vožnji uzročnik 20-25% svih saobraćajnih nezgoda u Evropi, od čega najveći broj čine nezgode sa težim posledicama (teške povrede ili smrt učesnika).

Evropsko udruženje za istraživanje sna (*European Sleep Research Society*, ESRS) je 2013. godine, u okviru svoje „*WakeUp Bus Sleep Study*“ kampanje, sprovelo istraživanje o prisustvu i uticaju prekomerne pospanosti za volanom koje je obuhvatilo preko 12.000 ispitanika iz 19 zemalja Evrope, uključujući i Srbiju (60). Utvrđeno je da je prekomerna pospanost u vožnji bila zastupljena kod približno 17% ispitanika (u zavisnosti od zemlje do zemlje, raspon 6-35%), pri čemu je 7% ispitanika imalo saobraćajnu nezgodu povezanu sa pospanošću.

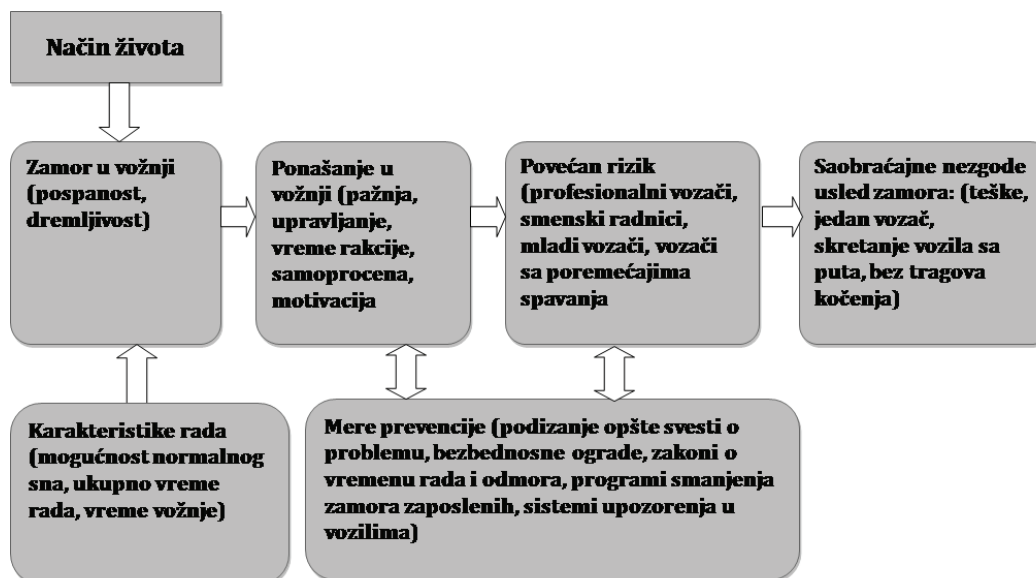
Osnovne karakteristike saobraćajne nezgode povezane sa pospanošću su (66):

- Nezgoda se desila u kasnim večernjim/ranim jutarnjim satima ili u rano popodne
- Nezgoda je dovela do teških telesnih povreda i materijalne štete
- Jedno vozilo koje je skrenulo sa puta (pored puta, suprotna ili paralelna traka)
- Nezgoda je nastala na većem regionalnom putu ili autoputu
- Ne postoje pokazatelji izbegavanja nezgode (tragovi kočenja, skretanja, izbegavanja)
- Vozač je sam u vozilu

Situacije u kojima se najčešće javlja pospanost za volanom su:

- Akutna ili hronična deprivacija sna i poremećaji cirkadijalnih ritmova
- Navike vožnje u noćnim/ranim jutarnjim satima
- Višečasovna vožnja sa malo pauza
- Monotoni uslovi vožnje
- Upotreba lekova sa sedativnim dejstvom (anksiolitici, triciklični antidepresivi, antihistaminici)
- Neprepoznati ili nelečeni poremećaji spavanja (narkolepsija, sindrom opstruktivne apneje u spavanju, insomnija)
- Konzumiranje alkohola ili psihoaktivnih supstanci u vožnji

Kao populacija pod povišenim rizikom od pospanosti za volanom se izdvajaju mlađe osobe (16-29 godina), muškog pola, kao i kategorije radno aktivnog stanovništva angažovane u produženom, smenskom i noćnom radu (zdravstveni radnici, profesionalni vozači)



Grafikon 5. Zamor u vožnji – uzroci i posledice. (Preuzeto iz: European Commission, Directorate-General Transport and Energy. *Safetynet. Fatigue*. 2009.)

Postoji značajan problem u prepoznavanju zamora i pospanosti u vožnji, kako od strane samih vozača i njihovih saputnika, tako i od strane policije. Dok su vozači često ubeđeni da su u stanju da prepoznaju i preduprede pospanost, policajci ne znaju kako da utvrde da se radilo o pospanosti. Za razliku od drugih faktora rizika za saobraćajne nezgode (uzrast, pol, bolesti, alkoholisanost, upotreba psihoaktivnih supstanci) koji se relativno lako mogu objektivizirati merenjem, zamor i pospanost u vožnji nije lako izmeriti (67).

U upotrebi se nalaze različiti upitnici koji služe za procenu i samoprocenu prosečne dnevne pospanosti (Epfortova skala pospanosti), nespecifične i specifične situacione pospanosti (Stanford skala pospanosti, Karolinska skala i sl), zamora i pospanosti u vožnji (68-70).

Objektivna procena pospanosti se zasniva na prepoznavanju specifičnih znakova pospanosti (infracrvena refleksiona okulografija, pupilometrija i sl) ili na utvrđivanju dužine latence uspavljanja u uslovima koji stimulišu ili destimulišu potrebu za spavanjem (Test višestruke latence uspavljanja-MSLT, test održanja budnosti-MWT) (71-73).

Mogu se pratiti mnogobrojni objektivni parametri (elektroencefalografske promene u moždanoj aktivnosti u budnom stanju, brzina treptanja, širina zenice, manuelna spretnost, brzina reakcije i sl), ali za sada nije ustanovljen zlatni dijagnostički standard za predikciju pospanosti ili korelaciju pospanosti sa saobraćajnim nezgodama.

Idealni biomarker pospanosti bi trebalo da bude objektivna fiziološka mera koja odražava bihejvioralne i moždane promene u osnovi psihomotornih deficita karakterističnih za pospanost. Ukratko, ne mora da izmeri potrebu za spavanjem, već da ukaže kada će pospanost dovesti do objektivnih deficita (74-76). Osim toga, idealni biomarker mora biti lako merljiv, tj. merenje bi trebalo biti prilagođeno terenskim uslovima i ne sme zahtevati dugo vremena i veliki stepen obučnosti.

### 1.3. ZAMOR I POSPANOST

Da bi se razumeli efekti pospanosti i zamora u vožnji na pojavu saobraćajnih nezgoda, potrebno je definisati šta je to zamor, pospanost, budnost i spavanje.

#### 1.3.1. ZAMOR

Jasna definicija zamora ne postoji. Brown i saradnici 1994. godine posmatraju zamor kao nenaklonost ka produžavanju određene započete aktivnosti, pri čemu dalje obavljanje te aktivnosti nakon osećaja zamora dovodi do pada efikasnosti (77). Još 1934, Bills (78) naglašava da zamor ne predstavlja jedinstvenu pojavu, i definiše tri aspekta zamora: fiziološki zamor (smanjenje fizičkog kapaciteta), objektivni zamor (smanjenje rada) i subjektivni zamor (osećaj umora, malaksalosti). Pojam zamora se često povezuje i sa pojmom bola, stresa, izgaranja, dosade, pospanosti, anksioznosti.

##### 1.3.1.1. Faktori koji utiču na pojavu zamora

U osnovi pojave svake vrste zamora leži rad. Doživljaj zamora će u najvećoj meri zavisiti od rada koji osoba obavlja, i od zahteva koji rad nameće radniku. Rad se najčešće klasifikuje kao fizički ili mentalni (umni) rad. Međutim, ova podela se može praktično primeniti samo za mali broj poslova, na primer za poslove na kojima radnik dominantno koristi rad velikih mišićnih grupa (78). Pored fizičkog i mentalnog opterećenja, na pojavu zamora utiču i senzorna opterećenja, noćni rad, psihološki i fizički faktori radne sredine, karakteristike ličnosti radnika.

Fizičko opterećenje se definiše kao fizički rad celog tela ili delova tela i dovodi do fizičkog tj mišićnog zamora. Postoji više teorija nastanka ove vrste zamora (teorija ugušenja, promenjene hronaksije, iscrpljenja, teorija intoksikacije) a u skorije vreme se, pored metaboličkih i morfoloških faktora, uzima u obzir aktivnost viših kortikalnih i subkortikalnih centara i puteva (79).

U današnje vreme, veliki broj zanimanja ne zahteva ekstremnu mišićnu snagu, ali se radni proces bazira na repetitivnim i monotonim aktivnostima, što predstavlja dodatni izvor fizičkog i mentalnog zamora. Mentalno opterećenje se može javiti u vidu podopterećenja (monotonija posla, repetitivni poslovi), ili preopterećenja (kompleksnost, brza izmena poslova, uvođenje novih aktivnosti u kratkom periodu i sl). Pored Karasekovog modela (80), Reidov model (81) definiše tri aspekta mentalnog opterećenja: vremensko opterećenje, mentalni napor i psihološki stres.

Senzorno opterećenje se javlja u situacijama kada rad zahteva pojačanu funkciju jednog ili više čula radnika (na pr. čula vida kod radnika na videoterminalima, čulo ravnoteže kod rada na visini) i može dovesti do zamora tog čula ili pojave mentalnog zamora (82).

Poremećaj cirkadijalnih ritmova, pre svega ciklusa budnost-spavanje značajno doprinosi pojavi zamora na radu. Psihološki faktori (definisani ciljevi, ostvarljivi radni zadaci) kao i fizički, hemijski i biološki faktori radne sredine takođe mogu doprineti pojavi zamora.

Individualne karakteristike radnika (motivacija, uzrast, pol, tip ličnosti) značajno utiču na pojavu i stepen zamora na radu.

#### **1.3.1.2. Manifestacije zamora**

Manifestacije zamora se kao i sam zamor mogu klasifikovati u tri osnovne grupe: fiziološke, objektivne i subjektivne (78). Pod fiziološkim manifestacijama se podrazumeva slabljenje i usporavanje mišićnih kontrakcija, tremor i bol u mišićima, preopterećenje respiratornih, cirkulatornih i neuromuskularnih funkcija, porast bazalne telesne temperature. Astrand i Rodahl (83) su detaljno opisali efekte fizičkog rada na organizam čoveka, i naglasili da se pad glikemije i porast laktata u krvi može smatrati kao znak pojave zamora.

Objektivne (bihevioralne) manifestacije zamora su na primer smanjenje budnosti, koncentracije, pad performansi, čak i zevanje. Tu spadaju i poremećaji cirkadijalnih ritmova, poremećaji pažnje, kao i pojačano rizično ponašanje, na pr kod profesionalnih vozača (84).

Subjektivne manifestacije zamora se razlikuju od osobe do osobe, ali svaka osoba je za sebe svesna da pojava određenih simptoma znači da je došlo do zamora. Samim tim, identifikacija zamora putem upitnika koji popunjavaju sami ispitanici može dati validnu informaciju o postojanju zamora na radu u određenoj populaciji. Ovo se posebno odnosi na mentalni rad, gde se ispitanici često žale na pospanost, nemogućnost da drže oči otvorene i sl (85).

#### **1.3.1.3. Zamor i pospanost**

Pospanost se može posmatrati kao oblik zamora koji je povezan sa stimulacijom moždanih aktivnosti i sa delovima centralnog nervnog sistema koji regulišu pojavu zamora. Dok pospanost proizilazi iz potrebe za spavanjem, zamor je širi koncept i predstavlja signal koji nam telo šalje da prekinemo sve trenutne aktivnosti (fizičke, mentalne) i da odmorimo, pri čemu odmor ne mora da podrazumeva i spavanje (86). U bihevioralnom pogledu, mogu se definisati četiri nivoa odnosa svesti i pospanosti, od potpuno budnog stanja, preko umerene pospanosti (usporavanje funkcija), izražene pospanosti (povremeni prekidi funkcija i budnosti) do stanja spavanja (produženi prekid funkcija i interakcije sa sredinom). Nivo pospanosti i zamora su povezani sa vremenom i intenzitetom psihofizičkih aktivnosti sa jedne strane, i fiziološkim kapacitetima održavanja budnosti (87). Uzroci pospanosti i zamora se ne moraju podudarati, ali su manifestacije i posledice približno jednake.

### 1.3.2. POSPANOST

#### 1.3.2.1. Budnost i fiziološka pospanost

Jedna od osnovnih definicija pospanosti kaže da je pospanost fiziološko stanje potrebe, poput gladi i žeđi. Što je duže trajanje budnosti, raste potreba organizma za spavanjem, a merilo te potrebe je pospanost (88).

Fiziološki ciklus budnost-spavanje kod čoveka je relativno konstantan i podrazumeva približno 16 časova budnosti i 8 sati spavanja. U toku budnog stanja, nivo pospanosti se menja u zavisnosti od karakteristika fizičke ili mentalne aktivnosti, položaja tela, uticaja faktora životne i radne sredine (svetlost, buka, temperatura vazduha), kao i individualnih faktora (kratko ili dugo spavanje, rano ili kasno ustajanje, godine života) (89). Fiziološka pospanost prati normalni ciklus budnosti i spavanja, tako da se maksimalna potreba za snom javlja neposredno pred početak spavanja (tj. nakon najdužeg perioda budnosti), a sekundarni skok se javlja u ranim popodnevnim časovima (fenomen "sieste", tj. "popodnevna dremka"). U fiziološkim uslovima, nema izražene deprivacije spavanja, tako da pospanost nastaje postepeno, u predvidljivim okolnostima, blagog je do umerenog intenziteta i ne narušava normalno funkcionisanje organizma (90).

Pospanost najviše zavisi od interakcije dva procesa koji regulišu ciklus budnosti i spavanja čoveka (90). Homeostatski proces (tzv. proces S) ima za cilj održanje relativno konstantnog kvantiteta i intenziteta spavanja, tako da sva odstupanja od normalnog trajanja sna moraju biti kompenzovana u narednim ciklusima spavanja. Sve više se ističe značaj ekstracelularnog adenozina kao homeostatskog faktora, čiji nivo u mozgu postepeno raste tokom budnosti, a smanjuje se tokom spavanja (91). Cirkadijalni proces (tzv. proces C) podrazumeva regulaciju fizioloških funkcija u organizmu u skladu sa približno 24-časovnim ciklusom i ciklusom svetlost-tama. Kao glavni nosilac cirkadijalne regulacije pominje se *nucleus suprachiasmaticus* (SCN) u prednjem delu hipotalamusa, a značajnu ulogu u regulaciji ima prisustvo svetlosti (dnevna faza, preko retinohipotalamičkog puta) i melatonina (noćna faza). Uticaj cirkadijalnog ritma na ciklus budnost-spavanje se dobrim delom ostvaruje preko veza SCN sa subparaventricularnom zonom i sa *n. dorsomedialis lateralis* hipotalamusa koji ostvaruje veze sa VLPO (*n. ventrolateralis preopticus*) grupom neurona (92).

Dodatni uticaj na regulaciju ima inercija spavanja, tzv. proces W (Wake up-buđenje), koji se odnosi na stanje neposredno nakon buđenja praćeno pospanošću u sledećih 30-60 minuta. Potreba za spavanjem može biti i većeg intenziteta i dužeg trajanja ukoliko je kvalitet i kvantitet prethodnog sna bio nedovoljan, tj. ako se buđenje desilo u vreme jutarnjeg maksimuma cirkadijalnog ritma. Interakcija procesa S, C i W čini osnovu tzv. „modela tri procesa“ koji se koristi i za predikciju pojave saobraćajnih nezgoda (93).

### **1.3.2.2. Regulacija budnosti i spavanja**

Regulacija budnog stanja i spavanja se nalazi pod kontrolom nezavisnih, ali međusobno povezanih grupa neurona lociranih u moždanom stablu, hipotalamusu i bazalnom delu prednjeg mozga (tzv retikularni ascendentni aktivirajući sistem, RAAS) sa projekcijama do kore velikog mozga.

Budnost je regulisana preko nekoliko ushodnih puteva sa definisanim neuronskim elementima. Dorzalni put polazi od holinergičkih (*nn. tegmentalis laterodorsalis et pedunculopontines*- LDT/PPT) jedara i aktivira neurone talamusa (*n. reticularis thalami*) putem glutamergičkih talamokortikalnih projekcija. LDT/PPT neuroni pokazuju najveći stepen aktivnosti u budnom stanju, ali i u tzv REM stanju sna ("Rapid Eye Movement").

Ventralni put preko hipotalamusa uključuje aminergički aktivirajući sistem koji polazi iz moždanog stabla i sadrži serotoninergičke (*n. raphe dorsalis*), noradrenergičke (*locus coeruleus*), histaminergičke (*n. tuberomammilaris*) i dopaminergičke (ventralna periakveduktalna siva masa) neurone. Neuroni monoaminergičkog sistema su najaktivniji u budnom stanju, a najmanje aktivni u REM fazi sna. Kortikalna aktivacija u budnom stanju i REM fazi je pod značajnim uticajem oreksinergičkih (hipokretinskih) neurona lateralnog hipotalamusa, i holinergičkih neurona prednjeg mozga. Smatra se da je oreksin (hipokretin) neurotransmiter odgovoran za pokretanje procesa buđenja. U budnom stanju sve navedene grupe neurona intenzivno šalju impulse. Međutim, u 24-časovnom ciklusu, njihova aktivnost biva inhibirana tokom spavanja putem aktivnosti GABA-ergičkih i galanineričkih vlakana neurona lociranih u *n. ventrolateralis preopticus* (VLPO).

Interakcija između neurona VLPO i neurona aktivirajućeg ascendentnog puta je međusobno inhibirajućeg tipa, i funkcioniše po tip prekidača uključeno-isključeno, čime se omogućava stabilnost budnog stanja tj spavanja i brz prelaz iz jednog u drugo stanje. Poremećaji spavanja se mogu posmatrati kao rezultat patoloških poremećaja aktivnosti ovog prekidača, sa posledičnom nestabilnošću budnosti ili spavanja, ili mešanjem ova dva procesa (92).

### **1.3.2.3. Spavanje**

Spavanje se definiše kao reverzibilno bihejvioralno stanje perceptivne isključenosti iz okoline i stanje relativne neosetljivosti na zbivanja u okolini, koje ima specifične bihejvioralne karakteristike, kao što su fizičko mirovanje, stereotipni položaj i specifično mesto spavanja. Spavanje karakteriše povišen prag za buđenje i reaktivaciju, ali i brzo buđenje nakon intenzivne stimulacije, kao i specifične promene u biološkim procesima (disanje, rad srca, sekrecija hormona, termoregulacija). Jedna od fizioloških osobina spavanja je i potreba za nadoknadom sna u slučaju da je došlo do deprivacije (94).

Mnogo je teže postaviti definisati šta je to normalno spavanje. Buysse i saradnici (95) smatraju da su najznačajniji elementi zdravog sna trajanje, efikasnost, vremenski raspored sna, dnevna budnost i kvalitet sna.

#### **1.3.2.4. Faze spavanja**

Spavanje u svojoj suštini ne predstavlja stanje, već višefazni esencijalni proces sa cikličnim ponavljanjima u određenim vremenskim intervalima. Otkrićem i primenom elektroencefalografije (EEG), a kasnije pridruživanjem elektrookulografije (EOG), elektromiografije (EMG) i elektrokardiografije (EKG), utvrđeno je da se tokom spavanja mogu definisati dva osnovna stadijuma, označena kao REM ("Rapid Eye Movement") i NREM (non REM).

NREM u fiziološkim uslovima čini najveći deo sna, uz dominaciju homeostatskih mehanizama vitalnih funkcija organizma (disanje, rad srca, lučenje hormona, termoregulacija). Usporava se disanje, smanjuje se tidalni volumen, senzitivnost hemoreceptora na CO<sub>2</sub> i O<sub>2</sub>, uz porast parcijalnog pritiska CO<sub>2</sub>. Zbog predominacije parasimpatičke kontrole autonomnog nervnog sistema, usporava se rad srca.

NREM sadrži tri podstadijuma (N1, N2 i N3).

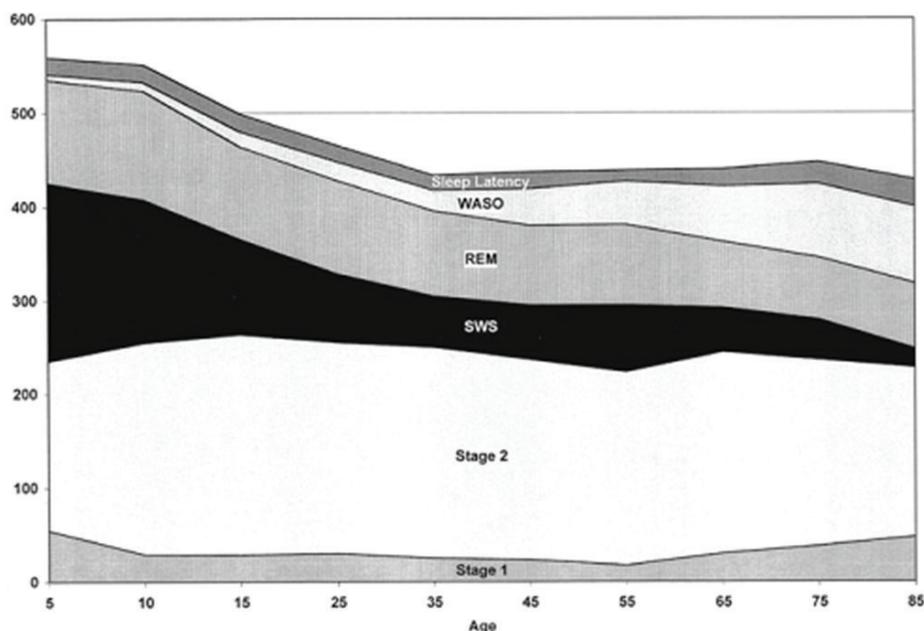
Budno stanje se karakteriše niskovoltaznom EEG aktivnošću različitog frekventnog opsega (uglavnom brze frekvence), koja je često udružena sa visokim mišićnim tonusom, brzim pokretima očnih jabučica (treptaji, pokreti čitanja i gledanja). Sa tonjenjem u san, zatvaranjem očiju, kod većine ljudi u EEG zapisu počinje da dominira tzv alfa aktivnost (frekvence 8-13 Hz, najviše izražena u okcipitalnim regionima). N1 faza u suštini predstavlja prelaznu fazu iz budnosti u san, i karakteriše se usporavanjem EEG frekvence (dominira niskovoltazna aktivnost frekvence 4-7Hz), sporim kotrljajućim pokretima očnih jabučica, i relativno nižim tonusom mišića u odnosu na budnost. Kada osoba uđe u N2 fazu, smatra se da više nije svesna svog okruženja. EEG aktivnost je i dalje niskovoltazna, frekvence 4-7 Hz, ali se javljaju karakteristične promene u vidu vretena spavanja (sinusoidalni ritmični talasi frekvence 11-13Hz, kratkog trajanja, iznad centralnih regiona) i K kompleksa (bifazični talasi, sa oštrom negativnom i sporom pozitivnom komponentom, visoke voltaže). N3 faza sna se obično označava kao „duboki san“, sa dominacijom sporotalasnih (0,5-2Hz) visokovoltaznih EEG promena.

U REM fazi spavanja izražena je nestabilnost i varijabilnost vitalnih funkcija organizma (srce, pluća, termoregulacija), kao i relativna atonija svih mišića (osim dijafragme). Ovu fazu često označavaju kao faza sanjanja. EEG aktivnost dosta podseća na aktivnost u budnom i N1 stanju.

Normalni ciklus spavanja odraslih osoba traje oko 90-110 minuta, započinje sa N1 fazom, završava sa REM fazom sna, i ponavlja se 3-6 puta u toku noći. Početni ciklusi tokom noći sadrže više NREM, a kasnije tokom noći postepeno se produžava trajanje REM faza sna (tzv normalna arhitektura sna). Kod zdrave odrasle osobe starosti 20-30 godina, N1 faza čini 2-5%, N2 45-55%, N3 13-23% a REM faza 20-25% od ukupnog vremena spavanja. Arhitektura sna se u fiziološkim uslovima menja sa sazrevanjem centralnog nervnog sistema i sa godinama života. U dečijem uzrastu, nije neobično da prva faza sna bude REM, da ciklusi spavanja traju 60 minuta, kao ni da REM čini 50% spavanja (tzv aktivno



spavanje). Sa starenjem osobe, uglavnom se skraćuje ukupno vreme spavanja, efikasnost spavanja, vremenski su više zastupljene površne faze sna (N1, N2), i relativnom stabilnošću trajanja REM spavanja (96).



Grafikon 6. Fiziološke varijacije arhitekture sna tokom života (Preuzeto iz Rowley JA, Safwan Badr M. *Normal sleep*. In: Safwan Badr M. Editor. *Essentials of Sleep Medicine. An Approach for Clinical Pulmonology*)

SWS: Sporotalasno spavanje (N3 faza sna); REM: Rapid Eye Movement faza sna; WASO: Wake after sleep onset (Ukupno vreme trajanja budnog stanja nakon početka sna); Sleep latency: Latenca uspavljivanja.

#### 1.4. PREKOMERNA DNEVNA POSPANOST

Patološka pospanost (prekomerna dnevna pospanost) se javlja u istim situacijama kao i fiziološka pospanost, samo je značajno većeg intenziteta, ili se pojavljuje u situacijama u kojima se normalno očekuje visok nivo budnosti. Prekomerna dnevna pospanost je simptom koji se može manifestovati u bilo kom trenutku u vremenu, pri čemu je ta prekomerna potreba za spavanjem u direktnoj suprotnosti sa željom i voljom osobe da ostane budna.

Jednu od manifestacija predstavlja i mikrosnivanje, tj kratke epizode N1 sna koje se javljaju u toku budnosti, sa karakterističnim sklapanjem očiju ili sporim pokretima očnih jabučica, padom mišićnog tonusa i gubitkom pažnje u odnosu na trenutne aktivnosti. Često se javlja usled deprivacije spavanja i tokom monotonih radnji (97).

Procenjena prevalencija prekomerne dnevne pospanosti varira od istraživanja do istraživanja, u zavisnosti od korišćene definicije prekomerne pospanosti, ciljne grupe, subjektivne ili objektivne procene i ciljeva. Maurice Ohayon navodi čak 16 različitih definicija upotrebljenih u epidemiološkim studijama, kao što su prekomerno spavanje, hipersomnija, sklonost ka zaspivanju nezavisno od obroka, ili rezultat na Epfortovoj skali pospanosti (98).

U istraživanju sprovedenom na reprezentativnom uzorku iz 14 država SAD, Ohayon i saradnici (99) su utvrdili da 27,8% ispitanika ima prekomernu dnevnu pospanost. Od navedenog broja, 26% navodi da spava kraće od 6 sati tokom noći, a oko 5% spava duže od 9 sati. Prekomerna pospanost je više bila zastupljena kod osoba ženskog pola, nižeg socioekonomskog statusa i edukacije, kao i kod smenskih radnika. U studiji Lugaresija i saradnika, od 5.713 ispitanika iz San Marina, 8,7% odgovorilo pozitivno na pitanje o prisustvu pospanosti nezavisno od obroka (100).

U studijama rađenim na reprezentativnim nacionalnim uzorcima u Finskoj, 11% žena i 7% muškaraca su naveli svakodnevnu pospanost, a u sličnom istraživanju u Švedskoj, 12% ispitanika je navelo nedovoljan san (101, 102). Istraživanje sprovedeno 2002. godine na uzorku od 19.000 pripadnika adultne populacije u pet zemalja Evrope (103), prekomerna pospanost je definisana kao sklonost lakom zaspivanju tokom dana više od 3 puta nedeljno, ili neočekivano i naglo zaspivanje tokom dana više od 3 puta nedeljno. Utvrđena je učestalost od približno 4% u celom uzorku, sa najizraženijim problemom u Nemačkoj, a najmanje izraženim u zemljama južne Evrope.

#### **1.4.1. Uzroci prekomerne dnevne pospanosti**

Većina uzroka prekomerne pospanosti se može svrstati u nekoliko kategorija:

- a) Poremećaj kvantiteta ili kvaliteta spavanja (homeostatski proces)
- b) Uticaj cirkadijalnog procesa
- c) Vreme provedeno u aktivnostima
- d) Monotonost aktivnosti
- e) Individualne karakteristike (uključujući i poremećaje zdravlja)

##### *a) Poremećaj kvantiteta ili kvaliteta spavanja*

Najveći uticaj na karakteristike budnog stanja imaju kvantitet i kvalitet sna koji je neposredno prethodio budnosti.

Redukcija sna ili produženje budnog stanja dovodi do fiziološke pojačane potrebe za spavanjem, ali i do poremećaja metabolizma moždanog parenhima. U osnovi redukcije psihomotornih funkcija se nalazi deaktivacija prefrontalnog regiona moždane kore, dok individualnost odgovora zavisi od stepena angažovanja drugih regiona korteksa u

održavanju funkcija i pored nedovoljno sna. Akutna ili hronična, parcijalna ili kompletna deprivacija spavanja imaju sličan negativni uticaj na budnost. Osobe izložene istom stepenu deprivacije, mogu pokazati značajne razlike u stepenu dnevne pospanosti. Razlike nastaju zbog uticaja sredinskih faktora (svetlost, buka, temperatura) i individualnih faktora (uzrast, pol, motivacija, prethodni period spavanja, nivo fizičke aktivnosti, položaj tela, zdravstveno stanje, upotreba lekova). Hronična parcijalna deprivacija dovodi do progresivnog rasta dnevne pospanosti i poremećaja aktivnosti, koje zahtevaju duži period oporavka u odnosu na akutni gubitak sna (104).

U studijama koje su ispitivale uticaj deprivacije spavanja na performanse ispitanika u psihološkim testovima, uočena je jasna veza između deprivacije i produženja vremena reakcije i broja grešaka (reakciometar, *Psychomotor Vigilance test*- PVT), kao i lošijeg verbalnog učenja, podeljene ili produžene pažnje. Gubitak sna je povezan i sa neadekvatnim emocionalnim odgovorima i sklonosti ka rizičnom ponašanju. Efekti deprivacije spavanja na psihomotorne funkcije su često izjednačeni sa efektima konzumiranja alkohola. U istraživanju Dawson-a i saradnika (105), osoba koja je kontinuirano budna 17 časova je imala slične reakcije kao osoba sa nivoom alkohola u krvi od 0,05%, dok 24 sata bez sna je nosilo posledice kao nivo alkohola od 0,1%.

Pored deprivacije, i fragmentacija sna nastala u fiziološkim ili patološkim okolnostima (insomnija, depresija, narkolepsija, sindrom opstruktivne apneje u spavanju, buka, osvetljenost) dovodi do poremećaja kvaliteta sna i narušavanja budnosti. U osnovi se nalazi disrupcija kontinuiteta sna, narušavanje arhitekture sna i ukoliko je fragmentacija izražena, sekundarno nastaje i pad kvantiteta sna. Analiza rezultata većeg broja eksperimentalnih studija je ukazala da postoji jasna negativna korelacija između stope fragmentacije sna i objektivno utvrđene latence uspavlivanja. Neki autori smatraju da je stepen prekomerne pospanosti kod pacijenata sa, na primer, sindromom opstruktivne apneje u spavanju, u najvećoj meri diktiran upravo stepenom fragmentacije sna (106).

#### b) *Uticaj cirkadijalnog ritma*

Verovatnoća zaspivanja i trajanje sna značajno variraju u okviru 24-časovnog ciklusa pod uticajem cirkadijalnog procesa. U fiziološkim uslovima, u periodu od 02.00-06.00 h visok nivo pospanosti se preklapa sa najvećom šansom zaspivanja, sa maksimumom oko 06.00 časova. Sekundarni porast potrebe za spavanjem se viđa u periodu od 14.00-18.00h (104). U istraživanjima efekata deprivacije spavanja sa primenom konstantne rutine uz minimalne sredinske uticaje, ispitanici su pored progresivnog porasta pospanosti, prijavljivali i pospanost koja je pratila bifazičnu cirkadijalni ritmičnost latence uspavlivanja. Obrnuto, u studijama u kojima su praćene navike

spavanja ispitanika u uslovima minimalnih spoljašnjih stimulusa, uočena je sklonost ka zaspivanju bifazičnog tipa (noćno i popodnevno spavanje). Cirkadijalni ritam pospanosti u velikoj meri prati oscilacije telesne temperature. Poremećaji cirkadijalnog ritma su najbolje uočljivi kod osoba koje su angažovane u smenskom, noćnom ili produženom radu (107). Sallinen i Keklund su u pregledu opservacionih studija utvrdili da najveći rizik od pospanosti imaju osobe angažovane u noćnim ili rano jutarnjim smenama sa brзом rotacijom (kraće od 8 sati) ili osobe koje rade duže od 16 sati u kontinuitetu (108).

c) *Vreme provedeno u aktivnostima*

Produženo vreme radnih aktivnosti vodi u fizičke i psihičke manifestacije pospanosti, pri čemu se veća učestalost nezgoda i povreda na radu javlja u prvoj polovini radnog dana, sa blagim porastom rizika od drugog do petog sata rada, dok se drugi porast javlja u slučaju prekovremenog rada. Porast rizika od povrede je više eksponencijalnog nego linearnog tipa. Jedini pad tj stagnacija rizika se viđa oko šestog sata smene kao efekat pauze u radu, ali nakon pauze, rizik od pospanosti i grešaka u radu ponovo raste (104).

Pospanost se razvija brže i intenzivnije ukoliko se radi o mentalno zahtevnim zadacima koji zahtevaju produženu i podeljenu pažnju (praćenje rada mašina, sigurnosnih sistema, kontrola kvaliteta). Produženo vreme rada uzrokuje i produženu ekspoziciju faktorima radne sredine koji mogu uzrokovati pospanost (buka, vibracije, loša osvetljenost, temperatura, neurotoksični agensi) (107).

d) *Monotonija aktivnosti*

Monotonija se definiše kao funkcionalno stanje centralnog nervnog sistema sa karakterističnom redukcijom nivoa cerebralne aktivacije praćeno osećajem malaksalosti i pospanosti, padom fokusirane pažnje i budnosti (109). Svaka aktivnost pri kojoj se stimulusi ne menjaju tokom vremena ili je brzina promene spora i predvidljiva se može označiti kao monotona aktivnost. Carskadon i Dement su još 1987. naveli da monotonija zadatka ne uzrokuje, već demaskira latentno prisutnu pospanost (104). Nastala pospanost dodatno pogoršava radne aktivnosti, s obzirom da raste potreba za traženjem interesantnih distrakcija, čime se smanjuje vreme provedeno u radu kao i koncentracija na radne zadatke (110).

e) *Individualne karakteristike*

Uzrast, pol, upotreba alkohola i/ili psihoaktivnih supstanci, prisustvo poremećaja zdravlja ili korišćenje lekova sa sedativnim dejstvom može značajno uticati na pojavu pospanosti. Adolescenti oba pola, kao i radno aktivne osobe su često izložene

samonametnutoj deprivaciji ili fragmentaciji spavanja. Tip ličnosti (ekstrovertan/introvertan, jutarnji/večernji), motivacija, prisustvo poremećaja spavanja može povećati pospanost. Osim toga, značajan broj akutnih i hroničnih oboljenja može doprineti narušavanju kvantiteta i kvaliteta sna putem efekata hroničnog stresa zbog težine ishoda (multipla skleroza, maligne bolesti, Parkinsonova bolest i sl), opšte iscrpljenosti (anemija, leukemija, metabolički poremećaji, hronična bolna stanja), noćnih manifestacija (bronhijalna astma/HOBP, ulkusna bolest, reumatoidni artritis) ili neželjenih efekata medikamentozne terapije (111-113). Značajan modulator razvoja prekomerne pospanosti čini i individualna osetljivost na akutnu ili hroničnu deprivaciju spavanja, koja je delimično genetski uslovljena (114). Ističe se tzv. VNTR polimorfizam cirkadijalnih gena PERIOD3, Katehol-O-Metiltransferaze (COMT), Humanog leukocitarnog antigena (HLA) DQB1\*0602 (uloga u nastanku narkolepsije) kao i gena za adenzin deaminazu (ADA).

U cilju objašnjenja mehanizma nastanka prekomerne dnevne pospanosti, Johns (115) uvodi novi koncept regulacije budnosti i spavanja, koji i dalje obuhvata interakciju homeostatskih i cirkadijalnih procesa, ali se, pored primarnog cirkadijalnog regulatora (SCN), identifikuje i sekundarni proces nastao integracijom informacija dobijenih iz spoljašnje i unutrašnje sredine organizma u centralni nervni sistem (posebno talamus, hipotalamus i RAAS). Ove informacije potiču od receptora lociranih u posturalnim mišićima i tetivama (položaj tela), u velikim mišićima i zglobovima (pokret), u unutrašnjem uhu (sluh i ravnoteža) itd. Sekundarni regulator budnosti funkcioniše kao neka vrsta kontrolnog mehanizma koja uravnotežuje odnose procesa S i C.

Prema Johnsu, mi možemo namerno da zaspimo u bilo koje doba dana voljnom redukcijom senzornih informacija koje dolaze preko sekundarnog regulatora budnosti („uspavljivanje“). Na primer, ako želimo da spavamo, bilo kada u toku dana, možemo da legnemo u krevet, u adekvatno zagrejanoj, zatamnjenoj i tihoj sobi, sklopimo oči, opustimo antigravitacione mišiće, i smanjimo pokrete što je više moguće. Uspavljivanje i spavanje često svesno odlažemo za određeno doba dana (21h, 22h, 02h i sl), iako smo budni već više od 12 sati, a proces C je ušao u nishodnu fazu. Ovo voljno pomeranje vremena spavanja dovodi do psihofizioloških posledica koje se označavaju kao zamor (fizički, mentalni, udruženi). Samim tim, nevoljno zaspivanje bi se dešavalo u situacijama kada nismo u stanju da održavamo aktivnost sekundarnog regulatora. Johns smatra da svaka situaciju nosi određeni stepen tzv somnificiteta tj određeni stepen aktivacije sekundarnih regulatora budnosti/spavanja, i određeni stepen moguće potrebe za spavanjem. Somnificitet predstavlja meru uticaja date aktivnosti na sekundarne regulatore spavanja.

Razlikuju se tri osnovna tipa prekomerne dnevne pospanosti (115):

- *Trenutna sklonost ka spavanju*- pospanost osobe u tačno određenom trenutku, nezavisno od okolnosti. Menja se brzo sa promenom položaja i kretanjem, sporije pod uticajem vremena budnosti ili trajanja radne aktivnosti. Primer je sedenje i vožnja motornog vozila. Kad se osobi prispava, zaustavljanje, ustajanje i kretanje oko vozila smanjuje osećaj pospanosti u sledećih par minuta. Trenutna sklonost se procenjuje na osnovu latence uspavlivanja ili merenjem pospanosti u datom trenutku.
- *Specifična situaciona sklonost ka spavanju* – uobičajena pospanost osobe dobijena višestrukim merenjem u istim situacijama. Definiše se za svaku situaciju ponaosob. Na primer, uobičajena pospanost pri sedenju, gledanju televizije, razgovoru ili pri vožnji.
- *Prosečna sklonost ka spavanju*- hipotetička konstrukcija koja se zasniva na generalnom nivou sklonosti ka zaspivanju, tj odraz višestrukih situacionih i trenutnih sklonosti ka zaspivanju koji se javljaju u toku dana, nedelje, meseca, godine i sl. Prosečna sklonost značajno raste prilikom oboljevanja od poremećaja spavanja (tipa depresija, OSA i sl), a smanjuje se sa upotrebom adekvatne terapije.

#### **1.4.2. Indikatori zamora i pospanosti**

Prisustvo zamora i prekomerne pospanosti se ustanovljava na osnovu autoanamnestičkih podataka od strane pacijenata i heteroanamnestičkih podataka od strane njihove porodice, prijatelja, saradnika. Osim toga, u istraživanjima i praksi se koriste upitnici za procenu akutne ili hronične pospanosti u određenim uobičajenim ili neuobičajenim dnevnim situacijama (Epfortova skala pospanosti, Stanford skala pospanosti, Karolinska skala i sl) (68-70). Objektivna procena pospanosti se zasniva na prepoznavanju specifičnih znakova pospanosti (infracrvena refleksiona okulografija, pupilometrija i sl) ili na utvrđivanju dužine latence uspavlivanja u uslovima koji stimulišu ili destimulišu potrebu za spavanjem (Test višestruke latence uspavlivanja -MSLT, test održanja budnosti-MWT) (71-73).

##### **1.4.2.1. Subjektivni indikatori pospanosti**

Subjektivni doživljaj prekomerne pospanosti se može ustanoviti na osnovu anamnestičkih podataka dobijenih od pacijenta (ispitanika) jednostavnim pitanjima koje se odnose na generalni nivo pospanosti tokom dana, specifičnu pospanost u određenim situacijama koje zahtevaju manji ili veći nivo budnosti (jutarnja higijena, odlazak na posao, radne aktivnosti, obrok, popodnevni odmor, čitanje, gledanje TV, provođenje vremena sa porodicom i prijateljima i sl). Na isti način se mogu dobiti i podaci o težini pospanosti (osećaj umora, malaksalosti, sklapanje očiju, dremanje do iznenadnog zaspivanja) u navedenim situacijama.

Pored anamneze, u praksi se koristi i veći broj standardizovanih upitnika koje pacijenti sami popunjavaju, sa pitanjima koja se odnose na različite aspekte pospanosti.

*Epfortova skala pospanosti (Epworth sleepiness scale, ESS)* je najčešće korišćeni upitnik za samoprocenu prosečne dnevne pospanosti (68). Upitnik sadrži osam pitanja, koja se odnose na mogućnost osobe da zadrema ili zaspi u određenim situacijama u nedavnom vremenskom periodu. Ispitanik šansu za dremanjem procenjuje na skali od 0 (nema šanse da zadrema/zaspi) do 3 (velika šansa da zadrema/zaspi), a situacije su manjeg ili većeg stepena somnificiteta (sedenje, gledanje televizije, putnik u vozilu nakon duže vožnje, mirno ležanje nakon obroka, u vozilu koje se trenutno ne kreće u saobraćaju). Ukupan skor na skali je u rasponu od 0-24. Johns i saradnici su u svojim istraživanjima (116) definisali referentnu vrednost u zdravoj populaciji od  $4,6 \pm 2,8$ . Slični rezultati su dobijeni u istraživanjima sprovedenim u Italiji ( $4,4 \pm 2,8$ ) i Velikoj Britaniji ( $4,5 \pm 3,3$ ). Smatra se da prekomerna dnevna pospanost postoji ako je skor veći od 10 (115).

*Karolinska skala pospanosti (Karolinska sleepiness scale, KSS)* je upitnik za samoprocenu subjektivne trenutne pospanosti. Ispitanik ocenjuje stepen budnosti/pospanosti u datom momentu na skali od 1 (Izuzetno budan/a) do 9 (Izuzetno pospan/a). Upitnik se koristi za procenu uticaja mnogobrojnih sredinskih faktora, cirkadijalnog ritma, upotrebe lekova, preventivnih mera i sl. Rezultati veći od 7 dobro koreliraju sa EEG i EOG manifestacijama pospanosti (70).

*Stanford skala pospanosti (Stanford sleepiness scale, SSS)* je takođe upitnik za samoprocenu trenutne pospanosti, na skali od 1-7 („Osećam se vitalno, budno, aktivno - „Ne mogu više da se borim sa željom za spavanjem, samo što ne zaspim i sl“). Upitnik se najčešće koristi za procenu efekata deprivacije ili fragmentacije spavanja, kao i cirkadijalnih ritmova (69).

*Vizuelna analogna skala (Visual Analogue Scale, VAS)* je najčešće horizontalna duž dužine 10 cm, na kojoj se na jednom kraju stavlja oznaka tipa „Izuzetno budan“, a na drugom kraju „Izuzetno pospan/umoran“, pri čemu ispitanik postavlja svoju oznaku na duži koja označava njegovo/njeno trenutno stanje pospanosti. Skor se izražava u milimetrima rastojanja oznake ispitanika od oznaka na jednom tj drugom kraju duži (117). Kao i SSS, koristi se uglavnom za procenu uticaja deprivacije spavanja, cirkadijalnih ritmova, a može se koristiti i za procenu specifične situacione pospanosti.

*Pittsburg indeks kvaliteta sna (Pittsburgh Sleep Quality Index, PSQI)* se koristi za indirektnu procenu prosečne prekomerne pospanosti, putem samoprocene kvaliteta sna u prethodnih mesec dana. Sadrži 19 pitanja na koje odgovara ispitanik i 5 pitanja za partnera ispitanika, koji se grupišu u sedam podskala (trajanje sna, poremećaji sna, latenca uspavlivanja, dnevni funkcionalni ispadi, prosečna efikasnost spavanja, kvalitet sna i upotreba lekova za spavanje). Svaka podskala se skoruje na skali od 0-3, a ukupni skor upitnika je u rasponu od 0-21. Smatra se da je PSQI skor veći od 5 indikator lošeg subjektivnog kvaliteta sna (118).

#### **1.4.2.2. Objektivni indikatori pospanosti**

Prilikom pregleda pacijenta, potrebno je posebno obratiti pažnju na objektivne indikatore pospanosti, poput psihomotorne usporenosti, pravljena čestih pauza, trenutaka odsutnosti, zevanja, sklapanja očiju, padanja glave na grudi (zbog inhibicije tonične i fazične mišićne aktivnosti), sa progresijom do kompletnog zaspivanja ispred očiju lekara. Osim toga, u okviru pregleda bi trebalo analizirati i prisustvo znakova oboljenja respiratornog, kardiovaskularnog, endokrinog i drugih sistema koji mogu dovesti do izražene pospanosti (sindrom opstruktivne apneje u spavanju, arterijska hipertenzija, cerebrovaskularni poremećaji, degenerativna oboljenja CNS-a itd) (115, 119).

Pospanost dovodi do karakterističnih promena u elektroencefalografskom (EEG) i elektrookulografskom (EOG) zapisu ispitanika. EEG talasi iz domena alfa spektra (8-13Hz) se normalno registruju u budnom stanju pri zatvorenim očima iznad okcipitalnog regiona mozga, ali se sa razvojem pospanosti, izraženost alfa ritma pomera ka frontalnim regionima mozga. Povremeno se javljaju i upadi talasa iz teta opsega u alfa i beta opsege, koji su često povezani i sa funkcionalnim ispadima karakterističnim za pospanost i označavaju se kao mikrospavanja. U EOG zapisu dominira pojava sporih pendularnih pokreta očnih jabučica, trajanja 1-4 sekunde, sa slabom binokularnom koordinacijom, koji se nadovezuju na zatvaranje očiju (74-76).

*Višekratni test latence uspavlivanja (Multiple sleep latency test, MSLT)* je standardizovani test za procenu trenutne i specifične situacione pospanosti na osnovu objektivno procenjene latence uspavlivanja. Osnovna klinička primena je u dijagnostici narkolepsije i idiopatske hipersomnije (73). Test se izvodi u dnevnim uslovima, nakon sprovedene celonoćne kompletne polisomnografije, uz kontinuirano praćenje EEG, EOG i EMG signala. Ispitanik dobija pet mogućnosti da zaspri, u trajanju po 20 minuta, u razmaku od dva sata, u uslovima koji pogoduju spavanju (zatamnjena prostorija, optimalna temperatura i vlažnost vazduha, bez buke i drugih spoljašnjih stimulusa), pri čemu se meri latenca uspavlivanja za svaku od navedenih 5 mogućnosti, kao i prosečna latenca uspavlivanja. Smatra se da je nalaz normalan ako je prosečna latenca uspavlivanja 8 ili više minuta, a da se svaki nalaz ispod 5 minuta može tumačiti kao prekomerna pospanost. Iako je test baziran na objektivnim kriterijumima, i izvodi se u kontrolisanim uslovima, postoji veliki broj varijabli koje utiču na interpretaciju rezultata, počevši od činjenice da približno 20% normalne adultne populacije ima latence uspavlivanja kraće od 8 minuta, preko uzrasta, karakteristika sna tokom prethodnih noći, anksioznosti zbog samog testa do upotrebe ili prestanka upotrebe redovne medikamentozne terapije (115,120).

*Test održanja budnosti (Maintenance of Wakefulness Test, MWT)* je standardizovani test za procenu mogućnosti održanja budnosti na osnovu objektivno procenjene latence uspavlivanja. Osnovna klinička primena je u ispitivanju budnosti/pospanosti u visokori-



zičnim grupama zanimanja (piloti, profesionalni vozači, kontrola leta i sl) Test se izvodi u dnevnim uslovima, nakon sprovedene celonoćne kompletne polisomnografije, uz kontinuirano praćenje EEG, EOG i EMG signala, i u suštini meri prisustvo trenutne situacione pospanosti i specifične situacione pospanosti ali u uslovima koji ne stimulišu sasvim spavanje. Za razliku od MSLT, ispitanik ima 4 mogućnosti da ostane budan, trajanja po 40 minuta u razmaku po dva sata, pri čemu sedi u minimalno osvetljenoj prostoriji, bez spoljašnjih stimulusa, uz otvorene oči (115, 120).

*Osler test (Oxford Sleepiness Resistance test)* je standardizovani test za procenu mogućnosti održanja budnog stanja i predstavlja varijantu MWT testa, koja ne zahteva smanjenje EEG, EOG, EMG i drugih signala. Ispitanik sedi u poluležećem položaju u stolici, pri čemu pokušava da ostane budan tokom 40 minuta, kao i da pritisne dugme svaki put kada se upali lampica ispred njega u visini očiju. Svetlo se pali svake 3 sekunde i ostaje upaljeno po 1 sekundu. Ukoliko ispitanik ne reaguje 7 puta uzastopce na lampicu, smatra se da je zaspao (121).

Korelacija između subjektivno i objektivno procenjene pospanosti na istom uzorku pacijenata nije obavezno dobra. To se, pre svega, odnosi na mere trenutne pospanosti (Karolinska ili Stanford skala pospanosti), s obzirom da je ovaj tip pospanosti najpodložniji brzim promenama. Rezultati MSLT i MWT testa su međusobno često dobro povezani, ali se to ne odnosi na njihove veze sa ESS skorom, delimično zbog činjenice da ukupni ESS skor ne meri iste dimenzije kao MSLT i MWT.

#### *Drugi indikatori prekomerne pospanosti*

Yerkes-Dodson zakon ukazuje na postojanje značajne korelacije između stepena budnosti i kognitivnih funkcija koja je u obliku invertovane U –krive, tj. optimalni nivo funkcionisanja zahteva optimalni nivo budnosti, dok previše ili premalo budnosti (pospanost) vodi ka smanjenju kognitivnih funkcija. Taj optimalni nivo se menja u zavisnosti od funkcije koja se posmatra. Jedna od najbolje dokumentovanih veza je između pospanosti i mogućnosti održavanja produžene pažnje. U ovoj vezi je izražen epizodni tip promena, sa naizmeničnim padovima i normalizacijama funkcija uz tendenciju postepenog pogoršanja. Pospanost ima veliki uticaj i na egzekutivne funkcije (planiranje, postavljanje ciljeva, rešavanje problema, apstraktno mišljenje), kao i na kratkotrajno i dugotrajno pamćenje (kodiranje, konsolidaciju i pozivanje iz memorije). Od funkcionalnih testova, često se radi ispitivanje produžene pažnje putem reakciometar testa ili testa psihomotorne vigilance (*Psychomotor Vigilance Test, PVT*), koji se zasnivaju na merenju vremena reakcije ispitanika na sukcesivne audio i vizuelne stimuluse (122).

## 1.5. PREKOMERNA POSPANOST U VOŽNJI

### 1.5.1. Zamor u vožnji

Zamor u vožnji se može definisati kao fiziološko stanje redukovane mentalne ili fizičke sposobnosti, nastalo zbog nedostatka sna ili produžene budnosti, cirkadijalne faze ili nivoa radnog opterećenja koje može dovesti do poremećaja individualne sposobnosti upravljanja motornim vozilom (123). Pažnja se najviše posvećuje redukciji mentalnih sposobnosti budnog stanja, sa posledičnim narušavanjem kognitivnih i psihomotornih funkcija neophodnih za upravljanje motornim vozilom. Zamor je delimično subjektivni osećaj nedostatka motivacije, premora, dosade, sa posledičnim opadanjem vigilonosti (vozač slabije registruje potencijalne opasnosti na putu), psihomotorne koordinacije, obrade informacija i kratkotrajne memorije (vozač se ne seća pređenog dela puta) i vremena reakcije (vozač sporije reaguje u urgentnim situacijama). Svest vozača o nastupanju premora je kompromitovana, i vozači često ignorišu indikatore u cilju završetka započetih aktivnosti, praveći sve više grešaka u vožnji (86).

### 1.5.2. Pospanost u vožnji

Pospanost u vožnji se definiše kao prisustvo izražene potrebe za spavanjem tokom upravljanja motornim vozilom, ili svesno ulaganje truda vozača da ostane budan tokom vožnje. Smatra se da pospanost u vožnji progredira epizodično, tj da se momenti izražene budnosti smenjuju sa momentima smanjene budnosti, uz nelinearni trend porasta osećaja zamora (112). Poseban fenomen predstavlja upravljanje vozilom bez svesti o upravljanju (*"Driving without awareness"*), koje se razvija kada vozači minimalno obraćaju aktivnu pažnju na zahteve i karakteristike procesa vožnje u odsustvu deprivacije, lošeg kvaliteta sna, vremena provedenog u aktivnosti ili doba dana. Ovaj problem se često viđa kod monotonih zadataka ili u situacijama kada se pred vozača postavljaju uvek isti vizuelni zahtevi. Karakteristično je da pri ovoj vrsti problema, za razliku od pospanosti, vozači uglavnom drže oči širom otvorene (113).

### 1.5.3. Uzroci prekomerne pospanosti u vožnji

Osnovni uzroci zamora i pospanosti u vožnji su identični sa uzročnicima pospanosti uopšte. Tu spadaju:

- a) Poremećaj kvantiteta ili kvaliteta spavanja
- b) Uticaj cirkadijalnog procesa
- c) Vreme provedeno u vožnji
- d) Monotonost vožnje i okoline
- e) Individualne karakteristike

a) *Poremećaj kvantiteta ili kvaliteta spavanja*

Dugotrajna akutna deprivacija, kao i hronična parcijalna deprivacija spavanja nose najveći rizik od saobraćajnih nezgoda, zbog smanjene svesti vozača o postojanju problema. Cummings i saradnici (124) su pokazali kontinuiranu pozitivnu korelaciju u obliku U krive između rizika od udesa i kvantiteta sna u prethodnih 48 sati. Rizik od udesa je bio veći kod osoba sa kratkim snom (manje od 9 sati) ili više od 21 sati sna u poređenju sa kontrolnom grupom koja je spavala 12 sati u prethodna 48 sata. Rizik od udesa je bio 14 puta veći kod vozača koji zaspali za volanom. Connor i saradnici (125) su utvrdili da rizik od udesa značajno raste ukoliko osoba spava manje od 5 sati dnevno. Sttuts i saradnici (126) su utvrdili da rizik od saobraćajne nezgode zbog pospanosti raste sa svakim satom deprivacije sna dan pre udesa. Na primer, u poređenju sa vozačima koji su spavali 8 sati, vozači koji su spavali 6-7 sati su imali 2,6 puta veće šanse, oni koji su spavali 5-6 sati čak 10 puta veće šanse, a oni koji su spavali manje od 4 sata čak 20 puta veće šanse da dožive saobraćajnu nezgodu zbog pospanosti. Prema istraživanju sprovedenom praćenjem vozača u realnim uslovima vožnje (127), vožnja u pospanom stanju je povećala rizik od saobraćajne nezgode ili akcidenta za prosečno četiri puta. U studijama koje su ispitivale uticaj deprivacije spavanja na performanse u psihološkim testovima, uočena je jasna veza između produženja vremena reakcije i broja grešaka (reakciometar, Psychomotor Vigilance test- PVT), lošijeg verbalnog učenja, podeljene ili produžene pažnje i deprivacije spavanja. Efekti deprivacije spavanja na psihomotorne funkcije bitne za vožnju su često izjednačeni sa efektima konzumiranja alkohola (128, 129). Uticaj fragmentacije spavanja na vožnju je takođe dokazan u eksperimentalnim istraživanjima. Philip i saradnici (129) su na uzorku od 35.000 vozača pokazali da ispitanici sa poremećajima spavanja imaju visok rizik od pojave saobraćajnih nezgoda, pri čemu je opseg šanse bio najviši (8,78) za narkolepsiju, sindrom opstruktivne apneje u spavanju (2,09) i insomniju (1,78).

b) *Uticaj cirkadijalnog ritma*

U većem broju istraživanja, pokazano je da se saobraćajni udesi zbog pospanosti češće dešavaju u noćnim satima, ali maksimum se javlja u periodu od 02.00-03.00h, ranije nego što je očekivano u odnosu na cirkadijalni proces, a sekundarni porasti u udesima se javljaju oko 14.00h i 21.00h. Razlozi za ova odstupanja su verovatno razlike u vremenu provedenom u spavanju, u vožnji, karakteristikama saobraćaja i individualnim osobinama. U sličnim istraživanjima povreda na radu kod smenskih radnika, maksimum povreda se javljao oko ponoći (104, 107). Di Milia (130) je anketiranjem 1600 vozača, od čega su 11% bili smenski radnici, utvrdio da ova kategorija vozača kraće spava pre polaska na put, češće vozi u pospanom stanju, kao i da su skloniji rizič-

nim ponašanjima u vožnji (vožnje bez pauze i pored pospanosti). U sličnom istraživanju sprovedenom 2012 godine (131), kao glavni faktori rizika za prelaz preko srednje linije tokom vožnje su bili akutna pospanost, dugotrajna vožnja, spavanje manje od 10 sati u prethodna 48 časa, vožnja nakon noćne smene, uzrast i upotreba mobilnih telefona u vožnji.

c) *Vreme provedeno u aktivnostima*

Sagaspe i saradnici (132) su istraživali uticaj trajanja vožnje (2h, 4h, 8h) u noćnim uslovima u odnosu na pospanost i rizik od udesa (prelazak preko srednje linije na putu), na uzorku zdravih mladih vozača i utvrdili da sa porastom vremena vožnje dolazi do značajnog porasta grešaka u vožnji, kao i da je vožnja duža od četiri sata u noćnim uslovima povezana sa prekomernom pospanošću. Pravljenje pauza tokom vožnje ima pozitivan kratkotrajni ali ne i dugotrajni benefit na smanjenje pospanosti.

d) *Monotonija aktivnosti*

Vožnja autoputem, ili ravnim putevima sa malom gustom saobraćaja ispunjava uslov definicije monotone aktivnosti. Prema teoriji hipnoze autoputa, tokom vožnje po monotonom putu, aktivnosti postaju automatizovane, što dovodi do prelaska okulomotora iz stanja visokog u stanje niskog nivoa opažanja, sa posledičnim padom brzine reagovanja na (retke) eksterne stimuluse, i porastom rizika od udesa. Najgora mogućnost za pojavu udesa predstavlja monotona aktivnost u monotonom okruženju, kao što je na primer vožnja po pravom segmentu autoputa tokom noći (109, 133). U SAD, 55% udesa u pospanom stanju nastaje upravo na autoputevima, a 52% se dešava u noćnim uslovima smanjenog obima saobraćaja (134).

e) *Individualne karakteristike*

Uzrast, pol, genetski uslovljena osetljivost na deprivaciju spavanja, upotreba alkohola i/ili psihoaktivnih supstanci, prisustvo poremećaja zdravlja ili korišćenje lekova sa sedativnim dejstvom može značajno uticati na pojavu pospanosti u vožnji. Mlađe osobe muškog pola su često izložene samonametnoj deprivaciji spavanja, koja u kombinaciji sa nedostatkom iskustva ili željom za dokazivanjem, ili upotrebom alkohola ili narkotika značajno povećava šansu od nezgode. Bitan je i tip ličnosti (ekstrovertan/introvertan), konzumiranje kofeina, pravljenje pauza, stil vožnje (111-113).

#### 1.5.4. Indikatori pospanosti u vožnji

Istraživanja sprovedena u uslovima simulirane i realne vožnje su pokazala da su vozači donekle u stanju da sami prepoznaju pospanost i opasnost od zaspivanja u vožnji, ali ne i da procene uticaj pospanosti na njihovu trenutnu sposobnost upravljanja motornim vozilom, tj na rizik od saobraćajne nezgode (135).

Identifikacija akutnog i hroničnog zamora, kao i akutne i hronične, prosečne i specifične situacione pospanosti se kod vozača može ostvariti putem upitnika ili pojedinačnih pitanja koja se odnose na zamor ili pospanost (Epfortova skala pospanosti, Stanford skala pospanosti, Karolinska skala pospanosti i sl). Sa druge strane, da bi se pravilno procenio uticaj pospanosti i zamora koji vozači osećaju u toku procesa vožnje na pojavu udesa i rizičnog ponašanja, potrebno je postići objektivnost merenja koje ne sme da ometa vozača u aktivnostima.

Većina tehnoloških rešenja u praksi koriste vizuelno praćenje vozača pomoću specijalizovanih kamera čiji se podaci prikupljaju, prebacuju na kompjuter i analiziraju velikom brzinom kako bi se vozač mogao na vreme upozoriti na nastupajuću pospanost i zaspivanje. Video kamere najčešće prate položaj i pokrete očnih kapaka u odnosu na položaj i širinu zenice. Varijabla od interesa se označava kao PERCLOS tj procenat vremena u kome su kapci vozača pokrivali zenicu za više od 80% u trajanju od najmanje 500 milisekundi. U osnovi ove varijable se nalazi činjenica da razvojem pospanosti dolazi do usporenja treptanja i produženja zatvaranja očiju. Iako sistem ne zahteva kontakt senzora sa licem vozača, on ima i svoje mane, kao što su nemogućnost praćenja očiju pri većim pokretima glave, greške ukoliko ispitanik nosi naočare ili sočiva, kao i činjenica da izvestan broj pospanih događaja nije praćen produženim zatvaranjem očiju (71).

Pored ovih metoda, koriste se i infracrvena reflektivna okulografija, sa sličnim principom, ali pokreti očiju i kapaka se detektuju preko senzora u naočarima koje ispitanik nosi direktno ili preko postojećih dioptrijskih naočara. U upotrebi je i infracrvena video pupilografija, koja se zasniva na 11- minutnom snimanju obima zenice i određivanje stepena spontane oscilacije dijametra zenice kao refleksije tonične aktivnosti CNSa (tzv *Pupillary Unrest Index*). Što je veći stepen oscilacija, to je veća šansa za postojanjem pospanosti vozača (136). Postoji mogućnost i indirektnog određivanja pospanosti putem procene stepena varijabilnosti srčane frekvence, pošto sa razvojem pospanosti dolazi do pada frekvence rada srca. Moguće je i kombinovati praćenje većeg broja parametara (puls, respiracija, temperatura i provodljivost kože, tonus mišića). Poseban pristup predstavlja praćenje parametara vožnje, kao što su ubrzavanje, usporavanje, skretanje i vraćanje preko srednje linije puta (67).



Grafikon 7. Objektivni indikatori zamora u vožnji (Preuzeto iz: Khattak A, Mohlman C. Characteristics of Fatigued Commercial Motor Vehicle Drivers—A Preliminary Investigation)

## 1.6. PREKOMERNA POSPANOST I POREMEĆAJI SPAVANJA

Prema međunarodnoj klasifikaciji poremećaja spavanja (137), prekomerna pospanost predstavlja dominantnu karakteristiku i jedan od elemenata za postavljanje dijagnoze u većem broju poremećaja kao što su hipersomnija, narkolepsija, periodični pokreti ekstremiteta u snu, sindrom nedovoljnog spavanja i poremećaji disanja u spavanju. Osim toga, klasifikacija definiše i tri stepena težine prekomerne pospanosti:

- blaga (povremeno prisutna, u situacijama koje pogoduju spavanju-ležanje, gledanje TV i sl, latenca uspavlivanja 10-15 minuta),
- umerena (svakodnevno, u situacijama koje zahtevaju manji stepen fizičke aktivnosti i pažnje- sedenje u društvu, na koncertu, u vožnji, latenca uspavlivanja 5-10 minuta) i
- izražena prekomerna pospanost (svakodnevno, pri aktivnostima koje zahtevaju umerenom i izraženo fizičko opterećenje i pažnju, tipa hoda, vožnje, jela, rada, latenca uspavlivanja manja od 5 minuta).

Poremećaji spavanja su veoma zastupljeni u opštoj populaciji. Ohayon i saradnici navode da 8-18,5% adultne populacije nije zadovoljno kvalitetom ili kvantitetom svog sna, a da 10% ispitanika smatra da ima loš san (138). U velikom istraživanju (139) u reprezentativnom uzorku građana SAD (*The National Health and Nutrition Examination Survey*, NHANES), čak trećina ispitanika je navela da ima loš san (34,3-35,2%). Ovaj problem je još više izražen u starijoj populaciji, gde se smatra da čak 50% osoba ima probleme u započinjanju ili održavanju sna (140).

### **1.6.1. Narkolepsija**

Narkolepsija je oboljenje koje nastaje usled poremećaja sekrecije hipokretina i regulacije ciklusa budnost- spavanje, još uvek nejasne etiologije, sa posledičnom pojavom izražene prekomerne pospanosti, katapleksije i drugih fenomena REM spavanja kao što su hipnagogne halucinacije i paraliza u spavanju. Procenjena prevalencija bolesti je 25-50 na 100.000, a incidencija 0,74 na 100.000 osoba-godina. Oboljenje se razvija postepeno, podjednako kod oba pola, sa prvim manifestacijama u periodu adolescencije. Prekomerna pospanost je svakodnevna, progresivna, uz pojavu napada zaspivanja, trajanja oko 20 minuta, jednom ili više puta dnevno (137, 141).

### **1.6.2. Idiopatska hipersomnija**

Idiopatska hipersomnija je oboljenje porekla centralnog nervnog sistema koje se karakteriše normalnim ili produženim trajanjem noćnog spavanja, uz prekomernu dnevnu pospanost i sekundarne dnevne epizode NREM sna, tipičnog trajanja 1-2 sata. Procenjena prevalencija i incidencija je deset do dvadeset puta manja u odnosu na narkolepsiju. Oboljenje se razvija postepeno, podjednako kod oba pola, sa prvim manifestacijama u periodu adolescencije (137, 141).

### **1.6.3. Insomnija**

Insomnija nastaje usled poremećaja regulacije ciklusa budnost-spavanje i manifestuje se nedovoljnim kvantitetom, kontinuitetom ili kvalitetom sna, praćenih kognitivnim poremećajima različitog stepena. Prevalencija oboljenja je u rasponu od 6-33% populacije u zavisnosti od definicije. Prekomerna pospanost je izražena u vidu subjektivnog osećaja umora, malaksalosti, koji nije praćen skraćenom latencom uspavlivanja (137, 141).

### **1.6.4. Poremećaji cirkadijalnog ritma**

Osnovni problem u ovoj grupi oboljenja predstavlja neusaglašenost endogenog cirkadijalnog ritma osobe i egzogenog ritma nametnutog od strane društvenog okruženja (smenski rad, promena vremenskih zona). Posledično, tokom budnog stanja, osoba dobija izraženu pospanost i potrebu za spavanjem, i obrnuto, u vreme spavanja, osoba ne

može da zaspi. Hronična deprivacija spavanja progresivno povećava prekomernu dnevnu pospanost. Narušen cirkadijalni proces remeti i homeostatski proces regulacije budnosti i spavanja, pa san postaje površan, fragmentiran i ne donosi oporavak. Odložena faza spavanja se javlja kod 0,15% populacije, i manifestuje se insomnijom na početku sna tj nemogućnošću buđenja u željeno vreme (137, 141).

#### **1.6.5. Sindrom nedovoljnog spavanja**

Ovaj poremećaj se javlja kod osoba koje se svojevremeno nenamerno dugotrajno izlažu deprivaciji noćnog spavanja (porodične i radne obaveze), sa posledičnom progresivnom prekomernom dnevnom pospanošću. Ne postoji problem zaspivanja i održanja sna, kao ni značajni psihički ili fizički poremećaj. U situacijama kada izostane pritisak obaveza (vikend u odnosu na radni dan) osoba spava produženo u pokušaju da nadoknadi propušteno vreme sna. Poremećaj se češće javlja kod muškaraca, u trećoj i četvrtoj deceniji života (137, 141).

ž

Poremećaji disanja u snu, pre svega sindrom opstruktivne apneje u spavanju (*Obstructive sleep apnea* - eng. OSA) imaju veliki uticaj na pojavu prekomerne dnevne pospanosti, pospanosti za volanom kao i na nastanak saobraćajnih udesa.

### **1.7. OPSTRUKTIVNA APNEJA U SPAVANJU (OSA)**

#### **1.7.1. Definicija opstruktivne apneje u spavanju**

Sindrom opstruktivne apneje u spavanju je najčešći poremećaj u spektru poremećaja disanja u spavanju, i predstavlja hronično progresivno oboljenje sa karakterističnim repetitivnim prekidima u ventilaciji tokom spavanja usled kompletnog ili parcijalnog kolapsa faringealnog dela disajnog puta. Ovaj prekid disanja je praćen padom saturacije oksihemoglobina kiseonikom i/ili buđenjem (137).

Poremećaj se klinički definiše kao razvoj karakterističnih simptoma i znakova (prekomerna dnevna pospanost, glasno hrkanje, prepoznati prekidi u disanju tokom sna ili buđenja) u prisustvu najmanje pet opstruktivnih respiratornih događaja (apneja, hipopneja ili buđenja povezanih sa disajnim naporom) po satu spavanja. Ukoliko je broj respiratornih događaja veći od 15 po satu spavanja, dijagnoza opstruktivne apneje u spavanju se može postaviti nezavisno od prisustva i intenziteta simptoma. Težina bolesti se dominantno određuje na osnovu broja i karakteristika opstruktivnih respiratornih događaja u snu, putem tzv. Apneja-Hipopneja Indeksa (AHI). Ovaj indeks predstavlja broj objektivno registrovanih kompletnih (apneja) ili parcijalnih (hipopneja) prekida u disanju po satu spavanja. Ukoliko je AHI 5-15 po satu spavanja, prisutna je blaga do umerena forma OSA,



ukoliko je AHI 15-30/h umerena do teška, a preko 30/h - veoma teška forma OSA. Uzima se u obzir i klinička slika, nivo i dužina desaturacije oksihemoglobina, poremećaj strukture sna i prisustvo pratećih oboljenja (142).

Definicija sindroma opstruktivne apneje u spavanju i dalje evoluirala u skladu sa novim saznanjima o etiologiji, patogenezi i posledicama OSA. Dva osnovna pitanja koja se postavljaju su ispravnost definicije respiratornih događaja tokom spavanja (apneje, hipopneje, buđenja povezanog sa respiratornim naporom), i da li je AHI dovoljno dobar indikator za kvantifikaciju težine oboljenja.

Apneja u spavanju se posmatra kao kompletan prekid disanja u trajanju od najmanje 10 sekundi. Na osnovu prisustva tj odsustva respiratornog naprezanja (grudnog koša, abdomena) tokom prekida disanja, apneja se označava kao opstruktivna, centralna ili mešovita. Nivo desaturacije tokom apneje, pojava mikrobuđenja/buđenja i trajanje apneje su bitni parametri koji utiču na karakteristike bolesti, ali nisu deo definicije AHI.

Definicija hipopneje je značajno evoluirala, a jedini nepromenjeni element je da se radi o parcijalnom kolapsu disajnog puta sa padom ali ne i potpunim prekidom ventilacije trajanja najmanje 10 sekundi. Tehnika i senzori merenja, stepen redukcije protoka, prisustvo i stepen desaturacije arterijske krvi kiseonikom, kao i uloga mikrobuđenja i buđenja su se menjali u skladu sa napretkom tehnologije i znanja o OSA. Kriterijumi Američke Akademije za Medicinu Sna (*American Academy of Sleep Medicine, AASM*) iz 1999. i 2001. godine (tzv „Čikago“ kriterijumi) definišu hipopneju kao pad protoka vazduha za  $\geq 50\%$  u odnosu na nivo protoka u prethodna dva minuta normalnog disanja, ili kao pad protoka od najmanje 30% praćen desaturacijom za 4% kiseonika od bazičnog nivoa ili mikrobuđenjem. Ova definicija je nastala analizom rezultata *Sleep Heart Health* studije (multicentrična studija uticaja poremećaja spavanja na kardiovaskularne ishode). Trenutne AASM preporuke iz 2007. godine (sa modifikacijama iz 2012. godine) daju dva moguća načina definisanja hipopneje, tzv. preporučeni i alternativni. Preporučena definicija podrazumeva redukciju protoka od najmanje 30% od osnovnog nivoa uz najmanje 4% redukcije saturacije, u trajanju od najmanje 90% tokom intervala od 10 sekundi. Alternativna definicija podrazumeva redukciju protoka za 50 i više procenata, sa 3 ili više procenata desaturacije, tokom istog vremenskog intervala (143).

Pitanje upotrebljivosti AHI kao kvantifikatora težine oboljenja je takođe izuzetno aktuelno. I pored različitih sugestija, još uvek nije nađen bolji indikator OSA, a diskusija je i dalje u toku (144-146).

### **1.7.2. Epidemiologija opstruktivne apneje u spavanju**

Sindrom opstruktivne apneje u spavanju je hronično progresivno oboljenje sa visokom incidencom i prevalencom u opštoj populaciji, koje bez adekvatne dijagnoze i terapije može dovesti do značajnih posledica po zdravlje i kvalitet života pacijenata (147).

Prema rezultatima velikih epidemioloških studija sprovedenih u Evropi, Aziji, Americi i Australiji, oko 20% populacije odraslih ima blagu do umerenu formu OSA, a 6-7% ima tešku i vrlo tešku formu OSA. U poslednjim istraživanjima sprovedenim u SAD, utvrđen je porast prevalencije OSA u adultnoj populaciji, i sada se procenjuje da oko 13% muškaraca i 6% žena u uzrastu od 30-70 godina boluje od umerene do teške forme bolesti (148).

Najnoviji podaci za Evropu potiču iz istraživanja koje je u periodu od 2009.-2013. godine urađeno na uzorku od 2.121 stanovnika Lozane, belaca, oba pola, uzrasta 40-85 godina, sa relativno niskim prosečnim indeksom telesne mase (tzv. Hipnolous kohorta). Prisustvo umerene do teške forme OSA je potvrđeno objektivnim metodama kod 23,4% žena, i čak 49,7% muškaraca (149).

Procenjena incidencija bolesti je oko 7,5% za umerenu do tešku formu bolesti, a za blagu do umerenu formu OSA oko 16% na petogodišnjem nivou (150).

### **1.7.3. Patofiziologija opstruktivne apneje u spavanju**

U osnovi sindroma opstruktivne apneje u spavanju se nalazi parcijalna ili kompletna opstrukcija gornjih disajnih puteva tokom spavanja, pre svega, na nivou ždrela. Mehanizam opstrukcije uključuje interakciju većeg broja parametara, kao što su anatomske karakteristike samog disajnog puta, kritični pritisak zatvaranja (Pcrit), volumen pluća i trahealno povlačenje, aktivnost mišića odgovornih za dilataciju disajnog puta (*m. genio-glossus*), redistribucija ekstracelularne tečnosti, ali i nestabilnost kontrole ventilacije i praga razbuđivanja (151-156).

#### *1.7.3.1. Anatomija gornjih disajnih puteva*

Gornje disajne puteve čine ekstratorakalni deo traheje, larinks (grkljan), farinks (ždrelo) i nos. Njihova osnovna funkcija je respiratorna, ali imaju i značajnu ulogu u fonaciji i varenju. Pri fonaciji, dolazi do koordinacije rada grkljana i ždrela, dok je pri ventilaciji najbitniji deo stabilnost struktura ždrela, s obzirom da ždrelo predstavlja osnovni segment gornjeg respiratornog puta sklon kolapsu. U fiziološkim uslovima, lumen farinksa je uvek otvoren, osim pri aktu gutanja, povraćanja ili govora kada je moguć kratkotrajni kolaps ovog dela disajnog puta. U odnosu na anatomske strukture glave i vrata, razlikuju se tri sprata ždrela, nazofarinks (od zadnje ivice nazalnih konhi do zadnje ivice tvrdog nepca), orofarinks (velofarinks, od zadnje ivice tvrdog nepca do ivice mekog nepca) i hipofarinks (od baze jezika i epiglotisa do larinksa). Orofarinks, pre svega njegov retropalatinalni region su izraženo skloni kolapsu kod pacijenata sa OSA. Sklonost zavisi od poremećaja veličine i oblika lumena, tj od interakcije izmena koštanozglobnih struktura (mandibula, maksila, cervikalni deo kičmenog stuba, temporomandibularni zglobovi) i mekotkivnih struktura (jezik, meko nepce, bočni masni jastučići ždrela), kao i načina nabiranja zidova gornjeg disajnog puta. Fleksija vrata, stepen otvorenosti usta, položaj jezika doprinose su-

žavanju ždrela i kod zdravih osoba. Prisustvo retro i mikrognatije, niže postavljene hioidne kosti, edema mekog nepca, masnih jastučića uz bočne zidove ždrela smanjuju površinu poprečnog preseka disajnog puta (151).

#### 1.7.3.2. Kritični pritisak zatvaranja

Faringealni deo respiratornog puta se ponaša po principima Starlingovog otpornika, tj kao cev koja pri određenom transmuralnom pritisku ima visoku komplijansu (tj. kolapsibilnost) a pri većem i manjem pritisku komplijansa opada. Step en sklonosti kolapsu određenog segmenta se može odrediti izračunavanjem kritičnog pritiska zatvaranja ( $P_{crit}$ ), koji predstavlja onu vrednost transmuralnog pritiska (razlika između pritiska u lumenu i pritiska okolnog tkiva) pri kojoj se površina poprečnog preseka ždrela približava nuli. Kod zdravih osoba očekuje se negativna vrednost, dok je kod pacijenata sa OSA kritični pritisak jednak nuli ili je blago pozitivan. Pri procesu disanja, svaki poremećaj ili prepreka iznad nivoa ždrela (devijacija septuma, nazalni polipi, hipertrofija krajnika i sl) povećava otpor proticanju vazduha pri udahu i izdahu, i posledično dovodi do nižeg intraluminalnog pritiska i veće šanse za opstrukciju u predelu ždrela (96, 151).

#### 1.7.3.3. Volumen pluća

Porast plućnog volumena dejstvom aksijalnih sila dovodi do kaudalnog povlačenja intratorakalnog dela traheje, sa istezanjem gornjeg dela disajnih puteva, i posledičnim smanjenjem nabiranja zida, povećanjem tonusa muskulature ždrela, smanjenjem kritičnog pritiska i povećanjem površine poprečnog preseka ždrela. Tokom spavanja, funkcionalni rezidualni kapacitet pluća se kod zdravih osoba smanjuje, a taj pad je još izraženiji kod gojaznih OSA pacijenata (96,151) sa posledičnim padom povlačenja gornjih partija disajnog sistema.

#### 1.7.3.4. Aktivnost mišića dilatatora gornjih disajnih puteva

U okviru gornjeg dela respiratornog trakta funkcioniše 24 para poprečno prugastih mišića, od čega najmanje 10 igra ulogu u održavanju otvorenog lumena ždrela. Ovi mišići pokazuju dva osnovna nivoa aktivnosti, tonični (nezavistan od faze respiracije) i fazični (vezan za respiratorni ciklus). Tokom fiziološkog spavanja, tonična i fazična aktivnost ovih mišića opada (*m. levator palatini*, *m. tensor palatini*, *m. palatoglossus*, *m. genioglossus*), a najizraženiji pad se viđa u fazičnoj aktivnosti tokom fazične faze REM spavanja (*m. genioglossus*). Osim toga, smanjuje se i reaktivnost ovih mišića na istezanje uzrokovano negativnim pritiskom ili na efekte porasta parcijalnog pritiska  $CO_2$ . Smatra se da kritičnu ulogu igraju motoneuroni *n. hypoglossus*-a koji inervišu *m. genioglossus* (96). U nekim istraživanjima, smatra se da kod OSA pacijenata postoji neuro ili miopatija mišića dilatatora ždrela, ili polimorfizam gena za serotoninergičke receptore *n. hypoglossus*-a (152, 153).

#### 1.7.3.5. *Prag razbuđivanja*

Razbuđivanje kod pacijenata sa OSA predstavlja u osnovi zaštitni mehanizam kojim se prekida opstruktivni respiratorni događaj i uspostavlja kontrola ventilacije. Hiperkapnija može olakšati ili indukovati pojavu mikrobuđenja. Pri razbuđivanju, pacijenti kratko vreme hiperventiliraju, sa padom parcijalnog pritiska CO<sub>2</sub> ispod praga za pojavu apneje, a hipokapnija dovodi i do redukcije aktivnosti dilatativnih mišića ždrele, sve zajedno uzrokujući centralne apneje u spavanju. U situacijama kada je razbuđivanje učestalo zbog niskog praga, a s obzirom da svako mikrobuđenje ne vodi uvek u uspostavljanje normalne ventilacije, može doći do razvoja maladaptacije i produbljivanja nestabilnosti respiratorne kontrole i OSA (154-156).

#### 1.7.3.6. *Redistribucija tečnosti*

Prekomerna retencija tečnosti koja se javlja u sklopu različitih stanja i poremećaja (ishrana bogata solju i ugljenim hidratima, arterijska hipertenzija, srčana insuficijencija, endokrini poremećaji, terapija kortikosteroidnim preparatima) može dovesti do redistribucije ekstracelularne tečnosti tokom dugotrajnog ležanja i spavanja. Redistribucija je usmerena od donjih ekstremiteta ka gornjim delovima trupa, vratu i glavi, što može dovesti do redukcije volumena pluća ili otoka mekotkivnih struktura vrata i suženja faringealnog prostora (156).

#### 1.7.3.7. *Centralna kontrola ventilacije*

Poremećaji sistema kontrole ventilacije mogu dovesti do opstruktivnih respiratornih događaja, stvaranjem prekomernog odgovora mišića respiratornog sistema, koji zatim principom negativne povratne sprege stvara varijacije i smanjuje odgovor mišića koji čuvaju integritet lumena ždrele (tzv „waxing and waning“ fenomen). Ovaj fenomen je manje izražen kod osoba ženskog pola (156).

#### 1.7.3.8. *Regulacija ventilacije u ciklusu budnost/spavanje*

Kontrola disanja u najvećoj meri zavisi od nekoliko grupa neurona sa inspiratornom ili ekspiratornom aktivnošću, lociranih u pontomedularnom delu moždanog stabla. Osnovni generatori respiratornog ritma su neuroni u ventralnoj respiratornoj kolumni (VRC), dorzalnoj respiratornoj grupi (DRG) jedra solitarnog trakta (*n. tractus solitarii*) i pontinoj ventralnoj grupi. Ovi neuroni su pod uticajem informacija iz viših regiona velikog mozga, tako da, na primer, periakveduktalna siva masa ima značajan uticaj na bihevioralnu kontrolu disanja. Ventrolateralni deo produžene moždine je centralna lokacija respiratornih neurona, pri čemu je glavni generator inspiratorne aktivnosti tzv preBotzinger kompleks, a regulator ekspiratorne aktivnosti i normalnog ciklusa disanja je Botzinger

kompleks. Osim navedenih, ulogu u regulaciji igra retrotrapezoidno jedro (RTN, hemo-senzitivnost tokom budnosti). Informacija do respiratornih centara dolazi od perifernih hemoreceptora, baroreceptora, respiratornih mišića i receptora istezanja u plućima putem vagalnih aferentnih vlakana do NTS i, nakon obrade i integracije na više nivoa, do centara za disanje. Povratna informacija regulacije disanja ide putem modulacije aktivnosti mišića uključenih u proces disanja, u miru, naporu i prilikom velikih metaboličkih varijacija. Kora velikog mozga utiče na disanje pri voljnim aktivnostima govora i gutanja. Normalno disanje se uglavnom ne registruje svesno, međutim, bilo koja naznaka otežanog disanja (fizički napor, stresna situacija, nedostatak vazduha) pokreće složenu kaskadu reakcija centralnog nervnog sistema u cilju održanja vitalne funkcije organizma (96).

Respiratorni centar lociran u produženoj moždini i ponsu prima i reaguje na hemijske (kiseonik, ugljendioksid, joni vodonika) i mehaničke stimuluse (istezanje pluća, zida grudnog koša), kao i na bihevioralne informacije. Parcijalni pritisak  $O_2$  se detektuje preko receptora u karotidnim i aortnim telašcima, a informacija se prenosi do moždine putem vlakana devetog kranijalnog nerva (glosofaringealni nerv). Parcijalni pritisak  $CO_2$  se registruje putem receptora u karotidnom telašcu i preko centralnog medularnog hemoreceptora. Porast  $pCO_2$  i vodonikovih jona direktno stimulišu respiratorni centar dovodeći do porasta ventilacije, za razliku od  $pO_2$  koji ima pozitivan uticaj na ventilaciju tek ukoliko padne ispod 7,3 kPa.

Pored hemijske kontrole disanja, mehaničko opterećenje respiratornog sistema, putem istezanja receptora u tkivu pluća, dovodi do porasta impulsa do produžene moždine putem n.vagusa. U budnom stanju, mehanizmi metaboličke kontrole mogu biti modifikovani voljnim putem. Respiratorni centar šalje povratne signale u respiratorne mišiće. Prilikom disanja, signali poslani do mišića gornjeg respiratornog trakta dovode do smanjenja komplijanse i mogućnosti kolapsa faringealnog dela pri negativnom intrapleurarnom pritisku (96).

Tokom spavanja, ventilacija dominantno zavisi od metaboličkih kontrolnih mehanizama, pri čemu je glavni stimulus parcijalni pritisak  $CO_2$  u arterijskoj krvi. U fiziološkim uslovima, prisutno je smanjenje ventilatornog odgovora na hiperkapniju i hipoksemiju, sa pojavom hipoventilacije, retencije  $CO_2$ , porasta otpora u disajnim putevima, smanjenja refleksa kao i povremenih apneja pri porastu mehaničkog opterećenja. Dolazi i do pada impulsa iz medularnih inspiratornih ćelija do freničnih i hipoglosalnih nerava, sa padom u radu torakalne pumpe i porastom otpora u gornjim disajnim putevima. Smanjuje se i centralna osetljivost na hemijske stimuluse, dovodeći do retencije  $CO_2$ , i dodatno niže reakcije na varijacije  $O_2$  i  $CO_2$  u telu. Sa druge strane, hipokapnija prilikom hiperventilacije lako dovodi do centralnih apneja, ali i smanjuje motorne impulse do respiratornih mišića olakšavajući nastanak opstruktivnih respiratornih događaja. Simpatička vazokonstrikcija

se takođe smanjuje tokom spavanja, što može doprineti suženju ždrela putem dilatacije krvnih sudova i edema tkiva. Navedeni poremećaji postaju još izraženiji sa ulaskom u REM fazu spavanja, kada se dodatno pogoršava tonus poprečno-prugaste muskulature, raste zavisnost disanja od aktivnosti dijafragme, a opada odgovor na hemijske stimulse (96, 157).

#### **1.7.4. Faktori rizika za opstruktivnu apneju u spavanju**

Faktori rizika za pojavu OSA su: muški pol, uzrast, gojaznost centralnog tipa, obim vrata, građa lica, hrkanje, konzumiranje alkohola i cigareta, menopauza i postojanje prethodnih oboljenja (sindrom policističnih jajnika, neurološki i neuromuskularni poremećaji).

##### *1.7.4.1. Muški pol*

OSA predstavlja oboljenje sa jasno većom prevalencijom kod muškaraca, ali odnos učestalosti oboljevanja muškarci:žene se menjao tokom godina, od inicijalnih 60:1 do sadašnjih 1-4:1 u korist muškaraca. Razlozi su višestruki, od pogrešne pretpostavke da se radi o isključivo bolesti muškaraca, preko razlika u kliničkoj slici, pa sve do nedovoljnog prepoznavanja simptoma od strane pacijentkinja i lekara. Muškarci češće prijavljuju prekomernu pospanost, njihove žene češće prijavljuju hrkanje i prekide u disanju, dok žene sa OSA češće prijavljuju umor, malaksalost i simptome depresije, a heteroanamnestički podaci od strane njihovih bračnih partnera često izostaju u ovom slučaju. Osim toga, postoje i jasne razlike u kraniofacijalnim karakteristikama, dužini i pasivnom kritičnom pritisku zatvaranja gornjih disajnih puteva, rasporedu masnog tkiva i kontroli disanja tokom sna. OSA se ređe dijagnostikuje kod žena u premenopauzalnom periodu, pa se pretpostavlja i zaštitni efekat ženskih polnih hormona (158).

##### *1.7.4.2. Gojaznost*

Gojaznost povećava verovatnoću OSA za 2-10 puta, najviše kod osoba srednje životne dobi. Postoji više prepoznatih mehanizama uticaja gojaznosti, kao što je izmena morfologije gornjih disajnih puteva usled depozicije masti u parafaringealnim jastučićima i tkivu jezika, zatim poremećaj ventilacije pluća (smanjen plućni volumen, hipoveilacija, smanjeno trahealno povlačenje i sekundarna nestabilnost ventilacije) usled nagomilavanja masti u predelu grudnog koša i abdomena. Masno tkivo sekretuje hormon leptin koji može doprineti nestabilnosti disanja povećanjem hemorefleksne senzitivnosti na CO<sub>2</sub>. Podaci dobijeni u istraživanju veze OSA i kardiovaskularnih događaja (*Sleep Heart Health Study, SHHS*) ukazuju da je umereno teška OSA značajno povezana sa indeksom telesne mase, obimom vrata i struka. OSA pacijenti imaju više prisutnu visceralnu mast, čija proporcija korelira sa AHI. Samo 10-15% populacije sa dijagnozom OSA ima indeks telesne mase u fiziološkim granicama (96, 151,156).

#### 1.7.4.3. *Uzrast*

Prevalencija OSA raste sa godinama života, sa mogućim platoom oko 65. godine života. Najveća prevalencija se kod muškaraca očekuje u 55, a kod žena u 65 godini. Kod osoba starije dobi, postoji povećana sklonost ka kolapsu gornjih respiratornih puteva, zbog smanjenja elastičnosti pluća i trahealnog povlačenja, kao i zbog redukcije potpornog tkiva ždrelna i opadanja efikasnosti kontrakcije mišića dilatatora ždrelna (156).

#### 1.7.4.4. *Kraniofacijalne karakteristike*

Kod pacijenata sa OSA opisana je veća učestalost kraniofacijalnih osobina kao što su redukcija anteriorno-posteriornog dijametra baze lobanje, redukcija ugla nasion-sella-basion, redukcija posteriornog i superioronog prostora u disajnim putevima, niža položajnost hioidne kosti, elongacija mekog nepca, makroglosija, hipertrofija krajnika, mandibularna retro i mikrognatija. Korelacija ovih specifičnosti građe lica sa OSA donekle objašnjava familijarnu ali i etničku predispoziciju ka OSA (151).

Od ostalih faktora rizika, treba pomenuti prisustvo menopauze (gubitak mišića, pad tonusa, redistribucija masnog tkiva), pušenje (hronična inflamacija gornjeg respiratornog trakta, povećan otpor protoku vazduha, smanjena reaktivnost ždrelna, fragmentacija spavanja), konzumiranje alkohola (redukcija tonusa mišića dilatatora ždrelna, hipoventilacija) ili lekova (narušavanje kvantiteta ili kvaliteta sna, poremećaj tonusa mišića) (151, 153, 156). Od značaja je i genetska predispozicija, kao na pr. polimorfizam prostaglandin E2 receptor (PTGER3) gena i receptora lizofosfatidične kiseline 1 (LPAR1) gena, etnička pripadnost, ali i prisustvo određenih hroničnih oboljenja (159).

#### **1.7.5. Sistemski efekti opstruktivne apneje u spavanju**

U osnovi većine zdravstvenih efekata sindroma opstruktivne apneje u spavanju se nalazi hronična intermitentna hipoksija (HIH) sa posledičnom hipoksemijom, hiperkapnijom, fragmentacijom sna, porastom aktivnosti simpatičkog nervnog sistema i respiratornim naporima (160). HIH narušava ventilatorni odgovor indukcijom neuroplastičnih promena na nivou receptora karotidnog telašca, moždanog stabla i cervikalne kičmene moždine, sa porastom osetljivosti na hipoksiju i dugotrajnom facilitacijom nerava uključenih u regulaciju procesa ventilacije. Ovi poremećaji mogu pokrenuti nestabilnost centralne kontrole ventilacije principom negativne povratne sprege, i dalje pogoršati respiratorni kolaps pacijenata sa OSA.

Sa druge strane, značajna je uloga HIH u razvoju sistemskih posledica OSA. U osnovi se nalazi proces oksidativnog stresa (disbalansa između pro i anti-oksidativnih mehanizama, sa prekomernom sintezom reaktivnih oksidativnih vrsta, ROS – slobodnih radikala), kao i prateći inflamatorni proces. Intermitentna hipoksija sa značajnim hipoksič-

nim epizodama praćenim intermitentnom brzom oksigenacijom se u tom svetlu može posmatrati kao repetitivne ishemija-reperfuzija epizode sa oštećenjima uzrokovanim brzim fluksom slobodnih radikala tokom reperfuzije. ROS u velikim količinama značajno narušavaju strukturu i funkciju velikog broja biomolekula, međutim, u malim i umerenim količinama intermitentno stvaranje može imati i neku vrstu zaštitne uloge (tzv. ishemijsko prekondicioniranje), posebno u tkivima osetljivim na hipoksiju (srce, mozak). Ovaj oblik reagovanja tkiva na ROS je potvrđen u istraživanjima kardiovaskularnih ishoda kod pacijenata sa blagom do umereno teškom formom OSA.

Slobodni radikali kod pacijenata sa OSA takođe iniciraju i propagiraju inflamatorne odgovore aktiviranjem leukocita i modulacijom puteva i faktora imunog odgovora, pre svega HIF-1a (*hypoxia inducible factor-1 a*), NFkB (*nuclear factor kB*), AP1 (aktivator proteina 1) i Nrf2 (*nuclear factor erythroid-derived 2*)-like2). Sledstveno raste produkcija inflamatornih citokina (TNF-alfa, IL-6, IL-8), adhezivnih molekula (selektina, integrina) i ponovo ROS, uz opadanje NO aktivnosti i razvoj endotelne disfunkcije kao primarnog prekursora procesa ateroskleroze sa svim njihovim posledicama. Kao markeri oksidativnog stresa kod pacijenata sa OSA se često koriste pokazatelji lipidne peroksidacije (oksidovani LDL) u cirkulaciji, drugim telesnim tečnostima ili izdahnutom vazduhu (161, 162).

#### **1.7.6. Dijagnoza opstruktivne apneje u spavanju**

Dijagnoza se zasniva na karakterističnoj anamnezi i kliničkoj slici oboljenja, kao i na identifikaciji posledica i komplikacija bolesti (141-143, 150, 156).

##### *1.7.6.1. Anamneza*

Ciljana OSA anamneza se sprovodi u slučaju da se pacijent žali na simptome specifične za OSA, ili ukoliko se radi o pacijentima koji su u visokom riziku od OSA, kao što su osobe sa prekomernom telesnom težinom, oboljenjima kardiovaskularnog, respiratornog i endokrinog sistema, ali i osobe zaposlene na poslovima visokog rizika (profesionalni vozači, piloti, mašinovođe, upravljanje građevinskim mašinama) (142). U kontaktu sa pacijentima suspektim na OSA potrebno je prikupiti informacije o simptomima bolesti, kako od pacijenata, tako i od članova njihove uže porodice, bračnih drugova, dece, cimera i kolega.

Karakteristične su noćne i dnevne tegobe. Tokom noći, pominje se kratko vreme uspavlivanja, zaspivanje u fotelji, prilikom presvlačenja ili čim se spusti glava na jastuk. Dominantni simptomi su glasno hrkanje, praćeno prekidima u disanju kraćeg ili dužeg trajanja, koji ponekad imaju osobine gušenja, i završavaju se buđenjem, uspravljanjem u krevetu, osećajem straha, nemira, lupanja srca, preznojavanja, gorušicom, suvoćom usta. Prekidi u disanju se mogu završiti buđenjima kratkog trajanja kojih se pacijent ne seća, ali članovi porodice navode. Moguća je i pojava noćnog mokrenja, lupanja i preskakanja srca, jakih glavobolja i otežanog disanja.



Ujutro dominira osećaj malaksalosti, nenaspavanosti, suvoće usta, gorušice ili nadi-manja zbog disanja na otvorena usta i gutanja vazduha. Prisutan je i osećaj težine u glavi, pre svega potiljku, uzrokovan noćnim skokovima krvnog pritiska, poremećaji raspoloženja, nervoza, napetost, razdražljivost, teškoće u koncentraciji ili pamćenju, posebno pri monotonim ili novim aktivnostima, ispunjavanju radnih i porodičnih obaveza (163).

Tokom dana, dominantan, ali ne i uvek jasno prisutan simptom predstavlja prekomerna dnevna pospanost, koja se može manifestovati u vidu potrebe za spavanjem, ali i kao umor, težina u rukama i nogama, mentalna i fizička usporenost. Može biti izražena samo u situacijama kada i inače postoji visoka sklonost ka zaspivanju (nakon obilnog obroka, ležanje u krevetu nakon radnih aktivnosti) ali i u situacijama koje zahtevaju visok nivo budnosti (razgovor, hodanje, upravljanje motornim vozilom, upravljanje ili nadzor nad zahtevnim sistemima).

U sadašnjoj bolesti, pacijenti uglavnom pominju postepen, dugogodišnji razvoj tegoba, sa pogoršanjima prilikom varijacija u telesnoj težini, pri pojavi akutnih i egzacerbacija hroničnih bolesti, nakon konzumiranja alkohola, lekova sa sedativnim dejstvom ili prilikom spavanja na leđima.

U ličnoj anamnezi, često se navodi prisustvo stanja i poremećaja koja predisponiraju ili su konsekvence OSA, kao što su urođene ili stečene kraniofacijalne abnormalnosti (devijacije septuma nosa, hipertrofija jezika, tonzila, uvule, mikro ili retrognatija, poremećaji zagrižaja), oboljenja gornjeg respiratornog trakta (hronični alergijski rinitis, sinusitis, faringitis, laringitis), kardiovaskularnog sistema (hipertenzija, srčana insuficijencija, aritmije i sl), cerebrovaskularnog sistema (inzult, motorna afazija, hronična degenerativna oboljenja, miopatije), gastrointestinalnog sistema (refluks ezofagitis, ulkusna bolest), endokrinog sistema (hipotireoza, dijabetes melitus). Često se navodi i porodična sklonost ka gojaznosti, kardiovaskularnim i drugim oboljenjima, prisustvo hrkanja, prekida u disanju, kraniofacijalnih karakteristika određene populacije.

#### 1.7.6.2. *Upitnici*

U kliničkoj praksi i istraživanju se kao zamena ili dopuna anamneze često koriste različiti upitnici koje pacijenti sami popunjavaju, kao i dijagnostički modeli koji kombinuju subjektivne podatke pacijenta i objektivne parametre u cilju procene rizika od prisustva OSA (164).

Za procenu efekata poremećaja sna se uglavnom koristi Epfortova skala pospanosti (za prosečnu prekomernu dnevnu pospanost), ciljana pitanja (za specifičnu situacionu pospanost), Pittsburgh Indeks kvaliteta sna (PSQI) ili upitnik o funkcionalnim ishodima spavanja (*Functional Outcomes of Sleep*, FOSQ). Postoji određeni stepen korelacije između rezultata ovih upitnika i prisustva i težine OSA, ali dosta pacijenata nema ili negira ma-

nifestacije lošeg sna, a u određenom broju slučajeva, pitanja u upitnicima ne odražavaju definicije problema sa snom date ciljne grupe (rasne, verske, kulturološke, socioekonom-ske, polne specifičnosti). Poseban problem predstavlja negiranje ili ublažavanje simptoma zbog straha od gubitka posla ili beneficija koje nosi određeno radno mesto (profesionalni vozači, piloti, mašinovođe, rad na visini, noćni rad i sl).

Za procenu rizika od prisustva i težine OSA se, pored navedenih, koriste i drugi di-jagnostički modeli sa manjim ili većim brojem varijabli, koje se uglavnom odnose na ma-nifestacije (hrkanje, prekidi u disanju) ili posledice OSA (pospanost, umor, saobraćajne nezgode) ili bitnih komorbiditeta (gojaznost, hipertenzija) (165).

*Berlinski upitnik (Berlin questionnaire, BQ)* je nastao iz potrebe lekara za jednostavnim načinom OSA skrininga pacijenata na nivou primarne zdravstvene zaštite (166). Upitnik sadrži tri kategorije pitanja (hrkanje i prekidi u disanju, umor i pospanost, povišen krvni pritisak i gojaznost) na koje pacijenti sami odgovaraju. Ukoliko su odgovori pozitivni u dve ili više kategorija, osoba se smatra visokorizičnom za prisustvo OSA. Upitnik je va-lidiran u različitim grupama ispitanika, od pacijenata koji se javljaju lekaru opšte prakse (166-168), do pacijenata sa hirurškim (169), kardiovaskularnim (rezistentna hipertenzija, atrijalna fibrilacija) (170, 171) ili poremećajima spavanja (172, 173). Takođe je ispitana upotrebljivost u starijoj populaciji (174), kod žena u i van perioda trudnoće (175).

*STOP-BANG dijagnostički model* je kreiran od strane anesteziologa kao jednostavni OSA skrining metod u cilju predikcije rizika od peri- i postoperativnih komplikacija kod pacijenata predviđenim za različite hirurške intervencije (176). Sadrži osam da/ne pitanja, od čega pacijent sam odgovara na prva četiri pitanja (hrkanje, umor, prekidi u disanju, povišen krvni pritisak), a na sledeća četiri odgovor daje zdravstveni radnik nakon pre-gleda pacijenta (indeks telesne mase, uzrast, obim vrata, pol). Prema inicijalnom modelu, svaka osoba sa tri ili više odgovora se smatra visoko rizičnom za prisustvo OSA, ali je au-tor u kasnijim radovima ponudila i dodatne podkategorije (177). STOP-BANG model je validiran na uzorcima hirurških pacijenata, ali i pacijenata sa progresivnim neurološkim oboljenjima (multipla skleroza) i poremećajima spavanja (178-181).

#### 1.7.6.3. Fizikalni pregled

U fizikalnom pregledu pacijenata suspektih na OSA, potrebno je obratiti pažnju na prezentaciju pacijenta. Ukoliko osoba zadrema ili zaspi prilikom čekanja ili tokom samog pregleda, postoji osnovana indicija da se radi o težem poremećaju spavanja. Osim toga, izgled pacijenta može ukazivati na OSA. Gojaznost centralnog tipa, dispnoično disanje u miru, podbuli, umoran ili pospan izgled lica mogu dati neke smernice lekaru kuda dalje sa ispitivanjem. Pregled glave i vrata bi trebalo da sadrži neke od elemenata otorinola-ringološkog pregleda. Potrebno je notirati kraniofacijalne abnormalnosti (retrognatija,

mikrognatija, deformiteti i tumefakti u predelu lica), znake otežane prohodnosti nosa (devijacija septuma, stanja nakon preloma, polipi, zapuštenost jedne ili obe nozdrve) ili limitiranog prostora u usnoj duplji, pre svega u predelu ždrelo (makroglosija, hipertrofija tonzila, dugačka uvula, usko i visoko tvrdo nepce). Pri vizuelnom pregledu od velike pomoći je primena tzv modifikovanog Mallampati skora ili Friedman skora. Mallampatijeva klasifikacija mekotkivnih struktura ždrelo je inicijalno kreirana kao pomoćna metoda za procenu težine intubacije, a kasnije je prihvaćena i ispitana kao metoda procene rizika od OSA (182). Procena se vrši na osnovu morfoloških karakteristika orofarinksa, tj na osnovu vidljivosti uvule, tonzila i mekog nepca.

Klasifikacija po Friedmanu se zasniva na modifikovanom Malampati skor, položaju tonzila u odnosu na nepčane lukove i indeksu telesne mase (ITM). Visok skor na jednoj ili obe navedene klasifikacije ukazuje na rizik od OSA (183).

Pri pregledu vrata, potrebno je uočiti oblik (kratak i širok vrat), kao i eventualne znake uvećanja štitne žlezde koje dodatno može kompromitovati disajni put pri spavanju. U daljem pregledu, očekivano je naći znakove komorbiditeta i posledica OSA, pre svega kardiovaskularnog sistema (arterijska hipertenzija, poremećaji ritma, srčana insuficijencija), nervnog sistema (cerebrovaskularni poremećaji), ali ne treba zanemariti ni prisustvo poremećaja respiratornog trakta (hronična opstruktivna bolest pluća, bronhijalna astma) čija uloga u kliničkom toku OSA dobija sve više na značaju (142, 184-186).

Obavezni deo fizikalnog pregleda predstavljaju i antropometrijska merenja, pre svega telesna visina i težina, iz čijeg odnosa se može izračunati indeks telesne mase (ITM), kao grubi pokazatelj prisustva gojaznosti, ali i obim strukova i kukova, čiji odnos može ukazati na centralni tip gojaznosti. Obim vrata veći od 40 cm se pokazao kao dobar prediktor dijagnoze, ali i težine OSA (187).

I pored karakterističnih tegoba i visoke učestalosti OSA i komorbiditeta, smatra se da kod 85% pacijenata sa izraženom kliničkom slikom oboljenja nikada ne bude postavljena dijagnoza OSA (188).

#### *1.7.6.4. Polisomnografija*

Zlatni standard za dijagnozu sindroma opstruktivne apneje u spavanju je celonoćna kompletna polisomnografija, tzv. tip I polisomnografija (PSG) koja podrazumeva celonoćno simultano praćenje većeg broja fizioloških parametara (moždana aktivnost, disanje, rad srca, aktivnosti mišića lica i ekstremiteta) i ponašanja pacijenta tokom procesa spavanja u cilju identifikacije mogućih poremećaja spavanja (142).

Standardna tip I polisomnografija obuhvata simultano celonoćno snimanje više elektroencefalografskih (EEG), elektrookulografskih (EOG), elektromiografskih (EMG) i elektrokardiografskih (EKG) kanala, uz praćenje disanja (preko razlike u pritisku ili tem-

peraturi udahnutog i izdahnutog vazduha), saturacije arterijske krvi kiseonikom (pulsna oksimetrija), pokreta grudnog koša i abdomena, kao i ponašanja pacijenta (audio i video monitoring, nadzor zdravstvenog osoblja).

S obzirom da se radi o komplikovanoj i za pacijenta zahtevnoj (ali ne i bolnoj) proceduri, PSG I se izvodi u specijalizovanim zdravstvenim ustanovama (Centri tj laboratorije za poremećaje spavanja), u adekvatno adaptiranim prostorijama koje imitiraju uslove normalnog spavanja (izgled hotelske ili porodične sobe) od strane posebno obučениh zdravstvenih radnika. Oni su zaduženi za psihofizičku pripremu pacijenta, postavljanje svih senzora ali i za celonoćno praćenje zdravstvenog stanja i ponašanja pacijenta.

EEG, EOG, EMG i EKG elektrode su površinskog tipa, i postavljaju se na unapred definisane tačke na glavi, telu i ekstremitetima pacijenta. EEG elektrode se postavljaju u skladu sa međunarodno prihvaćenim 10-20 sistemom. Broj lokacija zavisi od prihvaćenog standarda za polisomnografiju. U većini centara trenutno su aktuelna dva sistema pravila, stariji, Rechtshaffen-Kales (tzv. R&K) sistem (189) sa jednom centralno postavljenom elektrodom referenciranom prema kontralateralnoj mastoidnoj elektrodi (tzv C3-M2 ili C4-M1) i noviji sistem pravila (190) Američke Akademije za medicinu sna (AASM) koji podrazumeva praćenje EEG aktivnosti iznad frontalnih, centralnih i okcipitalnih delova mozga (F4, C4, O2 –M1 ili F3, C3, O1-M2). Osnovni zadatak EEG dijagnostike u PSG je prepoznavanje faza spavanja, mikro i makrobuđenja i grubih ispada u moždanoj aktivnosti. Elektrookulografija i elektromiografija mišića brade služe za utvrđivanje faza spavanja, pre svega, REM faze. Za detekciju poremećaja disanja najčešće se koriste termalni senzori (apneja) i nazalni senzori pritiska (hipopneja) u kombinaciji sa pulsnom oksimetrijom. Registrovanje prisustva ili odsustva, kao i oblika i amplitude pokreta grudnog koša i abdomena tokom prekida disanja pomaže u determinaciji tipa respiratornog događaja (opstruktivni, centralni, mešoviti).

Analiza dobijenih polisomnografskih zapisa se radi prema međunarodno utvrđenim standardima (R&K, AASM) i obuhvata analizu procesa spavanja (latenca uspavlivanja, trajanje i faze sna, razbuđivanja, arhitektura sna), respiratornih događaja disanja tokom spavanja (apneja, hipopneja, razbuđivanja povezana sa respiratornim naporom) i drugih poremećaja (rada srca, pokreti ekstremiteta, govor u snu, škr gutanje zubima, hod u snu) (191).

Polisomnografija predstavlja i zlatni standard u dijagnostici drugih poremećaja disanja u spavanju (sindrom centralne apneje u spavanju, Cheyne-Stokes disanje, sindrom alveolarne hipoventilacije) ali i drugih poremećaja spavanja (narkolepsija, periodični pokreti ekstremiteta u snu, parasomnija, epilepsija u snu, sekundarna insomnija) (192).

S obzirom da se radi o relativno složenoj i skupoj dijagnostičkoj proceduri, koja zahteva hospitalizaciju pacijenta, u poslednjih nekoliko godina se preporučuje manje zahtevno ispitivanje, tzv portabilna kardiorespiratorna poligrafija (tip III PSG).

Ova dijagnostička procedura podrazumeva praćenje manje parametara (pre svega na račun indikatora spavanja i faza sna – EEG, EOG) i pogodna je za primenu kod pacijenata gde postoji sumnja da su tegobe isključivo uzrokovane opstruktivnim poremećajima disanja u spavanju (142). Preduslov za primenu ove metode je bio odsustvo značajnijih komorbiditeta i drugih poremećaja spavanja, ali sa napretkom tehnologije, i u ovom segmentu postoje izmene (193). Osnovna prednost je lakoća izvođenja, mogućnost da pacijent sam postavi aparat, ispitivanje se izvodi u kućnim uslovima koji odgovaraju realnim karakteristikama spavanja pacijenta, a analiza zapisa je brža, čime pacijent za kraće vreme dolazi do dijagnoze i terapije. Glavno ograničenje portabilne metode je nemogućnost precizne procene trajanja i arhitekture spavanja i razbuđivanja tokom sna, čime je dobijeni AHI indeks (u ovom slučaju, tzv. RDI tj *Respiratory Disturbance Index*) niži i do 30% u odnosu na AHI određen putem PSG tip I. Zbog toga se u svim situacijama kada je rezultat PSG tip III negativan, a postoji klinička slika ili faktori rizika, pacijent mora uputiti na kompletnu polisomnografiju, čime se vreme i troškovi ispitivanja značajno uvećavaju (194).

Poređenjem rezultata dobijenih primenom standardnih upitnika i pregledom pacijenata sa rezultatima polisomnografije, utvrđeno je da većina OSA upitnika i dijagnostičkih modela pokazuje umerenu do visoku senzitivnost, ali praćenu niskom do umerenom specifičnošću.

Prekomerna dnevna pospanost predstavljena skorom na Epfortovoj skali pospanosti (68) u većini slučajeva slabo korelira sa prisustvom i težinom OSA, uz nisku senzitivnost i umerenu specifičnost u poređenju sa zlatnim dijagnostičkim standardom (195,196).

U opštoj populaciji (197), Berlinski upitnik je pokazao relativno nisku senzitivnost (37,2% na  $AHI \geq 5$ , 43% za  $AHI \geq 15$ ), dok je specifičnost dosegla 84% za  $AHI \geq 5$ . Netzer i saradnici (166) su kod pacijenata u primarnoj zdravstvenoj zaštiti pokazali visoku senzitivnost pri  $AHI > 5$  (86%), i visoku specifičnost za umereno tešku i tešku formu OSA (97%). Međutim, senzitivnost pri  $AHI > 15$  ili  $AHI > 30$  je bila relativno niska (54% tj 17%). Kod hirurških pacijenata (169), BQ je pokazao najvišu senzitivnost za  $AHI > 30$  (87%), ali sa niskom specifičnošću od samo 47%. U uzorku pacijenata primljenih radi ispitivanja prisustva poremećaja spavanja, portugalska verzija BQ (173) je imala umerenu do visoku senzitivnost (72,1-88,4%), i nisku do umerenu specifičnost (39-50%).

STOP-BANG je u inicijalnoj evaluaciji na uzorku hirurških pacijenata (176) pokazao visoku senzitivnost na svim pragovima AHI (83.6%-100%), i nisku specifičnost (najviša 56% na  $AHI > 5$ ). Validacija portugalske verzije upitnika (198) na uzorku pacijenata primljenih u centar za poremećaje spavanja je pokazala visoku senzitivnost, a najveća pozitivna prediktivna vrednost je bila pri  $AHI > 5$  pragu za dijagnozu OSA.

El- Sayed i saradnici (196) su uporedili rezultate četiri standardna OSA upitnika (ESS, STOP, STOP-BANG i BQ) sa nalazima zlatnog standarda i uočili da BQ i STOP-BANG

pokazuju visoku senzitivnost za sve nivoe težine OSA praćene niskom specifičnošću. Slični rezultati su dobijeni i komparativnom analizom pet upitnika sa objektivnim metodama u Grčkoj (195).

#### **1.7.7. Pospanost i opstruktivna apneja u spavanju**

Prekomerna dnevna pospanost je jedan od osnovnih karakteristika sindroma opstruktivne apneje u spavanju i često glavni razlog zbog kojeg se pacijenti sa OSA javljaju lekaru. Pospanost se u blažim formama javlja u situacijama sa visokom stepenom somnificiteta (nakon obroka, ležanje, gledanje televizije), a u težim formama se javlja i situacijama koje zahtevaju veći stepen budnosti (govor, hod, mentalno zahtevni zadaci), značajno narušavajući životnu i radnu sposobnost bolesnika (137).

Prema podacima iz Sleep Heart Health istraživanja (199), prekomernu pospanost navodi 38,5% ispitanika sa  $AHI > 5/h$ , 46% sa  $AHI > 15/h$  i 51,4% ispitanika sa  $AHI > 30/h$ . U istraživanju sprovedenom na velikom uzorku OSA pacijenata u Španiji (200), prevalencija samoprocenjene prekomerne pospanosti je bila oko 57%.

Postoji pozitivna ali ne i jaka korelacija između težine bolesti i stepena subjektivno (ESS, KSS, SSS) ili objektivno procenjene pospanosti (MSLT, MWT, OSLER) (201-203). Pretpostavlja se da u ovom odnosu bitan uticaj imaju demografske karakteristike, stavovi i način definisanja pospanosti od strane ispitanika, stepen deprivacije i fragmentacije sna, dužina i intenzitet respiratornih događaja. U jednom od većih istraživanja (204), fragmentacija sna, AHI i hipoksemija su imali nezavisan uticaj na rezultate MSLT testa. Istraživanja Roure i saradnika (200), kao i Mediano i saradnika (205) su pokazale da pospani OSA pacijenti imaju kraće latence uspavljivanja, duže trajanje sna, više sporotalasnog spavanja i veću efikasnost spavanja, ukazujući da se u osnovi možda i ne radi o deprivaciji spavanja. U drugim istraživanjima je postavljena pretpostavka da disrupcija sna bolje objašnjava pospanost kod blažih oblika OSA i kod žena, dok u težim OSA i kod muškaraca glavnu ulogu igra nedostatak kiseonika (206, 207). Postoje i naznake da na pospanost OSA bolesnika utiče stepen osetljivosti baroreceptora i simpatičkog nervnog sistema tj da se radi o poremećaju centralne kontrole budnosti/spavanja i kardiovaskularnog sistema (208).

Moguće je da na stepen pospanosti utiče prisustvo komorbiditeta (gojaznosti, dijabetesa, depresije) (202, 209, 210) i stepen oksidativnog stresa i inflamacije uzrokovan intermitentnom hipoksijom (160). Pacijenti sa OSA i kardiovaskularnim poremećajima se manje žale na pospanost, verovatno zbog povećane aktivnosti simpatičkog sistema (211, 212).

Subjektivna i objektivna pospanost podležu promenama u skladu sa uzrastom OSA pacijenata. Smatra se da u starijem životnom dobu bolesnici pridaju manji značaj pospanosti dominantno zbog manjeg uticaja na njihov kvalitet života i rada u odnosu na druge zdravstvene tegobe (213, 214).

Primena osnovne simptomatske terapije OSA značajno smanjuje stepen subjektivne i objektivne pospanosti, čak i u blagim formama bolesti (215, 216). Uglavnom se simptomi pospanosti brže i intenzivnije povlače u odnosu na objektivne pokazatelje, a u izvesnom broju slučajeva (6%), pospanost perzistira i pored terapije (217). Uzroci ove tzv rezidualne prekomerne pospanosti su individualni, i kreću se u rasponu od neadekvatno dozirane i primenjene terapije, preko komorbiditeta, do ireverzibilnih centralnih oštećenja neurona kontrole budnosti i spavanja (218).

### **1.7.8. Terapija opstruktivne apneje u spavanju**

Sindrom opstruktivne apneje u spavanju je hronično pogresivno oboljenje koje doводи do značajnog narušavanja zdravlja, kvaliteta života i radne sposobnosti bolesnika i praćeno je većim brojem ozbiljnih komorbiditeta. Stoga, terapijski pristup osobi sa OSA mora biti multidiscipliniran, dugotrajan i individualno prilagođen potrebama svakog pacijenta.

Postoji nekoliko osnovnih opcija u lečenju bolesnika sa OSA.

#### *1.7.8.1. CPAP*

U praksi se najbolje pokazala primena kontinuirane terapije vazduhom koji se pod povećanim pritiskom (u odnosu na atmosferski pritisak) putem nazalne ili oronazalne maske tokom spavanja prenosi na gornje respiratorne puteve („*Continous Positive Air Pressure*“, CPAP), povećava intraluminalni pritisak vazduha i sprečava kolaps disajnih puteva koji se nalazi u osnovi opstrukcije (219). Osim toga, CPAP povećava volumen pluća na kraju ekspirijuma, uz povlačenje gornjih respiratornih puteva, učvršćivanje zida ždrelna, a doprinosi i poboljšanju funkcije mišića dilatatora i redukciji edema mekotkivnih struktura ždrelna.

CPAP terapija je u osnovi simptomatska, i već nakon prve primene dovodi do značajne redukcije tegoba i objektivnih pokazatelja bolesti kod pacijenta, dok dugotrajna redovna primena sprečava pojavu posledica bolesti i umanjuje težinu ili olakšava terapiju komorbiditeta. Nakon 3-6 nedelja kontinuirane primene, dolazi do pada markera inflamacije (IL-6, C-reaktivnog proteina, TNF-alfa), oksidativnog stresa (8-izoprostan), neoangiogeneze (Vaskularni endotelijalni faktor rasta, VEGF) i hiperkoagulabilnosti (vWF, Faktor V i VIII). Redukuje se prekomerna aktivnost simpatičkog sistema uz poboljšanje osetljivosti baroreceptora, smanjenje krutosti zida arterija, stabilizaciju i delimičnu redukciju sistolnog i dijastolnog krvnog pritiska. Sa druge strane, izvestan broj istraživanja je ukazao da primena CPAP terapije ne utiče značajno na lipidni i glikemijski status, a ni na funkciju jetre kao značajnih parametara kardiometaboličkog rizika OSA pacijenata (219).

Ograničenja primene CPAP u velikoj meri proizilaze iz samog koncepta terapije, tj celonoćnog korišćenja maske koja pokriva nos (i usta) pacijenta i disanja nasuprot povišenom pritisku vazduha. Izvestan broj bolesnika doživljava napade klaustrofobije prilikom nošenja maske, kod nekih se javljaju promene na koži nosa i lica uzrokovane pritiskom

maske, a povišeni pritisak vazduha je često odgovoran za osećaj zapušenosti nosa, egzacerbaciju rinitisa i sinusitisa, krvarenje iz nosa, ali i nadutost stomaka, podrigivanje. Teži neželjeni efekti su uglavnom retki, i podrazumevaju pulmonalnu barotraumu, pneumocefalus ili rupturu bubne opne.

Postoji i problem kratke ili neadekvatne adherencije CPAP terapijskom protokolu, koji u velikoj meri zavisi od stavova, navika, adekvatne edukacije pacijenata, kao i stručne psihološke i porodične podrške. I pored svega navedenog, CPAP se smatra najefikasnijim i na duge staze najisplativijim oblikom terapije sindroma opstruktivne apneje (216, 220-223).

#### *1.7.8.2. Bihevioralna terapija*

Osim CPAP, nerazdvojni deo tretmana OSA predstavlja bihevioralna terapija, tj korekcija loših navika u ishrani, poboljšanje kvaliteta i kvantiteta fizičke i radne aktivnosti, redukcija telesne težine, eliminacija ili velika redukcija konzumiranja alkohola, cigareta, psihoaktivnih supstanci koje negativno utiču na težinu i prognozu bolesti. Potrebno je rešiti problem drugih poremećaja zdravlja (komorbiditeta) i spavanja, koji dodatno pogoršavaju kliničku sliku OSA. Mitchell i saradnici (224) su 2014. godine uradili pregled i meta analizu istraživanja koje se odnose na uticaj smanjenja telesne težine putem kombinacija dijeta i fizičke aktivnosti na težinu OSA i utvrdili da primena medicinski kontrolisanih intervencija može dovesti do kratkoročnog i dugoročnog mršavljenja i značajnog pada AHI i stepena desaturacije, uz smanjenje subjektivne pospanosti i poboljšanje REM spavanja kod pacijenata sa OSA. U relativno malom broju slučajeva, primena ovih mera je dovela i do izlečenja tj. pada AHI ispod 5/h, a efekat je perzistirao i nakon više godina kontrole telesne težine. Slični rezultati su viđeni u istraživanjima gde je redukcija telesne težine postignuta hirurškim intervencijama ili primenom lekova (225).

#### *1.7.8.3. Poziciona terapija*

Jedna od jednostavnih metoda lečenja OSA je tzv poziciona terapija koja ima za cilj eliminaciju spavanja na leđima. Poznato je da učestalost i trajanje respiratornih događaja u većini slučajeva OSA zavisi od položaja tela pri spavanju. Promena površine poprečnog preseka lumena ždrebla, oblika ždrebla, kontrole ventilacije se javlja i u fiziološkim uslovima, a naglašeno je kod pacijenata sa OSA. Najveći problem predstavlja spavanje na leđima. Smatra se da kod čak 50-60% pacijenata postoji izražena poziciona zavisnost OSA, gde je AHI pri spavanju na leđima dvostruko ili više veći u odnosu na AHI u drugim položajima. U okviru ove grupe, poseban entitet predstavlja tzv. izolovana poziciona OSA, zastupljena u 25-30% slučajeva, gde je ukupni AHI > 5/h, AHI pri spavanju na leđima veći od 5 i najmanje dvostruko veći od AHI u ostalim položajima, a AHI u ostalim položajima tela manji od 5/h. Modaliteti pozicione terapije su raznovrsni, od tzv tehnike teniske loptice do primene različitih pojaseva i jastuka sa vibrirajućim ili zvučnim signalima, ali osnovni



cilj je identičan, napraviti diskomfor pacijentu ako legne na leđa, a ne ometati san pri spavanju u lateralnim položajima, uz adekvatan položaj glave i vrata. Rezultati dosadašnjih istraživanja ukazuju na umereno smanjenje AHI, ali ne i tegoba bolesnika (pospanost, hrkanje), uz slične probleme adherencije kao i kod CPAP terapije (154).

#### 1.7.8.4. *Intraoralni protetski sistemi*

Kod izvesnog broja pacijenata pozitivni efekti su ostvareni primenom oralnih protetskih sistema koji funkcionišu po principu izvlačenja/sprečavanja povlačenja jezika („*Tongue protrusion devices*“) ili donje vilice („*Mandibular advancement devices*“) tokom spavanja. Na taj način se sprečava zapadanje jezika i suženje ždrelnog prostora, a poboljšava se tonus mišića dilatatora i oblik ždrele. Postoji veliki broj ovih protetskih sistema, manjeg ili većeg stepena složenosti. U istraživanjima je potvrđen efekat na smanjenje AHI, ali ne i stepena desaturacije kod bolesnika sa OSA različite težine. Osim toga, primena ovih aparata je pozitivno uticala na smanjenje hrkanja, prekomerne pospanosti, krvnog pritiska, parametara inflamacije i oksidativnog stresa. Trenutne preporuke za primenu oralnih proteza se odnose na terapiju hrkanja, blagih do umerenih formi OSA, pacijenata sa kraniofacijalnim abnormalnostima i poremećajima zagrižaja, kao i pacijenata koji su odbili ili nisu imali efekata primenom CPAP-a (225-227).

#### 1.7.8.5. *Hirurška terapija*

Postoji veliki broj hirurških intervencija manjeg ili većeg stepena složenosti i invazivnosti, koje se mogu koristiti u terapiji OSA. Ove metode su indikovane kao terapija prvog izbora samo kod pacijenata sa jasnim kraniofacijalnim deformitetima ili mekotkivnim abnormalnostima orofaringealne regije (hipertrofija tonzila, spuštено meko nepce, hipertrofisana dugačka uvula). Prema lokalizaciji i vrsti tkiva na kome se izvode mogu biti endonazalne (hrskavica – septoplastika, turbinektomija), orofaringealne (meko tkivo-tonzilektomija, skraćivanje/podizanje mekog nepca i uvule, sprečavanje zapadanja jezika, smanjenje volumena baze jezika), maksilomandibularne (kost-pomeranje vilica prema unapred), operacije na hioidnoj kosti i epiglotisu i uklanjanje parafaringealnih masnih jastučića (228).

Najčešće korišćene procedure su uvulopalatofaringloplastika (UPPP), a u novije vreme maksilomandibularne intervencije. Traheostomija kao najinvazivnija od ovih procedura, je dugo bila jedina terapija izbora, a danas predstavlja poslednju mogućnost kod pacijenata koji nisu reagovali na druge oblike tretmana. Pokazano je da hirurške intervencije dovode do poboljšanja nazalnog i faringealnog prostora, smanjenja AHI, hrkanja i prekomerne pospanosti, ali i da se pozitivni efekti progresivno smanjuju u godinama nakon operacije. Invazivnost i moguće komplikacije ovih procedura zahtevaju pravilan izbor i prethodnu edukaciju pacijenata (225, 229).

#### 1.7.8.6. Druge metode

Medikamentozna terapija OSA se zasniva na modifikaciji kontrole ventilacije, strukture spavanja (supresijom REM) ili povećanja tonusa mišića dilatatora ždrela. U malim studijama se pokušava sa primenom tricikličnih antidepresiva, inhibitora ponovnog preuzimanja serotonina, holinergičkim agensima, acetazolamidom sa konfliktnim rezultatima.

Najnovija istraživanja pokazuju pozitivne efekte električne stimulacije *n. hipoglossus*-a putem elektroda iz potkožno ugrađenog sistema kod pacijenata sa umereno teškom i teškom OSA. Aktivacija nerva povećava toničnu i fazičnu aktivnost *m.genioglossus*a i stabilnost faringealnog dela disajnog puta. Registrovana su značajna smanjenja pospanosti, poboljšanja kvaliteta sna, smanjenja AHI, stepena i trajanja desaturacija, a efekti su perzistirali i nakon 18 meseci od početka primene (230).

#### 1.7.9. Posledice opstruktivne apneje u spavanju

U slučaju da OSA nije dijagnostikovana na vreme, ili da nakon dijagnoze nije primenjena terapija adekvatna zahtevima i karakteristikama pacijenta, bolest progredira i praćena je značajnim poremećajima zdravlja.

Osnovni patofiziološki mehanizmi OSA, intermitetna hipoksija i fragmentacija sna su odgovorni za širok dijapazon sekundarnih oštećenja zdravlja. OSA je često prisutna kod osoba sa mikro i makrovaskularnom endotelnom disfunkcijom (231), subkliničkom aterosklerozom (232) i razvijenim kardiovaskularnim poremećajima (arterijska hipertenzija, srčana insuficijencija, atrijska fibrilacija, ishemijska bolest srca) i predstavlja nezavisni faktor rizika za nastanak navedenih bolesti (38). Smatra se da približno 50% pacijenata sa arterijskom hipertenzijom boluje od OSA, a oboljenje je često povezano sa non-dipping obrascem hipertenzije, i porastom krvnog pritiska kod pacijenata sa rezistentnom formom arterijske hipertenzije (186). Postoji jasna povezanost prisustva nelečene i teške OSA sa porastom ukupnog mortaliteta i mortaliteta od koronarnih događaja.

OSA se često javlja udruženo ili kao agravator hronične opstruktivne bolesti pluća (tzv Overlap sindrom) i bronhijalne astme. Postoji jasna korelacija između prisustva OSA i metaboličkih poremećaja, poput insulinske rezistencije, dijabetes melitusa i metaboličkog sindroma. OSA se često može naći i kod osoba obolelih od depresije, gastroezofagealnog refluksa i drugih oboljenja (147, 156,157). Bolesnici sa OSA bez terapije imaju signifikantno veći broj intra i postoperativnih komplikacija, češće se vraćaju u jedinice intenzivne nege i duže borave u bolnici u odnosu na pacijente sa lečenom OSA ili pacijente bez OSA (233).

Kod 80% pacijenata sa nedijagnostikovanom ili nelečenom formom bolesti se pored prekomerne pospanosti javljaju i poremećaji neurokognitivnih funkcija, pre svega u domenu pažnje, memorije i izvršnih funkcija (234), a kod 50% pacijenata se javljaju i pore-

mećaji ličnosti. Pažnja je narušena u sva tri domena – produžena, podeljena i selektivna pažnja, što doprinosi i narušavanju izvršnih funkcija (mentalna fleksibilnost, inhibicija, kratkotrajno upamćivanje, rešavanje problema). Primena CPAP terapije dovodi u velikom stepenu do poboljšanja, ali ne i do kompletnog oporavka. Otežana je motorna koordinacija i brzina reagovanja, koji se ne popravljaju na terapiju, što ukazuje na trajna kortikalna oštećenja uzrokovana OSA (235). Kao posledica ovih oštećenja, dolazi do problema u obavljanju svakodnevnih aktivnosti, uključujući i radne zadatke. Prisutan je pad radne sposobnosti, a sa druge strane, dolazi do povećanja rizika od povređivanja na radu (relativni rizik 2,88) i odsustvovanja sa posla (236, 237). Vozači oboleli od OSA češće učestvuju i stradaju u saobraćajnim nezgodama.

## **1.8. OPSTRUKTIVNA APNEJA U SPAVANJU (OSA) I SAOBRAĆAJNE NEZGODE**

Jedna od kardinalnih manifestacija sindroma opstruktivne apneje u spavanju je prekomerna dnevna pospanost, koja je od ranije prepoznata kao bitan uzročnik saobraćajnih nezgoda. Samim tim, ne iznenađuje činjenica da je vrlo brzo ustanovljena veza između OSA i udesa.

Već u prvim opisima sindroma, pominju se pacijenti koji imaju napade pospanosti ili zaspivanja u vožnji ili koji razvijaju amneziju na pređene delove puta u saobraćaju (238).

Prva ozbiljnija istraživanja počinju sa radovima George-a i saradnika (239), koji je 1987. godine analizirao 27 muškaraca sa kliničkom dijagnozom OSA i utvrdio da ovi pacijenti imaju dvostruko veći rizik od saobraćajnih udesa u odnosu na zdrave kontrole. Findley i saradnici 1988. godine sprovode malu anamnestičku (case-control) studiju poredeći 29 vozača amatera sa potvrđenom dijagnozom OSA (AHI>5) i 35 zdravih kontrola i utvrđuju da vozači sa OSA imaju 2,6 puta veću stopu udesa u odnosu na registrovane vozače u Virdžiniji, kao i da je trećina pregledanih vozača sa OSA imala udes u proteklih 5 godina (240). Već 1989. godine ista grupa istraživača pokušava da utvrdi da li pacijenti sa teškom formom OSA imaju objektivno izmenjeno ponašanje u vožnji, kao i da li primenom terapije vazduhom pod kontinuiranim pozitivnim pritiskom preko nazalne maske (*Nasal Continous Positive Air Pressure*, NCPAP) dolazi do promena ovog ponašanja. Upotrebom simulatora vožnje na personalnim računarima, ustanovili su da osobe sa teškom OSA prave značajno više grešaka u vožnji u odnosu na zdrave kontrole, ali i da primena NCPAP dovodi do poboljšanja njihovih senzomotornih sposobnosti (241).

Većina inicijalnih istraživanja OSA je bila vezana za pacijente koji su ispitivani u klinikama za poremećaje spavanja. Haraldson i saradnici (242) početkom 1990-ih godina sprovode istraživanje na uzorku pacijenata klinike za uho, grlo i nos. Ustanovili su da pacijenti sa jasnom kliničkom slikom OSA (hrkanje, poremećaji spavanja, prekomerna dnevna pospanost) imaju veći rizik od saobraćajnih udesa u odnosu na kontrolnu grupu kao i da pokazuju lošije rezultate na simulaciji vožnje, koji se mogu poboljšati primenom hirurške terapije OSA (uvulopalatofaringoplastika, UPPP) (243). Teran-Santos i saradnici u pokušaju da utvrde vezu između saobraćajnih nezgoda i OSA, menjaju pristup istraživanju: njihovi ispitanici su pacijenti hospitalizovani zato što su doživeli saobraćajnu nezgodu (244). Kontrolnu grupu su činili pacijenti primarnih zdravstvenih ustanova upareni po polu, uzrastu i drugim varijablama, tako da je jedina statistički značajna razlika bila u prisustvu arterijske hipertenzije i broju pređenih kilometara na godišnjem nivou. Nakon kompletne celonoćne polisomnografije, ustanovljeno je da je OSA značajno više prisutna u uzorku pacijenata sa udesima, a da je unakrsni odnos (*Odds ratio*) za pojavu saobraćajnih udesa u rasponu od 8,2-6,3-5,8 u zavisnosti od definisanog nivoa AHI (AHI>5, AHI>10, AHI>15). Zanimljivo je da prisustvo prekomerne dnevne pospanosti kod pacijenata sa OSA nije ukazivalo na povećan rizik od saobraćajnih udesa.

Ovi rezultati su u skladu sa studijom Younga i saradnika (245), koji su istraživali učestalost saobraćajnih nesreća kod ispitanika iz opšte populacije uključenih u jednu od najvećih studija o prirodnom toku poremećaja disanja u spavanju (*Wisconsin Sleep Cohort Study*). Ustanovili su da muškarci sa AHI>5 imaju tri puta veće šanse da dožive udes, a da ispitanici oba pola sa AHI>15 imaju sedam puta veće šanse da dožive više udesa u petogodišnjem intervalu. Prekomerna dnevna pospanost nije značajno uticala na procenjeni rizik od udesa.

Masa i saradnici (246) su posmatrali prisustvo OSA i saobraćajnih udesa kod pospanih vozača (koji su osetili pospanost ili zaspali najmanje pri svakoj trećoj vožnji na autoputu) i došli do zaključka da ova grupa vozača ima veću učestalost saobraćajnih udesa, ali i veću učestalost OSA koja je prepoznata kao nezavisni faktor za pojavu udesa. Takođe, zanimljiv podatak je da vozači koji su prijavljivali vožnju u pospanom stanju, nisu prijavljivali pospanost u drugim svakodnevnim situacijama u većem stepenu u odnosu na kontrolnu grupu vozača.

Prvi veliki sistematski pregled do tada objavljenih istraživanja o vezi OSA i saobraćajnih udesa je publikovan 2006. godine. Ellen i saradnici (247) su analizirali oko 40 studija sprovedenih na uzorcima vozača amatera i profesionalaca. Osnovni zaključak je da postoji jasna veza između OSA i saobraćajnih udesa. Unakrsni odnos (*Odds ratio*) se kretao u rasponu od 1,3 do 13, sa prosečnom vrednosti oko tri. Drugi važan zaključak je bio da težina bolesti (procenjena putem vrednosti AHI) ima određeni uticaj na pojavu udesa, za razliku od prekomerne dnevne pospanosti (procenjene putem Epfortove skale pospanosti), gde

korelacija nije tako jasna. Treći zaključak je možda i najbitniji: terapija sindroma opstruktivne apneje u spavanju (bez obzira da li se radi o CPAP ili UPPP) dovodi do redukcije rizika od saobraćajnih nezgoda.

U meta studiji Sassani-ja i saradnika (248), utvrđeno je da bi lečenje OSA kod svih vozača u SAD kojima je postavljena dijagnoza, koštalo 3,18 milijardi dolara, ali bi dovelo do ušteda od 11, 1 milijardi dolara i spasilo 980 života na godišnjem nivou.

U meta analizi objavljenoj 2009. godine (249), Tregear i saradnici su potvrdili činjenicu da vozači koji boluju od neprepoznate ili nelečene OSA imaju dva do tri puta povišen rizik od učestvovanja u ozbiljnoj saobraćajnoj nezgodi u odnosu na vozače koji nemaju OSA (relativni rizik 2,43). Kao glavni faktori rizika za nastanak udesa kod vozača sa OSA ističu se indeks telesne mase, ukupan AHI, stepen hipoksemije, dok prisustvo prekomerne pospanosti verovatno ima značaja, ali se pretpostavlja da trenutni testovi za procenu pospanosti (ESS, MSLT) nisu u stanju da na zadovoljavajući način prepoznaju pospanost vozača.

U meta analizi objavljenoj 2010. godine (250), ista istraživačka grupa je pokazala da primena CPAP terapije dovodi do značajne redukcije rizika od pojave saobraćajnih nezgoda kod pacijenata sa OSA. Efekti CPAP terapije na prekomernu dnevnu pospanost su uočljivi već nakon jednog dana, dok se poboljšanja sposobnosti upravljanja vozilom u simulatoru vožnje uočavaju u roku od 2 do 7 dana od početka terapije.

## **1.9. PROFESIONALNI VOZAČI**

### **1.9.1. Definicija**

Postoje dve osnovne definicije profesionalnih vozača. U širem smislu svaka osoba koja u okviru svog posla upravlja motornim vozilom se može smatrati profesionalnim vozačem. Tu spadaju vozači lakih i teških dostavnih vozila, vozači autobusa, taksija, ali i vozači hitne pomoći, vatrogasci, terenski komercijalisti, kuriri i sl. U užem smislu, definicija profesionalnog vozača se odnosi samo na osobe angažovane u transportu robe i putnika putem kamiona i autobusa, koji moraju zadovoljavati određene standarde obuke i psihofizičke sposobnosti za upravljanje navedenim vozilima (251). Prema SAD standardima, profesionalni vozač je svaka osoba koja poseduje adekvatnu vozačku dozvolu i upravlja komercijalnim motornim vozilom, tj vozilom za transport robe ili putnika koje je težine preko 4.500 kg, ili je dizajnirano za transport više od 16 osoba ili služi za prevoz opasnog materijala (252).

Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima Republike Srbije (21) u članu 203. definiše profesionalne vozače kao „vozače motornih vozila, odnosno skupa vozila kojima je

upravljanje vozilom osnovno zanimanje, odnosno koji obavljaju javni prevoz“, i naglašava da moraju posedovati licencu za obavljanje poslova profesionalnog vozača (sertifikat o profesionalnoj kompetentnosti - *Certificate of Professional Competence* - CPC). Odredbe iz ovog člana odnose se na vozače koji upravljaju vozilima kategorija C, C1, D, D1, CE, C1E, DE i D1E, tj teretnim vozilima preko 3.500 kg i vozilima za prevoz putnika sa više od 8 sedišta (kamioni i autobusi) i precizira se da profesionalni vozač mora imati odgovarajuću vozačku dozvolu, propisanu obuku i položen stručni ispit. Problem je što ovim Zakonom u kategoriju profesionalnih vozača nisu svrstani i vozači angažovani u auto-taksi prevozu i prevozu za sopstvene potrebe kojima je vožnja isto osnovno zanimanje ali upravljaju vozilima B kategorije, tj putničkim automobilima i lakim dostavnim vozilima težine manje od 3.5 tona ili do 8 sedišta.

Zakon o prevozu u drumskom saobraćaju (253) definiše auto taksi prevoz kao vanlinijski prevoz putnika koji se obavlja putničkim automobilom, a prevoz za sopstvene potrebe kao prevoz koji obavljaju privredna društva, pravna lica, preduzetnici ili fizička lica radi zadovoljenja potreba u obavljanju svoje delatnosti. Primeri prevoza za sopstvene potrebe su prevoz robe od proizvodnih pogona do maloprodajnih objekata, prevoz radnika ili članova njihovih porodica na odmor ili rekreaciju, ali i prevoz koji rade ugostiteljska preduzeća, zdravstvene ustanove (prevoz pacijenata), turističke ustanove (turističke ture), kulturne, prosvetne i sportske organizacije (prevoz učesnika manifestacija), pogrebna preduzeća.

Dodatna kategorija profesionalnih vozača koja nije definisana ni jednim od navedenih zakona su zaposleni čije svakodnevne radne aktivnosti uključuju i često upravljanje putničkim automobilom (komercijalisti, trgovački putnici, akviziteri i sl).

Prema poslednjim podacima Republičkog zavoda za statistiku (3), u Srbiji je 2014. godine u drumskom saobraćaju angažovano 12.542, a u gradskom saobraćaju 11.035 osoba što zajedno čini 32% svih zaposlenih u transportnom sektoru. Broj zaposlenih u oblasti saobraćaja nije u saglasnosti sa brojem registrovanih teretnih vozila (140.819) i autobusa (9.018). Zaposlenih u auto taksi prevozu samo u Beogradu ima oko 6.500, a izdato je preko 17.000 registarskih tablica za taksi prevoznike.

Agencija za bezbednost saobraćaja Republike Srbije je trenutno u fazi izrade jedinstvenog registra profesionalnih vozača, ali za sada ne postoji tačan podatak o broju i karakteristikama profesionalnih vozača.

### **1.9.2. Karakteristike posla profesionalnih vozača**

Profesionalni vozači su na radnom mestu izraženi velikom broju opasnosti i štetnosti koji mogu dovesti do poremećaja zdravlja (254-256).

U odnosu na opasnosti, na prvom mestu se nalaze mogućnost povrede zbog nezgoda u saobraćaju, a zatim prilikom ulaska i izlaska iz vozila, utovara i istovara tereta ili rada

oko vozila (popravke, kačenje ili odvajanje prikolice i sl). Prilikom transporta eksplozivnog ili zapaljivog materijala (goriva, gasovi i sl) postoji verovatnoća povrede u požaru. Ne treba zaboraviti ni opasnosti atmosferskih električnih pražnjenja prilikom vožnje tokom vremenskih nepogoda.

Prepoznate fizičke štetnosti na radnom mestu profesionalnih vozača su izloženost buci i vibracijama opšteg tipa, nejonizujućem zračenju (UV spektra – rad na otvorenom prostoru), jonizujućem zračenju (prilikom transporta radioizotopa ili radioaktivnog materijala). Najčešće hemijske štetnosti su porekla tereta na vozilu (gasovi, gorivo, hemikalije u cisternama), radne sredine (rudnici, topionice, petrohemijska industrija, poljoprivreda) ili porekla samog vozila (motorna, kočiona i hidraulična ulja, gorivo, izduvni gasovi). U slučaju transporta biološkog materijala (ljudi, životinje, meso i mesne prerađevine, koža, pšenica, žito, kukuruz, đubrivo i sl) postoji mogućnost ekspozicije biološkim štetnostima.

Posmatrajući psihosocijalna opterećenja radnog mesta vozača, uočava se da su profesionalni vozači često angažovani u produženom, iregularnom, smenskom i noćnom radu. Prevoz određenog tereta ili ljudi često zahteva dolazak na odredište u tačno određenom vremenskom intervalu, tako da je planirani odmor u toku rada često u drugom planu u odnosu na tačnost isporuke. Profesionalni vozači su u značajnom procentu samozaposleni, sa sopstvenim vozilima, tako da vreme rada i odmora zavisi od obima posla i mogućnosti zarade. Zbog dugotrajnog rada na terenu, javlja se i problem neredovne i nepravilne ishrane i spavanja. Zbog produženog i noćnog rada, kao i restrikcije spavanja, vozači se suočavaju sa problemom fiziološke i patološke pospanosti, i u pokušaju održanja budnog stanja, često konzumiraju cigarete, napitke sa visokim sadržajem kofeina i taurina (energetske napitke), kao i namirnice sa visokim sadržajem ugljenih hidrata.

Ergonomski rizici su takođe veoma izraženi. Profesionalni vozači veći deo radnog vremena provode u sedećem položaju, sa fiksiranim položajem donjih i gornjih ekstremiteta, a manji deo radnog vremena provode u fizički napornim aktivnostima u prinudnim položajima (pognuti, čučeci, rad sa rukama iznad glave i sl). Prisutna su i naprezanja čula vida zbog vožnje u uslovima smanjene vidljivosti. Poseban problem predstavlja nasilje na radnom mestu, sukobi sa poslovnim saradnicima, kolegama, šefovima, putnicima.

U Republici Srbiji, profesionalni vozači su u obavezi da svake tri godine prođu zdravstvene preglede i testove u cilju utvrđivanja psihofizičke sposobnosti za upravljanje motornim vozilima. Elementi pregleda su definisani Pravilnikom o zdravstvenim uslovima koje moraju ispunjavati vozači motornih vozila (257), i obuhvataju pre svega, pregled lekara specijaliste medicine rada, lekara neurologa ili psihijatra, oftalmologa i psihologa, a od obaveznih laboratorijskih analiza se radi samo nivo glikemije u krvi u cilju isključenja dijabetesa melitusa. Svi ostali pregledi i analize su diskreciono pravo lekara koji vrši pregled.

### 1.9.3. Saobraćajne nezgode profesionalnih vozača

Analizom podataka iz SAD, Australije i zemalja EU, saobraćajne nezgode na radnom mestu su odgovorne za četvrtinu do trećinu svih smrtonosnih povreda na radu (258-260).

U detaljnoj analizi (258) smrtonosnih povreda na radu u populaciji profesionalnih vozača u SAD u periodu od 2003 -2008. ustanovljeno je da profesionalni vozači čine oko 2,1% ukupne radne snage, ali je u ovoj grupi registrovano 16% svih smrtonosnih povreda na radu. Najčešće povrede na radu su u toku samog procesa transporta ljudi ili robe, ali značajnu ulogu igraju i napadi na vozače (čak 21% kod vozača malih dostavnih vozila) kao i povrede vozača kao pešaka prilikom intervencija oko vozila. Fatalne povrede na radu su u korelaciji sa uzrastom vozača. Mlađi vozači (do 25 godina starosti) imaju veće šanse za udes od vozača srednje životne dobi, dok stariji vozači imaju pad psihomotornih funkcija, ali ne i veću učestalost udesa. Kod vozača većih kamiona i autobusa češći su udesi sa jednim vozilom, što je i očekivano, s obzirom na tip puteva kojim se voze (autoputevi, veći regionalni putevi), dok kod vozača dostavnih vozila dominiraju povrede u udesima sa više vozila. Tokom 2013. godine, u 21% udesa kamiona i autobusa je došlo do teških telesnih povreda, a u 1% udesa i do fatalnih ishoda. Dominantno su se nezgode dešavale pri kontaktu sa drugim vozilom, radnim danom, na regionalnim putevima, a trećina fatalnih slučajeva se desila tokom noćnih vožnji.

U zemljama EU, procenjuje se da trećina svih fatalnih povreda na radu nastaje kao posledica saobraćajnih nezgoda lakih dostavnih vozila (42%), kamiona i autobusa (28%) i drugih vozila. Godišnje pogine oko 800 vozača teških teretnih vozila (preko 3.500 kg). Upravljanje teškim teretnim vozilima nosi 7,5 puta veći rizik, a lakim dostavnim vozilima 2 puta veći rizik od udesa po pređenom kilometru u odnosu na putnička vozila.

Smatra se da je u najvećem broju udesa razlog humani faktor sa posledičnim nepoštovanjem ograničenja brzine, ponašanja na raskrsnicama ili nepropisnim uključivanjem u saobraćaj.

Profesionalni vozači su u većem riziku od saobraćajnih nezgoda, pre svega, zbog realnog vremena provedenog na putu, dužine pređenog puta, produženog i noćnog rada, pritiska ispunjavanja radnih zadataka, sa posledično više izraženim zamorom i pospanošću u vožnji i sklonosti ka rizičnom ponašanju u vožnji (korišćenje telefona, jelo i piće). Ne treba zanemariti ni vožnju u lošim uslovima sredine (makroklimatski uslovi, smanjena vidljivost, odbljesak svetlosti, klizavi putevi, česte krivine, gustina saobraćaja i sl). Bitni faktori u udesima kamiona i autobusa čine i karakteristike samih vozila, kao što su veličina, težina, brzina, upravljivost, visoko težište i mogućnost kočenja. Procenjuje se da čak 25% nesreća sa kamionima nastaje zbog neadekvatnog obezbeđenja utovara robe (261).

Za razliku od vozača amatera, zloupotreba alkohola i lekova, kao i vožnja bez dozvole nisu prisutni u značajnom stepenu kod profesionalnih vozača koji su imali nezgode (260, 262).



#### **1.9.4. Saobraćajne nezgode profesionalnih vozača u Srbiji**

Komercijalna vozila čine 10% voznog parka u Srbiji, ali u saobraćajnim nezgodama sa ovim tipom vozila je poginulo 23% ukupnog broja poginulih lica. Tokom 2014. autobusi su učestvovali u 18 udesa sa smrtnim ishodom, od čega su u trećini slučajeva vozači autobusa bili odgovorni za udes. U nezgodama u kojim su uključeni tramvaji poginulo je troje, a povređeno 68 ljudi. Teretna vozila su učestvovala u 88 fatalnih nezgoda, od čega su u 30 slučajeva vozači teretnih vozila izazvali udes.

Autobusi su učestvovali u ukupno 2.291 udesa, a odgovornost vozača je bila utvrđena u 458 slučajeva, dok su kamioni učestvovali u 5.526 udesa, a njihovi vozači su uzrokovali udes u 2.056 slučajeva. U udesima autobusa je ukupno nastradalo (povređeno i poginulo) 793 lica, u udesima gde je vozač proglašen odgovornim 290 lica. U udesima kamiona je nastradalo 839 lica, u udesima gde je vozač proglašen odgovornim 836 osoba (15).

Ne postoji jasna evidencija saobraćajnih nezgoda u kojima su učestvovali profesionalni vozači putničkih, lakih dostavnih i specijalnih vozila, koji za svoj rad moraju posedovati vozačku dozvolu tzv. profesionalne B kategorije. U ovoj grupi se na primer nalaze taksi vozači (preko 10.000 registrovanih u Srbiji), vozači putničkih, lakih dostavnih i vozila za prevoz putnika sa do 8 sedišta kao i vozači ambulantskih kola.

Ne postoji evidencija saobraćajnih nezgoda u kojima su učesnici zaposleni čije svakodnevne radne aktivnosti uključuju upravljanje putničkim automobilom.

#### **1.9.5. Zdravstveno stanje profesionalnih vozača i saobraćajne nezgode**

Karakteristike posla profesionalnih vozača, možda više nego u bilo kojoj drugoj profesiji, imaju presudan uticaj na njihovo zdravstveno stanje. Sa jedne strane, tu su opasnosti i štetnosti kojima su svaki dan izloženi, a sa druge strane, izražena je fizička neaktivnost, neadekvatna i neredovna ishrana i spavanje. Dodatan problem predstavlja nemogućnost pravovremenog kontakta sa zdravstvenom službom (terenski rad, produženo radno vreme), primene mera prevencije i terapije, ali i strah profesionalnih vozača da će utvrđivanjem određenog poremećaja zdravlja biti ograničena njihova radna sposobnost.

Na velikoj konferenciji o bezbednosti i zdravlju vozača kamiona održanoj 2003. godine u SAD (263), izneti su podaci da profesionalni vozači u SAD imaju 12-20 godina kraći očekivani životni vek i ranije oboljevaju od hroničnih nezaraznih bolesti u odnosu na opštu populaciju. Dominacija muškaraca, sedentarni način života, loša ishrana i spavanje, stres, fizička neaktivnost i pušenje predstavljaju idealnu podlogu za ranu pojavu gojaznosti i kardiovaskularnih oboljenja (najčešće arterijska hipertenzija i ishemijska bolest srca). Preko 50% vozača su redovni pušači, a dodatno izlaganje respiratornim štetnostima (izduvni gasovi, prašina i sl) značajno povećava prevalenciju hroničnih respiratornih i malignih oboljenja (astma, hronični bronhitis, alergijski rinitis, karcinom bronha i plu-

ća) u ovoj populaciji. Izlaganje buci često dovodi do hroničnog oštećenja sluha, a neadekvatan odnos fizičke neaktivnosti i intenzivne fizičke aktivnosti (dizanje i prenošenje tereta, popravka vozila), kao i izlaganje opštim vibracijama dovodi do izraženih oštećenja lokomotornog sistema (oboljenja intervertebralnog diskusa, hronični cervikalni, cervikobrahijalni i lumbalni sindrom, sindrom karpalnog tunela, lezije n. ulnarisa) i učestalih povreda. Dugo radno vreme, noćni rad, deprivacija spavanja, uz pušenje, gojaznost, muški pol predstavlja osnovu za nastanak najrazličitijih poremećaja spavanja, sa posledičnom prekomernom dnevnom pospanošću (264, 265).

U meta narativnom sistematskom pregledu istraživanja koja se odnose na rizik od saobraćajnih nezgoda i zdravstveno stanje profesionalnih vozača (32 studije i preko 150.000 ispitanika), Dabrh i saradnici (266) su utvrdili da je prosečni vozač srednje životne dobi (43-47 godina), muškog pola, sa indeksom telesne mase od preko 30 kg/m<sup>2</sup>. Prekomerna telesna težina je pronađena kod čak 78,5%, a gojaznost kod 45,2% vozača. Arterijska hipertenzija je bila prisutna kod 23%, a dijabetes melitus kod 33,4% ispitanika. Zloupotreba alkohola ili psihoaktivnih supstanci je bila niska (0,3%) u odnosu na vozače putničkih vozila (5,4%). Poremećaji spavanja, pre svega sindrom opstruktivne apneje u spavanju (OSA) su uočeni kod 19,2% vozača. Nisu pronađena istraživanja koja se odnose na epilepsiju, slične neurološke poremećaje, kao ni na nefrološke poremećaje.

U većini istraživanja, nađena je pozitivna korelacija između gojaznosti i saobraćajnih nezgoda, posebno u prisustvu komorbiditeta, kao što je OSA. Pacijenti sa dijabetesom su takođe imali povećan rizik od udesa (opseg šansi 2,03) i rizik od pojave OSA. Upotreba oralnih hipoglikemika ili insulina i izražena hipoglikemija su nosili povećan rizik od udesa (OR 4,07). Prisustvo dijabetesa uglavnom nije uticalo na težinu nezgoda. Hipertenzija i problemi sa vidom su takođe uticali na rizik od nezgoda.

U istraživanjima sprovedenim na uzorcima vozača u Danskoj, Švedskoj i Litvaniji, uočen je povećani rizik od pojave infarkta miokarda ili cerebrovaskularnog inzulata (267).

Stres na radu, uglavnom uzrokovan velikim zahtevima puta i posla, dugim i nepravilnim vremenom rada, gužvom u saobraćaju, socijalnom izolovanošću (vožnja kamiona) ili kontaktom sa putnicima je veoma izražen kod profesionalnih vozača. Posledice su u širokom opsegu, od poremećaja ponašanja na i van posla (agresija, frustracija, zabrinutost, negativno raspoloženje), preko poremećaja psihomotornih reakcija (usporeno vreme reagovanja na stimulse), do razvoja zamora i pospanosti vozača i drastičnim povećanjem rizika od saobraćajnih nezgoda. Stres na radu je povezan i sa nastankom i pogoršanjem gojaznosti, kardiovaskularnih, psihijatrijskih, imunoloških i malignih oboljenja. Sa druge strane, stres na radu vodi većem broju povreda na radu, saobraćajnih nezgoda, ali i stope suicida (268).

Slični podaci su dobijeni u istraživanjima zdravstvenog stanja profesionalnih vozača u Srbiji. U uzorku od 219 vozača kamiona i autobusa, 65% je imalo neko od hroničnih oboljenja (269). Najviše su dijagnostikovani poremećaji koštano-mišićnog sistema (32%)

i kardiovaskularnog sistema (26,9%, od čega 17,8% arterijska hipertenzija), ali su u značajnom stepenu nađena i psihijatrijska oboljenja (25,6%, od čega dominantno neuroze).

U istraživanju sprovedenom na uzorku vozača autobusa, kamiona i taksi vozila, ustanovljena je značajna zastupljenost arterijske hipertenzije (preko 95% vozača autobusa, 55% kamiona, i 20% taksista) i dislipidemija, kao i korelacija prisustva arterijske hipertenzije sa nivoom stresa na radu (270).

Rezultati istraživanja u uzorcima komercijalnih vozača često ne odražavaju realne veze između bolesti i rizika od udesa, posebno kada se zasnivaju na subjektivnim izveštajima samih vozača. Određeni broj vozača ne prijavljuje hronična ili akutna stanja koja mogu dovesti do gubitka vozačke dozvole i radne sposobnosti, ili koristi terapiju samo neposredno pre obaveznih zdravstvenih pregleda (na pr. dijabetes, hipertenzija, zloupotreba alkohola, psihoaktivnih supstanci, OSA i sl). U nekim situacijama postoji i tzv efekat zdravog radnika, tj da se u uzorcima aktivnih vozača više ne nalaze osobe koje imaju uznapredovala hronična stanja (266).

#### **1.9.6. Pospanost i saobraćajne nezgode profesionalnih vozača**

Faktori koji doprinose pospanosti profesionalnih vozača su identični faktorima u opštoj populaciji i populaciji vozača amatera (deprivacija i fragmentacija spavanja, efekti cirkadijalnih ritmova, vreme u vožnji, monotonija, individualne osobine). Posao profesionalnih vozača potencira većinu ovih faktora.

Produženi, smenski i rad u nepravilnim vremenskim razmacima značajno produžava budno stanje, a remeti i skraćuje vreme provedeno u spavanju. Dodatno, noćni rad i započinjanje vožnje u ranim jutarnjim satima je pod jakim uticajem cirkadijalnih ritmova i potrebe za spavanjem, dok dnevno spavanje nakon toga ne predstavlja adekvatnu zamenu ni u kvantitetu ni u kvalitetu sna. Za razliku od vozača amatera, profesionalni vozači aktivno učestvuju u saobraćaju 8-16 časova dnevno, što zahteva visoku koncentraciju i crpi zaštitne mehanizme organizma, vodeći u premor i pospanost. Transport robe i ljudi u dobrom delu uključuje vožnju po velikim regionalnim putevima i autoputevima, kontrolisanom brzinom, sa malo pauza, sa posledičnom monotonijom i osećajem dosade vozača. Pored toga, neredovnost ishrane, fizičke aktivnosti i sna, kao i smanjena pristupačnost preventivne i kurativne zdravstvene zaštite utiču na pojavu prekomerne pospanosti (123).

U seriji studija organizovanih od strane Nacionalnog odbora za bezbednost saobraćaja (*National Transportation Safety Board*, NTSB) u SAD, utvrđeno je da je 52% nezgoda u kojima je učestvovalo samo jedno teretno vozilo povezano sa poremećajem sna, a u 18% slučajeva su vozači priznali zaspivanje u vožnji (87).

De Pinho i saradnici su u uzorku od 300 kamiondžija u Brazilu ustanovili da vozači prosečno spavaju manje od 6 sati dnevno, a pospanost i loš kvalitet sna su prisutni kod skoro polovine ispitanika, sa dvostruko većom šansom za učešće u udesu. Mlađi vozači,

koji hrču i rade duže od 10 sati bez pauze su češće bili pospani (271). U istraživanju koje je pratilo ponašanje 103 vozača kamiona u uslovima realne vožnje (272), utvrđena je pozitivna veza između pospanosti, gojaznosti i saobraćajnih nezgoda. U studiji navika u vožnji i pospanosti vozača kamiona u Belgiji (273), 47% je navelo da vozi više od 50 sati nedeljno, približno četvrtina ima loš kvalitet sna, ali prekomernu pospanost pominje samo 18% vozača. U uzorku od 497 profesionalnih vozača kamiona u Italiji, 41% je imalo najmanje jednu epizodu zaspivanja za volanom mesečno, a u povećanom riziku su vozači stariji od 55 godina, gojazni, koji voze preko 60.000 kilometara godišnje (274).

Karimi i saradnici (275) su analizirali karakteristike rada i nezgoda vozača autobusa i tramvaja u Geteborgu i ustanovili da je 67% zaposlenih koji su radili u noćnoj smeni učestvovalo u udesima, a da su prekomerna pospanost i prisustvo OSA značajno povezani sa nastankom nezgoda. Catarino i saradnici su intervjuisali preko 700 profesionalnih vozača i potvrdili vezu između prekomerne pospanosti i rizika od OSA, sa jedne strane, i rizičnog ponašanja u vožnji i saobraćajnih nezgoda, sa druge strane (276).

Anund i saradnici (277) su anketiranjem vozača autobusa o vezi uticaja vremenskog rasporeda rada i odmora na pospanost i udese utvrdili da za 68% vozača vožnja duža od 10 sati predstavlja napor, za 62% dodatno opterećenje je vreme početka smene, a 56% ispitanika smatra da vreme odmora između smena kraće od 11 sati nije dovoljno. Kao posledica navedenog, 45% ispitanika je imalo izraženu pospanost najmanje dva puta u mesec dana, a 7% je doživelo udes zbog umora.

U velikom broju zemalja je prepoznata veza između pospanosti, produženog, smenskog i noćnog rada i saobraćajnih nezgoda komercijalnih vozača i doneta je zakonska regulativa kojom se reguliše vreme rada, vožnje i odmora na dnevnom i nedeljnom nivou ove kategorije vozača.

Na primer, u zemljama Evropske unije, na snazi je EU direktiva br 561/2006 (278), prema kojoj dnevni period vožnje ne sme biti duži od 9 sati, osim dva puta nedeljno, kada može biti 10 sati. Na svakih 4,5 sata vožnje mora se napraviti pauza od najmanje 45 min (ili dve pauze od 15+30 minuta). Nedeljno vreme vožnje ne sme biti duže od 56 sati, a dvonedeljno od 90 sati. Vreme odmora u toku dana mora biti najmanje 11 sati, ali tri puta nedeljno može biti 9 sati. Dnevni odmor može biti u dva dela ukupnog trajanja 12 sati (9+3 sata). Na nedeljnom nivou mora postojati odmor od najmanje 45 sati u kontinuitetu, najduže svakih šest dana, osim za vozače autobusa koji voze međunarodne ture gde može biti na 12 dana. Pored ovih osnovnih pravila, svaka zemlja članica EU može postaviti dodatna ograničenja ili olakšanja za određene grane industrije.

Positivna strana ovih zakona je da se radi o merama poboljšanja bezbednosti u saobraćaju i prava vozača, ali sa druge strane, ne uzima se u obzir dejstvo cirkadijalnih ritmova, vreme provedeno u putu ka i od posla i kumulativni efekti deprivacije spavanja. Postulati ovih zakona, na prvi pogled deluju laki za razumevanje i implementaciju, ali u

praksi je često drugačije (75). U kontroli poštovanja ovih propisa, saobraćajna policija se oslanja na kompjutere i podatke dobijene očitavanjem zapisa tahografskih sistema, pri čemu postoji dosta pokušaja manipulacije od strane vozača, ili jednostavnog zanemarivanja propisa (279). Zahtevi posla, pre svega isporuke u tačno određenim vremenskim okvirima, kao i želja za održanjem zaposlenja, vozače često guraju u dugotrajan svakodnevni rad, sa minimalnim periodima odmora.

Na žalost, svakodnevno smo svedoci da su posledice ovog pristupa profesionalnih vozača (kao i limitiranih kapaciteta saobraćajne policije) izražen zamor i pospanost, kao i saobraćajne nezgode sa fatalnim žrtvama i velikim brojem povređenih (280, 281).

### **1.9.7. Sindrom opstruktivne apneje u spavanju i saobraćajne nezgode profesionalnih vozača**

Učestalost prekomerne dnevne pospanosti i OSA je značajno veća u populaciji profesionalnih vozača, pre svega autobusa i kamiona, gde je prevalencija 26- 50% u zavisnosti od studije (249, 282).

Razlozi za to su: a) dominacija muškaraca u navedenim profesijama, b) prisustvo više udruženih faktora rizika (srednja i starija životna dob, gojaznost, konzumiranje alkohola i cigareta, prateća oboljenja) i v) dodatni faktori rizika (dugo radno vreme, smenski rad, neadekvatni uslovi za odmor između smena).

Prve studije o prisustvu OSA i uticaju na pojavu saobraćajnih nesreća u populaciji profesionalnih vozača se javljaju početkom 1990-ih godina. Stoohs i saradnici (283) su utvrdili da 46% od 159 vozača kamiona ima poremećaje disanja u snu. Vozači sa OSA su imali više udesa u odnosu na ostale vozače, ali razlika nije bila statistički značajna. Sa druge strane, prisustvo prekomerne pospanosti i gojaznost vozača značajno povećavaju rizik od udesa.

Howard i saradnici (284) su u istraživanju prisustva prekomerne pospanosti, simptoma OSA i učestalosti saobraćajnih udesa anketirali veliku grupu profesionalnih vozača u Australiji (2342 vozača kamiona) i uradili polisomnografiju u poduzorku od 161 vozača u cilju utvrđivanja dijagnoze OSA. Ustanovili su da oko 24% vozača u uzorku i poduzorku ima prekomernu dnevnu pospanost, da 59,6% vozača ima OSA (AHI>5) a 16% vozača ima simptomatsku OSA (AHI>5, ESS>11). Kao glavni faktori rizika za pojavu udesa identifikovani su prekomerna pospanost i upotreba lekova sa sedativnim dejstvom.

Alan Pack i saradnici su 2004. publikovali rezultate istraživanja o uticaju dužine spavanja i prisustva OSA na pospanost i performanse profesionalnih vozača (285). Vozači su anketirani na prisustvo simptoma OSA, i na osnovu procenjenog rizika, podeljeni u dve grupe. Obe grupe su prošle detaljno ispitivanje koje je podrazumevalo subjektivne i obektivne testove pospanosti (ESS, Karolinska i Stanford skala pospanosti, MSLT), psihološke

testove motorne reakcije i pažnje, kao i celonoćnu polisomnografiju. Prevalencija OSA je bila oko 28%, ali se kao glavni faktor rizika za pojavu subjektivne i objektivne pospanosti ističe dužina sna, a ne težina OSA. Sa druge strane, prisustvo OSA nije povezano sa subjektivnom pospanošću (skale pospanosti), ali jeste sa objektivno procenjenom pospanošću (MSLT).

U istraživanju sprovedenom 2012. godine (286), Sharwood i saradnici su analizirali vozače kamiona koji su vozili duge relacije u Australiji putem upitnika i tzv. tip IV PSG uređaja, i utvrdili da mali broj vozača (12%) navodi postojanje prekomerne dnevne pospanosti, a da je OSA prisutna kod 43% ispitanika. Osim toga, 4,4% ispitanika navodi ranije dijagnostikovanu OSA, ali samo polovina od njih koristi propisanu terapiju.

U Iranu je sprovedeno istraživanje veze faktora rizika za OSA i saobraćajnih udesa kod profesionalnih vozača autobusa i ustanovljeno da su vozači koji su doživeli nezgodu bili u većem riziku od OSA, ali ponovo izostaje veza udesa sa prekomernom pospanošću (287). Mahssa Karimi i saradnici su utvrdili prisustvo OSA kod 22% ispitanika u uzorku vozača u javnom transportu u Geteborgu (275), kao i da je učestalost saobraćajnih udesa veća u ovoj podgrupi u odnosu na kontrolnu grupu. Kod novodijagnostikovanih slučajeva OSA primenjene su terapijske mere (CPAP ili oralni aparat) koje su pokazale pozitivan učinak na redukciju pospanosti i poboljšanje neurokognitivnih sposobnosti ispitanika.

U sistematskom pregledu i meta studiji prisustva pospanosti i rizika od saobraćajnih nezgoda isključivo u populaciji profesionalnih vozača (288), Zhang i saradnici su analizirali uticaj četiri varijable od značaja za pojavu pospanosti u vožnji, a to su prekomerna dnevna pospanost (ESS>10), akutna pospanost, prisustvo sindroma opstruktivne apneje u spavanju i insomnija. Utvrdili su da sve ispitivane varijable osim nesanice imaju umeren uticaj na pojavu saobraćajne nezgode, pri čemu je unakrsni odnos u rasponu od 1,72-1,85, što je značajno manje u odnosu na neprofesionalne vozače. Ipak, autori ističu da je verovatni razlog ove razlike u nalazima nedovoljan kvalitet i kvantitet istraživanja u populaciji profesionalnih vozača.

U međuvremenu se pojavljuju istraživanja koja ukazuju na značajno prisustvo OSA, pospanosti i udesa i u drugim kategorijama profesionalnih vozača, kao što su mašinovođe (289, 290) i taksi vozači (291).

#### **1.9.8. Opstruktivna apneja u spavanju (OSA) i ocena radne sposobnosti profesionalnih vozača**

Zbog velikog broja studija koje su ukazivale na vezu između OSA i saobraćajnih nezgoda, vrlo brzo se pojavilo pitanje da li je potrebno vršiti preventivne preglede opšte populacije ili visoko rizičnih grupa poput profesionalnih vozača u cilju isključivanja prisustva OSA (292).

Gurubhagavatula i saradnici 2004.godine predlažu dvostepeni model (293) u cilju utvrđivanja visokog rizika od OSA kod profesionalnih vozača. U prvom koraku model obuhvata prisustvo simptoma bolesti i visok indeks telesne mase, a u drugom koraku celonoćnu oksimetriju. Prema rezultatima ovog istraživanja, model ima senzitivnost i specifičnost od 91% za utvrđivanje teške forme OSA. U ovoj studiji se takođe ističe da prekomerna pospanost nije obavezan element dijagnoze simptomatske OSA s obzirom da se radi o pacijentima kojima mogućnost održanja zaposlenja često zavisi od tog podatka.

Tokom 2006. godine pojavljuje se i zajednička preporuka (294) više profesionalnih i nevladinih udruženja lekara specijalista (*American College of Chest Physicians, American College of Occupational and Environmental Medicine, National Sleep Foundation*) kako sprovoditi prethodne i periodične preglede profesionalnih vozača u slučaju sumnje na postojanje OSA, ali i kako ocenjivati radnu sposobnost vozača sa potvrđenom dijagnozom OSA. Kao glavni parametri procene se koriste prekomerna dnevna pospanost, klinička slika OSA, visok indeks telesne mase, obim vrata i arterijska hipertenzija, dok se za potvrdu dijagnoze preporučuje polisomnografija. Do potvrde ili isključenja dijagnoze OSA, vozač je nesposoban za rad. Ukoliko se utvrdi postojanje OSA, neophodna je kontinuirana primena adekvatne terapije (CPAP, oralni aparati, hirurška intervencija) da bi se vozaču vratila dozvola za upravljanje komercijalnim vozilom.

Poslednje preporuke koje se odnose na preglede i radnu sposobnost profesionalnih vozača u odnosu na OSA su publikovane 2012. godine, ali nisu zaživele u praksi (295). Kriterijumi za upućivanje vozača na polisomnografiju su, pre svega, indeks telesne mase preko 35 kg/m<sup>2</sup>, podaci o karakterističnim simptomima i znacima (hrkanje, prekidi u disanju tokom spavanja, prekomerna pospanost) i drugi faktori rizika za OSA (mala ili uvučena vilica, smanjen faringealni prostor, hipertenzija, dijabetes, hipotireoidizam i sl). Granična vrednost za obaveznu terapiju je prisustvo 20 ili više respiratornih događaja u snu (AHI>20), a terapija izbora je CPAP najmanje 4 sata svake noći tokom 70% noći. Ove smernice su naišle na velike kritike, pre svega zbog značajnih finansijskih troškova polisomnografije koje u većini slučajeva snose sami vozači.

U zemljama Evropske Unije, od 01.07.2014. godine, stupila je na snagu direktiva 2014/85/EU, kojom se OSA stavlja na listu oboljenja od značaja za upravljanje motornim vozilom (296). Prema ovoj direktivi, kandidat za vozača kod kog postoji sumnja na umerenu (AHI 15-30/h) ili tešku OSA (AHI>30/h) mora biti upućen na pregled lekara specijaliste tj. na eventualnu potvrdu dijagnoze. Pacijenti kod kojih se utvrdi umerena ili teška OSA moraju redovno koristiti propisanu terapiju i kontrolisati se najmanje jednom godišnje (profesionalni vozači) ili jednom u tri godine (vozači amateri) ukoliko žele da zadrže vozačku dozvolu. Detalji metodologije procene rizika od postojanja OSA, kao i preporučeni vidovi terapije nisu precizirani, ostavljajući prostora za prilagođavanje nacionalnim standardima.

### **1.9.9. Pospanost, OSA i saobraćajne nezgode profesionalnih vozača u Srbiji**

U Srbiji ne postoje epidemiološki podaci o učestalosti prekomerne pospanosti i OSA u opštoj populaciji. Na osnovu konzervativnih procena prevalencije u Evropi i svetu (147-150), smatra se da najmanje 300.000 ljudi u Srbiji ima umereni ili teški oblik OSA koji zahteva lečenje.

U jednoj od retkih studija u Srbiji u kojima se pominje učestalost OSA u radno sposobnoj populaciji (297), od 3.750 radnika metaloprerađivačke industrije, Jovanović i saradnici navode prisustvo OSA kod 1,6% ispitivanih radnika, sa incidencom povreda na radu od 15%, ali bez detalja o kriterijumima dijagnoze.

Za sada ne postoje epidemiološki podaci o težini i učestalosti prekomerne pospanosti i OSA u populaciji vozača motornih vozila amatera ili profesionalaca, kao ni podaci o povezanosti sa hroničnim oboljenjima koje prate OSA, učestalošću i težinom saobraćajnih udesa, rizičnim oblicima ponašanja.

U istraživanju na uzorku od 54 taksi vozača u Beogradu (298), gde je ispitanicima garantovana anonimnost, 80% ispitanika navodi da su vozili u pospanom stanju, a 33% navodi da su makar jednom zaspali za volanom. Oko 24% vozača navodi prekomernu dnevnu pospanost ( $ESS > 10$ ), 34% vozača ima visok rizik od OSA a oko 20% vozača navodi da je imalo udes u prethodnih godinu dana. Utvrđena je značajna povezanost prekomerne dnevne pospanosti sa rizikom od OSA i brojem saobraćajnih nezgoda, dok su ispitanici sa rizikom od OSA češće prijavljivali i zaspivanje za volanom.

U sličnom istraživanju sprovedenom na uzorku vozača ambulantnih vozila (299), utvrđeno je da polovina ispitanika svakodnevno hrče, oko trećina navodi da su vozili u pospanom stanju, a 10% navodi saobraćajne udese u prethodnih godinu dana. Prekomerna dnevna pospanost je bila prisutna samo kod 5,6% ispitanika, prosečan ESS skor je bio 4,5, a visok rizik od OSA je bio prisutan kod 14% vozača. Zanimljivo je da su vozači koji su naveli situacionu pospanost u vožnji nisu pokazivali prosečnu dnevnu pospanost ( $ESS > 10$ ) ni saobraćajne udese.

Pored činjenice da postoji dosta nedostataka u registraciji profesionalnih vozača i saobraćajnih nezgoda, u Srbiji ne postoje zvanični podaci o prekomernoj pospanosti ili sindromu opstruktivne apneje u spavanju kao uticajnim faktorima u nastanku saobraćajnih nezgoda profesionalnih vozača.



## 2. CILJEVI ISTRAŽIVANJA

1. Utvrditi učestalost prekomerne pospanosti u uzorku profesionalnih vozača autobusa u javnom prevozu i vozača kamiona velike nosivosti u Srbiji.
2. Utvrditi učestalost sindroma opstruktivne apneje u spavanju u uzorku vozača autobusa u javnom prevozu i vozača kamiona velike nosivosti u Srbiji.
3. Utvrditi da li postoji povezanost pojave prekomerne pospanosti sa prisustvom OSA i karakteristikama života i rada vozača profesionalaca.
4. Utvrditi da li postoji povezanost prisustva pospanosti i/ili OSA sa učestalošću i karakteristikama saobraćajnih nezgoda i rizičnih oblika ponašanja u uzorku vozača autobusa u javnom prevozu i vozača kamiona velike nosivosti u Srbiji
5. Utvrditi da li se kombinovanom primenom odgovarajućih upitnika i kliničkog pregleda može adekvatno proceniti rizik od pojave pospanosti, OSA, saobraćajnog traumatizma i rizičnih oblika ponašanja u vožnji u uzorku vozača autobusa u javnom prevozu i vozača kamiona velike nosivosti u Srbiji.

### **3. MATERIJAL I METODE**

#### **3.1. Ispitivana populacija**

Ciljna grupa istraživanja su bili vozači profesionalci zaposleni na poslovima javnog gradskog autobusnog prevoza i transporta robe kamionima velike nosivosti (preko 3,5 tona) na teritoriji Republike Srbije.

U cilju dobijanja detaljnih podataka, postignut je dogovor o saradnji sa Udruženjem privatnih autoprevoznika, koje obuhvata više preduzeća specijaliziranih za javni gradski autobuski prevoz i prevoz robe kamionima velike nosivosti, sa približno 500 zaposlenih vozača.

Svim potencijalnim ispitanicima je dato usmeno i pisano objašnjenje o svrsi i protokolu istraživanja, kao i formular informisanog pristanka. Svi potencijalni ispitanici su obavješteni da istraživanje nije anonimno, ali da će se svi podaci čuvati u tajnosti i da će služiti isključivo za potrebe istraživanja. Ispitanik bi jedini imao pravo uvida u sopstvene podatke, i podaci ne bi bili dostupni poslodavcu niti drugim zainteresovanim stranama.

Kriterijumi za uključivanje ispitanika u istraživanje su bili: a) da je ispitanik zaposlen kao profesionalni vozač u preduzeću koje je član Udruženja privatnih autoprevoznika, b) da poseduje odgovarajuće vozačke dozvole za upravljanje kamionima, autobusima i drugim motornim vozilima, v) da ispitanik razume karakteristike i zahteve istraživanja, g) da je svestan da ispitivanje neće biti anonimno, kao i d) da je dao pisanu saglasnost o učešću u istraživanju.

Kriterijumi za isključivanje ispitanika iz istraživanja su podrazumevali neispunjavanje osnovnih uslova za učešće, neadekvatnu saradnju ispitanika ili davanje lažnih podataka i samostalno donetu odluku ispitanika da odustane od istraživanja u bilo kojoj fazi.

#### **3.2. Dizajn studije**

Prema epidemiološkom tipu, istraživanje predstavlja studiju preseka sprovedenu u sukcesivnim etapama.

#### **3.3. Način izvođenja studije i etička ograničenja**

Istraživanje je sprovedeno u periodu od januara 2012. godine do jula 2014. godine u tri faze:

Faza 1 istraživanja je podrazumevala anketiranje vozača profesionalaca zaposlenih u više preduzeća koja učestvuju u obavljanju javnog gradskog autobusnog prevoza, kao i u obavljanju transporta robe kamionima velike nosivosti na teritoriji Republike Srbije. Distribucija, popunjavanje i preuzimanje popunjenih upitnika je obavljeno u službenim prostorijama preduzeća, pogonima i garažama gde su vozači preuzimali vozila na početku ili vraćali vozila na kraju rada.

Faza 2 istraživanja je podrazumevala anketiranje i klinički pregled vozača profesionalaca koji su popunili upitnike u Fazi 1 u adekvatno adaptiranim službenim prostorijama preduzeća.

Faza 3 istraživanja je podrazumevala detaljno ispitivanje izabranog broja vozača profesionalaca koji su prošli Fazu 1 i 2 istraživanja u stacionarnim uslovima Instituta za medicinu rada Srbije u Beogradu.

Istraživanje je odobreno od strane Etičkog komiteta Medicinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu (broj odluke 29/X-9 od 11.10.2012. godine). Istraživanje je sprovedeno u skladu sa etičkim standardima navedenim u Helsinškoj deklaraciji (1964, *Declaration of Helsinki*) i kasnijim dopunama Deklaracije.

### **3.4. Metodologija**

U procesu prikupljanja podataka od ispitanika korišćen je više instrumenata merenja.

#### **3.4.1. FAZA 1 ISTRAŽIVANJA**

Svi ispitanici koji su ispunili uslove uključivanja u istraživanje su anketirani primenom upitnika koji su sami popunjavali principom zaokruživanja, štikliranja ili dopisivanja odgovora na postavljena pitanja. U ovoj fazi istraživanja je predstavnicima preduzeća podeljeno 500 setova upitnika koji su sadržali sledeće delove:

- a) Opis istraživanja
- b) Formular informisanog pristanka
- c) Opšti upitnik
- d) Epfortova skala pospanosti
- e) Berlinski upitnik

##### **3.4.1.1. Opšti upitnik**

Opšti upitnik se sastojao od 21 pitanja, koja se mogu grupisati na sledeći način:

- Demografski podaci (uzrast, pol, težina, visina, obim vrata, pušački status, konzumiranje kafe, energetske napitake)
- Podaci o karakteristikama posla profesionalnog vozača (ekspozicioni radni staž, tip profesionalne vozačke dozvole, prosečan broj sati vožnje nedeljno, prosečan broj pređenih kilometara godišnje, optimalni i realni broj sati vožnje bez pauze)
- Podaci o karakteristikama sna (prosečno vreme uspavlivanja, sati spavanja radnim i neradnim danom)
- Podaci o pospanosti u vožnji (pospanost i zaspavanje u vožnji, uticaj pospanosti na bezbednost vožnje)
- Podaci o saobraćajnim udesima (udesi sa materijalnom štetom ili povredama učesnika u protekle tri godine, broj udesa, dokazana odgovornost)

### **3.4.1.2. Epfortova skala pospanosti (ESS)**

Epfortova skala pospanosti (orig. *Epworth Sleepiness scale*) je standardizovani upitnik za samoprocenu prosečne prekomerne dnevne pospanosti (68). Upitnik služi za procenu pospanosti u odnosu na osam različitih svakodnevnih situacija koje zahtevaju manji ili viši stepen budnosti. Ispitanik ocenjuje mogućnost da zadrema ili zaspi na skali 0-3 (0= nikada; 3= velika mogućnost) u situacijama kao što su sedenje i čitanje, gledanje televizije, prevoženje kao putnik, mirno sedenje nakon ručka i sl). Ukupni skor upitnika predstavlja sumu pojedinačnih skorova na svakom pitanju, i može biti u rasponu od 0-24 poena. Kao granična vrednost prisustva prekomerne dnevne pospanosti se koristi skor 10. U ovom istraživanju, rezultati su prikazani u vidu apsolutnih vrednosti (ESS skor) i kategorijalno (ESS $\geq$ 10 ukazuje na prisustvo prekomerne dnevne pospanosti).

U istraživanju je korišćena verzija upitnika prethodno formalno prevedena na srpski jezik i validirana na uzorku pacijenata Centra za patofiziologiju sna Instituta za plućne bolesti Vojvodine (300). Upitnik je dat u Prilogu 2 .

### **3.4.1.3. Berlinski upitnik (BQ)**

Berlinski upitnik (orig. *Berlin questionnaire*) je standardizovani upitnik za samoprocenu rizika od prisustva sindroma opstruktivne apneje u spavanju (OSA). Sadrži 10 pitanja raspoređenih u tri kategorije: (1) hrkanje i potvrđeni prekidi disanja u snu (pitanja 1–5), (2) umor, malaksalost nakon buđenja i pospanost tokom vožnje (pitanja 6–9), i (3) prisustvo arterijske hipertenzije/gojaznosti (pitanje 10). Upitnik sadrži i pitanja koja se odnose na godine života, pol, telesnu visinu i telesnu težinu ispitanika. Skorovanje upitnika se radi na osnovu modela predloženog od strane autora (166). Prva kategorija se ocenjuje kao pozitivna ukoliko ispitanik navodi da hrče, često ili veoma glasno (jedan poen za svaki pozitivni odgovor). Ukoliko ispitanik na 5. pitanju (prisustvo prekida u disanju) da pozitivni odgovor, to se računa kao dva poena. Kategorija 2 se ocenjuje kao pozitivna ukoliko odgovori ispitanika ukazuju na perzistentne simptome umora ili postojanje pospanosti u toku vožnje. U okviru kategorije 2 se postavlja i pitanje učestalosti pojave pospanosti za volanom, ali odgovor na ovo pitanje nije uključen u model bodovanja. Kategorija 3 se ocenjuje kao pozitivna ukoliko ispitanik navede da ima visok krvni pritisak i/ili (ukoliko negira pritisak) je procenjeni indeks telesne mase (ITM) veći od 30 kg/m<sup>2</sup>.

Smatra se da kod ispitanika postoji visok rizik od OSA ako su najmanje dve kategorije upitnika ocenjene pozitivno. U ovom istraživanju, rezultati su prikazani u vidu apsolutnih vrednosti (BQ skor) i kategorijalno (BQ $\geq$ 2 ukazuje na visok rizika od prisustva OSA). Korišćena je verzija upitnika koja je za potrebe ovog istraživanja, uz saglasnost autora, formalno prevedena na srpski jezik i validirana na uzorku pacijenata Centra za polisomnografiju Instituta za medicinu rada Srbije (301). Upitnik je dat u Prilogu 3 .

Popunjavanje upitnika su ispitanici obavljali samostalno, u prostorijama preduzeća ili kućnim uslovima, pri čemu su u svakom trenutku na raspolaganju imali mogućnost telefonskog kontakta sa istraživačem za pojašnjenja nejasnoća. Za popunjavanje upitnika je bilo potrebno približno 15-20 minuta.

Ispitanici koji su odbili da popune upitnike ili su pružili neadekvatne ili nepotpune podatke su isključeni iz daljeg toka istraživanja.

Ukupan broj ispitanika koji je završio Fazu I istraživanja je 396, muškog pola, prosečnog uzrasta 42 godine (od 22 do 68 godina). Demografske karakteristike ispitanika su navedene u poglavlju Rezultati: Tabela 4 i 4a.

### **3.4.2. FAZA 2 ISTRAŽIVANJA**

Svi ispitanici koji su popunili terenski upitnik u Fazi 1 istraživanja su bili uključeni u Fazu 2 istraživanja koja je podrazumevala anketiranje i klinički pregled ispitanika u adekvatno adaptiranim službenim prostorijama preduzeća.

U ovoj fazi korišćeni sledeći instrumenti merenja:

#### ***3.4.2.1. Pitsburg indeks kvaliteta sna (PSQI)***

Pitsburg Indeks Kvaliteta Sna (orig. *Pittsburgh Sleep Quality Index*) je standardizovani upitnik za samoprocenu kvaliteta sna u prethodnih mesec dana.

Upitnik se sastoji od 19 pitanja, koja formiraju 7 podskala PSQI upitnika: subjektivni kvalitet sna („*Subjective sleep quality*“: C1, jedno pitanje), latentna uspavljanja („*Sleep latency*“: C2, dva pitanja), trajanje sna („*Sleep duration*“: C3, jedno pitanje), uobičajena efikasnost spavanja („*Habitual sleep efficiency*“: C4, tri pitanja), poremećaji sna („*Sleep disturbances*“: C6, devet pitanja), upotreba lekova za spavanje („*Use of sleep medication*“: C6, jedno pitanje) i poremećaj dnevnih funkcija („*Daytime dysfunction*“: C7, dva pitanja). Osim navedenih, PSQI sadrži i pet pitanja o kvalitetu sna ispitanika na koje odgovara bračni partner, cimer ili član porodice koji spava u istoj prostoriji sa ispitanikom. Ova pitanja imaju klinički značaj, ali se ne boduju. Skorovanje upitnika se radi na osnovu modela predloženog od strane autora (118). Za svaku od podskala se definiše broj poena, na skali od 0-3 (0= nema poteškoća, 3= značajne poteškoće). Ukupni skor upitnika predstavlja sumu pojedinačnih skorova na svakoj podskali, i može biti u rasponu od 0-21 poena. Kao granična vrednost prisustva lošeg kvaliteta sna se koristi skor 5. U ovom istraživanju, rezultati su prikazani u vidu apsolutnih vrednosti (PSQI skor) i kategorijalno ( $PSQI \geq 5$  ukazuje na prisustvo lošeg kvaliteta sna).

Korišćena je verzija upitnika koja je za potrebe ovog istraživanja, uz saglasnost autora, formalno prevedena na srpski jezik i validirana na uzorku pacijenata Centra za polisomnografiju Instituta za medicinu rada Srbije i pacijenata Dnevne bolnice Klinike za psihijatriju Kliničkog Centra Srbije (302). Upitnik je dat u Prilogu 5.

### **3.4.2.2. STOP-BANG upitnik (STOP-BANG)**

STOP-BANG (176) je standardizovani upitnik za procenu rizika od postojanja sindroma opstruktivne apneje u spavanju (OSA). Upitnik je inicijalno kreiran radi preoperativne procene prisustva OSA kod hirurških pacijenata, ali je kasnije uspešno validiran i u drugim populacijama (178-181) Upitnik se sastoji iz dva dela. Subjektivni deo (STOP) upitnika služi za samoprocenu rizika od OSA i sadrži 4 pitanja na koje ispitanik odgovara sa Da ili Ne. Pitanja se odnose na glasno hrkanje, dnevni umor/pospanost, uočene prekide u disanju tokom spavanja kao i na prisustvo povišenog krvnog pritiska. Svaki pozitivni odgovor se boduje sa jednim poenom. Visok rizik od OSA postoji ukoliko su dva ili više odgovora pozitivni. Objektivni deo (BANG) upitnika se sastoji od četiri Da/Ne pitanja na koje odgovor daje član medicinskog tima koji je pregledao ispitanika. Pitanja se odnose na indeks telesne mase (da li je ITM  $\geq 35 \text{ kg/m}^2$ ), godine života (da li je ispitanik stariji od 50 godina), obim vrata (da li je OV  $\geq 40 \text{ cm}$ ) i pol ispitanika (da li je muškog pola). Skorovanje STOP-BANG upitnika se radi na osnovu modela predloženog od strane autora (176). Ukupni skor upitnika predstavlja sumu poena dobijenih na osnovu broja pozitivnih odgovora i može biti u rasponu od 0-8 poena. Kao granična vrednost prisustva visokog rizika se koristi skor 3, a u novijim istraživanjima autora upitnika (177) preporučuje se i skor 5. U ovom istraživanju, rezultati su prikazani u vidu apsolutnih vrednosti (STOP-BANG skor) i kategorijalno (STOP-BANG  $\geq 3$  ukazuje na prisustvo umerenog, a STOP-BANG  $\geq 5$  ukazuje na prisustvo visokog rizika od OSA).

Korišćena je verzija upitnika koja je za potrebe ovog istraživanja, uz saglasnost autora, formalno prevedena na srpski jezik i validirana na uzorku pacijenata Centra za polisomnografiju Instituta za medicinu rada Srbije (303). Upitnik je dat u Prilogu 4.

### **3.4.2.3. Osnovni anamnestički podaci o ispitaniku**

Istraživač (lekar specijalista medicine rada) je u direktnom razgovoru sa ispitanicima prikupljao osnovne anamnestičke podatke koji su se odnosili na:

- prisustvo aktuelnih tegoba i oboljenja, trenutnoj terapiji, sa naglaskom na poremećaje spavanja
- prisustvo ranijih oboljenja, povreda, operacija i bolničkih lečenja od značaja, sa naglaskom na poremećaje spavanja
- prisustvo oboljenja od značaja za hereditet u porodici ispitanika (naglasak na kardiovaskularna, respiratorna, maligna, endokrina, neurološka i psihijatrijska oboljenja, kao i poremećaje spavanja)
- bračni status, aktuelna ili prethodna duža upotreba cigareta, alkohola, lekova, psihoaktivnih supstanci

- radni status ispitanika, prethodna edukacija, trenutno radno mesto, ukupni i ekspozicioni radni staž, karakteristike aktuelnog radnog mesta, tip vozila, prisustvo produženog, smenskog i noćnog rada.

Podaci su prikazani u vidu apsolutnih vrednosti (na pr. ukupni radni staž, ekspozicioni radni staž, broj cigareta) i kategorijalno (videti u poglavlju Rezultati: Tabela 22, 22a, 23).

#### **3.4.2.4. Pregled lekara specijaliste medicine rada**

Svi ispitanici su pregledani u odgovarajuće adaptiranim prostorijama preduzeća. Pregled je obuhvatao standardni internistički pregled glave, vrata, grudnog koša, pluća, srca, abdomena i ekstremiteta metodama inspekcije, palpacije, perkusije i auskultacije.

Rezultati ispitivanja su prikazani u vidu apsolutnih vrednosti (na pr. puls, frekvenca disanja) ili kategorijalno (videti u poglavlju Rezultati: Tabela 22, 24)

#### **3.4.2.5. Antropometrijska merenja i izračunavanja**

Sva antropometrijska merenja su izvršena u adekvatno adaptiranim prostorijama preduzeća. Svim ispitanicima je izmerena telesna visina (TV), telesna težina (TT), obim vrata (OV), obim struka (OS) i obim kukova (OK). Iz izmerenih vrednosti su izračunati odnos obima struka i obima kukova (OS/OK) i indeks telesne mase (ITM).

*Telesna visina (TV)* je merena portabilnim visinomerom (SE 213, SECA Germany). Pri merenju, ispitanik je stajao u uspravnom stavu na čvrstoj vodoravnoj podlozi visinomera, bez obuće, uz što je moguće više ispravljena leđa i sastavljena stopala. Ispitivač je nakon kontrole da li je antropometar postavljen neposredno duž zadnje strane tela i vertikalno, spuštao klizač tako da horizontalna prečka dođe na glavu (teme) ispitanika. Tada bi pročitao rezultat u visini proreza klizača, sa tačnošću od 0,1 cm.

*Telesna težina (TT)* je merena pomoću digitalne prethodno izbaždarene vage (SE 818, SECA Germany) postavljene na horizontalnu podlogu. Pri merenju, ispitanik, u čarapama i u lakoj garderobi (mikroklimatski uslovi rada nisu dopuštali skidanje ispitanika u donji veš) bi stao na sredinu vage i mirno stajao u uspravnom stavu. Kada bi se na elektronskom displeju vage pojavila oznaka za silazak sa vage, rezultat se očitavao sa tačnošću od 0,1 kg (korekcija za težinu garderobe od 1 kg, zaokružena na nižu vrednost).

*Obim vrata (OV)* je meren kod ispitanika u stojećem položaju, sa glavom u uspravnom položaju, pogleda pravo ispred sebe, opuštenih ramena, spojenih stopala, upotrebom fleksibilne nerastegljive merne trake, u srednjem delu vrata, neposredno ispod laringealne prominencije (Adamove jabučice) i izražen je u centimetrima (cm).

*Obim struka (OS)* je meren kod ispitanika u stojećem položaju, u lakoj garderobi, spojenih stopala, opuštenog abdomena, upotrebom fleksibilne nerastegljive merne trake

u srednjoj aksilarnoj liniji, na sredini prostora između rebarnog luka i ilijačne kosti, i izražen je u centimetrima (cm).

*Obim kukova (OK)* je meren kod ispitanika u stojećem položaju, u lakoj garderobi, spojenih stopala, opuštenog abdomena, upotrebom fleksibilne nerastegljive merne trake na najširem delu bokova i izražen je u centimetrima (cm). Korišćenjem obima struka i obima kukova izračunat je odnos struk–kuk (*Waist-Hip Ratio, OS/OK*). Rizične vrednosti obima struk–kuk koje su upućivale na gojaznost su bile vrednosti veće od 0.9 za muškarce (304).

*Indeks telesne mase („Body mass index“, ITM)* je izračunat kao odnos telesne mase i kvadrata telesne visine po sledećoj formuli:  $ITM = TT / TV^2$ , i izražava u  $kg/m^2$

Po preporukama Svetske zdravstvene organizacije (305), ITM se koristi za klasifikaciju stepena uhranjenosti po sledećim kriterijumima:

ITM < 18,5 – pothranjeni

ITM = 20-24,9 – normalno uhranjeni

ITM = 25-29,9 – gojazni

ITM > 30 – ekstremno gojazni

ITM > 40 – morbidno gojazni

#### **3.4.2.6. Merenje krvnog pritiska (TA)**

Vrednost arterijskog krvnog pritiska u klinički uslovima je dobijena konvencionalnim merenjem živinim sfingomanometrom i predstavljala je srednju vrednost dva uzastopna merenja krvnog pritiska u sedećem položaju u intervalu od pet minuta.

Popunjavanje upitnika su ispitanici obavljali samostalno, u prostorijama preduzeća, pri čemu su u svakom trenutku na raspolaganju imali mogućnost dobijanja dodatnih pojašnjenja od strane istraživača. Za popunjavanje upitnika je bilo potrebno približno 10 minuta. Za uzimanje anamnestičkih podataka, pregled specijaliste medicine rada, kao i antropometrijska merenja i merenja krvnog pritiska je bilo potrebno približno 20 minuta po ispitaniku. Ispitanici koji se nisu odazvali pozivu na pregled, koji su odbili da popune upitnike, odbili pregled ili pružili neadekvatne ili nepotpune podatke su isključeni iz daljeg toka istraživanja.

Ukupan broj ispitanika koji je završio Fazu II istraživanja je bio 240, muškog pola, prosečnog uzrasta 42 godine (od 22 do 65 godina). Demografske karakteristike ispitanika su navedene u poglavlju Rezultati: Tabela 22 i 22a.



### **3.4.3. FAZA 3 ISTRAŽIVANJA**

Svi ispitanici koji su završili Fazu 1 i 2 istraživanja su kontaktirani putem telefona i pozvani da se uključe u Fazu 3 istraživanja koja je podrazumevala detaljno ispitivanje u stacionarnim bolničkim uslovima Centra za polisomnografiju Instituta za medicinu rada Srbije. Pozivu na učešće u Fazi III se odazvalo 104 ispitanika, od kojih se u zakazanom terminu istraživanja pojavilo 100 ispitanika. Od navedenog broja, svi su završili kompletni protokol istraživanja, bez odustajanja u toku samog ispitivanja. Faza III istraživanja je sprovedena u periodu od decembra 2012. godine do jula 2014. godine. Ispitivanje u Fazi III je zahtevalo hospitalizaciju svakog ispitanika u trajanju od najmanje 16-18 časova.

Svi ispitanici su retestirani primenom upitnika iz Faze I i II istraživanja u cilju utvrđivanja eventualne promene u statusu ispitanika. Karakteristike, način primene i bodovanja ovih upitnika su prethodno opisani (str. 92-94)

Svim ispitanicima su uzeti detaljni anamnestički podaci, pregledani su od strane specijaliste medicine rada i izvršena su antropometrijska merenja i merenja krvnog pritiska i pulsa prema prethodno opisanim protokolima (str. 94 - 96).

Osim toga, korišćeni su i sledeći instrumenti merenja:

- Upitnik za procenu zamora i oporavka od zamora na radu - OFER 15 skala
- Psihološki testovi
- Laboratorijske analize krvi i urina
- Standardni elektrokardiogram
- Spirometrija
- Utvrđivanje stepena promena mekotkivnih struktura ždrela
- Celonoćna kompletna polisomnografija/Kardiorespiratorna poligrafija

#### ***3.4.3.1. Upitnik za procenu zamora i oporavka od zamora na radu - OFER 15 skala***

Ofer15 je skraćenica za Skalu oporavka od zamora, iscrpljenosti na radu (*Occupational Fatigue Exhaustion Recovery scale*). Radi se o relativno novom instrumentu, validiranom kroz nekoliko studija, koji se koristi za merenje pojave zamora i oporavka od zamora na radu (306). Upitnik se sastoji od 15 konstatacija, koje su raspoređene u tri podgrupe od po 5 izjava: Hronični zamor (OFER-CF), Akutni zamor (OFER-AF), i oporavak u periodu između smena (OFER-IR).

U okviru podgrupe Hronični zamor, koriste se izjave poput: „Često osećam da sam u bezizlaznoj situaciji na poslu”, i „Često se pitam koliko ću još dugo izdržati da idem na posao”. U okviru podgrupe Akutni zamor, prisutne su izjave tipa „Uglavnom se osećam iscrpljeno kada dođem kući nakon posla”, i „Posao mi kompletno iscrpi energiju svaki

dan". Jedinствена karakteristika OFER15 skale je podgrupa kojom se meri oporavak od akutnog zamora u periodu između dve radne smene (OFER-IR), i sadrži izjave tipa „Često mi se dešava da na početku nove smene i dalje osećam umor od prethodne smene“, i „Čak i ako se umorim u toku jedne smene, do početka sledeće smene se uglavnom oporavim“. Ova podgrupa pitanja je posebno značajna za ispitivanje povezanosti aktivnosti van radnog mesta sa oporavkom od stresa tj zamora na radu. Za svaku od izjava je ponuđeno 7 odgovora na Likert skali, koji su u rasponu od „Uopšte se ne slažem» do «Slažem se u potpunosti“.

Svaka od podskala se skoruje bodovima od 0-100 prema određenom sistemu bodovanja propisanom od strane autora. Rezultati se po potrebi mogu podeliti u kvartale: nizak, nizak/umeren, umeren/visok, visok. Za svaku od OFER15 podskala su utvrđene visoke vrednosti Kronbahovog Alfa koeficijenta ( $\alpha > 0,83$ ).

U dosadašnjim studijama (307-309), utvrđeno je da postoji izrazita negativna povezanost rezultata OFER IR podskale i rezultata skala koje mere akutni i hronični zamor (OFER AF i OFER CF). Takođe, postoji izražena pozitivna korelacija između rezultata OFER AF i OFER CF podskala. OFER15 skala je potvrđena kao dobar instrument za merenje zamora i oporavka u različitim populacijama zaposlenih. Kao granična vrednost prisustva akutnog (AF) i hroničnog zamora (CF) je korišćen skor 50 na svakoj od navedenih podskala. U ovom istraživanju, rezultati su prikazani u vidu apsolutnih vrednosti (AF, CF, IR skor) i kategorijalno (AF $\geq$ 50 ukazuje na prisustvo akutnog zamora, CF $\geq$ 50 ukazuje na prisustvo hroničnog zamora, IR $\leq$ 50 ukazuje na neadekvatan oporavak između smena).

Korišćena je verzija upitnika koja je prethodno formalno prevedena i validirana uz saglasnost autora (310). Upitnik je dat u Prilogu 6.

#### **3.4.3.2. Psihološki testovi**

U istraživanju je korišćena baterija psiholoških testova koja se najčešće upotrebljava na redovnim i vanrednim pregledima profesionalnih vozača:

- testovi za ispitivanje kratkotrajne i radne memorije – Brojevi unapred, unazad
- testovi za ispitivanje pažnje, produžene i podeljene pažnje – „Trail making test“ - TMT-A i TMT-B
- testovi ličnosti – Minnesota Multifazni inventar ličnosti (MMPI-202)
- testovi inteligencije – Dopune Vekslerovog testa individualne inteligencije (VITI)
- merenje kompleksnih psihomotornih reakcija – reakciometar

#### 3.4.3.2.1. Brojevi unapred i unazad

Ovaj test predstavlja subtest u okviru Vekslerovog individualnog testa inteligencije (VITI) i sastoji se iz dva dela (311). Brojevi unapred spada u grupu testova za ispitivanje verbalnog raspona pažnje. Izvodi se u prisustvu obučenog ispitivača koji ispitaniku zadaje niz brojeva koje ispitanik treba odmah da ponovi istim redosledom (tipa 9-1-7, odgovor 9-1-7). Počinje se od dva broja (dve cifre), pa se broj cifara postepeno uvećava za po jednu u serijama po dva ponavljanja sve dok ispitanik uspešno reprodukuje. Test se prekida posle neuspeha u oba pokušaja jedne serije. Svaka serija se ocenjuje sa 2, 1 ili 0 poena. Maksimalni broj poena na testu je 14. Referentne vrednosti za ovaj test su:

Ponovljenih 5-9 cifara = normalan nalaz. Ponovljeno 5 cifara= donja granica normalnog nalaza. Ponovljeno 4 cifre= granični pad verbalne pažnje. Ponovljeno 1-3 cifre: suženi raspon verbalne pažnje.

Brojevi unazad spada u grupu testova za ispitivanje kratkoročne pažnje. Izvodi se nakon Brojevi unapred testa, u prisustvu obučenog ispitivača koji ispitaniku zadaje niz brojeva koje ispitanik treba odmah da ponovi obrnutim redosledom (tipa 9-1-7, odgovor 7-1-9). Počinje se od dva broja (dve cifre), pa se broj cifara postepeno uvećava za po jednu cifru u serijama po dva ponavljanja sve dok ispitanik uspešno reprodukuje. Test se prekida posle neuspeha u oba pokušaja jedne serije. Svaka serija se ocenjuje sa 2, 1 ili 0 poena. Maksimalni broj poena na testu je 14. Referentne vrednosti za ovaj test su: ponovljenih 5-9 cifara = normalan nalaz; ponovljeno 5 cifara=donja granica normalnog nalaza; ponovljeno 4 cifre=granični pad verbalne pažnje; ponovljeno 1-3 cifre: redukovano verbalno pamćenje.

#### 3.4.3.2.2. Test praćenja/markiranja traga A i B (TMT-A i TMT-B)

Ovaj test predstavlja deo testova za ispitivanje pažnje, i to, pre svega, produžene i podeljene pažnje, kao i fleksibilnosti pažnje. Originalni naziv testa je *Trail Making Test*, i inicijalno je predstavljao deo tzv „*Army Individual Test Battery*“, grupe testova razvijene u Sjedinjenim Američkim Državama 1944. godine (312). TMT se sastoji iz dva dela.

TMT-A se izvodi u prisustvu obučenog ispitivača koji ispitaniku daje list papira na kojem su u okruglim poljima upisani brojevi od 1-25, raspoređeni bez očiglednog pravila. Od ispitanika se zahteva da povlačenjem linije spoji sva polja sa brojevima, počevši od 1 rastućim redosledom zaključno sa poljem 25. Pre zahteva se ispitaniku administrira kratak uzorak testa za vežbu. Ispitaniku se meri vreme neophodno za rešavanje testa. Istraživač istovremeno prati rad ispitanika i ukazuje mu na greške, omogućavajući potencijalnu korekciju, ali se pri tome merenje vremena ne prekida.

TMT-B se izvodi nakon TMT-A, u prisustvu obučenog ispitivača koji ispitaniku daje list papira na kojem su u okruglim poljima upisani brojevi od 1-13 i slova od A-K (ćirilica, azbučni redosled), raspoređeni bez očiglednog pravila. Od ispitanika se zahteva da povla-

čenjem linije spoji sva polja, naizmenično broj-slovo, počevši od 1-A rastućim redosledom zaključno sa poljem 13. Pre zahteva se ispitaniku administrira kratak uzorak testa za vežbu. Ispitaniku se meri vreme neophodno za rešavanje testa i broj napravljenih grešaka. Istraživač istovremeno prati rad ispitanika i ukazuje mu na greške, omogućavajući potencijalnu korekciju, ali se pri tome merenje vremena ne prekida.

Referentne vrednosti za TMT-A i TMT-B zavise od uzrastne kategorije. U ovom istraživanju su kao referentne, korišćene norme po Davies-u date po starosnim grupama od 20-79 godina, u rasponu od 10-90 percentila (313), a za TMT-B je posebno skorovan i broj grešaka prema internim normama Instituta za medicinu rada Srbije. Normalno se očekuje da je za TMT-B potrebno dvostruko više vremena u odnosu na TMT-A. Rezultati su prikazani kategorijalno. Produženo vreme izvođenja TMT'-A ukazuje na teškoće jednostavnog konceptualnog vizuomotornog praćenja. Produženo vreme izvođenja TMT-B ukazuje na poremećaj konceptualnog praćenja u složenom modalitetu, tj. na smetnje konceptualne fleksibilnosti. Broj grešaka na TMT B veći od 1 ukazuje na poremećaj produžene i podeljene pažnje.

#### 3.4.3.2.3. *Minnesota Multifazni inventar ličnosti (MMPI-202)*

Ovaj test predstavlja višedimenzionalni test ličnosti razvijen 1940. godine. U originalnoj verziji (*Minnesota Multiphasic Personality Inventory*) je sadržao 566 ajtema (tvrdnji), sadržinski razvrstanih u 26 tema, od opšteg zdravlja, preko različitih neuroloških i psihičkih poremećaja, do profesionalnih, obrazovnih, političkih i seksualnih sklonosti. Mogući odgovori na svaku tvrdnju su Tačno ili Netačno, i indikativni su za jednu od skala koje čine osnovnu strukturu upitnika (314).

U ovom istraživanju je korišćena skraćena modifikovana verzija MMPI sa oznakom MMPI-202, validirana na uzorku populacije u Srbiji (315). MMPI-202 sadrži tvrdnje koji se razvrstavaju u osam kliničkih skala koje ukazuju na prisustvo psihopatoloških sadržaja. Postoje i tri tzv. kontrolne skale (L- skala laži/istine, F- skala bizarnog mišljenja, K- skala kontrolnih instanci). Skale po kojima je karakterističan MMPI-202 su Si- skala socijalne introverzije/ekstroverzije, An- skala anksioznosti, Ag- skala agresivnosti i Ci- lista kritičnih ajtema.

Opšti preduslovi za zadavanje MMPI testa ličnosti su da je ispitanik starosti od 20-60 godina, koeficijenta inteligencije (IQ) od najmanje 80 poena, i bez znakova organskih oštećenja intelektualnih funkcija. Test je ispitanicima zadat u papirnoj formi, uz prethodno objašnjenje od strane obučenog ispitivača. Ispitanik je na posebnom papiru sa odgovorima za svaki od navedenih ajtema, zaokruživao Tačno ili Netačno u zavisnosti od toga kako je smatrao da se navedena tvrdnja odnosila na njega. Nakon izvršenih korekcija, obučeni ispitivač je rezultate prenosio na odgovarajuće skale. Korišćene su referentne vrednosti dobijene standardizacijom na uzorku populacije Srbije.

Rezultati su prikazani kategorijalno. Ukoliko su sve skale bile između skora 50 i 70, profil je tumačen kao validan, tj bez prisustva psihopatoloških sadržaja ličnosti. Ukoliko su skorovi na skalama bili manji od 50, profil se označavao kao disimulativan (tj minimiziranje tegoba i pokušaj predstavljanja sebe u boljem svetlu), ali i dalje bez psihopatoloških sadržaja ličnosti. Ukoliko su skorovi na jednoj ili više skala prelazili 70, profil se tumačio kao patološki, tj. ukazivao je na prisustvo psihopatoloških sadržaja ličnosti (u zavisnosti od skale, depresivni, anksiozni itd sadržaji).

#### 3.4.3.2.4. *Vekslerov individualni test inteligencije (VITI) - Dopune*

Ovaj psihološki merni dijagnostički instrument spada u grupu testova za ispitivanje inteligencije i predstavlja modifikaciju testa inteligencije D. Vekslera (*Wechsler adult intelligence scale, WAIS, Wechsler adult intelligence scale-revised, WAIS-R*) koja je standardizovana i validirana na reprezentativnom uzorku populacije Srbije (316-318).

Za potrebe ovog istraživanja, ispitanicima je od strane obučenog ispitivača zadat subtest Dopune, koji služi za grubu procenu intelektualnih sposobnosti. Sirovi poeni su pretvarani u skalirane poene na osnovu postojećih referentnih vrednosti za domaću populaciju. Korišćene su referentne vrednosti po modelu neuropsihološke procene inteligencije, i to: 0-6 skaliranih poena= ispod prosečna inteligencija, 7-9 skaliranih poena= niži prosek inteligencije, 9-11 sk. poena= prosečna inteligencija, 12-13 sk. poena = viši prosek inteligencije, 14 i više skaliranih poena = superiorna inteligencija.

#### 3.4.3.2.5. *Merenje kompleksnih psihomotornih reakcija (Reakciometar)*

U procesu ispitivanja složenih psihomotornih reakcija profesionalnih vozača se rutinski koristi merenje osnovnog vremena reakcije (RT) pomoću reakciometra za merenje kompleksnih reakcija (33). U našem istraživanju je korišćen reakciometar (*CCRX, Francuska*) koji se sastoji od centralne jedinice sa kojom su povezani tasteri za ruke. Ispitanici su nakon prethodne obuke, izloženi sukcesivnim auditivnim (zvuk) i vizuelnim stimulusima (paljenje/gašenje centralno postavljene crvene lampice) individualnog trajanja 75ms, koji su ponavljani u nejednakim vremenskim intervalima po 10 puta. Nakon svakog stimulusa, ispitanik je bio dužan da pritiskom tastera koji se drži u dominantnoj ruci što brže odreaguje na auditivni tj vizuelni stimulus. Za svaku vrstu stimulusa merilo se vreme individualne reakcije (u milisekundama) i na kraju, izračunavala prosečna vrednost 10 merenja. Primenjene su referentne vrednosti Instituta za medicinu rada Srbije i rezultati su prikazani kategorijalno. Normalnim vremenom reagovanja se smatralo do 20 ms za auditivni, tj do 25 ms za vizuelni stimulus. Usporenim vremenom reagovanja se smatralo vreme duže od referentnih vrednosti, bilo na auditivne ili vizuelne stimulse.

### 3.4.3.3. Laboratorijske analize krvi i urina

Uz pisanu saglasnost ispitanika, izvršeno je uzimanje uzoraka krvi (venepunkcijom) i urina u jutarnjim časovima, nakon minimalno 12 časova prethodnog neunošenja hrane i napitaka, osim vode. Iz uzoraka krvi izvršene su analize navedene u Tabeli 2., a rezultati su poređeni sa referentnim normama Instituta za medicinu rada Srbije.

Tabela 2. Laboratorijske analize krvi i korišćene referentne vrednosti

Parametar	Referentne vrednosti
Eritrociti	4,34 – 5,72 × 10 <sup>12</sup> /l
Leukociti	3,4 – 9,7 × 10 <sup>9</sup> /l
Neutrofilni	2,1 – 6,5 × 10 <sup>9</sup> /l
Limfociti	1,2 – 3,4 × 10 <sup>9</sup> /l
Monociti	0,1 – 0,8 × 10 <sup>9</sup> /l
Eozinofili	0,0 – 0,4 × 10 <sup>9</sup> /l
Hemoglobin	138 – 175 g/l
Hematokrit	0,415 – 0,530
Trombociti	158 – 424 × 10 <sup>9</sup> /l
Sedimentacija	2–12 mm/h
C-reaktivni protein	0 – 5mg/l
Fibrinogen	2–4 g/l
Bilirubin – direktni	0 – 3,4 umol/l
Bilirubin – ukupni	0 – 20,5 umol/l
Glukoza	3,9 – 6,1 mmol/l
Urea	2,5 – 7,5 mmol/l
Kreatinin	62 – 115 umol/l
Holesterol ukupni	3,6 – 5,2 mmol/l
HDL holesterol	0,78 – 1,94 mmol/l
LDL holesterol	1,0 – 3,4 mmol/l
Trigliceridi	0,45 – 1,70 mmol/l
Aspartat aminotransferaza (AST)	2 – 37 U/l
Alanin aminotransferaza (ALT)	3 – 41 U/l
Alkalna fosfataza (ALP)	43 – 115 IU/l
Gama-glutamilttransferaza (GGT)	1 – 55 IU/l
Gvožđe (Fe)	11-30 u/mol/l
Parcijalno tromboplastinsko vreme (PTT)	11–14 s
Protrombinsko vreme (PT)	25–35 s
International Normalized Ratio (INR)	0.8 – 1.2

#### **3.4.3.4. Standardni elektrokardiogram**

Elektrokardiogram (EKG) u miru sa 12 odvoda je rađen prema standardnom protokolu upotrebom šestokanalnog EKG aparata (*Schiller AT-2 plus*). Interpretacija EKG zapisa je izvršena u skladu sa međunarodnim preporukama (319) od strane kardiologa, a rezultati su prikazani kategorijalno:

- a) Normalan nalaz
- b) Patološki nalaz:
  - Poremećaji ritma – supraventrikularni
  - Poremećaji ritma – ventrikularni
  - Ishemijska bolest srca (signifikantan Q zubac ili karakteristične promene u ST i T segmentu)
  - Arterijska hipertenzija (znaci opterećenja leve komore)

#### **3.4.3.5. Spirometrija**

Spirometrija je rađena prema standardnom protokolu (320) upotrebom suvog elektronskog spirometra (*Jaeger Masterscope PC*).

Registrovani su sledeći parametri:

- FVC = Forsirani vitalni kapacitet (L)
- VC<sub>in</sub> ili VC<sub>max</sub> = Inspiratorni vitalni kapacitet, maksimalni vitalni kapacitet
- FEV<sub>1</sub> = Forsirani ekspiratorni volumen u prvoj sekundi (L)
- FEF 25-75 – Forsirani srednji ekspirijumski protok (L/s)
- PEF – vršni, (najveći) ekspirijumski protok (L/s)
- FEF 75% - forsirani ekspirijumski protok pri 75% od FVC (L/s)
- FEF 50% - forsirani ekspirijumski protok pri 50% od FVC (L/s)
- FEF 25% - forsirani ekspirijumski protok pri 25% od FVC (L/s)
- FEV<sub>1</sub>/FVC x 100 = Odnos između forsiranog ekspiratornog volumena u prvoj sekundi i forsiranog vitalnog kapaciteta (%)

Interpretacija spirometrijskih rezultata je izvršena u odnosu na preporučene norme u zavisnosti od uzrasta i pola ispitanika. Rezultati su prikazani u vidu apsolutnih vrednosti (na pr. FVC, FEV<sub>1</sub>), relativnih vrednosti u odnosu na normu (FVC%, FEV<sub>1</sub>%) i kategorijalno prema sledećim kriterijumima (321):

Normalan nalaz:

- VC i FVC  $\geq$  80% od norme
- FEV1  $\geq$  80% od norme
- Odnos FEV1/FVCx100  $\geq$  70%
- FEF50  $\geq$  60% od norme
- FEF25  $\geq$  50% od norme
- FEF25-75  $\geq$  70% od norme

Spirometrijska restrikcija:

- VC i FVC  $<$  80% od norme
- FEV1  $\geq$  ili  $<$  80% od norme (prati VC i FVC)
- Odnos FEV1/FVCx100  $\geq$  70%, odnosno FEV1/FVC  $\geq$  0,7

Spirometrijska opstrukcija:

- FEV1/FVCx100  $<$  70% ili FEV1/FVC  $<$  0,7
- VC i FVC  $\geq$  ili  $<$  80% od norme
- FEV1  $\geq$  ili  $<$  80% od norme (prati VC i FVC)

Sniženi protoci u malim disajnim putevima:

- VC i FVC  $\geq$  80% od norme
- FEV1  $\geq$  80% od norme
- Odnos FEV1/FVCx100  $\geq$  70%
- FEF50  $<$  60% od norme
- FEF25  $<$  50% od norme
- FEF25-75  $<$  70% od norme

#### **3.4.3.6. Utvrđivanje stepena promena mekotkivnih struktura ždrela**

Mallampatijeva klasifikacija mekotkivnih struktura ždrela je inicijalno kreirana kao pomoćna metoda za procenu težine intubacije (182), a kasnije je prihvaćena i ispitana kao metoda procene rizika od OSA. Procena se vrši na osnovu morfoloških karakteristika oro-farinksa, tj na osnovu vidljivosti uvule, tonzila i mekog nepca. U prvobitnoj klasifikaciji su definisana tri stepena promena (182), a kasnijom revizijom je uvedena gradacija u četiri stepena (322) koja se i danas koristi. Procena Malampati stepena se vrši kod pacijenata u sedećem položaju, sa glavom u neutralnom položaju, širom otvorenih usta sa isplaženim jezikom, bez fonacije. Pri tome je:



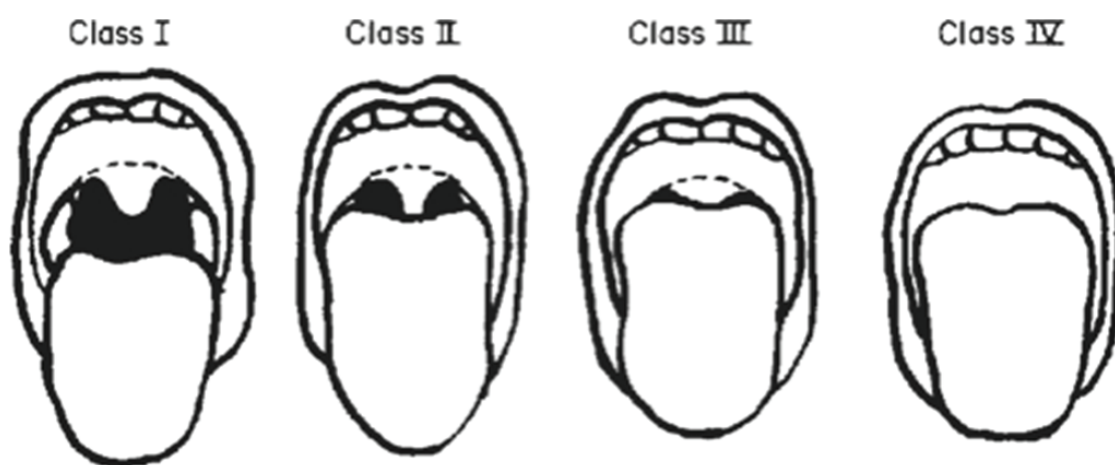
Stepen I - Puna vidljivost tonzila, uvule i mekog nepca;

Stepen II - Vidljivost tvrdog i mekog nepca, gornjeg dela tonzila i uvule;

Stepen III - Vidljivi meko i tvrdo nepce i baza uvule;

Stepen IV - Vidljivo samo tvrdo nepce.

Visok Mallampati stepen (III i IV) povezan je s težom intubacijom i višom incidencijom apneje. U ovom istraživanju rezultati su prikazani kategorijalno (Nizak rizik od OSA – I i II stepen, visok rizik od OSA – III i IV stepen po Malampatiju)



Slika 1. Klasifikacija mekotkivnih promena ždrela po Malampatiju (Preuzeto iz: Samsoon GL, Young JR. *Difficult tracheal intubation: a retrospective study. Anaesthesia. 1987; 42: 487-90*)

Klasifikacija mekotkivnih promena ždrela po Friedmanu (183) služi za procenu uspeha hirurških intervencija u terapiji OSA kao što je uvulopalatofaringoplastika. Zasniva se na modifikovanom Malampati skor, položaju tonzila u odnosu na nepčane lukove i indeksu telesne mase (ITM). Procena Friedman stepena se vrši kod pacijenata u sedećem položaju, sa glavom u neutralnom položaju, širom otvorenih usta sa jezikom u normalnom položaju na podu usne duplje, bez fonacije (Slika 2). Pri tome se definišu 4 stepena promena (Tabela 3).



Slika 2. Klasifikacija mekotkivnih promena ždrela po Friedmanu (Preuzeto iz: Friedman M, Ibrahim H, Bass L. *Clinical staging for sleep-disordered breathing. Otolaryngology-Head and Neck Surgery.* 2002; 127(1): 13-21)

Tabela 3. Klasifikacija mekotkivnih promena ždrela po Friedmanu (Preuzeto iz: Friedman M, Ibrahim H, Bass L. *Clinical staging for sleep-disordered breathing. Otolaryngology--Head and Neck Surgery.* 2002; 127(1): 13-21)

Stadijum promene	Modifikovani Malampati skor	Krajnici	Indeks telesne mase (kg/m <sup>2</sup> )
<b>I stepen</b>	1	3,4	<40
	2	3,4	<40
<b>II stepen</b>	1.2	1.2	<40
	1.3.4	3.4	<40
<b>III stepen</b>	3	0.1.2	<40
	4	0.1.2	<40
<b>IV stepen</b>	4	0.1.2	<40
	1.2.3.4	0.1.2.3.4	>40

Visok Friedman stepen (III i IV) povezan je s višom incidencom apneje (323). U ovom istraživanju rezultati su prikazani kategorijalno (Nizak rizik od OSA – I i II stepen, visok rizik od OSA – III i IV stepen po Friedmanu)

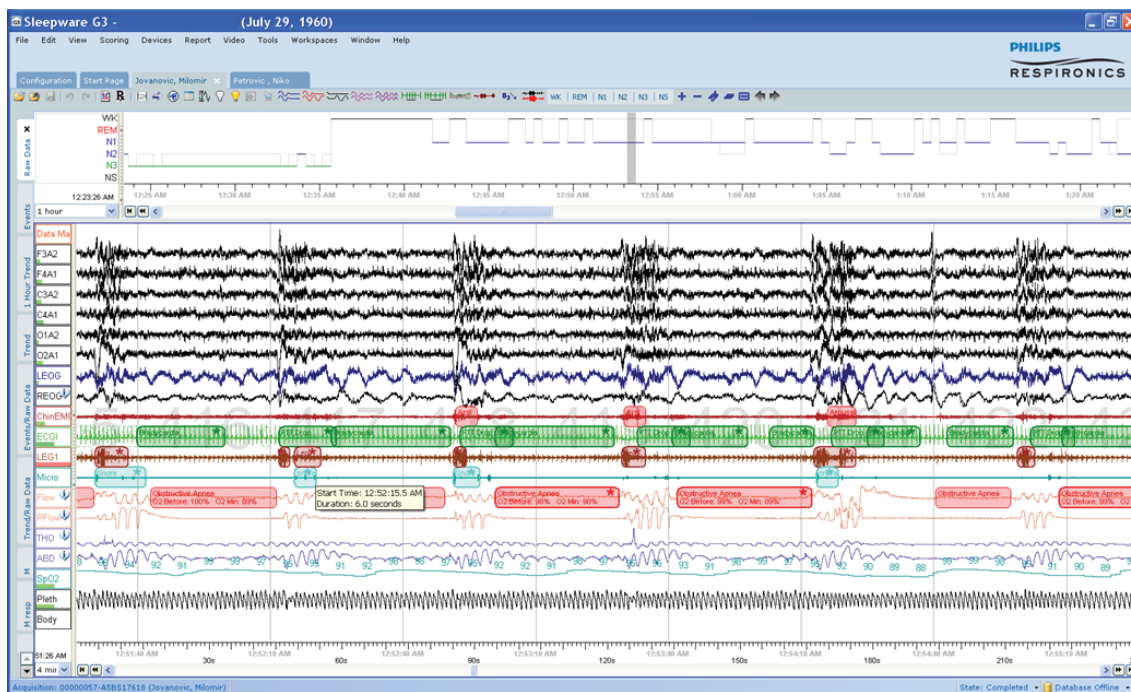
### 3.4.3.7. Celonoćna kompletna polisomnografija

Celonoćna kompletna polisomnografija (tip I PSG) predstavlja zlatni standard u dijagnostici sindroma opstruktivne apneje u spavanju (OSA) (142).

Procedura je izvedena u stacionarnim uslovima Centra za polisomnografiju Instituta za medicinu rada upotrebom Alice-5 polisomnografskog sistema (*Philips Respironics Inc, Amsterdam, The Netherlands*) uz celonoćni video nadzor i nadzor obučenog medicinskog tehničara. Procedura je izvršena primenom standardnih tehnika u skladu sa međunarodno priznatim normama (190). Nakon detaljnog objašnjenja celokupnog postupka, ispitanik bi dao pisanu saglasnost za izvođenje PSG, kao i za celonoćno snimanje audio i video zapisa koji su korišćeni isključivo kao pomoć u dijagnostici prisustva poremećaja spavanja.

Tip I PSG obuhvata simultano kontinuirano celonoćno praćenje elektroencefalograma (EEG), elektrookulograma (EOG), mišićnog tonusa brade (chin EMG), protoka vazduha pri disanju (putem oronazalnog termistora i transduktora nazalnog pritiska vazduha), pokreta grudnog koša i abdomena pri disanju (indukciona pletizmografija), elektrokardiograma (EKG), oksimetrije, položaja tela i mišićnog tonusa nogu (leg EMG). EEG zapis je registrovan putem pozlaćenih elektroda koje su nakon adekvatne pripreme kože poglavine, postavljene frontalno, centralno i okcipitalno u skladu sa međunarodno prihvaćenim „10-20“ sistemom rasporeda elektroda. Praćeno je minimalno 6 odvoda (postavka F4-M1, C4-M1, O2-M1, rezervno F3-M2, C3-M2, O1-M2). EOG zapis je registrovan putem pozlaćenih površnih elektroda koje su, nakon adekvatne pripreme kože, postavljene na 1 cm ispod levog lateralnog kantusa i 1 cm iznad desnog lateralnog kantusa (E1-M2, E2-M2). EMG zapis brade je registrovan putem pozlaćenih površnih elektroda koje su, nakon adekvatne pripreme kože, postavljene na 2 cm levo i desno od centralne linije mandibule. EKG zapis je registrovan putem površnih samolepljivih EKG elektroda za jednokratnu upotrebu postavljenih na kožu prednje strane grudnog koša (praćenje dva standardna odvoda). EMG zapis mišića nogu je registrovan putem pozlaćenih površnih elektroda koje su, nakon adekvatne pripreme kože, postavljene na 2 cm levo i desno od sredine tela m. tibialis anterior-a desne noge. Praćenje pokreta grudnog koša i abdomena tokom disanja je izvršeno postavljanjem, preko garderobe, tzv RIP pojaseva (*Respiratory Induction Pletysmography*), čijim se istezanjem i skupljanjem tokom disanja stvaraju električni signali. Praćenje disanja tokom sna se vršilo putem dva senzora: u nozdrve se postavljala respiratorna kanila sa detektorom promene pritiska, a ispred usta i nosa termalni senzor koji je registrovao promene u temperaturi udahnutog i izdahnutog vazduha. Radi praćenja saturacije periferne krvi kiseonikom, na kažiprst jedne ruke je postavljan pulsni oksimetar. Detektovanje hrkanja je vršeno putem mikrofona postavljenog na kožu prednje strane vrata.

Polisomnografski zapisi su manuelno skorovani u skladu sa standardnim međunarodno prihvaćenim protokolom navedenim u Priručniku za ocenjivanje sna i događaja vezanih za spavanje Američke akademije za medicinu sna (190). PSG zapisi su analizirani u dijagnostičkom programu Sleepware G3 (*Philips Respironics*).



Slika 3. Deo zapisa kompletne celonoćne polisomnografije pacijenta sa OSA obrađenog u Sleepware G3 programu (prikaz u prozoru od 4 minuta, crvenom bojom su označene apneje opstruktivnog tipa)

### 3.4.3.8. Kardiorespiratorna poligrafija

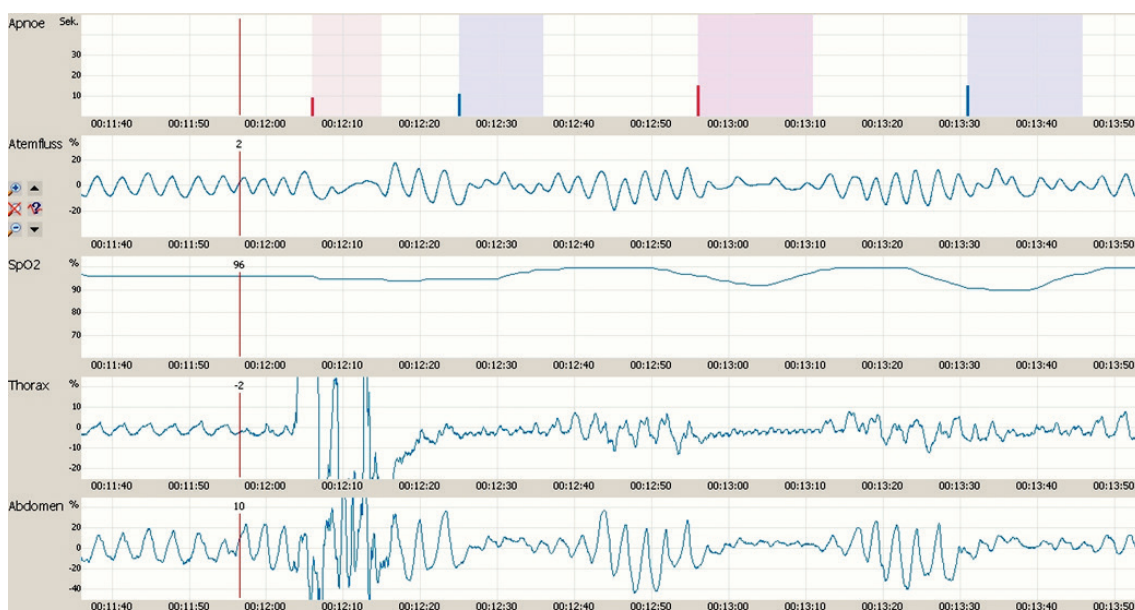
Celonoćna kardiorespiratorna poligrafija (tip III PSG) predstavlja jedan od aktuelnih standarda u dijagnostici sindroma opstruktivne apneje u spavanju (142, 194).

U našem istraživanju, rađena je modifikovana tip III PSG u stacionarnim uslovima Centra za polisomnografiju Instituta za medicinu rada upotrebom MS-310 polisomnografskog sistema (*Müller & Sebastiani Elektronik GmbH, Ottobrunn, Germany*) uz celonoćni video nadzor i nadzor obučenog medicinskog tehničara. Procedura je izvršena primenom standardnih tehnika u skladu sa međunarodno priznatim normama (190).

Tip III PSG obuhvata simultano kontinuirano celonoćno praćenje protoka vazduha pri disanju (putem oronazalnog termistora), pokreta grudnog koša i abdomena pri disanju (indukciona pletizmografija), oksimetrije i položaja tela. Praćenje pokreta grudnog koša i abdomena tokom disanja je izvršeno postavljanjem, preko garderobe, tzv RIP pojaseva (*Respiratory Induction Pletysmography*), čijim se istezanjem i skupljanjem tokom disanja stvaraju električni signali. Praćenje disanja tokom sna se vršilo putem termalnog

senzora ispred usta i nosa koji je registrovao promene u temperaturi udahnutog i izdahnutog vazduha. Radi praćenja saturacije periferne krvi kiseonikom, na kažiprst jedne ruke je postavljan pulsni oksimetar. Detektovanje hrkanja i položaja tela je vršeno putem integrisanog mikrofona i senzora položaja.

Polisomnografski zapisi su manuelno skorovani u skladu sa standardnim međunarodno prihvaćenim protokolom navedenim u Priručniku za ocenjivanje sna i događaja vezanih za spavanje Američke akademije za medicinu sna (190) PSG zapisi su analizirani u dijagnostičkom programu M&S 2.3.0.2 (*Müller & Sebastiani Elektronik GmbH*).



Slika 4. Deo zapisa celonoćne kardiorespiratorne poligrafije pacijenta sa OSA obrađenog u M&S 2.3.0.2 programu (crvenom bojom su označene apneje, plavom bojom hipopneje)

Korišćena je definicija apneje i hipopneje navedena u smernicama AASM iz 2007. godine (190). Apneja (kompletni prekid u disanju) je registrovana ukoliko bi došlo do pada maksimalne ekscurzije signala termistora za 90% ili više u odnosu na osnovnu aktivnost, u trajanju od najmanje 10 sekundi. Hipopneja (parcijalni prekid disanja) je prepoznata ukoliko bi postojao pad ekscurzije signala detektora pritiska vazduha za  $\geq 50\%$  u odnosu na osnovni nivo, praćen padom saturacije kiseonikom od najmanje 3% ili razbuđivanjem (arousal/awakening)

Apneja-hipopneja indeks (AHI) je korišćen za postavljanje dijagnoze opstruktivne apneje u spavanju kao i za određivanje težine bolesti. Smatra se da je OSA blagog stepena ukoliko je  $AHI \geq 5$  i  $< 15$  po satu spavanja, umerenog do teškog stepena ukoliko je  $AHI \geq 15$  i  $< 30$ , i veoma teškog stepena ukoliko je  $AHI \geq 30$  po satu spavanja (142, 190).

Rezultati polisomnografskog/poligrafskog ispitivanja su prikazani u vidu apsolutnih vrednosti, relativnih brojeva (%) i kategorijalno (poglavlje Rezultati: Tabele 60-63)

Kao parametri od značaja, posmatrani su:

- Ukupno vreme snimanja (*Total recording time, TRT*)
- Ukupno realno vreme spavanja (*Total sleep time, TST*)
- Budno stanje nakon zaspivanja (*Wake after sleep onset, WASO*)
- Efikasnost spavanja (*Sleep efficiency*)
- Latenca uspavlivanja (*Sleep onset*)
- Latenca do REM faze spavanja (*REM latency*)
- Vreme provedeno u pojedinim fazama sna (*N1, N2, N3, REM*)
- Procentualno učešće faza spavanja u donosu na vreme provedeno u krevetu (*Time in bed, %TIB*)
- Broj mikrobuđenja tokom sna (*Arrousals*)
- Broj buđenja tokom sna (*Awakenings*)
- Indeks razbuđivanja po satu spavanja (*Arrousal index, AI*)
- Periodični pokreti ekstremiteta u snu (*Periodic limb movements, PLMS*)
- Indeks periodičnih pokreta po satu spavanja (*PLMS Index*)

Navedeni parametri su definisani i upoređeni sa referentnim vrednostima u skladu sa važećim smernicama Američke akademije za medicinu sna (AASM) i poznatim istraživanjima (96, 190).

U istraživanju su posmatrani ishodi od značaja definisani na sledeći način:

- 1) Prisustvo pospanosti je definisano kroz:
  - a. Prosečna prekomerna pospanost: ESS skor veći ili jednak 10
  - b. Prekomerna pospanost u određenim situacijama:
    - i. Pozitivan odgovor na pitanje koje se odnosi na pospanost u vožnji
    - ii. Pozitivan odgovor na pitanje koje se odnosi zaspivanje u vožnji
- 2) Sindrom opstruktivne apneje u spavanju je definisan kroz:
  - a. Prisustvo AHI većeg od 5 potvrđeno putem polisomnografije
  - b. Prisustvo AHI većeg od 15 potvrđeno putem polisomnografije
- 3) Saobraćajni traumatizam je definisan kroz:
  - a. Anamnestički podatak o saobraćajnom udesu na radnom mestu sa materijalnim posledicama gde je utvrđena odgovornost ispitanika u protekle tri godine
  - b. Anamnestički podatak o rizičnim oblicima ponašanja u vožnji na radnom mestu (prekomerna brzina, preticanje, prelazak preko pune linije, udesi sa manjom materijalnom štetom, kazne zbog ponašanja prema putnicima ili upotrebe mobilnog telefona u vožnji)

### 3.5. Statistička metodologija

- Za ispitivanje saglasnosti uzoračkih raspodela sa normalnom raspodelom, korišćeni su grafici: Normal Q-Q Plot i Histogram, kao i testovi: Kolmogorov-Smirnov i Shapiro-Wilk.
- Za opis parametara od značaja  $a$  u zavisnosti od njihove prirode, korišćene su mere deskriptivne statistike: frekvencije, procenti, srednja vrednost (prosek), medijana, standardna devijacija (SD) i opseg (raspon).
- Za nivo statističke značajnosti usvojena je vrednost  $\alpha=0,05$ . U slučaju višestrukog testiranja nad istim setom podataka, korišćena je Bonferroni korekcija  $\alpha$ -vrednosti ( $\alpha_1=0,05/3=0,0167$ ;  $\alpha_1=0,05/6=0,0083$ ).
- Za testiranje razlika između ciljnih grupa  $a$  u zavisnosti od prirode ispitivanih parametara, korišćeni su: Studentov T test za dva nezavisna uzorka, Pearson  $\chi^2$  test; Fišerov test tačne verovatnoće; Kruskal Wallis test; Wilcoxon test sume rangova .
- Za identifikaciju faktora od značaja za dihotomne ishode (Prekomerna dnevna pospanost  $ESS \geq 10$ , Pospanost u vožnji, Spavanje u vožnji, OSA ( $AHI \geq 5$ ), OSA ( $AHI \geq 15$ ), Udesi, Rizično ponašanje), korišćena je logistička regresiona analiza. Za utvrđivanje statističke značajnosti pojedinih faktora u modelu korišćen je *Likelihood Ratio test* i Wald-ov test.
- Za ispitivanje diskriminacionog potencijala godina starosti za dihotomni ishod Prekomerna dnevna pospanost  $ESS \geq 10$ , OSA ( $AHI \geq 5$ ), OSA ( $AHI \geq 15$ ) korišćena je ROC kriva (*Receiver-operating-characteristic Curve*) i površina ispod nje (AUC) po metodi DeLong-a. Za testiranje značajnosti AUC korišćena je logistička regresija i Likelihood ratio test. Najbolja granična vrednost godina starosti jeste ona za koju je postignut minimalan procenat lažno-pozitivnih i lažno negativnih vrednosti testa.
- Analiza podataka je rađena u statističkom programu R version 3.1.1 (2014-07-10) -- „*Sock it to Me*“ Copyright (C) 2014 The R Foundation for Statistical Computing Platform: i386-w64-mingw32/i386 (32-bit); (preuzeto: 22.10.2014.), kao i u statističkom paketu SPSS v.20.0 (IBM corp).

## 4. REZULTATI

### I. FAZA I ISTRAŽIVANJA

#### 1. Deskripcija uzorka profesionalnih vozača

U prvoj fazi istraživanja učestvovalo je 396 ispitanika (stopa učešća 79,2%). Prosečni ispitanik je bio osoba muškog pola, starosti oko 42 godine, prekomerne telesne težine sa procenjenim obimom vrata od 40 cm (Tabela 4).

Većina vozača je imala normalnu telesnu težinu ili predgojaznost (Grafikon 8). Prema podacima iz upitnika, 83,3% ispitanika je svakodnevno konzumiralo kafu, ali uglavnom 1-2 šoljice na dan. Manje od polovine ispitanika se deklariralo kao pušači, a samo 20,5% vozača je navelo da redovno koristi energetske napitke (Tabela 4a).

Tabela 4. Opšte karakteristike ispitanika

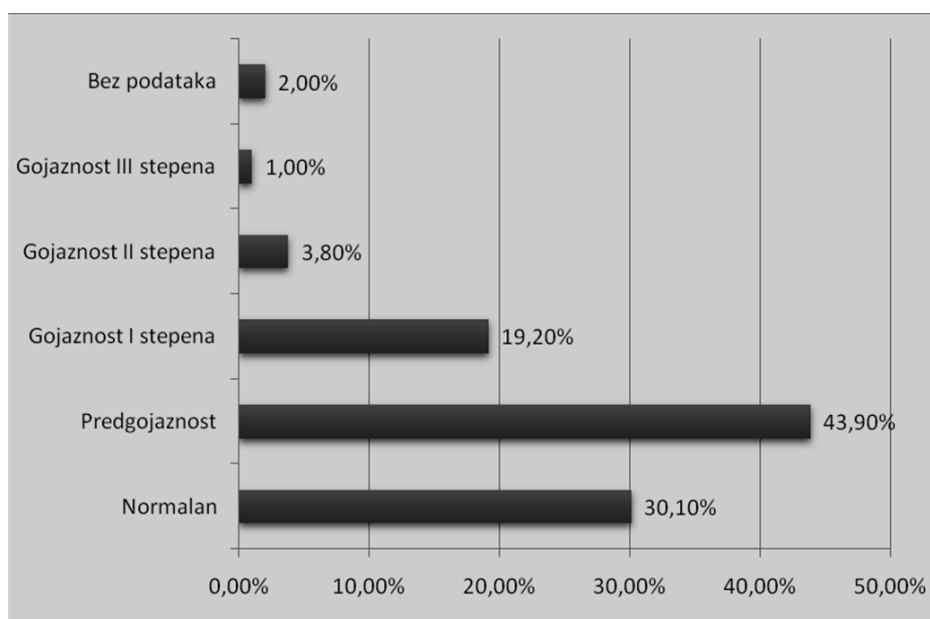
Karakteristike	N	Prosek (SD)	Medijana (Opseg)
Uzrast (god)	392	42,4 (11,585)	42 (22-68)
Težina (kg)	389	88,13 (14,903)	87 (52-170)
Visina (cm)	389	179,34 (6,656)	180 (158-200)
ITM (kg/m <sup>2</sup> )	389	27,39 (4,339)	26,9 (17,76-53,06)
Obim vrata (cm)	299	39,77 (3,848)	40 (30-56)

ITM : Indeks Telesne Mase



Tabela 4a. Opšte karakteristike ispitanika

Karakteristike	N (%)
<i>ITM (kg/m<sup>2</sup>)</i>	
Normalan	119 (30,1%)
Predgojaznost	174 (43,9%)
Gojaznost I stepena	76 (19,2%)
Gojaznost II stepena	15 (3,8%)
Gojaznost III stepena	4 (1%)
Bez podataka	8 (2%)
<i>Pušenje</i>	
Ne	207 (52,3%)
Da	189 (47,7%)
<i>Kafa</i>	
0	70 (17,7%)
1-2	255 (64,4%)
3-4	66 (16,7%)
5-6	5 (1,3%)
<i>Energetski napici</i>	
0	315 (79,5%)
1-2	53 (13,4%)
3-4	8 (2%)
5-6	15 (3,8%)
Više od 6	5 (1,3%)
<b>Ukupno</b>	<b>396 (100%)</b>



Grafikon 8. Uhranjenost ispitanika na osnovu indeksa telesne mase

Prosečni profesionalni radni staž na poslovima vozača je bio 17,5 godina. Tokom radne nedelje, najveći broj vozača je vozio 48 sati, prelazeći preko 50.000 kilometara na godišnjem nivou (Tabela 5).

Tabela 5. Karakteristike posla profesionalnih vozača

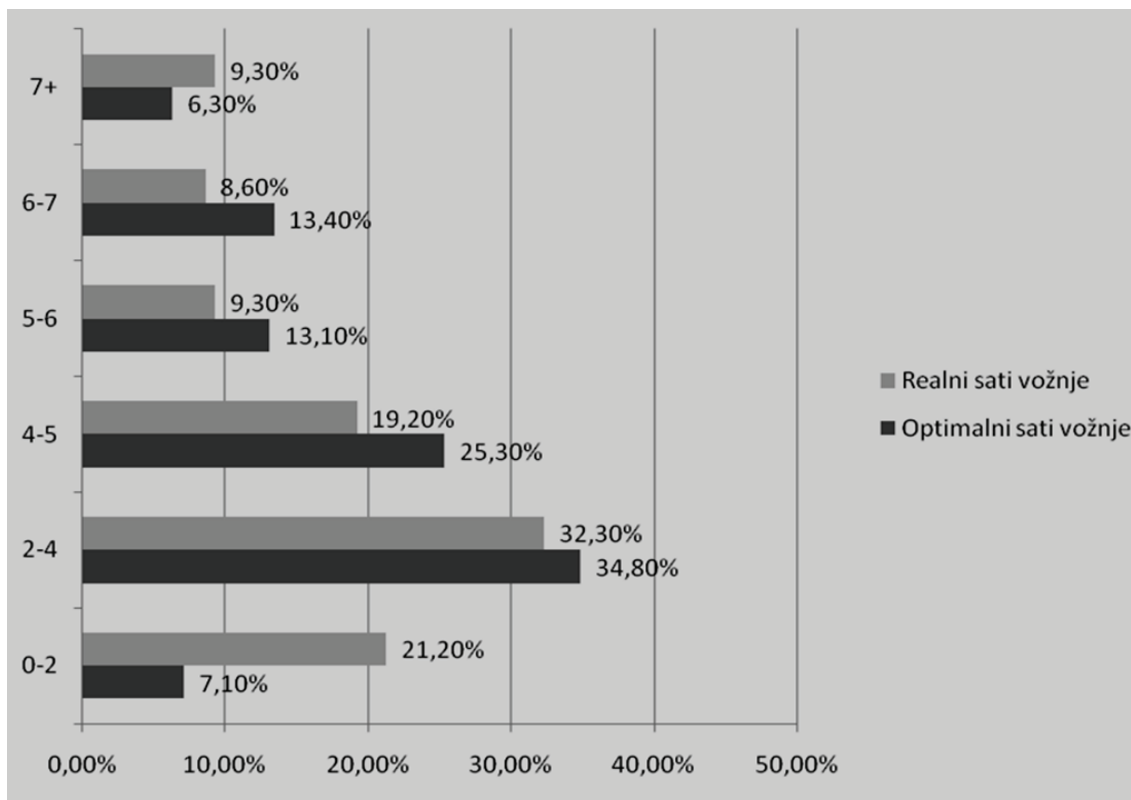
Karakteristike	N	Prosek (SD)	Medijana (Opseg)
ERS (god)	390	17,47 (12,218)	15 (1-45)
Sati vožnje nedeljno	393	49,91 (10,468)	48 (15-100)
Pređeni put (km/godišnje)	392	56852,3 (37754,033)	50000 (2700-300000)

ERS: ekspozicioni radni staž

S obzirom da je većina anketiranih bila zaposlena na poslovima vozača u javnom gradskom prevozu, ne iznenađuje podatak da su pauze u vožnji uglavnom pravili na 2-4 sata (Grafikon 9). Približno 18% ispitanika je navelo da vozi više od 6 sati u kontinuitetu, a 20% je smatralo da im odgovara da voze 6 i više sati bez prekida (Tabela 6).

Tabela 6. Optimalni i realni sati vožnje u kontinuitetu tokom radnog dana

Karakteristike	N (%)
<i>Optimalni sati vožnje</i>	
0-2	28 (7,1%)
2-4	138 (34,8%)
4-5	100 (25,3%)
5-6	52 (13,1%)
6-7	53 (13,4%)
7+	25 (6,3%)
<i>Realni sati vožnje</i>	
0-2	84 (21,2%)
2-4	128 (32,3%)
4-5	76 (19,2%)
5-6	37 (9,3%)
6-7	34 (8,6%)
7+	37 (9,3%)
Ukupno	396 (100%)



Grafikon 9. Optimalni i realni sati vožnje u kontinuitetu tokom radnog dana

Posmatrajući karakteristike spavanja, uočava se da su tokom radne nedelje vozači kraće spavali, uz izbegavanje ili nedostatak vremena za dnevni odmorom, a da su sve to pokušavali da nadoknade tokom dana odmora. Posledice su bile izražene: preko trećine vozača je imalo voljnu deprivaciju spavanja (više od dva sata razlike u prosečnom broju sati spavanja radnim danom i tokom odmora) a čak 48,8% ispitanika je imalo indirektno pokazatelje deprivacije sna (Tabela 7 i 7a).

Tabela 7. Karakteristike spavanja profesionalnih vozača

<b>Karakteristike</b>	<b>N (%)</b>
<i>Latenca uspavljanja</i>	
-5 min	53 (13,4%)
5-10 min	140 (35,4%)
10-20 min	154 (38,9%)
20+ min	49 (12,4%)
<i>Dremanje/dnevno spavanje</i>	
Više puta dnevno	12 (3%)
Svaki dan	32 (8,1%)
Par puta nedeljno	41 (10,4%)
1 put nedeljno	80 (20,2%)
Nikada	231 (58,3%)
<i>Voljna deprivacija sna</i>	
Ne	249 (62,9%)
Da	146 (36,9%)
Bez podataka	1 (0,3%)
<b>Ukupno</b>	<b>396 (100%)</b>

Tabela 7a. Karakteristike spavanja profesionalnih vozača

<b>Karakteristike</b>	
<i>Sati spavanja radnim danom</i>	
Prosek (SD)	6,78 (1,158)
Medijana (opseg)	7 (4-10)
<i>Sati spavanja vikendom</i>	
Prosek (SD)	7,97 (1,273)
Medijana (opseg)	8 (5-12)
<i>ESS skor</i>	
Prosek (SD)	3,16 (3,672)
Medijana (opseg)	2 (0-19)

ESS: Epfortova skala pospanosti

Približno 38% ispitanika je navelo da su vozili u pospanom stanju, a oko 8% je čak zasvalo za volanom. Ovi podaci su u suprotnosti sa rezultatima Epfortove skale pospanosti, gde je samo 6,1% ispitanika imalo skor koji ukazuje na prekomernu pospanost. Osim toga, prosečni ESS skor cele grupe je bio izražen nizak (3,16). Dodatno iznenađuje činjenica da je čak 20% vozača smatralo da prisustvo pospanosti ne utiče na sposobnost upravljanja motornim vozilom (Tabela 8).

Tabela 8. Prisustvo i uticaj pospanosti na vožnju profesionalnih vozača

Karakteristike	N (%)
<i>Pospanost u vožnji</i>	
Ne	246 (62,1%)
Da	150 (37,9%)
<i>Spavanje u vožnji</i>	
Ne	365 (92,2%)
Da	31 (7,8%)
<i>Uticaj pospanosti</i>	
Ne	78 (19,7%)
Da	318 (80,3%)
<i>Energetski napici za pospanost</i>	
Ne	266 (67,2%)
Da	130 (32,8%)
<i>ESS kategorije</i>	
Nizak rizik	372 (93,9%)
Pospanost	24 (6,1%)
Ukupno	396 (100%)

ESS: Epfortova skala pospanosti

Upotrebom Berlinskog upitnika, utvrđeno je da je 20,2% ispitanika imalo visok rizik od postojanja sindroma opstruktivne apneje u spavanju (Tabela 9).

Tabela 9. Rizik od prisustva sindroma opstruktivne apneje u spavanju (OSA)

Karakteristike	N (%)
<i>Hrkanje</i>	
Ne	237 (59,8%)
Da	159 (40,2%)
<i>Berlin upitnik</i>	
OSA nizak rizik	316 (79,8%)
OSA visok rizik	80 (20,2%)
Ukupno	396 (100%)

U periodu od protekle tri godine, 14,1% vozača je aktivno učestvovalo u saobraćajnim udesima sa materijalnom štetom ili povredama (Tabela 10).

Tabela 10. Saobraćajni udesi profesionalnih vozača u prethodne tri godine

Karakteristike	N (%)
<i>Udesi</i>	
Ne	340 (85,9%)
Da	56 (14,1%)
<i>Broj udesa</i>	
0	340 (85,9%)
1	39 (9,8%)
2	8 (2,0%)
3	6 (1,5%)
4	2 (0,5%)
5	1 (0,3%)
Ukupno	396 (100%)

## 2. Uticaj prisustva prekomerne dnevne pospanosti definisane kroz ESS $\geq$ 10

Ispitanici kod kojih je utvrđeno prisustvo prekomerne dnevne pospanosti (ESS $\geq$ 10) su u proseku bili gojazniji, većeg obima vrata, sa dužim radnim stažom, ali manjeg nedeljnog i godišnjeg obima posla u odnosu na vozače bez prekomerne pospanosti (Tabela 11).

Tabela 11. Karakteristike ispitanika u odnosu na prekomernu pospanost (ESS $\geq$ 10)

Karakteristike	ESS	N (%)	Prosek (SD)	Standardna greška	Mann - Whitney U Test
Uzrast (god)	<i>Nizak rizik</i>	368 (93,88%)	42,19 (11,53)	0,601	p=0,176
	<i>Pospanost</i>	24 (6,12%)	45,5 (12,27)	2,504	
Visina (cm)	<i>Nizak rizik</i>	365 (93,83%)	179,49 (6,66)	0,34881	p=0,078
	<i>Pospanost</i>	24 (6,17%)	177,06 (6,23)	1,27273	
Težina (kg)	<i>Nizak rizik</i>	365 (93,83%)	87,84 (14,86)	0,77786	p=0,111
	<i>Pospanost</i>	24 (6,17%)	92,52 (15,17)	3,09679	
Obim vrata (cm)	<i>Nizak rizik</i>	278 (92,98%)	39,64 (3,83)	0,23	p=0,031
	<i>Pospanost</i>	21 (7,02%)	41,52 (3,74)	0,815	
ITM (kg/m <sup>2</sup> )	<i>Nizak rizik</i>	365 (93,83%)	27,24 (4,26)	0,22314	p=0,023
	<i>Pospanost</i>	24 (6,17%)	29,56 (4,97)	1,01528	
ERS (god)	<i>Nizak rizik</i>	366 (93,85%)	17,19 (12,1)	0,635	p=0,091
	<i>Pospanost</i>	24 (6,15%)	21,75 (12,86)	2,626	
Sati vožnje nedeljno	<i>Nizak rizik</i>	369 (93,89%)	50,33 (10,32)	0,537	p=0,003
	<i>Pospanost</i>	24 (6,11%)	43,46 (10,83)	2,21	
Pređeni put (km/god)	<i>Nizak rizik</i>	368 (93,88%)	57777,45 (38187,78)	1990,676	p=0,021
	<i>Pospanost</i>	24 (6,12%)	42666,67 (27167,22)	5545,486	
Sati spavanja radnim danima	<i>Nizak rizik</i>	370 (93,91%)	6,81 (1,14)	0,059	p=0,118
	<i>Pospanost</i>	24 (6,09%)	6,38 (1,41)	0,287	
Sati spavanja vikendom	<i>Nizak rizik</i>	370 (93,91%)	8 (1,23)	0,064	p=0,136
	<i>Pospanost</i>	24 (6,09%)	7,46 (1,79)	0,366	
ESS skor	<i>Nizak rizik</i>	372 (93,94%)	2,51 (2,61)	0,135	p<1*10 <sup>-5</sup>
	<i>Pospanost</i>	24 (6,06%)	13,21 (3,11)	0,634	

Postojala je značajno veća zastupljenost prekomerne dnevne pospanosti kod ispitanika koji su imali rizik od OSA, navodili pospanost i zaspivanje u vožnji, ali nije bilo razlike u odnosu na pojavu udesa (Tabela 12).

Tabela 12. OSA rizik, pospanost i udesi u odnosu na prekomernu pospanost (ESS $\geq$ 10)

Karakteristike	ESS		Pearson $\chi^2$ test
	Nizak rizik	Pospanost	
<i>Hrkanje</i>			
Ne	232 (62,37%)	5 (20,83%)	$\chi^2=16,184$
Da	140 (37,63%)	19 (79,17%)	$p<1*10^{-5}$
<i>Berlin upitnik</i>			
OSA nizak rizik	305 (81,99%)	11 (45,83%)	$\chi^2=18,282$
OSA visok rizik	67 (18,01%)	13 (54,17%)	$p<1*10^{-5}$
<i>Pospanost u vožnji</i>			
Ne	241 (64,78%)	5 (20,83%)	$\chi^2=18,509$
Da	131 (35,22%)	19 (79,17%)	$p<1*10^{-5}$
<i>Spavanje u vožnji</i>			
Ne	350 (94,09%)	15 (62,5%)	$\chi^2=31,173$
Da	22 (5,91%)	9 (37,5%)	$p<1*10^{-5}$
<i>Udesi</i>			
Ne	322 (86,56%)	18 (75%)	$\chi^2=2,481$
Da	50 (13,44%)	6 (25%)	$p=0,115$
Ukupno	372 (100%)	24 (100%)	



### 3. Uticaj prisustva situacione pospanosti definisane kroz podatak o pospanosti u vožnji

Ispitanici koji su priznali pospanost u vožnji su u proseku bili teži, većeg obima vrata, sa dužim vremenom vožnje i kraćim vremenom spavanja tokom radne nedelje u odnosu na vozače bez pospanosti u vožnji (Tabela 13).

Tabela 13. Karakteristike ispitanika u odnosu na prisustvo pospanosti u vožnji

Karakteristike	Pospanost u vožnji	N (%)	Prosek (SD)	Standardna greška	Mann - Whitney U Test
Uzrast (god)	<i>Ne</i>	244 (62,24%)	41,8 (11,91)	0,763	p=0,179
	<i>Da</i>	148 (37,76%)	43,37 (10,99)	0,904	
Visina (cm)	<i>Ne</i>	242 (62,21%)	179,17 (6,43)	0,41309	p=0,435
	<i>Da</i>	147 (37,79%)	179,62 (7,03)	0,58006	
Težina (kg)	<i>Ne</i>	242 (62,21%)	87,04 (14,72)	0,94627	p=0,018
	<i>Da</i>	147 (37,79%)	89,92 (15,08)	1,24362	
Obim vrata (cm)	<i>Ne</i>	180 (60,2%)	39,3 (4,06)	0,302	p=0,007
	<i>Da</i>	119 (39,8%)	40,49 (3,40)	0,312	
ITM (kg/m <sup>2</sup> )	<i>Ne</i>	242 (62,21%)	27,1086 (4,38)	0,28137	p=0,032
	<i>Da</i>	147 (37,79%)	27,8401 (4,25)	0,35062	
ERS (god)	<i>Ne</i>	243 (62,31%)	16,98 (12,34)	0,794	p=0,198
	<i>Da</i>	147 (37,69%)	18,29 (11,94)	0,985	
Sati vožnje nedeljno	<i>Ne</i>	244 (62,09%)	49,25 (9,93)	0,636	p=0,047
	<i>Da</i>	149 (37,91%)	50,98 (11,24)	0,921	
Pređeni put (km/god)	<i>Ne</i>	244 (62,24%)	55311,89 (34446,88)	2205,231	p=0,478
	<i>Da</i>	148 (37,76%)	59391,89 (42653,91)	3506,129	
Sati spavanja radnim danima	<i>Ne</i>	245 (62,18%)	6,97 (1,09)	0,069	p<1*10 <sup>-5</sup>
	<i>Da</i>	149 (37,82%)	6,48 (1,21)	0,099	
Sati spavanja vikendom	<i>Ne</i>	245 (62,18%)	8,04 (1,19)	0,076	p=0,132
	<i>Da</i>	149 (37,82%)	7,85 (1,39)	0,114	
ESS skor	<i>Ne</i>	246 (62,12%)	2,48 (2,89)	0,185	p<1*10 <sup>-5</sup>
	<i>Da</i>	150 (37,88%)	4,27 (4,47)	0,365	

Pospanost u vožnji su češće prijavljivali ispitanici sa povećanim rizikom od OSA, ESS  $\geq 10$  i zaspivanjem u vožnji, ali i vozači koji su doživeli saobraćajne udesi (Tabela 14).

Tabela 14. OSA rizik, pospanost i udesi u odnosu na prisustvo pospanosti u vožnji

Karakteristike	Pospanost u vožnji		Pearson $\chi^2$ test
	Ne	Da	
<i>Hrkanje</i>			
Ne	170 (69,11%)	67 (44,67%)	$\chi^2=23,160$ $p<1*10^{-5}$
Da	76 (30,89%)	83 (55,33%)	
<i>Berlin upitnik</i>			
OSA nizak rizik	214 (86,99%)	102 (68%)	$\chi^2=20,849$ $p<1*10^{-5}$
OSA visok rizik	32 (13,01%)	48 (32%)	
<i>ESS</i>			
Nizak rizik	241 (97,97%)	131 (87,33%)	$\chi^2=18,509$ $p<1*10^{-5}$
Pospanost	5 (2,03%)	19 (12,67%)	
<i>Spavanje u vožnji</i>			
Ne	244 (99,19%)	121 (80,67%)	$\chi^2=44,296$ $p<1*10^{-5}$
Da	2 (0,81%)	29 (19,33%)	
<i>Udesi</i>			
Ne	220 (89,43%)	120 (80%)	$\chi^2=6,826$ $p=0,009$
Da	26 (10,57%)	30 (20%)	
Ukupno	246 (100%)	150 (100%)	

#### 4. Uticaj prisustva situacione pospanosti definisane kroz podatak o zaspivanju u vožnji

Zaspivanje u vožnji su prijavljivali vozači sa više radnog staža, koji su kraće spavali i radnim danima i slobodnim danom u odnosu na vozače bez zaspivanja (Tabela 15).

Tabela 15. Karakteristike ispitanika u odnosu na prisustvo spavanja u vožnji

Karakteristike	Spavanje u vožnji	N (%)	Prosek (SD)	Standardna greška	Mann – Whitney U Test
Uzrast (god)	<i>Ne</i>	361 (92,09%)	41,97 (11,55)	0,608	p=0,016
	<i>Da</i>	31 (7,91%)	47,32 (11,02)	1,979	
Visina (cm)	<i>Ne</i>	359 (92,29%)	179,37 (6,67)	0,3523	p=0,880
	<i>Da</i>	30 (7,71%)	179,02 (6,53)	1,19253	
Težina (kg)	<i>Ne</i>	359 (92,29%)	87,80 (14,87)	0,78491	p=0,126
	<i>Da</i>	30 (7,71%)	92 (14,98)	2,73546	
Obim vrata (cm)	<i>Ne</i>	275 (91,97%)	39,69 (3,87)	0,233	p=0,229
	<i>Da</i>	24 (8,03%)	40,71 (3,52)	0,718	
ITM (kg/m <sup>2</sup> )	<i>Ne</i>	359 (92,29%)	27,27 (4,27)	0,22525	p=0,134
	<i>Da</i>	30 (7,71%)	28,78 (4,99)	0,91029	
ERS (god)	<i>Ne</i>	359 (92,05%)	17,01 (12,18)	0,643	p=0,014
	<i>Da</i>	31 (7,95%)	22,81 (11,53)	2,072	
Sati vožnje nedeljno	<i>Ne</i>	362 (92,11%)	50,18 (10,65)	0,56	p=0,184
	<i>Da</i>	31 (7,89%)	46,74 (7,53)	1,353	
Pređeni put (km/god)	<i>Ne</i>	362 (92,35%)	56759,94 (38040,92)	1999,386	p=0,927
	<i>Da</i>	30 (7,65%)	57966,67 (34676,32)	6331,001	
Sati spavanja radnim danima	<i>Ne</i>	364 (92,39%)	6,84 (1,13)	0,059	p=0,002
	<i>Da</i>	30 (7,61%)	6,13 (1,33)	0,243	
Sati spavanja vikendom	<i>Ne</i>	364 (92,39%)	8,01 (1,23)	0,065	p=0,008
	<i>Da</i>	30 (7,61%)	7,4 (1,59)	0,29	
ESS skor	<i>Ne</i>	365 (92,17%)	2,87 (3,26)	0,171	p<1*10 <sup>-5</sup>
	<i>Da</i>	31 (7,83%)	6,58 (5,93)	1,064	

Zaspivanje u vožnji je bilo značajno povezano sa prisustvom povećanog OSA rizika, prekomernom dnevnom pospanošću, pospanošću u vožnji i sa saobraćajnim udesima (Tabela 16).

Tabela 16. OSA rizik, pospanost i udesi u odnosu na prisustvo spavanja u vožnji

Karakteristike	Spavanje u vožnji		Pearson $\chi^2$ test
	Ne	Da	
<i>Hrkanje</i>			
Ne	229 (62,74%)	8 (25,81%)	$\chi^2=16,220$ $p<1*10^{-5}$
Da	136 (37,26%)	23 (74,19%)	
<i>Berlin upitnik</i>			
OSA nizak rizik	298 (81,64%)	18 (58,06%)	$\chi^2=9,855$ $p=0,002$
OSA visok rizik	67 (18,36%)	13 (41,94%)	
<i>ESS</i>			
Nizak rizik	350 (95,89%)	22 (70,97%)	$\chi^2=31,173$ $p<1*10^{-5}$
Pospanost	15 (4,11%)	9 (29,03%)	
<i>Pospanost u vožnji</i>			
Ne	244 (66,85%)	2 (6,45%)	$\chi^2=44,296$ $p<1*10^{-5}$
Da	121 (33,15%)	29 (93,55%)	
<i>Udesi</i>			
Ne	321 (87,95%)	19 (61,29%)	$\chi^2=16,720$ $p<1*10^{-5}$
Da	44 (12,05%)	12 (38,71%)	
Ukupno	365 (100%)	31 (100%)	

## 5. Uticaj povišenog rizika od prisustva OSA definisanog kroz Berlinski upitnik

Kao što je i očekivano, vozači kojima je Berlinskim upitnikom utvrđen visok rizik od prisustva OSA, su u proseku bili stariji, imali veću težinu, obim vrata i godine staža, a kraće vreme sna u odnosu na vozače u niskom OSA riziku (Tabela 17).

Tabela 17. Karakteristike ispitanika u odnosu na prisustvo rizika od OSA

Karakteristike	Berlin	N (%)	Prosek (SD)	Standardna greška	Mann – Whitney U Test
Uzrast (god)	<i>Nizak rizik</i>	312 (79,59%)	41,24 (11,54)	0,653	p<1*10 <sup>-5</sup>
	<i>Visok rizik</i>	80 (20,41%)	46,9 (10,71)	1,197	
Visina (cm)	<i>Nizak rizik</i>	309 (79,43%)	179,41 (6,58)	0,37444	p=0,551
	<i>Visok rizik</i>	80 (20,57%)	179,06 (6,97)	0,77955	
Težina (kg)	<i>Nizak rizik</i>	309 (79,43%)	84,97 (13,23)	0,75275	p<1*10 <sup>-5</sup>
	<i>Visok rizik</i>	80 (20,57%)	100,33 (14,77)	1,65177	
Obim vrata (cm)	<i>Nizak rizik</i>	233 (77,93%)	39,03 (3,68)	0,241	p<1*10 <sup>-5</sup>
	<i>Visok rizik</i>	66 (22,07%)	42,39 (3,24)	0,399	
ITM (kg/m <sup>2</sup> )	<i>Nizak rizik</i>	309 (79,43%)	26,37 (3,68)	0,20962	p<1*10 <sup>-5</sup>
	<i>Visok rizik</i>	80 (20,57%)	31,32 (4,45)	0,49776	
ERS (god)	<i>Nizak rizik</i>	311 (79,74%)	16,1 (11,96)	0,678	p<1*10 <sup>-5</sup>
	<i>Visok rizik</i>	79 (20,26%)	22,85 (11,79)	1,327	
Sati vožnje nedeljno	<i>Nizak rizik</i>	314 (79,9%)	50,5 (10,01)	0,565	p=0,052
	<i>Visok rizik</i>	79 (20,1%)	47,56 (11,92)	1,341	
Pređeni put (km/god)	<i>Nizak rizik</i>	313 (79,85%)	56846,96 (36600,31)	2068,772	p=0,481
	<i>Visok rizik</i>	79 (20,15%)	56873,42 (42270,3)	4755,781	
Sati spavanja radnim danima	<i>Nizak rizik</i>	314 (79,7%)	6,89 (1,14)	0,064	p=0,001
	<i>Visok rizik</i>	80 (20,3%)	6,38 (1,16)	0,13	
Sati spavanja vikendom	<i>Nizak rizik</i>	314 (79,7%)	8,07 (1,19)	0,067	p=0,001
	<i>Visok rizik</i>	80 (20,3%)	7,55 (1,47)	0,165	
ESS skor	<i>Nizak rizik</i>	316 (79,8%)	2,79 (3,29)	0,186	p=0,001
	<i>Visok rizik</i>	80 (20,2%)	4,59 (4,63)	0,518	

Rizik od OSA je bio značajno češće prisutan kod vozača sa prekomernom dnevnom i specifičnom situacionom pospanošću, ali ne i kod vozača koji su prijavili učešće u udesima (Tabela 18).

Tabela 18. Prekomerna pospanost, udesi, pospanost i spavanje u vožnji u odnosu na OSA rizik

Karakteristike	Berlin		Pearson $\chi^2$ test
	Nizak rizik	Visok rizik	
<i>Hrkanje</i>			
Ne	235 (74,37%)	2 (2,5%)	$\chi^2=137,210$ $p<1*10^{-5}$
Da	81 (25,63%)	78 (97,5%)	
<i>Udesi</i>			
Ne	275 (87,03%)	65 (81,25%)	$\chi^2=1,754$ $p=0,185$
Da	41 (12,97%)	15 (18,75%)	
<i>ESS</i>			
Nizak rizik	305 (96,52%)	67 (83,75%)	$\chi^2=18,282$ $p<1*10^{-5}$
Pospanost	11 (3,48%)	13 (16,25%)	
<i>Pospanost u vožnji</i>			
Ne	214 (67,72%)	32 (40%)	$\chi^2=20,849$ $p<1*10^{-5}$
Da	102 (32,28%)	48 (60%)	
<i>Spavanje u vožnji</i>			
Ne	298 (94,3%)	67 (83,75%)	$\chi^2=9,855$ $p=0,002$
Da	18 (5,7%)	13 (16,25%)	
Ukupno	316 (100%)	80 (100%)	

## 6. Uticaj podatka o aktivnom učešću u saobraćajnim udesima u protekle tri godine

Profesionalni vozači koji su učestvovali u saobraćajnim udesima se u većini demografskih parametara nisu značajno razlikovali od vozača koji nisu imali udesa (Tabela 19).

Tabela 19. Karakteristike ispitanika u odnosu na prisustvo udesa

Karakteristike	Udesi	N (%)	Prosek (SD)	Standardna greška	Mann – Whitney U Test
Uzrast (god)	<i>Ne</i>	336 (85,71%)	42,25 (11,63)	0,634	p=0,521
	<i>Da</i>	56 (14,29%)	43,27 (11,38)	1,521	
Visina (cm)	<i>Ne</i>	333 (85,6%)	179,49 (6,62)	0,36294	p=0,482
	<i>Da</i>	56 (14,4%)	178,47 (6,85)	0,91519	
Težina (kg)	<i>Ne</i>	333 (85,6%)	88,07 (14,71)	0,8062	p=0,831
	<i>Da</i>	56 (14,4%)	88,47 (16,13)	2,1557	
Obim vrata (cm)	<i>Ne</i>	255 (85,28%)	39,71 (3,84)	0,24	p=0,622
	<i>Da</i>	44 (14,72%)	40,11 (3,92)	0,591	
ITM (kg/m <sup>2</sup> )	<i>Ne</i>	333 (85,6%)	27,34 (4,23)	0,23189	p=0,548
	<i>Da</i>	56 (14,4%)	27,79 (4,95)	0,66177	
ERS (god)	<i>Ne</i>	334 (85,64%)	17,2 (12,03)	0,658	p=0,442
	<i>Da</i>	56 (14,36%)	19,05 (13,27)	1,773	
Sati vožnje nedeljno	<i>Ne</i>	337 (85,75%)	50,04 (10,87)	0,592	p=0,908
	<i>Da</i>	56 (14,25%)	49,07 (7,64)	1,021	
Pređeni put (km/god)	<i>Ne</i>	336 (85,71%)	58194,64 (39204,55)	2138,784	p=0,239
	<i>Da</i>	56 (14,29%)	48798,21 (26349,54)	3521,106	
Sati spavanja radnim danima	<i>Ne</i>	338 (85,79%)	6,79 (1,13)	0,061	p=0,888
	<i>Da</i>	56 (14,21%)	6,71 (1,35)	0,18	
Sati spavanja vikendom	<i>Ne</i>	338 (85,79%)	8 (1,26)	0,068	p=0,207
	<i>Da</i>	56 (14,21%)	7,77 (1,35)	0,18	
ESS skor	<i>Ne</i>	340 (85,86%)	2,9 (3,47)	0,188	p=0,001
	<i>Da</i>	56 (14,14%)	4,7 (4,46)	0,595	

Udesi su se statistički značajno češće javljali kod osoba koje su navele prisustvo specifične situacije pospanosti (Pearson  $\chi^2$  test:  $\chi^2=6,826$ ;  $p=0,009$ ) (Tabela 20).

Tabela 20. OSA rizik, prekomerna pospanost, pospanost i spavanje u vožnji u odnosu na prisustvo udesa

Karakteristike	Udesi		Pearson $\chi^2$ test
	Ne	Da	
<i>Hrkanje</i>			
Ne	208 (61,18%)	29 (51,79%)	$\chi^2=1,764$
Da	132 (38,82%)	27 (48,21%)	$p=0,184$
<i>Berlin upitnik</i>			
OSA nizak rizik	275 (80,88%)	41 (73,21%)	$\chi^2=1,754$
OSA visok rizik	65 (19,12%)	15 (26,79%)	$p=0,185$
<i>ESS</i>			
Nizak rizik	322 (94,71%)	50 (89,29%)	$\chi^2=2,481$
Pospanost	18 (5,29%)	6 (10,71%)	$p=0,115$
<i>Pospanost u vožnji</i>			
Ne	220 (64,71%)	26 (46,43%)	$\chi^2=6,826$
Da	120 (35,29%)	30 (53,57%)	$p=0,009$
<i>Spavanje u vožnji</i>			
Ne	321 (94,41%)	44 (78,57%)	$\chi^2=16,720$
Da	19 (5,59%)	12 (21,43%)	$p<1*10^{-5}$
Ukupno	340 (100%)	56 (100%)	



## 7. Uticaj pušačkog statusa na pospanost, rizik od OSA i udesa profesionalnih vozača

Pušački status ispitanika se nije značajno razlikovao u odnosu na faktore pospanosti, zaspivanja, rizika od OSA i saobraćajne udesa (Tabela 21).

Tabela 21. Prekomerna pospanost, OSA rizik, udesi, pospanost i spavanje u vožnji u odnosu na pušački status

Karakteristike	Pušač		Pearson $\chi^2$ test
	Ne	Da	
<i>Hrkanje</i>			
Ne	131 (63,29%)	106 (56,08%)	$\chi^2=2,132$ p=0,144
Da	76 (36,71%)	83 (43,92%)	
<i>Berlin upitnik</i>			
OSA nizak rizik	170 (82,13%)	146 (77,25%)	$\chi^2=1,458$ p=0,227
OSA visok rizik	37 (17,87%)	43 (22,75%)	
<i>ESS</i>			
Nizak rizik	193 (93,24%)	179 (94,71%)	$\chi^2=0,376$ p=0,540
Pospanost	14 (6,76%)	10 (5,29%)	
<i>Pospanost u vožnji</i>			
Ne	130 (62,8%)	116 (61,38%)	$\chi^2=0,085$ p=0,770
Da	77 (37,2%)	73 (38,62%)	
<i>Spavanje u vožnji</i>			
Ne	188 (90,82%)	177 (93,65%)	$\chi^2=1,096$ p=0,295
Da	19 (9,18%)	12 (6,35%)	
<i>Udesi</i>			
Ne	176 (85,02%)	164 (86,77%)	$\chi^2=0,249$ p=0,618
Da	31 (14,98%)	25 (13,23%)	
Ukupno	207 (100%)	189 (100%)	

## II. FAZA II ISTRAŽIVANJA

### 8. Deskripcija uzorka profesionalnih vozača

U drugoj fazi istraživanja učestvovalo je 240 vozača (stopa učešća ispitanika iz prve faze 60,6%). Prosečni ispitanik je bio osoba muškog pola, starosti oko 42 godine, prekomerne telesne težine sa izmerenim obimom vrata od 40 cm i granično povišenim izmerenim krvnim pritiskom (Tabela 22).

U većini slučajeva, vozač je bio oženjen sa decom, sadašnji ili bivši pušač koji povremeno konzumira alkohol. Nijedan ispitanik nije naveo redovnu upotrebu lekova (Tabela 22a).

Tabela 22. Opšte karakteristike ispitanika

Karakteristike	N	Prosek (SD)	Medijana(Opseg)
Uzrast (god)	240	41,72 (11,72)	42 (22-65)
Telesna težina (kg)	240	89,28 (16,94)	87,55 (55,5-170)
Telesna visina (cm)	240	179,51 (6,25)	179,5 (162-195)
ITM (kg/m <sup>2</sup> )	240	27,69 (5,06)	27,37 (17,92-53,06)
Obim vrata (cm)	240	39,92 (3,29)	39,75 (34-51)
Obim struka (cm)	229	97,77 (13,02)	97 (72-153)
Obim kukova (cm)	229	103,01 (8,51)	103 (81-161)
OS/OK	229	0,95 (0,07)	0,94 (0,8-1,21)
Broj cigareta	236	12,63 (12,85)	15 (0-60)
Pušački staž (god)	234	11,09 (11,97)	7 (0-47)
Frekvencija disanja (/min)	240	17,4 (1,502)	18 (14-22)
Srčana frekvencija (/min)	240	74,5 (6,18)	70 (50-100)
Sistolni krvni pritisak (mmHg)	240	138,4 (18,25)	140 (90-210)
Dijastolni krvni pritisak (mmHg)	240	88,4 (9,64)	90 (70-120)

BMI (ITM): Body Mass Index (Indeks Telesne Mase); OS/OK odnos obima struka i obima kukova

Tabela 22a. Opšte karakteristike ispitanika

Karakteristike	N (%)
<i>Bračni status</i>	
Neoženjen bez dece	49 (20,4%)
Oženjen bez dece	17 (7,1%)
Oženjen sa decom	155 (64,6%)
Razveden bez dece	6 (2,5%)
Razveden sa decom	13 (5,4%)
<i>Pušenje</i>	
Ne	77 (32,1%)
Da	124 (51,7%)
Bivši pušač	39 (16,3%)
<i>Alkohol</i>	
Ne	103 (42,9%)
Da, povremeno	137 (57,1%)
Da, svakodnevno	0 (0,0%)
<i>Lekovi</i>	
Ne	187 (77,9%)
Da, povremeno	53 (22,1%)
Da, svakodnevno	0 (0)
<i>Operacije</i>	
Ne	131 (54,6%)
Da	86 (35,8%)
Bez podataka	23 (9,6%)
Ukupno	240 (100%)

Posmatrajući edukaciju ispitanika, uočava se da je manje od četvrtine ispitanika formalno školovano za posao profesionalnog vozača, a da je većina završila srednje stručne škole III ili IV stepena. Ispitanici su uglavnom bili angažovani kao vozači autobusa ili minibuseva u gradskom i međugradskom saobraćaju, gde su često bili izloženi produženom, smenskom i noćnom radu (Tabela 23). Prosečni radni staž je bio 14,47 godina (minimalno 1, maksimalno 42 godine).

Tabela 23. Karakteristike posla profesionalnih vozača

Karakteristike	N (%)
<i>Edukacija</i>	
Osnovna škola	12 (5%)
Srednja škola-vozač	57 (23,8%)
Srednja škola – iz struke	102 (42,5%)
Srednja škola, gimnazija van struke	59 (24,6%)
Viša škola struka	2 (0,8%)
Viša škola van struke	8 (3,3%)
Fakultet	0 (0%)
<i>Tip vozila</i>	
Minibus	95 (39,6%)
Autobus	123 (51,3%)
Kamion	8 (3,3%)
Kombinovano	14 (5,8%)
<i>Smenski rad</i>	
Ne	51 (21,3%)
Da	189 (78,8%)
<i>Produženi rad</i>	
Ne	10 (4,2%)
Da	230 (95,8%)
<i>Noćni rad</i>	
Ne	39 (16,3%)
Da	201 (83,8%)
Ukupno	240 (100%)

Kliničkim pregledom, uočeno je prisustvo gojaznosti centralnog tipa kod 37% vozača, bronhitičnog nalaza kod 12%, edema i varikoziteta potkolenica kod 11,7% i devijacije septuma kod 10,8% ispitanika (Tabela 24).

Tabela 24. Podaci dobijeni kliničkim pregledom ispitanika

<b>Karakteristike</b>	<b>N (%)</b>
<i>Glava</i>	
Normalan nalaz	214 (89,2%)
Patološki nalaz	26 (10,8%)
<i>Vrat</i>	
Normalan nalaz	237 (98,8%)
Patološki nalaz	3 (1,3%)
<i>Grudni koš</i>	
Normalan nalaz	236 (98,3%)
Patološki nalaz	4 (1,7%)
<i>Pluća</i>	
Normalan nalaz	211 (87,9%)
Patološki nalaz	29 (12,1%)
<i>Srčani tonovi</i>	
Normalan nalaz	223 (92,9%)
Patološki nalaz	17 (7,1%)
<i>Srčani šumovi</i>	
Normalan nalaz	233 (97,1%)
Patološki nalaz	7 (2,9%)
<i>Abdomen</i>	
Normalan nalaz	151 (62,9%)
Patološki nalaz	89 (37,1%)
<i>Urogenitalni trakt</i>	
Normalan nalaz	239 (99,6%)
Patološki nalaz	1 (0,4%)
<i>Kičmeni stub</i>	
Normalan nalaz	235 (97,9%)
Patološki nalaz	5 (2,1%)
<i>Ekstremiteti</i>	
Normalan nalaz	212 (88,3%)
Patološki nalaz	28 (11,7%)
<i>Koža i mukoze</i>	
Normalan nalaz	218 (90,8%)
Patološki nalaz	22 (9,2%)
<i>Centralni nervni sistem (CNS)</i>	
Normalan nalaz	232 (96,7%)
Patološki nalaz	8 (3,3%)
<b>Ukupno</b>	<b>240 (100%)</b>

Približno 41% ispitanika je navelo da su vozili u pospanom stanju, a oko 10% je zasvalo za volanom, što predstavlja malu razliku u odnosu na I fazu (38% tj 8%). Prekomerna dnevna pospanost ( $ESS \geq 10$ ) je nađena kod nešto većeg broja ispitanika (11,3%) ali je prosečni ESS skor cele grupe i dalje bio izražen nizak (4,4). Oko 20% vozača je procenilo da ima loš kvalitet sna. Učestalost udesa u prethodne tri godine je skoro identična sa podacima dobijenim u prvoj fazi istraživanja (Tabela 25, 25a).

Tabela 25. Prisustvo i uticaj pospanosti na vožnju profesionalnih vozača

<b>Karakteristike</b>	<b>N (%)</b>
<i>Pospanost u vožnji</i>	
Ne	141 (58,8%)
Da	99 (41,3%)
<i>Spavanje u vožnji</i>	
Ne	217 (90,4%)
Da	23 (9,6%)
<i>ESS</i>	
Nizak rizik	213 (88,8%)
Pospanost	27 (11,3%)
<i>PSQI</i>	
Dobar kvalitet sna	191 (79,6%)
Loš kvalitet sna	49 (20,4%)
<i>Udesi</i>	
Ne	206 (85,8%)
Da	34 (14,2%)
Ukupno	240 (100%)

ESS: Epfortova skala pospanosti; PSQI: Pitsburg indeks kvaliteta sna

Tabela 25a. Prisustvo i uticaj pospanosti na vožnju profesionalnih vozača

<b>Karakteristike</b>	
<i>ESS skor</i>	
Prosek (SD)	4,4 (4,092)
Medijana (opseg)	3 (0-19)
<i>PSQI skor</i>	
Prosek (SD)	2,92 (2,747)
Medijana (opseg)	2 (0-19)

Visok rizik od postojanja sindroma opstruktivne apneje u spavanju je u drugoj fazi uočen kod 17,5% ispitanika (Berlinski upitnik), dok primenom STOP-BANG upitnika (koristeći graničnu vrednost skora od 3) u viskorizičnu grupu je svrstano preko 50% ispitanika (Tabela 26). Prosečni STOP-BANG skor je bio 2,84 (SD 1,73).

Tabela 26. Rizik od prisustva sindroma opstruktivne apneje u spavanju (OSA)

Karakteristike	N (%)
<i>Hrkanje</i>	
Ne	132 (55%)
Da	108 (45%)
<i>Berlin upitnik</i>	
OSA nizak rizik	198 (82,5%)
OSA visok rizik	42 (17,5%)
<i>STOP-BANG</i>	
OSA nizak rizik	110 (45,8%)
OSA visok rizik	130 (54,2%)
Ukupno	240 (100%)

## 9. Uticaj prisustva prekomerne dnevne pospanosti definisane kroz ESS $\geq$ 10

Prekomerna dnevna pospanost se češće javljala kod vozača izloženih produženom, smenskom i noćnom radu. Nije bilo statistički značajnih razlika u konzumiranju alkohola i lekova (Tabela 27).

Tabela 27. Karakteristike života i rada ispitanika u odnosu na prekomernu pospanost (ESS $\geq$ 10)

Karakteristike	ESS		Pearson $\chi^2$ test
	Nizak rizik	Pospanost	
<i>Tip vozila</i>			
Minibus	81 (38%)	14 (51,9%)	$\chi^2=8,820$
Autobus	114 (53,5%)	9 (33,3%)	p=0,034
Kamion	5 (2,3%)	3 (11,1%)	
Kombinovano	13 (6,1%)	1 (3,7%)	
<i>Smenski rad</i>			
Ne	39 (18,3%)	12 (44,4%)	$\chi^2=0,9780$
Da	174 (81,7%)	15 (55,6%)	p=0,002
<i>Produženi rad</i>			
Ne	6 (2,8%)	4 (14,8%)	$\chi^2=8,638$
Da	207 (97,2%)	23 (85,2%)	p=0,017
<i>Noćni rad</i>			
Ne	30 (14,1%)	9 (33,3%)	$\chi^2=6,524$
Da	183 (85,9%)	18 (66,7%)	p=0,016
<i>Operacije</i>			
Ne	115 (60,2%)	16 (61,5%)	$\chi^2=0,017$
Da	76 (39,8%)	10 (38,5%)	p=0,901
<i>Pušenje</i>			
Ne	70 (32,9%)	7 (25,9%)	
Da	111 (52,1%)	13 (48,1%)	$\chi^2=2,185$
Bivši pušač	32 (15%)	7 (25,9%)	p=0,335
<i>Alkohol</i>			
Ne	94 (44,1%)	9 (33,3%)	
Da, povremeno	119 (55,9%)	18 (66,7%)	$\chi^2=1,140$
Da, svakodnevno	0 (0%)	0 (0%)	p=0,286
<i>Lekovi</i>			
Ne	169 (79,3%)	18 (66,7%)	
Da, povremeno	44 (20,7%)	9 (33,3%)	$\chi^2=2,238$
Da, svakodnevno	0 (0%)	0 (0%)	p=0,135



U odnosu na izmerene parametre ispitanika, uočena je statistički značajna razlika samo u odnosu na obim vrata (T-test za nezavisne uzorke:  $t=2,260$ ;  $p=0,025$ ) (Tabela 28).

Tabela 28. Objektivni parametri ispitanika u odnosu na prekomernu pospanost ( $ESS \geq 10$ )

Kategorije	ESS	N (%)	Prosek (SD)	Medijana (Opseg)	Test
Uzrast (god)	<i>Nizak rizik</i>	213 (88,75%)	41,31 (11,64)	40 (22-65)	$t=1,548$
	<i>Pospanost</i>	27 (11,25%)	45 (12,04)	46 (23-61)	$p=0,123^*$
ERS (god)	<i>Nizak rizik</i>	213 (88,75%)	14,19 (11,40)	10 (1-42)	$Z=-1,130$
	<i>Pospanost</i>	27 (11,25%)	16,67 (11,70)	15 (1-38)	$p=0,258^\#$
Pušački staž(god)	<i>Nizak rizik</i>	209 (89,32%)	10,64 (11,91)	6 (0-47)	$Z=-1,834$
	<i>Pospanost</i>	25 (10,68%)	14,88 (11,97)	10 (0-40)	$p=0,067^\#$
Pušenje (cig/dan)	<i>Nizak rizik</i>	211 (89,4%)	12,23 (12,79)	10 (0-60)	$Z=-1,487$
	<i>Pospanost</i>	25 (10,6%)	16,00 (13,15)	20 (0-40)	$p=0,137^\#$
Obim vrata (cm)	<i>Nizak rizik</i>	213 (88,75%)	39,75 (3,26)	39 (34-51)	$t=2,260$
	<i>Pospanost</i>	27 (11,25%)	41,26 (3,29)	41 (35-50)	$p=0,025^*$
Obim struka (cm)	<i>Nizak rizik</i>	209 (91,27%)	97,59 (13,13)	97 (72-153)	$t=0,674$
	<i>Pospanost</i>	20 (8,73%)	99,65 (11,95)	100 (80-122)	$p=0,501^*$
Frekvenca disanja (/min)	<i>Nizak rizik</i>	213 (88,75%)	17,38 (1,44)	18 (14-22)	$t=1,542$
	<i>Pospanost</i>	27 (11,25%)	17,85 (1,92)	18 (15-22)	$p=0,124^*$
Srčana frekvenca /min)	<i>Nizak rizik</i>	213 (88,75%)	74,51 (6,04)	70 (60-100)	$t=0,122$
	<i>Pospanost</i>	27 (11,25%)	74,67 (7,33)	75 (55-90)	$p=0,903^*$
Sistolni krvni pritisak (mmHg)	<i>Nizak rizik</i>	213 (88,75%)	138,52 (17,81)	140 (100-210)	$t=0,298$
	<i>Pospanost</i>	27 (11,25%)	137,41 (21,77)	140 (90-200)	$p=0,766^*$
Dijastolni krvni pritisak (mmHg)	<i>Nizak rizik</i>	213 (88,75%)	88,62 (9,81)	90 (70-120)	$t=0,895$
	<i>Pospanost</i>	27 (11,25%)	86,85 (8,10)	90 (70-100)	$p=0,372^*$

\*Studentov t-test za dva nezavisna uzorka

#Z-test

Postojala je značajno veća zastupljenost prekomerne dnevne pospanosti kod ispitanika koji su na pregledu imali kraniofacijalne promene, centalni tip gojaznosti, srčane šumove i otoke ekstremiteta, ali je  $ESS \geq 10$  češće uočen i kod ispitanika sa oštećenjima lokomotornog aparata (Tabela 29).

Tabela 29. Klinički pregled ispitanika u odnosu na prekomernu pospanost ( $ESS \geq 10$ )

Karakteristike	ESS		Pearson $\chi^2$ test
	Nizak rizik	Pospanost	
<i>Glava</i>			
Normalan nalaz	194 (91,1%)	20 (74,1%)	$\chi^2=7,147$
Patološki nalaz	19 (8,9%)	7 (25,9%)	p=0,007
<i>Vrat</i>			
Normalan nalaz	211 (99,1%)	26 (96,3%)	$\chi^2=1,484$
Patološki nalaz	2 (0,9%)	1 (3,7%)	p=0,302
<i>Grudni koš</i>			
Normalan nalaz	209 (98,1%)	27 (100%)	$\chi^2=0,516$
Patološki nalaz	4 (1,9%)	0 (0%)	p=0,999
<i>Pluća</i>			
Normalan nalaz	190 (89,2%)	21 (77,8%)	$\chi^2=2,944$
Patološki nalaz	23 (10,8%)	6 (22,2%)	p=0,111
<i>Srčani tonovi</i>			
Normalan nalaz	199 (93,4%)	24 (88,9%)	$\chi^2=0,750$
Patološki nalaz	14 (6,6%)	3 (11,1%)	p=0,418
<i>Srčani šumovi</i>			
Normalan nalaz	207 (98,1%)	24 (88,9%)	$\chi^2=7,121$
Patološki nalaz	4 (1,9%)	3 (11,1%)	p=0,034
<i>Abdomen</i>			
Normalan nalaz	139 (65,3%)	12 (44,4%)	$\chi^2=4,449$
Patološki nalaz	74 (34,7%)	15 (55,6%)	p=0,035
<i>Urogenitalni trakt</i>			
Normalan nalaz	212 (99,5%)	27 (100%)	$\chi^2=0,127$
Patološki nalaz	1 (0,5%)	0 (0%)	p=0,999
<i>Kičmeni stub</i>			
Normalan nalaz	211 (99,1%)	24 (88,9%)	$\chi^2=12,155$
Patološki nalaz	2 (0,9%)	3 (11,1%)	p=0,011
<i>Ekstremiteti</i>			
Normalan nalaz	196 (92%)	16 (59,3%)	$\chi^2=24,954$
Patološki nalaz	17 (8%)	11 (40,7%)	p<1*10 <sup>-5</sup>
<i>Koža mukoze</i>			
Normalan nalaz	198 (93%)	20 (74,1%)	$\chi^2=10,262$
Patološki nalaz	15 (7%)	7 (25,9%)	p=0,006
<i>CNS</i>			
Normalan nalaz	210 (98,6%)	22 (81,5%)	$\chi^2=21,771$
Patološki nalaz	3 (1,4%)	5 (18,5%)	p=0,001

Postojala je značajno veća zastupljenost prekomerne dnevne pospanosti kod ispitanika koji su imali rizik od OSA, navodili pospanost i zaspivanje u vožnji, ali nije bilo razlike u odnosu na pojavu udesa (Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2= 0,474$ ;  $p=0,556$ ) (Tabela 30).

Tabela 30. OSA rizik, pospanost u vožnji i udesi u odnosu na prekomernu pospanost (ESS $\geq$ 10)

Karakteristike	ESS		Pearson $\chi^2$ test
	Nizak rizik	Pospanost	
<i>Pospanost u vožnji</i>			
Ne	135 (63,4%)	6(22,2%)	$\chi^2=16,750$
Da	78 (36,6%)	21 (77,8%)	$p<1*10^{-5}$
<i>Spavanje u vožnji</i>			
Ne	201(94,4%)	16 (59,3%)	$\chi^2=34,084$
Da	12 (5,6%)	11 (40,7%)	$p<1*10^{-5}$
<i>Udesi</i>			
Ne	184 (86,4%)	22 (81,5%)	$\chi^2= 0,474$
Da	29(13,6%)	5 (18,5%)	$p=0,556$
<i>Hrkanje</i>			
Ne	127 (59,6%)	5 (18,5%)	$\chi^2=16,359$
Da	86 (40,4%)	22 (81,5%)	$p<1*10^{-5}$
<i>Berlin upitnik</i>			
OSA nizak rizik	185 (86,8%)	13 (48,1%)	$\chi^2=6,619$
OSA visok rizik	28 (13,2%)	14 (51,9%)	$p=0,037$
<i>STOP BANG</i>			
OSA nizak rizik	101(47,4%)	6 (22,2%)	$\chi^2=1,772$
OSA visok rizik	112(52,6%)	21 (77,8%)	$p=0,183$
<i>PSQI</i>			
Dobar kvalitet	182(85,4%)	9 (33,3%)	$\chi^2= 40,051$
Loš kvalitet	31 (15,6%)	18 (66,7%)	$p<1*10^{-5}$

## 10. Uticaj prisustva situacione pospanosti definisane kroz podatak o pospanosti u vožnji

Za razliku od prosečne dnevne pospanosti, specifična situaciona pospanost se nije razlikovala kod osoba sa različitim režimom rada (Tabela 31), ali se značajno češće javljala kod osoba koje povremeno konzumiraju alkohol (Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2= 21,462$ ;  $p<1*10^{-5}$ ).

Tabela 31. Karakteristike života i rada ispitanika u odnosu na pospanost u vožnji

Karakteristike	Pospanost u vožnji		Pearson $\chi^2$ test
	Ne	Da	
<i>Tip vozila</i>			
Minibus	59 (41,8%)	36 (36,4%)	$\chi^2=1,102$ p=0,800
Autobus	70 (49,6%)	53 (53,5%)	
Kamion	5 (3,5%)	3 (3%)	
Kombinovano	7 (5%)	7 (7,1%)	
<i>Smenski rad</i>			
Ne	27 (19,1%)	24 (24,2%)	$\chi^2=0,902$ p=0,342
Da	114 (80,9%)	75 (75,8%)	
<i>Produženi rad</i>			
Ne	4 (2,8%)	6 (6,1%)	$\chi^2=1,514$ p=0,326
Da	137 (97,2%)	93 (93,9%)	
<i>Noćni rad</i>			
Ne	22 (15,6%)	17 (17,2%)	$\chi^2=0,105$ p=0,746
Da	119 (84,4%)	82 (82,8%)	
<i>Operacije</i>			
Ne	82 (63,6%)	49 (55,7%)	$\chi^2=1,359$ p=0,520
Da	47 (36,4%)	39 (44,3%)	
<i>Pušenje</i>			
Ne	48 (34%)	29 (29,3%)	$\chi^2=1,307$ p=0,244
Da	73 (51,8%)	51 (51,5%)	
Bivši pušač	20 (14,2%)	19 (19,2%)	
<i>Alkohol</i>			
Ne	78 (55,3%)	25 (25,3%)	$\chi^2=21,462$ p<1*10-5
Da, povremeno	63 (44,7%)	74 (74,7%)	
Da, svakodnevno	0 (0%)	0 (0%)	
<i>Lekovi</i>			
Ne	115 (81,6%)	72 (72,7%)	$\chi^2=2,637$ p=0,104
Da, povremeno	26 (18,4%)	27 (27,3%)	
Da, svakodnevno	0 (0%)	0 (0%)	

Objektivno izmereni parametri se nisu pokazali značajno različitim u odnosu na prijavljenu pospanost u vožnji (Tabela 32).

Tabela 32. Objektivni parametri ispitanika u odnosu na pospanost u vožnji

Kategorije	Pospanost u vožnji	N (%)	Prosek (SD)	Medijana (Opseg)	Test
Uzrast (god)	<i>Ne</i>	141 (58,75%)	40,83 (12,29)	38 (22-65)	t=1,442
	<i>Da</i>	99 (41,25%)	42,99 (10,78)	43 (23-62)	p=0,151*
ERS (god)	<i>Ne</i>	141 (59,75%)	12,06 (12,78)	10 (0-60)	Z=-0,902
	<i>Da</i>	95 (40,25%)	13,47 (12,99)	20 (0-40)	p=0,367#
Pušački staž (god)	<i>Ne</i>	140 (59,83%)	9,67 (11,05)	6 (0-40)	Z=-2,034
	<i>Da</i>	94 (40,17%)	13,2 (12,99)	10 (0-47)	p=0,042#
Pušenje (cig/dan)	<i>Ne</i>	141 (58,75%)	14,29 (12,09)	10 (1-42)	Z=-0,868
	<i>Da</i>	99 (41,25%)	14,73 (10,50)	11 (1-38)	p=0,386#
Obim vrata (cm)	<i>Ne</i>	141 (58,75%)	39,74 (3,37)	39 (34-51)	t=1,022
	<i>Da</i>	99 (41,25%)	40,18 (3,17)	40 (34-50)	p=0,308*
Obim struka (cm)	<i>Ne</i>	140 (61,14%)	97,47 (14,31)	95 (72-153)	t=0,467
	<i>Da</i>	89 (38,86%)	98,25 (10,74)	99 (76-122)	p=0,641*
Frekvencija disanja (/min)	<i>Ne</i>	141 (58,75%)	17,34 (1,37)	18 (14-20)	t=1,145
	<i>Da</i>	99 (41,25%)	17,57 (1,67)	18 (14-22)	p=0,254*
Srčana frekvencija (/min)	<i>Ne</i>	141 (58,75%)	74,47 (6,32)	70 (60-100)	t=0,182
	<i>Da</i>	99 (41,25%)	74,62 (6,01)	75 (50-90)	p=0,855*
Sistolni krvni pritisak (mmHg)	<i>Ne</i>	141 (58,75%)	139,33 (19,01)	140 (110-210)	t=-0,943
	<i>Da</i>	99 (41,25%)	137,07 (17,10)	140 (90-200)	p=0,347*
Dijastolni krvni pritisak (mmHg)	<i>Ne</i>	141 (58,75%)	88,97 (10,38)	90 (70-120)	t=1,065
	<i>Da</i>	99 (41,25%)	87,63 (8,46)	90 (70-110)	p=0,288*

\*Studentov t-test za dva nezavisna uzorka  
#Z-test

Sa druge strane, patološki nalaz srčanih šumova, centralna gojaznost, otoci ekstremiteta i ispadi u funkciji CNS su bili češće primetni kod vozača koji su osetili pospanost u vožnji (Tabela 33).

Tabela 33. Klinički pregled ispitanika u odnosu na pospanost u vožnji

Karakteristike	Pospanost u vožnji		Pearson $\chi^2$ test
	Ne	Da	
<i>Glava</i>			
Normalan nalaz	129 (91,5%)	85 (85,9%)	$\chi^2=1,909$
Patološki nalaz	12 (8,5%)	14 (14,1%)	$p=0,167$
<i>Vrat</i>			
Normalan nalaz	141 (100%)	96 (97%)	$\chi^2=4,327$
Patološki nalaz	0 (0%)	3 (3%)	$p=0,069$
<i>Grudni koš</i>			
Normalan nalaz	139 (98,6%)	97 (98%)	$\chi^2=0,129$
Patološki nalaz	2 (1,4%)	2 (2%)	$p=0,999$
<i>Pluća</i>			
Normalan nalaz	130 (92,2%)	81 (81,8%)	$\chi^2=5,899$
Patološki nalaz	11 (7,8%)	18 (18,2%)	$p=0,015$
<i>Srčani tonovi</i>			
Normalan nalaz	134 (95%)	89 (89,9%)	$\chi^2=2,332$
Patološki nalaz	7 (5%)	10 (10,1%)	$p=0,127$
<i>Srčani šumovi</i>			
Normalan nalaz	138 (99,3%)	93 (93,9%)	$\chi^2=5,778$
Patološki nalaz	1 (0,7%)	6 (6,1%)	$p=0,022$
<i>Abdomen</i>			
Normalan nalaz	96 (68,1%)	55 (55,6%)	$\chi^2=3,914$
Patološki nalaz	45 (31,9%)	44 (44,4%)	$p=0,048$
<i>Urogenitalni trakt</i>			
Normalan nalaz	140 (99,3%)	99 (100%)	$\chi^2=0,705$
Patološki nalaz	1 (0,7%)	0 (0%)	$p=0,999$
<i>Kičmeni stub</i>			
Normalan nalaz	140 (99,3%)	95 (96%)	$\chi^2=3,164$
Patološki nalaz	1 (0,7%)	4 (4%)	$p=0,163$
<i>Ekstremiteti</i>			
Normalan nalaz	130 (92,2%)	82 (82,8%)	$\chi^2=4,955$
Patološki nalaz	11 (7,8%)	17 (17,2%)	$p=0,026$
<i>Koža mukoze</i>			
Normalan nalaz	133 (94,3%)	85 (85,9%)	$\chi^2=5,009$
Patološki nalaz	8 (5,7%)	14 (14,1%)	$p=0,025$
<i>CNS</i>			
Normalan nalaz	140 (99,3%)	92 (92,9%)	$\chi^2=7,305$
Patološki nalaz	1 (0,7%)	7 (7,1%)	$p=0,009$

Pospanost u vožnji su značajno češće prijavljivali ispitanici sa povećanim rizikom od OSA, ESS  $\geq 10$  i zaspivanjem u vožnji, ali ne i vozači koji su doživeli saobraćajne udesi (Tabela 34)

Tabela 34. OSA rizik, ESS  $\geq 10$ , spavanje u vožnji i udesi u odnosu na pospanost u vožnji

Karakteristike	Pospanost u vožnji		Pearson $\chi^2$ test
	Ne	Da	
<i>Spavanje u vožnji</i>			
Ne	140 (99,3%)	77 (77,8%)	$\chi^2=31,066$ $p<1*10^{-5}$
Da	1 (0,7%)	22 (22,2%)	
<i>Udesi</i>			
Ne	126 (89,4%)	80 (80,8%)	$\chi^2=3,500$ $p=0,089$
Da	15 (10,6%)	19 (19,2%)	
<i>ESS</i>			
Nizak rizik	135 (95,7%)	78 (78,8%)	$\chi^2=16,750$ $p<1*10^{-5}$
Pospanost	6 (4,3%)	21 (11,2%)	
<i>Hrkanje</i>			
Ne	90 (63,8%)	42 (42,4%)	$\chi^2=10,768$ $p=0,001$
Da	51 (36,2%)	57 (57,6%)	
<i>Berlin upitnik</i>			
OSA nizak rizik	127 (90,1%)	71 (71,7%)	$\chi^2=0,13,571$ $p<1*10^{-5}$
OSA visok rizik	14 (9,9%)	28 (28,3%)	
<i>STOPBANG upitnik</i>			
OSA nizak rizik	73 (51,8%)	34 (34,3%)	$\chi^2=0,8,086$ $p=0,018$
OSA visok rizik	68 (48,2%)	65 (65,7%)	
<i>PSQI</i>			
Dobar kvalitet	124 (87,9%)	67 (67,7%)	$\chi^2=14,703$ $p<1*10^{-5}$
Loš kvalitet	17 (12,1%)	32 (32,3%)	

## 11. Uticaj prisustva situacione pospanosti definisane kroz podatak o zaspivanju u vožnji

Osobe angažovane u smenskom i produženom radu su se značajno razlikovale u pojavi zaspivanja u vožnji od vozača koji su radili samo tokom dana (Tabela 35).

Zaspivanje u vožnji su češće prijavljivali stariji iskusni vozači (Tabela 36)

Tabela 35. Karakteristike života i rada ispitanika u odnosu na spavanje u vožnji

Karakteristike	Spavanje u vožnji		Pearson $\chi^2$ test
	Ne	Da	
<i>Tip vozila</i>			
Minibus	88 (40,6%)	7 (30,4%)	$\chi^2=2,966$ p=0,376
Autobus	110 (50,7%)	13 (56,5%)	
Kamion	6 (2,8%)	2 (8,7%)	
Kombinovano	13 (6%)	1 (4,3%)	
<i>Smenski rad</i>			
Ne	42 (19,4%)	9 (39,1%)	$\chi^2=0,4860$ p=0,035
Da	175 (80,6%)	14 (60,9%)	
<i>Produženi rad</i>			
Ne	6 (2,8%)	4 (17,4%)	Fišerov test p=0,009
Da	211 (97,2%)	19 (82,6%)	
<i>Noćni rad</i>			
Ne	33 (15,2%)	6 (26,1%)	$\chi^2=1,809$ p=0,229
Da	184 (84,8%)	17 (73,9%)	
<i>Operacije</i>			
Ne	118 (60,2%)	13 (61,9%)	$\chi^2=0,023$ p=0,880
Da	78 (39,8%)	8 (38,1%)	
<i>Pušenje</i>			
Ne	67 (30,9%)	10 (43,5%)	$\chi^2=1,824$ p=0,402
Da	115 (53%)	9 (39,1%)	
Bivši pušač	35 (16,1%)	4 (17,4%)	
<i>Alkohol</i>			
Ne	94 (43,3%)	9 (39,1%)	$\chi^2=0,149$ p=0,700
Da, povremeno	123 (56,7%)	14 (60,9%)	
Da, svakodnevno	0 (0%)	0 (0%)	
<i>Lekovi</i>			
Ne	170 (78,3%)	17 (73,9%)	$\chi^2=0,237$ p=0,626
Da, povremeno	47 (21,7%)	6 (26,1%)	
Da, svakodnevno	0 (0%)	0 (0%)	



Tabela 36. Objektivni parametri ispitanika u odnosu na spavanje u vožnji

Kategorije	Spavanje u vožnji	N (%)	Prosek (SD)	Medijana (Opseg)	Test
Uzrast (god)	<i>Ne</i>	217 (90,42%)	41,24 (11,63)	40 (22-65)	t=1,985
	<i>Da</i>	23 (9,58%)	46,3 (11,76)	51 (25-63)	p=0,048*
ERS (god)	<i>Ne</i>	215 (91,1%)	12,54 (12,80)	15 (0-60)	Z=-2,749
	<i>Da</i>	21 (8,9%)	13,57 (13,71)	10 (0-40)	p=0,006#
Pušački staž (god)	<i>Ne</i>	213 (91,03%)	10,72 (11,71)	7 (0-47)	Z=-1,150
	<i>Da</i>	21 (8,97%)	14,81 (14,09)	17 (0-40)	p=0,250#
Pušenje (cig/dan)	<i>Ne</i>	217 (90,42%)	13,76 (11,17)	10 (1-42)	Z=-0,397
	<i>Da</i>	23 (9,58%)	21,13 (12,02)	22 (1-40)	p=0,691#
Obim vrata (cm)	<i>Ne</i>	217 (90,42%)	39,79 (3,26)	39 (34-51)	t=1,861
	<i>Da</i>	23 (9,58%)	41,13 (3,40)	41 (35-50)	p=0,064*
Obim struka (cm)	<i>Ne</i>	212 (92,58%)	97,54 (13,21)	97 (72-153)	t=0,965
	<i>Da</i>	17 (7,42%)	100,71 (10,17)	102 (81-122)	p=0,335*
Frekvenca disanja (/min)	<i>Ne</i>	217 (90,42%)	17,37 (1,46)	18 (14-22)	t=2,063
	<i>Da</i>	23 (9,58%)	18,04 (1,80)	18 (15-22)	p=0,040*
Srčana frekvenca (/min)	<i>Ne</i>	217 (90,42%)	74,38 (5,95)	70 (60-100)	t=1,130
	<i>Da</i>	23 (9,58%)	75,91 (8,07)	80 (50-90)	p=0,259*
Sistolni krvni pritisak (mmHg)	<i>Ne</i>	217 (90,42%)	138,18 (17,07)	140 (100-200)	t=0,387
	<i>Da</i>	23 (9,58%)	140,43 (27,38)	140 (90-210)	p=0,702*
Dijastolni krvni pritisak (mmHg)	<i>Ne</i>	217 (90,42%)	88,27 (9,69)	90 (70-120)	t=0,714
	<i>Da</i>	23 (9,58%)	89,78 (9,23)	90 (70-100)	p=0,476*

\*Studentov t-test za dva nezavisna uzorka

#Z-test

Kao i u slučaju pospanosti u vožnji, osobe sa centralnim tipom gojaznosti, otocima ekstremiteta i promenama u nalazu nervnog sistema su češće doživljavale zaspivanja u vožnji (Tabela 37)

Tabela 37. Klinički pregled ispitanika u odnosu na spavanje u vožnji

Karakteristike	Spavanje u vožnji		Pearson $\chi^2$ test
	Ne	Da	
<i>Glava</i>			
Normalan nalaz	195 (89,9%)	19 (82,6%)	$\chi^2=1,133$
Patološki nalaz	22 (10,1%)	4 (17,4%)	p=0,287
<i>Vrat</i>			
Normalan nalaz	215 (99,1%)	22 (95,7%)	$\chi^2=1,978$
Patološki nalaz	2 (0,9%)	1 (4,3%)	p=0,262
<i>Grudni koš</i>			
Normalan nalaz	213 (98,2%)	23 (100%)	$\chi^2=0,431$
Patološki nalaz	4 (1,8%)	0 (0%)	p=0,999
<i>Pluća</i>			
Normalan nalaz	194 (89,4%)	17 (73,9%)	$\chi^2=4,696$
Patološki nalaz	23 (10,6%)	6 (26,1%)	p=0,042
<i>Srčani tonovi</i>			
Normalan nalaz	202 (93,1%)	21 (91,3%)	$\chi^2=0,100$
Patološki nalaz	15 (6,9%)	2 (8,7%)	p=0,999
<i>Srčani šumovi</i>			
Normalan nalaz	208 (96,7%)	23 (100%)	$\chi^2=0,772$
Patološki nalaz	7 (3,3%)	0 (0%)	p=0,625
<i>Abdomen</i>			
Normalan nalaz	143 (65,9%)	8 (34,8%)	$\chi^2=8,630$
Patološki nalaz	74 (34,1%)	15 (65,2%)	p=0,003
<i>Urogenitalni trakt</i>			
Normalan nalaz	216 (99,5%)	23 (100%)	$\chi^2=0,106$
Patološki nalaz	1 (0,5%)	0 (0%)	p=0,999
<i>Kičmeni stub</i>			
Normalan nalaz	214 (98,6%)	21 (91,3%)	$\chi^2=5,452$
Patološki nalaz	3 (1,4%)	2 (8,7%)	p=0,074
<i>Ekstremiteti</i>			
Normalan nalaz	197 (90,8%)	15 (65,2%)	$\chi^2=13,190$
Patološki nalaz	20 (9,2%)	8 (34,8%)	p=0,002
<i>Koža mukoze</i>			
Normalan nalaz	200 (92,2%)	18 (78,3%)	$\chi^2=4,829$
Patološki nalaz	17 (7,8%)	5 (21,7%)	p=0,045
<i>CNS</i>			
Normalan nalaz	212 (97,7%)	20 (87%)	$\chi^2=7,443$
Patološki nalaz	5 (2,3%)	3 (13%)	p=0,031

Zaspivanje u vožnji je bilo značajno povezano sa prisustvom povećanog OSA rizika, prekomernom dnevnom pospanošću, pospanošću u vožnji i sa saobraćajnim udesima (Tabela 38).

Tabela 38. OSA rizik, ESS $\geq$ 10, pospanost u vožnji i udesi u odnosu na spavanje u vožnji

Karakteristike	Spavanje u vožnji		Pearson $\chi^2$ test
	Ne	Da	
<i>Pospanost u vožnji</i>			
Ne	140 (64,5%)	1 (4,3%)	$\chi^2=31,066$
Da	77 (35,5%)	22 (95,7%)	$p<1*10^{-5}$
<i>Udesi</i>			
Ne	193 (88,9%)	13 (56,5%)	$\chi^2=17,974$
Da	24 (11,1%)	10 (43,5%)	$p<1*10^{-5}$
<i>ESS</i>			
Nizak rizik	201 (92,6%)	12 (52,2%)	$\chi^2=34,084$
Pospanost	16 (7,4%)	11 (47,8%)	$p<1*10^{-5}$
<i>Hrkanje</i>			
Ne	128 (59%)	4 (17,4%)	$\chi^2=14,537$
Da	89 (41%)	19 (82,6%)	$p<1*10^{-5}$
<i>Berlin upitnik</i>			
OSA nizak rizik	186 (85,7%)	12 (52,2%)	$\chi^2=16,204$
OSA visok rizik	31 (14,3%)	11 (47,8%)	$p<1*10^{-5}$
<i>STOPBANG upitnik</i>			
OSA nizak rizik	103 (47,5%)	4 (17,4%)	$\chi^2=8,062$
OSA visok rizik	114 (52,5%)	19 (82,6%)	$p=0,018$
<i>PSQI</i>			
Dobar kvalitet	180 (82,9%)	11 (47,8%)	$\chi^2=15,789$
Loš kvalitet	37 (27,1%)	12 (52,2%)	$p<1*10^{-5}$

## 12. Uticaj povišenog rizika od prisustva OSA definisanog kroz Berlinski upitnik

Ispitanici koji su redovno radili duže od uobičajenog radnog vremena, u smenama ili noću su češće bili u riziku od OSA (Berlin) (Tabela 39).

Tabela 39. Karakteristike života i rada ispitanika u odnosu na rizik od OSA (BQ)

Karakteristike	Berlin		Pearson $\chi^2$ test
	OSA nizak rizik	OSA visok rizik	
<i>Tip vozila</i>			
Minibus	76 (38,4%)	19 (45,2%)	$\chi^2=21,229$ $p<1*10^{-5}$
Autobus	108 (54,5%)	15 (35,7%)	
Kamion	2 (1%)	6 (14,3%)	
Kombinovano	12 (6,1%)	2 (4,8%)	
<i>Smenski rad</i>			
Ne	36 (18,2%)	15 (35,7%)	$\chi^2=6,365$ $p=0,012$
Da	162 (81,8%)	27 (64,3%)	
<i>Produženi rad</i>			
Ne	4 (2%)	6 (14,3%)	$\chi^2=13,055$ $p=0,003$
Da	194 (98%)	36 (85,7%)	
<i>Noćni rad</i>			
Ne	27 (13,6%)	12 (28,6%)	$\chi^2=5,679$ $p=0,017$
Da	171 (86,4%)	30 (71,4%)	
<i>Operacije</i>			
Ne	110 (61,5%)	21 (55,3%)	$\chi^2=0,502$ $p=0,479$
Da	69 (38,5%)	17 (44,7%)	
<i>Pušenje</i>			
Ne	69 (34,8%)	8 (19%)	$\chi^2=4,145$ $p=0,126$
Da	99 (50%)	25 (59,5%)	
Bivši pušač	30 (15,2%)	9 (21,4%)	
<i>Alkohol</i>			
Ne	91 (46%)	12 (28,6%)	$\chi^2=4,276$ $p=0,039$
Da, povremeno	107 (54%)	30 (71,4%)	
Da, svakodnevno	0 (0%)	0 (0%)	
<i>Lekovi</i>			
Ne	167 (84,3%)	20 (47,6%)	$\chi^2=27,159$ $p<1*10^{-5}$
Da, povremeno	31 (15,7%)	22 (52,4%)	
Da, svakodnevno	0 (0%)	0 (0%)	

Visok rizik od sindroma opstruktivne apneje u spavanju (BQ) je češće uočen kod starijih iskusnijih vozača, sa većim obimom vrata i struka i višim krvnim pritiskom (Tabela 40).

Tabela 40. Objektivni parametri ispitanika u odnosu na rizik od OSA (BQ)

Kategorije	Berlin	N (%)	Prosek (SD)	Medijana (Opseg)	Test
Uzrast (god)	<i>Nizak rizik</i>	198 (82,5%)	40,14 (11,56)	38 (22-65)	t=5,431
	<i>Visok rizik</i>	42 (17,5%)	49,19 (9,40)	50 (25-63)	p=0,000 <sup>*</sup>
ERS (god)	<i>Nizak rizik</i>	195 (82,63%)	11,7 (12,63)	10 (0-60)	Z=-3,472
	<i>Visok rizik</i>	41 (17,37%)	17,07 (13,13)	20 (0-40)	p=0,001 <sup>#</sup>
Pušački staž (god)	<i>Nizak rizik</i>	194 (82,91%)	9,23 (10,84)	5,5 (0-40)	Z=-4,629
	<i>Visok rizik</i>	40 (17,09%)	20,1 (13,15)	23 (0-47)	p<1*10 <sup>-5#</sup>
Pušenje (cig/dan)	<i>Nizak rizik</i>	198 (82,5%)	13,43 (11,32)	10 (1-42)	Z=-2,370
	<i>Visok rizik</i>	42 (17,5%)	19,38 (10,83)	19,5 (1-40)	p=0,018 <sup>#</sup>
Obim vrata (cm)	<i>Nizak rizik</i>	198 (82,5%)	39,48 (3,23)	39 (34-51)	t=4,760
	<i>Visok rizik</i>	42 (17,5%)	42,02 (2,75)	42 (37-50)	p<1*10 <sup>-5*</sup>
Obim struka(cm)	<i>Nizak rizik</i>	195 (85,15%)	96,2 (12,35)	95 (72-153)	t=4,565
	<i>Visok rizik</i>	34 (14,85%)	106,79 (13,25)	104,5 (81-135)	p<1*10 <sup>-5*</sup>
Frekvencija disanja (/min)	<i>Nizak rizik</i>	198 (82,5%)	17,3 (1,37)	18 (14-21)	t=2,513
	<i>Visok rizik</i>	42 (17,5%)	18,07 (1,89)	18 (15-22)	p=0,015 <sup>*</sup>
Srčana frekvencija /min)	<i>Nizak rizik</i>	198 (82,5%)	73,94 (5,93)	70 (50-90)	t=3,246
	<i>Visok rizik</i>	42 (17,5%)	77,29 (6,64)	80 (70-100)	p=0,001 <sup>*</sup>
Sistolni krvni pritisak (mmHg)	<i>Nizak rizik</i>	198 (82,5%)	136,09 (17,11)	130 (90-200)	t=4,421
	<i>Visok rizik</i>	42 (17,5%)	149,29 (19,68)	150 (120-210)	p<1*10 <sup>-5*</sup>
Dijastolni krvni pritisak (mmHg)	<i>Nizak rizik</i>	198 (82,5%)	87,37 (9,29)	90 (70-120)	t=3,738
	<i>Visok rizik</i>	42 (17,5%)	93,33 (9,86)	90 (80-120)	p<1*10 <sup>-5*</sup>

\*Studentov t-test za dva nezavisna uzorka

#Z-test

Postojala je značajna povezanost visokog rizika od OSA i prisustva devijacije septuma nosa, centralne gojaznosti, otoka donjih ekstremiteta i promena u CNS (Tabela 41).

Tabela 41. Klinički pregled ispitanika u odnosu na rizik od OSA (BQ)

Karakteristike	Berlin		Pearson $\chi^2$ test
	OSA nizak rizik	OSA visok rizik	
<i>Glava</i>			
Normalan nalaz	184 (92,9%)	30 (71,4%)	$\chi^2=16,582$
Patološki nalaz	14 (7,1%)	12 (28,6%)	$p<1*10^{-5}$
<i>Vrat</i>			
Normalan nalaz	197 (99,5%)	40 (95,2%)	$\chi^2=5,087$
Patološki nalaz	1 (0,5%)	2 (4,8%)	$p=0,080$
<i>Grudni koš</i>			
Normalan nalaz	195 (98,5%)	41 (97,6%)	$\chi^2=0,158$
Patološki nalaz	3 (1,5%)	1 (2,4%)	$p=0,999$
<i>Pluća</i>			
Normalan nalaz	180 (90,9%)	31 (73,8%)	$\chi^2=9,537$
Patološki nalaz	18 (9,1%)	11 (26,2%)	$p=0,002$
<i>Srčani tonovi</i>			
Normalan nalaz	188 (94,9%)	35 (83,3%)	$\chi^2=7,104$
Patološki nalaz	10 (5,1%)	7 (16,7%)	$p=0,015$
<i>Srčani šumovi</i>			
Normalan nalaz	192 (98%)	39 (92,9%)	$\chi^2=3,154$
Patološki nalaz	4 (2%)	3 (7,1%)	$p=0,107$
<i>Abdomen</i>			
Normalan nalaz	140 (70,7%)	11 (26,2%)	$\chi^2=29,431$
Patološki nalaz	58 (29,3%)	31 (73,8%)	$p<1*10^{-5}$
<i>Urogenitalni trakt</i>			
Normalan nalaz	197 (99,5%)	42 (100%)	$\chi^2=0,213$
Patološki nalaz	1 (0,5%)	0 (0%)	$p=0,999$
<i>Kičmeni stub</i>			
Normalan nalaz	196 (99%)	39 (92,9%)	$\chi^2=6,389$
Patološki nalaz	2 (1%)	3 (7,1%)	$p=0,039$
<i>Ekstremiteti</i>			
Normalan nalaz	184 (92,9%)	28 (66,7%)	$\chi^2=23,190$
Patološki nalaz	14 (7,1%)	14 (33,3%)	$p<1*10^{-5}$
<i>Koža mukoze</i>			
Normalan nalaz	187 (94,4%)	31 (73,8%)	$\chi^2=17,720$
Patološki nalaz	11 (5,6%)	11 (26,2%)	$p<1*10^{-5}$
<i>CNS</i>			
Normalan nalaz	196 (99%)	36 (85,7%)	$\chi^2=18,952$
Patološki nalaz	2 (1%)	6 (14,3%)	$p<1*10^{-5}$

Rizik od OSA je bio značajno češće prisutan kod vozača sa prekomernom dnevnom i specifičnom situacionom pospanošću, ali ne i kod vozača koji su prijavili učešće u udesima (Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2= 0,997$ ;  $p=0,332$ ) (Tabela 42).

Tabela 42. OSA rizik, ESS $\geq$ 10, pospanost u vožnji i udesi u odnosu na rizik od OSA (BQ)

Karakteristike	Berlin		Pearson $\chi^2$ test
	OSA nizak rizik	OSA visok rizik	
<i>Pospanost u vožnji</i>			
Ne	127 (64,1%)	14 (33,3%)	$\chi^2=13,571$ $p<1*10^{-5}$
Da	71 (35,9%)	28 (66,7%)	
<i>Spavanje u vožnji</i>			
Ne	186 (93,9%)	31 (73,8%)	$\chi^2=16,204$ $p<1*10^{-5*}$
Da	12 (6,1%)	11 (26,2%)	
<i>ESS</i>			
Nizak rizik	185 (93,4%)	28 (66,7%)	$\chi^2=24,866$ $p<1*10^{-5*}$
Visok rizik	13 (6,6%)	14 (33,3%)	
<i>Udesi</i>			
Ne	172 (86,9%)	34 (80,9%)	$\chi^2=0,997$ $p=0,332$
Da	26(13,1%)	8 (19,1%)	
<i>Hrkanje</i>			
Ne	130 (65,7%)	2 (4,8%)	$\chi^2=51,914$ $p<1*10^{-5*}$
Da	68 (34,3%)	40 (95,2%)	
<i>PSQI</i>			
Dobar kvalitet	169 (85,3%)	22 (52,4%)	$\chi^2=23,185$ $p<1*10^{-5*}$
Loš kvalitet	29 (14,7%)	20 (47,6%)	
<i>STOPBANG upitnik</i>			
OSA nizak rizik	106 (53,5%)	1 (2,4%)	$\chi^2=36,846$ $p<1*10^{-5*}$
OSA visok rizik	92 (46,5%)	41 (97,6%)	

### 13. Uticaj povišenog rizika od prisustva OSA definisanog kroz STOPBANG upitnik

Prilikom primene drugog upitnika za procenu rizika od OSA (STOPBANG), uočene su slične veze između učestvovanja u smenskom, produženom i noćnom radu, ali je bio značajan i faktor konzumiranja lekova (Tabela 43).

Tabela 43. Karakteristike života i rada ispitanika u odnosu na rizik od OSA (STOP-BANG)

Karakteristike	STOPBANG		Pearson $\chi^2$ test
	Bez rizika	OSA visok rizik	
<i>Tip vozila</i>			
Minibus	47 (42,7%)	48 (36,9%)	$\chi^2=4,142$ p=0,249
Autobus	56 (50,9%)	67 (51,5%)	
Kamion	1 (0,9%)	7 (5,4%)	
Kombinovano	6 (5,5%)	8 (6,2%)	
<i>Smenski rad</i>			
Ne	14 (12,7%)	37 (28,5%)	$\chi^2=8,815$ p=0,003
Da	96 (87,3%)	93 (71,5%)	
<i>Produženi rad</i>			
Ne	0 (0%)	10 (7,7%)	$\chi^2=8,829$ p=0,002
Da	110 (100%)	120 (92,3%)	
<i>Noćni rad</i>			
Ne	10 (9,1%)	29 (22,3%)	$\chi^2=7,648$ p=0,006
Da	100 (90,9%)	101 (77,7%)	
<i>Operacije</i>			
Ne	59 (57,3%)	72 (63,2%)	$\chi^2=0,781$ p=0,377
Da	44 (42,7%)	42 (36,8%)	
<i>Pušenje</i>			
Ne	41 (37,3%)	36 (27,7%)	$\chi^2=4,182$ p=0,124
Da	56 (50,9%)	68 (52,3%)	
Bivši pušač	13 (11,8%)	26 (20%)	
<i>Alkohol</i>			
Ne	50 (45,5%)	53 (40,8%)	$\chi^2=0,534$ p=0,465
Da, povremeno	60 (54,5%)	77 (59,2%)	
Da, svakodnevno	0 (0%)	0 (0%)	
<i>Lekovi</i>			
Ne	99 (90%)	88 (67,7%)	$\chi^2=17,232$ p<1*10 <sup>-5</sup>
Da, povremeno	11 (10%)	42 (32,3%)	
Da, svakodnevno	0 (0%)	0 (0%)	



Upotrebom STOP-BANG upitnika, u povišenom riziku od OSA su se češće nalazili stariji iskusniji vozači, sa većim obimom vrata i struka i višim krvnim pritiskom (Tabela 44).

Tabela 44. Objektivni parametri ispitanika u odnosu na rizik od OSA (STOP-BANG)

Kategorije	STOPBANG	N (%)	Prosek (SD)	Medijana (Opseg)	Test
Uzrast (god)	<i>Nizak rizik</i>	110 (45,83%)	35,44 (9,40)	33 (22-65)	t=8,881
	<i>Visok rizik</i>	130 (54,17%)	47,04 (10,84)	50 (24-65)	p<1*10 <sup>-5*</sup>
ERS (god)	<i>Nizak rizik</i>	110 (46,61%)	10,6 (11,31)	7,5 (0-40)	Z=-6,637
	<i>Visok rizik</i>	126 (53,39%)	14,4 (13,87)	20 (0-60)	p<1*10 <sup>-5*</sup>
Pušački staž (god)	<i>Nizak rizik</i>	108 (46,15%)	7,53 (8,82)	5 (0-36)	Z=-3,432
	<i>Visok rizik</i>	126 (53,85%)	14,14 (13,41)	15 (0-47)	p=0,001 <sup>#</sup>
Pušenje (cig/dan)	<i>Nizak rizik</i>	110 (45,83%)	9,38 (8,63)	6 (1-42)	Z=-2,074
	<i>Visok rizik</i>	130 (54,17%)	18,78 (11,78)	16 (1-42)	p=0,038 <sup>#</sup>
Obim vrata (cm)	<i>Nizak rizik</i>	110 (45,83%)	38,15 (2,51)	38 (34-48)	t=9,024
	<i>Visok rizik</i>	130 (54,17%)	41,43 (3,12)	41 (34-51)	p<1*10 <sup>-5*</sup>
Obim struka(cm)	<i>Nizak rizik</i>	110 (48,03%)	91,7 (9,75)	92 (72-118)	t=7,669
	<i>Visok rizik</i>	119 (51,97%)	103,39 (13,17)	102 (75-153)	p<1*10 <sup>-5*</sup>
Frekvencija disanja (/min)	<i>Nizak rizik</i>	110 (45,83%)	17,13 (1,36)	17 (14-21)	t=2,951
	<i>Visok rizik</i>	130 (54,17%)	17,69 (1,57)	18 (15-22)	p=0,003 <sup>*</sup>
Srčana frekvencija /min)	<i>Nizak rizik</i>	110 (45,83%)	73,95 (5,42)	70 (60-90)	t=1,351
	<i>Visok rizik</i>	130 (54,17%)	75,02 (6,74)	75 (50-100)	p=0,178 <sup>*</sup>
Sistolni krvni pritisak (mmHg)	<i>Nizak rizik</i>	110 (45,83%)	130,45 (12,39)	130 (100-160)	t=6,757
	<i>Visok rizik</i>	130 (54,17%)	145,12 (19,69)	140 (90-210)	p<1*10 <sup>-5*</sup>
Dijastolni krvni pritisak (mmHg)	<i>Nizak rizik</i>	110 (45,83%)	84,59 (7,33)	80 (70-110)	t=6,229
	<i>Visok rizik</i>	130 (54,17%)	91,65 (10,18)	90 (70-120)	p<1*10 <sup>-5*</sup>

\*Studentov t-test za dva nezavisna uzorka

#Z-test

Postojala je značajna razlika u distribuciji visokog rizika od OSA kod osoba sa i bez prisustva patološkog nalaza auskultacije srca, bronhitičnog nalaza, centralne gojaznosti i otoka donjih ekstremiteta (Tabela 45).

Tabela 45. Klinički pregled ispitanika u odnosu na rizik od OSA (STOP-BANG)

Karakteristike	STOPBANG		Pearson $\chi^2$ test
	Bez rizika	OSA visok rizik	
<i>Glava</i>			
Normalan nalaz	98(91,6%)	114 (87%)	$\chi^2=1,436$
Patološki nalaz	9 (8,4%)	17 (13%)	p=0,488
<i>Vrat</i>			
Normalan nalaz	110 (100%)	127 (97,7%)	$\chi^2=2,571$
Patološki nalaz	0 (0%)	3 (2,3%)	p=0,252
<i>Grudni koš</i>			
Normalan nalaz	109 (99,1%)	127 (97,7%)	$\chi^2=0,711$
Patološki nalaz	1 (0,9%)	3 (2,3%)	p=0,627
<i>Pluća</i>			
Normalan nalaz	102 (92,7%)	109 (83,8%)	$\chi^2=4,424$
Patološki nalaz	8 (7,3%)	21 (16,2%)	p=0,035
<i>Srčani tonovi</i>			
Normalan nalaz	109 (99,1%)	114 (87,7%)	$\chi^2=11,762$
Patološki nalaz	1 (0,9%)	16 (12,3%)	p=0,001
<i>Srčani šumovi</i>			
Normalan nalaz	106 (97,2%)	125 (96,9%)	$\chi^2=0,025$
Patološki nalaz	3 (2,8%)	4 (3,1%)	p=0,999
<i>Abdomen</i>			
Normalan nalaz	93 (84,5%)	58 (44,6%)	$\chi^2=40,717$
Patološki nalaz	17 (15,5%)	72 (55,4%)	p<1*10 <sup>-5</sup>
<i>Urogenitalni trakt</i>			
Normalan nalaz	110 (100%)	129 (99,2%)	$\chi^2=0,850$
Patološki nalaz	0 (0%)	1 (0,8%)	p=0,999
<i>Kičmeni stub</i>			
Normalan nalaz	110 (100%)	125 (96,2%)	$\chi^2=4,321$
Patološki nalaz	0 (0%)	5 (3,8%)	p=0,064
<i>Ekstremiteti</i>			
Normalan nalaz	109 (99,1%)	103 (79,2%)	$\chi^2=22,804$
Patološki nalaz	1 (0,9%)	27 (20,8%)	p<1*10 <sup>-5</sup>
<i>Koža mukoze</i>			
Normalan nalaz	106 (96,4%)	112 (86,2%)	$\chi^2=7,459$
Patološki nalaz	4 (3,6%)	18 (13,8%)	p=0,006
<i>CNS</i>			
Normalan nalaz	108 (98,2%)	124 (95,4%)	$\chi^2=1,447$
Patološki nalaz	2 (1,8%)	6 (4,6%)	p=0,295

Visok rizik od OSA je bio značajno češće prisutan kod vozača sa prekomernom dnevnim i specifičnom situacionom pospanošću, ali kao i kod Berlinskog upitnika, ne i kod vozača koji su prijavili učešće u udesima (Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2= 1,772$ ;  $p=0,199$ ) (Tabela 46).

Tabela 46. OSA rizik, ESS $\geq$ 10, pospanost u vožnji i udesi u odnosu na rizik od OSA (STOP-BANG)

Karakteristike	STOPBANG		Pearson $\chi^2$ test
	OSA nizak rizik	OSA visok rizik	
<i>Pospanost u vožnji</i>			
Ne	75 (68,2%)	66 (50,8%)	$\chi^2=7,455$
Da	35 (31,8%)	64 (49,2%)	$p=0,008$
<i>Spavanje u vožnji</i>			
Ne	106 (96,4%)	111 (85,4%)	$\chi^2=8,289$
Da	4 (3,6%)	19 (14,6%)	$p=0,004$
<i>ESS</i>			
Nizak rizik	104 (94,5%)	109 (83,8%)	$\chi^2=6,831$
Pospanost	6 (5,5%)	21 (16,2%)	$p=0,009$
<i>Udesi</i>			
Ne	98 (89,1%)	108 (83,8%)	$\chi^2=1,772$
Da	12(10,9%)	22 (16,2%)	$p=0,199$
<i>Hrkanje</i>			
Ne	93 (84,5%)	39 (30%)	$\chi^2=71,625$
Da	17 (15,5%)	91 (70%)	$p<1*10^{-5}$
<i>Berlin upitnik</i>			
OSA nizak rizik	108(98,2%)	90 (69,2%)	$\chi^2=34,591$
OSA visok rizik	2(1,8%)	40 (30,8%)	$p<1*10^{-5}$
<i>PSQI</i>			
Dobar kvalitet	98 (89,1%)	93 (71,5%)	$\chi^2=11,298$
Loš kvalitet	12 (10,9%)	37 (28,5%)	$p=0,001$

#### 14. Uticaj podatka o aktivnom učešću u saobraćajnim udesima u protekle tri godine

Karakteristike rada, upotreba alkohola, lekova ili cigareta nije bila statistički značajno povezana sa distribucijom saobraćajnih udesa ispitanika (Tabela 47).

Tabela 47. Karakteristike života i rada ispitanika u odnosu na prisustvo udesa

Karakteristike	Udesi		Pearson $\chi^2$ test
	Ne	Da	
<i>Tip vozila</i>			
Minibus	85 (41,3%)	10 (29,4%)	$\chi^2=3,230$ p=0,348
Autobus	102 (49,5%)	21 (61,8%)	
Kamion	6 (2,9%)	2 (5,9%)	
Kombinovano	13 (6,3%)	1 (2,9%)	
<i>Smenski rad</i>			
Ne	43 (20,9%)	8 (23,5%)	$\chi^2=0,123$ p=0,726
Da	163 (79,1%)	26 (76,5%)	
<i>Produženi rad</i>			
Ne	8 (3,9%)	2 (5,9%)	$\chi^2=0,292$ p=0,637
Da	198 (96,1%)	32 (94,1%)	
<i>Noćni rad</i>			
Ne	32 (15,5%)	7 (20,6%)	$\chi^2=0,548$ p=0,459
Da	174 (84,5%)	27 (79,4%)	
<i>Operacije</i>			
Ne	113 (61,4%)	18 (54,5%)	$\chi^2=0,552$ p=0,458
Da	71 (38,6%)	15 (45,5%)	
<i>Pušenje</i>			
Ne	63 (30,6%)	14 (41,2%)	$\chi^2=2,863$ p=0,239
Da	111 (53,9%)	13 (38,2%)	
Bivši pušač	32 (15,5%)	7 (20,6%)	
<i>Alkohol</i>			
Ne	92 (44,7%)	11 (32,4%)	$\chi^2=1,804$ p=0,179
Da, povremeno	114 (55,3%)	23 (67,6%)	
Da, svakodnevno	0 (0%)	0 (0%)	
<i>Lekovi</i>			
Ne	161 (78,2%)	26 (76,5%)	$\chi^2=0,048$ p=0,826
Da, povremeno	45 (21,8%)	8 (23,5%)	
Da, svakodnevno	0 (0%)	0 (0%)	

Osim toga, ni podaci dobijeni tokom merenja nisu pokazali značajne razlike u odnosu na prisustvo tj odsustvo pojave udesa (Tabela 48).

Tabela 48. Objektivni parametri ispitanika u odnosu na prisustvo udesa

Kategorije	Udesi	N (%)	Prosek (SD)	Medijana (Opseg)	Test
Uzrast (god)	<i>Ne</i>	206 (85,83%)	41,39 (11,78)	41 (22-65)	t=1,083 p=0,280*
	<i>Da</i>	34 (14,17%)	43,74 (11,26)	44 (23-64)	
ERS (god)	<i>Ne</i>	34 (14,17%)	17,21 (12,21)	14,5 (1-36)	Z=-1,513 p=0,130#
	<i>Da</i>	240 (100%)	14,47 (11,44)	10 (1-42)	
Pušački staž (god)	<i>Ne</i>	204 (86,44%)	13,02 (12,84)	20 (0-60)	Z=-0,454 p=0,650#
	<i>Da</i>	32 (13,56%)	10,16 (12,86)	0 (0-40)	
Pušenje (cig/dan)	<i>Ne</i>	240 (100%)	41,72 (11,72)	42 (22-65)	Z=-1,084 p=0,278#
	<i>Da</i>	206 (85,83%)	14,02 (11,27)	10 (1-42)	
Obim vrata (cm)	<i>Ne</i>	236 (100%)	12,63 (12,85)	15 (0-60)	t=0,260 p=0,795*
	<i>Da</i>	202 (86,32%)	11,18 (12,00)	7 (0-47)	
Obim struka(cm)	<i>Ne</i>	32 (13,68%)	10,50(11,89)	6 (0-35)	t=0,134 p=0,894*
	<i>Da</i>	234 (100%)	11,09 (11,97)	7 (0-47)	
Frekvenca disanja (/min)	<i>Ne</i>	206 (85,83%)	39,9 (3,27)	39,25 (34-51)	t=-0,213 p=0,831*
	<i>Da</i>	34 (14,17%)	40,06 (3,44)	40 (35-50)	
Srčana frekvenca /min)	<i>Ne</i>	240 (100%)	39,92 (3,29)	39,75 (34-51)	t=0,210 p=0,834*
	<i>Da</i>	198 (86,46%)	97,73 (12,66)	97 (75-153)	
Sistolni krvni pritisak (mmHg)	<i>Ne</i>	31 (13,54%)	98,06 (15,35)	97 (72-134)	t=0,350 p=0,727*
	<i>Da</i>	229 (100%)	97,77 (13,02)	97 (72-153)	
Dijastolni krvni pritisak (mmHg)	<i>Ne</i>	206 (85,83%)	17,44 (1,47)	18 (14-22)	t=1,227 p=0,221*
	<i>Da</i>	34 (14,17%)	17,38 (1,71)	17,5 (15-22)	

\*Studentov t-test za dva nezavisna uzorka

#Z-test

Distribucija normalnih i patoloških nalaza dobijenih pregledom ispitanika se nije statistički značajno razlikovala u odnosu na prijavljene udese (Tabela 49).

Tabela 49. Klinički pregled ispitanika u odnosu na prisustvo udese

Karakteristike	Udesi		Pearson $\chi^2$ test
	Ne	Da	
<i>Glava</i>			
Normalan nalaz	183 (88,8%)	31 (91,2%)	$\chi^2=0,166$
Patološki nalaz	23 (11,2%)	3 (8,8%)	p=0,684
<i>Vrat</i>			
Normalan nalaz	203 (98,5%)	34 (100%)	$\chi^2=0,501$
Patološki nalaz	3 (1,5%)	0 (0%)	p=0,999
<i>Grudni koš</i>			
Normalan nalaz	203 (98,5%)	33 (97,1%)	$\chi^2=0,393$
Patološki nalaz	3 (1,5%)	1 (2,9%)	p=0,999
<i>Pluća</i>			
Normalan nalaz	182 (88,3%)	29 (85,3%)	$\chi^2=0,256$
Patološki nalaz	24 (11,7%)	5 (14,7%)	p=0,777
<i>Srčani tonovi</i>			
Normalan nalaz	192 (93,2%)	31 (91,2%)	$\chi^2=0,182$
Patološki nalaz	14 (6,8%)	3 (8,8%)	p=0,716
<i>Srčani šumovi</i>			
Normalan nalaz	198 (97,1%)	33 (97,1%)	$\chi^2=0$
Patološki nalaz	6 (2,9%)	1 (2,9%)	p=0,999
<i>Abdomen</i>			
Normalan nalaz	131 (63,6%)	20 (58,8%)	$\chi^2=0,284$
Patološki nalaz	75 (36,4%)	14 (41,2%)	p=0,594
<i>Urogenitalni trakt</i>			
Normalan nalaz	205 (99,5%)	34 (100%)	$\chi^2=0,166$
Patološki nalaz	1 (0,5%)	0 (0%)	p=0,999
<i>Kičmeni stub</i>			
Normalan nalaz	202 (98,1%)	33 (97,1%)	$\chi^2=0,143$
Patološki nalaz	4 (1,9%)	1 (2,9%)	p=0,999
<i>Ekstremiteti</i>			
Normalan nalaz	184 (89,3%)	28 (82,4%)	$\chi^2=1,375$
Patološki nalaz	22 (10,7%)	6 (17,6%)	p=0,251
<i>Koža mukoze</i>			
Normalan nalaz	187 (90,8%)	31 (91,2%)	$\chi^2=0,006$
Patološki nalaz	19 (9,2%)	3 (8,8%)	p=0,999
<i>CNS</i>			
Normalan nalaz	201 (97,6%)	31 (91,2%)	$\chi^2=3,705$
Patološki nalaz	5 (2,4%)	3 (8,8%)	p=0,088

Kao i u prvoj fazi istraživanja, udesi su se statistički značajno češće javljali samo kod osoba koje su navele prisustvo specifične situacione pospanosti (pospanosti i zaspivanja u vožnji) (Tabela 50).

Tabela 50. OSA rizik, ESS $\geq$ 10, pospanost i spavanje u vožnji u odnosu na prisustvo udesa

Karakteristike	Udesi		Pearson $\chi^2$ test
	Ne	Da	
<i>Pospanost u vožnji</i>			
Ne	126 (61,2%)	15 (44,1%)	$\chi^2=3,500$
Da	80 (38,8%)	19 (55,9%)	p=0,061
<i>Spavanje u vožnji</i>			
Ne	193 (93,7%)	24 (70,6%)	$\chi^2=17,974$
Da	13 (6,3%)	10 (29,4%)	p<1*10 <sup>-5*</sup>
<i>ESS</i>			
Nizak rizik	184 (89,3%)	29 (85,3%)	$\chi^2=0,474$
Pospanost	22 (10,7%)	5 (14,7%)	p=0,556
<i>PSQI</i>			
Dobar kvalitet	166 (80,6%)	25 (73,5%)	$\chi^2=0,893$
Loš kvalitet	40 (19,4%)	9 (16,5%)	p=0,345
<i>Hrkanje</i>			
Ne	114 (55,3%)	18 (52,9%)	$\chi^2=0,068$
Da	92 (44,7%)	16 (47,1%)	p=0,795
<i>Berlin upitnik</i>			
OSA nizak rizik	172 (83,5%)	26 (76,5%)	$\chi^2=0,997$
OSA visok rizik	34 (16,5%)	8 (23,5%)	p=0,318
<i>STOP BANG</i>			
OSA nizak rizik	98 (47,6%)	12 (35,3%)	$\chi^2=1,772$
OSA visok rizik	108 (52,4%)	22 (64,7%)	p=0,183

### III. FAZA III

#### 15. Deskripcija uzorka profesionalnih vozača

U III i finalnoj fazi istraživanja učestvovalo je 100 ispitanika koji su uspešno završili prethodne faze studije. Ispitanici su uključivani sukcesivno, prema redosledu kojim su se javljali radi zakazivanja stacionarnog dela istraživanja.

Učesnici III faze istraživanja su u proseku bili nešto stariji od vozača iz prethodne dve faze, medijana je bila na 43 godine života. Kod većine ispitanika prisutna je predgojaznost ili blaga gojaznost, praćena granično povišenim krvnim pritiskom (medijana 130/90 mm Hg), sa obimom vrata oko 40 cm, obimom struka oko 102, a kukova 104 cm (Tabela 51).

Prosečan profesionalni vozač u ovoj fazi istraživanja je bio oženjen, sa decom, pušač (47%) ili bivši pušač (21%) koji je povremeno konzumirao alkohol (75%) (Tabela 49).

Od prethodnih i postojećih oboljenja, profesionalni vozači su najčešće pominjali kardiovaskularne tegobe (49%) i respiratorna oboljenja (55%), ali u vreme ispitivanja, većina (75%) nije koristila bilo kakvu medikamentoznu terapiju (Tabela 51a).

U ovoj fazi istraživanja, u najvećem procentu su bili zastupljeni vozači autobusa (61%) formalno školovani za posao vozača (39%) sa približno 20 godina radnog staža i 16 godina vozačkog iskustva. Većina ispitanika je, kao i u prethodnim fazama, angažovana u prekovremenom, smenskom i noćnom radu (Tabela 52, 52a).

Prilikom kliničkog pregleda, najčešće je uočen problem centralnog tipa gojaznosti (54%) i otoka donjih ekstremiteta (26%). Pregledom glave i vrata u 51% slučajeva je registrovano prisustvo devijacije septuma nosa u 51% slučajeva. Pregledom mekotkivnih struktura ždrele, kod 84% ispitanika je nađen visok Malampati skor koji ukazivao na ograničen faringealni prostor i povećan rizik od pojave OSA. Približno petina vozača je imala izmenjen disajni šum, a kod 16% je bio čujan pojačan II ton nad aortnim ušćem (Tabela 53).

Spirometrijskim ispitivanjem je utvrđeno postojanje poremećaja plućne ventilacije kod 14% subjekata, uglavnom po opstruktivnom tipu (8%). Sa druge strane, EKG zapis je bio izmenjen u 28% pacijenata, dominantno u pravcu arterijske hipertenzije (12%), ali i u pravcu ishemijske bolesti srca (4%) (Tabela 55).

Pregledom kardiologa, dijagnoza arterijske hipertenzije je potvrđena kod 41%, a ishemijske bolesti srca kod 8% ispitanika. Pregledom specijaliste ORL, devijacija septuma i/ili hronični rinitis su dijagnostikovani kod 86%, dok je hronična upala ždrele nađena kod 54% vozača.

Neorganski poremećaji spavanja su dijagnostikovani kod 6 ispitanika (Tabela 56).

Psihološki testovi su kod većine ispitanika bili u granicama refrentnih vrednosti po polu i uzrastu. Primenom subtesta Dopune Vesklerovog individualnog testa inteligencije i skaliranjem dobijenih poena kod približno polovine ispitanika utvrđen je niži prosečan, a kod četvrtine ispitanika prosečan nivo inteligencije. Analizom MMPI testa ličnosti, kod 11% ispitanika prepoznato je prisustvo psihopatoloških sadržaja ličnosti. Subtest Brojevi Vesklerovog individualnog testa inteligencije je ukazao na suženje verbalnog raspona pažnje kod 13% ispitanika. Produženo vreme izvođenja TMT-A je nađeno kod 5 vozača, nasuprot 23% vozača koji su imali problem da završe TMT-B u predviđenom vremenu, što



je ukazivalo na poremećaj konceptualnog praćenja u složenom modalitetu, tj. pre svega, na poremećaj produžene i podeljene pažnje Kod 4% vozača je merenjem složene psihomotorne reakcije reakciometrom, utvrđeno usporeno vreme reagovanja (RT) (Tabela 57, 57a).

Nakon detaljnog psihološkog ispitivanja, kod više od trećine profesionalnih vozača uočen je neki oblik patoloških promena koji je zahtevao detaljnije ispitivanje i/ili terapiju.

Tabela 51. Demografske karakteristike ispitanika

<b>Karakteristike</b>	
<i>Uzrost (godine)</i>	
Prosek (SD)	43,39 (10,67)
Medijana (Opseg)	43 (24-62)
<i>Telesna težina (kg)</i>	
Prosek (SD)	93,94 (18,35)
Medijana (Opseg)	91,15 (62,4-170)
<i>Telesna visina (cm)</i>	
Prosek (SD)	179,8 (6,35)
Medijana (Opseg)	180 (166-194)
<i>ITM (kg/m<sup>2</sup>)</i>	
Prosek (SD)	28,94 (5,67)
Medijana (Opseg)	28,55 (20-53,1)
<i>Obim vrata (cm)</i>	
Prosek (SD)	40,4 (3,32)
Medijana (Opseg)	40 (34-50)
<i>Obim struka (cm)</i>	
Prosek (SD)	102,4 (13,9)
Medijana (Opseg)	101 (73-153)
<i>Obim kukova (cm)</i>	
Prosek (SD)	104,2 (9,12)
Medijana (Opseg)	104 (89-161)
<i>OS/OK</i>	
Prosek (SD)	0,98 (0,08)
Medijana (Opseg)	0,96 (0,8-1,19)
<i>Frekvenca disanja (/min)</i>	
Prosek (SD)	17,59 (1,27)
Medijana (Opseg)	18 (14-20)
<i>Srčana frekvenca (/min)</i>	
Prosek (SD)	74,9 (6,69)
Medijana (Opseg)	75 (50-100)
<i>Sistolni krvni pritisak(mmHg)</i>	
Prosek (SD)	135,8 (18,83)
Medijana (Opseg)	130 (90-200)
<i>Dijastolni krvni pritisak(mmHg)</i>	
Prosek (SD)	88,65 (10,7)
Medijana (Opseg)	90 (70-120)
<i>Broj cigareta</i>	
Prosek (SD)	23 (9,36)
Medijana (Opseg)	20 (5-40)
<i>Pušački staž</i>	
Prosek (SD)	20,72 (9,94)
Medijana (Opseg)	20 (1-47)

Tabela 51a. Demografske karakteristike ispitanika

<b>Karakteristike</b>	<b>N (%)</b>
<i>Bračni status</i>	
Neoženjen bez dece	15 (15%)
Oženjen bez dece	7 (7%)
Oženjen sa decom	72 (72%)
Razveden bez dece	1 (1%)
Razveden sa decom	5 (5%)
<i>ITM (kategorije)</i>	
Normalan	24 (24%)
Prekomerna masa	41 (41%)
Blaga gojaznost	23 (23%)
Teška gojaznost	7 (7%)
Ekstremna gojaznost	5 (5%)
<i>Pušenje</i>	
Ne	32 (32%)
Da	47 (47%)
Bivši pušač	21 (21%)
<i>Konzumiranje alkohola</i>	
Ne	25 (25%)
Da, povremeno	75 (75%)
<i>Lekovi</i>	
Ne	75 (75%)
Da, povremeno	25 (25%)
<i>Lična anamneza respiratorne bolesti</i>	
Ne	45 (45%)
Da	55 (55%)
<i>Lična anamneza KV bolesti</i>	
Ne	51 (51%)
Da	49 (49%)
<i>Lična anamneza psihijatrijske bolesti</i>	
Ne	94 (94%)
Da	6 (6%)
<i>Porodična anamneza</i>	
Negativna	10 (10%)
KV bolesti	25 (25%)
Dijabetes melitus	6 (6%)
Maligne bolesti	3 (3%)
Kombinovano	56 (56%)
<b>Ukupno</b>	<b>100 (100%)</b>

Tabela 52. Karakteristike posla profesionalnih vozača

<b>Karakteristike</b>	
<i>Ukupni radni staž (godine)</i>	
Prosek (SD)	20,22 (11,25)
Medijana (Opseg)	19 (1-39)
<i>Vozački staž (godine)</i>	
Prosek (SD)	16,12 (10,81)
Medijana (Opseg)	13 (1-38)

Tabela 52a. Karakteristike posla profesionalnih vozača

<b>Karakteristike</b>	<b>N (%)</b>
<i>Nivo edukacije</i>	
Osnovna škola	7 (7%)
Srednja škola – iz struke	26 (26%)
Srednja škola, gimnazija van struke	24 (24%)
Srednja škola - vozač	39 (39%)
Viša škola struka	1 (1%)
Viša škola – van struke	3 (3%)
<i>Tip vozila</i>	
Minibus	22 (22%)
Autobus	61 (61%)
Kamion	6 (6%)
Kombinovano	11 (11%)
<i>Smenski rad</i>	
Ne	27 (27%)
Da	73 (73%)
<i>Produženi rad</i>	
Ne	6 (6%)
Da	94 (94%)
<i>Noćni rad</i>	
Ne	23 (23%)
Da	77 (77%)
Ukupno	100 (100%)

Tabela 53. Podaci dobijeni kliničkim pregledom ispitanika

Karakteristike	N (%)
<i>Glava</i>	
Normalan nalaz	43 (43%)
Devijacija nosa	51 (51%)
Egzoftalmus	2 (2%)
Tumefakt lica	1 (1%)
Devijacija nosa i egzoftalmus	1 (1%)
Devijacija nosa i tumefakt	2 (2%)
<i>Malampati skor kategorije</i>	
Normalan nalaz	16 (16%)
OSA rizičan nalaz	84 (84%)
<i>Friedman skor kategorije</i>	
Normalan nalaz	1 (1%)
OSA rizičan nalaz	99 (99%)
<i>Vrat</i>	
Normalan nalaz	97 (97%)
Uvećana štitna žlezda	2 (2%)
Šum krvni sudovi	1 (1%)
<i>Grudni koš</i>	
Normalan nalaz	97 (97%)
Bačvast	3 (3%)
<i>Pluća</i>	
Normalan nalaz	81 (81%)
Produžen ekspirijum	19 (19%)
<i>Srčani tonovi</i>	
Normalan nalaz	84 (84%)
Naglašeni AII ton	16 (16%)
<i>Srčani šumovi</i>	
Normalan nalaz	95 (95%)
Prisutni	5 (5%)
<i>Abdomen</i>	
Normalan nalaz	46 (46%)
Patološki nalaz	54 (54%)
<i>Urogenitalni trakt</i>	
Normalan nalaz	99 (99%)
Patološki nalaz	1 (1%)
<i>Kičmeni stub</i>	
Normalan nalaz	96 (96%)
Patološki nalaz	4 (4%)
<i>Ekstremiteti</i>	
Normalan nalaz	75 (75%)
Patološki nalaz	25 (25%)
<i>Koža i mukoze</i>	
Normalan nalaz	81 (81%)
Patološki nalaz	19 (19%)
<i>CNS</i>	
Normalan nalaz	94 (94%)
Patološki nalaz	6 (6%)
<b>Ukupno</b>	<b>100 (100%)</b>

Tabela 54. Rezultati laboratorijskih analiza ispitanika

Karakteristike	Prosek (SD)	Medijana (Opseg)	Bez podataka
Eritrociti	4,91 (0,36)	4,945 (3,81-5,84)	4
Leukociti	7,38 (2,06)	7,25 (4-14,3)	4
Neutrofilni	57,39 (7,87)	57,7 (39,2-77,6)	5
Limfociti	30,69 (6,71)	30,4 (14,7-47,4)	5
Monociti	8,48 (1,77)	8,4 (2,5-12,7)	5
Eozinofilni	3,35 (2,57)	2,9 (0,7-18,4)	5
Hemoglobin	152,6 (10,42)	152,5 (128-178)	4
Hematokrit	0,46 (0,04)	0,46 (0,35-0,65)	5
Trombociti	236,2 (51,66)	235 (98-378)	4
Sedimentacija	8,11 (8,29)	6 (2-50)	6
CRP	3,47 (5,97)	2 (0,2-46,8)	27
Fibrinogen	3,28 (0,79)	3,2 (2-7)	29
Bilirubin-direktni	2,62 (1)	2,6 (0,6-7,6)	5
Bilirubin - ukupni	14,3 (5,71)	13,55 (5,5-46,4)	4
Glukoza	5,34 (1,73)	5,1 (0,53-19,2)	4
Urea	5,3 (1,5)	5 (2,5-10,6)	4
Kreatinin	90,66 (13,26)	90 (48-142)	4
Holesterol ukupan	5,62 (1,19)	5,7 (3,2-9,1)	4
HDL holesterol	1,18 (0,3)	1,155 (0,6-2,38)	4
LDL holesterol	3,57 (0,97)	3,53 (1,63-5,98)	5
Trigliceridi	2,02 (1,41)	1,565 (0,59-10,01)	4
Aspartat aminotransferaza	23,61 (8,12)	22 (10-60)	4
Alanin aminotransferaza	32,51 (18,93)	27 (10-110)	4
Alkalna fosfataza	73,53 (31,99)	66 (30-298)	13
Gama-glutamilttransferaza	35,84 (19,8)	30,5 (13-124)	14
Gvožđe (Fe)	20,87 (7,74)	19,5 (6,3-45,8)	20
Albumini	45,1 (2,74)	45 (40-52)	39
Natrijum (Na)	141,2 (2,84)	141 (134-146)	40
Kalijum (K)	4,34 (0,35)	4,3 (3,5-5,3)	40
Hlor (Cl)	105,1 (2,32)	105 (97-111)	44
PTT	35,38 (5,15)	35,8 (24,5-46,4)	35
Protrombinsko vreme PT	13,75 (1,6)	13,3 (11,6-20)	34
INR	1,13 (0,39)	1,03 (0,87-3,9)	30

Tabela 55. Elektrokardiografski i spirometrijski nalazi ispitanika

Karakteristike	N (%)
<i>EKG</i>	
Normalan nalaz	72 (72%)
Arterijska hipertenzija	12 (12%)
Ishemijska bolest srca	4 (4%)
Supraventrikularni poremećaji	6 (6%)
Ventrikularni poremećaji	6 (6%)
<i>Spirometrija - kategorije</i>	
Normalan nalaz	85 (85%)
Opstrukcija	8 (8%)
Restrikcija	2 (2%)
Sniženi protoci u malim disajnim	4 (4%)
Bez podataka	1 (1%)
Ukupno	100 (100%)

Tabela 56. Dijagnostikovani poremećaji zdravlja ispitanika

Karakteristike	N (%)
<i>Psiholog</i>	
Normalan nalaz	60 (60%)
Izmenjen nalaz	35 (35%)
Bez podataka	5 (5%)
<i>Arterijska hipertenzija</i>	
Ne	58 (58%)
Da	41 (41%)
Bez podataka	1 (1%)
<i>Ishemijska bolest srca</i>	
Ne	91 (91%)
Da	8 (8%)
Bez podataka	1 (1%)
<i>Poremećaji ritma</i>	
Ne	91 (91%)
Da	8 (8%)
Bez podataka	1 (1%)
<i>Devijacija septuma/Hronični rinitis</i>	
Ne	13 (13%)
Da	86 (86%)
Bez podataka	1 (1%)
<i>Hronični faringitis</i>	
Ne	45 (45%)
Da	54 (54%)
Bez podataka	1 (1%)
<i>Psihijatrijska oboljenja</i>	
Ne	86 (86%)
Hipersomnija	1 (1%)
Anksiozni poremećaj	2 (2%)
Depresivni poremećaj	4 (4%)
Insomnija	5 (5%)
Bez podataka	2 (2%)
Ukupno	100 (100%)

Tabela 57. Rezultati psiholoških testova ispitanika

Karakteristike	Prosek (SD)	Medijana (Opseg)
IQ	8,78 (1,91)	8 (5-13)
TMT A	39,16 (12,59)	34 (23-82)
TMT B	110,4 (41,7)	103 (50-24)
Brojevi napred	8,39 (2,05)	8 (4-13)
Brojevi nazad	6,09 (1,78)	6 (3-12)
Reakciometar A	18,21 (3,21)	17,9 (14,9-45,5)
Reakciometar B	24,49 (3,88)	24,1 (20,3-57,8)

*IQ- koeficijent inteligencije*

Tabela 57a. Rezultati psiholoških testova ispitanika

Karakteristike	N (%)
<i>IQ - kategorije</i>	
Niži prosek	49 (49%)
Prosek	26 (26%)
Iznad proseka	11 (11%)
Bez podataka	14 (14%)
<i>TMT A</i>	
Normalan nalaz	80 (80%)
Usporeno	5 (5%)
Bez podataka	15 (15%)
<i>TMT B</i>	
Normalan nalaz	62 (62%)
Usporeno	23 (23%)
Bez podataka	15 (15%)
<i>Brojevi - kategorije</i>	
Normalan nalaz	72 (72%)
Usporeno	13 (13%)
Bez podataka	15 (15%)
<i>MMPI</i>	
Normalan nalaz	76 (76%)
Izmenjen nalaz	11 (11%)
Bez podataka	13 (13%)
<i>Reakciometar kategorije</i>	
Normalan nalaz	82 (82%)
Usporeno	4 (4%)
Bez podataka	14 (14%)
<b>Ukupno</b>	<b>100 (100%)</b>



Analizom podataka koji se odnose na pospanost i zamor na radu profesionalnih vozača, 82% ispitanika je navelo da su vozili u pospanom stanju, a 29% je uvereno da su zaspali u toku vožnje. Prosečna dnevna pospanost je bila više prepoznata u poređenju sa prethodnim fazama istraživanja (21%), a loš kvalitet sna u poslednjih mesec dana je prijavilo 38% vozača. Prosečan ESS skor je bio 6,54 (SD 4,49), a PSQI skor 4,24 (SD 3,02). Četvrtina ispitanika je navela izražen akutni i hronični zamor na radu (Tabela 58).

Tabela 58. Prisustvo i uticaj pospanosti i zamora na vožnju profesionalnih vozača

<b>Karakteristike</b>	<b>N (%)</b>
<i>Pospanost u vožnji</i>	
Ne	18 (18%)
Da	82 (82%)
<i>Spavanje u vožnji</i>	
Ne	71 (71%)
Da	29 (29%)
<i>ESS (kategorije)</i>	
Nizak rizik	79 (79%)
Pospanost	21 (21%)
<i>Pospanost</i>	
ESS<10, Pospanost -Ne, Spavanje - Ne	16 (16%)
Jedan parametar je pozitivan	47 (47%)
Dva parametra su pozitivna	26 (26%)
ESS≥10, Pospanost - Da, Spavanje - Da	11 (11%)
<i>Pospanost (bilo koji parametar da)</i>	
Ne	16 (16%)
Da	84 (84%)
<i>PSQI kategorije</i>	
Dobar kvalitet sna	62 (62%)
Loš kvalitet sna	38 (38%)
<i>Hronični zamor kategorije</i>	
Nizak nivo	70 (70%)
Visok nivo	26 (26%)
Bez podataka	4 (4%)
<i>Akutni zamor na radu kategorije</i>	
Nizak nivo	69 (69%)
Visok nivo	27 (27%)
Bez podataka	4 (4%)
<i>Oporavak između smena kategorije</i>	
Nizak nivo	29 (29%)
Visok nivo	67 (67%)
Bez podataka	4 (4%)
<b>Ukupno</b>	<b>100 (100%)</b>

U cilju procene rizika od prisustva sindroma opstruktivne apneje u disanju, analizirani su podaci o prekidima u disanju tokom spavanja dati u anamnezi, kao i rezultati dobijeni skorovanjem odgovora na pitanja u Berlinskom i STOP-BANG upitniku.

Oko četvrtine ispitanika je navela prekide u disanju, a 32% vozača je u bilo u visokom riziku primenom Berlin upitnika. Koristeći nižu preporučenu graničnu vrednost STOP-BANG upitnika (3 ili više pozitivnih odgovora), 70% ispitanika je svrstano u rizičnu grupu, a primenom strožijeg kriterijuma (5 ili više pozitivnih odgovora) 25% vozača se našlo u grupi izraženo visokog rizika od prisustva OSA (Tabela 59). Prosečni STOP-BANG skor je bio 3,51 (SD 1,99).

Tabela 59. Rizik od prisustva sindroma opstruktivne apneje u spavanju (OSA)

Karakteristike	N (%)
<i>Prekidi u disanju</i>	
Ne	73 (73%)
Da	27 (27%)
<i>Berlin upitnik</i>	
OSA nizak rizik	68 (68%)
OSA visok rizik	32 (32%)
<i>STOP BANG&gt;3</i>	
OSA nizak rizik	30 (30%)
OSA visok rizik	70 (70%)
<i>STOP BANG&gt;5</i>	
OSA nizak rizik	75 (75%)
OSA visok rizik	25 (25%)
Ukupno	100 (100%)

Tokom stacionarnog ispitivanja, kod 89 vozača je urađena celonoćna kompletna polisomnografija (tip I PSG), dok je kod 11 pacijenata urađena modifikovana kardiorespiratorna poligrafija (tip III PSG).

Od navedenih 11 ispitanika, analizom poligrafskog zapisa je kod dva ispitanika nađen negativni rezultat. Uvidom u medicinsku dokumentaciju, utvrđeno je da su ova dva pacijenta prethodno negirala tegobe vezane za poremećaje spavanja i poremećaje disanja u spavanju, i da su po rezultatima upitnika svrstani u kategoriju niskog rizika od OSA.

Uzimajući u obzir navedene činjenice, kao i da su ispitanici bili pod celonoćnim video nadzorom i nadzorom tehničara koji nisu uočili prisustvo hrkanja ili prekida u disanju, ova dva negativna poligrafska nalaza su prihvaćena kao dijagnostička i nije bilo potrebe za tip I PSG.

Polisomnografsko ispitivanje je pokazalo da kod svih ispitanika postoji značajno narušena arhitektura sna, sa poremećenim trajanjem i sniženom efikasnošću spavanja. Posmatrajući faze sna, dominira površno spavanje u fazi N1, a značajno su skraćene dublje faze i REM faza sna (Tabela 60, 60a).

Razbuđivanje u toku sna (mikro i makrobuđenja) je prisutno u povišenom stepenu u odnosu na referentne vrednosti kod 56% subjekata u uzorku (Tabela 61).

Tabela 60. Kvantitet i struktura spavanja ispitanika (PSG)

Karakteristike	Prosek (SD)	Medijana (Opseg)	Bez podataka
TRT	510,6 (50,98)	508 (375-776)	0
TST	391,7 (78,45)	412,9 (148-627)	11
WASO	86,52 (57,92)	71,2 (12,5-311,1)	11
Sleep efficiency	78,99 (13,57)	83,5 (29-96,4)	11
Sleep onset	17,48 (18,48)	13,5 (0,4-130,2)	5
REM latency	107,1 (53,14)	91,5 (33,5-315)	12
N1	18,04 (10,9)	14,9 (2-73,2)	11
N1 TIB	13,71 (7,29)	11,8 (4-42,4)	13
N2	56,31 (11,36)	57,2 (24,6-80,1)	11
N2 TIB	44,6 (12,09)	45,2 (10,7-69,4)	13
N3	9,16 (8,09)	7,4 (0-29,2)	11
N3 TIB	9,16 (8,09)	7,4 (0-29,2)	11
REM	16,45 (5,91)	16,6 (0-36,9)	11
REM TIB	13 (4,91)	13,5 (3,7-27,2)	13

TRT: Ukupno vreme snimanja (Total recording time); TST: Ukupno realno vreme spavanja (Total sleep time); WASO: Budno stanje nakon zaspivanja (Wake after sleep onset); Sleep efficiency: Efikasnost spavanja (TST/TRT X100); Sleep onset: Latenca uspavljivanja; REM latency: Latenca do prve REM faze spavanja; N1-REM: Vreme provedeno u pojedinim fazama sna; N1-REM TIB: Proporcionalna zastupljenost faza spavanja u odnosu na vreme provedeno u krevetu.

Tabela 60a. PSG parametri kvantiteta i kvaliteta sna

<b>Karakteristike</b>	<b>N (%)</b>
<i>TST kategorije</i>	
U referentnom opsegu	1 (1%)
Kraće od referentne	28 (28%)
Duže od referentne	60 (60%)
Bez podataka	11 (11%)
<i>Sleep efficiency kategorije</i>	
U referentnom opsegu	4 (4%)
Manja od referentne	76 (76%)
Veća od referentne	9 (9%)
Bez podataka	11 (11%)
<i>Sleep onset kategorije</i>	
U referentnom opsegu	5 (5%)
Kraći od referentne	25 (25%)
Duže od referentne	64 (64%)
Bez podataka	6 (6%)
<i>Arhitektura sna</i>	
Izmenjena	89 (89%)
Bez podataka	11 (11%)
<i>Ukupno</i>	100 (100%)

Tabela 61. PSG parametri mikro i makrobuđenja

<b>Karakteristike</b>	
<i>Arousals</i>	
Prosek (SD)	76,38 (63,12)
Medijana (Opseg)	59 (9-368)
Bez podataka	11
<i>Awakenings</i>	
Prosek (SD)	12,21 (21,66)
Medijana (Opseg)	8 (0-183)
Bez podataka	11
<i>Arousal index</i>	
Prosek (SD)	13,94 (12,96)
Medijana (Opseg)	10,4 (1,6-85,2)
Bez podataka	11
	<b>N (%)</b>
<i>Arousal.kategorije</i>	
U referentnom opsegu	12 (12%)
Manje od referentne	21 (21%)
Više od referentne	56 (56%)
Bez podataka	11 (11%)
<i>PLMS.kategorije</i>	
Ne	66 (66%)
Da	23 (23%)
Bez podataka	11 (11%)

Arousals: Mikrobuđenja tokom spavanja ; Awakenings: Buđenja tokom spavanja; Arousal index: Ukupan broj razbuđivanja po satu sna; PLMS: Periodični pokreti kestremiteta u snu.

Detaljnou analizom polisomnografskih i poligrafskih zapisa u skladu sa međunarodno prihvaćenim smernicama AASM iz 2007, dijagnoza sindroma opstruktivne apneje u spavanju je utvrđena kod 58% ispitanika u uzorku. Od navedenog broja, 34 vozača su imala blagu do umereno tešku formu bolesti (AHI 5-15/h), jedanaest je imalo umeru do teške forme bolesti (AHI 15-30/h), a 13 ispitanika je imalo tešku formu OSA sa AHI $\geq$ 30/h.

Kod 3 ispitanika je utvrđeno i prisustvo centralnih apneja u spavanju, dok je 23% ispitanika ispunjavalo polisomnografske kriterijume za postavljanje dijagnoze periodičnih pokreta ekstremiteta u snu (Tabela 62, 63).

Tabela 62. PSG karakteristike disanja i poremećaja disanja u spavanju

Karakteristike	Prosek (SD)	Medijana(Opseg)	Bez podataka
Broj apneja	29,72 (67,81)	7 (0-445)	0
Centralne apneje	4,27 (10,95)	2 (0-87)	0
Opstruktivne apneje	19,45 (45,3)	4 (0-243)	0
Mešovite apneje	6 (22,65)	0 (0-194)	0
Broj hipopneja	53,56 (58,68)	32,5 (0-254)	0
Apnea indeks	4,04 (8,98)	1,1 (0-61,5)	1
Hipopnea indeks	8,15 (8,79)	4,7 (0-39,8)	0
AHIuk	12,53 (15,46)	6,4 (0,2-68,3)	0
AHIrem	12,17 (14,82)	7 (0-66,8)	11
AHIInrem	11,97 (16,02)	5,45 (0-71,8)	10
AHIsupine	19,11 (22,53)	9,8 (0-97,7)	1
Meandur	23,66 (8,08)	21,95 (11-56,7)	0
Maxdur	57,41 (32,26)	53 (11-191,5)	0
CSB	0,01 (0,1)	0 (0-1)	0
Snoringprcent	7,48 (10,69)	2,95 (0-46,1)	2
SatO2meanTIB	95,26 (2,01)	96 (88-99)	0
SatO2meanW	95,68 (1,6)	96 (90-99)	2
SatO2meanNREM	95,23 (1,81)	96 (89-99)	2
SatO2meanREM	95,29 (3,16)	96 (72-99)	3
SatO2min	85,51 (10,41)	88,5 (27-97)	0
less90desat	5,97 (14,57)	0 (0-80,9)	0
less85desat	5,38 (8,08)	1,65 (0-32)	74

Apnea indeks: ukupan broj apneja po satu spavanja; Hipopnea indeks: ukupan broj hipopneja po satu spavanja; AHIuk: ukupni AHI indeks; AHI rem: AHI indeks u REM fazi sna; AHIInrem: AHI indeks u NREM fazama spavanja; AHIsupine: AHI indeks pri ležanju na leđima; Meandur: prosečno trajanje respiratornog događaja; Maxdur: maksimalno trajanje respiratornog događaja; CSB: epizode Cheyne Stokes disanja; Snoring%: prisustvo hrkanja; SatO2 mean: prosečna saturacija arterijske krvi kiseonikom; SatO2min: najniža saturacija kiseonikom. Less 90 (85) desat: vreme kada je saturacija bila ispod 90% (85%) u minutima.

Tabela 63. PSG i sindrom opstruktivne apneje u spavanju

Karakteristike	N (%)
<i>OSA Dg AHI</i> ≥5	
Ne	42 (42%)
Da	58 (58%)
<i>OSA Dg AHI</i> ≥15	
Ne	76 (76%)
Da	24 (24%)
<i>OSA kategorije</i>	
Blaga	34 (34%)
Umerena	11 (11%)
Teška	13 (13%)
Bez podataka	42 (42%)
<i>CSA Dg</i>	
Ne	97 (97%)
Da	3 (3%)
<i>PLMS Dg</i>	
Ne	77 (77%)
Da	23 (23%)
Ukupno	100 (100%)

OSA: sindrom opstruktivne apneje u spavanju, CSA: centralna apneja u spavanju; PLMS: sindrom periodičnih pokreta ekstremiteta u snu.

U ovoj fazi istraživanja, svi ispitanici su tokom davanja anamnestičkih podataka davali odgovore na dve grupe pitanja u odnosu na saobraćajni traumatizam. Prva grupa pitanja se, kao i u prethodnim fazama, odnosila na aktivno učešće u saobraćajnim udesima sa materijalnom štetom ili povredama u prethodne tri godine. Približno četvrtina ispitanika je potvrdila učešće u udesima. Druga grupa pitanja se odnosila na rizične oblike ponašanja u vožnji, gde se 50% ispitanika izjasnilo pozitivno (Tabela 64).

Tabela 64. Saobraćajni udesi i rizično ponašanje u vožnji profesionalnih vozača

<b>Karakteristike</b>	<b>N (%)</b>
<i>Udesi</i>	
Ne	74 (74%)
Da	26 (26%)
<i>Rizično ponašanje</i>	
Ne	50 (50%)
Da	50 (50%)
<i>Saobraćajni traumatizam</i>	
Udesi - Ne, Rizično ponašanje - Ne	41 (41%)
Udesi - Da i Rizično ponašanje - Ne / Udesi - Ne i Rizično ponašanje - Da	42 (42%)
Udesi - Da, Rizično ponašanje - Da	17 (17%)
<b>Ukupno</b>	<b>100 (100%)</b>



## 16. Uticaj prisustva prekomerne dnevne pospanosti definisane kroz $ESS \geq 10$

Posmatrajući karakteristike ispitanika u odnosu na prisustvo prosečne dnevne pospanosti definisane kroz skor na Epfortovoj skali pospanosti, uočava se značajna razlika u distribuciji pospanosti u odnosu na godine života. Ispitanici sa prekomernom pospanošću su bili u proseku 5 godina stariji od ispitanika bez pospanosti (Tabela 65).

Ta razlika nije vidljiva u odnosu na godine ukupnog i ekspozicionog radnog staža, i po prvi put u istraživanju, razlika nije bila značajna u odnosu na produžen, smenski i noćni rad (Tabela 66).

Pušenje, konzumiranje alkohola i lekova nisu bili povezani sa prosečnom pospanošću, dok su podaci o prethodnim ili sadašnjim psihičkim tegobama pokazali graničan nivo značajnosti (Tabela 67)

Parametri kliničkog pregleda ispitanika i postojeća hronična oboljenja kardiovaskularnog i respiratornog sistema nisu ukazivali na  $ESS \geq 10$ , kao ni stepen uhranjenosti ( $p=0,09$ ), obim vrata ( $p=0,18$ ) ili mere centralnog tipa gojaznosti (OS/OK;  $p=0,43$ ) (Tabela 65, 68, 70).

Nije bilo značajnih razlika u laboratorijskim, EKG i spirometrijskim parametrima između grupa prema ESS kategoriji.

Prisustvo prosečne prekomerne pospanosti nije značajno uticalo na distribuciju rezultata psiholoških testova ispitanika i mišljenje psihologa (Tabela 69).

Zastupljenost  $ESS \geq 10$  je bila značajno češća kod vozača koji su imali loš kvalitet sna u poslednjih mesec dana ( $p < 0.001$ ), ili povišen stepen akutnog i hroničnog zamora na radu ( $p < 0.001$ ) (Tabela 71). Posmatrajući prediktore specifične situacione pospanosti, postojala je značajna veza između zaspivanja u vožnji i prekomerne dnevne pospanosti (Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2 = 10,2252$ ;  $p = 0,00139$ ) (Tabela 112).

Distribucija rizika od OSA u odnosu na prekomernu pospanost ukazivala je na značajnu povezanost rizika od OSA i prosečne dnevne pospanosti (Tabela 71).

Analiza PSG nalaza je utvrdila pozitivnu vezu pojave prekomerne dnevne pospanosti sa prisustvom umerene do teške OSA (Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2 = 8,13$ ;  $p = 0,0043$ ), a kao najznačajniji parametri su se isticali AHI indeks (20/h nasuprot 10,5/h), saturacija arterijske krvi kiseonikom u budnom stanju, minimalna saturacija i procenat saturacije manje od 90% (Tabela 72).

$ESS \geq 10$  se nije značajno razlikovala kod ispitanika sa ili bez saobraćajnih udesa (Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2 = 0,0663$ ;  $p = 0,0797$ ) tj. rizičnih oblika ponašanja u vožnji (Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2 = 1,5069$ ;  $p = 0,2196$ ) (Tabela 112).

Tabela 65. Karakteristike ispitanika u odnosu na prekomernu pospanost (ESS $\geq$ 10)

Karakteristike	ESS kategorije		Wilcoxon test sume rangova
	Nizak rizik	Pospanost	
<i>Godine života</i>			
N (%)	79 (79%)	21 (21%)	W=566,5 p=0,02623
Prosek (SD)	42,19 (10,51)	47,9 (10,27)	
Medijana (Opseg)	42 (24-62)	51 (25-61)	
<i>ITM (kg/m<sup>2</sup>)</i>			
N (%)	79 (79%)	21 (21%)	W=631,5 p=0,09462
Prosek (SD)	28,56 (5,72)	30,41 (5,36)	
Medijana (Opseg)	28,1 (20-53,1)	29,8 (22,1-43,4)	
<i>Obim vrata (cm)</i>			
N (%)	79 (79%)	21 (21%)	W=674,5 p=0,18868
Prosek (SD)	40,15 (3,2)	41,33 (3,68)	
Medijana (Opseg)	40 (34-48)	41 (34-50)	
<i>Obim struka (cm)</i>			
N (%)	78 (78%)	20 (20%)	W=722 p=0,61177
Prosek (SD)	102,4 (14,59)	102,6 (11,14)	
Medijana (Opseg)	100 (73-153)	104,5 (82-121)	
Bez podataka	1 (1%)	1 (1%)	
<i>Obim kukova (cm)</i>			
N (%)	78 (78%)	20 (20%)	W=885,5 p=0,35328
Prosek (SD)	104,6 (9,7)	102,9 (6,34)	
Medijana (Opseg)	104 (89-161)	101 (90-118)	
Bez podataka	1 (1%)	1 (1%)	
<i>OS/OK</i>			
N (%)	78 (78%)	20 (20%)	W=691 p=0,43418
Prosek (SD)	0,98 (0,08)	1 (0,08)	
Medijana (Opseg)	0,96 (0,8-1,19)	0,98 (0,9-1,12)	
Bez podataka	1 (1%)	1 (1%)	

Tabela 66. Karakteristike posla u odnosu na prekomernu pospanost (ESS $\geq$ 10)

Karakteristike	ESS kategorije		Test
	Nizak rizik	Pospanost	
<i>URS(god)</i>			
N (%)	79 (79%)	21 (21%)	W=628 p=0,08869*
Prosek (SD)	19,22 (10,66)	24 (12,8)	
Medijana (Opseg)	17 (2-39)	28 (1-39)	
<i>ERS(god)</i>			
N (%)	79 (79%)	21 (21%)	W=745 p=0,47673*
Prosek (SD)	15,72 (10,56)	17,62 (11,83)	
Medijana (Opseg)	13 (1-38)	15 (1-38)	
<i>Smenski rad</i>			
Ne	19 (24,05%)	8 (38,1%)	$\chi^2=1,6603$ p=0,19756#
Da	60 (75,95%)	13 (61,9%)	
<i>Produženi rad</i>			
Ne	4 (5,06%)	2 (9,52%)	p=0,6029^
Da	75 (94,94%)	19 (90,48%)	
<i>Noćni rad</i>			
Ne	15 (18,99%)	8 (38,1%)	$\chi^2=3,4202$ p=0,0644#
Da	64 (81,01%)	13 (61,9%)	

# Pearson  $\chi^2$  test

\* Wilcoxon test sume rangova

^ Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 67. Prethodna oboljenja i sadašnje navike u odnosu na prekomernu pospanost (ESS $\geq$ 10)

Karakteristike	ESS kategorije		Test
	Nizak rizik	Pospanost	
<i>Lična anamneza</i>			
<i>respiratorne bolesti</i>			
Ne	37 (46,84%)	8 (38,1%)	$\chi^2=0,51205$
Da	42 (53,16%)	13 (61,9%)	$p=0,4742^{\#}$
<i>Lična anamneza</i>			
<i>KV bolesti</i>			
Ne	44 (55,7%)	7 (33,33%)	$\chi^2=3,3199$
Da	35 (44,3%)	14 (66,67%)	$p=0,0684^{\#}$
<i>Lična anamneza</i>			
<i>psihijatrijske bolesti</i>			
Ne	77 (97,47%)	17 (80,95%)	
Da	2 (2,53%)	4 (19,05%)	$p=0,01686^{\wedge}$
<i>Pušenje</i>			
Ne	24 (30,38%)	8 (38,1%)	
Da	40 (50,63%)	7 (33,33%)	$\chi^2=2,09065$
Bivši pušač	15 (18,99%)	6 (28,57%)	$p=0,35158^{\#}$
<i>Alkohol</i>			
Ne	20 (25,32%)	5 (23,81%)	$\chi^2=0,02009$
Da, povremeno	59 (74,68%)	16 (76,19%)	$p=0,8872^{\#}$
<i>Lekovi u anamnezi</i>			
Ne	61 (77,22%)	14 (66,67%)	$\chi^2=0,98453$
Da, povremeno	18 (22,78%)	7 (33,33%)	$p=0,32108^{\#}$

$\#$  Pearson  $\chi^2$  test

$\wedge$  Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 68. Klinički pregled ispitanika u odnosu na prekomernu pospanost (ESS≥10)

Karakteristike	ESS kategorije		Test
	Nizak rizik	Pospanost	
<i>Glava</i>			
Normalan nalaz	35 (44,3%)	8 (38,1%)	p=0,71815 <sup>^</sup>
Devijacija nosa	39 (49,37%)	12 (57,14%)	
Egzoftalmus	2 (2,53%)	0 (0%)	
Tumefakt lica	1 (1,27%)	0 (0%)	
Devijacija nosa i egzoftalmus	1 (1,27%)	0 (0%)	
Devijacija nosa i tumefakt	1 (1,27%)	1 (4,76%)	
<i>Malampati skor kategorije</i>			
Normalan nalaz	12 (15,19%)	4 (19,05%)	p=0,73918 <sup>^</sup>
OSA rizičan nalaz	67 (84,81%)	17 (80,95%)	
<i>Friedman skor kategorije</i>			
Normalan nalaz	0 (0%)	1 (4,76%)	p=0,21 <sup>^</sup>
OSA rizičan nalaz	79 (100%)	20 (95,24%)	
<i>Vrat</i>			
Normalan nalaz	77 (97,47%)	20 (95,24%)	p=0,51095 <sup>^</sup>
Uvećana štitna žlezda	1 (1,27%)	1 (4,76%)	
Šum krvni sudovi	1 (1,27%)	0 (0%)	
<i>Grudni koš</i>			
Normalan nalaz	76 (96,2%)	21 (100%)	p=0,999 <sup>^</sup>
Bačvast	3 (3,8%)	0 (0%)	
<i>Pluća</i>			
Normalan nalaz	66 (83,54%)	15 (71,43%)	$\chi^2=1,58236$ p=0,20842 <sup>#</sup>
Produžen ekspirijum	13 (16,46%)	6 (28,57%)	
<i>Srčani tonovi</i>			
Normalan nalaz	66 (83,54%)	18 (85,71%)	p=0,999 <sup>^</sup>
Naglašeni AII ton	13 (16,46%)	3 (14,29%)	
<i>Srčani šumovi</i>			
Normalan nalaz	76 (96,2%)	19 (90,48%)	p=0,28155 <sup>^</sup>
Prisutni	3 (3,8%)	2 (9,52%)	
<i>Sistolni krvni pritisak(mmHg)</i>			
N (%)	79 (79%)	21 (21%)	W=906 p=0,51293 <sup>*</sup>
Prosek (SD)	136,5 (17,05)	132,9 (24,73)	
Medijana (Opseg)	130 (110-190)	140 (90-200)	
<i>Dijastolni krvni pritisak(mmHg)</i>			
N (%)	79 (79%)	21 (21%)	W=953 p=0,28169 <sup>*</sup>
Prosek (SD)	89,18 (10,42)	86,67 (11,76)	
Medijana (Opseg)	90 (70-120)	85 (70-120)	
<i>Abdomen</i>			
Normalan nalaz	37 (46,84%)	9 (42,86%)	$\chi^2=0,105703$ p=0,745089 <sup>#</sup>
Patološki nalaz	42 (53,16%)	12 (57,14%)	
<i>Ekstremiteti</i>			
Normalan nalaz	67 (84,81%)	8 (38,1%)	$\chi^2=19,30882$ p=1,1119×10 <sup>-5#</sup>
Patološki nalaz	12 (15,19%)	13 (61,9%)	
<i>CNS</i>			
Normalan nalaz	77 (97,47%)	17 (80,95%)	p=0,016863 <sup>^</sup>
Patološki nalaz	2 (2,53%)	4 (19,05%)	

# Pearson  $\chi^2$  test

\* Wilcoxon test sume rangova

<sup>^</sup> Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 69. Psihološka ispitivanja u odnosu na prekomernu pospanost (ESS $\geq$ 10)

Karakteristike	ESS kategorije		Test
	Nizak rizik	Pospanost	
<i>IQ kategorije</i>			
Niži prosek	43 (54,43%)	6 (28,57%)	p=0,44969 <sup>^</sup>
Prosek	20 (25,32%)	6 (28,57%)	
Iznad proseka	9 (11,39%)	2 (9,52%)	
Bez podataka	7 (8,86%)	7 (33,33%)	
<i>TMT A kategorije</i>			
Normalan nalaz	66 (83,54%)	14 (66,67%)	p=0,58529 <sup>^</sup>
Usporeno	5 (6,33%)	0 (0%)	
Bez podataka	8 (10,13%)	7 (33,33%)	
<i>TMT B kategorije</i>			
Normalan nalaz	52 (65,82%)	10 (47,62%)	p=0,999 <sup>^</sup>
Usporeno	19 (24,05%)	4 (19,05%)	
Bez podataka	8 (10,13%)	7 (33,33%)	
<i>Brojevi.kat</i>			
Normalan nalaz	59 (74,68%)	13 (61,9%)	p=0,68461 <sup>^</sup>
Usporeno	12 (15,19%)	1 (4,76%)	
Bez podataka	8 (10,13%)	7 (33,33%)	
<i>MMPI</i>			
Normalan nalaz	64 (81,01%)	12 (57,14%)	p=0,999 <sup>^</sup>
Usporeno	9 (11,39%)	2 (9,52%)	
Bez podataka	6 (7,59%)	7 (33,33%)	
<i>Reakciometar</i>			
Normalan nalaz	70 (88,61%)	12 (57,14%)	p=0,12234 <sup>^</sup>
Usporeno	2 (2,53%)	2 (9,52%)	
Bez podataka	7 (8,86%)	7 (33,33%)	
<i>Psiholog</i>			
Normalan nalaz	50 (63,29%)	10 (47,62%)	$\chi^2=0,16716$ p=0,68263 <sup>#</sup>
Usporeno	28 (35,44%)	7 (33,33%)	
Bez podataka	1 (1,27%)	4 (19,05%)	

# Pearson  $\chi^2$  test<sup>^</sup> Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 70. Objektivno postavljene dijagnoze u odnosu na prekomernu pospanost (ESS≥10)

Karakteristike	ESS kategorije		Test
	Nizak rizik	Pospanost	
<i>Arterijska hipertenzija</i>			
Ne	48 (60,76%)	10 (47,62%)	$\chi^2=0,76148$ p=0,38286 <sup>#</sup>
Da	31 (39,24%)	10 (47,62%)	
Bez podataka	0 (0%)	1 (4,76%)	
<i>Ishemijska bolest srca</i>			
Ne	72 (91,14%)	19 (90,48%)	p=0,999 <sup>^</sup>
Da	7 (8,86%)	1 (4,76%)	
Bez podataka	0 (0%)	1 (4,76%)	
<i>Poremećaji ritma</i>			
Ne	72 (91,14%)	19 (90,48%)	p=0,999 <sup>^</sup>
Da	7 (8,86%)	1 (4,76%)	
Bez podataka	0 (0%)	1 (4,76%)	
<i>Devijacija septuma/Hronični rinitis</i>			
Ne	11 (13,92%)	2 (9,52%)	p=0,999 <sup>^</sup>
Da	68 (86,08%)	18 (85,71%)	
Bez podataka	0 (0%)	1 (4,76%)	
<i>Hronični faringitis</i>			
Ne	38 (48,1%)	7 (33,33%)	$\chi^2=1,10487$ p=0,29319 <sup>#</sup>
Da	41 (51,9%)	13 (61,9%)	
Bez podataka	0 (0%)	1 (4,76%)	
<i>Psihijatrijska oboljenja</i>			
Ne	73 (92,41%)	13 (61,9%)	p=0,00419 <sup>^</sup>
Hipersomnija	0 (0%)	1 (4,76%)	
Anksiozni poremećaj	0 (0%)	2 (9,52%)	
Depresivni poremećaj	2 (2,53%)	2 (9,52%)	
Insomnija	3 (3,8%)	2 (9,52%)	
Bez podataka	1 (1,27%)	1 (4,76%)	

<sup>#</sup> Pearson  $\chi^2$  test<sup>^</sup> Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 71. OSA rizik, pospanost u vožnji i zamor u odnosu na prekomernu pospanost (ESS $\geq$ 10)

Karakteristike	ESS kategorije		Test
	Nizak rizik	Pospanost	
<i>Berlin upitnik</i>			
OSA nizak rizik	60 (75,95%)	8 (38,1%)	$\chi^2=10,925$ p=0,0009 <sup>#</sup>
OSA visok rizik	19 (24,05%)	13 (61,9%)	
<i>STOPBANG<math>\geq</math>3</i>			
OSA nizak rizik	28 (35,44%)	2 (9,52%)	p=0,0301 <sup>^</sup>
OSA visok rizik	51 (64,56%)	19 (90,48%)	
<i>STOPBANG<math>\geq</math>5</i>			
OSA nizak rizik	65(82,28%)	10(47,62%)	$\chi^2=10,628$ p=0,00111 <sup>#</sup>
OSA visok rizik	14(17,72%)	11(52,38%)	
<i>PSQI</i>			
Dobar kvalitet	57 (72,15%)	5 (23,81%)	$\chi^2=16,456$ p=4 $\times$ 10 <sup>-5#</sup>
Loš kvalitet	22 (27,85%)	16 (76,19%)	
<i>Hronični zamor kat</i>			
Nizak nivo	62 (78,48%)	8 (38,1%)	$\chi^2=11,387$ p=0,00073 <sup>#</sup>
Visok nivo	15 (18,99%)	11 (52,38%)	
Bez podataka	2 (2,53%)	2 (9,52%)	
<i>Akutni zamor kat</i>			
Nizak nivo	61(77,22%)	8(38,1%)	$\chi^2=10,385$ p=0,0013 <sup>#</sup>
Visok nivo	16(20,25%)	11(52,38%)	
Bez podataka	2(2,53%)	2(9,52%)	
<i>Oporavak</i>			
N (%)	77 (77%)	19 (19%)	W=1098 p=0,00074 <sup>*</sup>
Prosek (SD)	71,23 (23,73)	45,32 (28,4)	
Medijana (Opseg)	80 (3-100)	43 (0-100)	
Bez podataka	2 (2%)	2 (2%)	

<sup>#</sup>Pearson  $\chi^2$  test

<sup>\*</sup>Wilcoxon test sume rangova

<sup>^</sup> Fišerov test tačne verovatnoće



Tabela 72. Polisomnografski nalazi u odnosu na prekomernu pospanost (ESS≥10)

Karakteristike	ESS kategorije		Test
	Nizak rizik	Pospanost	
<i>TST kategorije</i>			
U referentnom opsegu	1 (1,27%)	0 (0%)	p=0,826107 <sup>^</sup>
Kraće od referentne	23 (29,11%)	5 (23,81%)	
Duže od referentne	47 (59,49%)	13 (61,9%)	
Bez podataka	8 (10,13%)	3 (14,29%)	
<i>Sleep efficiency kat</i>			
U referentnom opsegu	3 (3,8%)	1 (4,76%)	p=0,99999 <sup>^</sup>
Manja od referentne	61 (77,22%)	15 (71,43%)	
Veća od referentne	7 (8,86%)	2 (9,52%)	
Bez podataka	8 (10,13%)	3 (14,29%)	
<i>Sleep onset kategorije</i>			
U referentnom opsegu	3 (3,8%)	2 (9,52%)	p=0,14471 <sup>^</sup>
Kraći od referentne	18 (22,78%)	7 (33,33%)	
Duže od referentne	54 (68,35%)	10 (47,62%)	
Bez podataka	4 (5,06%)	2 (9,52%)	
<i>AHI uk</i>			
N (%)	79 (79%)	21 (21%)	W=505
Prosek (SD)	10,51 (14,15)	20,14 (18,04)	p=0,0061 <sup>+</sup>
Medijana (Opseg)	5,8 (0,2-68,3)	13,5 (2,5-66,7)	
<i>Sat O<sub>2</sub> meanTIB</i>			
N (%)	79 (79%)	21 (21%)	W=1025
Prosek (SD)	95,48 (1,81)	94,43 (2,52)	p=0,09189 <sup>+</sup>
Medijana (Opseg)	96 (88-99)	95 (88-97)	
<i>Sat O<sub>2</sub> mean W</i>			
N (%)	77 (77%)	21 (21%)	W=1057
Prosek (SD)	95,88 (1,52)	94,95 (1,72)	p=0,0276 <sup>+</sup>
Medijana (Opseg)	96 (90-99)	95 (91-97)	
Bez podataka	2 (2%)	0 (0%)	
<i>Sat O<sub>2</sub> min</i>			
N (%)	79 (79%)	21 (21%)	W=1135,5
Prosek (SD)	86,9 (8,46)	80,29 (14,85)	p=0,00956 <sup>+</sup>
Medijana (Opseg)	89 (47-97)	84 (27-93)	
<i>Less 90 desat</i>			
N (%)	79 (79%)	21 (21%)	W=455,5
Prosek (SD)	3,65 (11,25)	14,72 (21,37)	p=0,00065 <sup>+</sup>
Medijana (Opseg)	0 (0-64)	1,5 (0-80,9)	
<i>Less 85 desat</i>			
N (%)	15 (15%)	11 (11%)	W=55,5
Prosek (SD)	4,71 (8,81)	6,28 (7,28)	p=0,1661 <sup>+</sup>
Medijana (Opseg)	0,1 (0-32)	2 (0-18,8)	
Bez podataka	64 (64%)	10 (10%)	
<i>OSA kategorije</i>			
Normalan nalaz	36 (45,57%)	6 (28,57%)	χ <sup>2</sup> =8,30766 p=0,04006 <sup>#</sup>
Blaga	29 (36,71%)	5 (23,81%)	
Umerena	6 (7,59%)	5 (23,81%)	
Teška	8 (10,13%)	5 (23,81%)	
<i>PLMS Dg</i>			
Ne	54 (68,35%)	14 (66,67%)	χ <sup>2</sup> =0,02172 p=0,88284 <sup>#</sup>
Da	25 (31,65%)	7 (33,33%)	

<sup>#</sup> Pearson χ<sup>2</sup> test<sup>+</sup> Wilcoxon test sume rangova<sup>^</sup> Fišerov test tačne verovatnoće

## 17. Uticaj prisustva situacione pospanosti definisane kroz podatak o pospanosti u vožnji

Posmatrajući karakteristike ispitanika u odnosu na prisustvo specifične situacione pospanosti definisane kroz podatak o pospanosti u vožnji, ne uočava se značajna razlika u distribuciji pospanosti u odnosu na godine života (Tabela 73), godine ukupnog i ekspozicionog radnog staža, i po prvi put u istraživanju, razlika nije bila značajna u odnosu na produžen, smenski i noćni rad (Tabela 74).

Konзумiranje alkohola i lekova su bili granično povezani sa pospanošću u vožnji, dok su podaci o pušenju, prethodnim ili sadašnjim hroničnim oboljenjima pokazali statistički nizak nivo značajnosti (Tabela 75, 78).

Parametri kliničkog pregleda (sa izuzetkom naglašenih srčanih tonova) i antropometrijske mere ispitanika nisu ukazivali na pospanost u vožnji (Tabela 73, 76).

Nije bilo značajnih razlika u laboratorijskim, EKG i spirometrijskim parametrima između grupa prema kategoriji Pospanost u vožnji.

Prisustvo specifične situacione pospanosti nije značajno uticalo na distribuciju rezultata psiholoških testova ispitanika i mišljenje psihologa (Tabela 77).

Zastupljenost pospanosti u vožnji nije bila značajno češća kod vozača koji su imali loš kvalitet sna u poslednjih mesec dana ili povišen stepen akutnog i hroničnog zamora na radu (Tabela 79). Posmatrajući prediktore specifične situacione pospanosti, postojala je granično značajna veza između pospanosti u vožnji i zaspivanja u vožnji ( $p=0,01953$ ) i ESS skora ( $p=0,02707$ ) (Tabela 112).

Distribucija rizika od OSA u odnosu na pospanost u vožnji nije ukazivala na značajnu povezanost (Tabela 79).

Analiza PSG nalaza je utvrdila odsustvo statistički značajne povezanosti pospanosti u vožnji sa prisustvom OSA (Fišerov test tačne verovatnoće:  $p=0,0699$ ), a od PSG parametara pozitivna veza je uočena jedino sa stepenom efikasnosti spavanja ( $p=0,04832$ ) i dijagnozom PLMS ( $\chi^2=5,5974$ ;  $p=0,01798$ ) (Tabela 80).

Pospanost u vožnji se značajno razlikovala kod ispitanika sa ili bez saobraćajnih udeša (Fišerov test tačne verovatnoće:  $p=0,0362$ ) tj. rizičnih oblika ponašanja u vožnji (Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2=4,336$ ;  $p=0,0373$ ) (Tabela 112).

Tabela 73. Karakteristike ispitanika u odnosu na prisustvo pospanosti u vožnji

Karakteristike	Pospanost		Wilcoxon test sume rangova
	Ne	Da	
<i>Godine života</i>			
N (%)	18 (18%)	82 (82%)	W=720
Prosek (SD)	43,17 (11,43)	43,44 (10,56)	p=0,87517
Medijana (Opseg)	41,5 (25-62)	43,5 (24-61)	
<i>ITM (kg/m<sup>2</sup>)</i>			
N (%)	18 (18%)	82 (82%)	W=877,5
Prosek (SD)	31,03 (7,66)	28,49 (5,08)	p=0,21232
Medijana (Opseg)	29,2 (23,1-53,1)	28,1 (20-43,4)	
<i>Obim vrata (cm)</i>			
N (%)	18 (18%)	82 (82%)	W=817,5
Prosek (SD)	40,94 (3,1)	40,28 (3,38)	p=0,4761
Medijana (Opseg)	40,5 (36-48)	40 (34-50)	
<i>Obim struka (cm)</i>			
N (%)	18 (18%)	80 (80%)	
Prosek (SD)	108,1 (16,41)	101,2 (13,05)	W=884
Medijana (Opseg)	107,5 (90-153)	100 (73-135)	p=0,13306
Bez podataka	0 (0%)	2 (2%)	
<i>Obim kukova (cm)</i>			
N (%)	18 (18%)	80 (80%)	
Prosek (SD)	106,8 (14,01)	103,7 (7,61)	W=727
Medijana (Opseg)	103,5 (98-161)	104 (89-125)	p=0,95231
Bez podataka	0 (0%)	2 (2%)	
<i>OS/OK</i>			
N (%)	18 (18%)	80 (80%)	
Prosek (SD)	1,01 (0,1)	0,97 (0,08)	W=878,5
Medijana (Opseg)	0,99 (0,88-1,19)	0,955 (0,8-1,19)	p=0,14616
Bez podataka	0 (0%)	2 (2%)	

Tabela 74. Karakteristike posla u odnosu na prisustvo pospanosti u vožnji

Karakteristike	Pospanost		Test
	Ne	Da	
<i>URS (god)</i>			
N (%)	18 (18%)	82 (82%)	W=718
Prosek (SD)	19,89 (11,22)	20,29 (11,32)	p=0,86101*
Medijana (Opseg)	16 (3-38)	19,5 (1-39)	
<i>ERS (god)</i>			
N (%)	18 (18%)	82 (82%)	W=767
Prosek (SD)	16,94 (11,85)	15,94 (10,63)	p=0,79799*
Medijana (Opseg)	13,5 (1-38)	13 (1-38)	
<i>Smenski rad</i>			
Ne	4(22,22%)	23(28,05%)	p=0,77287^
Da	14(77,78%)	59(71,95%)	
<i>Produženi rad</i>			
Ne	0(0%)	6(7,32%)	p=0,587991^
Da	18(100%)	76(92,68%)	
<i>Noćni rad</i>			
Ne	2(11,11%)	21(25,61%)	p=0,23107^
Da	16(88,89%)	61(74,39%)	

\* Wilcoxon test sume rangova

^ Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 75. Prethodna oboljenja i sadašnje navike u odnosu na prisustvo pospanosti u vožnji

Karakteristike	Pospanost		Test
	Ne	Da	
<i>Lična anamneza respiratorne bolesti</i>			
Ne	9(50%)	36(43,9%)	$\chi^2=0,22172$ p=0,63772#
Da	9(50%)	46(56,1%)	
<i>Lična anamneza KV bolesti</i>			
Ne	7(38,89%)	44(53,66%)	$\chi^2=1,2884$ p=0,25633#
Da	11(61,11%)	38(46,34%)	
<i>Lična anamneza psihijatrijske bolesti</i>			
Ne	16(88,89%)	78(95,12%)	p=0,29424^
Da	2(11,11%)	4(4,88%)	
<i>Pušenje</i>			
Ne	7(38,89%)	25(30,49%)	p=0,52398^
Da	9(50%)	38(46,34%)	
Bivši pušač	2(11,11%)	19(23,17%)	
<i>Alkohol</i>			
Ne	8(44,44%)	17(20,73%)	$\chi^2=4,42637$ p=0,03538#
Da, povremeno	10(55,56%)	65(79,27%)	
<i>Lekovi u anamnezi</i>			
Ne	10(55,56%)	65(79,27%)	$\chi^2=4,42637$ p=0,03538#
Da, povremeno	8(44,44%)	17(20,73%)	

# Pearson  $\chi^2$  test

^ Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 76. Klinički pregled ispitanika u odnosu na prisustvo pospanosti u vožnji

Karakteristike	Pospanost		Test
	Ne	Da	
<i>Glava</i>			
Normalan nalaz	9(50%)	34(41,46%)	
Devijacija nosa	8(44,44%)	43(52,44%)	
Egzoftalmus	0(0%)	2(2,44%)	p=0,42014 <sup>^</sup>
Tumefakt lica	1(5,56%)	0(0%)	
Devijacija nosa i egzoftalmus	0(0%)	1(1,22%)	
Devijacija nosa i tumefakt	0(0%)	2(2,44%)	
<i>Malampati skor kategorije</i>			
Normalan nalaz	1(5,56%)	15(18,29%)	p=0,29121 <sup>^</sup>
OSA rizičan nalaz	17(94,44%)	67(81,71%)	
<i>Friedman skor kategorije</i>			
Normalan nalaz	0(0%)	1(1,22%)	p=0,999 <sup>^</sup>
OSA rizičan nalaz	18(100%)	81(98,78%)	
<i>Vrat</i>			
Normalan nalaz	18(100%)	79(96,34%)	p=0,999 <sup>^</sup>
Uvećana štitna žlezda	0(0%)	2(2,44%)	
Šum krvni sudovi	0(0%)	1(1,22%)	
<i>Grudni koš</i>			
Normalan nalaz	17(94,44%)	80(97,56%)	p=0,45231 <sup>^</sup>
Bačvast	1(5,56%)	2(2,44%)	
<i>Pluća</i>			
Normalan nalaz	15(83,33%)	66(80,49%)	p=0,999 <sup>^</sup>
Produžen ekspirijum	3(16,67%)	16(19,51%)	
<i>Srčani tonovi</i>			
Normalan nalaz	12(66,67%)	72(87,8%)	$\chi^2=4,90708$ p=0,02674 <sup>#</sup>
Naglašeni AII ton	6(33,33%)	10(12,2%)	
<i>Srčani šumovi</i>			
Normalan nalaz	18(100%)	77(93,9%)	p=0,58182 <sup>^</sup>
Prisutni	0(0%)	5(6,1%)	
<i>Sistolni krvni pritisak(mmHg)</i>			
N (%)	18 (18%)	82 (82%)	W=794,5 p=0,60927 <sup>*</sup>
Prosek (SD)	138,1 (17,42)	135,2 (19,2)	
Medijana (Opseg)	135 (120-190)	130 (90-200)	
<i>Dijastolni krvni pritisak(mmHg)</i>			
N (%)	18 (18%)	82 (82%)	W=814,5 p=0,48068 <sup>*</sup>
Prosek (SD)	89,72 (9,31)	88,41 (11,02)	
Medijana (Opseg)	90 (80-110)	87,5 (70-120)	
<i>Abdomen</i>			
Normalan nalaz	5(27,78%)	41(50%)	$\chi^2=2,93433$ p=0,08671 <sup>#</sup>
Patološki nalaz	13(72,22%)	41(50%)	
<i>Ekstremiteti</i>			
Normalan nalaz	12(66,67%)	63(76,83%)	$\chi^2=0,813008$ p=0,36723 <sup>#</sup>
Patološki nalaz	6(33,33%)	19(23,17%)	
<i>CNS</i>			
Normalan nalaz	17(94,44%)	77(93,9%)	p=0,999 <sup>^</sup>
Patološki nalaz	1(5,56%)	5(6,1%)	

# Pearson  $\chi^2$  test

\* Wilcoxon test sume rangova

<sup>^</sup> Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 77. Psihološka ispitivanja u odnosu na prisustvo pospanosti u vožnji

Karakteristike	Pospanost		Test
	Ne	Da	
<i>IQ kategorije</i>			
Niži prosek	9 (50%)	40 (48,78%)	p=0,99999 <sup>^</sup>
Prosek	5 (27,78%)	21 (25,61%)	
Iznad proseka	2 (11,11%)	9 (10,98%)	
Bez podataka	2 (11,11%)	12 (14,63%)	
<i>TMT A kategorije</i>			
Normalan nalaz	16 (88,89%)	64 (78,05%)	p=0,57831 <sup>^</sup>
Usporeno	0 (0%)	5 (6,1%)	
Bez podataka	2 (11,11%)	13 (15,85%)	
<i>TMT B kategorije</i>			
Normalan nalaz	10 (55,56%)	52 (63,41%)	$\chi^2=1,08869$ p=0,29676 <sup>#</sup>
Usporeno	6 (33,33%)	17 (20,73%)	
Bez podataka	2 (11,11%)	13 (15,85%)	
<i>Brojevi kategorije</i>			
Normalan nalaz	13 (72,22%)	59 (71,95%)	p=0,70376 <sup>^</sup>
Usporeno	3 (16,67%)	10 (12,2%)	
Bez podataka	2 (11,11%)	13 (15,85%)	
<i>MMPI</i>			
Normalan nalaz	17 (94,44%)	59 (71,95%)	p=0,11227 <sup>^</sup>
Usporeno	0 (0%)	11 (13,41%)	
Bez podataka	1 (5,56%)	12 (14,63%)	
<i>Reakciometar</i>			
Normalan nalaz	17 (94,44%)	65 (79,27%)	p=0,58056 <sup>^</sup>
Usporeno	0 (0%)	4 (4,88%)	
Bez podataka	1 (5,56%)	13 (15,85%)	
<i>Psiholog</i>			
Normalan nalaz	12 (66,67%)	48 (58,54%)	$\chi^2=0,49127$ p=0,48335 <sup>#</sup>
Usporeno	5 (27,78%)	30 (36,59%)	
Bez podataka	1 (5,56%)	4 (4,88%)	

<sup>#</sup> Pearson  $\chi^2$  test<sup>^</sup> Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 78. Objektivno postavljene dijagnoze u odnosu na prisustvo pospanosti u vožnji

Karakteristike	Pospanost		Test
	Ne	Da	
<i>Arterijska hipertenzija</i>			
Ne	9 (50%)	49 (59,76%)	$\chi^2=0,668418$ p=0,413603 <sup>#</sup>
Da	9 (50%)	32 (39,02%)	
Bez podataka	0 (0%)	1 (1,22%)	
<i>Ishemijska bolest srca</i>			
Ne	15 (83,33%)	76 (92,68%)	p=0,1564 <sup>^</sup>
Da	3 (16,67%)	5 (6,1%)	
Bez podataka	0 (0%)	1 (1,22%)	
<i>Poremećaji ritma</i>			
Ne	15 (83,33%)	76 (92,68%)	p=0,1564 <sup>^</sup>
Da	3 (16,67%)	5 (6,1%)	
Bez podataka	0 (0%)	1 (1,22%)	
<i>Devijacija septuma/Hronični rinitis</i>			
Ne	2 (11,11%)	11 (13,41%)	p=0,999 <sup>^</sup>
Da	16 (88,89%)	70 (85,37%)	
Bez podataka	0 (0%)	1 (1,22%)	
<i>Hronični faringitis</i>			
Ne	6 (33,33%)	39 (47,56%)	$\chi^2=1,3037$ p=0,25353 <sup>#</sup>
Da	12 (66,67%)	42 (51,22%)	
Bez podataka	0 (0%)	1 (1,22%)	
<i>Psijatrijska oboljenja</i>			
Ne	14 (77,78%)	72 (87,8%)	p=0,11257 <sup>^</sup>
Hipersomnija	0 (0%)	1 (1,22%)	
Anksiozni poremećaj	2 (11,11%)	0 (0%)	
Depresivni poremećaj	1 (5,56%)	3 (3,66%)	
Insomnija	1 (5,56%)	4 (4,88%)	
Bez podataka	0 (0%)	2 (2,44%)	

<sup>#</sup> Pearson  $\chi^2$  test<sup>^</sup> Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 79. OSA rizik, pospanost i zamor u odnosu na prisustvo pospanosti u vožnji

Karakteristike	Pospanost		Test
	Ne	Da	
<i>ESS skor</i>			
N (%)	18 (18%)	82 (82%)	W=492
Prosek (SD)	4,67 (4,13)	6,95 (4,49)	p=0,02707*
Medijana (Opseg)	4 (0-17)	6 (0-19)	
<i>Berlin upitnik</i>			
OSA nizak rizik	12(66,67%)	56(68,29%)	$\chi^2=0,017934$
OSA visok rizik	6(33,33%)	26(31,71%)	p=0,8934#
<i>STOPBANG<math>\geq</math>3</i>			
OSA nizak rizik	4(22,22%)	26(31,71%)	p=0,573406^
OSA visok rizik	14(77,78%)	56(68,29%)	
<i>STOPBANG<math>\geq</math>5</i>			
OSA nizak rizik	13(72,22%)	62(75,61%)	$\chi^2=0,09033$
OSA visok rizik	5(27,78%)	20(24,39%)	p=0,76375#
<i>PSQI</i>			
Dobar kvalitet	10(55,56%)	52(63,41%)	$\chi^2=0,38694$
Loš kvalitet	8(44,44%)	30(36,59%)	p=0,5339#
<i>Hronični zamor kat</i>			
Nizak nivo	14(77,78%)	56(68,29%)	p=0,77172^
Visok nivo	4(22,22%)	22(26,83%)	
Bez podataka	0(0%)	4(4%)	
<i>Akutni zamor kat</i>			
Nizak nivo	13(72,22%)	56(68,29%)	$\chi^2=0,00132$
Visok nivo	5(27,78%)	22(26,83%)	
Bez podataka	0(0%)	4(4,88%)	
<i>Oporavak</i>			
N (%)	18 (18%)	78 (78%)	W=799
Prosek (SD)	71,33 (25,71)	64,9 (26,9)	p=0,36395*
Medijana (Opseg)	78,5 (10-100)	70 (0-100)	
Bez podataka	0(0%)	4(4%)	

#Pearson  $\chi^2$  test

\*Wilcoxon test sume rangova

^ Fišerov test tačne verovatnoće



Tabela 80. Polisomnografski nalazi u odnosu na prisustvo pospanosti u vožnji

Karakteristike	Pospanost		Test
	Ne	Da	
<i>TST kategorije</i>			
U referentnom opsegu	0 (0%)	1 (1,22%)	p=0,47604 <sup>^</sup>
Kraće od referentne	3 (16,67%)	25 (30,49%)	
Duže od referentne	12 (66,67%)	48 (58,54%)	
Bez podataka	3 (16,67%)	8 (9,76%)	
<i>Sleep efficiency kat</i>			
U referentnom opsegu	2 (11,11%)	2 (2,44%)	p=0,04832 <sup>^</sup>
Manja od referentne	10 (55,56%)	66 (80,49%)	
Veća od referentne	3 (16,67%)	6 (7,32%)	
Bez podataka	3 (16,67%)	8 (9,76%)	
<i>Sleep onset kategorije</i>			
U referentnom opsegu	0 (0%)	5 (6,1%)	p=0,55092 <sup>^</sup>
Kraći od referentne	3 (16,67%)	22 (26,83%)	
Duže od referentne	13 (72,22%)	51 (62,2%)	
Bez podataka	2 (11,11%)	4 (4,88%)	
<i>AHIuk</i>			
N (%)	18 (18%)	82 (82%)	W=889
Prosek (SD)	14,31 (15,85)	12,14 (15,45)	p=0,17687 <sup>*</sup>
Medijana (Opseg)	8,65 (1,7-68,3)	6,1 (0,2-66,7)	
<i>SatO2meanTIB</i>			
N (%)	18 (18%)	82 (82%)	W=854
Prosek (SD)	95,83 (1,15)	95,13 (2,14)	p=0,28987 <sup>*</sup>
Medijana (Opseg)	96 (94-98)	96 (88-99)	
<i>SatO2meanW</i>			
N (%)	18 (18%)	80 (80%)	W=894,5
Prosek (SD)	96,28 (1,18)	95,55 (1,66)	p=0,10146 <sup>*</sup>
Medijana (Opseg)	96 (94-98)	96 (90-99)	
Bez podataka	0 (0%)	2 (2%)	
<i>SatO2min</i>			
N (%)	18 (18%)	82 (82%)	W=629,5
Prosek (SD)	86,11 (6,22)	85,38 (11,14)	p=0,33142 <sup>*</sup>
Medijana (Opseg)	87,5 (67-94)	89 (27-97)	
<i>less90desat</i>			
N (%)	18 (18%)	82 (82%)	W=824,5
Prosek (SD)	2,89 (6,11)	6,65 (15,79)	p=0,40509 <sup>*</sup>
Medijana (Opseg)	0,25 (0-24)	0 (0-80,9)	
<i>less85desat</i>			
N (%)	5 (5%)	21 (21%)	W=22,5
Prosek (SD)	0,44 (0,87)	6,55 (8,6)	p=0,05329 <sup>*</sup>
Medijana (Opseg)	0,1 (0-2)	3 (0-32)	
Bez podataka	13 (13%)	61 (61%)	
<i>OSA kategorije</i>			
Normalan nalaz	4 (22,22%)	38 (46,34%)	p=0,051552 <sup>^</sup>
Blaga	7 (38,89%)	27 (32,93%)	
Umerena	5 (27,78%)	6 (7,32%)	
Teška	2 (11,11%)	11 (13,41%)	
<i>PLMS Dg</i>			
Ne	8 (44,44%)	60 (73,17%)	$\chi^2=5,5974$
Da	10 (55,56%)	22 (26,83%)	p=0,01798 <sup>#</sup>

# Pearson  $\chi^2$  test

\* Wilcoxon test sume rangova

<sup>^</sup> Fišerov test tačne verovatnoće

## 18. Uticaj prisustva situacione pospanosti definisane kroz podatak o zaspivanju u vožnji

Posmatrajući karakteristike ispitanika u odnosu na prisustvo specifične situacione pospanosti definisane kroz podatak o spavanju u vožnji, ne uočava se značajna razlika u distribuciji pospanosti u odnosu na godine života, godine ukupnog i ekspozicionog radnog staža, i po prvi put u istraživanju, razlika nije bila značajna u odnosu na produžen, smenski i noćni rad (Tabela 81, 82).

Konзумiranje alkohola i lekova, pušenje, prethodna ili sadašnja hronična oboljenja su pokazali statistički nizak nivo značajnosti (Tabela 83, 86).

Parametri kliničkog pregleda i antropometrijske mere ispitanika nisu ukazivali na spavanje u vožnji (Tabela 81, 84).

Nije bilo značajnih razlika u laboratorijskim, EKG i spirometrijskim parametrima između grupa prema kategoriji Spavanje u vožnji.

Prisustvo specifične situacione pospanosti nije značajno uticalo na distribuciju rezultata psiholoških testova ispitanika i mišljenje psihologa (Tabela 85). Izuzetak čini distribucija kategorija MMPI gde je uočena pozitivna povezanost ( $p=0,00079$ )

Zastupljenost spavanja u vožnji nije bila značajno češća kod vozača koji su imali loš kvalitet sna u poslednjih mesec dana ili povišen stepen akutnog i hroničnog zamora na radu, ali je postojala granična značajnost u odnosu na oprovak između smena ( $W=1160$ ,  $p=0,03924$ ) (Tabela 87). Posmatrajući prediktore specifične pospanosti, postojala je značajna veza između spavanja u vožnji i prekomerne dnevne pospanosti (Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2= 10,2252$ ;  $p=0,00139$ ) (Tabela 112).

Distribucija rizika od OSA u odnosu na zaspivanje u vožnji nije ukazivala na značajnu povezanost. Analiza PSG nalaza je utvrdila odsustvo statistički značajne povezanosti spavanja u vožnji sa prisustvom OSA (Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2= 0,1341$ ;  $p=0,7143$ ) (Tabela 87, 88).

Spavanje u vožnji se značajno razlikovalo kod ispitanika sa ili bez saobraćajnih udesa (Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2= 18,0667$ ;  $p=2,13 \cdot 10^{-5}$ ). tj. rizičnih oblika ponašanja u vožnji (Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2= 17,5328$ ;  $p=2,82 \cdot 10^{-5}$ ) (Tabela 112).

Tabela 81. Karakteristike ispitanika u odnosu na pojavu zaspivanja u vožnji

Karakteristike	Spavanje		Wilcoxon test sume rangova
	Ne	Da	
<i>Godine života</i>			
N (%)	71 (71%)	29 (29%)	W=977
Prosek (SD)	43,07 (10,58)	44,17 (11,03)	p=0,69267
Medijana (Opseg)	43 (24-62)	46 (25-58)	
<i>ITM (kg/m<sup>2</sup>)</i>			
N (%)	71 (71%)	29 (29%)	W=974
Prosek (SD)	28,73 (5,71)	29,47 (5,64)	p=0,67607
Medijana (Opseg)	28,6 (20-53,1)	28 (21,8-43,4)	
<i>Obim vrata (cm)</i>			
N (%)	71 (71%)	29 (29%)	W=1031,5
Prosek (SD)	40,38 (3,2)	40,45 (3,66)	p=0,99086
Medijana (Opseg)	40 (34-48)	40 (34-50)	
<i>Obim struka (cm)</i>			
N (%)	71 (71%)	27 (27%)	W=964
Prosek (SD)	102,6 (14,55)	102 (12,27)	p=0,96824
Medijana (Opseg)	102 (73-153)	100 (82-130)	
Bez podataka	0 (0%)	2 (2%)	
<i>Obim kukova (cm)</i>			
N (%)	71 (71%)	27 (27%)	W=942
Prosek (SD)	104,1 (9,93)	104,5 (6,68)	p=0,89847
Medijana (Opseg)	104 (89-161)	103 (93-120)	
Bez podataka	0 (0%)	2 (2%)	
<i>OS/OK</i>			
N (%)	71 (71%)	27 (27%)	W=1044
Prosek (SD)	0,98 (0,08)	0,97 (0,08)	p=0,49803
Medijana (Opseg)	0,96 (0,8-1,19)	0,96 (0,86-1,12)	
Bez podataka	0 (0%)	2 (2%)	

Tabela 82. Karakteristike posla u odnosu na pojavu zaspivanja u vožnji

Karakteristike	Spavanje		Test
	Ne	Da	
<i>URS (god)</i>			
N (%)	71 (71%)	29 (29%)	
Prosek (SD)	19,73 (11,13)	21,41 (11,64)	W=956
Medijana (Opseg)	16 (2-39)	27 (1-37)	p=0,57891*
<i>ERS (god)</i>			
N (%)	71 (71%)	29 (29%)	
Prosek (SD)	15,06 (10,53)	18,72 (11,22)	W=850
Medijana (Opseg)	12 (1-38)	20 (1-33)	p=0,17348*
<i>Smenski rad</i>			
Ne	18(25,35%)	9(31,03%)	$\chi^2=0,33731$
Da	53(74,65%)	20(68,97%)	p=0,56138#
<i>Produženi rad</i>			
Ne	2(2,82%)	4(13,79%)	
Da	69(97,18%)	25(86,21%)	p=0,05698^
<i>Noćni rad</i>			
Ne	14(19,72%)	9(31,03%)	$\chi^2=1,4888$
Da	57(80,28%)	20(68,97%)	p=0,2224#

# Pearson  $\chi^2$  test

\* Wilcoxon test sume rangova

^ Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 83. Prethodna oboljenja i sadašnje navike u odnosu na pojavu zaspivanja u vožnji

Karakteristike	Spavanje		Test
	Ne	Da	
<i>Lična anamneza</i>			
<i>respiratorne bolesti</i>			
Ne	33(46,48%)	12(41,38%)	$\chi^2=0,21634$
Da	38(53,52%)	17(58,62%)	$p=0,64183^{\#}$
<i>Lična anamneza</i>			
<i>KV bolesti</i>			
Ne	35(49,3%)	16(55,17%)	$\chi^2=0,28454$
Da	36(50,7%)	13(44,83%)	$p=0,59373^{\#}$
<i>Lična anamneza</i>			
<i>psihijatrijske bolesti</i>			
Ne	68(95,77%)	26(89,66%)	
Da	3(4,23%)	3(10,34%)	$p=0,35232^{\wedge}$
<i>Pušenje</i>			
Ne	20(28,17%)	12(41,38%)	
Da	37(52,11%)	10(34,48%)	$\chi^2=2,67602$
Bivši pušač	14(19,72%)	7(24,14%)	$p=0,26236^{\#}$
<i>Alkohol</i>			
Ne	18(25,35%)	7(24,14%)	$\chi^2=0,01618$
Da, povremeno	53(74,65%)	22(75,86%)	$p=0,89875^{\#}$
<i>Lekovi u anamnezi</i>			
Ne	54(76,06%)	21(72,41%)	$\chi^2=0,1457$
Da, povremeno	17(23,94%)	8(27,59%)	$p=0,70267^{\#}$

<sup>#</sup> Pearson  $\chi^2$  test

<sup>^</sup> Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 84. Klinički pregled ispitanika u odnosu na pojavu zaspivanja u vožnji

Karakteristike	Spavanje		Test
	Ne	Da	
<i>Glava</i>			
Normalan nalaz	31 (43,66%)	12 (41,38%)	
Devijacija nosa	36 (50,7%)	15 (51,72%)	
Egzoftalmus	1 (1,41%)	1 (3,45%)	p=0,81896 <sup>^</sup>
Tumefakt lica	1 (1,41%)	0 (0%)	
Devijacija nosa i egzoftalmus	1 (1,41%)	0 (0%)	
Devijacija nosa i tumefakt	1 (1,41%)	1 (3,45%)	
<i>Malampati skor kategorije</i>			
Normalan nalaz	10 (14,08%)	6 (20,69%)	$\chi^2=0,66837$
OSA rizičan nalaz	61 (85,92%)	23 (79,31%)	p=0,41361 <sup>#</sup>
<i>Friedman skor kategorije</i>			
Normalan nalaz	0 (0%)	1 (3,45%)	p=0,29 <sup>^</sup>
OSA rizičan nalaz	71 (100%)	28 (96,55%)	
<i>Vrat</i>			
Normalan nalaz	69 (97,18%)	28 (96,55%)	
Uvećana štitna žlezda	1 (1,41%)	1 (3,45%)	p=0,64653 <sup>^</sup>
Šum krvni sudovi	1 (1,41%)	0 (0%)	
<i>Grudni koš</i>			
Normalan nalaz	69 (97,18%)	28 (96,55%)	p=0,999 <sup>^</sup>
Bačvast	2 (2,82%)	1 (3,45%)	
<i>Pluća</i>			
Normalan nalaz	58 (81,69%)	23 (79,31%)	$\chi^2=0,07576$
Produžen ekspirijum	13 (18,31%)	6 (20,69%)	p=0,7831 <sup>#</sup>
<i>Srčani tonovi</i>			
Normalan nalaz	57 (80,28%)	27 (93,1%)	p=0,14103 <sup>^</sup>
Naglašeni AII ton	14 (19,72%)	2 (6,9%)	
<i>Srčani šumovi</i>			
Normalan nalaz	67 (94,37%)	28 (96,55%)	p=0,999 <sup>^</sup>
Prisutni	4 (5,63%)	1 (3,45%)	
<i>Sistolni krvni pritisak (mmHg)</i>			
N (%)	71 (71%)	29 (29%)	W=1094,5
Prosek (SD)	136,3 (16,53)	134,5 (23,84)	p=0,61818 <sup>*</sup>
Medijana (Opseg)	130 (110-190)	130 (90-200)	
<i>Dijastolni krvni pritisak (mmHg)</i>			
N (%)	71 (71%)	29 (29%)	W=913,5
Prosek (SD)	87,89 (9,7)	90,52 (12,84)	p=0,36419 <sup>*</sup>
Medijana (Opseg)	90 (70-120)	90 (70-120)	
<i>Abdomen</i>			
Normalan nalaz	30 (42,25%)	16 (55,17%)	$\chi^2=1,3834$
Patološki nalaz	41 (57,75%)	13 (44,83%)	p=0,23951 <sup>#</sup>
<i>Ekstremiteti</i>			
Normalan nalaz	56 (78,87%)	19 (65,52%)	$\chi^2=1,95887$
Patološki nalaz	15 (21,13%)	10 (34,48%)	p=0,16163 <sup>#</sup>
<i>CNS</i>			
Normalan nalaz	68 (95,77%)	26 (89,66%)	
Patološki nalaz	3 (4,23%)	3 (10,34%)	p=0,35232 <sup>^</sup>

<sup>#</sup> Pearson  $\chi^2$  test<sup>\*</sup> Wilcoxon test sume rangova<sup>^</sup> Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 85. Psihološka ispitivanja u odnosu na pojavu zaspivanja u vožnji

Karakteristike	Spavanje		Test
	Ne	Da	
<i>IQ kategorije</i>			
Niži prosek	36 (50,7%)	13 (44,83%)	$\chi^2=2,71586$ p=0,25719 <sup>#</sup>
Prosek	21 (29,58%)	5 (17,24%)	
Iznad proseka	6 (8,45%)	5 (17,24%)	
Bez podataka	8 (11,27%)	6 (20,69%)	
<i>TMT A kategorije</i>			
Normalan nalaz	59 (83,1%)	21 (72,41%)	p=0,999 <sup>^</sup>
Usporeno	4 (5,63%)	1 (3,45%)	
Bez podataka	8 (11,27%)	7 (24,14%)	
<i>TMT B kategorije</i>			
Normalan nalaz	46 (64,79%)	16 (55,17%)	$\chi^2=0,00068$ p=0,9791 <sup>#</sup>
Usporeno	17 (23,94%)	6 (20,69%)	
Bez podataka	8 (11,27%)	7 (24,14%)	
<i>Brojevi.kat</i>			
Normalan nalaz	51 (71,83%)	21 (72,41%)	p=0,16867 <sup>^</sup>
Usporeno	12 (16,9%)	1 (3,45%)	
Bez podataka	8 (11,27%)	7 (24,14%)	
<i>MMPI</i>			
Normalan nalaz	61 (85,92%)	15 (51,72%)	p=0,00079 <sup>^</sup>
Usporeno	3 (4,23%)	8 (27,59%)	
Bez podataka	7 (9,86%)	6 (20,69%)	
<i>Reakciometar</i>			
Normalan nalaz	62 (87,32%)	20 (68,97%)	p=0,26915 <sup>^</sup>
Usporeno	2 (2,82%)	2 (6,9%)	
Bez podataka	7 (9,86%)	7 (24,14%)	
<i>Psiholog</i>			
Normalan nalaz	46 (64,79%)	14 (48,28%)	$\chi^2=2,07218$ p=0,15001 <sup>#</sup>
Usporeno	22 (30,99%)	13 (44,83%)	
Bez podataka	3 (4,23%)	2 (6,9%)	

<sup>#</sup> Pearson  $\chi^2$  test<sup>^</sup> Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 86. Objektivno postavljene dijagnoze u odnosu na pojavu zaspivanja u vožnji

Karakteristike	Spavanje		Test
	Ne	Da	
<i>Arterijska hipertenzija</i>			
Ne	39 (54,93%)	19 (65,52%)	$\chi^2=1,38316$ p=0,2395 <sup>#</sup>
Da	32 (45,07%)	9 (31,03%)	
Bez podataka	0 (0%)	1 (3,45%)	
<i>Ishemijska bolest srca</i>			
Ne	65 (91,55%)	26 (89,66%)	p=0,999 <sup>^</sup>
Da	6 (8,45%)	2 (6,9%)	
Bez podataka	0 (0%)	1 (3,45%)	
<i>Poremećaji ritma</i>			
Ne	64 (90,14%)	27 (93,1%)	p=0,43464 <sup>^</sup>
Da	7 (9,86%)	1 (3,45%)	
Bez podataka	0 (0%)	1 (3,45%)	
<i>Devijacija septuma/Hronični rinitis</i>			
Ne	10 (14,08%)	3 (10,34%)	p=0,75351 <sup>^</sup>
Da	61 (85,92%)	25 (86,21%)	
Bez podataka	0 (0%)	1 (3,45%)	
<i>Hronični faringitis</i>			
Ne	33 (46,48%)	12 (41,38%)	$\chi^2=0,10623$ p=0,74446 <sup>#</sup>
Da	38 (53,52%)	16 (55,17%)	
Bez podataka	0 (0%)	1 (3,45%)	
<i>Psihijatrijska oboljenja</i>			
Ne	65 (91,55%)	21 (72,41%)	p=0,05196 <sup>^</sup>
Hipersomnija	0 (0%)	1 (3,45%)	
Anksiozni poremećaj	1 (1,41%)	1 (3,45%)	
Depresivni poremećaj	1 (1,41%)	3 (10,34%)	
Insomnija	3 (4,23%)	2 (6,9%)	
Bez podataka	1 (1,41%)	1 (3,45%)	

<sup>#</sup> Pearson  $\chi^2$  test<sup>^</sup> Fišerov test tačne verovatnoće



Tabela 87. OSA rizik, pospanost u vožnji i zamor u odnosu na pojavu zaspivanja u vožnji

Karakteristike	Spavanje		Test
	Ne	Da	
<i>ESS skor</i>			
N (%)	71 (71%)	29 (29%)	W=468
Prosek (SD)	5,3 (3,78)	9,59 (4,7)	p=2×10 <sup>-5*</sup>
Medijana (Opseg)	5 (0-18)	9 (2-19)	
<i>ESS kategorije</i>			
Nizak rizik	62(87,32%)	17(58,62%)	χ <sup>2</sup> =10,2252
Pospanost	9(12,68%)	12(41,38%)	p=0,00138 <sup>#</sup>
<i>Berlin upitnik</i>			
OSA nizak rizik	51(71,83%)	17(58,62%)	χ <sup>2</sup> =1,65128
OSA visok rizik	20(28,17%)	12(41,38%)	p=0,19878 <sup>#</sup>
<i>STOPBANG≥3</i>			
OSA nizak rizik	23(32,39%)	7(24,14%)	χ <sup>2</sup> =0,66837
OSA visok rizik	48(67,61%)	22(75,86%)	p=0,41361 <sup>#</sup>
<i>STOPBANG≥5</i>			
OSA nizak rizik	57(80,28%)	18(62,07%)	χ <sup>2</sup> =3,64254
OSA visok rizik	14(19,72%)	11(37,93%)	p=0,05632 <sup>#</sup>
<i>PSQI</i>			
Dobar kvalitet	48(67,61%)	14(48,28%)	χ <sup>2</sup> =3,26538
Loš kvalitet	23(32,39%)	15(51,72%)	p=0,07075 <sup>#</sup>
<i>Hronični zamor kat</i>			
Nizak nivo	54(76,06%)	16(55,17%)	χ <sup>2</sup> =2,33757
Visok nivo	16(22,54%)	10(34,48%)	p=0,12628 <sup>#</sup>
Bez podataka	1(1,41%)	3(10,34%)	
<i>Akutni zamor kat</i>			
Nizak nivo	52(73,24%)	17(58,62%)	χ <sup>2</sup> =0,74304
Visok nivo	18(25,35%)	9(31,03%)	p=0,38868 <sup>#</sup>
Bez podataka	1(1,41%)	3(10,34%)	
<i>Oporavak</i>			
N (%)	70 (70%)	26 (26%)	
Prosek (SD)	69,74 (25,18)	56,31 (28,55)	W=1160
Medijana (Opseg)	80 (3-100)	55 (0-100)	p=0,03924 <sup>*</sup>
Bez podataka	1 (1%)	3 (3%)	

#Pearson χ<sup>2</sup> test

\*Wilcoxon test sume rangova

^ Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 88. Polisomnografski nalazi u odnosu na pojavu zaspivanja u vožnji

Karakteristike	Spavanje		Test
	Ne	Da	
<i>TST kategorije</i>			
U referentnom opsegu	1(1,41%)	0(0%)	p=0,62996 <sup>^</sup>
Kraće od referentne	21(29,58%)	7(24,14%)	
Duže od referentne	40(56,34%)	20(68,97%)	
Bez podataka	9(12,68%)	2(6,9%)	
<i>Sleep efficiency kat</i>			
U referentnom opsegu	2(2,82%)	2(6,9%)	p=0,35701 <sup>^</sup>
Manja od referentne	55(77,46%)	21(72,41%)	
Veća od referentne	5(7,04%)	4(13,79%)	
Bez podataka	9(12,68%)	2(6,9%)	
<i>Sleep onset kategorije</i>			
U referentnom opsegu	4(5,63%)	1(3,45%)	p=0,52486 <sup>^</sup>
Kraći od referentne	15(21,13%)	10(34,48%)	
Duže od referentne	47(66,2%)	17(58,62%)	
Bez podataka	5(7,04%)	1(3,45%)	
<i>AHIuk</i>			
N (%)	71 (71%)	29 (29%)	W=920
Prosek (SD)	11,03 (13,72)	16,22 (18,84)	p=0,40762 <sup>*</sup>
Medijana (Opseg)	6,3 (0,2-68,3)	8,3 (0,2-66,7)	
<i>SatO2meanTIB</i>			
N (%)	71 (71%)	29 (29%)	W=1158
Prosek (SD)	95,39 (2,01)	94,93 (2,02)	p=0,32065 <sup>*</sup>
Medijana (Opseg)	96 (88-99)	95 (90-97)	
<i>SatO2meanW</i>			
N (%)	70 (70%)	28 (28%)	W=1123,5
Prosek (SD)	95,83 (1,57)	95,32 (1,66)	p=0,2486 <sup>*</sup>
Medijana (Opseg)	96 (90-99)	96 (91-97)	
Bez podataka	1 (1%)	1 (1%)	
<i>SatO2min</i>			
N (%)	71 (71%)	29 (29%)	W=1217
Prosek (SD)	85,86 (11,22)	84,66 (8,22)	p=0,15449 <sup>*</sup>
Medijana (Opseg)	89 (27-97)	86 (60-94)	
<i>less90desat</i>			
N (%)	71 (71%)	29 (29%)	W=832
Prosek (SD)	4,39 (12,01)	9,85 (19,19)	p=0,10636 <sup>*</sup>
Medijana (Opseg)	0 (0-64)	0,2 (0-80,9)	
<i>less85desat</i>			
N (%)	16 (16%)	10 (10%)	W=84,5
Prosek (SD)	5,01 (8,94)	5,96 (6,9)	p=0,68399 <sup>*</sup>
Medijana (Opseg)	0,95 (0-32)	4,5 (0-18,8)	
Bez podataka	55 (55%)	19 (19%)	
<i>OSA kategorije</i>			
Normalan nalaz	29(40,85%)	13(44,83%)	p=0,36415 <sup>^</sup>
Blaga	27(38,03%)	7(24,14%)	
Umerena	8(11,27%)	3(10,34%)	
Teška	7(9,86%)	6(20,69%)	
<i>PLMS Dg</i>			
Ne	47(66,2%)	21(72,41%)	$\chi^2=0,36568$ p=0,54537 <sup>#</sup>
Da	24(33,8%)	8(27,59%)	

# Pearson  $\chi^2$  test

\* Wilcoxon test sume rangova

<sup>^</sup> Fišerov test tačne verovatnoće

## 19. Uticaj prisustva polisomnografski potvrđene OSA definisane kao AHI $\geq 5$ ili AHI $\geq 15/h$

Posmatrajući karakteristike ispitanika u odnosu na polisomnografijom potvrđenu dijagnozu opstruktivne apneje u spavanju, uočava se značajna razlika u distribuciji OSA (AHI  $\geq 5$  i AHI  $\geq 15/h$ ) u odnosu na godine života, godine ukupnog i ekspozicionog radnog staža, kao i u odnosu na produžen, smenski i noćni rad (Tabela 89, 90).

Konзумiranje alkohola i cigareta se nisu pokazali kao značajni, dok je povremena upotreba lekova bila od graničnog značaja za dijagnozu blage, i veoma značajna za dijagnozu umerene do teške OSA (Tabela 91). Prethodna dijagnoza kardiovaskularnog oboljenja je bila sličnog nivoa značajnosti (AHI  $\geq 15/h$ :  $p=1,3 \times 10^{-5}$ ), dok je od aktuelnih hroničnih oboljenja, najznačajnija razlika uočena u odnosu na arterijsku hipertenziju ( $p < 0.001$ ), hroničnu upalu ždrela ( $p < 0.05$ ), i psihijatrijska oboljenja (AHI  $\geq 15/h$ :  $p < 0.05$ ) (Tabela 92).

Antropometrijski parametri su se značajno razlikovali u odnosu na prisustvo OSA definisane kao AHI  $\geq 5/h$  ili AHI  $\geq 15/h$ . Obim vrata je u proseku bio 2,5-3,5 cm veći u grupi sa OSA, a ITM je bio za 4 kg/m<sup>2</sup> (koristeći blaži OSA kriterijum) do skoro 8 kg/m<sup>2</sup> veći od grupe bez OSA (koristeći strožiji OSA kriterijum) (Tabela 89).

Parametri kliničkog i laboratorijskog pregleda koji su se signifikantno razlikovali u odnosu na OSA distribuciju su bili krvni pritisak (medijana AHI  $< 5/h$  130/80 mm Hg, AHI  $\geq 5/h$  140/90 mm Hg), otoci ekstremiteta, pokazatelji centralne gojaznosti (pregled abdomena, vrednosti triglicerida u krvi) i sedimentacija eritrocita (medijana AHI  $< 5/h$  4 mm/h, AHI  $\geq 5/h$  6 mm/h, AHI  $\geq 15/h$  8 mm/h) (Tabela 92).

Nije bilo značajnih razlika u EKG i spirometrijskim parametrima između grupa prema kategoriji OSA.

Prisustvo OSA nije značajno uticalo na distribuciju rezultata psiholoških testova ispitanika i mišljenje psihologa. Rezultati upitnika koji procenjuju rizik od OSA su očekivano bili signifikantno povezani sa prisustvom OSA (Tabela 93).

Posmatrajući prediktore pospanosti, postojala je značajna veza između umerene i teške OSA i prekomerne dnevne pospanosti (Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2 = 8,13$ ;  $p = 0,004$ ). Zastupljenost OSA nije bila značajno češća kod vozača koji su imali loš kvalitet sna u poslednjih mesec dana ili povišen stepen akutnog i hroničnog zamora na radu (Tabela 95).

Nije bilo značajnih razlika u učestalosti pospanosti u vožnji (AHI  $\geq 5/h$ : Fisher  $\chi^2$  Test;  $p = 0,0699$ ; AHI  $\geq 15/h$ : Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2 = 2,6678$ ;  $p = 0,1024$ ) i zaspivanja u vožnji (AHI  $\geq 5/h$ : Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2 = 0,1341$ ,  $p = 0,7143$ ; AHI  $\geq 15/h$ : Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2 = 1,1081$ ;  $p = 0,2925$ ).

Nije bilo značajnih razlika u odnosu OSA i učestalosti saobraćajnih udesa (AHI  $\geq 5/h$ : Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2 = 2,024$   $p = 0,1548$ ; AHI  $\geq 15/h$ : Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2 = 0,4382$ ;  $p = 0,508$ ) i rizičnog ponašanja u vožnji (AHI  $\geq 5/h$ : Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2 = 0$ ,  $p = 0,999$ ; AHI  $\geq 15/h$ : Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2 = 0$ ;  $p = 0,999$ ) (Tabela 112).

Tabela 89. Karakteristike ispitanika u odnosu na OSA definisanu kao AHI  $\geq 5$  ili AHI  $\geq 15$ /h

Karakteristike	OSA Dg AHI $\geq 5$		Test	OSA Dg AHI $\geq 15$		Test
	Ne	Da		Ne	Da	
<i>Godine života</i>						
N (%)	42 (42%)	58 (58%)	W=865	76 (76%)	24 (24%)	W=379,5
Prosek (SD)	40,21 (10,61)	45,69 (10,19)	p=0,01376	40,8 (10,27)	51,58 (7,32)	p=1,7 $\times 10^{-5}$
Medijana (Opseg)	38,5 (24-60)	45,5 (25-62)		40 (24-60)	53,5 (38-62)	
<i>ITM (kg/m<sup>2</sup>)</i>						
N (%)	42 (42%)	58 (58%)	W=605	76 (76%)	24 (24%)	W=260
Prosek (SD)	26,19 (3,31)	30,94 (6,19)	p=1,8 $\times 10^{-5}$	27,08 (3,78)	34,87 (6,61)	p=1,4 $\times 10^{-5}$
Medijana (Opseg)	26,05 (20-32,8)	30,15 (22,1-53,1)		27 (20-41,2)	34,75 (23,1-53,1)	
<i>Obim vrata (cm)</i>						
N (%)	42 (42%)	58 (58%)	W=597	76 (76%)	24 (24%)	W=324
Prosek (SD)	38,74 (2,71)	41,6 (3,23)	p=1,3 $\times 10^{-5}$	39,45 (2,82)	43,42 (3,02)	p=1,8 $\times 10^{-6}$
Medijana (Opseg)	38,5 (34-45)	42 (34-50)		39,5 (34-46)	43 (39-50)	
<i>Obim struka (cm)</i>						
N (%)	42 (42%)	56 (56%)	W=626	76 (76%)	22 (22%)	W=301,5
Prosek (SD)	95,98 (9,6)	107,3 (14,72)	p=7,8 $\times 10^{-5}$	98,72 (11,16)	115,2 (15,06)	p=5,2 $\times 10^{-6}$
Medijana (Opseg)	97 (73-118)	105 (80-153)		98 (73-130)	112 (90-153)	
Bez podataka	0 (0%)	2 (2%)		0 (0%)	2 (2%)	
<i>Obim kukova (cm)</i>						
N (%)	42 (42%)	56 (56%)	W=889,5	76 (76%)	22 (22%)	W=639,5
Prosek (SD)	101,9 (6,15)	106 (10,53)	p=0,03948	102,8 (6,82)	109,1 (13,63)	p=0,094
Medijana (Opseg)	102,5 (90-113)	105 (89-161)		103 (89-120)	105,5 (99-161)	
Bez podataka	0 (0%)	2 (2%)		0 (0%)	2 (2%)	
<i>OS/OK</i>						
N (%)	42 (42%)	56 (56%)	W=598,5	76 (76%)	22 (22%)	W=291
Prosek (SD)	0,94 (0,06)	1,01 (0,08)	p=3,2 $\times 10^{-5}$	0,96 (0,07)	1,06 (0,08)	p=3,3 $\times 10^{-6}$
Medijana (Opseg)	0,925 (0,8-1,09)	0,995 (0,87-1,19)		0,95 (0,8-1,16)	1,09 (0,9-1,19)	
Bez podataka	0 (0%)	2 (2%)		0 (0%)	2 (2%)	

Test: Wilcoxon test sume rangova

Tabela 90. Karakteristike posla u odnosu na OSA definisanu kao AHI  $\geq 5$  ili AHI  $\geq 15/h$ 

Karakteristike	OSA Dg AHI $\geq 5$		Test	OSA Dg AHI $\geq 15$		Test
	Ne	Da		Ne	Da	
<i>URS (god)</i>						
N (%)						
Prosek (SD)	42 (42%)	58 (58%)	W=919,5	76 (76%)	24 (24%)	W=477,5
Medijana	17,5 (11,01)	22,19 (11,1)	p=0,0372*	18 (10,82)	27,25 (9,74)	p=0,0004*
(Opseg)	14 (1-39)	22,5 (2-39)		15,5 (1-39)	29,5 (2-39)	
<i>ERS (god)</i>						
N (%)						
Prosek (SD)	42 (42%)	58 (58%)	W=1041	76 (76%)	24 (24%)	W=456,5
Medijana	14,5 (10,35)	17,29 (11,07)	p=0,2172*	13,97 (10,45)	22,92 (9,11)	p=0,0002*
(Opseg)	11,5 (1-34)	15,5 (1-38)		10 (1-35)	23 (8-38)	
<i>Smenski rad</i>						
Ne	7(16,67%)	20(34,48%)	$\chi^2=3,922$	15(19,74%)	12(50%)	$\chi^2=8,475$
Da	35(83,33%)	38(65,52%)	p=0,04763#	61(80,26%)	12(50%)	p=0,0036#
<i>Produženi rad</i>						
Ne	1(2,38%)	5(8,62%)	p=0,3963^	2(2,63%)	4(16,67%)	p=0,0282^
Da	41(97,62%)	53(91,38%)		74(97,37%)	20(83,33%)	
<i>Noćni rad</i>						
Ne	5(11,9%)	18(31,03%)	$\chi^2=5,033$	14(18,42%)	9(37,5%)	$\chi^2=3,748$
Da	37(88,1%)	40(68,97%)	p=0,02486#	62(81,58%)	15(62,5%)	p=0,052#

# Pearson  $\chi^2$  test

\* Wilcoxon test sume rangova

^ Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 91. Prethodna oboljenja i sadašnje navike u odnosu na OSA definisanu kao AHI  $\geq 5$  ili AHI  $\geq 15/h$

Karakteristike	OSA Dg AHI $\geq 5$		Test	OSA Dg AHI $\geq 15$		Test
	Ne	Da		Ne	Da	
<i>Lična anamneza</i>						
<i>respiratorne bolesti</i>						
Ne	23 (54,76%)	22 (37,93%)	$\chi^2=2,7881$	38 (50%)	7 (29,17%)	$\chi^2=3,19$
Da	19 (45,24%)	36 (62,07%)	$p=0,09496^\#$	38 (50%)	17 (70,83%)	$p=0,0737^\#$
<i>Lična anamneza</i>						
<i>KV bolesti</i>						
Ne	23 (54,76%)	28 (48,28%)	$\chi^2=0,4101$	48 (63,16%)	3 (12,5%)	
Da	19 (45,24%)	30 (51,72%)	$p=0,52193^\#$	28 (36,84%)	21 (87,5%)	$p=1,3 \times 10^{-5^*}$
<i>Lična anamneza</i>						
<i>psihijatrijske bolesti</i>						
Ne	40 (95,24%)	54 (93,1%)		73 (96,05%)	21 (87,5%)	
Da	2 (4,76%)	4 (6,9%)	$p=0,999^*$	3 (3,95%)	3 (12,5%)	$p=0,147^*$
<i>Pušenje</i>						
Ne	15 (35,71%)	17 (29,31%)		24 (31,58%)	8 (33,33%)	
Da	18 (42,86%)	29 (50%)	$\chi^2=0,582$	37 (48,68%)	10 (41,67%)	$\chi^2=0,449$
Bivši pušač	9 (21,43%)	12 (20,69%)	$p=0,74716^\#$	15 (19,74%)	6 (25%)	$p=0,798^\#$
<i>Alkohol</i>						
Ne	7 (16,67%)	18 (31,03%)	$\chi^2=2,681$	16 (21,05%)	9 (37,5%)	$\chi^2=2,631$
Da, povremeno	35 (83,33%)	40 (68,97%)	$p=0,10149^\#$	60 (78,95%)	15 (62,5%)	$p=0,104^\#$
<i>Lekovi u anamnezi</i>						
Ne	37 (88,1%)	38 (65,52%)	$\chi^2=6,623$	67 (88,16%)	8 (33,33%)	$\chi^2=29,23$
Da, povremeno	5 (11,9%)	20 (34,48%)	$p=0,01007^\#$	9 (11,84%)	16 (66,67%)	$p<1 \times 10^{-5^\#}$

<sup>#</sup> Pearson  $\chi^2$  test

<sup>^</sup> Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 92. Klinički pregled ispitanika u odnosu na OSA definisanu kao AHI  $\geq 5$  ili AHI  $\geq 15/h$ 

Karakteristike	OSA Dg AHI $\geq 5$		Test	OSA Dg AHI $\geq 15$		Test
	Ne	Da		Ne	Da	
<i>Glava</i>						
Normalan nalaz	17(40,48%)	26(44,83%)		31(40,79%)	12(50%)	
Devijacija nosa	24(57,14%)	27(46,55%)		41(53,95%)	10(41,67%)	
Egzoftalmus	0(0%)	2(3,45%)	p=0,450 <sup>*</sup>	1(1,32%)	1(4,17%)	p=0,534 <sup>*</sup>
Tumefakt lica	1(2,38%)	0(0%)		1(1,32%)	0(0%)	
Devijacija nosa i egzoft	0(0%)	1(1,72%)		1(1,32%)	0(0%)	
Devijacija nosa i Tu	0(0%)	2(3,45%)		1(1,32%)	1(4,17%)	
<i>Malampati skor kat</i>						
Normalan nalaz	9(21,43%)	7(12,07%)	$\chi^2=1,58$	15 (19,74%)	1 (4,17%)	p=0,108 <sup>*</sup>
OSA rizičan nalaz	33(78,57%)	51(87,93%)	p=0,207 <sup>#</sup>	61 (80,26%)	23 (95,83%)	
<i>Friedman skor kategorije</i>						
Normalan nalaz	0(0%)	1(1,72%)		1 (1,32%)	0 (0%)	
OSA rizičan nalaz	42(100%)	57(98,28%)	p=0,999 <sup>*</sup>	75 (98,68%)	24 (100%)	p=0,999 <sup>*</sup>
<i>Vrat</i>						
Normalan nalaz	41(97,62%)	56(96,55%)		74 (97,37%)	23 (95,83%)	
Uvećana štitna žlezda	1(2,38%)	1(1,72%)	p=0,999 <sup>*</sup>	1 (1,32%)	1 (4,17%)	p=0,565 <sup>*</sup>
Šum krvni sudovi	0(0%)	1(1,72%)		1 (1,32%)	0 (0%)	
<i>Grudni koš</i>						
Normalan nalaz	42(100%)	55(94,83%)	p=0,262 <sup>*</sup>	76 (100%)	21 (87,5%)	p=0,012 <sup>*</sup>
Bačvast	0(0%)	3(5,17%)		0 (0%)	3 (12,5%)	
<i>Pluća</i>						
Normalan nalaz	40(95,24%)	41(70,69%)	p=0,002 <sup>*</sup>	64 (84,21%)	17 (70,83%)	$\chi^2=2,12$
Produžen ekspirijum	2(4,76%)	17(29,31%)		12 (15,79%)	7 (29,17%)	p=0,145 <sup>#</sup>
<i>Srčani tonovi</i>						
Normalan nalaz	37(88,1%)	47(81,03%)	$\chi^2=0,904$	66 (86,84%)	18 (75%)	$\chi^2=1,903$
Naglašeni AII ton	5(11,9%)	11(18,97%)	p=0,342 <sup>#</sup>	10 (13,16%)	6 (25%)	p=0,167 <sup>#</sup>
<i>Srčani šumovi</i>						
Normalan nalaz	39(92,86%)	56(96,55%)	p=0,647 <sup>*</sup>	72 (94,74%)	23 (95,83%)	p=0,999 <sup>*</sup>
Prisutni	3(7,14%)	2(3,45%)		4 (5,26%)	1 (4,17%)	
<i>Sistolni krvni pritisak</i>						
N (%)	42 (42%)	58 (58%)	W=805	76 (76%)	24 (24%)	W=649
Prosek (SD)	130 (13,79)	139,9 (20,91)	p=0,003 <sup>*</sup>	133,4 (16,7)	143,1 (23,3)	p=0,0311 <sup>*</sup>
Medijana (Opseg)	130 (110-170)	140 (90-200)		130 (90-180)	140 (90-200)	
<i>Dijastolni krvni pritisak</i>						
N (%)	42 (42%)	58 (58%)	W=915,5	76 (76%)	24 (24%)	W=661,5
Prosek (SD)	86,07 (8,8)	90,52 (11,61)	p=0,0292 <sup>*</sup>	87,37 (9,88)	92,71 (12,33)	p=0,0369 <sup>*</sup>
Medijana (Opseg)	80 (70-110)	90 (70-120)		85 (70-120)	90 (70-120)	
<i>Abdomen</i>						
Normalan nalaz	28(66,67%)	18(31,03%)	$\chi^2=12,45$	42 (55,26%)	4 (16,67%)	p=0,0009 <sup>*</sup>
Patološki nalaz	14(33,33%)	40(68,97%)	p=0,0004 <sup>#</sup>	34 (44,74%)	20 (83,33%)	
<i>Ekstremiteti</i>						
Normalan nalaz	37(88,1%)	38(65,52%)	$\chi^2=6,622$	66 (86,84%)	9 (37,5%)	$\chi^2=23,6$
Patološki nalaz	5(11,9%)	20(34,48%)	p=0,01 <sup>#</sup>	10 (13,16%)	15 (62,5%)	p<1*10 <sup>-5#</sup>
<i>CNS</i>						
Normalan nalaz	41(97,62%)	53(91,38%)	p=0,3963 <sup>*</sup>	74 (97,37%)	20 (83,33%)	p=0,028 <sup>*</sup>
Patološki nalaz	1(2,38%)	5(8,62%)		2 (2,63%)	4 (16,67%)	
<i>Sedimentacija</i>						
N (%)	42 (42%)	52 (52%)	W=760,5	75 (75%)	19 (19%)	W=500
Prosek (SD)	6,33 (6,28)	9,54 (9,43)	p=0,01 <sup>*</sup>	7,01 (6,25)	12,42 (13,02)	p=0,042 <sup>*</sup>
Medijana (Opseg)	4 (2-24)	6 (2-50)		4 (2-30)	8 (2-50)	
Bez podataka	0 (0%)	6 (6%)		1 (1%)	5 (5%)	
<i>Trigliceridi</i>						
N (%)	42 (42%)	54 (54%)	W=831,5	75 (75%)	21 (21%)	W=519
Prosek (SD)	1,72 (1,12)	2,26 (1,58)	p=0,03 <sup>*</sup>	1,95 (1,52)	2,27 (0,95)	p=0,017 <sup>*</sup>
Medijana (Opseg)	1,34 (0,62-5,87)	1,845 (0,59-10,01)		1,39 (0,59-10,01)	1,91 (0,93-4,45)	
Bez podataka	0 (0%)	4 (4%)		1 (1%)	3 (3%)	

# Pearson  $\chi^2$  test

\* Wilcoxon test sume rangova

^ Fisherov test tačne verovatnoće

Tabela 93. Psihološka ispitivanja u odnosu na OSA definisanu kao AHI  $\geq 5$  ili AHI  $\geq 15/h$ 

Karakteristike	OSA Dg AHI $\geq 5$		Test	OSA Dg AHI $\geq 15$		Test
	Ne	Da		Ne	Da	
<i>IQ kategorije</i>						
Niži prosek	24 (57,14%)	25 (43,1%)	p=0,7135 <sup>^</sup>	39 (51,32%)	10 (41,67%)	p=0,7793 <sup>^</sup>
Prosek	13 (30,95%)	13 (22,41%)		22 (28,95%)	4 (16,67%)	
Iznad proseka	4 (9,52%)	7 (12,07%)		10 (13,16%)	1 (4,17%)	
Bez podataka	1 (2,38%)	13 (22,41%)		5 (6,58%)	9 (37,5%)	
<i>TMT A kategorije</i>						
Normalan nalaz	39 (92,86%)	41 (70,69%)	p=0,999 <sup>^</sup>	67 (88,16%)	13 (54,17%)	p=0,999 <sup>^</sup>
Usporeno	2 (4,76%)	3 (5,17%)		4 (5,26%)	1 (4,17%)	
Bez podataka	1 (2,38%)	14 (24,14%)		5 (6,58%)	10 (41,67%)	
<i>TMT B kategorije</i>						
Normalan nalaz	30 (71,43%)	32 (55,17%)	$\chi^2=0,002$	53 (69,74%)	9 (37,5%)	$\chi^2=0,636$
Usporeno	11 (26,19%)	12 (20,69%)	p=0,963 <sup>#</sup>	18 (23,68%)	5 (20,83%)	p=0,425 <sup>#</sup>
Bez podataka	1 (2,38%)	14 (24,14%)		5 (6,58%)	10 (41,67%)	
<i>Brojevi.kat</i>						
Normalan nalaz	34 (80,95%)	38 (65,52%)	$\chi^2=0,193$ p=0,66 <sup>#</sup>	62 (81,58%)	10 (41,67%)	p=0,214 <sup>^</sup>
Usporeno	7 (16,67%)	6 (10,34%)		9 (11,84%)	4 (16,67%)	
Bez podataka	1 (2,38%)	14 (24,14%)		5 (6,58%)	10 (41,67%)	
<i>MMPI</i>						
Normalan nalaz	33 (78,57%)	43 (74,14%)	p=0,105 <sup>^</sup>	62 (81,58%)	14 (58,33%)	p=0,999 <sup>^</sup>
Usporeno	8 (19,05%)	3 (5,17%)		9 (11,84%)	2 (8,33%)	
Bez podataka	1 (2,38%)	12 (20,69%)		5 (6,58%)	8 (33,33%)	
<i>Reakciometar</i>						
Normalan nalaz	40 (95,24%)	42 (72,41%)	p=0,618 <sup>^</sup>	69 (90,79%)	13 (54,17%)	p=0,138 <sup>^</sup>
Usporeno	1 (2,38%)	3 (5,17%)		2 (2,63%)	2 (8,33%)	
Bez podataka	1 (2,38%)	13 (22,41%)		5 (6,58%)	9 (37,5%)	
<i>Psiholog</i>						
Normalan nalaz	23 (54,76%)	37 (63,79%)	$\chi^2=2,28$ p=0,13 <sup>#</sup>	49 (64,47%)	11 (45,83%)	$\chi^2=0,724$ p=0,394 <sup>#</sup>
Usporeno	19 (45,24%)	16 (27,59%)		26 (34,21%)	9 (37,5%)	
Bez podataka	0 (0%)	5 (8,62%)		1 (1,32%)	4 (16,67%)	

# Pearson  $\chi^2$  test<sup>^</sup> Fišerov test tačne verovatnoće



Tabela 94. Objektivno postavljene dijagnoze u odnosu na OSA definisanu kao AHI  $\geq 5$  ili AHI  $\geq 15/h$

Karakteristike	OSA Dg AHI $\geq 5$		Test	OSA Dg AHI $\geq 15$		Test
	Ne	Da		Ne	Da	
<i>Arterijska hipertenzija</i>						
Ne	34 (80,95%)	24 (41,38%)	$\chi^2=15,04$	52 (68,42%)	6 (25%)	$\chi^2=13,04$
Da	8 (19,05%)	33 (56,9%)	$p=0,0001^\#$	24 (31,58%)	17 (70,83%)	$p=3 \times 10^{-4\#}$
Bez podataka	0 (0%)	1 (1,72%)		0 (0%)	1 (4,17%)	
<i>Ishemijska bolest srca</i>						
Ne	40 (95,24%)	51 (87,93%)	$p=0,461^{\wedge}$	74 (97,37%)	17 (70,83%)	$p=0,461^{\wedge}$
Da	2 (4,76%)	6 (10,34%)		2 (2,63%)	6 (25%)	
Bez podataka	0 (0%)	1 (1,72%)		0 (0%)	1 (4,17%)	
<i>Poremećaji ritma</i>						
Ne	39 (92,86%)	52 (89,66%)	$p=0,999^{\wedge}$	72 (94,74%)	19 (79,17%)	$p=0,082^{\wedge}$
Da	3 (7,14%)	5 (8,62%)		4 (5,26%)	4 (16,67%)	
Bez podataka	0 (0%)	1 (1,72%)		0 (0%)	1 (4,17%)	
<i>Devijacija septuma/ Hronični rinitis</i>						
Ne	9 (21,43%)	4 (6,9%)	$p=0,0675^{\wedge}$	12 (15,79%)	1 (4,17%)	$p=0,288^{\wedge}$
Da	33 (78,57%)	53 (91,38%)		64 (84,21%)	22 (91,67%)	
Bez podataka	0 (0%)	1 (1,72%)		0 (0%)	1 (4,17%)	
<i>Hronični faringitis</i>						
Ne	24 (57,14%)	21 (36,21%)	$\chi^2=4,01$	41 (53,95%)	4 (16,67%)	$p=0,002^{\wedge}$
Da	18 (42,86%)	36 (62,07%)	$p=0,044^\#$	35 (46,05%)	19 (79,17%)	
Bez podataka	0 (0%)	1 (1,72%)		0 (0%)	1 (4,17%)	
<i>Psihijatrijska oboljenja</i>						
Ne	39 (92,86%)	47 (81,03%)		71 (93,42%)	15 (62,5%)	
Hipersomnija	1 (2,38%)	0 (0%)		1 (1,32%)	0 (0%)	
Anksiozni poremećaj	0 (0%)	2 (3,45%)	$p=0,0992^{\wedge}$	0 (0%)	2 (8,33%)	$p=0,0013^{\wedge}$
Depresivni poremećaj	0 (0%)	4 (6,9%)		1 (1,32%)	3 (12,5%)	
Insomnija	1 (2,38%)	4 (6,9%)		2 (2,63%)	3 (12,5%)	
Bez podataka	1 (2,38%)	1 (1,72%)		1 (1,32%)	1 (4,17%)	

$^\#$  Pearson  $\chi^2$  test

$^{\wedge}$  Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 95. OSA rizik, pospanost u vožnji i zamor u odnosu na OSA definisanu kao AHI  $\geq 5$  ili AHI  $\geq 15/h$

Karakteristike	OSA Dg AHI $\geq 5$		Test	OSA Dg AHI $\geq 15$		Test
	Ne	Da		Ne	Da	
<i>ESS skor</i>						
N (%)	42 (42%)	58 (58%)	W=1169,5 p=0,7365 <sup>*</sup>	76 (76%)	24 (24%)	W=803,5 p=0,381 <sup>*</sup>
Prosek (SD)	6,09 (3,66)	6,86 (5,02)		6,24 (4,22)	7,5 (5,25)	
Medijana (Opseg)	6 (0-17)	5,5 (0-19)		5,5 (0-19)	6 (0-18)	
<i>ESS kategorije</i>						
Nizak rizik	36(85,71%)	43(74,14%)	$\chi^2=1,9677$	65(85,53%)	14(58,33%)	$\chi^2=8,13$
Pospanost	6(14,29%)	15(25,86%)	p=0,16068 <sup>#</sup>	11(14,47%)	10(41,67%)	p=0,004 <sup>#</sup>
<i>Berlin upitnik</i>						
OSA nizak rizik	36(85,71%)	32(55,17%)	$\chi^2=10,442$	61(80,26%)	7(29,17%)	$\chi^2=21,88$
OSA visok rizik	6(14,29%)	26(44,83%)	p=0,00123 <sup>#</sup>	15(19,74%)	17(70,83%)	p<1*10 <sup>-5#</sup>
<i>STOPBANG<math>\geq 3</math></i>						
OSA nizak rizik	22(52,38%)	8(13,79%)	$\chi^2=17,272$	30(39,47%)	0(0%)	p=6,3*10 <sup>-5a</sup>
OSA visok rizik	20(47,62%)	50(86,21%)	p=3*10 <sup>-5#</sup>	46(60,53%)	24(100%)	
<i>STOPBANG<math>\geq 5</math></i>						
OSA nizak rizik	40(95,24%)	35(60,34%)	p=4,4*10 <sup>-5a</sup>	69(90,79%)	6(25%)	$\chi^2=42,1$
OSA visok rizik	2(4,76%)	23(39,66%)		7(9,21%)	18(75%)	p<1*10 <sup>-5#</sup>
<i>PSQI</i>						
Dobar kvalitet	28(66,67%)	34(58,62%)	$\chi^2=0,669$	51(67,11%)	11(45,83%)	$\chi^2=3,503$
Loš kvalitet	14(33,33%)	24(41,38%)	p=0,41327 <sup>#</sup>	25(32,89%)	13(54,17%)	p=0,061 <sup>#</sup>
<i>Hronični zamor kat</i>						
Nizak nivo	33(78,57%)	37(63,79%)	$\chi^2=1,209$ p=0,27153 <sup>#</sup>	56(73,68%)	14(58,33%)	$\chi^2=0,531$ p=0,466 <sup>#</sup>
Visok nivo	9(21,43%)	17(29,31%)		19(25%)	7(29,17%)	
Bez podataka	0(0%)	4(6,9%)		1(1,32%)	3(12,5%)	
<i>Akutni zamor kat</i>						
Nizak nivo	34(80,95%)	35(60,34%)	$\chi^2=3,0435$ p=0,08106 <sup>#</sup>	57(75%)	12(50%)	$\chi^2=2,88$ p=0,089 <sup>#</sup>
Visok nivo	8(19,05%)	19(32,76%)		18(23,68%)	9(37,5%)	
Bez podataka	0(0%)	4(6,9%)		1(1,32%)	3(12,5%)	
<i>Oporavak</i>						
N (%)	42 (42%)	54 (54%)	W=1250,5 p=0,3905 <sup>*</sup>	75 (75%)	21 (21%)	W=855,5 p=0,548 <sup>*</sup>
Prosek (SD)	70,45 (20,36)	62,72 (30,45)		67,45 (25,39)	61,29 (31)	
Medijana (Opseg)	73 (33-100)	68,5 (0-100)		73 (3-100)	63 (0-100)	
Bez podataka	0 (0%)	4 (4%)		1 (1%)	3 (3%)	

<sup>#</sup>Pearson  $\chi^2$  test

<sup>\*</sup>Wilcoxon test sume rangova

<sup>^</sup> Fišerov test tačne verovatnoće

## 20. Uticaj podatka o aktivnom učešću u saobraćajnim udesima u protekle tri godine

Posmatrajući karakteristike ispitanika u odnosu na prisustvo saobraćajnog traumatizma definisanog kroz podatak o udesima u protekle tri godine, nije uočena značajna razlika u distribuciji udesa u odnosu na godine života, godine ukupnog i ekspozicionog radnog staža, produžen, smenski i noćni rad (Tabela 96, 97).

Konзумiranje alkohola i lekova, pušenje, prethodna ili sadašnja hronična oboljenja nisu pokazali statistički nivo značajnosti (Tabela 98, 101).

Parametri kliničkog pregleda i antropometrijske mere ispitanika (Tabela 96, 99) nisu ukazivali na aktivno učešće u saobraćajnim udesima. Izuzetak je predstavljao odnos obima struka i kuka koji je bio značajno niži kod osoba sa udesima (0,95 nasuprot 0,99;  $W=1165,5$ ;  $p=0,02178$ ). Nije bilo značajnih razlika u laboratorijskim, EKG i spirometrijskim parametrima između grupa prema kategoriji udesi.

Prisustvo udesa nije značajno uticalo na distribuciju rezultata psiholoških testova ispitanika. Izuzetak čini distribucija kategorija MMPI gde je uočena pozitivna povezanost ( $p=0,00014$ ), kao i ukupno mišljenje psihologa (Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2=9,3829$ ;  $p=0,00219$ ) (Tabela 100).

Zastupljenost udesa nije bila značajno češća kod vozača koji su imali prekomernu dnevnu pospanost, loš kvalitet sna u poslednjih mesec dana ili povišen stepen akutnog i hroničnog zamora na radu (Tabela 102).

Posmatrajući prediktore pospanosti, postojala je značajna veza između pospanosti u vožnji (Fischer  $\chi^2$  Test;  $p=0,0362$ ) i visoko statistički značajna veza između spavanja u vožnji i prijavljenih udesa (Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2= 18,0667$ ;  $p=2,13 \cdot 10^{-5}$ ) (Tabela 112).

Distribucija rizika od OSA u odnosu na udese nije ukazivala na značajnu povezanost. Analiza PSG nalaza je utvrdila odsustvo statistički značajne povezanosti udesa sa prisustvom OSA na nivou  $AHI \geq 5/h$  (Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2= 2,024$ ;  $p=0,1548$ ) i na nivou  $AHI \geq 15/h$  (Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2= 0,4381$ ;  $p=0,508$ ) (Tabela 103).

Distribucija udesa se nije značajno razlikovala kod ispitanika sa ili bez rizičnih oblika ponašanja u vožnji (Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2= 3,3264$ ;  $p=0,0682$ ) (Tabela 112).

Tabela 96. Karakteristike ispitanika u odnosu na prisustvo udesa

Karakteristike	Udesi		Wilcoxon test sume rangova
	Ne	Da	
<i>Godine života</i>			
N (%)	74 (74%)	26 (26%)	W=1078
Prosek (SD)	43,97 (10,66)	41,73 (10,71)	p=0,36379
Medijana (Opseg)	44 (24-62)	40,5 (26-59)	
<i>ITM (kg/m<sup>2</sup>)</i>			
N (%)	74 (74%)	26 (26%)	W=1120
Prosek (SD)	29,32 (5,82)	27,88 (5,19)	p=0,2158
Medijana (Opseg)	28,75 (20,9-53,1)	26,95 (20-43,4)	
<i>Obim vrata (cm)</i>			
N (%)	74 (74%)	26 (26%)	W=1120
Prosek (SD)	40,64 (3,2)	39,73 (3,63)	p=0,21338
Medijana (Opseg)	40,5 (34-48)	40 (34-50)	
<i>Obim struka (cm)</i>			
N (%)	74 (74%)	24 (24%)	W=1078
Prosek (SD)	103,8 (14,22)	98,12 (12,18)	p=0,11695
Medijana (Opseg)	102 (80-153)	97,5 (73-122)	
Bez podataka	0 (0%)	2 (2%)	
<i>Obim kukova (cm)</i>			
N (%)	74 (74%)	24 (24%)	W=959
Prosek (SD)	104,6 (9,83)	103 (6,44)	p=0,55914
Medijana (Opseg)	104 (89-161)	102,5 (91-118)	
Bez podataka	0 (0%)	2 (2%)	
<i>OS/OK</i>			
N (%)	74 (74%)	24 (24%)	W=1165,5
Prosek (SD)	0,99 (0,08)	0,95 (0,08)	p=0,02178
Medijana (Opseg)	0,96 (0,87-1,19)	0,925 (0,8-1,11)	
Bez podataka	0 (0%)	2 (2%)	

Tabela 97. Karakteristike posla u odnosu na prisustvo udesa

Karakteristike	Udesi		Test
	Ne	Da	
<i>URS (god)</i>			
N (%)	74 (74%)	26 (26%)	W=1052 p=0,4815*
Prosek (SD)	20,73 (11,34)	18,77 (11,06)	
Medijana (Opseg)	20 (1-39)	16,5 (2-37)	
<i>ERS (god)</i>			
N (%)	74 (74%)	26 (26%)	W=984,5 p=0,86261*
Prosek (SD)	16,3 (11)	15,62 (10,42)	
Medijana (Opseg)	13,5 (1-38)	12,5 (2-33)	
<i>Smenski rad</i>			
Ne	20(27,03%)	7(26,92%)	$\chi^2=0,0001$ p=0,99181#
Da	54(72,97%)	19(73,08%)	
<i>Produženirad</i>			
Ne	5(6,76%)	1(3,85%)	p=0,999^
Da	69(93,24%)	25(96,15%)	
<i>Noćnirad</i>			
Ne	18(24,32%)	5(19,23%)	$\chi^2=0,28186$ p=0,59549#
Da	56(75,68%)	21(80,77%)	

# Pearson  $\chi^2$  test

\* Wilcoxon test sume rangova

^ Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 98. Prethodna oboljenja i sadašnje navike u odnosu na prisustvo udesa

Karakteristike	Udesi		Test
	Ne	Da	
<i>Lična anamneza respiratorne bolesti</i>			
Ne	34 (45,95%)	11 (42,31%)	$\chi^2=0,1029$ p=0,74838#
Da	40 (54,05%)	15 (57,69%)	
<i>Lična anamneza KV bolesti</i>			
Ne	35 (47,3%)	16 (61,54%)	$\chi^2=1,56145$ p=0,21145#
Da	39 (52,7%)	10 (38,46%)	
<i>Lična anamneza psihijatrijske bolesti</i>			
Ne	70 (94,59%)	24 (92,31%)	p=0,64864^
Da	4 (5,41%)	2 (7,69%)	
<i>Pušenje</i>			
Ne	22 (29,73%)	10 (38,46%)	p=0,60676^
Da	35 (47,3%)	12 (46,15%)	
Bivši pušač	17 (22,97%)	4 (15,38%)	
<i>Alkohol</i>			
Ne	18 (24,32%)	7 (26,92%)	$\chi^2=0,0693$ p=0,79236#
Da, povremeno	56 (75,68%)	19 (73,08%)	
<i>Lekovi u anamnezi</i>			
Ne	52 (70,27%)	23 (88,46%)	p=0,07202^
Da, povremeno	22 (29,73%)	3 (11,54%)	

# Pearson  $\chi^2$  test

^ Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 99. Klinički pregled ispitanika u odnosu na prisustvo udesa

Karakteristike	Udesi		Test
	Ne	Da	
<i>Glava</i>			
Normalan nalaz	32 (43,24%)	11 (42,31%)	
Devijacija nosa	36 (48,65%)	15 (57,69%)	
Egzoftalmus	2 (2,7%)	0 (0%)	p=0,97165 <sup>^</sup>
Tumefakt lica	1 (1,35%)	0 (0%)	
Devijacija nosa i egzoftalmus	1 (1,35%)	0 (0%)	
Devijacija nosa i tumefakt	2 (2,7%)	0 (0%)	
<i>Malampati skor kategorije</i>			
Normalan nalaz	11 (14,86%)	5 (19,23%)	$\chi^2=0,27286$
OSA rizičan nalaz	63 (85,14%)	21 (80,77%)	p=0,60141 <sup>#</sup>
<i>Friedman skor kategorije</i>			
Normalan nalaz	1 (1,35%)	0 (0%)	p=0,999 <sup>^</sup>
OSA rizičan nalaz	73 (98,65%)	26 (100%)	
<i>Vrat</i>			
Normalan nalaz	71 (95,95%)	26 (100%)	
Uvećana štitna žlezda	2 (2,7%)	0 (0%)	p=0,999 <sup>^</sup>
Šum krvni sudovi	1 (1,35%)	0 (0%)	
<i>Grudni koš</i>			
Normalan nalaz	72 (97,3%)	25 (96,15%)	
Bačvast	2 (2,7%)	1 (3,85%)	p=0,999 <sup>^</sup>
<i>Pluća</i>			
Normalan nalaz	62 (83,78%)	19 (73,08%)	$\chi^2=1,43314$
Produžen ekspirijum	12 (16,22%)	7 (26,92%)	p=0,23125 <sup>#</sup>
<i>Srčani tonovi</i>			
Normalan nalaz	59 (79,73%)	25 (96,15%)	
Naglašeni AII ton	15 (20,27%)	1 (3,85%)	p=0,06274 <sup>^</sup>
<i>Srčani šumovi</i>			
Normalan nalaz	69 (93,24%)	26 (100%)	
Prisutni	5 (6,76%)	0 (0%)	p=0,322808 <sup>^</sup>
<i>Sistolni krvni pritisak</i>			
N (%)	74 (74%)	26 (26%)	W=933,5
Prosek (SD)	135,5 (17,64)	136,5 (22,26)	p=0,82289 <sup>*</sup>
Medijana (Opseg)	130 (90-190)	135 (90-200)	
<i>Dijastolni krvni pritisak</i>			
N (%)	74 (74%)	26 (26%)	W=884
Prosek (SD)	87,97 (10,17)	90,58 (12,11)	p=0,52878 <sup>*</sup>
Medijana (Opseg)	90 (70-120)	87,5 (75-120)	
<i>Abdomen</i>			
Normalan nalaz	32 (43,24%)	14 (53,85%)	$\chi^2=0,87077$
Patološki nalaz	42 (56,76%)	12 (46,15%)	p=0,35074 <sup>#</sup>
<i>Ekstremiteti</i>			
Normalan nalaz	54 (72,97%)	21 (80,77%)	$\chi^2=0,6237$
Patološki nalaz	20 (27,03%)	5 (19,23%)	p=0,42968 <sup>#</sup>
<i>CNS</i>			
Normalan nalaz	70 (94,59%)	24 (92,31%)	
Patološki nalaz	4 (5,41%)	2 (7,69%)	p=0,64865 <sup>^</sup>

<sup>#</sup> Pearson  $\chi^2$  test<sup>\*</sup> Wilcoxon test sume rangova<sup>^</sup> Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 100. Psihološka ispitivanja u odnosu na prisustvo udesa

Karakteristike	Udesi		Test
	Ne	Da	
<i>IQ kategorije</i>			
Niži prosek	35 (47,3%)	14 (53,85%)	p=0,88786 <sup>^</sup>
Prosek	19 (25,68%)	7 (26,92%)	
Iznad proseka	7 (9,46%)	4 (15,38%)	
Bez podataka	13 (17,57%)	1 (3,85%)	
<i>TMT A kategorije</i>			
Normalan nalaz	58 (78,38%)	22 (84,62%)	p=0,61817 <sup>^</sup>
Usporeno	3 (4,05%)	2 (7,69%)	
Bez podataka	13 (17,57%)	2 (7,69%)	
<i>TMT B kategorije</i>			
Normalan nalaz	47 (63,51%)	15 (57,69%)	$\chi^2=1,84721$ p=0,17411 <sup>#</sup>
Usporeno	14 (18,92%)	9 (34,62%)	
Bez podataka	13 (17,57%)	2 (7,69%)	
<i>Brojevi.kat</i>			
Normalan nalaz	52 (70,27%)	20 (76,92%)	p=0,999 <sup>^</sup>
Usporeno	9 (12,16%)	4 (15,38%)	
Bez podataka	13 (17,57%)	2 (7,69%)	
<i>MMPI</i>			
Normalan nalaz	60 (81,08%)	16 (61,54%)	p=0,00014 <sup>^</sup>
Usporeno	2 (2,7%)	9 (34,62%)	
Bez podataka	12 (16,22%)	1 (3,85%)	
<i>Reakciometar</i>			
Normalan nalaz	60 (81,08%)	22 (84,62%)	p=0,30987 <sup>^</sup>
Usporeno	2 (2,7%)	2 (7,69%)	
Bez podataka	12 (16,22%)	2 (7,69%)	
<i>Psiholog</i>			
Normalan nalaz	50 (67,57%)	10 (38,46%)	$\chi^2=9,3829$ p=0,00219 <sup>#</sup>
Usporeno	19 (25,68%)	16 (61,54%)	
Bez podataka	5 (6,76%)	0 (0%)	

<sup>#</sup> Pearson  $\chi^2$  test<sup>^</sup> Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 101. Objektivno postavljene dijagnoze u odnosu na prisustvo udesa

Karakteristike	Udesi		Test
	Ne	Da	
<i>Arterijska hipertenzija</i>			
Ne	40 (54,05%)	18 (69,23%)	$\chi^2=1,64675$ p=0,1994 <sup>#</sup>
Da	33 (44,59%)	8 (30,77%)	
Bez podataka	1 (1,35%)	0 (0%)	
<i>Ishemijska bolest srca</i>			
Ne	66 (89,19%)	25 (96,15%)	p=0,67684 <sup>^</sup>
Da	7 (9,46%)	1 (3,85%)	
Bez podataka	1 (1,35%)	0 (0%)	
<i>Poremećaji ritma</i>			
Ne	67 (90,54%)	24 (92,31%)	p=0,999 <sup>^</sup>
Da	6 (8,11%)	2 (7,69%)	
Bez podataka	1 (1,35%)	0 (0%)	
<i>Devijacija septuma/Hronični rinitis</i>			
Ne	11 (14,86%)	2 (7,69%)	p=0,50424 <sup>^</sup>
Da	62 (83,78%)	24 (92,31%)	
Bez podataka	1 (1,35%)	0 (0%)	
<i>Hronični faringitis</i>			
Ne	32 (43,24%)	13 (50%)	$\chi^2=0,2938$ p=0,58777 <sup>#</sup>
Da	41 (55,41%)	13 (50%)	
Bez podataka	1 (1,35%)	0 (0%)	
<i>Psihijatrijska oboljenja</i>			
Ne	65 (87,84%)	21 (80,77%)	p=0,21647 <sup>^</sup>
Hipersomnija	0 (0%)	1 (3,85%)	
Anksiozni poremećaj	2 (2,7%)	0 (0%)	
Depresivni poremećaj	3 (4,05%)	1 (3,85%)	
Insomnija	3 (4,05%)	2 (7,69%)	
Bez podataka	1 (1,35%)	1 (3,85%)	

<sup>#</sup> Pearson  $\chi^2$  test<sup>^</sup> Fišerov test tačne verovatnoće



Tabela 102. OSA rizik, pospanost i zamor u odnosu na prisustvo udesa

Karakteristike	Udesi		Test
	Ne	Da	
<i>ESS skor</i>			
N (%)	74 (74%)	26 (26%)	W=835,5
Prosek (SD)	6,32 (4,56)	7,15 (4,32)	p=0,32038*
Medijana (Opseg)	5 (0-19)	7 (1-19)	
<i>ESS kategorije</i>			
Nizak rizik	58(78,38%)	21(80,77%)	$\chi^2=0,06629$
Pospanost	16(21,62%)	5(19,23%)	p=0,79681#
<i>Berlin upitnik</i>			
OSA nizak rizik	50(67,57%)	18(69,23%)	$\chi^2=0,02445$
OSA visok rizik	24(32,43%)	8(30,77%)	p=0,87572#
<i>STOPBANG<math>\geq</math>3</i>			
OSA nizak rizik	21(28,38%)	9(34,62%)	$\chi^2=0,3564$
OSA visok rizik	53(71,62%)	17(65,38%)	p=0,55051#
<i>STOPBANG<math>\geq</math>5</i>			
OSA nizak rizik	53(71,62%)	22(84,62%)	p=0,29199^
OSA visok rizik	21(28,38%)	4(15,38%)	
<i>PSQI</i>			
Dobar kvalitet	48(64,86%)	14(53,85%)	$\chi^2=0,99149$
Loš kvalitet	26(35,14%)	12(46,15%)	p=0,31938#
<i>Hronični zamor kat</i>			
Nizak nivo	54(72,97%)	16(61,54%)	$\chi^2=1,3609$
Visok nivo	17(22,97%)	9(34,62%)	p=0,24338#
Bez podataka	3(4,05%)	1(3,85%)	
<i>Akutni zamor kat</i>			
Nizak nivo	52(70,27%)	17(65,38%)	$\chi^2=0,25109$
Visok nivo	19(25,68%)	8(30,77%)	p=0,61631#
Bez podataka	3(4,05%)	1(3,85%)	
<i>Oporavak</i>			
N (%)	71 (71%)	25 (25%)	
Prosek (SD)	67,77 (26,89)	61,36 (25,97)	W=1027
Medijana (Opseg)	73 (0-100)	60 (13-100)	p=0,24481*
Bez podataka	3 (3%)	1 (1%)	

#Pearson  $\chi^2$  test

\*Wilcoxon test sume rangova

^ Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 103. Polisomnografski nalazi u odnosu na prisustvo udesa

Karakteristike	Udesi		Test
	Ne	Da	
<i>TST kategorije</i>			
U referentnom opsegu	1(1,35%)	0(0%)	p=0,48156 <sup>^</sup>
Kraće od referentne	23(31,08%)	5(19,23%)	
Duže od referentne	42(56,76%)	18(69,23%)	
Bez podataka	8(10,81%)	3(11,54%)	
<i>Sleep efficiency kat</i>			
U referentnom opsegu	4(5,41%)	0(0%)	p=0,57824 <sup>^</sup>
Manja od referentne	56(75,68%)	20(76,92%)	
Veća od referentne	6(8,11%)	3(11,54%)	
Bez podataka	8(10,81%)	3(11,54%)	
<i>Sleep onset kategorije</i>			
U referentnom opsegu	3(4,05%)	2(7,69%)	p=0,06945 <sup>^</sup>
Kraći od referentne	15(20,27%)	10(38,46%)	
Duže od referentne	52(70,27%)	12(46,15%)	
Bez podataka	4(5,41%)	2(7,69%)	
<i>AHIuk</i>			
N (%)	74 (74%)	26 (26%)	W=1069,5 p=0,40038 <sup>*</sup>
Prosek (SD)	13,05 (15,54)	11,07 (15,44)	
Medijana (Opseg)	7,6 (0,2-68,3)	4,65 (0,5-66,7)	
<i>SatO2meanTIB</i>			
N (%)	74 (74%)	26 (26%)	W=997 p=0,78185 <sup>*</sup>
Prosek (SD)	95,27 (2,02)	95,23 (2,05)	
Medijana (Opseg)	96 (88-98)	95,5 (90-99)	
<i>SatO2meanW</i>			
N (%)	72 (72%)	26 (26%)	W=1018 p=0,50105 <sup>*</sup>
Prosek (SD)	95,72 (1,64)	95,58 (1,53)	
Medijana (Opseg)	96 (90-99)	96 (92-99)	
Bez podataka	2 (2%)	0 (0%)	
<i>SatO2min</i>			
N (%)	74 (74%)	26 (26%)	W=1010,5 p=0,70537 <sup>*</sup>
Prosek (SD)	85,59 (10,82)	85,27 (9,34)	
Medijana (Opseg)	88,5 (27-94)	88,5 (60-97)	
<i>less90desat</i>			
N (%)	74 (74%)	26 (26%)	W=1007 p=0,70593 <sup>*</sup>
Prosek (SD)	6,3 (15,59)	5,06 (11,41)	
Medijana (Opseg)	0 (0-80,9)	0 (0-33)	
<i>less85desat</i>			
N (%)	19 (19%)	7 (7%)	W=53,5 p=0,46687 <sup>*</sup>
Prosek (SD)	4,93 (8,48)	6,6 (7,33)	
Medijana (Opseg)	1,3 (0-32)	5 (0-16,7)	
Bez podataka	55 (55%)	26 (26%)	
<i>OSA kategorije</i>			
Normalan nalaz	28 (37,84%)	14 (53,85%)	p=0,60221 <sup>^</sup>
Blaga	27 (36,49%)	7 (26,92%)	
Umerena	9 (12,16%)	2 (7,69%)	
Teška	10 (13,51%)	3 (11,54%)	
<i>PLMS Dg</i>			
Ne	47 (63,51%)	21 (80,77%)	$\chi^2=2,63276$ p=0,10468 <sup>#</sup>
Da	27 (36,49%)	5 (19,23%)	

# Pearson  $\chi^2$  test

\* Wilcoxon test sume rangova

^ Fisherov test tačne verovatnoće

## 21. Uticaj podatka o rizičnim oblicima ponašanja u vožnji

Posmatrajući karakteristike ispitanika u odnosu na prisustvo saobraćajnog traumatizma definisanog kroz podatak o rizičnim oblicima ponašanja, nije uočena značajna razlika u distribuciji ovog oblika ponašanja u odnosu na godine života, godine ukupnog i ekspozicionog radnog staža, produžen, smenski i noćni rad (Tabela 104, 105).

Konzumiranje alkohola i lekova, pušenje, prethodna ili sadašnja hronična oboljenja nisu pokazali statistički nivo značajnosti (Tabela 106, 109). Podatak o prethodnim psihičkim tegobama je jedini sa graničnom značajnošću ukazivao na rizično ponašanje u vožnji (Fišerov test tačne verovatnoće;  $p=0,0266$ ).

Parametri kliničkog pregleda i antropometrijske mere ispitanika nisu ukazivali na ovaj oblik problema u vožnji (Tabela 104, 107). Nije bilo značajnih razlika u laboratorijskim, EKG i spirometrijskim parametrima između grupa prema kategoriji rizično ponašanje.

Prisustvo rizičnog ponašanja nije značajno uticalo na distribuciju rezultata psiholoških testova ispitanika (Tabela 108). Izuzetak čini distribucija kategorija nivoa inteligencije gde je uočena pozitivna povezanost ( $p=0,00764$ ).

ESS skor je kod vozača sa rizičnim ponašanjem u vožnji bio značajno veći u odnosu na vozače bez ponašanja (7,42 nasuprot 5,66,  $W=951$ ;  $p=0,0389$ ). Zastupljenost rizičnog ponašanja je bila značajno češća kod vozača koji su imali loš kvalitet sna u poslednjih mesec dana ili povišen stepen akutnog i hroničnog zamora na radu (Tabela 110).

Posmatrajući prediktore pospanosti, postojala je značajna veza između pospanosti u vožnji (Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2= 4,336$ ;  $p=0,0373$ ) i visoko statistički značajna veza između spavanja u vožnji i rizičnog ponašanja (Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2= 17,5328$ ;  $p=2,82 \cdot 10^{-5}$ ) (Tabela 112).

Distribucija rizika od OSA u odnosu na rizično ponašanje je ukazivala na značajnu povezanost (Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2= 6,617$ ;  $p=0,0101$ ). Analiza PSG nalaza je utvrdila odsustvo statistički značajne povezanosti rizičnog ponašanja sa prisustvom OSA na nivou  $AHI \geq 5/h$  (Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2= 0$ ;  $p=0,999$ ) i na nivou  $AHI \geq 15/h$  (Pearson  $\chi^2$  Test;  $\chi^2= 0$ ;  $p=0,999$ ) (Tabela 111)

Tabela 104. Karakteristike ispitanika u odnosu na rizično ponašanje u vožnji

Karakteristike	Rizično ponašanje		Wilcoxon test sume rangova
	Ne	Da	
<i>Godine života</i>			
N (%)	50 (50%)	50 (50%)	W=1422
Prosek (SD)	44,54 (10,7)	42,24 (10,61)	p=0,23682
Medijana (Opseg)	46 (25-60)	42 (24-62)	
<i>ITM (kg/m<sup>2</sup>)</i>			
N (%)	50 (50%)	50 (50%)	W=1159,5
Prosek (SD)	28,69 (6,01)	29,2 (5,36)	p=0,53493
Medijana (Opseg)	28,1 (20-53,1)	28,7 (21,5-43,4)	
<i>Obim vrata (cm)</i>			
N (%)	50 (50%)	50 (50%)	W=1229,5
Prosek (SD)	40,38 (3,43)	40,42 (3,25)	p=0,88975
Medijana (Opseg)	40 (34-48)	40 (35-50)	
<i>Obim struka (cm)</i>			
N (%)	50 (50%)	48 (48%)	W=1154,5
Prosek (SD)	102,4 (15,28)	102,5 (12,48)	p=0,74878
Medijana (Opseg)	100 (73-153)	102 (80-134)	
Bez podataka	0 (0%)	2 (2%)	
<i>Obim kukova (cm)</i>			
N (%)	50 (50%)	48 (48%)	W=1109
Prosek (SD)	104 (10,82)	104,5 (7,03)	p=0,51891
Medijana (Opseg)	104 (89-161)	103,5 (90-120)	
Bez podataka	0 (0%)	2 (2%)	
<i>OS/OK</i>			
N (%)	50 (50%)	48 (48%)	W=1214
Prosek (SD)	0,98 (0,08)	0,98 (0,08)	p=0,92338
Medijana (Opseg)	0,95 (0,8-1,19)	0,96 (0,86-1,19)	
Bez podataka	0 (0%)	2 (2%)	

Tabela 105. Karakteristike posla u odnosu na rizično ponašanje u vožnji

Karakteristike	Rizično ponašanje		Test
	Ne	Da	
<i>URS (god)</i>			
N (%)	50 (50%)	50 (50%)	
Prosek (SD)	21,06 (11,7)	19,38 (10,83)	W=1364,5
Medijana (Opseg)	19,5 (1-39)	18 (2-39)	p=0,43156*
<i>ERS (god)</i>			
N (%)	50 (50%)	50 (50%)	
Prosek (SD)	15,5 (10,7)	16,74 (10,98)	W=1184,5
Medijana (Opseg)	12 (1-38)	15,5 (1-38)	p=0,65376*
<i>Smenski rad</i>			
Ne	16(32%)	11(22%)	$\chi^2=1,2683$
Da	34(68%)	39(78%)	p=0,26007*
<i>Produženi rad</i>			
Ne	2(4%)	4(8%)	
Da	48(96%)	46(92%)	p=0,67773^
<i>Noćni rad</i>			
Ne	12(24%)	11(22%)	$\chi^2=0,05646$
Da	38(76%)	39(78%)	p=0,81217*

# Pearson  $\chi^2$  test

\* Wilcoxon test sume rangova

^ Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 106. Prethodna oboljenja i sadašnje navike u odnosu na rizično ponašanje u vožnji

Karakteristike	Rizično ponašanje		Test
	Ne	Da	
<i>Lična anamneza respiratorne bolesti</i>			
Ne	27(54%)	18(36%)	$\chi^2=3,2727$
Da	23(46%)	32(64%)	p=0,07044*
<i>Lična anamneza KV bolesti</i>			
Ne	29(58%)	22(44%)	$\chi^2=1,96078$
Da	21(42%)	28(56%)	p=0,16143*
<i>Lična anamneza psihijatrijske bolesti</i>			
Ne	50(100%)	44(88%)	
Da	0(0%)	6(12%)	p=0,02666^
<i>Pušenje</i>			
Ne	11(22%)	21(42%)	
Da	28(56%)	19(38%)	$\chi^2=4,89602$
Bivši pušač	11(22%)	10(20%)	p=0,08647*
<i>Alkohol</i>			
Ne	12(24%)	13(26%)	$\chi^2=0,05333$
Da, povremeno	38(76%)	37(74%)	p=0,81736*
<i>Lekovi u anamnezi</i>			
Ne	37(74%)	38(76%)	$\chi^2=0,05333$
Da, povremeno	13(26%)	12(24%)	p=0,81736*

# Pearson  $\chi^2$  test

^ Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 107. Klinički pregled ispitanika u odnosu na rizično ponašanje u vožnji

Karakteristike	Rizično ponašanje		Test
	Ne	Da	
<i>Glava</i>	23(46%)	20(40%)	
Normalan nalaz	23(46%)	28(56%)	
Devijacija nosa	1(2%)	1(2%)	p=0,86493 <sup>^</sup>
Egzoftalmus	1(2%)	0(0%)	
Tumefakt lica	1(2%)	0(0%)	
Devijacija nosa i egzoftalmus	1(2%)	1(2%)	
Devijacija nosa i tumefakt			
<i>Malampati skor kategorije</i>			
Normalan nalaz	7(14%)	9(18%)	$\chi^2=0,29761$ p=0,58538 <sup>#</sup>
OSA rizičan nalaz	43(86%)	41(82%)	
<i>Friedman skor kategorije</i>			
Normalan nalaz	0(0%)	1(2%)	p=0,999 <sup>^</sup>
OSA rizičan nalaz	50(100%)	49(98%)	
<i>Vrat</i>			
Normalan nalaz	49(98%)	48(96%)	p=0,999 <sup>^</sup>
Uvećana štitna žlezda	1(2%)	1(2%)	
Šum krvni sudovi	0(0%)	1(2%)	
<i>Grudni koš</i>			
Normalan nalaz	49(98%)	48(96%)	p=0,999 <sup>^</sup>
Bačvast	1(2%)	2(4%)	
<i>Pluća</i>			
Normalan nalaz	41(82%)	40(80%)	$\chi^2=0,0649$ p=0,7988 <sup>#</sup>
Produžen ekspirijum	9(18%)	10(20%)	
<i>Srčani tonovi</i>			
Normalan nalaz	40(80%)	44(88%)	$\chi^2=1,19047$ p=0,27523 <sup>#</sup>
Naglašeni AII ton	10(20%)	6(12%)	
<i>Srčani šumovi</i>			
Normalan nalaz	47(94%)	48(96%)	p=0,999 <sup>^</sup>
Prisutni	3(6%)	2(4%)	
<i>Sistolni krvni pritisak</i>			
N (%)	50 (50%)	50 (50%)	W=1244 p=0,96923 <sup>*</sup>
Prosek (SD)	135,8 (17,39)	135,7 (20,35)	
Medijana (Opseg)	135 (110-190)	130 (90-200)	
<i>Dijastolni krvni pritisak</i>			
N (%)	50 (50%)	50 (50%)	W=1092 p=0,26146 <sup>*</sup>
Prosek (SD)	87,1 (8,46)	90,2 (12,45)	
Medijana (Opseg)	85 (70-110)	90 (70-120)	
<i>Abdomen</i>			
Normalan nalaz	22(44%)	24(48%)	$\chi^2=0,16103$ p=0,68821 <sup>#</sup>
Patološki nalaz	28(56%)	26(52%)	
<i>Ekstremiteti</i>			
Normalan nalaz	38(76%)	37(74%)	$\chi^2=0,05333$ p=0,81736 <sup>#</sup>
Patološki nalaz	12(24%)	13(26%)	
<i>CNS</i>			
Normalan nalaz	46(92%)	48(96%)	p=0,67773 <sup>^</sup>
Patološki nalaz	4(8%)	2(4%)	

# Pearson  $\chi^2$  test

\* Wilcoxon test sume rangova

^ Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 108. Psihološka ispitivanja u odnosu na rizično ponašanje u vožnji

Karakteristike	Rizično ponašanje		Test
	Ne	Da	
<i>IQ kategorije</i>			
Niži prosek	27(54%)	22(44%)	p=0,00764 <sup>^</sup>
Prosek	16(32%)	10(20%)	
Iznad proseka	1(2%)	10(20%)	
Bez podataka	6(12%)	8(16%)	
<i>TMT A kategorije</i>			
Normalan nalaz	43(86%)	37(74%)	p=0,19179 <sup>^</sup>
Usporeno	1(2%)	4(8%)	
Bez podataka	6(12%)	9(18%)	
<i>TMT B kategorije</i>			
Normalan nalaz	32(64%)	30(60%)	$\chi^2=0,00211$ p=0,96332 <sup>#</sup>
Usporeno	12(24%)	11(22%)	
Bez podataka	6(12%)	9(18%)	
<i>Brojevi.kat</i>			
Normalan nalaz	39(78%)	33(66%)	$\chi^2=1,0877$ p=0,29696 <sup>#</sup>
Usporeno	5(10%)	8(16%)	
Bez podataka	6(12%)	9(18%)	
<i>MMPI</i>			
Normalan nalaz	42(84%)	34(68%)	p=0,11047 <sup>^</sup>
Usporeno	3(6%)	8(16%)	
Bez podataka	5(10%)	8(16%)	
<i>Reakciometar</i>			
Normalan nalaz	44(88%)	38(76%)	p=0,34374 <sup>^</sup>
Usporeno	1(2%)	3(6%)	
Bez podataka	5(10%)	9(18%)	
<i>Psiholog</i>			
Normalan nalaz	32(64%)	28(56%)	$\chi^2=0,97053$ p=0,32455 <sup>#</sup>
Usporeno	15(30%)	20(40%)	
Bez podataka	3(6%)	2(4%)	

<sup>#</sup> Pearson  $\chi^2$  test<sup>^</sup> Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 109. Objektivno postavljene dijagnoze u odnosu na rizično ponašanje u vožnji

Karakteristike	Rizično ponašanje		Test
	Ne	Da	
<i>Arterijska hipertenzija</i>			
Ne	30(60%)	28(56%)	$\chi^2=0,27841$ $p=0,59775^{\#}$
Da	19(38%)	22(44%)	
Bez podataka	1(2%)	0(0%)	
<i>Ishemijska bolest srca</i>			
Ne	45(90%)	46(92%)	$p=0,999^{\wedge}$
Da	4(8%)	4(8%)	
Bez podataka	1(2%)	0(0%)	
<i>Poremećaji ritma</i>			
Ne	45(90%)	46(92%)	$p=0,999^{\wedge}$
Da	4(8%)	4(8%)	
Bez podataka	1(2%)	0(0%)	
<i>Devijacija septuma/Hronični rinitis</i>			
Ne	7(14%)	6(12%)	$\chi^2=0,11334$ $p=0,73637^{\#}$
Da	42(84%)	44(88%)	
Bez podataka	1(2%)	0(0%)	
<i>Hronični faringitis</i>			
Ne	20(40%)	25(50%)	$\chi^2=0,84183$ $p=0,35887^{\#}$
Da	29(58%)	25(50%)	
Bez podataka	1(2%)	0(0%)	
<i>Psihijatrijska oboljenja</i>			
Ne	46(92%)	40(80%)	$p=0,15736^{\wedge}$
Hipersomnija	0(0%)	1(2%)	
Anksiozni poremećaj	1(2%)	1(2%)	
Depresivni poremećaj	0(0%)	4(8%)	
Insomnija	2(4%)	3(6%)	
Bez podataka	1(2%)	1(2%)	

<sup>#</sup> Pearson  $\chi^2$  test

<sup>^</sup> Fišerov test tačne verovatnoće



Tabela 110. OSA rizik, pospanost i i zamor u odnosu na rizično ponašanje u vožnji

Karakteristike	Rizično ponašanje		Test
	Ne	Da	
<i>ESS skor</i>			
N (%)	50 (50%)	50 (50%)	W=951
Prosek (SD)	5,66 (4,16)	7,42 (4,68)	p=0,03891*
Medijana (Opseg)	5 (0-18)	7 (0-19)	
<i>ESS kategorije</i>			
Nizak rizik	42(84%)	37(74%)	$\chi^2=1,50693$
Pospanost	8(16%)	13(26%)	p=0,21961#
<i>Berlin upitnik</i>			
OSA nizak rizik	40(80%)	28(56%)	$\chi^2=6,61764$
OSA visok rizik	10(20%)	22(44%)	p=0,0101#
<i>STOPBANG<math>\geq</math>3</i>			
OSA nizak rizik	16(32%)	14(28%)	$\chi^2=0,19047$
OSA visok rizik	34(68%)	36(72%)	p=0,66252#
<i>STOPBANG<math>\geq</math>5</i>			
OSA nizak rizik	40(80%)	35(70%)	$\chi^2=1,3333$
OSA visok rizik	10(20%)	15(30%)	p=0,24821#
<i>PSQI</i>			
Dobar kvalitet	37(74%)	25(50%)	$\chi^2=6,11205$
Loš kvalitet	13(26%)	25(50%)	p=0,01343#
<i>Hronični zamor kat</i>			
Nizak nivo	44(88%)	26(52%)	$\chi^2=14,4393$
Visok nivo	5(10%)	21(42%)	p=0,00014#
Bez podataka	1(2%)	3(6%)	
<i>Akutni zamor kat</i>			
Nizak nivo	41(82%)	28(56%)	$\chi^2=6,89208$
Visok nivo	8(16%)	19(38%)	p=0,00866#
Bez podataka	1(2%)	3(6%)	
<i>Oporavak</i>			
N (%)	49 (49%)	47 (47%)	
Prosek (SD)	75,67 (22,28)	56,13 (27,41)	W=1635,5
Medijana (Opseg)	83 (0-100)	50 (3-100)	p=0,00038*
Bez podataka	1 (1%)	3 (3%)	

#Pearson  $\chi^2$  test

\*Wilcoxon test sume rangova

^ Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 111. Polisomnografski nalazi u odnosu na rizično ponašanje u vožnji

Karakteristike	Rizično ponašanje		Test
	Ne	Da	
<i>TST kategorije</i>			
U referentnom opsegu	0(0%)	1(2%)	p=0,57006 <sup>^</sup>
Kraće od referentne	16(32%)	12(24%)	
Duže od referentne	30(60%)	30(60%)	
Bez podataka	4(8%)	7(14%)	
<i>Sleep efficiency kategorije</i>			
U referentnom opsegu	2(4%)	2(4%)	p=0,20843 <sup>^</sup>
Manja od referentne	42(84%)	34(68%)	
Veća od referentne	2(4%)	7(14%)	
Bez podataka	4(8%)	7(14%)	
<i>Sleep onset kategorije</i>			
U referentnom opsegu	2(4%)	3(6%)	p=0,15417 <sup>^</sup>
Kraći od referentne	9(18%)	16(32%)	
Duže od referentne	37(74%)	27(54%)	
Bez podataka	2(4%)	4(8%)	
<i>AHIuk</i>			
N (%)	50 (50%)	50 (50%)	W=1150
Prosek (SD)	10,24 (11,51)	14,83 (18,44)	p=0,4927 <sup>*</sup>
Medijana (Opseg)	6,35 (0,2-58,5)	7,7 (0,2-68,3)	
<i>SatO2meanTIB</i>			
N (%)	50 (50%)	50 (50%)	W=1462
Prosek (SD)	95,54 (1,85)	94,98 (2,14)	p=0,13643 <sup>*</sup>
Medijana (Opseg)	96 (88-98)	95 (88-99)	
<i>SatO2meanW</i>			
N (%)	50 (50%)	48 (48%)	W=1430
Prosek (SD)	95,9 (1,63)	95,46 (1,56)	p=0,09426 <sup>*</sup>
Medijana (Opseg)	96 (90-99)	96 (91-99)	
Bez podataka	0 (0%)	2 (2%)	
<i>SatO2min</i>			
N (%)	50 (50%)	50 (50%)	W=1397
Prosek (SD)	86,3 (11,09)	84,72 (9,73)	p=0,31139 <sup>*</sup>
Medijana (Opseg)	89 (27-94)	88 (47-97)	
<i>less90desat</i>			
N (%)	50 (50%)	50 (50%)	W=1078,5
Prosek (SD)	5,43 (15,37)	6,52 (13,87)	p=0,20337 <sup>*</sup>
Medijana (Opseg)	0 (0-80,9)	0,1 (0-64)	
<i>less85desat</i>			
N (%)	9 (9%)	17 (17%)	W=84,5
Prosek (SD)	5,61 (6,42)	5,25 (9,02)	p=0,68399 <sup>*</sup>
Medijana (Opseg)	3 (0-16)	0,6 (0-32)	
Bez podataka	41 (41%)	33 (33%)	
<i>OSA kategorije</i>			
Normalan nalaz	21(42%)	21(42%)	p=0,259561 <sup>^</sup>
Blaga	17(34%)	17(34%)	
Umerena	8(16%)	3(6%)	
Teška	4(8%)	9(18%)	
<i>PLMS Dg</i>			
Ne	31(62%)	37(74%)	$\chi^2=1,6544$
Da	19(38%)	13(26%)	p=0,19836 <sup>#</sup>

# Pearson  $\chi^2$  test

\* Wilcoxon test sume rangova

^ Fišerov test tačne verovatnoće

Tabela 112. Međusobni uticaji prekomerne pospanosti, pospanosti i spavanja u vožnji, udesa i rizičnog ponašanja u vožnji i OSA

	ESS		Pospanost		Spavanje		Udesi		Rizično ponašanje		OSA (AHI≥5)		OSA (AHI≥15)	
	Nizak rizik	Pospanost	Ne	Da	Ne	Da	Ne	Da	Ne	Da	Ne	Da	Ne	Da
<b>ESS</b>														
Nizak rizik	-	-	16(88,88%)	63(76,83%)	62(87,32%)	17(58,62%)	58(78,38%)	21(80,77%)	42(84,00%)	37(74,0%)	36(85,71%)	43(74,14%)	65(85,53%)	14(58,33%)
Pospanost	-	-	2(11,12%)	19(23,17%)	9(12,68%)	12(41,38%)	16(21,62%)	5(19,23%)	8(16,00%)	13(26,0%)	6(14,29%)	15(25,86%)	11(14,47%)	10(41,67%)
<b>Pospanost</b>														
Ne	16(20,25%)	2(9,52%)	-	-	17(23,94%)	1(3,45%)	17(22,97%)	1(3,85%)	13(26%)	5(10%)	4(9,52%)	14(24,14%)	11(14,47%)	7(29,17%)
Da	63(79,75%)	19(90,48%)	-	-	54(76,06%)	28(96,55%)	57(77,03%)	25(96,15%)	37(74%)	45(90%)	38(90,48%)	44(75,86%)	65(85,53%)	17(70,83%)
<b>Spavanje</b>														
Ne	62(78,48%)	9(42,86%)	17(94,44%)	54(65,85%)	-	-	61(82,43%)	10(38,46%)	45(90%)	26(52%)	29(69,05%)	42(72,41%)	56(73,68%)	15(62,5%)
Da	17(21,52%)	12(57,14%)	1(5,56%)	28(34,15%)	-	-	13(17,57%)	16(61,54%)	5(10%)	24(48%)	13(30,95%)	16(27,59%)	20(26,32%)	9(37,5%)
<b>Udesi</b>														
Ne	58(73,42%)	16(76,19%)	17(94,44%)	57(69,51%)	61(85,92%)	13(44,83%)	-	-	41(82%)	33(66%)	28(66,67%)	46(79,31%)	55(72,37%)	19(79,17%)
Da	21(26,58%)	5(23,81%)	1(5,56%)	25(30,49%)	10(14,08%)	16(55,17%)	-	-	9(18%)	17(34%)	14(33,33%)	12(20,69%)	21(27,63%)	5(20,83%)
<b>Rizično ponašanje</b>														
Ne	42(53,16%)	8(38,1%)	13(72,22%)	37(45,12%)	45(63,38%)	5(17,24%)	41(55,41%)	9(34,62%)	-	-	21(50%)	29(50%)	38(50%)	12(50%)
Da	37(46,84%)	13(61,9%)	5(27,78%)	45(54,88%)	26(36,62%)	24(82,76%)	33(44,59%)	17(65,38%)	-	-	21(50%)	29(50%)	38(50%)	12(50%)
<b>OSA (AHI≥5)</b>														
Ne	36(45,57%)	6(28,57%)	4(22,22%)	38(46,34%)	29(40,85%)	13(44,83%)	28(37,84%)	14(53,85%)	21(42%)	21(42%)	-	-	-	-
Da	43(54,43%)	15(71,43%)	14(77,78%)	44(53,66%)	42(59,15%)	16(55,17%)	46(62,16%)	12(46,15%)	29(58%)	29(58%)	-	-	-	-
<b>OSA (AHI≥15)</b>														
Ne	65(82,28%)	11(52,38%)	11(61,11%)	65(79,27%)	56(78,87%)	20(68,97%)	55(74,32%)	21(80,77%)	38(76%)	38(76%)	-	-	-	-
Da	14(17,72%)	10(47,62%)	7(38,89%)	17(20,73%)	15(21,13%)	9(31,03%)	19(25,68%)	5(19,23%)	12(24%)	12(24%)	-	-	-	-
<b>Ukupno</b>	79 (100%)	21 (100%)	18 (100%)	82 (100%)	71 (100%)	29 (100%)	74 (100%)	26 (100%)	50 (100%)	50 (100%)	42 (100%)	58 (100%)	76 (100%)	24 (100%)

Tabela 113. Ispitivanje dijagnostičkog potencijala parametra Godine života na dihotomne ishode

Parametar	AUC ROC* sa 95%CI	Likelihood ratio test <sup>‡</sup>	Najbolja granična vrednost
Prekomerna pospanost (ESS)	65,85% (52,54%-79,17%)	p = 0,02566	41,5godina (Specifičnost: 48,1%; Senzitivnost: 80,95%)
OSA (AHI≥5)	64,49% (53,42%-75,56%)	p = 0,01016	36 godina (Specifičnost: 47,62%; Senzitivnost: 82,76%)
OSA (AHI≥15)	79,19% (69,91%-88,47%)	p = 4,2*10 <sup>-6</sup>	40,5 godina (Specifičnost: 51,32%; Senzitivnost: 95,83%)

\*Površina ispod ROC krive (Area Under the Curve ROC) (po metodi DeLong-a)

<sup>‡</sup>Ispitivanje značajnosti diskriminacionog potencijala parametra Godine života na ishod od interesa (Prekomerna pospanost ESS, OSA AHI≥5 AHI≥15) predstavlja ispitivanje značajnosti odgovarajuće logističke regresije(Likelihood ratio test)

## 22. Logistička regresiona analiza za ishod Prekomerna dnevna pospanost (ESS≥10)

Logistička regresiona analiza za ishod Prekomerna dnevna pospanost (ESS≥10) (kategorije: 0 vs 1) urađena je nad grupom od 95 osoba koje su imale sve potrebne podatke. Kao prediktivni faktori za ishod, evaluirani su:

- \* Godine života (41,50 je najbolji cut.off za Prekomernu dnevnu pospanost, Tabela 113)  
(0:God.zivota≤41,5; 1: God.zivota>41,5)
- \* Rizik od OSA (BQ) (0: BQ<2 (nizak rizik); 1: BQ≥2 (visok rizik))
- \* Rizik od OSA (STOPBANG>3) (0: STOPBANG<3 (nizak rizik); 1:STOPBANG≥3 (visok rizik))
- \* Rizik od OSA (STOPBANG>5) (0: STOPBANG<5 (nizak rizik); 1:STOPBANG≥5 (visok rizik))
- \* Kvalitet sna (PSQI) (0: PSQI<5; 1: PSQI≥5)
- \* Hronični zamor (CF) (0: CF≤50; 1: CF>50)
- \* Akutni zamor (AF) (0: AF≤50; 1: AF>50)
- \* Oporavak između smena (IR) (0: IR>50; 1: IR≤50)
- \* Spavanje u vožnji (0-ne; 1-da)
- \* Prethodna psihijatrijska oboljenja (0: ne; 1: da)
- \* Klinički pregled CNS (0: normalan nalaz; 1: patološki nalaz)
- \* Aktuelna psihijatrijska oboljenja (0: ne; 1: da)
- \* Sindrom opstruktivne apneje u spavanju (AHI≥15) (0: AHI<15/h; 1: AHI≥15/h)

Konačan model logističke regresione analize je sledeći aditivni model:

$$P(\text{ESS} \geq 10 = 1 | \text{PSQI}, \text{AF}) = \exp(-3,2747 + \text{PSQI} * 2,2417 + \text{AF} * 1,3291) / (1 + \exp(-3,2747 + \text{PSQI} * 2,2417 + \text{AF} * 1,3291))$$

Detaljni rezultati ove analize dati su u narednoj tabeli.

Tabela 114. Model logističke regresione analize za ishod Prekomerna dnevna pospanost

Parametar	Kategorije	Odds Ratio	Wald test	Likelihood Ratio test
Godine života 41,5	1 : 0	-	-	p = 0,0737721906003961
Rizik od OSA (BQ)	1 : 0	-	-	p = 0,487713528458477
Rizik od OSA (STOPBANG>3)	1 : 0	-	-	p = 0,372098369782501
Rizik od OSA (STOPBANG>5)	1 : 0	-	-	p = 0,453549982264805
Kvalitet sna (PSQI)	1 : 0	2,2417	p=0,00136	-
Hronični zamor (CF)	1 : 0	-	-	p = 0,632497286791196
Akutni zamor (AF)	1 : 0	1,3291	p=0,02992	-
Oporavak između smena (IR)	1 : 0	-	-	p = 0,937061238057034
Spavanje u vožnji	1 : 0	-	-	p = 0,0972055208650958
Prethodna psihijatrijska oboljenja	1 : 0	-	-	p = 0,282095480550625
Klinički pregled CNS	1 : 0	-	-	p = 0,190853570940758
Aktuelna psihijatrijska oboljenja	1 : 0	-	-	p = 0,149768298552082
Sindrom opstruktivne apneje u spavanju (AHI≥15)	1 : 0	-	-	p = 0,494268053090102

### 23. Logistička regresiona analiza za ishod Pospanost u vožnji

Logistička regresiona analiza za ishod Pospanost u vožnji (kategorije: 0 vs 1) urađena je nad grupom od 89 osoba koje su imale sve potrebne podatke. Kao prediktivni faktori za ishod, evaluirani su:

- Spavanje u vožnji (0-ne; 1-da)
- Saobraćajni traumatizam – Udesi (0-ne; 1-da)
- Saobraćajni traumatizam – Rizično ponašanje (0-ne; 1-da)
- Konzumiranje alkohola (0-ne; 1-da, povremeno)
- Upotreba lekova (0-ne; 1-da, povremeno)
- Objektivni nalaz- srčani tonovi (0-normalan nalaz; 1-naglašen II ton)
- PSG parametar- Efikasnost spavanja (0:u ref opsegu; 1: manja od ref; 2: veća od referentne)
- PSG dijagnoza PLMS (sindrom periodičnih pokreta ekstremiteta u snu) (0-ne; 1-da)

Konačan model logističke regresione analize je sledeći aditivni model:

$$P(\text{Pospanost u vožnji}=1 | \text{Rizično ponašanje, Konzumiranje alkohola, Srčani tonovi, Efikasnost spavanja}) = \exp(-2,7586 + \text{Rizično ponašanje} * 3,2865 + \text{Konzumiranje alkohola} * 1,5192 - \text{Srčani tonovi} * 2,1164 + \text{Efikasnost spavanja} * 3,5414) / (1 + \exp(-2,7586 + \text{Rizično ponašanje} * 3,2865 + \text{Konzumiranje alkohola} * 1,5192 - \text{Srčani tonovi} * 2,1164 + \text{Efikasnost spavanja} * 3,5414))$$

Detaljni rezultati ove analize dati su u narednoj tabeli.

Tabela 115. Model logističke regresione analize za ishod Pospanost u vožnji

Parametar	Kategorije	Odds Ratio	Wald test	Likelihood Ratio test
Spavanje u vožnji	1 : 0	-	-	p = 0,119846286822053
Udesi	1 : 0	-	-	p = 0,648427639468874
Rizično ponašanje	1 : 0	3,2865	p=0,00574	-
Konzumiranje alkohola	1 : 0	1,5192	p=0,05045	-
Upotreba lekova	1 : 0	-	-	p = 0,073004221699576
Srčani tonovi	1 : 0	-2,1164	p=0,01257	-
Efikasnost spavanja	1 : 0	3,5414	p=0,00433	-
PSG PLMS	1 : 0	-	-	p = 0,165005794329171

## 24. Logistička regresiona analiza za ishod Spavanje u vožnji

Logistička regresiona analiza za ishod Spavanje u vožnji (kategorije: 0 vs 1) urađena je nad grupom od 87 osoba koje su imale sve potrebne podatke. Kao prediktivni faktori za ishod, evaluirani su:

- \* Prekomerna dnevna pospanost (ESS≥10) (0: ESS<10 (nizak rizik); 1:ESS ≥10 (pospanost))
- \* Pospanost u vožnji (0-ne; 1-da)
- \* Saobraćajni traumatizam – Udesi (0-ne; 1-da)
- \* Saobraćajni traumatizam – Rizično ponašanje (0-ne; 1-da)
- \* Test ličnosti MMPI (0: normalan nalaz; 1: izmenjen nalaz)

Konačan model logističke regresione analize je sledeći aditivni model:

$$P(\text{Spavanje u vožnji} = 1 | \text{Prekomerna dnevna pospanost (ESS} \geq 10), \text{ Udesi, Rizično ponašanje}) = \frac{\exp(-3,9404 + \text{Prekomerna dnevna pospanost (ESS} \geq 10) * 2,6161 + \text{Udesi} * 2,7921 + \text{Rizično ponašanje} * 2,2164)}{(1 + \exp(-3,9404 + \text{Prekomerna dnevna pospanost (ESS} \geq 10) * 2,6161 + \text{Udesi} * 2,7921 + \text{Rizično ponašanje} * 2,2164))}$$

Detaljni rezultati ove analize dati su u narednoj tabeli.

Tabela 116. Model logističke regresione analize za ishod Spavanje u vožnji

Parametar	Kategorije	Odds Ratio	Wald test	Likelihood Ratio test
Prekomerna dnevna pospanost (ESS≥10)	1 : 0	2,6161	p=0,004235	
Pospanost u vožnji	1 : 0	-	-	p = 0,768474435744585
Udesi	1 : 0	2,7921	p=0,000161	p = 0,372098369782501
Rizično ponašanje	1 : 0	2,2164	p=0,002069	p = 0,453549982264805
MMPI	1 : 0	-	-	p = 0,100138874915705

## 25. Logistička regresiona analiza za ishod OSA (AHI $\geq$ 5)

Logistička regresiona analiza za ishod Sindrom opstruktivne apneje u spavanju (AHI $\geq$ 5) (kategorije: 0 vs 1) urađena je nad grupom od 99 osoba koje su imale sve potrebne podatke. Kao prediktivni faktori za ishod, evaluirani su:

- \* Godine života (36 je najbolji cut.off za OSA AHI $\geq$ 5, Tabela 113) (0:God.zivota $\leq$ 36; 1: God. zivota $>$ 36)
- \* Indeks telesne mase (0-normalan; 1-prekomerna masa;2- blaga gojaznost; 3- teška gojaznost; 4- ekstremna gojaznost)
- \* Rizik od OSA (BQ) (0: BQ $<$ 2 (nizak rizik); 1: BQ $\geq$ 2 (visok rizik))
- \* Rizik od OSA (STOPBANG $>$ 3) (0: STOPBANG $<$ 3 (nizak rizik); 1:STOPBANG $\geq$ 3 (visok rizik))
- \* Rizik od OSA (STOPBANG $>$ 5) (0: STOPBANG $<$ 5 (nizak rizik); 1:STOPBANG $\geq$ 5 (visok rizik))
- \* Smenski rad (0-ne; 1-da)
- \* Nocni rad (0-ne; 1-da)
- \* Anamneza Prekidi u disanju (0-ne; 1-da)
- \* Upotreba lekova (0-ne; 1-da, povremeno)
- \* Objektivni nalaz- pluća (0-normalan nalaz; 1-pooštreno disanje, produžen expirium)
- \* Objektivni nalaz- abdomen (0-normalan nalaz; 1-iznad ravni grudnog koša)
- \* Arterijska hipertenzija (0-ne; 1-da)
- \* Devijacija septuma/hronični rinitis (0-ne; 1-da)

Konačan model logističke regresione analize je sledeći aditivni model:

$P(\text{OSA AHI} \geq 5 = 1 | \text{Rizik od OSA (STOPBANG} > 5), \text{Noćni rad, Objektivni nalaz- pluća, abdomen}) = \exp(-0,1306 + \text{Rizik od OSA (STOPBANG} > 5) * 1,9028 - \text{Noćni rad} * 1,7795 + \text{Objektivni nalaz- pluća} * 2,4277 + \text{Objektivni nalaz- abdomen} * 1,8491) / (1 + \exp(-0,1306 + \text{Rizik od OSA (STOPBANG} > 5) * 1,9028 - \text{Noćni rad} * 1,7795 + \text{Objektivni nalaz- pluća} * 2,4277 + \text{Objektivni nalaz- abdomen} * 1,8491))$ .



Detaljni rezultati ove analize dati su u narednoj tabeli.

Tabela 117. Model logističke regresione analize za ishod OSA (AHI $\geq$ 5)

Parametar	Kategorije	Odds Ratio	Wald test	Likelihood Ratio test
Godine života 36	1 : 0	-	-	p = 0,272630449008375
ITM kategorije	1 : 0	-	-	p = 0,360602400919698
Rizik od OSA (BQ)	1 : 0	-	-	p = 0,544781884563688
Rizik od OSA (STOPBANG>3)	1 : 0	-	-	p = 0,101726281197763
Rizik od OSA (STOPBANG>5)	1 : 0	1,9028	p=0,02607	-
Smenski rad	1 : 0	-	-	p = 0,370317791757936
Noćni rad	1 : 0	-1,7795	p=0,01180	-
Anamneza Prekidi u disanju	1 : 0	-	-	p = 0,217958196585538
Upotreba lekova	1 : 0	-	-	p = 0,842639769055957
Objektivni nalaz- pluća	1 : 0	2,4277	p=0,00722	-
Objektivni nalaz- abdomen	1 : 0	1,8491	p=0,00103	-
Arterijska hipertenzija	1 : 0	-	-	p = 0,103734068873416
Devijacija septuma /hron. rinitis	1 : 0	-	-	p = 0,842409597631374

## 26. Logistička regresiona analiza za ishod OSA (AHI $\geq$ 15)

Logistička regresiona analiza za ishod Sindrom opstruktivne apneje u spavanju (AHI $\geq$ 15) (kategorije: 0 vs 1) urađena je nad grupom od 99 osoba koje su imale sve potrebne podatke. Kao prediktivni faktori za ishod, evaluirani su:

- \* Godine života (40,5 je najbolji cut.off za OSA AHI $\geq$ 15, Tabela 113) (0:God.života $\leq$ 40,5; 1: God.života $>$ 40,5)
- \* Indeks telesne mase (0-normalan; 1-prekomerna masa;2- blaga gojaznost; 3- teška gojaznost; 4- ekstremna gojaznost)
- \* Prekomerna dnevna pospanost (ESS $\geq$ 10) (0: ESS $<$ 10 (nizak rizik); 1:ESS  $\geq$ 10 (pospanost))
- \* Rizik od OSA (BQ) (0: BQ $<$ 2 (nizak rizik); 1: BQ $\geq$ 2 (visok rizik))
- \* Rizik od OSA (STOPBANG $>$ 3) (0: STOPBANG $<$ 3 (nizak rizik); 1:STOPBANG $\geq$ 3 (visok rizik))
- \* Rizik od OSA (STOPBANG $>$ 5) (0: STOPBANG $<$ 5 (nizak rizik); 1:STOPBANG $\geq$ 5 (visok rizik))
- \* Smenski rad (0-ne; 1-da)
- \* Produženi rad (0-ne; 1-da)
- \* Anamneza Prekidi u disanju (0-ne; 1-da)
- \* Upotreba lekova (0-ne; 1-da, povremeno)
- \* Objektivni nalaz- grudni koš (0-normalan nalaz; 1-bačvast)
- \* Objektivni nalaz- abdomen (0-normalan nalaz; 1-iznad ravni grudnog koša)
- \* Arterijska hipertenzija (0-ne; 1-da)
- \* Ishemijska bolest srca (0-ne; 1-da)
- \* Devijacija septuma/hronični rinitis (0-ne; 1-da)
- \* Psihijatrijsko oboljenje (0-ne; 1-da)
- \* PSG dijagnoza PLMS (sindrom periodičnih pokreta ekstremiteta u snu) (0-ne; 1-da)

Konačan model logističke regresione analize je sledeći aditivni model:

$P(\text{OSA AHI} \geq 15 = 1 | \text{Prekomerna dnevna pospanost (ESS} \geq 10), \text{Produženi rad, Upotreba lekova, Objektivni nalaz- abdomen, PSG PLMS}) = \frac{\exp(-2,3399 + \text{Prekomerna dnevna pospanost (ESS} \geq 10) * 2,1328 - \text{Produženi rad} * 3,8509 + \text{Upotreba lekova} * 2,0718 + \text{Objektivni nalaz- abdomen} * 2,2665 + \text{PSG PLMS} * 2,2122)}{1 + \exp(-2,3399 + \text{Prekomerna dnevna pospanost (ESS} \geq 10) * 2,1328 - \text{Produženi rad} * 3,8509 + \text{Upotreba lekova} * 2,0718 + \text{Objektivni nalaz- abdomen} * 2,2665 + \text{PSG PLMS} * 2,2122)}$

Detaljni rezultati ove analize dati su u narednoj tabeli.

Tabela 118. Model logističke regresione analize za ishod OSA (AHI $\geq$ 15)

Parametar	Kategorije	Odds Ratio	Wald test	Likelihood Ratio test
Godine života 40,5	1 : 0	-	-	p = 0,0847508723846928
ITM kategorije	1 : 0	-	-	p = 0,0605345524999935
Prekomerna dnevna pospanost (ESS $\geq$ 10)	1 : 0	2,1328	p=0,05565	-
Rizik od OSA (BQ)	1 : 0	-	-	p = 0,259684013497799
Rizik od OSA (STOPBANG>3)	1 : 0	-	-	p = 0,0780443255858487
Rizik od OSA (STOPBANG>5)	1 : 0	2,4573	p=0,00317	-
Smenski rad	1 : 0	-	-	p = 0,414128313242786
Produženi rad	1 : 0	-3,8509	p=0,02325	-
Anamneza Prekidi u disanju	1 : 0	-	-	p = 0,409471101752956
Upotreba lekova	1 : 0	2,0718	p=0,01586	-
Objektivni nalaz- gr.koš	1 : 0	-	-	p = 0,291931515215536
Objektivni nalaz- abdomen	1 : 0	2,2665	p=0,02864	-
Arterijska hipertenzija	1 : 0	-	-	p = 0,896280343664688
Ishemijska bolest srca	1 : 0	-	-	p = 0,621015852324357
Devijacija septuma /hronični rinitis	1 : 0	-	-	p = 0,343595699446934
Psihijatrijsko oboljenje	1 : 0	-	-	p = 0,281747735899013
PSG PLMS	1 : 0	2,2122	p=0,01589	-

## 27. Logistička regresiona analiza za ishod Udesi

Logistička regresiona analiza za ishod Udesi (kategorije: 0 vs 1) urađena je nad grupom od 87 osoba koje su imale sve potrebne podatke. Kao prediktivni faktori za ishod, evaluirani su:

- \* Pospanost u vožnji (0-ne; 1-da)
- \* Spavanje u vožnji (0-ne; 1-da)
- \* Test ličnosti MMPI (0: normalan nalaz; 1: izmenjen nalaz)
- \* pospanost.0,1,2,3 (0-ESS.kat=0 i Pospanost u vožnji =0 i Spavanje u vožnji=0; 1-JEDAN OD (ESS.kat/ Pospanost u vožnji/ Spavanje u vožnji) JE 1; 2-DVA OD (ESS.kat/ Pospanost u vožnji/ Spavanje u vožnji) JE 1; 3-ESS.kat=1 i Pospanost u vožnji=1 i Spavanje u vožnji=1)
- \* Test ličnosti MMPI (0: normalan nalaz; 1: izmenjen nalaz)
- \* Mišljenje psihologa (0: normalan nalaz; 1: izmenjen nalaz)

Konačan model logističke regresione analize je sledeći aditivni model:

$$P(\text{Udesi} = 1 | \text{Spavanje u vožnji}, \text{Psiholog}) = \frac{\exp(-2,4968 + \text{Spavanje u vožnji} * 2,4317 + \text{Psiholog} * 1,6935)}{1 + \exp(-2,4968 + \text{Spavanje u vožnji} * 2,4317 + \text{Psiholog} * 1,6935)}$$

Detaljni rezultati ove analize dati su u narednoj tabeli.

Tabela 119. Model logističke regresione analize za ishod Saobraćajni udes

Parametar	Kategorije	Odds Ratio	Wald test	Likelihood Ratio test
Pospanost u vožnji	1 : 0	-	-	p = 0,113857061878797
Spavanje u vožnji	1 : 0	2,4317	p=8,05*10 <sup>-5</sup>	-
Pospanost.0,1,2,3	1 : 0	-	-	p = 0,145389484569047
MMPI	1 : 0	-	-	p = 0,0743604438804525
Psiholog	1 : 0	1,6935	p=0,00448	-

## 28. Logistička regresiona analiza za ishod Rizično ponašanje u vožnji

Logistička regresiona analiza za ishod Rizično ponašanje u vožnji (kategorije: 0 vs 1) urađena je nad grupom od 86 osoba koje su imale sve potrebne podatke. Kao prediktivni faktori za ishod, evaluirani su:

- \* Rizik od OSA (BQ) (0: BQ<2 (nizak rizik); 1: BQ≥2 (visok rizik))
- \* Kvalitet sna (PSQI) (0: PSQI<5; 1: PSQI≥5)
- \* Hronični zamor (CF) (0: CF≤50; 1: CF>50)
- \* Akutni zamor (AF) (0: AF≤50; 1: AF>50)
- \* Pospanost u vožnji (0-ne; 1-da)
- \* Spavanje u vožnji (0-ne; 1-da)
- \* Prethodna psihijatrijska oboljanja (0-ne; 1-da)
- \* Test inteligencije (0: niži prosek IQ; 1:prosek IQ; 2: iznad proseka IQ)

Konačan model logističke regresione analize je sledeći aditivni model:

$$P(\text{Rizično ponašanje} = 1 | \text{Hronični zamor, Spavanje u vožnji}) = \exp(-0,9802 + \text{Hronični zamor} * 1,9239 + \text{Spavanje u vožnji} * 2,1176) / (1 + \exp(-0,9802 + \text{Hronični zamor} * 1,9239 + \text{Spavanje u vožnji} * 2,1176)).$$

Detaljni rezultati ove analize dati su u narednoj tabeli.

Tabela 120. Model logističke regresione analize za ishod Rizično ponašanje u vožnji

Parametar	Kategorije	Odds Ratio	Wald test	Likelihood Ratio test
Rizik od OSA (BQ)	1 : 0	-	-	p = 0,13207630560322
Kvalitet sna	1 : 0	-	-	p = 0,779903071012642
Hronični zamor	1 : 0	1,9239	p=0,003010	-
Akutni zamor	1 : 0	-	-	p = 0,831475740505809
Pospanost u vožnji	1 : 0	-	-	p = 0,152268925036328
Spavanje u vožnji	1 : 0	2,1176	p=0,000895	
Prethodna psihijatrijska oboljenja	1 : 0	-	-	p = 0,0600542325831762
Test inteligencije	1 : 0	-	-	p = 0,0778914676676928

## 5. DISKUSIJA

Osnovni ciljevi ovog istraživanja su bili utvrditi da li su prekomerna pospanost i sindrom opstruktivne apneje u spavanju prisutni u uzorku profesionalnih vozača kamiona i autobusa, kao i da li je njihovo prisustvo na bilo koji način povezano sa pojavom rizičnog ponašanja u vožnji ili saobraćajnim nezgodama. Sekundarni cilj je bio da se, ukoliko takva veza postoji, ustanovi koji subjektivni ili objektivni parametri ispitanika ukazuju na pojavu prekomerne pospanosti, sindroma opstruktivne apneje u spavanju, rizičnog ponašanja u vožnji ili saobraćajnih nezgoda profesionalnih vozača.

U prvoj fazi istraživanja, anketiranjem 396 vozača je utvrđeno da je prosečna dnevna pospanost ( $ESS \geq 10$ ) bila zastupljena u niskom procentu (6%) ispitanika, iako više od trećine anketiranih (37%) navodi prisustvo deprivacije spavanja, specifičnu situacionu pospanost (38%), a 8% i zaspivanje u vožnji. Oko 14% vozača je prijavilo da su imali saobraćajne nezgode u prethodne tri godine. Prosečna dnevna pospanost je bila povezana sa prisustvom situacione pospanosti i zaspivanja, prekomernom težinom i faktorima rizika za OSA, ali ne i sa pojavom saobraćajnih udesa. Sa druge strane, specifična situaciona pospanost je bila povezana i sa rizikom od OSA i sa pojavom udesa. Rizik od OSA procenjen Berlinskim upitnikom nije direktno korelirao sa prijavljenim udesima.

U drugoj fazi istraživanja, na uzorku od 240 ispitanika, prosečna dnevna pospanost ( $ESS \geq 10$ ) je prepoznata kod 11% vozača, 20% je imalo loš kvalitet sna, 41% navodi pospanost, a 8% zaspivanje u vožnji. Procenjeni rizik od OSA se značajno razlikovao u odnosu na primenjeni skrining postupak (BQ 17,5%, STOP-BANG 54%). Procenat prijavljenih udesa je bio kao i u I fazi tj. oko 14%. Ponovo je potvrđena veza između prosečne i specifične pospanosti tj. zaspivanja, kao i veza sa rizikom od OSA, ali nije bilo statistički značajnog odnosa prosečne pospanosti i pojave udesa. U ovoj fazi, pospanost u vožnji nije korelirala sa pojavom udesa, za razliku od podatka o zaspivanju u vožnji. Sa druge strane, veza i jednog i drugog oblika pospanosti sa rizikom od OSA je bila izražena. Iako je rizik od OSA procenjivan sa dva različita upitnika, i dalje nije uočen značajan stepen korelacije sa prijavljenim saobraćajnim nezgodama.

U trećoj fazi istraživanja, 100 vozača je detaljno intervjuisano, pregledano od strane više lekara i prošlo dijagnostičke procedure u cilju utvrđivanja prisustva pospanosti, OSA i njihovih posledica i komorbiditeta. Kao i u prethodnoj fazi, došlo je do porasta prepoznavanja prosečne pospanosti (21%), specifične pospanosti u vožnji (82%) i spavanja u vožnji (29%) od strane ispitanika. Rizik od OSA je nađen kod 32% (BQ), tj. 70% ( $SBQ \geq 3$ ) vozača, dok je rizik od teže forme OSA ( $SBQ \geq 5$ ) uočen kod 25% ispitanika. Dijagnoza OSA je polisomnografski ustanovljena kod 58% vozača, sa dominacijom blage do umerene forme bolesti (34%). U ovoj fazi, pored podatka o nezgodama (26%), prikupljeni su i podaci o rizičnom ponašanju u vožnji (50%).

Prekomerna dnevna pospanost ( $ESS \geq 10$ ) je, kao i u prethodnim fazama, značajno korelirala sa specifičnom pospanošću i rizikom od OSA, a sad i sa prisustvom umerene do teške OSA ( $AHI \geq 15/h$ ), ali ne i sa pojavom saobraćajnih nezgoda i rizičnog ponašanja u vožnji.

Sa druge strane, prisustvo pospanosti i zaspivanja u vožnji su bili jasno povezani sa udesima i rizičnim ponašanjem, ali ne sa OSA u ovom uzorku profesionalnih vozača.

Kao faktori koji su najviše doprineli pojavi prosečne dnevne pospanosti ističu se loš kvalitet sna ( $PSQI \geq 5$ ) i akutni zamor na radu. Za pojavu pospanosti u vožnji su bili najbitniji podaci o rizičnom ponašanju, konzumiranju alkohola, kao i objektivno procenjena efikasnost spavanja (putem PSG-a).

Vozači koji su nekada zaspali u vožnji su imali 2,6 puta veće šanse da razviju prekomernu dnevnu pospanost, 2,8 puta da dožive saobraćajni udes i 2,2 puta veće šanse da pokažu rizično ponašanje u vožnji.

Za predikciju OSA definisane kao  $AHI \geq 5/h$ , od velikog broja parametara, kao najbitniji su se izdvojili više od pet pozitivnih odgovora na STOP-BANG upitniku, patološki nalaz na plućima, znaci abdominalne gojaznosti i podatak o redovnom noćnom radu.

Za predikciju umerene i teške OSA, pored  $STOP-BANG \geq 5$ , kao bitan podatak se istakla i prekomerna dnevna pospanost. Osim toga, produžena vožnja, abdominalna gojaznost i upotreba lekova bilo koje vrste su takođe doprineli pojavi težih formi OSA.

Limitirani broj faktora je ukazivao na mogućnost saobraćajnih nezgoda, a kao najznačajniji su se izdvojili podatak da je vozač nekada zaspao u vožnji (2,4 puta veća šansa od udesa) i mišljenje psihologa o postojanju bilo kog vida psihopatoloških sadržaja kod vozača (1,7 puta veća šansa od udesa).

Na mogućnost rizičnog ponašanja u vožnji je takođe najviše ukazivao podatak o prethodnom zaspivanju u vožnji (2 puta veća šansa), ali i prisustvo hroničnog zamora na radu definisanog kroz rezultat OFER upitnika (2 puta veća šansa).

## **OSNOVNE KARAKTERISTIKE PROFESIONALNIH VOZAČA**

Profesionalni vozači kamiona i autobusa širom sveta predstavljaju specifičnu podgrupu radne populacije sa dosta zajedničkih karakteristika, koje potiču iz zahteva rada i specifičnih uslova radne sredine.

U našem istraživanju, prosečan vozač je bio osoba muškog pola, srednje životne dobi (42-43 godine), sa 15-17 godina radnog iskustva, završenom srednjom školom, pri čemu je samo 25-39% formalno edukovano za profesionalnog vozača. Većina su bili oženjeni i imali decu.

Istraživanja sprovedena na različitim kontinentima potvrđuju da na ovim poslovima dominantno rade muškarci, koji usled osobina rada i odmora, razvijaju manji ili veći

broj poremećaja zdravlja. Produženi, smenski i noćni rad, sedentarne aktivnosti koje povremeno zamenjuje fizički intenzivan rad, visok nivo stresa, ali i smanjena mogućnost adekvatnog odmora, ishrane i pravovremenog kontakta sa zdravstvenom službom su presudni faktori za pojavu nezdravih stilova života i posledično težih hroničnih bolesti koje utiču na radnu sposobnost vozača (255, 273, 324-326).

Posmatrajući indeks telesne mase kao merilo gojaznosti, većina naših vozača je imala prekomernu telesnu težinu (oko 40%) ili gojaznost I stepena (oko 20%). Izrazita gojaznost je nađena kod svakog desetog ispitanika. Približno polovina su bili aktivni pušači, učestalost bivših pušača je varirala od 15-20%, povremeno konzumiranje alkohola navodilo je 57-75% ispitanika, dok je približno četvrtina povremeno koristila propisanu medikamentoznu terapiju. Prema podacima dobijenim istraživanjem zdravlja stanovništva Srbije u 2013. godini (327), u Srbiji približno 41% muškaraca spada u predgojazne, a 20% u gojazne. Sa druge strane, 43,6% odraslih osoba (18-64 godine života) muškog pola konzumira cigarete, tako da su, u odnosu na adultnu populaciju Srbije, gojaznost i pušenje više zastupljeni kod profesionalnih vozača.

U drugoj fazi istraživanja oko 20% ispitanika je dalo podatak o prisustvu hipertenzije, a u drugoj i trećoj fazi približno polovina ispitanika u ličnoj anamnezi pominje hronične kardiovaskularne ili respiratorne bolesti, što je kasnije i potvrđeno objektivnim dijagnostičkim procedurama (arterijska hipertenzija kod 41%, ishemijska bolest srca kod 8%, poremećaji ritma kod 8%, hronične upale ždrela kod 54% i sl). Poredeći naše rezultate sa statističkim podacima koji se odnose na prisustvo hroničnih bolesti u opštoj populaciji Srbije (327), prema kojima 26,5% muškaraca navodi povišen krvni pritisak, 12,2% koronarnu bolest, 8,8% hronična oboljenja respiratornog trakta (HOBP, astma), a 8,2% dijabetes, kod vozača se uočava veća zastupljenost arterijske hipertenzije, a niža učestalost koronarne bolesti i dijabetesa.

Iznenaduje činjenica da nijedan od naših vozača u bilo kojoj fazi istraživanja nije pomenuo da redovno koristi lekove, dok u opštoj populaciji postoji visok terapijski odziv (skoro 90%) u redovnom lečenju hipertenzije. Niska zastupljenost dijabetesa kod profesionalnih vozača je očekivana, s obzirom da se radi o jednoj od kontraindikacija za upravljanje motornim vozilom (fenomen zdravog radnika).

Problem gojaznosti i drugih komorbiditeta uslovljenih dijetetskim navikama i manjkom fizičke aktivnosti kod vozača su prepoznati i u velikim studijama u svetu. U istraživanju Siebera i saradnika (328), koje je obuhvatilo 1670 vozača kamiona tokom 2010. godine, utvrđeno je da 69% vozača spada u kategoriju osoba sa prekomernom težinom ili gojaznošću, a da je zastupljenost aktivnih pušača oko 50%, što odgovara našim podacima, s tim da je u SAD to dvostruko više u odnosu na prosek radno sposobne populacije. U sličnom istraživanju sprovedenom u Kanadi, Angeles i saradnici (329) su u uzorku vozača



kamiona, dominantno muškaraca, našli 53% sa prekomernom težinom ili gojaznih, a trećina su bili pušači. Sa druge strane, hronična oboljenja su prijavljena od samo malog broja ispitanika (dijabetes 7%, kardiovaskularne bolesti 4,1% i sl). U studiji koja je obuhvatila vozače teretnih vozila u zemljama Baltičkog regiona tokom 2010-2011. godine, učestvovali su muškarci srednje životne dobi sa prosečno 19 godina radnog iskustva. Oko 77% ispitanika je navelo da ne boluje od bilo kakvih hroničnih bolesti, alkohol povremeno ili redovno konzumira 95% vozača dok je učestalost gojaznosti i pušenja oko 57% (330).

Prethodna istraživanja u našoj zemlji (269) su pokazala da 65% vozača profesionalaca ima neko od hroničnih oboljenja, pri čemu dominiraju oboljenja koštanomišićnog i kardiovaskularnog sistema ali i psihijatrijski poremećaji. U istraživanju sprovedenom na uzorku vozača autobusa, kamiona i taksi vozila (270), ustanovljena je značajna zastupljenost arterijske hipertenzije (preko 95% vozača autobusa, 55% kamiona, i 20% taksista) i dislipidemija, kao i korelacija prisustva arterijske hipertenzije sa nivoom stresa na radu.

Gojaznost vozača je direktno povezana sa pojavom zamora, poremećaja spavanja (pre svega sa sindromom opstruktivne apneje u spavanju), ali i sa pojavom saobraćajnih nezgoda.

U studiji koja je pratila ponašanje vozača kamiona različitog stepena gojaznosti u prirodnim uslovima vožnje (272), dokazano je da vozači sa većim ITM pokazuju 1,2-1,7 puta češće znakove pospanosti, i imaju približno 40% veći rizik od saobraćajne nezgode u odnosu na vozače normalne telesne težine. U meta narativnom sistematskom pregledu istraživanja koja se odnose na rizik od saobraćajnih nezgoda i zdravstveno stanje profesionalnih vozača, Dabrň i saradnici (266) su ustanovili prekomernu telesnu težinu kod 78,5%, a gojaznost kod 45,2% vozača. Arterijska hipertenzija je bila prisutna kod 23%, a dijabetes melitus kod 33,4% ispitanika. Nađena je i pozitivna korelacija između gojaznosti, hipertenzije, dijabetesa i saobraćajnih nezgoda, posebno u prisustvu komorbiditeta, kao što je OSA.

U našem uzorku, približno 82% ispitanika navodi redovno konzumiranje kafe, dok oko 20% vozača svakodnevno koristi energetske napitke u vožnji. Povremeno konzumiranje alkohola navodi 57-75% ispitanika, dok nijedan od vozača nije naveo primenu narkotika. Približno trećina vozača navodi da su koristili kafu i energetske napitke kao stimulanse za održavanje budnog stanja tokom vožnje.

U sistemskom pregledu istraživanja koja se odnose na zloupotrebu psihoaktivnih supstanci od strane profesionalnih vozača (331), utvrđene su velike razlike u unošenju alkohola po zemljama (10% u Pakistanu do 91% u Brazilu), pri čemu je konzumiranje bilo povezano sa prisustvom gojaznosti, mlađeg životnog doba, poremećajima spavanja, pušenjem i hipertenzijom. U studijama Penteadoa i saradnika, 86% vozača koristi kafu, a oko 20% energetske napitke kao stimulans u vožnji. Laraqui i saradnici u uzorku vozača u Maroku navode 12% konzumenata alkohola, 12% marihuane, a oko 72% koristi kafu

tokom vožnje. Sharwood i saradnici (332) su analizirali uticaj upotrebe kofeina od strane profesionalnih vozača na rizik od saobraćajne nezgode u studiji kontrole i slučaja, i utvrdili da su ispitanici koji nisu imali udese značajno više konzumirali kofein (37% naspram 13%) i energetske napitke (14% naspram 6%) u odnosu na vozače koji su imali udese, dok je sa druge strane, konzumiranje cigareta bilo češće kod vozača sa udesima. Zanimljivo je da su vozači koji nisu imali udese češće prijavljivali potrebu za spavanjem.

Visok procenat naših vozača navodi angažovanje u smenskom radu (73-79%), uz čest produženi rad (preko 90%) i noćni rad (77-84%). U prvoj i najobimnijoj fazi istraživanja, najveći broj ispitanika je vozio 48 sati nedeljno, tj. posmatrajući klasičnu radnu nedelju od 5-6 radnih dana, najmanje 8-10 sati dnevno.

Uticaj produženog i noćnog rada, kao i iregularnog rasporeda radnih smena na zdravlje je predmet dugogodišnjih istraživanja (333-335) čiji rezultati ukazuju da ovaj način rada dovodi do smanjenja kvaliteta i kvantiteta sna, poremećaja cirkadijalnih ritmova, izraženog zamora i pospanosti, veće učestalosti grešaka i povreda pri radu, ali i saobraćajnih nezgoda vozača amatera i profesionalaca. Osim toga, smenski i produženi rad su faktori rizika za hronična kardiovaskularna, endokrina, gastrointestinalna, ali i maligna oboljenja.

Zbog prepoznatih opasnosti koje nosi produženi i smenski rad, u velikom broju zemalja, uključujući i Srbiju, na snazi su zakoni koji regulišu vreme rada i odmora radnika, a posebna regulativa se primenjuje na visoko rizična zanimanja, kao što su profesionalni vozači.

Pravila za ovu grupu zaposlenih su, mimo očekivanja, liberalnija nego za ostale zaposlene, tako da na primer, Zakon o radu Republike Srbije (336) za sve zaposlene propisuje radnu nedelju od 40 časova, koja se izuzetno može produžiti za 8 časova nedeljno, dok je, prema EU i domaćoj regulativi (21, 278, 337), vozačima dozvoljeno čak 56 sati vožnje nedeljno. U SAD, kriterijumi su još blaži, tako da vozač kamiona pod određenim uslovima može da vozi 11-14 sati dnevno, tj. do 60 sati nedeljno (338).

U odnosu na zakonom limitirani dnevni period vožnje od 9 časova (8 časova u gradskom saobraćaju), sa obaveznim pauzama na četiri sata i 30 minuta vožnje, uočava se da su vozači u našem uzorku vozili na ili preko gornje dnevne dozvoljene vremenske granice, a da čak četvrtina ispitanika redovno nije pravila pauze u propisanim okvirima. Zanimljivo je pomenuti i da trećina vozača nije smatrala za potrebno da stane nakon 5 sati kontinuirane vožnje.

Ovi rezultati koreliraju sa rezultatima drugih istraživača. U jednom od novijih studija rađenih na uzorku 260 vozača kamiona u SAD, čak 83% ima iregularan dnevni raspored rada, a 71% radi duže od 11 časova dnevno, pri čemu je prosečno trajanje smene oko 12 časova. Prekovremeni dnevni rad je značajno uticao na skraćivanje vremena spavanja, kao i na prisustvo i stepen gojaznosti (339). U istraživanju sprovedenom 2005. godine u

Izraelu (340), čak 53% je imalo nepravilno radno vreme, 38% vozača je radilo duže od 12 sati dnevno, a 42% je navelo da su pod izrazitim pritiskom poslodavca da rade duže od dozvoljenog vremena. Karakteristike rada su u značajnoj meri uticale na pojavu pospanosti i saobraćajnih nezgoda. Braeckman i saradnici (273) su analizirali posao i kvalitet sna vozača kamiona u Belgiji, i utvrdili da čak 47% ispitanih radi duže od 50 sati nedeljno.

U Srbiji čak i zvanični podaci potvrđuju rezultate naše studije. Prema najnovijim podacima Ministarstva unutrašnjih poslova Srbije (341), samo u prvih 6 meseci 2015. godine je registrovano 1.300 prekršaja profesionalnih vozača koja se odnose na nepoštovanje vremena vožnje i odmora.

Pitanje limita u trajanju vožnje koje se javlja u zakonskoj regulativi se najčešće povezuje sa pretpostavkom da produžena vožnja povećava zamor i pospanost vozača i, samim tim, povećava i šansu nastanka grešaka i povreda na radu, tj saobraćajnih udesa. U izveštaju Tuckera i Folkarda za potrebe Međunarodne organizacije rada (342), analiziran je uticaj radnog vremena na bezbednost i zdravlje na radu. Sagledavanjem problema iz više uglova, pokazano je da samo trajanje radnog vremena nije jedini faktor koji utiče na pojavu poremećaja zdravlja i grešaka, već da bitnu ulogu igra i tip ličnosti, motivacija, nivo fizičkog i mentalnog stresa na radu. U nekim studijama koje su razmatrale uticaj 8-časovnih naspram 12-časovnih smena je pokazano da šansa od povrede raste nakon 9. sata smene, tako da je u 12. satu rizik udvostručen, međutim, u ovim istraživanjima nije razmatran sekundarni uticaj broja radnih sati nedeljno. Posmatranjem osobina produženog rada na nedeljnom nivou je ustanovljena jasna veza između rada dužeg od 48 sati nedeljno i povreda i grešaka, a glavni razlog nije fizičko vreme provedeno na poslu, već nedostatak adekvatnog odmora između smena koji vodi u kumulativni zamor i pospanost radnika (343).

Hanowski i saradnici (344) su analizirali distribuciju kritičnih situacija (udesu, rizičnog ponašanja) u prirodnim uslovima vožnje, i ustanovili da se skok udesa javlja u prvom satu vožnje, a da nakon toga, nema značajnijih razlika po satima aktivnosti do 11. sata. Moguće objašnjenje inicijalnog skoka na početku rada je vezano za problem inercije spavanja, karakteristika puta ili doba dana (uticaj cirkadijalnog ritma). Ovim istraživanjem je indirektno potvrđeno da primarnu ulogu u nastanku udesa profesionalnih vozača ima nedostatak adekvatnog odmora tj. spavanja između smena, a ne trajanje pojedinačne vožnje.

Visoki zahtevi koji se postavljaju pred ovu profesionalnu grupu, pre svega, potreba za isporučivanjem adekvatne usluge (isporuka ljudi, robe) u odgovarajućem vremenskom intervalu i finansijska zavisnost od rezultata rada, uslovljavaju često i samonametnuto produženje radnog vremena, i sledstvenu restrikciju vremena dnevnog odmora, uključujući i restrikciju sna.

## **PREKOMERNA POSPANOST PROFESIONALNIH VOZAČA**

Identifikacija prekomerne pospanosti profesionalnih vozača može ići u pravcu dokazivanja glavnih uzroka ili posledica prekomerne pospanosti.

### **Deprivacija spavanja**

Jedan od osnovnih uzroka prekomerne pospanosti predstavlja nedovoljan kvantitet ili kvalitet sna. Prisustvo deprivacije ili fragmentacije spavanja se uglavnom otkriva putem postavljanja pitanja koja se odnose na navike spavanja, kao što su vreme odlaska na spavanje, vreme uspavlivanja, trajanje sna, buđenja, navika dnevnog spavanja i slično. Objektivne metode se zasnivaju na primeni celonoćne polisomnografije kao zlatnog standarda, međutim, i ova procedura ima svoja ograničenja. Pre svega, radi se o skupom dijagnostičkom postupku koji se izvodi u bolničkim uslovima, u prostorijama manje ili više adaptiranim da liče na hotelske sobe. Samim tim, ispitanik se nalazi van svog normalnog okruženja za spavanje. PSG podrazumeva postavljanje i celonoćno održavanje velikog broja senzora na glavi i telu ispitanika, koji su žicama povezani sa polisomnografskim uređajem, tako da postoji osećaj neprijatnosti, straha i klaustrofobije, a moguća je i anksioznost pacijenta vezana za odlepljivanje ili oštećenje senzora, što dodatno narušava predviđeni uobičajeni način sna. I pored napretka tehnologije, opremanja prostorija, uvođenja psihičke pripreme i dvodnevni snimanja radi adaptacije pacijenta, i dalje je veliko pitanje koliko PSG realno odslikava pravi ritam spavanja i buđenja osobe. Pored PSG, sa manjim ili većim uspehom se koriste i aktigrafija, direktna opservacija, varijabilnost srčane frekvence, praćenje pokreta očnih kapaka i sl. (345).

Posmatrajući navike spavanja naših ispitanika, uočava se da su u inicijalnoj fazi vozači prijavljivali u proseku manje od 7 sati sna tokom radne nedelje, i oko 8 sati sna na dan odmora. Preko trećine vozača je imalo više od dva sata razlike u prosečnom broju sati spavanja, a oko polovine ispitanika je navelo latencu uspavlivanja kraću od 10 minuta, što indirektno ukazuje na izraženu deprivaciju spavanja. U finalnoj fazi istraživanja, na poduzorku od 100 vozača, prosečno vreme sna utvrđeno polisomnografijom je bilo 6,5 časova, pri čemu je poređenjem sa referentnim normama za uzrast, skraćeno vreme sna nađeno kod 28%, a skraćena latenca uspavlivanja kod 25% ispitanika. Praktično kod svih vozača je postojala narušena arhitektura sna, sa sniženom efikasnošću i smanjenim prisustvom sporotalasnog i REM spavanja. Preko polovine (57%) vozača je imalo znatno više razbuđivanja od očekivanog broja za uzrast.

Naši rezultati su u skladu sa rezultatima drugih studija. U anonimnom istraživanju Nacionalne fondacije za san iz 2012. godine, koja je obuhvatila zaposlene u svim oblastima saobraćaja u SAD, 55-60% vozača kamiona i autobusa navodi da spava manje od 7 časova radnim danom, a preko 80% pokušava da taj manjak nadoknadi neradnim danom (346).

U studiji Hanowskog i saradnika rađenoj na uzorku profesionalnih vozača u SAD, prosečno vreme spavanja je bilo 6,25 sati u toku 24 sata, pri čemu je kraće trajanje spavanja noć pre nezgode značajno uticalo na pojavu saobraćajnih nezgoda (347). Skoro polovina vozača kamiona intervjuisanih od strane Lemkea i saradnika (339) navodi da spava kraće od 7 sati radnim danom, a 38% smatra da se ne naspava dovoljno tokom noći.

Analiza navika spavanja vozača autobusa na kratkim relacijama u Argentini je, kao i u našoj studiji, pokazala da vozači smatraju da spavaju duže nego što je to objektivno potvrđeno. U njihovom uzorku, procenjeno vreme sna je bilo oko 7,6 časova, a 28% je smatralo da spava manje od 7 časova. U realnosti, aktigrafija je pokazala da im je prosečno vreme sna bilo 6 časova, i 100% vozača je spavalo kraće od 7 časova. Situacija je bila lošija kod vozača koji su radili jutarnje smene, s obzirom da su u odnosu na kolege iz popodneve smene, odlazili u krevet dva sata ranije, a ustajali tri sata ranije, svakodnevno praveći dug spavanja od najmanje jednog sata (348). Prema studiji Perez-Chada-e i saradnika iz 2005. godine (349), vozači kamiona iz Buenos Airesa misle da spavaju prosečno 3,75 sati radnim danom, a skoro 8,5 sati tokom vikenda. Čak 45% smatra da spava manje od 4 sata dnevno.

Pored pokazatelja koji služe za utvrđivanje prisustva deprivacije (latenca uspavljivanja, trajanje sna) i fragmentacije sna (broj i trajanje razbuđivanja), u praksi se često koriste i indikatori prekomerne pospanosti ili njenih posledica.

### **Prosečna prekomerna pospanost**

Patološka pospanost se javlja u istim situacijama kao i fiziološka pospanost, samo je značajno većeg intenziteta, ili u situacijama kada se normalno očekuje visok nivo budnosti. Tačna prevalencija patološke pospanosti u adultnoj radno sposobnoj populaciji nije poznata, i kreće se u rasponu od 4-28%, pre svega zbog nepostojanja precizne definicije pospanosti. Ohayon (98) navodi da je u različitim istraživanjima pronašao čak 16 definicija, koje se razlikuju u odnosu na to kada se, kako, koliko često i sa kojim efektima pospanost manifestuje.

U istraživanjima koja se odnose na profesionalne vozače, prisustvo pospanosti se najčešće utvrđuje na osnovu standardizovanih upitnika za samoprocenu akutne ili hronične pospanosti (ESS, SSS, KSS i sl), ili na osnovu odgovora na pitanja u strukturisanom intervjuu obučenog lica sa vozačem. Objektivna procena pospanosti se zasniva na prepoznavanju specifičnih znakova pospanosti (infracrvena refleksiona okulografija, pupilometrija i sl), ili njenih posledica (kognitivni deficiti, usporene reakcije, greške u simulaciji vožnje), dok se testovi visoke specifičnosti, kao što su MSLT i MWT ređe koriste s obzirom na zahtevnost, nepraktičnost i cenu (71-73).

U našem istraživanju, od subjektivnih indikatora, za procenu prosečne dnevne pospanosti je korišćena Epfortova skala pospanosti, a za procenu specifične situacione po-

spanosti podaci o prisustvu pospanosti i zaspivanja u vožnji dobijeni putem upitnika ili tokom uzimanja radne anamneze od strane lekara. Kao sekundarni indikatori korišćeni su kvalitet sna u prethodnih mesec dana (putem Pitsburg indeksa kvaliteta sna), kao i prisustvo zamora na radu (putem OFER upitnika).

Prosečan skor na Epfortovoj skali pospanosti, kao i procenat ispitanika sa  $ESS \geq 10$  kao pokazateljem patološke pospanosti se menjao u zavisnosti od faze istraživanja, tj. načina pristupa ispitanicima. U inicijalnoj fazi, ispitanici su dobili pisano obaveštenje od nosioca istraživanja i set upitnika koje su sami popunjavali. U ovoj fazi prosečan ESS skor je bio  $3,16 (\pm 3,6)$ , što je niže u odnosu na prosek u zdravoj populaciji ( $4,6 \pm 2,8$ ) (115), a samo 6,1% je imalo prekomernu pospanost. U sledećoj fazi, ispitanici su detaljno informisani o ciljevima studije u direktnom razgovoru sa istraživačem, prosečan ESS je bio za nijansu viši, ali i dalje u granicama opšte populacije ( $4,4 \pm 4,0$ ), dok je procenat pospanih dostigao 11,3%. U finalnoj fazi, u poduzorku od 100 vozača, prosečni ESS je dostigao  $6,5 \pm 4,5$ , sa skorom većim od 10 kod 21% ispitanika.

Ovi rezultati ukazuju na dva pravca razmišljanja: ili su naši vozači manje pospani u odnosu na opštu populaciju, ili njihovi odgovori ne odražavaju njihovo realno mišljenje. U prvom slučaju, moguće je da u našem uzorku postoji izražen efekat zdravog radnika, tj. radnici koji su imali visoke nivoe pospanosti ili drugih poremećaja zdravlja su prepoznali svoj problem i više ne učestvuju u saobraćaju, dok su preostali vozači uglavnom zdravi i bez tegoba. Sa druge strane, moguće je da vozači iz određenih razloga prilagođavaju odgovore trenutnim životnim i radnim okolnostima, i ne prijavljuju oboljenja i stanja za koja sumnjaju da mogu dovesti do gubitka profesionalne vozačke dozvole i posla.

Ovaj problem upotrebljivosti ESS skale kod profesionalnih vozača je prepoznat u dosadašnjim istraživanjima. Jedna vrsta podataka se dobija prilikom anonimnih anketa, a druga vrsta ukoliko se upitnik koristi u praktičnoj oceni radne sposobnosti vozača. U studiji Parksa i saradnika (350), koja je obuhvatila 456 vozača komercijalnih vozila koji su došli na pregled za vozačku dozvolu, prosečan ESS skor je, kao i kod nas, bio  $3,2 \pm 2,7$ , a u sličnom istraživanju Talmage-a i saradnika (351) na uzorku od skoro 1500 vozača, ESS skor je bio u rasponu od 2,68-5,57, a samo jedan vozač je naveo  $ESS \geq 10$ .

Studije u kojima je ispitanicima garantovana anonimnost ukazuju na drugačiju zastupljenost prosečne prekomerne pospanosti vozača. U velikoj anketi sprovedenoj 2012. godine u svim sektorima saobraćaja u SAD (346), prosečni ESS skor vozača kamiona i autobusa je bio 5,2-5,7 ( $\pm 4,4$ ), a 10-15% je imalo  $ESS \geq 10$ . Prosečni ESS skor i patološka pospanost kod vozača kamiona u Argentini (349) su bili u sličnom opsegu ( $4,75 \pm 5,0$ , tj. 13%), za razliku od istraživanja de Pinha i saradnika u Brazilu (271), gde je srednji ESS bio čak  $9,6 \pm 4,0$ , a skor preko 10 je imalo 46% od 300 vozača kamiona. Vozači autobusa iz Teherana (352) su, i pored prosečnog spavanja od 6,3 sata dnevno, u tri četvrtine sluča-

jeva bili patološki pospani, sa prosečnim ESS od 12,6. Situacija sa vozačima autobusa u Turskoj je bila za nijansu blaža, sa ESS od približno 9 i 48% pospanih. Nedavna studija iz Belgije (273) je kod 476 vozača kamiona utvrdila srednji ESS od 6,8 sa 18% zastupljenosti patološke pospanosti. U Škotskoj, Mardžori Venele (282) je utvrdila da 20% od 677 vozača autobusa ima pospanost, što je identično podacima iz rada Catarino i saradnika (276), koji su posmatrali vozače u Portugalu.

U Srbiji, u našim pilot istraživanjima sprovedenim na uzorku taksi vozača (298), uz garantovanu anonimnost, dobili smo slične rezultate, tj. ESS je u proseku bio  $7,1 \pm 3,3$ , a četvrtina ispitanika je bila pospana. Nasuprot tome, primena identičnog protokola kod vozača ambulantskih kola (299), ali bez obavezne anonimnosti, pokazala je da ova grupa vozača nema problema sa pospanošću (srednji ESS 4,5, manje od 6% ESS $\geq$ 10).

U sadašnjem istraživanju, vozači sa ESS $\geq$ 10 su u I fazi bili gojazniji, većeg obima vrata, sa dužim radnim stažom, ali manjeg nedeljnog i godišnjeg obima posla u odnosu na vozače bez prekomerne pospanosti (Tabela 11). U drugoj fazi, pospanost se češće javljala kod vozača većeg obima vrata, kao i kod izloženih produženom, smenskom i noćnom radu (Tabela 27). U završnom delu studije, pospani ispitanici su bili u proseku 5 godina stariji od ispitanika sa manjim ESS (Tabela 65), dok razlike koje su prethodno uočene (radni staž, produženi, smenski i noćni rad, obim vrata i sl), iako prisutne, nisu dosegle statističku značajnost. Zanimljivo je da kognitivni pokazatelji pospanosti (pažnja, memorija, vreme reakcije) nisu bili značajno povezani sa subjektivnim indikatorima pospanosti.

Ovi rezultati se ne razlikuju značajno od drugih studija. Perez Chada (349) navodi da u njihovom uzorku visok ESS korelira sa smenskim i noćnim radom, dok de Pinho (271) nalazi vezu sa uzrastom, hrkanjem, trajanjem sna i produženim radom. Ozder i saradnici (353) su uočili vezu između ESS i abdominalne gojaznosti, kao i rizika od OSA. Pospanost vozača autobusa iz Teherana je pozitivno korelirala sa njihovim uzrastom, ali to nije bio slučaj kod komercijalnih vozača na zapadu Irana (287, 352). U studiji kamiondžija iz Belgije (273), ESS $\geq$ 10 je bio češći kod starijih vozača, nižeg nivoa obrazovanja i pušača.

Pored ESS, uveli smo još dva upitnika, koji indirektno ukazuju na opštu prekomernu pospanost, putem procene kvaliteta sna (Pitsburg indeks kvaliteta sna, PSQI) i procene akutnog i hroničnog zamora u toku vožnje (OFER upitnik).

PSQI meri sedam dimenzija subjektivno procenjenog kvaliteta sna u prethodnih mesec dana. Prethodne studije ukazuju da je stepen korelacije sa ESS uglavnom statistički značajan, ali ne u velikom stepenu. Smatra se da je najveća korelacija između podskale PSQI koja se odnosi na probleme u dnevnom funkcionisanju i ESS (354).

U našem istraživanju, prosečan PSQI skor je u drugoj fazi bio 2,92, a 20% vozača je imalo loš kvalitet sna, dok je u trećoj fazi prosečni PSQI skočio na 4,2, a 38% je imalo PSQI $\geq$ 5. PSQI je uvek značajno korelirao sa ESS, pre svega podskale koje su se odnosile na

dnevnu disfunkciju i poremećaje spavanja, dok se prvobitno značajna veza sa parametrima specifične pospanosti u kasnijoj fazi studije izgubila.

De Pinho i saradnici su u njihovom uzorku (271) imali veću zastupljenost ESS i lošeg kvaliteta sna (prosečni PSQI 5,8, 48% sa  $PSQI \geq 5$ ) u odnosu na naš uzorak, a u Argentini, Diez i saradnici (348) su našli PSQI oko 6, i 55% sa lošim kvalitetom sna. Podaci iz Belgije (prosečni PSQI 4,4, 27%,  $PSQI \geq 5$  ima 27%), i Izraela (21%) su bliži našim rezultatima (273, 340). Loš kvalitet sna se viđao kod ispitanika sa većim realnim ili subjektivno procenjenim opterećenjem na poslu.

Pojam prekomerne dnevne pospanosti se u istraživanjima koja se odnose na profesionalne vozače često izjednačava sa zamorom. Uzroci zamora kod profesionalnih vozača su uglavnom identični uzrocima pospanosti (deprivacija spavanja, poremećaj cirkadijalnih ritmova i sl), ali još bitnije je da su i posledice često identične, tj. gubitak kontrole nad vozilom (86, 87, 113).

U konceptu zamora na radu, važno je razlikovati akutni i hronični zamor. Na primeru profesionalnih vozača, akutni zamor se razvija nakon dugotrajne vožnje bez pauze ili vožnje kojoj je prethodila jednokratna značajna deprivacija sna, dok se hronični zamor razvija nakon dugotrajne deprivacije sna niskog ili umerenog intenziteta. Manifestacije hroničnog zamora se javljaju pri niskom nivou spoljašnjih stimulusa. Smatra se da veoma bitnu ulogu u nastanku hroničnog zamora igra kvalitet i kvantitet oporavka između radnih perioda.

Winwood i saradnici u svom radu iz 2005. godine (306) prezentuju OFER (*Occupational Fatigue Exhaustion Recovery*) skalu, upitnik sa 15 stavki za samoprocenu akutnog i hroničnog zamora na radu, kao i efekata oporavka od zamora na radu. Osnovna ideja je da neznan oporavak od akutnog zamora visokog nivoa direktno korelira sa osećajem hroničnog zamora. Takođe, nivo akutnog i hroničnog zamora je obrnuto proporcionalan stepenu oporavka od zamora.

U našem istraživanju, izražen akutni zamor je bio prisutan kod 27%, hronični zamor kod 26%, a nizak nivo oporavka između radnih smena kod 29% vozača. Prisustvo zamora je koreliralo sa prisustvom prekomerne dnevne pospanosti, ali ne i sa pojavom pospanosti u vožnji. U slučaju zaspivanja u vožnji, jedan od bitnih faktora je bio nizak nivo oporavka između smena. Iako nismo našli studije koje koriste OFER u grupi profesionalnih vozača, naši rezultati su bliski rezultatima istraživanja sprovedenog na uzorku vozača autobusa u Danskoj, gde je 23% vozača navelo izražen zamor na radu, a 38% je prijavilo pospanost za volanom. Nivo oporavka je bio bitno povezan sa uzrastom i vremenom trajanja vožnje, tj. pravljjenjem pauza u radu (355). U sličnom istraživanju, u uzorku smenskih radnika nizak nivo oporavka je značajno korelirao sa prisustvom prekomerne pospanosti i lošeg kvaliteta sna (356).



## Specifična situaciona pospanost

S obzirom da je kod profesionalnih vozača najbitnija pospanost u vožnji, a da navedeno pitanje nije jasno definisano u ESS, postavili smo vozačima direktno pitanja da li je ikada došlo do pospanosti ili zaspivanja u vožnji, u pokušaju da nam odgovori posluže kao merila specifične situacione pospanosti, ali i iskrenosti vozača.

Kada su pitanja data u okviru pisanog upitnika (u I fazi), približno 38% ispitanika je priznalo da su makar jednom vozili u pospanom stanju, a oko 8% je zaspalo za volanom. Kao faktori od uticaja na pojavu pospanosti u vožnji istakli su se gojaznost, deprivacija spavanja i više sati vožnje, dok je u slučaju zaspivanja u vožnji od značaja bio uzrast i deprivacija spavanja.

U drugoj fazi, kao i u slučaju ESS, u direktnom razgovoru je veći procenat ispitanika prijavio pospanost i zaspivanje u vožnji (41% tj. 9,6%). U ovom delu studije, pospanost u vožnji se češće javljala kod gojaznijih vozača koji više konzumiraju alkohol i cigarete, dok je spavanje u vožnji bilo učestalije kod starijih, gojaznih vozača, angažovanih u smenskom radu.

U finalnoj fazi, došlo je do drastičnog povećanja prijavljivanja pospanosti i spavanja u vožnji. Čak 82% je navelo da su nekada vozili u pospanom stanju, a 29% je uvereno da su zaspali za volanom. Razlozi za ovaj porast prijavljivanja patološke pospanosti je, sa jedne strane, veća zastupljenost starijih, iskusnih, školovanih vozača u ovom poduzorku, a sa druge strane, verovatno uverenje stečeno u prethodnim fazama da navedeni podaci neće biti zloupotrebljeni od strane istraživača ili poslodavca. Pospanost u vožnji su češće prijavljivali vozači koji povremeno konzumiraju alkohol i/ili lekove, a zaspivanje u vožnji oni koji su imali određene psihopatološke sadržaje na testu ličnosti. U ovoj fazi, razlike u uzrastu, stepenu gojaznosti i karakteristike rada, iako prisutne, nisu dosegle statističku značajnost. Kognitivni indikatori pospanosti se takođe nisu značajno razlikovali.

U svim fazama studije, perzistirala je značajna međusobna povezanost ova dva indikatora, kao i povezanost sa apsolutnim ESS skorom i  $ESS \geq 10$ .

Naši rezultati ne odstupaju od rezultata drugih velikih istraživanja sprovedenih u grupi profesionalnih vozača.

U analizi ponašanja 677 vozača autobusa u Edinburgu (282), 12% je prijavilo pospanost u vožnji najmanje jednom u mesec dana, u Švedskoj Ana Anund (277) pominje 19%, dok je u istraživanju sprovedenom u SAD putem interneta (357), oko 21% vozača vozilo u pospanom stanju. U prethodno pomenutom istraživanju Perez Chada-e (349), vozači u Argentini su u čak 43,8% slučajeva procenili da imaju čestu pospanost u vožnji, što je značajno više u odnosu na zastupljenost prekomerne dnevne pospanosti (13,9%), a pospanost u vožnji je, kao i u našoj studiji, korelirala sa vremenom provedenim u vožnji i  $ESS \geq 10$ , ali ne i sa deprivacijom spavanja i noćnim radom. Sharwood i saradnici (286) su identifikovali

vali ovaj problem kod 40,5% vozača kamiona u Australiji, uz nisku prosečnu pospanost (12%) i, kao u Argentini i u našem istraživanju, međusobnu korelaciju.

Zaspivanje u vožnji se pominje u studiji Anne McCartt iz 2000. godine (358), gde čak 47% komercijalnih vozača navodi da im se to desilo nekada u životu, a 25% da im se desilo u prethodnih godinu dana. Podaci iz nedavne studije u Italiji (274) su još ozbiljniji – čak 41% vozača kamiona i autobusa navodi da su u protekloj godini zaspali za volanom, a kao glavni prediktori se ističu uzrast (preko 55 godina), gojaznost ( $ITM \geq 30$ ), broj pređenih kilometara i prisustvo zamora na radu.

Catarino i saradnici (276) navode da je čak 86% uzorka vozača kamiona iz Portugala bilo pospano, a 15% je zaspalo u vožnji. Pospanost u vožnji je bila povezana sa pokazateljima gojaznosti, hrkanjem, kraćim spavanjem i noćnim radom, a uzimanje lekova sa sedativnim dejstvom je uticalo na zaspivanje u vožnji, što je dosta slično našim rezultatima.

Potrebno je naglasiti da su sva citirana istraživanja sprovedena u uslovima potpune anonimnosti ispitanika, za razliku od naše studije gde je svaki vozač morao da ostavi svoje podatke radi sprovođenja objektivnih testova.

Komparabilnost naših rezultata sa podacima anonimnih studija u oblasti pospanosti i zaspivanja u vožnji ukazuje da pri postavljanju pitanja o specifičnoj pospanosti, vozači osećaju manji otpor u odnosu na pitanja o prosečnoj prekomernoj pospanosti.

## **OPSTRUKTIVNA APNEJA U SPAVANJU (OSA) PROFESIONALNIH VOZAČA**

Posmatrajući karakteristike života i rada profesionalnih vozača, pre svega, dominaciju muškog pola, srednjeg i starijeg životnog doba, gojaznosti, konzumiranja alkohola i cigareta, očekivano je da u ovoj populaciji postoji povećana prevalencija opstruktivne apneje u spavanju.

U našem istraživanju, u proceni rizika od OSA smo koristili Berlinski upitnik i STOP-BANG dijagnostički model, a u cilju objektivne potvrde dijagnoze, u većini slučajeva (89%) je rađena kompletna celonoćna polisomnografija (tzv Tip I PSG), dok je kod 11 ispitanika rađena modifikovana tip III PSG (u stacionarnim uslovima, uz celonoćni video nadzor i prisustvo tehničara).

U inicijalnoj fazi istraživanja, 40% vozača je navela da redovno hrče, dok je 20% bilo u visokom riziku od OSA prema rezultatima Berlinskog upitnika. Ova grupa ispitanika je u proseku bila pet godina starija, gojaznija, sa više hrkanja i kraćim vremenom spavanja u odnosu na vozače u niskom OSA riziku. U drugoj fazi studije, hrkanje je bilo prisutno kod 45% vozača, a rizik od OSA prema Berlinskom upitniku je imalo 17,5%. S obzirom da su vozači u ovoj fazi prošli antropometrijska merenja, stvorio se osnov za uvođenje STOP-BANG upitnika u svrhu procene rizika od OSA. Koristeći graničnu vrednost od 3 pozitiv-

na odgovora, čak 54% vozača se našlo u grupi visokog rizika. Kao i u prvoj fazi, rizik od OSA (nezavisno od primenjenog upitnika) je značajno korelirao sa uzrastom, pušenjem, gojaznošću (obim vrata), ali i sa prosečno višim vrednostima sistolnog i dijastolnog pritiska, prisustvom patološkog nalaza na srcu i plućima. U trećoj fazi istraživanja, Berlinski upitnik je svrstao 32%, a STOP-BANG čak 70% vozača u rizičnu grupu. Korišćenjem predloženih strožih kriterijuma od najmanje pet pozitivnih odgovora na STOP-BANG upitniku (177), 25% vozača je imalo veće šanse da boluju od OSA značajnog stepena. Polisomnografijom je OSA potvrđena kod 58% vozača, od čega je kod 24% OSA bila umereno teškog (11%) i teškog (13%) stepena. Prisustvo OSA je bilo povezano sa starijim uzrastom, dužim vozačkim stažom, karakteristikama posla, prisustvom subjektivnih i objektivnih pokazatelja gojaznosti, arterijske hipertenzije, hronične upale ždrela i psihijatrijskih poremećaja.

Istraživanja sprovedena u svetu ukazuju da je prevalencija OSA u populaciji profesionalnih vozača u rasponu od 20-80%. Ovakva diskrepanca potiče iz razlika u definiciji OSA, načinu potvrde dijagnoze, ali i karakteristika uzorka (uzrast, etnički sastav, način rada, vrsta vozila i sl).

Značaj broj studija se bazirao na upitnicima za procenu rizika od OSA, pre svega, Berlinskom upitniku, zbog objektivnih prepreka vezanih za organizaciju stacionarnih ispitivanja ili pregleda u uslovima autobuskih ili kamionskih depoa. Moreno i saradnici (359) su istraživali rizik od OSA (Berlinski upitnik) kod preko 10.000 komercijalnih vozača i ustanovili da je 26% u visokom riziku, pri čemu je rizik korelirao sa upotrebom cigareta i lekova. Lemos i saradnici (360) su u uzorku od 209 profesionalnih kamiondžija utvrdili rizik od OSA kod 28% ispitanika, sa većom zastupljenošću kod osoba sa većim ITM i lošijim kvalitetom sna.

Smith i saradnici (357) su 2010. godine probali da povećaju svest o problemu OSA vozača putem anonimnog popunjavanja BQ upitnika preko interneta. Odgovorilo je oko 600 vozača, sa prosečnim ITM od 33 kg/m<sup>2</sup>, pri čemu je skoro 56% bilo pozitivno na OSA. Amra i saradnici (287) u analizi skoro 1000 vozača u Iranu su utvrdili prevalenciju rizika od OSA od 12,4%, dok je studija u Maleziji (361) pokazala oko 14,6% kamiondžija sa pozitivnim Berlinskim upitnikom.

STOP-BANG dijagnostički model se dugo koristio prevashodno kod hirurških pacijenata, tako da se relativno mali broj studija rizika od OSA profesionalnih vozača zasniva na ovom upitniku. Ozder i saradnici (353) su kod čak 71,5% od preko 600 vozača autobusa našli STOP-BANG skor veći od 3, a u sličnoj analizi u Lagosu (362) oko 50% ispitanika je bilo u riziku.

U jednoj od prvih velikih studija objektivno potvrđenog prisustva OSA kod profesionalnih vozača, Stoohs i saradnici (283) su u uzorku od 153 vozača kamiona jednog

preduzeća, putem tip III PSG utvrdili da je čak 78% ispitanika imalo OSA ( $ODI \geq 5$ ), a 10% je imalo tešku OSA ( $ODI \geq 30$ ), pri čemu je OSA bila povezana sa prisustvom gojaznosti i hipertenzije. Howard i saradnici (284) su u dvofaznom istraživanju u Australiji, našli OSA u skoro 60% vozača, od čega 35% je imalo laku formu, 14% srednje tešku i 10% tešku formu bolesti. Samo 16% vozača sa OSA je navelo istovremeno i prekomernu pospanost. U skorašnjem istraživanju (363), skoro 64% vozača angažovanih u javnom prevozu na Tajvanu je imalo neku formu OSA.

Alan Pack i saradnici (285) su 2006. godine, nakon detaljnog ispitivanja grupe profesionalnih vozača, ustanovili da je OSA (potvrđena putem tip I PSG) prisutna u blagoj formi kod 17,7%, srednje teškoj kod 5,8%, a u teškoj formi kod 4,7% ispitanika, što je značajno niže u odnosu na Stoohs i sar. studiju. U istraživanju sprovedenom 2012. godine (286), OSA je utvrđena kod 43% vozača kamiona u Australiji putem tip IV PSG uređaja. Prosečna starost u ovom uzorku je bila 46 godina, a ITM oko  $31 \text{ kg/m}^2$ , pri čemu je 85% imalo prekomernu težinu ili gojaznost.

U novijim studijama, Karimi i saradnici (275) su kod 22% vozača gradskih autobusa i tramvaja otkrili OSA (prosečni ITM  $27 \text{ kg/m}^2$ ), dok je u sličnoj populaciji u zapadnom Iranu 25% imao umerenu do tešku formu bolesti. U Maleziji (361), kod 29% vozača autobusa je potvrđena blaga, 9% umerena i kod 7% teška OSA, što je značajno više od procenjenog OSA rizika putem Berlinskog upitnika u istoj studiji (14,6%).

Firat i saradnici (364) u uzorku od 90 vozača u Turskoj nalaze umereno tešku i tešku OSA kod više od polovine ispitanika, a značajnu ulogu igra uzrast i stepen gojaznosti. Jedna od najvećih studija OSA komercijalnih vozača je obuhvatila skoro 20.000 ispitanika zaposlenih u kompanijama koje sprovode obavezne programe OSA skrininga, dijagnoze i terapije (365). Trećina vozača je klasifikovana u grupu visokog OSA rizika. PSG je do sada urađena kod 2.103 ispitanika ove podgrupe, sa 1.677 pozitivnih rezultata, pri čemu su se kao glavni faktori rizika izdvojili uzrast i gojaznost.

Ovi podaci o učestalosti OSA kod komercijalnih vozača deluju izuzetno zabrinjavajuće, posebno kada se uporede sa procenama prevalencije OSA u opštoj radno sposobnoj (adultnoj) populaciji, koje se kreću od 20% za blažu formu bolesti, do 7-13% za umereno tešku i tešku formu. Sa druge strane, najnovije procene dobijene u HipnoLaus kohorti, ukazuju da čak 49,7% odraslih muškaraca možda ima neprepoznatu OSA koja zahteva ozbiljno lečenje.

Mora se uzeti u obzir da populacija profesionalnih vozača spada u populaciju visokog bezbednosnog rizika, koja bi trebalo da bude pod češćim i detaljnijim medicinskim nadzorom u odnosu na opštu populaciju, pa bi rizik od postojanja neprepoznate forme OSA morao da bude značajno niži nego u opštoj radno sposobnoj populaciji.

## **PREKOMERNA POSPANOST I OPSTRUKTIVNA APNEJA U SPAVANJU (OSA)**

Prekomerna dnevna pospanost je kardinalni simptom OSA (137) i primarni razlog zašto se ovom oboljenju pridaje tolika pažnja u visoko rizičnim zanimanjima poput profesionalnih vozača.

U početnoj fazi našeg istraživanja, ispitanici u visokom riziku od OSA su u odnosu na grupu niskog rizika imali značajno veći ESS skor (4,5 nasuprot 2,8), češću zastupljenost prosečne dnevne pospanosti, ali i specifične situacione pospanosti. U drugoj fazi su, i pored uvođenja drugog OSA upitnika (STOP-BANG) i dodatnog upitnika o kvalitetu sna, dobijeni slični odnosi. Vozači koji su imali velike šanse da boluju od OSA su bili češće prekomerno pospani, češće su bili pospani ili zaspivali u vožnji i imali lošiji prosečni kvalitet sna. Ipak, kada je u poduzorku 100 vozača urađena polisomnografija, prisustvo OSA (definisane kao  $AHI \geq 5/h$  ili  $AHI \geq 15/h$ ) nije bilo značajno povezano sa prosečnim ESS skorom, kvalitetom sna, zamorom na radu i sa simptomima specifične situacione pospanosti. Prosečna prekomerna pospanost ( $ESS \geq 10$ ) je bila češće zastupljena samo kod vozača sa umereno teškom i teškom OSA.

U pokušaju da objektivizujemo posledice pospanosti i OSA, u poslednjoj fazi studije primenjena je baterija testova koja se koristi za procenu kognitivnih funkcija i psihomotornih reakcija vozača, kao što su testovi memorije (Brojevi unapred, unazad), pažnje (TMT A i B), ličnosti (MMPI) i reakciometar (122). Na testovima pamćenja, 13% ispitanika je imalo vrednosti niže od referentnih. Teškoće jednostavnog vizuomotornog praćenja je imalo 5%, a složenog praćenja i produžene pažnje 23% ispitanika. Produženo osnovno vreme reakcije je nađeno kod samo 4% vozača. Ni jedan od ovih indikatora nije korelirao sa parametrima pospanosti, kao ni sa prisustvom OSA. Na testovima ličnosti 11% vozača je imalo određen psihopatološki sadržaj, što je koreliralo samo sa zaspivanjem u vožnji.

Za razliku od opšte populacije (199-203), veza između prekomerne pospanosti i OSA u populaciji komercijalnih vozača često nije potvrđena, a u nekim istraživanjima, rezultati su ukazivali da prisustvo OSA čak štiti od pojave pospanosti.

U uzorku profesionalnih vozača u Brazilu, Lemos (360) nalazi vezu između rizika od OSA i lošeg kvaliteta sna, dok u Belgiji (273) OSA visoko rizična grupa je češće imala  $ESS > 10$  i  $PSQI > 5$ . Signifikantna povezanost pozitivnog rezultata na Berlinskom upitniku, kao i podatka o prekidima u disanju tokom sna i pospanosti u vožnji je uočena i u on-line anonimnoj studiji vozača kamiona u SAD (357). U Portugalu, Catarino i saradnici (276) nalaze da visok rizik od OSA (Berlinski upitnik) značajno utiče na pojavu prosečne dnevne i specifične situacione pospanosti (dremanje i zaspivanje za volanom). Ozder i saradnici (353), i Ozoh i saradnici (362) uočavaju visoko značajnu korelaciju ESS sa rizikom od OSA utvrđenog primenom STOP-BANG upitnika

Situacija je donekle drugačija kada se posmatraju studije u kojima je dijagnoza OSA postavljena objektivnim metodama.

Pack i saradnici (285) su, početkom 2000-ih, ispitivali uticaj OSA i deprivacije sna na pojavu subjektivno i objektivno procenjene pospanosti i psihomotornih poremećaja u reprezentativnom uzroku profesionalnih vozača u Pensilvaniji, i pokazali da težina OSA donekle korelira sa skraćanjem latence uspavlivanja (MSLT), ali ne i sa prosečnom pospanosti (ESS). Sa druge strane, deprivacija spavanja je bila visoko značajno povezana sa subjektivnim i objektivnim indikatorima pospanosti. U istraživanju koje je obuhvatilo vozače kamiona sa prikolicama u Australiji (286), samo 12% vozača je imalo prekomernu dnevnu pospanost koja je bila povezana sa osećajem pospanosti u vožnji, ali ne i sa dijagnozom OSA. Osim toga, ni subjektivni podatak o nedovoljnom snu nije korelirao sa OSA. Parks i saradnici (350) ne uočavaju razlike u ESS između grupa u visokom i niskom riziku od OSA, a zanimljivo je da nijedan od vozača sa potvrđenom OSA u njihovoj studiji nije prijavio prekomernu pospanost. Firat i saradnici u Turskoj (364) potvrđuju umereno tešku i tešku OSA kod više od polovine svojih ispitanika, pri čemu niti jedan vozač nije pomenuo da je umoran ili prekomerno pospan. Sličan zaključak donose i Berger i saradnici (365), koji u jednoj od najvećih studija OSA skrininga komercijalnih vozača ikad sprovedenih u svetu, ne nalaze značajnu vezu prosečne i specifične situacione pospanosti niti sa rizikom od OSA niti sa potvrđenom OSA. Autori čak navode primer vozača kamiona sa najvišim AHI indeksom u studiji (164 prekida u disanju na sat) koji na ESS skali ostvaruje ekstremno nizak skor (2 od 24 moguća poena). Talmage i saradnici (351) analizom rezultata nailaze na paradoks da u njihovoj grupi komercijalnih vozača porast težine OSA dovodi do pada (ionako niskih) prosečnih vrednosti ESS, od 5,57 (kod osoba bez OSA), do 2,68 (sa veoma teškom OSA).

Pominju se dva osnovna objašnjenja fenomena odsustva prekomerne pospanosti kod osoba obolelih od OSA. Jedan od razloga je mogućnost postojanja posebnog fenotipa OSA gde prekomerna pospanost nije izražena kao tegoba. U istraživanju Rourea i saradnika (200), koje je obuhvatilo preko 1.600 OSA pacijenata sa prekomernom pospanosti i 1.200 OSA pacijenata bez prijavljene pospanosti, utvrđeno je da su pospani pacijenti češće mlađeg doba, da imaju kraću latencu uspavlivanja, duže trajanje ukupnog i sporotalasnog sna, kao i veću efikasnost spavanja. Sa druge strane, postoji mogućnost da je prekomerna pospanost češća kod bolesnika sa OSA i narušenom arhitekturom sna, izraženom hipoksemijom tokom noći ili pojačanom aktivnošću simpatičkog nervnog sistema. Moguće je da intermitentna hipoksija, putem modulacije inflamatornog odgovora na oksidativni stres, dovodi do oštećenja i apoptoze neurona u područjima mozga koji regulišu budnost i spavanje.

U našem istraživanju, jedino je prosečna prekomerna pospanost ukazivala na težu formu OSA, uz dvostruko viši AHI i izraženiji pad stepen saturacije kiseonikom, ali nije bilo korelacije sa parametrima arhitekture sna. To je bilo očekivano, s obzirom da su praktično svi ispitanici imali poremećene odnose faza spavanja. To može biti jedan od razloga zašto nije utvrđena jača veza između pospanosti i karakteristika OSA.

Interesantna je činjenica da u našoj grupi, rezultati testova pažnje i egzekutivnih funkcija, poput memorije i vremena reakcije, nisu korelirali sa prisustvom i težinom OSA, ali ni sa indikatorima pospanosti. Ovo se poklapa sa rezultatima opsežne studije neurokognitivnih funkcija urađene na velikom uzorku odraslih osoba sa OSA (APPLES - *Apnea Positive Pressure Long-term Efficacy Study*), gde takođe nije utvrđena bilo kakva korelacija rezultata testova pažnje, memorije, inteligencije i ličnosti sa AHI i težinom OSA, dok je jedino stepen desaturacije uticao na prekomernu pospanost (ESS, SSS) i vreme reagovanja (366).

Nasuprot tome, Gagnon i saradnici (235) ističu da upravo poremećaji pažnje, pre svega, podeljene i produžene pažnje, predstavljaju problem osobama sa OSA, a da je jedan od prvih znakova opadanja egzekutivnih funkcija smanjenje kratkotrajne radne memorije koje se može testirati putem Brojevi unazad testa. Smatra se da je glavni uzročnik ovih poremećaja kod pacijenata sa OSA poremećaj arhitekture i stepen fragmentacije sna. Bucks i saradnici (367) ističu da korelacija nije tako jasna kada se posmatraju psihomotorne funkcije zasnovane na merenju vremena reakcije. Zhang i saradnici su primenom testa psihomotorne reakcije utvrdili da komercijalni vozači u riziku od OSA i sa većim ITM imaju duže vreme reakcije, ali da nema korelacije sa ESS (368). Karimi i saradnici (275) su posmatrali kognitivne funkcije u maloj grupi vozača autobusa i tramvaja sa OSA i utvrdili da je primena terapije dovela do parcijalnih poboljšanja psihomotornih funkcija, ali ne i produžene pažnje.

U ovim radovima se ističe i da veliki broj faktora (pored OSA) utiče na neurokognitivne funkcije, kao što su uzrast, gojaznost, hipertenzija, i premorbidni kognitivni potencijal. Diez i saradnici (348) ukazuju da su razlike u vremenu reakcije na stimuluse više izražene kod vozača u jutarnjoj u odnosu na dnevne smene. Možda se i tu (pored limitirane veličine uzorka) krije objašnjenje izostanka korelacije rezultata testova sa OSA i pospanošću u našoj studiji.

Uvidom u rezultate psiholoških testova, uočava se i da značajan procenat naših ispitanika sa OSA nije adekvatno odgovorio ili je odbio učesće na psihološkim testovima. U slučaju OSA definisane kao  $AHI > 5/h$ , skoro petina ispitanika nema validne podatke, a kada je posmatrano prisustvo umerene i teške OSA, taj broj raste i do 40%. (Tabela 93). Moguće je i da je ovaj faktor doprineo izostanku jače veze između OSA i indikatora kognitivne funkcije u našem uzorku.

Osim toga, zanimljiva je činjenica da, u većini istraživanja, pospanost korelira sa rizikom od OSA, procenjenim putem standardizovanih upitnika, ali ne i sa objektivno prisutnom OSA. Moguće je da prisustvo nekog od OSA faktora rizika (komorbiditeta?), identifikovanog u upitnicima, poput arterijske hipertenzije (modulacija aktivnosti simpatikusa) ili gojaznosti (modulacija inflamatornog odgovora) više doprinosi pojavi pospanosti vozača od same OSA.

Druga opcija, možda realnija kod komercijalnih vozača, je nedovoljno prepoznavanje ili neprijavlivanje prekomerne pospanosti, zbog svesti vozača da je poremećaj sna kontraindikacija za održavanje profesionalne vozačke dozvole tj. da prijava pospanosti može dovesti do gubitka posla. Na taj način, neadekvatna registracija utiče na odnos pospanosti i objektivno potvrđene OSA.

## **SAOBRAĆAJNE NEZGODE I RIZIČNO PONAŠANJE PROFESIONALNIH VOZAČA**

Prilikom analize saobraćajnog traumatizma, u našoj studiji smo se oslanjali prevažno na podatke dobijene direktno od vozača. Inicijalno je postojala dobra volja poslodavaca da nam dostave njihove podatke o registrovanim udesima vozila u saobraćaju, međutim, zbog velike fluktuacije vozača (i do 30% na mesečnom nivou), kao i nepredviđenih okolnosti (poplave u Obrenovcu su uništile kompletnu bazu podataka jednog od preduzeća iz kojeg je regrutovan veliki procenat ispitanika za studiju), ove informacije nisu mogle da se iskoriste u istraživanju. U inicijalnoj fazi studije, utvrdili smo da je 14% ispitanika imalo saobraćajnu nezgodu na radu sa značajnom materijalnom štetom i/ili povredjenima u prethodne tri godine. Iako smo bili zainteresovani da saznamo u koliko je slučajeva vozač bio odgovoran, vozači su uglavnom preskakali to pitanje. Poređenjem demografskih i karakteristika rada nisu nađene bitne razlike između vozača sa i bez udesa.

U sledećoj fazi smo u direktnom razgovoru sa vozačima dobili skoro identičan procenat vozača koji su priznali učešće u težim nezgodama, ali se oni nisu ni pojedinom demografskom paramteru razlikovali od vozača bez udesa.

U trećoj fazi je četvrtina vozača navela podatke o nezgodama sa štetom, a čak 50% ispitanika je navelo da su imali nenamerna skretanja sa puta, udesa sa manjom štetom, nezaustavljanje na predviđenim stanicama ili druge oblike rizičnog ponašanja u vožnji (kazne zbog upotrebe mobilnih telefona, pušenja, svađe sa klijentima i kolegama). Mogući razlog za ovaj stepen odstupanja u odnosu na prethodne faze istraživanja je razlika u poimanju definicije udesa od strane vozača i ispitivača. Značajan broj vozača pod teškom nezgodom podrazumeva isključivo nezgode u kojima je došlo do povređivanja učesnika ili izlaska saobraćajne policije na uviđaj, dok udesa sa materijalnom štetom često i ne pri-



javljuju. Kao i u prethodne dve faze, opšte i karakteristike posla nisu značajno korelirale sa pojavom saobraćajnog traumatizma.

U pokušaju da objektivizujemo sklonost ka udesima, u poslednjoj fazi studije primenjena je baterija testova koja se koristi za procenu kognitivnih funkcija i psihomotornih reakcija vozača, kao što su testovi memorije (Brojevi unapred, unazad), pažnje (TMT A i B), ličnosti (MMPI) i reakciometar. Na testovima pamćenja 13% ispitanika je imalo vrednosti niže od referentnih. Teškoće jednostavnog vizuomotornog praćenja je imalo 5%, a složenog praćenja i produžene pažnje 23% ispitanika. Na testovima ličnosti 11% vozača je imalo određen psihopatološki sadržaj, a produženo osnovno vreme reakcije je nađeno kod samo 4% uzorka.

Od navedenih objektivnih pokazatelja, samo je patološki nalaz na testovima ličnosti korelirao sa prijavljenim udesima, a viši nivo inteligencije je bio povezan sa sklonošću ka rizičnom ponašanju.

Posmatrajući studije koje se bave problematikom pospanosti OSA i udesa kod profesionalnih vozača, uočava se sličan odnos prijavljenih nezgoda ili situacija bliskih nezgodi.

Stoohs i saradnici (283) su analizirali karakteristike i udese 90 vozača jedne kompanije, sa prijavljene 42 nezgode, od čega polovina van radnog mesta. Gojazni vozači sa ITM > 30 kg/m<sup>2</sup> su imali dvostruko više udesa u odnosu na vozače manjeg ITM. Howard i saradnici (284) su analizirali preko 2.000 vozača u Australiji, pri čemu je 35% od tog broja imalo nezgode u prethodne tri godine, a 18% je imala više od jedne nezgode. Od osnovnih karakteristika života i rada, uzrast, konzumiranje lekova (antihistaminika, sedativa), smenski i noćni rad su pozitivno korelirali sa pojavom nezgoda. U studiji Perez Chade (349), u uzorku od 770 vozača u Argentini, oko 9% je prijavilo udese, a 37% rizično ponašanje u vožnji (situacije bliske udesu). De Pinho i saradnici (271) analiziraju udese kod tri stotine vozača u Brazilu, pri čemu trećina prijavljuje saobraćajne udese. Wiegand i saradnici (272) su pratili 103 profesionalna vozača u prirodnim uslovima vožnje i utvrdili da je 14% ispitanika imalo udese, 15% udarce u ivičnjake, a da je u 65% udesa i rizičnog ponašanja gojaznost vozača bila faktor od uticaja. U istraživanju u uzorku od 175 vozača u Teheranu (352), oko 19% vozača je imalo udese, čija je pojava bila povezana sa vremenom vožnje i brojem dana na putu. U drugom delu Irana, Amra i saradnici (287) intervjuišu preko 900 vozača, od čega samo 7% prijavljuje učešće u udesima, a demografske i radne karakteristike, kao i kod nas, nemaju uticaja na pojavu nezgoda. Ozoh (362) nalazi 12% vozača koji su prijavili saobraćajne nezgode u uzorku iz Lagosa, ali ne identifikuje demografske faktore koji koreliraju sa pojavom nezgoda. Karimi (275) navodi da je u njenom uzorku vozača tramvaja i autobusa iz Geteborga, 20% imalo udes u prethodnih 12 meseci, a skoro polovina ispitanika u prethodnih 60 meseci. Tako visok procenat vozača sa udesima prijavljuje i Akkoyunlu kod 520 vozača autobusa u Istanbulu (369). U studiji sprovedenoj na vozačima autobusa, kamiona, taksi vozila, ali i pilotima i mašinovođama (346), učestalost prijavljenih udesa je varirala od

8,8% (autobusi) preko 14,5% (kamioni) pa do čak 30% kod taksi vozača. Ozder (353) u Turskoj daje podatak da, od 320 vozača autobusa i minibusa, 15% je imalo udese povezane sa pospanošću. U Portugalu (276), približno trećina vozača kamiona od preko 700 ispitanika je imalo udese ili rizično ponašanje u proteklih pet godina. Od demografskih pokazatelja, ITM>35 kg/m<sup>2</sup> i konzumiranje lekova je povećavalo šansu od nezgode za tri puta, a od značaja je bio i uzrast, prisustvo glavobolje, hipertenzije, kao i konzumiranje alkohola.

## **PREKOMERNA POSPANOST, UDESI I RIZIČNO PONAŠANJE**

Prekomerna pospanost i zamor u vožnji su direktno uzročno-posledično povezani sa nastankom saobraćajnih nezgoda (370).

Prema zvaničnim nacionalnim statistikama proizašlim iz policijskih baza podataka, samo 1-3% saobraćajnih nezgoda je u vezi sa pospanošću (59). Međutim, u velikim istraživanjima sprovedenim širom sveta, pospanost je prepoznata kao osnovni faktor udesa u 21% fatalnih i 13% nezgoda sa teškim povredama u SAD (64), tj 20-25% svih saobraćajnih nezgoda u Evropi (65). U nedavnoj studiji Evropskog udruženja za istraživanje sna (*European Sleep Research Society, ESRS*) o prisustvu i uticaju prekomerne pospanosti za volanom (60), koja je obuhvatila preko 12.000 ispitanika iz 19 zemalja Evrope, utvrđeno je da je prekomerna pospanost u vožnji zastupljena kod približno 17% ispitanika (u zavisnosti od zemlje do zemlje, raspon 6-35%), a 7% ispitanika je imalo saobraćajnu nezgodu povezanu sa pospanošću.

U našem istraživanju, u inicijalnoj fazi, prekomerna dnevna pospanost (ESS≥10) nije bila povezana sa samoprijavljenim nezgodama, dok je pojava specifične situacione pospanosti (pospanost i zaspivanje u vožnji) bila visoko statistički značajno povezana sa pojavom nezgoda u saobraćaju. ESS skor je bio značajno viši kod ispitanika koji su doživeli udese (4,7 naspram 2,9). Sličan zaključak je viđen i u drugoj fazi, gde ESS≥10 nije razlikovao vozače sa i bez udesa, a podatak o zaspivanju u vožnji je najbolje ukazivao na pojavu nezgode. U finalnoj trećoj fazi, uvedena je i kategorija rizičnog ponašanja u vožnji. Dok su u slučaju nezgoda, samo podaci o pospanosti ili zaspivanju u vožnji pokazivali pozitivnu vezu, vozači sa rizičnim ponašanjem u vožnji su imali i veći ESS skor (7,4 naspram 5,7), lošiji kvalitet sna, izražen akutni i hronični zamor i smanjen oporavak između smena. Objektivni parametri pospanosti, poput deprivacije spavanja i skraćene latence uspavlivanja, iako povezani sa subjektivnim indikatorima pospanosti, ni u jednoj fazi nisu pokazivali povezanost sa pojavom udesa ili rizičnih situacija u vožnji.

U istraživanjima gde je ispitanicima garantovana anonimnost, dobijaju se drugačiji podaci. U velikoj anketi sprovedenoj kod vozača, pilota i mašinovođa u SAD (346), utvrđena je značajna povezanost udesa i rizičnog ponašanja sa subjektivnim i objektivnim

indikatorima pospanosti, tako da su ispitanici sa kratkom latencom uspavlivanja imali dva puta, sa ESS>10 tri puta, a sa pospanošću u vožnji čak četiri puta veće šanse od udesa u odnosu na ispitanike bez pospanosti.

Stoohs i saradnici (283) još 1994. uspostavljaju vezu između samoprijavljene prekomerne pospanosti i saobraćajnih nezgoda vozača kamiona velike nosivosti, i navode da su pospani vozači imali tri puta više udesa prema pređenom broju kilometara od kolega bez tegoba. Australijski istraživači 2004. godine, u sličnoj grupi vozača kamiona (284), nalaze da ispitanici sa ESS>11 imaju povećan rizik od pojave nezgoda uopšte i višestrukih nezgoda. Istraživanja u Argentini (349) pokazuju da deprivacija spavanja, ESS>10 i pospanost u vožnji koreliraju sa pojavom nezgoda i rizičnog ponašanja, ali u grupi vozača kamiona iz Brazila (271) gde pospanost, deprivaciju i loš kvalitet sna prijavljuje skoro polovina ispitanika, samo ESS>10 ukazuje na podatak o udesima. U nedavnoj studiji iz Portugala (276), ESS>11 se takođe pokazao kao bitan prediktor udesa (2 puta veće šanse) i rizičnog ponašanja (četiri puta veće šanse) profesionalnih vozača. U studijama gde je ciljna populacija bila grupa vozača autobusa, Venele i saradnici (282) nalaze sličnu vezu ESS>10 i udesa na i van radnog mesta. U tri studije iz Turske, Ozder (353), Ozer (371) i Akkoyunlu (369) i saradnici takođe nalaze ovu vezu kod vozača autobusa, a nasuprot tome, u istraživanju Razmpa-e i saradnika u Teheranu (352), i pored velike učestalosti pospanosti, ESS nije korelirao sa podacima o udesima.

Naša iskustva u prethodnim pilot studijama sa taksi vozačima i vozačima hitne pomoći (298, 299) su bila konfrontirajuća. Dok je kod taksista jasno uspostavljena veza između prosečne i pospanosti u vožnji sa pojavom i čak brojem doživljenih saobraćajnih nezgoda, dotle kod vozača ambulantskih vozila ESS≥10 ne ukazuje na pojavu udesa ali ni na pospanost u vožnji. Razlozi su verovatno dvostruke prirode, objektivni- razlika u načinu rada (svakodnevni rad i neregularno trajanje smena kod taksista nasuprot pravilnog smenskog rada vozača hitne pomoći), i subjektivni (kompletna nasuprot delimične anonimnosti ispitanika).

Zhang i saradnici (288) su 2014. godine, u sistemskom pregledu i meta-analizi istraživanja koja se odnose na pospanost i rizik od udesa profesionalnih vozača, utvrdili da prosečna prekomerna pospanost (ESS>10), kao i akutna pospanost za volanom povećava šanse od nastanka udesa približno dva puta.

S obzirom da su iskustva istraživača u kojima ESS>10 ne korelira sa udesima limitirana, moramo pretpostaviti da je glavni razlog odsustva korelacije u našoj studiji pristup vozača standardizovanom upitniku o prekomernoj pospanosti. Moguće je da pitanja ESS ne odražavaju na adekvatan način radne i životne navike profesionalnih vozača (pasivno sedenje na predavanju ili javnom skupu, mirno sedenje nakon ručka), kao i da način odgovaranja (na skali od 0-3) nije dovoljno jasan bez dodatnih objašnjenja od strane ispitivača. Sa druge stra-

ne, velika je šansa da osam uzastopnih pitanja o pospanosti predstavljaju problem vozačima koji znaju da poremećaji spavanja nisu poželjni u poslu vozača profesionalaca.

Uvođenjem pitanja koja se odnose na pospanost i zaspivanje u vožnji bez striktnog vremenskog okvira i odrednica vezanih za posao, kao i pružanje prilike ispitanicima da u pisanoj ili usmenoj formi obrazlože okolnosti nastanka, je dao bolje rezultate u definisanju veze sa saobraćajnim udesima. Osim toga, uvođenjem kategorije rizičnog ponašanja, dobijeni su detaljni podaci o blažim, zvaničnom statistikom neprepoznatim nezgodama koje su povezane sa pospanošću vozača. Velika je verovatnoća da ispitanici pitanja o nezgodama koja nisu dovela do ozbiljnih povreda ili štete, kao i pitanja o ponašanju u vožnji doživljavaju kao manje opasna, s obzirom da su moguće posledice samo novčane kazne, ali ne i gubitak profesionalne vozačke dozvole.

### **OPSTRUKTIVNA APNEJA U SPAVANJU (OSA), UDESI I RIZIČNO PONAŠANJE**

Prema rezultatima velikog broja istraživanja (240-245), prisustvo nedijagnostikovane ili nelečene OSA značajno povećava verovatnoću od pojave saobraćajnih nezgoda. Meta studije, počevši od Ellen i saradnika (247) do Treager-a i saradnika (249), nedvosmisleno pokazuju da populacija vozača sa OSA ima približno 2 do 3 puta veće šanse da doživi udes sa materijalnim posledicama ili povređivanjem u odnosu na vozače bez OSA, kao i da primena CPAP i drugih oblika terapije OSA dovodi do smanjenja rizika (250). Situacija se donekle razlikuje kad se posmatraju istraživanja fokusirana na profesionalne vozače.

U našoj studiji, u sve tri faze rizik od OSA procenjen Berlinskim ili STOP-BANG upitnikom nije korelirao sa pojavom udesa, a u odnosu na rizično ponašanje uz vožnji samo je pozitivan nalaz na BQ bio od značaja. Ispitanici sa polisomnografski potvrđenom OSA, nezavisno od težine bolesti, nisu imali statistički značajno više udesa ili rizičnog ponašanja u odnosu na kolege bez OSA. Osim toga, nijedan od polisomnografskih parametara disanja u snu (AHI, saturacija kiseonikom i sl) nije korelirao sa pojavom udesa i situacija bliskih udesu kako ukupno, tako i kod grupe sa OSA.

Na prvi pogled, ovi rezultati deluju začuđujuće. Međutim, uvidom u istraživanja fokusirana na profesionalne vozače, nailazimo na slične rezultate. U prvoj velikoj studiji u ovoj ciljnoj grupi, Stoohs i saradnici (283) otkrivaju čak 46% ispitanika sa neprepoznom OSA koji jesu imali veću učestalost udesa u odnosu na vozače bez OSA, ali razlika nije dostigla statističku značajnost, a ni težina OSA nije bila od značaja. Ova studija je jedna od retkih koja je koristila objektivne metode za procenu OSA ali i podatke poslodavaca za procenu realnog broja udesa. Pač je, u jednoj od referentnih studija (285), pratio poremećaje na testovima podeljene pažnje i psihomotorne koordinacije i utvrdio da prisustvo OSA ne utiče na broj grešaka na testovima podeljene pažnje, kao i da težina bolesti ne utiče značajno na stepen psihomotorne koordinacije.

Howard i saradnici (284) u velikom uzorku vozača kamiona iz Australije nalaze samo slabu korelaciju rizika od OSA i udesa sa jednim vozilom, ali ne i sa bilo kojom vrstom udesa. Nakon polisomnografskog testiranja u poduzorku, prisustvo i težina OSA nisu bili od značaja za pojavu nezgoda. Njihovo objašnjenje ovog fenomena je moguća nedovoljna reprezentativnost uzorka, problem u samoprijavljivanju udesa i fenomen zdravog radnika, tj oni koji su imali teže udese su prestali da voze. Perez Chada (349) koristi samo hrkanje kao parametar OSA, i ustanovljava da vozači koji često hrču imaju veću šansu od udesa, dok de Pinho i saradnici (271), kao i nešto kasnije Johnson i saradnici (346) ne nalaze ovu vezu. U studiji u Iranu, rizik od OSA procenjen Berlinskim upitnikom i podatak o prekidima u disanju tokom sna je korelirao sa pojavom udesa (287). Nasuprot tome, Ozoh u studiji u Lagosu (362) nije našao vezu između OSA rizika procenjenog STOP-BANG upitnikom i nezgoda u vožnji, a u grupama komercijalnih vozača u Maleziji (361) i Turskoj (353, 369), rizik od OSA je ukazivao na određene razlike u udesima, ali bez statističke značajnosti. U grupi vozača u Portugalu (276) je visok skor na BQ ukazivao na rizično ponašanje, ali ne i na udese u saobraćaju.

U meta analizi Treagera i saradnika iz 2009. godine (249), obuhvaćeno je 18 dotadašnjih istraživanja, od čega samo dva isključivo vezana za profesionalne vozače (prethodno navedene studije Stoohsa i Howarda), pri čemu je zaključeno da prisustvo OSA nosi relativni rizik od 1,2-4,9 od pojave udesa. Karimi i saradnici (275) ne samo da utvrđuju povećan rizik od udesa kod pacijenata sa poligrafski potvrđenom OSA, nego naglašavaju da je ta veza jača kod OSA praćene ESS>10, kao i da primena terapije dovodi do smanjenja pospanosti i određenih poboljšanja kognitivnih funkcija. U jednoj od retkih velikih studija baziranih na objektivnim podacima, analizirani su faktori koji dovode do udesa vozača kamiona u Australiji, tako što je na osnovu policijskih izveštaja izabran uzorak vozača koji su učestvovali u saobraćajnim nezgodama, a zatim upoređen sa kontrolnom grupom komercijalnih vozača bez udesa. Jedan od elemenata za analizu je bila i OSA, čije je prisustvo i težina determinisana primenom tip IV PSG aparata. U ovom istraživanju, veći broj faktora je ukazivao na udese, ali ne i OSA (372).

Za sada nema pravog objašnjenja o izostanku veze OSA i pojave saobraćajnih nezgoda kod profesionalnih vozača. Mora se uzeti u obzir da je opstruktivna apneja u spavanju uzeta u razmatranje etiologije udesa pre svega zbog toga što je jedna od osnovnih manifestacija ovog oboljenja prekomerna dnevna pospanost. Veza između određenih tipova pospanosti i pojave saobraćajnih nezgoda je dokazana u dosta istraživanja, uključujući i našu studiju.

U međuvremenu je i definicija sindroma OSA doživela više revizija, tako da se u današnjoj nomenklaturi Međunarodne klasifikacije poremećaja spavanja (137) praktično i ne pominje sindrom opstruktivne apneje u spavanju, koji je pored AHI>5/h zahtevao i prisustvo dnevnih ili noćnih simptoma, pre svega, pospanosti. U grupi profesionalnih vozača, za potvrdu dijagnoze bolesti dovoljan je samo AHI>5/h, s obzirom da se radi o

visokorizičnim zanimanjima, a i očekivano je manje prijavljivanje pospanosti. Mora se uzeti u obzir i da je definicija hipopneje dosta ublažena (143), pa je sadašnji AHI indeks višestruko veći nego što bi bio da je polisomnografski zapis pacijenta skorovan prema ranijim R&K pravilima (189).

Postoje i ograničenja definicije OSA bazirane samo na AHI indeksu, o čemu se i dalje diskutuje (144-146). Ipak, u našoj studiji, ni drugi parametri OSA, kao što su prosečni i minimalni stepen desaturacije kiseonikom, nisu pokazali korelaciju sa pojavom nezgoda u saobraćaju.

Sa druge strane, realno postoji manjak studija koje su zasnovane na objektivno definisanoj OSA i zvaničnim registrima saobraćajnih nezgoda u grupi profesionalnih vozača. Prema našim podacima, samo dva ili tri istraživanja sadrže obe grupe objektivnih podataka, pri čemu su sve to studije preseka, bez perioda praćenja, rađene u uzorcima limitirane veličine ili vezanim za određene kompanije. Velika očekivanja postoje od studije (373) koja prati pozitivnu praksu obaveznog OSA skrininga i terapije vozača dva transportna preduzeća u SAD (Schneider inc, JBH). Dosadašnji rezultati ukazuju na poboljšanje zdravlja vozača i smanjenu fluktuaciju vozača u riziku od OSA, ali i dalje nema izveštaja o uticaju na učestalost i težinu saobraćajnog traumatizma (365). Pored neospornog kvaliteta, generalizacija rezultata ovih istraživanja na ukupnu populaciju profesionalnih vozača (makar i na nacionalnom nivou) je diskutabilna.

U primarnom dizajnu naše studije, postojala je ideja komparacije subjektivnih podataka o udesima i riziku od OSA dobijenih od vozača i objektivnih podataka o udesima (dobijenih od poslodavaca) i polisomnografski postavljene dijagnoze OSA, kako bi videli stepen pouzdanosti informacija i dobili što realnije veze između OSA i saobraćajnih nezgoda vozača. Na žalost, faktor više sile nas je sprečio u dobijanju objektivnih informacija o udesima.

Pored navedenih faktora, u razmatranju veze OSA i udesa moraju se uzeti u obzir i karakteristike posla profesionalnih vozača. Dugotrajne vožnje po monotonim putevima, posebno noću, su situacije visokog rizika za pojavu pospanosti i udesa. U većini slučajeva, vozači kamiona su samostalni u radu i nemaju mogućnost da ih neko odmeni u vožnji ako osete tegobe, za razliku od vozača autobusa, koji na duga putovanja (međunarodne turističke ture) uglavnom kreću u paru, a povremeno im se priključuje i treći vozač. Samim tim, imaju mogućnost da odmore, čak i odspavaju tokom puta ukoliko osete potrebu za snom. Vozači autobusa u gradskim uslovima, nasuprot tome, su često samostalni, međutim, taj tip vožnje je manje monoton i uključuje česte kratkotrajne pauze što možda smanjuje verovatnoću od manifestacija OSA i pospanosti.

Ne treba zaboraviti ni faktor iskustva i obučenosti vozača da prepoznaju umor i pospanost u toku vožnje. Jedan od karakterističnih primera u našoj studiji je bio stariji (školoovani) vozač sa veoma teškom formom OSA i prisustvom pospanosti, koji nije doživeo ni jedan udes u svojoj dugogodišnjoj karijeri, tako što je na prvu pojavu tegoba prekidao vožnju ili se menjao sa drugim vozačem.

Postoji jasna potreba da se uspostavi jedinstven registar profesionalnih vozača kao i registar karakteristika i broja saobraćajnih nezgoda u kojima učestvuju vozači komercijalnih vozila (sa i bez odgovornosti vozača). Na taj način, stvorila bi se osnova za detaljno proučavanje etiologije udesa u ovoj grupi visokog rizika, i mogao bi realno da se proceni doprinos OSA i pospanosti u pojavi nezgoda i rizičnog ponašanja u vožnji.

Takve vrste nacionalnih registara, zasnovanih na saradnji svih relevantnih organizacija (saobraćajna policija, policija, zdravstvene ustanove, osiguravajuće kuće) već postoje za opštu populaciju vozača (na pr. STRADA- *Swedish Traffic Accident Data Acquisition*) i značajno su pomogli u razumevanju problema udesa i unapređenju mera bezbednosti u saobraćaju u tim zemljama (374).

U našem istraživanju smo utvrdili značajnu učestalost prosečne i situacione pospanosti i opstruktivne apneje u spavanju, kao i međusobne veze između ovih poremećaja i drugih parametara života i rada profesionalnih vozača, uključujući i saobraćajne nezgode i rizično ponašanje u vožnji. Sledeći logični korak je bio da probamo da, od velikog broja utvrđenih korelacija, uspostavimo prediktivne modele koji bi odražavali faktore koji najviše doprinose pojavi pospanosti, OSA, saobraćajnih nezgoda i rizičnog ponašanja u vožnji. Pri tome smo koristili metodu logističke regresione analize.

## **PREDIKCIJA POSPANOSTI**

U sadašnjem istraživanju, posmatrana su tri moguća ishoda koja se odnose na prekomernu pospanost. Prosečna dnevna prekomerna pospanost je definisana kroz skor veći ili jednak 10 na Epfortovoj skali pospanosti, a za situacionu pospanost je korišćen pozitivan odgovor na pitanje o pospanosti u vožnji i pitanje o zaspivanju u vožnji.

Tokom istraživanja, faktori koji su najviše korelirali sa  $ESS \geq 10$  su bili:

1. Uzrast (faza III)
2. Subjektivni indikatori pospanosti
  - pospanost u vožnji (faza I i II)
  - zaspivanje u vožnji (faza I-III)
  - loš kvalitet sna (faza II i III)
  - hronični zamor, akutni zamor i nizak oporavak između smena (faza III)
3. Gojaznost
  - indeks telesne mase (faza I i II)
  - obim vrata (faza I i II),
  - abdomen iznad ravni grudnog koša (faza II)

4. OSA rizik
  - Berlinski upitnik (faza I-III)
  - STOP-BANG $\geq$ 3 (faza III)
  - STOP-BANG $\geq$ 5 (faza III)
5. OSA umereno teškog i teškog stepena (AHI $\geq$ 15/h)
  - ukupni AHI
  - prosečna saturacija kiseonikom
  - minimalna saturacija kiseonikom
  - trajanje pada saturacije kiseonikom ispod 90%
6. Patološki nalaz na kliničkom pregledu funkcija centralnog nervnog sistema
7. Sadašnji ili nekadašnji psihijatrijski poremećaji

Primenom metoda logističke regresione analize na faktore koji su korelirali sa ESS $\geq$ 10 u III fazi istraživanja, kao najznačajniji indikatori prosečne prekomerne pospanosti su se izdvojili loš kvalitet sna (PSQI $\geq$ 5), koji je povećavao šanse od ESS $\geq$ 10 za 2,2 puta, kao i akutni zamor na radu (AF $\geq$ 50, OFER skala) sa 1,3 puta većim rizikom od pospanosti.

Kada je posmatrano prisustvo pospanosti u vožnji, kao najbitniji indikatori izdvojili su se objektivno procenjen poremećaj efikasnosti spavanja (OR 3,5), rizično ponašanje u vožnji (OR 3,3), povremeno konzumiranje alkohola (OR 1,5) i pojačani srčani tonovi (OR 2,1), dok rizik od OSA procenjen Berlinskim upitnikom, iako prisutan u sve tri faze istraživanja, nije ušao u finalni model.

Što se tiče zaspivanja u vožnji, najveći stepen korelacije u modelu je pokazalo prisustvo prosečne prekomerne pospanosti (ESS $\geq$ 10) sa 3,5 puta većom šansom, kao i pojava udesa (OR 2,7) ili rizičnog ponašanja u vožnji (OR 2,2).

Uzrast ispitanika se pojavio kao jedan od faktora samo u slučaju ESS $\geq$ 10, gde je ROC analizom nađeno da je starost ispitanika od 41,5 godina najbolja prosečna granična vrednost. U kasnijim koracima analize, uzrast se nije pokazao kao nezavisni indikator pospanosti. Osim toga, nije bilo statistički značajnih razlika u zastupljenosti gojaznosti, hipertenzije, kao ni objektivnih pokazatelja deprivacije spavanja u modelima za predikciju prosečne i situacione prekomerne pospanosti.

Naši rezultati se donekle poklapaju sa iskustvima drugih istraživača. U studiji Morrow i saradnika (375), od više parametara rada i sna dobijenih anketiranjem vozača iz 116 transportnih preduzeća SAD, kao glavni prediktor zamora i pospanosti u vožnji se izdvojila mala mogućnost oporavka između smena. Pierre Philip u svom revijalnom radu (376) ističe značaj deprivacije spavanja pred početak radne smene na pospanost profesionalnih vozača. U studiji Perez Chade i saradnika (349), primenom linearne regresione analize, prediktori pospanosti u vožnji su hrkanje, ESS $\geq$ 10 i dugotrajna vožnja, a ESS $\geq$ 10 se izdvaja



kao jedini nezavisni faktor sa OR od 1,85. De Pinho (271) istim postupkom analizira faktore koji doprinose pojavi  $ESS \geq 10$  kod vozača kamiona u Brazilu, i nalazi da su nezavisni prediktori prosečne pospanosti uzrast (stariji od 28 godina), hrkanje i produženi rad (duže od 10 časova). Wiegand i saradnici, u studiji ponašanja vozača kamiona u prirodnim uslovima vožnje (272), ističu da prisustvo gojaznosti ( $ITM > 30 \text{ kg/m}^2$ ) povećava rizik od objektivno dokazane pospanosti (PERCLOS i facijalne karakteristike). U istraživanju u Belgiji (273), regresiona analiza je ukazala da su nizak nivo edukacije, pušenje, nerealni raspored poslova i rizik od OSA glavni elementi koji utiču na prekomernu dnevnu pospanost vozača kamiona, a sa druge strane, na loš kvalitet sna ( $PSQI > 5$ ) su nezavisno uticali nerealni raspored, loše zdravlje, kraći radni staž i nezadovoljstvo poslom. Sharwood i saradnici (286) su u velikoj grupi vozača u Australiji našli vezu  $ESS > 10$  i pospanosti u vožnji, kao i osećaja umora nakon buđenja, ali ne i sa vremenom provedenim u spavanju ili vožnji. Posmatrajući grupu vozača u Lagosu, Ozoh (362) nalazi da su rizik od OSA i zloupotreba kanabisa nezavisni faktori koji ukazuju na prekomernu dnevnu pospanost. U istraživanju koje je obuhvatilo preko 90.000 učesnika iz 11 država SAD (377), kao prediktori pospanosti u vožnji se najviše pominju kratko vreme spavanja, hrkanje, povremeno korišćenje alkohola i nevezivanje sigurnosnih pojaseva kod mlađih osoba muškog pola.

U studiji koja se fokusirala na pojavu zaspivanja u vožnji profesionalnih vozača (274), primenom višestruke regresione analize, izdvojilo se više nezavisnih faktora, kao što su uzrast preko 55 godina (OR 4,9),  $ITM > 30$  (OR 2,2) i vožnja preko 60.000 km godišnje (OR 1,9).

Portugalsko istraživanje (276) nam je dalo uvid u prediktore prosečne i specifične pospanosti vozača kamiona. Dok je na pojavu  $ESS > 11$  najviše uticalo aktivno pušenje (OR 5,0), hrkanje (OR 2,5), visok Malampati skor (OR 3,5) i deprivacija spavanja, na pospanost u vožnji je uticala  $ESS > 11$ , obim vrata, rad u noćnoj smeni. Što se tiče zaspivanja u vožnji, najznačajniji činioci su upotreba lekova za smirenje i izražena deprivacija spavanja. Na kraju, treba pomenuti i nedavno istraživanje Evropskog udruženja za poremećaje spavanja (60), sprovedeno u 19 zemalja Evrope, sa fokusom na pojavu pospanosti za volanom kod vozača amatera i profesionalaca, indikatori od značaja su bili mlađi uzrast, muški pol, pređeni put (više od 20.000 km/godišnje),  $ESS > 10$  i rizik od OSA kod muškaraca ( $STOP-BANG > 3$ ).

Posmatrajući istraživanja u kojima su procenjivani indikatori pospanosti profesionalnih vozača, uočava se da se indikatori mogu grupisati u parametre spavanja (deprivacija sna, loš kvalitet sna), uzrast, gojaznost, rizik od OSA (obim vrata, Malampati skor, hrkanje), opterećenje poslom (pređeni broj kilometara, trajanje i raspored smena) kao i konzumiranje alkohola i lekova. Svi navedeni parametri su prepoznati uzročnici prekomerne pospanosti i u opštoj populaciji (88, 105, 111-113, 132). Postoji dosta razlika od studije do studije, koje odražavaju pre svega, razlike u karakteristikama posla i života ispitanika, tako da je generalizacija rezultata limitirana. Ipak, naše istraživanje predstavlja

prvi korak ka razumevanju problema i faktora koji najviše doprinose pojavi prosečne i situacione pospanosti u populaciji profesionalnih vozača u Srbiji.

## **PREDIKCIJA OPSTRUKTIVNE APNEJE U SPAVANJU**

*“The only wrong way to screen for obstructive sleep apnea is not to screen”.*

*Hartenbaum (2011)*

U sadašnjem istraživanju, posmatrana su dve moguća ishoda za OSA, zasnovana na različitim pragovima apneja-hipopneja indeksa. Korišćena je definicija OSA bazirana na  $AHI \geq 5/h$ , što predstavlja minimalni kriterijum prisustva bolesti, a posebno je analizirano prisustvo OSA gde je  $AHI \geq 15/h$ , kako bi ispoštovali strože kriterijume dijagnoze OSA (142) i zahteve koje pred nas postavljaju nedavno donesena zakonska rešenja na nivou Evropske unije (296).

Veliki broj parametara je u toku studije korelirao sa prisustvom OSA, nezavisno od primenjenog AHI praga. Tu spadaju uzrast, gojaznost (ITM, pregled abdomena), rizik od OSA (anamnestički podatak o prekidima u disanju tokom sna, pozitivan Berlinski upitnik,  $STOP-BANG \geq 3$ ,  $STOP-BANG \geq 5$ ), karakteristike posla (smenski i noćni rad), prisustvo hroničnih oboljenja gornjih disajnih puteva (devijacija septuma, hronični rinitis), kardiovaskularnog sistema (arterijska hipertenzija), kao i podatak o upotrebi lekova.

U finalnom modelu, osnovni indikatori OSA ( $AHI \geq 5/h$ ) su bili  $STOP-BANG$  skor veći od 5, patološki nalaz na plućima (astma, HOBP), abdominalna gojaznost i noćni rad, dok su na težu formu bolesti ( $AHI \geq 15/h$ ), pored  $STOP-BANG \geq 5$  i abdominalne gojaznosti, ukazivali i prekomerna pospanost ( $ESS \geq 10$ ), produženi rad, upotreba lekova i dijagnoza periodičnih pokreta ekstremiteta u snu. Svaki od navedenih faktora je približno duplirao šanse od prisustva OSA.

Pored modela zasnovanog na regresionoj analizi, tokom procesa validacije upitnika izvršeno je i ispitivanje prediktivnih sposobnosti Berlinskog,  $STOP-BANG$  i Pitsburg indeksa kvaliteta sna (PSQI) u detekciji OSA (301, 302, 303). Utvrdili smo da Berlinski upitnik na nivou  $AHI \geq 5$  ima nisku senzitivnost (51%) i relativno visoku specifičnost (86%). PSQI skor je korelirao sa težinom OSA, ali nije bilo statistički značajne razlike u lošem kvalitetu sna između pacijenata sa i bez OSA (302). Sa druge strane,  $STOP-BANG$  je pokazao 100% senzitivnost na nivou  $AHI \geq 15/h$  i  $AHI \geq 30/h$ , ali uz specifičnost koja nije prelazila 50%. ROC analiza je pokazala da, u našoj grupi vozača, najbolja granična vrednost za detekciju umerene i teške OSA je 4 do 5 pozitivnih odgovora na  $STOP-BANG$ -u (303).

Ovi rezultati se delimično poklapaju sa iskustvima Farney-a i saradnika (378), kao i sa preporukama Chung i saradnika (177), autora  $STOP-BANG$ -a, koji su utvrdili da porast broja pozitivnih odgovora povećava verovatnoću otkrivanja bolesti. Osim toga, Chung

preporučuje skor veći od 5 za skrining umereno teške i teške OSA, što je potvrđeno i u našem istraživanju. Psihometrijske karakteristike srpskog prevoda BQ i STOP-BANG su slične rezultatima Firata i saradnika (364), čiji je uzorak vozača i po demografskim parametrima i karakteristikama posla komplementaran našem uzorku.

Od drugih elemenata viđenih u modelu, većina su karakteristični komorbiditeti OSA (gojaznost, kardiovaskularna i oboljenja gornjeg respiratornog trakta) ili uzročnici deprivacije spavanja (noćni i produženi rad). Veza između prekomerne pospanosti i OSA je detaljno objašnjena u prethodnim poglavljima.

Ono što se delimično izdvaja u modelu je prisustvo patološkog nalaza na plućima (astma, HOBP). Veza između OSA i hroničnih oboljenja respiratornog sistema nije nepoznata (184, 185). U našoj grupi, čak 25% prijavljuje ovu vrstu poremećaja u ličnoj anamnezi, ali samo 10% povremeno koristi lekove. Spirometrijski testovi su pokazali 8% sa opstruktivnim i 2% sa restriktivnim nalazom, što je donekle iznenađujuće u odnosu na procenat aktivnih i bivših pušača (47% i 21%). Utvrdili smo veze FEV1 i FVC% sa PSG parametrima (AHI u REM fazi, minimalna saturacija kiseonikom i sl), ali ne i sa dijagnozom ili težinom OSA, što je slično nalazima Sharma-e i saradnika (185). Obrazloženje nije jednostavno. Možda je izvestan broj ovih ispitanika počeo redovno da koristi bronhodilatatornu terapiju pred hospitalizaciju, u cilju poboljšanja svojih nalaza i smanjenja rizika od gubitka dozvole za rad. Sa druge strane, moguće je da zajedničku sponu između OSA i respiratornih tegoba naših ispitanika čine gojaznost, inflamatorni i mehanički poremećaji aktivnosti gornje respiratorne muskulature.

U studijama koje se bave prisustvom OSA kod profesionalnih vozača, jedno od najznačajnijih pitanja je upravo kako utvrditi ko su vozači u najvišem riziku od opstruktivne apneje u spavanju. Osnovni razlozi su, sa jedne strane, limitirana dostupnost i cena dijagnostičke procedure (polisomnografije) koja se smatra zlatnim standardom u dijagnostici OSA, a sa druge strane, zakonska obaveza prepoznavanja i lečenja OSA profesionalnih vozača u cilju održavanja zaposlenja i smanjenja traumatizma. Zbog toga, postoji veliko interesovanje poslodavaca i zakonodavaca, kao i samih vozača, za pronalaženjem kvalitetnog modaliteta skrininga ili dijagnoze OSA. Taj idealni dijagnostički modalitet bi trebalo da poseduje visoku senzitivnost i visoku specifičnost, da bude jednostavan za primenu i da ne oduzima previše radnog vremena i novca.

Postojeći modeli za predikciju OSA komercijalnih vozača su često bazirani na primeni upitnika za samoprocenu rizika, standardizovanim u opštoj populaciji i određenim kliničkim subpopulacijama, kao što su Berlinski upitnik, STOP-BANG dijagnostički model, Epfortova skala pospanosti i drugi (276, 353, 362, 364, 379, 380). Drugi tip modela je zasnovan na konsenzus kriterijumima grupa eksperata, koji su kasnije testirani u praksi (74, 350, 351, 383, 384). Treći pristup je formiranje modela na osnovu rezultata kliničkog istraživanja, kao što je slučaj i u našoj studiji (73, 284-286, 364, 365, 381, 382). U okviru ove

grupe, posebno mesto zauzimaju tzv. kompleksni statistički modeli bazirani na kliničkim podacima, koji do sada nisu testirani u grupi vozača profesionalaca (385, 386).

Jedan od prvih skrining modela testiranih u populaciji profesionalnih vozača je bio MAPS upitnik (*Multivariable Apnea Prediction Score*) u grupi vozača kamiona u Australiji (284). Ovaj upitnik, zasnovan na pitanjima o uzrastu, polu, ITM, i prisustvu simptoma poremećaja disanja u spavanju, procenjuje verovatnoću OSA na skali od 0 do 1, sa granicom vrednošću od 0,5 (381). Polisomnografija u poduzorku ispitanika je ukazala da MAPS ima pozitivnu prediktivnu vrednost (PPV) za detekciju OSA (RDI>5/h) od 0,74, tj. negativnu prediktivnu vrednost (NPV) od 0,54. Pack i saradnici su koristili isti upitnik u svom istraživanju (285), ali ne navode koliko se uspešno pokazao u predikciji OSA.

Rowley i saradnici (382) 2000. godine analiziraju karakteristike 4 različita modela predikcije OSA, uključujući i MAPS, u populaciji pacijenata upućenih u centar za poremećaj spavanja, i utvrđuju da svi modeli pokazuju umereno do značajnu senzitivnost, dok je specifičnost niska. Kada su ROC analizom izabrane vrednosti koje koreliraju sa visokom specifičnošću, došlo je do značajno pada senzitivnosti. U deskriptivnoj analizi karakteristika simptoma njihovih ispitanika, OSA pacijenti su imali više redovnog hrkanja, osećaja gušenja/nedostatka vazduha ili osvedočenih prekida disanja tokom sna.

Sharwood i saradnici (286) porede rezultate ESS i MAPS sa tip IV PSG studijom i nalaze da MAPS ima nisku senzitivnost (56%) i specifičnost (58%), a da ESS nema nikakav značaj u detekciji OSA kod profesionalnih vozača u Australiji. U komparativnoj analizi više skrining i poligrafskih metoda za predikciju OSA vozača autobusa na Tajvanu (363), nije bilo značajne razlike u MAPS i ESS skorovima u odnosu na prisustvo i težinu OSA, a, od objektivnih parametara, ITM, obim vrata, i indeks razbuđivanja su ukazivali na OSA.

Gurubhagavatula i saradnici 2004. godine predlažu dvostepeni model (73) utvrđivanja rizika od teške forme OSA kod profesionalnih vozača. U prvom koraku su koristili MAPS, a u drugom koraku celonoćnu oksimetriju. Prema rezultatima istraživanja, ovaj model ima senzitivnost i specifičnost od 91%, NPV od 99% za utvrđivanje teške forme OSA (AHI>30/h), dok na nivou AHI>5/h senzitivnost opada na 74%, a specifičnost na 89%. U ovoj studiji se takođe ističe da se OSA kod profesionalnih vozača ne sme bazirati na prijavljenoj prekomernoj pospanosti, s obzirom da se radi o pacijentima kojima mogućnost održanja zaposlenja često zavisi od tog podatka.

Tokom 2006. godine objavljena je zajednička preporuka (74) više udruženja lekara specijalista, kako sprovesti OSA skrining profesionalnih vozača, zasnovana na ekspertskoj analizi prethodnih istraživanja. Sumnja na OSA se postavlja ako se kod ispitanika utvrdi prisustvo makar jednog od sledećih pet parametara: pozitivna anamneza (hrkanje, gušenje, prekidi u disanju), ESS>10, ITM≥35 kg/m<sup>2</sup> i/ili obim vrata preko 40 cm i/ili de novo arterijska hipertenzija, prethodno dijagnostikovan poremećaj spavanja ili AHI>5/h

bez tegoba. Talmage i saradnici (351) su, tokom sledeće dve godine, isprobali primenljivost ovih kriterijuma u grupi od preko 1600 vozača i ustanovili da je 190 njih bilo u riziku od OSA. Primenom PSG kao zlatnog standarda, OSA je potvrđena kod čak 94,8% rizičnih ispitanika, ali nema podataka o rezultatima PSG kod vozača koji nisu bili u riziku. Parks i saradnici u sličnoj studiji (350) potvrđuju visoku prediktivnu vrednost kriterijuma, ali i dalje nema podataka o senzitivnosti i specifičnosti.

Federalna agencija za bezbednost saobraćaja SAD (*Federal Motor Carrier Safety Administration*) 2008. godine u smernicama eksperata kao elemente za skrining OSA navodi pospanost u vožnji, udes zbog pospanosti ili  $ITM \geq 33 \text{ kg/m}^2$  (383). Xie i saradnici (384) 2011. primenjuju FMCSA i prethodno pomenute konsenzus kriterijume i nalaze pozitivnu prediktivnu vrednost od 78,5%, a nezavisni prediktori OSA su  $ITM > 30 \text{ kg/m}^2$ , dijabetes i hipertenzija.

U jednoj od najvećih OSA skrining studija, u tri transportna preduzeća u SAD (365) primenjen je patentirani Somni Sage instrument, koji na osnovu pitanja o simptomima OSA, ličnoj i porodičnoj anamnezi, visini, težini, obimu vrata, ITM, prisustvu prekomerne pospanosti ( $ESS \geq 10$ ) i pospanosti u vožnji, primenom određenog algoritma, svrstava ispitanika u grupu niskog ili visokog OSA rizika. Pozitivna prediktivna vrednost ovog upitnika za  $AHI \geq 5/h$  je bila 80%, a za  $AHI \geq 10/h$  oko 68%. Firat i saradnici (364) u Turskoj testiraju primenljivost četiri standardna upitnika (Berlin, STOP, STOP-BANG, OSA50) kao prediktora umerene i teške OSA u grupi profesionalnih vozača. Berlinski upitnik je pokazao nisku senzitivnost (46%) i visoku specifičnost (86%), a STOP-BANG visoku senzitivnost (87%) i nisku specifičnost (49%). U Maleziji (361), skrining urađen Berlinskim i demografskim upitnikom je pokazao da su vozači autobusa sa potvrđenom OSA stariji, višeg ITM, češće hipertoničari i pušači, više hrču i bude se tokom noći, ali nema podataka o psihometrijskim svojstvima BQ. Tzischinsky i saradnici (387) su kod kandidata za profesionalnu vozačku dozvolu, primenom seta upitnika i WatchPat-100 za potvrdu OSA, logističkom regresijom utvrdili da su ITM, uzrast, pušenje, podatak o hrkanju u porodici i zaspivanje tokom vožnje ali u svojstvu putnika, najbolji prediktori OSA

Vodeći se mišlju Hartenbauma navedenoj na početku ovog poglavlja, da je svaki oblik OSA skrininga bolji nego ne raditi skrining uopšte, kao i rezultatima naše i drugih studija, može se zaključiti da nije potrebno mnogo parametara da se postavi osnovana sumnja na postojanje OSA kod profesionalnih vozača. Ukoliko je lekar u stanju da prepozna karakterističnu kliničku prezentaciju OSA bolesnika (muškarac, srednjeg i starijeg životnog doba, gojazan, sa povišenim krvnim pritiskom) i ako, nakon primene standardnih upitnika (poput Berlinskog ili STOP-BANG), dobije visok pozitivni skor (na pr. pet ili više odgovora na STOP-BANG-u) značajno raste šansa da vozač ima OSA. Podatak koji ukazuje na težu formu bolesti, koja zahteva brzu PSG dijagnostiku, je dodatno prisustvo

prekomerne dnevne pospanosti utvrđeno Epsfordovom skalom pospanosti (skor veći od deset) i korišćenje hronične terapije za kardiovaskularna ili respiratorna oboljenja. Kao što je ranije pokazano, profesionalni vozači nisu skloni da lekaru koji odlučuje o njihovoj vozačkoj dozvoli pominju da imaju prekomernu dnevnu pospanost, a još manje da imaju neko hronično oboljenje koje zahteva redovnu terapiju. Samim tim, ako vozač naglasi tu činjenicu ili na ESS skali ostvari visok skor, značajno raste verovatnoća da je kod ispitanika prisutna OSA teže stepena, čijih posledica je i vozač sam svestan.

Naravno, ukoliko lekar specijalista dovoljno dobro poznaje karakteristike bolesti, i postavi više pitanja o dnevnim i noćnim simptomima, kao i o postojećim komorbiditetima, i uradi više dijagnostičkih testova, uključujući antropometrijska merenja, raste i verovatnoća da se utvrdi rizik od OSA. Jedina ozbiljna modifikacija bi trebalo da se odnosi na granične prediktivne vrednosti indeksa telesne mase, koje se razlikuju od zemlje do zemlje, i trebalo bi ih prilagoditi regionalnim procenama ITM u adultnoj radno sposobnoj populaciji muškog pola.

## **PREDIKCIJA UDESA I RIZIČNOG PONAŠANJA**

Saobraćajni traumatizam je, u našem istraživanju, definisan kroz pozitivan odgovor na pitanje o učešću u saobraćajnim nezgodama ili manifestacija rizičnog ponašanja u vožnji u prethodne tri godine.

Od početka studije, identifikovan je relativno mali broj parametara koji je pozitivno korelirao sa podatkom o udesima. U finalnoj fazi, razmatran je doprinos pospanosti u vožnji, zaspivanja u vožnji, patološkog nalaza na upitniku ličnosti ili u izveštaju psihologa, pri čemu se zaspivanje u vožnji pokazalo kao najznačajniji prediktor udesa (OR 2,4). U pokušaju da dobijemo više detalja o mogućim poremećajima ponašanja ispitanika u vožnji, uveli smo kategoriju rizičnih događaja koji se nisu završili udesima. Veći broj indikatora poremećaja spavanja je korelirao sa ovim ishodom (pospanost i zaspivanje u vožnji, akutni i hronični zamor, loš kvalitet sna, rizik od OSA), kao i podaci o prethodnim psihijatrijskim oboljenjima i nivo inteligencije. Najbolji nezavisni pokazatelji su bili zaspivanje u vožnji i hronični zamor na radu.

Poređenjem sa do sada publikovanim istraživanjima našli smo dosta sličnosti ali i razlika u odnosu na naše rezultate.

Stoohs u svojoj studiji (283) istražuje doprinos tri parametra pojavi udesa vozača kamiona, i nalazi da je odnos senzitivnosti i specifičnosti za prosečnu pospanost 9% naspram 92%, gojaznost pokazuje odnos od 49% naspram 71%, a model koji obuhvata ESS, gojaznost i OSA ukazuje na udese sa umereno visokom senzitivnošću od 71% i niskom specifičnošću od 36%. Howard (284) je u grupi vozača u Australiji našao da su uzrast,

ESS>10, vreme provedeno u vožnji, korišćenje autoputeva i velikih regionalnih puteva, kao i upotreba lekova sa sedativnim dejstvom nezavisni prediktori svih vrsta udesa i višestrukih udesa, dok su pospanost i uzrast ukazivali samo na pojedinačne udesa. Kao i u našem istraživanju, u inicijalnom modelu je bio i rizik od OSA, ali ne i objektivno potvrđena OSA. Paula Morrow (375) je analizirala uticaj faktora koji dovode do zamora u vožnji komercijalnih vozača u 116 transportnih preduzeća, i hijerarhijskom regresionom analizom nalazi da na rizično ponašanje najviše utiče neregularan raspored i nedovoljan oporavak između smena, dok je za pojavu udesa najbitnije radno vreme van vožnje (na primer, utovar i istovar robe). Argentinska studija je izdvojila ESS>10, pospanost u vožnji i redovno hrkanje kao presudne za nastanak udesa (271). Studija o efektima gojaznosti (272) na pospanost i nezgode u prirodnim uslovima vožnje je pokazala da ITM>30 kg/m<sup>2</sup> povećava rizik od udesa skoro 1,4 puta. Sagaspe i saradnici (61) analiziraju udese reprezentativnog uzorka vozača u Francuskoj i prema njihovim rezultatima, najveći rizik za udese imaju mladi vozači (OR 2,13) sa najmanje jednom epizodom zaspivanja za volanom (OR 2,01), a rizično ponašanje je uslovljeno zaspivanjem za volanom (OR 6,5). U studiji Amre i saradnika (287), nezavisni prediktori saobraćajnih nezgoda u Iranu su bili podatak o prekidima u disanju tokom spavanja, rizik od OSA procenjen BQ i obim vrata, ali ne i ESS i ITM. Do sličnog zaključka dolazi i Ozoh u Nigeriji (362), gde, pored ESS i ITM, ni rizik od OSA ne pomaže u predikciji udesa. Karimi i saradnici (275) u Geteborgu dolaze do drugačijeg zaključka, a to je da prekomerna pospanost i poremećaji spavanja (OSA, insomnija i sl) koreliraju značajno sa prijavljenim nezgodama. Ozer i Ozder u Turskoj u nezavisnim studijama (353, 371) ukazuju da u njihovim grupama vozača autobusa i minibusova samo prekomerna pospanost ukazuje na pojavu nezgoda. Regresiona analiza velikog broja podataka dobijenih anketom zaposlenih u svim granama transporta u SAD (346) je identifikovala osnovne elemente povezane sa udesima i sličnim situacijama: pospanost u vožnji, kratka latenca uspavljivanja, upotreba stimulansa tokom vožnje. Catarino i saradnici (276) u Portugalu pronalaze veći broj prediktora udesa (depresija, upotreba lekova i alkohola, ITM>35 kg/m<sup>2</sup>, hrkanje, zamor, hipertenzija, ESS>11, produženo vreme rada), i prediktora rizičnog ponašanja u vožnji (ITM, ESS>11, rizik od OSA-BQ, Malampati skor III ili IV). Stevenson i saradnici (372) porede komercijalne vozače sa i bez udesa u Australiji i otkrivaju da pojavi nezgoda najviše doprinosi vožnja u ranim jutarnjim satima, bez tovara i neiskustvo vozača, a da bitan faktor igra retko pravljenje pauza i nedostatak modernih sistema upravljanja kamionima, dok ESS i OSA ne utiču na frekvencu nezgoda.

Analizom istraživanja koja se odnose na interakciju pospanosti, OSA i pojave saobraćajnih nezgoda u grupi profesionalnih vozača, uočava se da često postoji direktna veza subjektivnih indikatora prosečne i situacione pospanosti sa pojavom udesa, dok je veza OSA i udesa indirektnog tipa, pa se, samim tim, OSA i parametri OSA retko pojavljuju u prediktivnim modelima saobraćajnih nezgoda u ovoj populaciji.

Kao što je već naglašeno, pospanost u vožnji se smatra direktnim uzročnikom u značajnom broju saobraćajnih nezgoda svih vozača. Poznavajući karakteristike života i rada profesionalnih vozača, ne iznenađuje činjenica da su direktni indikatori pospanosti (podatak o pospanosti i zaspivanju u vožnji) i indirektni indikatori pospanosti (akutni i hronični zamor, loš kvalitet sna, rizik od OSA) osnovni prediktori pojave udesa i rizičnog ponašanja.

Na žalost, u većini istraživanja, pa i u našem, oslanjamo se na subjektivne podatke o udesima, koji ne moraju odražavati stvarnost, tako da naš model predviđanja pojave nezgoda obuhvata samo najteže manifestacije pospanosti, tj zaspivanje u vožnji.

Uvođenjem šire i blaže definicije udesa, tj rizičnog ponašanja u vožnji, dobili smo i bolju saradnju sa ispitanicima pa je i model imao više ulaznih varijabli od kojih je hronični zamor na radu u identičnom stepenu kao i zaspivanje u vožnji ukazivao na povećan rizik od neželjenih događaja u saobraćaju.

Ovi rezultati ukazuju na jednostavan zaključak, koji ne predstavlja novinu u medicini rada a ni u medicini uopšte, a to je da lekar specijalista koji razgovara sa ispitanikom mora da uspostavi kvalitetan odnos, pun poverenja sa obe strane, kako bi dobio detaljne podatke i lakše ustanovio realne šanse da vozač koga ispituje doživi saobraćajnu nezgodu. U tom poslu značajnu ulogu igra i timski rad sa psihologom, čije mišljenje nakon detaljnog pregleda predstavlja jedan od osnovnih elemenata predikcije učešća u udesima profesionalnih vozača.

### **Ograničenja studije**

Interpretacija rezultata našeg istraživanja je donekle pod uticajem ograničenja koja ova studija nije uspjela da reši. Pre svega, postoji pitanje reprezentativnosti izabranog uzorka. U Srbiji trenutno ne postoje zvanični, tačni ili orijentacioni podaci o broju profesionalnih vozača, tako da, iako pretpostavljamo da inicijalni uzorak od 396 ispitanika ispunjava minimalne zahteve reprezentativnosti, to ne možemo sa sigurnošću tvrditi. Osim toga, u istraživanju smo se fokusirali na vozače jednog (velikog) udruženja autoprevoznika, pri čemu su u finalnoj fazi, iz objektivnih razloga (nemogućnost organizovanog dolaska na ispitivanje iz drugih gradova) dominirali vozači iz regiona Beograda i okoline. Značajan problem predstavlja i način prikupljanja podataka o saobraćajnim nezgodama i rizičnim oblicima ponašanja. Iako je inicijalnim dizajnom studije predviđeno da se, pored subjektivnih, dobiju i objektivni podaci o navedenim ishodima iz registra poslodavaca, faktori više sile (uništena arhiva Udruženja u poplavama) su nas onemogućili u ostvarenju tog cilja. Samim tim, nismo uspjeli da u potpunosti objektivizujemo odnos između pospanosti, OSA i udesa.

Određena ograničenja postoje i u procesu dijagnostike OSA. U većini slučajeva dijagnoza OSA je potvrđena kompletnom celonoćnom polisomnografijom. Zbog rasporeda radnih smena ispitanika, nije postojala mogućnost dvodnevne hospitalizacije, koja se



uglavnom sprovodi radi adaptacije osobe na uslove spavanja i dobijanja realnije slike o karakteristikama uobičajenog sna ispitanika. U izvesnom broju slučajeva, umesto tip I PSG, koja je zlatni standard za dijagnostiku, rađena je tip III PSG. Kod samo dva ispitanika je registrovan negativan nalaz na poligrafskom zapisu, ali s obzirom na negativnu anamnezu, izostanak karakteristične kliničke slike i činjenicu da je poligrafija rađena u stacionarnim uslovima uz video nadzor i direktni nadzor obučenog tehničara koji nisu registrovali sumnju na OSA, ova dva nalaza su prihvaćena kao dijagnostički tačna.

## 6. ZAKLJUČCI

Posle analize svih dobijenih rezultata našeg istraživanja i njihovog poređenja sa dosada publikovanim rezultatima iz ove oblasti od strane drugih istraživača, možemo zaključiti da u našem uzorku profesionalnih vozača:

### 1) Postoji značajna zastupljenost subjektivnih i objektivnih indikatora prekomerne pospanosti.

- a) Prosečna prekomerna pospanost definisana putem skora na Epfortovoj skali pospanosti ( $ESS \geq 10$ ), iako prepoznata od relativno malog broja ispitanika (6-21%), u zavisnosti od faze studije, značajno korelira sa uzrastom, parametrima gojaznosti, rizikom od OSA i nivoom opterećenja poslom (produženi, smenski i noćni rad).
- b) Pospanost u vožnji je prisutna kod velikog broja profesionalnih vozača (38%-82%), pri čemu je utvrđena jasna veza ove vrste situacione pospanosti sa parametrima gojaznosti, deprivacije spavanja, opterećenja poslom ali i sa povremenim konzumiranjem alkohola i lekova.
- c) Zaspivanje u vožnji, kao najteža manifestacija situacione pospanosti vozača, tokom karijere je doživelo 8-29% naših ispitanika, a faktori koji su uticali na pojavu su uzrast, gojaznost, deprivacija spavanja, smenski rad i psihopatološke izmene ličnosti.
- d) U svim fazama istraživanja, postoji izražena povezanost prosečne prekomerne pospanosti ( $ESS \geq 10$ ) i pospanosti i zaspivanja u vožnji.
- e) Sekundarni subjektivni indikatori pospanosti, kao što su podatak o deprivaciji spavanja, loš kvalitet sna u prethodnih mesec dana ( $PSQI \geq 5$ ), akutni i hronični zamor ( $AF \geq 50$ ,  $CF \geq 50$ ), kao i neadekvatan oporavak između smena ( $IR \leq 50$ ) su bili zastupljeni kod približno četvrtine ispitanika i takođe ukazivali na prisustvo prekomerne dnevne pospanosti ( $ESS \geq 10$ ).
- f) Polisomnografijom je utvrđeno da vozači u proseku spavaju 6,5 časova, pri čemu je skraćeno vreme sna nađeno kod 28%, skraćena latenca uspavlivanja kod 25% ispitanika, a narušena arhitektura sna kod svih ispitanika. Nije bilo korelacije sa subjektivnim indikatorima, osim u slučaju efikasnosti spavanja.

### 2) Postoji značajna zastupljenost rizika od OSA i objektivno potvrđene OSA

- a) Upotrebom Berlinskog upitnika, 17-32% vozača je svrstano u grupu visokog rizika od prisustva OSA. Značajni prediktori su bili uzrast, gojaznost, hrkanje, kraće vreme spavanja, prisustvo arterijske hipertenzije.

- b) Upotrebom STOP-BANG upitnika, čak 54-70% ispitanika se našlo u rizičnoj grupi ( $SBQ \geq 3$ ), a 25% vozača u visokorizičnog grupi od prisustva OSA ( $SBQ \geq 5$ ). Rizik od OSA je značajno korelirao sa uzrastom, pušenjem, gojaznošću, prisustvom arterijske hipertenzije i patološkog nalaza na srcu i plućima.
  - c) Polisomnografijom je OSA potvrđena kod 58% vozača, od čega je kod 24% OSA bila umereno teškog (11%) i teškog (13%) stepena.
  - d) Prisustvo OSA je bilo povezano sa starijim uzrastom, dužim vozačkim stažom, karakteristikama posla, prisustvom subjektivnih i objektivnih pokazatelja gojaznosti, arterijske hipertenzije, hronične upale ždrele i psihijatrijskih poremećaja.
  - e) Ispitanici svrstani u grupu visokog OSA rizika primenom Berlinskog i STOP-BANG upitnika su značajno češće imali objektivno potvrđenu OSA.
- 3) Postoji limitirana povezanost prekomerne pospanosti i prisustva opstruktivne apneje u spavanju**
- a) Visok rizik od OSA procenjen pomoću Berlinskog ili STOP-BANG upitnika je značajno korelirao sa prisustvom prosečne prekomene pospanosti ( $ESS \geq 10$ , ESS skor), kao i sa pojavom pospanosti i zaspivanja u vožnji.
  - b) Prisustvo OSA (definisane kao  $AHI \geq 5/h$  ili  $AHI \geq 15/h$ ) nije bilo značajno povezano sa prosečnim ESS skorom, kvalitetom sna, zamorom na radu i sa simptomima specifične situacione pospanosti.
  - c) Prosečna prekomerna pospanost ( $ESS \geq 10$ ) je bila češće zastupljena kod vozača sa umereno teškom i teškom OSA ( $AHI \geq 15/h$ ).
  - d) Patološki nalaz na testovima procene kognitivnih funkcija i psihomotornih reakcija vozača, kao potencijalni objektivni indikator posledica pospanosti i OSA, u većini slučajeva nije korelirao sa subjektivnim indikatorima pospanosti, kao ni sa prisustvom objektivno potvrđene OSA.
  - e) Na testovima ličnosti 11% vozača je imalo određen psihopatološki sadržaj, što je koreliralo sa pojavom zaspivanja u vožnji.
- 4) Postoji značajna povezanost specifične situacione pospanosti, ali ne i OSA sa pojavom saobraćajnih nezgoda profesionalnih vozača**
- a) Prosečna prekomerna dnevna pospanost ( $ESS \geq 10$ ) tokom cele studije nije bila značajno više prepoznata od strane vozača koji su prijavili učešće u udesima.
  - b) Porast ukupnog ESS skora je korelirao sa pojavom nezgoda, ali su prosečne vrednosti bile daleko ispod referentne granice za identifikaciju pospanosti.

- c) Podatak o pojavi pospanosti tokom vožnje je bio statistički značajno povezan sa pojavom nezgoda i rizičnog ponašanja u vožnji.
- d) Podatak o zaspivanju u vožnji je bio statistički visoko značajno povezan sa samoprijavljenim saobraćajnim nezgodama i rizičnim ponašanjem u vožnji.
- e) Vozači sa rizičnim ponašanjem u vožnji imaju lošiji kvalitet sna (PSQI), izražen akutni i hronični zamor i smanjen oporavak između smena (OFER15).
- f) Objektivni parametri pospanosti, poput deprivacije spavanja i skraćene latence uspa-  
vljivanja, nisu pokazali povezanost sa pojavom udesa ili rizičnih situacija u vožnji.
- g) Rizik od OSA procenjen Berlinskim ili STOP-BANG upitnikom nije korelirao sa pojavom udesa, a u odnosu na rizično ponašanje uz vožnji samo je pozitivan nalaz na BQ bio od značaja.
- h) Ispitanici sa polisomnografski potvrđenom OSA, nezavisno od težine bolesti, nisu imali statistički značajno više udesa ili rizičnog ponašanja u odnosu na kolege bez OSA.
- i) Nijedan od polisomnografskih parametara disanja u snu (AHI, saturacija kiseonikom i sl) nije korelirao sa pojavom udesa i situacija bliskih udesu kako u celom uzorku, tako i u grupi sa potvrđenom OSA.

**5) Kombinovana primena standardizovanih upitnika, ciljane anamneze i pregleda može ukazati na prisustvo visokog rizika za postojanje patološke pospanosti, OSA i saobraćajnog traumatizma vozača profesionalaca**

- a) Faktori koji najviše doprinose pojavi prosečne dnevne pospanosti su loš kvalitet sna u poslednjih mesec dana ( $PSQI \geq 5$ ) i izražen akutni zamor na radu.
- b) Na pospanost u vožnji najviše ukazuju podaci o sklonosti ka rizičnom ponašanju, konzumiranju alkohola, kao i objektivno niža efikasnost spavanja
- c) Vozači koji na ESS skali ostvare skor veći od 10, ili navedu prethodne kazne zbog rizičnog ponašanja ili udesa imaju 2-3 puta veće šanse da dožive zaspivanje u vožnji
- d) Za predikciju OSA definisane kao  $AHI \geq 5/h$ , najbitniji su više od pet pozitivnih odgovora na STOP-BANG upitniku, patološki nalaz na plućima, znaci abdominalne gojaznosti i podatak o redovnom noćnom radu.
- e) Za predikciju umerene i teške OSA, pored  $STOP-BANG \geq 5$ , kao bitan podatak se javlja i prekomerna dnevna pospanost ( $ESS \geq 10$ ). Abdominalni tip gojaznosti i podatak o upotrebi lekova bilo koje vrste, kao i prekovremeni rad takođe doprinose pojavi teže forme OSA.

- f) Anamnestički podatak o zaspivanju u vožnji bilo kada u karijeri, kao i mišljenje psihologa da kod ispitanika postoje psihopatološki sadržaji, udvostručuje šansu da taj vozač doživi saobraćajnu nezgodu sa teškim posledicama.
- g) Na mogućnost rizičnog ponašanja u vožnji takođe najviše ukazuje podatak o prethodnom zaspivanju u vožnji ali i prisustvo hroničnog zamora na radu definisanog kroz rezultat OFER upitnika.

## 7. REFERENCE

1. Lipovac K. Saobraćaj, štetne posledice saobraćaja, bezbednost saobraćaja. U: Bezbednost saobraćaja (udžbenik). Beograd. Službeni list; 2008.
2. European Commission. EU transport in figures - Statistical pocketbook 2014. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2014. doi:10.2832/63317. European Union, 2014
3. Republički zavod za statistiku Republike Srbije. Saopštenje br. 162 god LXV 25.06.2015. Statistika saobraćaja i telekomunikacija. Ukupan prevoz putnika i robe 2013. i 2014. godine. Dostupno na: <http://pod2.stat.gov.rs/ElektronskaBiblioteka2/Pretraga.aspx?pubType=2>
4. Lipovac K. Najznačajnije specifičnosti (prednosti i nedostaci) pojedinih grana saobraćaja. U: Bezbednost saobraćaja (udžbenik). Beograd. Službeni list; 2008.
5. Global road safety facility, The World Bank; Institute for health metrics and evaluation. Transport to health: The global burden of disease from motorized road transport. Seattle, WA: IHME; Washington, DC: The World Bank, 2014.
6. Dora C, Phillips M, eds. Transport, environment and health. WHO regional publications. European series; No. 89. World Health Organization, 2000. Dostupno na: <https://extranet.who.int/iris/restricted/handle/10665/107336>
7. United Nations Road Safety Collaboration et al. Global plan for the Decade of Action for Road Safety 2011–2020. Geneva. World Health Organization. 2011. Dostupno na: [http://www.who.int/roadsafety/decade\\_of\\_action/plan/en/](http://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/plan/en/)
8. World Health Organization. Global status report on road safety 2013: supporting a decade of action. Luxembourg. World Health Organization. 2013. Dostupno na: [http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2013/en/](http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/en/)
9. Adnait D, Allsop R, Jost G. Ranking EU progress on road safety. 9th road safety performance index report. European Transport Safety Council (ETSC). 2015. Dostupno na: <http://etsc.eu/9th-annual-road-safety-performance-index-pin-report/>
10. European Commission (EC). White Paper: European Transport Policy for 2010: Time to Decide. Brussels. Commission of the European Communities. 2001.
11. Kopits E, Cropper M. Traffic fatalities and economic growth. Accident Analysis & Prevention. 2005;37:169-78.
12. European Commission (EC). Towards a European Road Safety Area: Policy Orientations on Road Safety 2011-2020. COM (2010) 389 final. Brussels. Commission of the European Communities; 2010.
13. Kukić D. Stanje bezbednosti saobraćaja na putevima Republike Srbije u prvih pet meseci 2010. i 2011. godine. Bilten Agencije za bezbednost u saobraćaju Republike Srbije. 2011; 1(2): 12-8.
14. Antić B, Vujanić M, Lipovac K, Pešić D. Estimation of the traffic accidents costs in Serbia by using dominant costs model. Transport. 2011; 26(4): 433-40.
15. Agencija za bezbednost saobraćaja Republike Srbije. Statistički izveštaj o stanju bezbednosti saobraćaja u Republici Srbiji u 2014. godini. Beograd. 2015. Dostupno na: <http://www.abs.gov.rs/statisticki-izvestaji>

16. Ross A, Lipovac K, Rodić R, Stanetić V, Kremenović B, Radović D, et al. Troškovi saobraćajnih nezgoda u Republici Srpskoj, Ekonomski institut-SweRoad, Banja Luka. 2012.
17. Department for Transport Great Britain. Valuation of road accidents and casualties in Great Britain Annual report. 2013
18. Agencija za bezbednost saobraćaja Republike Srbije. Istraživanje stavova učesnika u saobraćaju o rizicima u saobraćaju u Srbiji. Definisanje metodologije, ključnih problema i pravaca delovanja. Beograd. 2015. Dostupno na: <http://www.abs.gov.rs/brosure>
19. Agencija za bezbednost saobraćaja Republike Srbije. Indikatori performansi bezbednosti saobraćaja u Republici Srbiji u 2014. godini. Beograd. 2015. Dostupno na: <http://www.abs.gov.rs/brosure>
20. Vlada Republike Srbije. Strategija bezbednosti saobraćaja Republike Srbije za period od 2015. do 2020. godine. Službeni glasnik Republike Srbije br. 64/2015.
21. Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima Republike Srbije. Službeni glasnik Republike Srbije 41/2009, 53/2010 i 101/2011.
22. Orlove R. Jalopnik (Internet). The First Fatal Car Accident In The World Was Earlier Than You Think. Dostupno na : <http://jalopnik.com/the-first-fatal-car-accident-in-the-world-was-earlier-t-1506682342>
23. The Glasgow Story (Internet). Mitchell Library, Glasgow Collection: Steam Carriage, 1834 Dostupno na: <http://www.theglasgowstory.com/image/?inum=TGSA04811>
24. Smalwood K. Today I found out (Internet). The first car accident. Dostupno na : <http://www.todayifoundout.com/index.php/2013/07/the-first-car-accident/>
25. McFarlane A. British Broadcast Company News Magazine (Internet): How the UK's first fatal car accident unfolded. Dostupno na : <http://www.bbc.com/news/magazine-10987606>
26. Matović B. Baze podataka u oblasti bezbednosti u saobraćaju. Diplomski rad. Fakultet tehničkih nauka. Univerzitet u Novom Sadu. 2010.
27. Agencija za bezbednost saobraćaja Republike Srbije. Praćenje osnovnih obeležja saobraćajnih nezgoda u Republici Srbiji, u skladu sa CADaS preporukama Evropske Komisije. Beograd. 2015. Dostupno na: <http://www.abs.gov.rs/brosure>
28. Lipovac K. Teorije saobraćajnih nezgoda. U: Bezbednost saobraćaja (udžbenik). Beograd. Službeni list; 2008.
29. Raouf A. Theory of Accident Causes. In Jorma S, editor: 56. Accident Prevention. In: Stellman JM, editor-in-chief. Encyclopedia of Occupational Health and Safety. Geneva. International Labor Organization; 2011.
30. Fridstrøm L, Ingebrigtsen S. An aggregate accident model based on pooled, regional time-series data. Accident Analysis and Prevention. 1991; 23(5): 363–378
31. Elvik R. Laws of accident causation. Accident Analysis & Prevention. 2006; 38(4): 742-747
32. Haddon Jr W. Advances in the epidemiology of injuries as a basis for public policy. Public Health Report. 1980; 95:411–421.
33. Đurić P, Filipović D. Reakciono vreme vozača izazivača saobraćajnih nesreća. Med Pregl. 2009; LXII (3-4): 114-119.
34. Salmon P, Young K, Lenne M, Williamson A, Tomasevic N. The nature of errors made by drivers. Austroads Publication No. AP-R378/11. Austroads Ltd., Australia; 2011.

35. Petridou E, Moustaki M. Human factors in the causation of road traffic crashes. *European journal of epidemiology*. 2000; 16 (9): 819-826.
36. Kelly E, Dark S, Ross J. A review of drug use and driving: Epidemiology, impairment, risk actors and perceptions. *Drug And Alcohol Review*. 2004; 23: 319-344.
37. Yannis G, Papadimitriou E, Papantoniou P. Distracted driving and mobile phone use: Overview of impacts and countermeasures. NTUA Road Safety Observatory. Proceedings of the Communication Technologies and Road Safety Conference, Abu Dhabi, November 2014.
38. Liesowska A. Siberian Times (Internet): Online game sparks craze of children daring each other to run across busy roads. Dostupno na: <http://siberiantimes.com/other/others/features/f0119-online-game-sparks-craze-of-children-daring-each-other-to-run-across-busy-roads/>
39. Bloom D. Daily Mail, UK (Internet): Shocking video captures the moment a teenage boy lost a game of chicken with a 40-tonne truck - but SURVIVED. Dostupno na: <http://www.dailymail.co.uk/news/article-2958292/Shocking-video-captures-moment-teenage-boy-loses-game-chicken-40-tonne-truck-SURVIVES.html>
40. Bedard M, Guyatt GH, Stones MJ, Hirdes JP. The independent contribution of driver, crash, and vehicle characteristics to driver fatalities. *Accident Analysis & Prevention*. 2002; 34 (6): 717-727.
41. Sharma BR. Preventing injuries by addressing human factors in causation of road traffic crashes. *Journal of Punjab Academy of Forensic Medicine & Toxicology*. 2007; 7(2): 20-28.
42. Nabi H, Salmi LR, Lafont S, Chiron M, Zins M, Lagarde E. Attitudes associated with behavioral predictors of serious road traffic crashes: results from the GAZEL cohort. *Injury Prevention*. 2007;13:26–31
43. Vivoli R, Bergomi M, Rovesti S, Busseti P, Guaitoli GM. Biological and behavioral factors affecting driving safety. *Journal of preventive medicine and hygiene*. 2006; 47: 69-73
44. Martin TL, Solbeck PAM, Mayers DJ, Langille RM, Buczek Y, Pelletier MR. A review of alcohol-impaired driving: the role of blood alcohol concentration and complexity of the driving task. *Journal of Forensic Sciences*. 2013; 58:1238–1250
45. Dunaway K, Will KE, Shier Sabo C. Alcohol impaired driving. CH 17. Bryan E Porter *Handbook of Traffic Psychology*
46. Blomberg RD, Peck RC, Moskowitz H, Burns M, Fiorentino D. The Long Beach/Fort Lauderdale relative risk study. *J Safety Res* 2009; 40(4):285–92.
47. Haworth NL. Alcohol in motorcycle crashes. In: Proceedings of the 15th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Stockholm. 2000: 22-26.
48. Peden M, et al. Editors. World report on road traffic injury prevention 2004. Geneva. World Health Organization. 2004. Dostupno na: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42871/1/9241562609.pdf>
49. Road Safety Authority of Ireland. Medical Fitness To Drive Guidelines (Group 1 and Group 2 Drivers). March 2015 4th Edition. Dostupno na: [http://www.rsa.ie/Documents/Licensed%20Drivers/Medical\\_Issues/Sl%C3%A1inte\\_agus\\_Tiom%C3%A1int\\_Medical\\_Fitness\\_to\\_Drive\\_Guidelines.pdf](http://www.rsa.ie/Documents/Licensed%20Drivers/Medical_Issues/Sl%C3%A1inte_agus_Tiom%C3%A1int_Medical_Fitness_to_Drive_Guidelines.pdf)



50. Drivers Medical Group. Driver and Vehicle Licencing Agency United Kingdom. For medical practitioners. At a glance guide to the current medical standards of fitness to drive. 2015. Dostupno na: [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/457961/aagv1.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/457961/aagv1.pdf)
51. Department of Transportation United States of America. Federal Motor Carrier Safety Administration (FMCSA) Medical Examiner Handbook. Dostupno na: <http://www.inspiraurgentcare.org/upload/docs/Urgentcare/FMCSAMedicalExaminerHandbook-2014MAR18.pdf>
52. European Parliament and the Council. Directive 2006/126/EC of the European Parliament and the Council of 20 December 2006 on driving licences. Official Journal of the European Union. 2006; 403: 18–60. Dostupno na: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32006L0126:EN:HTML>
53. Vaa T. Impairments, Diseases, Age and their Relative Risks of Accident Involvement: Results from a Meta-Analysis. Institute of Transport Economics, Oslo, Norway. 2003.
54. Sagberg F. Driver health and crash involvement: A case-control study. Accident Analysis & Prevention. 2006; 38(1): 28-34.
55. Charlton JL et al. Influence of chronic illness on crash involvement of motor vehicle drivers: 2nd edition. Report No. 300. Clayton, Australia. Monash University Accident research centre. 2010. Dostupno na: <http://www.monash.edu.au/miri/research/reports/muarc300.pdf>
56. Agencija BETA. DOŽIVEO INFARKT: Umro u toku vožnje i sleteo u potok! (Internet). Dnevne novine Kurir. Adria Media Serbia d.o.o. 2014. Dostupno na: <http://www.kurir-info.rs/crna-hronika/doziveo-infarkt-umro-u-toku-voznje-i-sleteo-u-potok-clanak-1463933>
57. Ivanovic M. Povređeno 30 putnika! Sudar tri autobusa (Internet). Dnevne novine Kurir. Adria Media Serbia d.o.o. 2012. Dostupno na: <http://www.kurir-info.rs/povrede-no-30-putnika-clanak-318921>
58. Dnevne novine Večernje Novosti. Vozača autobusa savladao umor? Dostupno na: <http://www.novosti.rs/vesti/naslovna/hronika/aktuelno.291.html:554391-Vozaca-autobusa-savladao-umor>
59. U.S. Department of transportation National Highway Traffic Safety Administration. TRAFFIC SAFETY FACTS: Drowsy Driving. Brief statistical summary. DOT HS 811 449. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration; 2011
60. Gonçalves M, Amici R, Lucas R, Åkerstedt T, Cirignotta F, Horne J et al. Sleepiness at the wheel across Europe: a survey of 19 countries. Journal of sleep research. 2015; 24(3): 242-253.
61. Sagaspe P, Taillard J, Bayon V, et al. Sleepiness, near-misses and driving accidents among a representative population of French drivers. J Sleep Res. 2010; 19: 578–84.
62. Nabi H, Guéguen A, Chiron M, Lafont S, Zins M, Lagarde E. Awareness of driving while sleepy and road traffic accidents: prospective study in GAZEL cohort. Bmj. 2006; 333(7558): 75.
63. Tefft B. Asleep at the Wheel: The Prevalence and Impact of Drowsy Driving. AAA Foundation for Traffic Safety. Washington, D.C.; 2010
64. Tefft B Prevalence of Motor Vehicle Crashes Involving Drowsy Drivers, United States, 2009 – 2013. AAA Foundation for Traffic Safety. Washington, D.C.; 2014.,

65. Akerstedt T, Bassetti C, Cirignotta F, García-Borreguero D, Gonçalves M, Horne J et al. Sleepiness at the wheel- white paper. European Sleep research society, French Motorway Companies (ASFA), National Institute of Sleep and Vigilance (INSV). 2013. Dostupno na: [http://www.esrs.eu/fileadmin/user\\_upload/publications/Livre\\_blanc\\_VA\\_V4.pdf](http://www.esrs.eu/fileadmin/user_upload/publications/Livre_blanc_VA_V4.pdf)
66. NCSCR/NHTSA Expert panel on driver fatigue and sleepiness. Drowsy driving and automobile crashes; 2009. Dostupno na: [http://www.nhtsa.dot.gov/people/injury/drowsy\\_driving1/drowsy.html](http://www.nhtsa.dot.gov/people/injury/drowsy_driving1/drowsy.html)
67. Khattak A, Mohlman C. Characteristics of Fatigued Commercial Motor Vehicle Drivers—A Preliminary Investigation. University of Nebraska-Lincoln Nebraska Transportation Center report SPR-1(12) M319; 2012. Dostupno na: [http://ntl.bts.gov/lib/50000/50700/50776/Khattak\\_M319\\_FINAL\\_COMBINED\\_1\\_.pdf](http://ntl.bts.gov/lib/50000/50700/50776/Khattak_M319_FINAL_COMBINED_1_.pdf)
68. Johns M. A New Method for Measuring Daytime Sleepiness: The Epworth Sleepiness Scale. *Sleep*. 1991;14(6):540-45
69. Hoddes E, Zarcone V, Smythe H, Phillips R, Dement WC. Quantification of sleepiness: A new approach. *Psychophysiology*. 1973;10:431-6.
70. Åkerstedt T, Gillberg M. Subjective and objective sleepiness in the active individual. *Int J Neurosci* 1990;52:29-37 (22-24).
71. Johns M, Tucker A, Chapman R., Crowley K, Michael N. Monitoring eye and eyelid movements by infrared reflectance oculography to measure drowsiness in drivers. *Somnologie-Schlafforschung und Schlafmedizin*. 2007; 11(4): 234-42.
72. McLaren J, Hauri P, Lin S, Harris C. Pupillometry in clinically sleepy patients. *Sleep Med*. 2002; 3(4):347-52.
73. Standards of practice committee of the American Academy of sleep medicine, et al. Practice parameters for clinical use of the multiple sleep latency test and the maintenance of wakefulness test. *Sleep*. 2005; 28(1): 113-21
74. Balkin TJ. Behavioral biomarkers of sleepiness. *Journal of clinical sleep medicine: JCSM: official publication of the American Academy of Sleep Medicine*. 2011; 7(5 Suppl): S12.
75. Johansson J. Why does a sleepy driver continue to drive? Master thesis. Department of computer and information science. Linköping University. 2012.
76. Ftouni S, Sletten TL, Howard M, Anderson C, Lenné MG, Lockley SW, Rajaratnam SM. Objective and subjective measures of sleepiness, and their associations with on-road driving events in shift workers. *Journal of sleep research*. 2013; 22(1): 58-69
77. Brown I. Driver fatigue. *Hum. Factors*. 1994; 36: 298–314
78. Bills A. General experimental psychology. New York: Longmans, Green and Co., 1934
79. Paranosic M. Zamor. U: Vidaković A, urednik. *Medicina rada I izdanje*, Beograd: KCS, Institut za medicinu rada i radiološku zaštitu „Dr Dragomir Karajović“: Udruženje za medicinu rada Jugoslavije, 1997. Knjiga I, 64-69
80. Karasek R. Job demands, job decision, latitude, and mental strain: implications for job redesign. *Administration Science Quarterly*, 1979; 24: 285-308
81. Reid G, Nygren T. The subjective workload assessment technique: A scaling procedure for measuring mental workload. In: Hancock P, Meshkati N, eds. *Human mental workload*. Amsterdam: Elsevier, 1988: 185-218

82. Dainoff M. Occupational stress factors in visual display terminal (VDT) operation: a review of empirical research. *Beh Info Technol* 1982;1:141-176.
83. Åstrand P-O, Rodahl K. Textbook of work physiology. Physiological bases of exercise. New York:McGraw-Hill, 1986
84. Brown I, Tickner A, Simmonds D. Effect of prolonged driving on overtaking criteria. *Ergonomics* 1970;13:239-242.
85. Gillberg M, Kecklund G, Åkerstedt T. Relations between performance and subjective ratings of sleepiness during a night awake. *Sleep* 1994;17:236-241.
86. Lal SK, Craig A. A critical review of the psychophysiology of driver fatigue. *Biological psychology*. 2001; 55(3): 173-194.
87. European Transport Safety Council. The role of driver fatigue in commercial road transport crashes. Brussels; 2001. Dostupno na: <http://etsc.eu/wp-content/uploads/The-role-of-driver-fatigue-in-commercial-road-transport-crashes.pdf>
88. Roehrs T, Carskadon MA, Dement W, Roth T. Daytime Sleepiness and Alertness. In: Kryger M, Roth T, Dement W, editors. Principles and practice of sleep medicine. Fifth edition. St Louis, Missouri: Elsevier Saunders; 2010: 42-53.
89. Chellappa S, Schmidt C, Cajochen C. Neurophysiology of Sleep and Wakefulness. In: Garbarino S, Nobili L, Costa G, editors. Sleepiness and Human Impact Assessment. Italia : Springer-Verlag; 2014: 23-41
90. Tobler I. Phylogeny of sleep regulation. In Kryger M, Roth T, Dement W, editors. Principles and practice of sleep medicine. Fifth edition. St Louis, Missouri: Elsevier Saunders; 2010: 112-18.
91. Porkka-Heiskanen T, Strecker RE, McCarley RW. Brain site-specificity of extracellular adenosine concentration changes during sleep deprivation and spontaneous sleep: An in vivo microdialysis study. *Neuroscience*. 2000; 99: 507-17
92. Schwartz JR, Roth T. Neurophysiology of sleep and wakefulness: basic science and clinical implications. *Current neuropharmacology*. 2008; 6(4): 367.
93. Anund A. Sleepiness at the wheel. Doctoral thesis. Department of Public Health Sciences. Karolinska Institute. Sweden. 2009.
94. Carskadon MA, Dement WC. Normal human sleep: an overview. In: Kryger MH, Roth T, Dement WC, eds. Principles and practice of sleep medicine. 4th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders, 2005:13-23
95. Buysse DJ. Sleep health: can we define it? Does it matter? *Sleep*. 2014;37(1):9-17.
96. Rowley JA, Safwan Badr M. Normal sleep. In: Safwan Badr M. Editor. Essentials of Sleep Medicine. An Approach for Clinical Pulmonology. Respiratory Medicine, DOI 10.1007/978-1-60761-735-8\_1, Springer Science+Business Media, LLC 2012
97. Karimi M. Sleep disorders, sleepiness and the risk of traffic accidents. Doctoral thesis. Department of Internal medicine and clinical nutrition Institute of Medicine Sahlgrenska Academy at University of Gothenburg; 2014.
98. Ohayon MM. Epidemiology of excessive sleepiness. In: Thorpy MJ, Billiard M, editors. Sleepiness: Causes, Consequences and Treatment. Cambridge University Press; 2011.
99. Ohayon MM, Dauvilliers Y, Reynolds CF. Operational definitions and algorithms for excessive sleepiness in the general population: implications for DSM-5 nosology. *Archives of general psychiatry*. 2012; 69(1):71-79.

100. Lugaresi E, Cirignotta F, Zucconi M, et al. Good and poor sleepers: an epidemiological survey of the San Marino population. In: Guilleminault C, Lugaresi E, Eds. *Sleep/Wake Disorders: Natural History, Epidemiology, and Long-Term Evolution*. New York, NY: Raven Press, 1983: 1–12.
101. Hublin C, Kaprio J, Partinen M, et al. Daytime sleepiness in an adult Finnish population. *J Intern Med*. 1996;239:417-423.
102. Broman JE, Lundh LG, Hetta J. Insufficient sleep in the general population. *Neurophysiol Clin*. 1996;26:30-39.
103. Ohayon MM, Priest RG, Zulley J et al. Prevalence of narcolepsy symptomatology and diagnosis in the European general population. *Neurology*. 2002; 58:1826–33.
104. Roehrs T, Carskadon MA, Dement WC, Roth T. Daytime Sleepiness and Alertness. In: Kryger MH, Roth T, Dement WC, editors. *Principles and Practice of sleep medicine*. Fifth edition. Elsevier Saunders, St Louis, Missouri, USA; 2011.
105. Dawson D, Reid K. Fatigue, alcohol and performance impairment. *Nature*.1997; 388(6639): 235-235.
106. Bonnet MH, Arand DL. Clinical effects of sleep fragmentation versus sleep deprivation. *Sleep Med Rev*. 2003;7:297-310
107. Williamson A, Lombardi DA, Folkard S, Stutts J, Courtney TK, Connor JL. The link between fatigue and safety. *Accident Analysis & Prevention*.2011; 43(2): 498-515.
108. Sallinen M, Kecklund G. Shift work, sleep, and sleepiness - differences between shift schedules and systems. *Scand J Work Environ Health*. 2010;36(2):121-133
109. Larue G, Rakotonirainy A, Pettitt AN. Driving performance on monotonous roads. In *Proceedings of 20th Canadian Multidisciplinary Road Safety Conference*. Canadian Association of Road Safety Professionals. 2010.
110. Anderson C, Horne JA. Sleepiness enhances distraction during a monotonous task. *Sleep-New York then Westchester*. 2006; 29(4): 573
111. Smolensky MH, Di Milia L, Ohayon MM, Philip P. Sleep disorders, medical conditions, and road accident risk. *Accident Analysis & Prevention*. 2011; 43(2): 533-548
112. Karrer K, Vöhringer-Kuhnt T, Baumgarten T, Briest S. The role of individual differences in driver fatigue prediction. In *Third International Conference on Traffic and Transport Psychology*, Nottingham, UK.2004.
113. European Commission, Directorate-General Transport and Energy. *Safetynet. Fatigue*. 2009. Dostupno na: [http://ec.europa.eu/transport/road\\_safety /specialist/knowledge/pdf/fatigue.pdf](http://ec.europa.eu/transport/road_safety /specialist/knowledge/pdf/fatigue.pdf)
114. Goel N, Dinges DF. Sleep deprivation: biomarkers for identifying and predicting individual differences in response to sleep loss In: Thorpy MJ, Billiard M, editors. *Sleepiness: Causes, Consequences and Treatment*. Cambridge University Press. 2011.
115. Johns MW What is excessive daytime sleepiness? In: Fulke P, Vaughan S, editors. *Sleep Deprivation: Causes, Effects and Treatment*. Nova Science, New York. 2009: 59-94
116. Johns MW, Hocking B. Daytime sleepiness and sleep habits of Australian workers. *Sleep*. 1997; 20: 844–849
117. Babkoff H, Caspy T, Mikulincer M. Subjective sleepiness ratings: the effects of sleep deprivation, circadian rhythmicity and cognitive performance. *Sleep*. 1991; 14(6): 534-9.

118. Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res.* 1989;28:193–213
119. Vaughn BV, D Cruz O'Neill F. Cardinal Manifestations of Sleep Disorders. In: Kryger MH, Roth T, Dement WC, editors. *Principles and Practice of sleep medicine*. Fifth edition. Elsevier Saunders, St Louis, Missouri. USA; 2011
120. Chervin RD. Use of Clinical Tools and Tests in Sleep Medicine In: Kryger MH, Roth T, Dement WC, editors. *Principles and Practice of sleep medicine*. Fifth edition. Elsevier Saunders, St Louis, Missouri. USA; 2011
121. Bennett LS, Stradling JR, Davies RJ. A behavioural test to assess daytime sleepiness in obstructive sleep apnoea. *J Sleep Res.* 1997; 6(2): 142-5.
122. Jackson ML, Van Dongen HPA. Cognitive effects of sleepiness In: Thorpy MJ, Billiard M. Editors. *Sleepiness: Causes, Consequences and Treatment*. Cambridge University Press 2011.
123. Belenky G, Hanowski R, Jovanis P. Fatigue and Commercial Motorcoach/Bus Driver Safety. Expert panel report presented to FMCSA. Manila Consulting group. McLean, VA; 2013.
124. Cummings P, Koepsell TD, Moffat JM, Rivara FP. Drowsiness, countermeasures to drowsiness, and the risk of a motor vehicle crash. *Injury Prevention.* 2002; 7: 194-199.
125. Connor J, Norton R, Ameratunga S, Robinson E, Civil I, Dunn R, Bailey J, Jackson R. Driver sleepiness and the risk of serious injury to car occupants: population based case control study. *BMJ.* 2002; 324: 1125–1129.
126. Stutts JC, Wilkins JW, Osberg J, Vaughn BV. Driver risk factors for sleep-related crashes. *Accident Analysis & Prevention.* 2003; 35: 321–331
127. Klauer SG, Neale VL, Dingus TA, Sudweeks JD, Ramsey DJ. The Prevalence of Driver Fatigue in an Urban Driving Environment: Results from the 100-Car Naturalistic Driving Study. *Proceedings of the 2005 International Conference on Fatigue Management in Transportation Operations.* 2005.
128. Arnedt JT, Owens J, Crouch M, Stahl J, Carskadon MA. Neurobehavioral performance of residents after heavy night call vs after alcohol ingestion. *Journal of the American Medical Association.* 2005; 294 (9): 1025–1033
129. Philip P, Sagaspe P, Lagarde E, Leger D, Ohayon MM, Bioulac B et al. Sleep disorders and accidental risk in a large group of regular registered highway drivers. *Sleep medicine.* 2010; 11(10): 973-979.
130. Di Milia L. Shift work, sleepiness and long distance driving. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour.* 2006; 9(4): 278-285.
131. Di Milia L, Rogers NL, Åkerstedt T. Sleepiness, Long Distance Commuting and Night Work as Predictors of Driving Performance. *PLoS ONE.* 2012; 7(9): e45856.
132. Sagaspe P, Taillard J, Åkerstedt T, Bayon V, Espié S, Chaumet G, et al. Extended Driving Impairs Nocturnal Driving Performances. *PLoS ONE.* 2008; 3(10): e3493.
133. Thiffault P, Bergeron J. Monotony of road environment and driver fatigue: A simulator study. *Accident Analysis and Prevention.* 2003; 35: 381-391.
134. Stutts J, Knipling R, Pfefer R. Guidance for implementation of the AASHTO strategic highway safety plan. Volume 14: A Guide for Reducing Crashes Involving Drowsy and Distracted Drivers. Transportation Research Board, Washington, DC. 2005.

135. Williamson A, Friswell R, Olivier J, Grzebieta R. Are drivers aware of sleepiness and increasing crash risk while driving? *Accident Analysis & Prevention*. 2014; 70: 225-234.
136. Wilhelm BJ. Pupillography for the assessment of driver sleepiness. *Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde*. 2008; 225(9):791-798.
137. American Academy of Sleep Medicine: International Classification of Sleep Disorders: Diagnostic and Coding Manual, 2nd ed. Westchester: American Academy of Sleep Medicine, 2005.
138. Ohayon MM. Epidemiology of insomnia: what we know and what we still need to learn. *Sleep Med Rev*. 2002; 6: 97-111
139. Bansil P, Kuklina EV, Merritt RK, Yoon PW. Associations between sleep disorders, sleep duration, quality of sleep, and hypertension: results from the National Health and Nutrition Examination Survey, 2005 to 2008. *The Journal of Clinical Hypertension*. 2011; 13(10): 739-743.
140. Crowley K. Sleep and sleep disorders in older adults. *Neuropsychology review*. 2011; 21(1): 41-53.
141. Sleep Disorders and Excessive Sleepiness. In: Thorpy MJ, Billiard M, editors. *Sleepiness: Causes, Consequences and Treatment*. Cambridge University Press 2011.
142. Adult Obstructive Sleep Apnea Task Force of the American Academy of Sleep Medicine. Clinical Guideline for the Evaluation, Management and Long-term Care of Obstructive Sleep Apnea in Adults. *J Clin Sleep Med*. 2009; 5(3): 263-276.
143. Ulander M. Psychometric aspects of obstructive sleep apnea syndrome. Doctoral thesis. Department of Clinical and Experimental Medicine, Faculty of Health Sciences, Linköping University, Linköping, Sweden. 2013.
144. Rapoport DM. Point: Is the AHI the best way to quantify the severity of sleep disordered breathing?—YES. *CHEST Journal*. 2015; doi:10.1378/chest.15-1319.
145. Punjabi NM. Counterpoint: Is The Ahi The Best Way To Quantify The Severity Of Sleep Disordered Breathing? No. *CHEST Journal*. 2015; doi:10.1378/chest.14-2261
146. Rapoport DM. Rebuttal From Dr. Rapoport. *CHEST Journal*. 2015; doi:10.1378/chest.15-1320.
147. Kendzerska T, Mollayeva T, Gershon AS, Leung RS, Hawker G, Tomlinson G. Untreated obstructive sleep apnea and the risk for serious long-term adverse outcomes: A systematic review. *Sleep Med Rev*. 2014; 18(1): 49-59
148. Peppard PE, Young T, Barnet JH, Palta M, Hagen EW, Hla KM. Increased prevalence of sleep-disordered breathing in adults. *Am J Epidemiol* 2013;177:1006-14.
149. Heinzer R, Vat S, Marques-Vidal P, Marti-Soler H, Andries D, Tobback N et al. Prevalence of sleep-disordered breathing in the general population: the HypnoLaus study. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2015; 3(4): 310-318.
150. Tishler PV, Larkin EK, Schluchter MD, Redline S. Incidence of sleep-disordered breathing in an urban adult population: the relative importance of risk factors in the development of sleep-disordered breathing. *JAMA*. 2003; 289(17): 2230-37.
151. Schwab RJ, Remmers JE, Kuna ST. Anatomy and Physiology of Upper Airway Obstruction. In: Kryger MH, Roth T, Dement WC, editors. *Principles and Practice of sleep medicine*. Fifth edition. Elsevier Saunders, St Louis, Missouri. USA; 2011.

152. Tsai YJ, Ramar K, Liang YJ, Chiu PH, Powell N, Chi C et al. Peripheral neuropathology of the upper airway in obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep medicine reviews*. 2013; 17(2): 161-168.
153. Zhao Y, Tao L, Nie P, Lu X, Xu X, Chen J, Zhu M. Association between 5-HT<sub>2A</sub> receptor polymorphisms and risk of obstructive sleep apnea and hypopnea syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Gene*. 2013; 530(2): 287-294.
154. Joosten SA, O'Driscoll DM, Berger PJ, Hamilton GS. Supine position related obstructive sleep apnea in adults: pathogenesis and treatment. *Sleep medicine reviews*. 2014; 18(1): 7-17.
155. Ramirez JM, Garcia AJ, Anderson TM, Koschnitzky JE, Peng YJ, Kumar GK, Prabhakar NR. Central and peripheral factors contributing to obstructive sleep apneas. *Respiratory physiology & neurobiology*. 2013; 189(2): 344-353.
156. Jordan AS, McSharry DG, Malhotra A. Adult obstructive sleep apnoea. *The Lancet*. 2014; 383(9918): 736-747.
157. Sahlman J. Obstructive Sleep Apnea in Adults Evolution, and Related Inflammation in Early Stages of Disease. Doctoral thesis. Faculty of Health Sciences, University of Eastern Finland, Kuopio. 2011.
158. Kapsimalis F, Kryger MH. Gender and obstructive sleep apnea syndrome, part 1: Clinical features. *Sleep*. 2002; 25(4):412-419.
159. Patel SR, Goodloe R, De G, Kowgier M, Weng J, et al. Association of Genetic Loci with Sleep Apnea in European Americans and African-Americans: The Candidate Gene Association Resource (CARE). *PLoS ONE*. 2012; 7(11): e48836.
160. Ryan S, McNicholas WT. Intermittent hypoxia and activation of inflammatory molecular pathways in OSAS. *Arch Physiol Biochem*. 2008;114:261-66).
161. Deacon NL, Catcheside PG. The role of high loop gain induced by intermittent hypoxia in the pathophysiology of obstructive sleep apnoea. *Sleep medicine reviews*. 2014; doi:10.1016/j.smr.2014.10.003.
162. Lavie L. Oxidative stress in obstructive sleep apnea and intermittent hypoxia—Revisited—The bad ugly and good: Implications to the heart and brain. *Sleep medicine reviews*. 2015; 20: 27-45.
163. Vaessen TJ, Overeem S, Sitskoorn MM. Cognitive complaints in obstructive sleep apnea. *Sleep medicine reviews*. 2015;19: 51-58
164. Abrishami A, Khajehdehi A, Chung F. A systematic review of screening questionnaires for obstructive sleep apnea. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*. 2010; 57(5):423-438.
165. Fedson AC, Pack AI, Gislason T. Frequently used sleep questionnaires in epidemiological and genetic research for obstructive sleep apnea: a review. *Sleep medicine reviews*. 2012; 16(6): 529-537.
166. Netzer NC, Stoohs RA, Netzer CM, Clark K, Strohl KP. Using the Berlin Questionnaire to identify patients at risk for the sleep apnea syndrome. *Ann Intern Med*. 1999;131:485-91
167. Bouloukaki et al. Translation and validation of Berlin questionnaire in primary health care in Greece. *BMC Pulmonary Medicine*.2013; 13:6.
168. Sharma SK, Vasudev C, Sinha S, Banga A, Pandey RM, Hande K. Validation of the modified Berlin questionnaire to identify patients at risk for the obstructive sleep apnoea syndrome. *Indian Journal of Medical Research*.2006; 124(3): 281-290.

169. Chung F, Yegneswaran B, Liao P, Chung SA, Vairavanathan S, Islam S et al. Validation of the Berlin questionnaire and American Society of Anesthesiologists checklist as screening tools for obstructive sleep apnea in surgical patients. *The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2008; 108(5): 822-830.
170. Gus M, Gonçalves SC, Martinez D, de Abreu Silva EO, Moreira LB, Fuchs SC, Fuchs FD. Risk for obstructive sleep apnea by Berlin Questionnaire, but not daytime sleepiness, is associated with resistant hypertension: a case-control study. *American journal of hypertension*. 2008; 21(7): 832-835.
171. Chilukuri K, Dalal D, Marine JE, Scherr D, Henrikson CA, Cheng A et al. Predictive value of obstructive sleep apnoea assessed by the Berlin Questionnaire for outcomes after the catheter ablation of atrial fibrillation. *Europace*. 2009; 11(7): 896-901.
172. Ahmadi N, Chung SA, Gibbs A, Shapiro CM. The Berlin questionnaire for sleep apnea in a sleep clinic population: relationship to polysomnographic measurement of respiratory disturbance. *Sleep Breath*. 2008; 12(1): 39-45.
173. Vaz AP, Drummond M, Mota PC, Severo M, Almeida J, Winck JC. Translation of Berlin questionnaire to Portuguese language and its application in OSA identification in a sleep disordered breathing clinic. *Rev Port Pneumol*. 2011; 17: 59-65.
174. Sforza E, Chouchou F, Pichot V, Herrmann F, Barthelemy JC, Roche F. Is the Berlin questionnaire a useful tool to diagnose obstructive sleep apnea in the elderly? *Sleep Med*. 2011; 12(2): 142-6.
175. Higgins N, Leong E, Park CS, Facco FL, McCarthy RJ, Wong CA. The Berlin Questionnaire for assessment of sleep disordered breathing risk in parturients and non-pregnant women. *International journal of obstetric anesthesia*. 2011; 20(1): 22-25.
176. Chung F, Yegneswaran B, Liao P, Chung SA, Vairavanathan S, Islam S, Khajehdehi A, Shapiro CM. STOP questionnaire: A tool to screen patients for obstructive sleep apnea. *Anesthesiology*. 2008; 108:812-21.
177. Chung F, Subramanyam R, Liao P, Sasaki E, Shapiro C, Sun Y. High STOP-Bang score indicates a high probability of obstructive sleep apnoea. *British journal of anaesthesia*. 2012; doi: 10.1093/bja/aes022.
178. Silva GE, Vana KD, Goodwin JL, Sherrill DL, Quan SF. Identification of patients with sleep disordered breathing: comparing the Four-Variable screening tool, STOP, STOP-BANG, and Epworth Sleepiness Scales. *J Clin Sleep Med*. 2011; 7(5): 467-472
179. Dias RA, Hardin KA, Rose H, Agius MA, Apperson ML, Brass SD. Sleepiness, fatigue, and risk of obstructive sleep apnea using the STOP-BANG questionnaire in multiple sclerosis: a pilot study. *Sleep Breath*. 2012; 16: 1255-1265.
180. Nicholl DDM, Ahmed SB, Loewen AHS, Hemmelgarn BR, Sola DY, Beecroft JM, Turin TC, Hanly PJ. Diagnostic value of screening instruments for identifying obstructive sleep apnea in kidney failure. *J Clin Sleep Med*. 2013; 9(1): 31-38
181. Boynton G, Vahabzadeh A, Hammoud S, Ruzicka DL, Chervin RD. Validation of the STOP-BANG questionnaire among patients referred for suspected obstructive sleep apnea. *J Sleep Disord Treat Care*. 2013; 2(4): 10.4172/2325-9639.1000121
182. Mallampati SR, Gatt SP, Gugino LD, et al. A clinical sign to predict difficult tracheal intubation: a prospective study. *Can Anaesth Soc J*. 1985;32:429-34.
183. Friedman M, Ibrahim H, Bass L. Clinical staging for sleep-disordered breathing. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*. 2002; 127(1): 13-21.



184. Prasad B, Nyenhuis SM, Weaver TE. Obstructive sleep apnea and asthma: associations and treatment implications. *Sleep medicine reviews*.2014; 18(2): 165-171.
185. Sharma B, Feinsilver S, Owens RL, Malhotra A, McSharry D, Karbowitz S. Obstructive airway disease and obstructive sleep apnea: effect of pulmonary function. *Lung*.2011; 189(1): 37-41.
186. Konecny T, Kara T, Somers VK. Obstructive Sleep Apnea and Hypertension An Update. *Hypertension*.2014; 63(2): 203-209.
187. Cao MT, Guilleminault C, Kushida CA. Clinical Features and Evaluation of Obstructive Sleep Apnea and Upper Airway Resistance Syndrome. In: Kryger MH, Roth T, Dement WC, editors. *Principles and Practice of sleep medicine*. Fifth edition. Elsevier Saunders, St Louis, Missouri. USA; 2011.
188. Gibson GJ. Obstructive sleep apnoea syndrome: underestimated and undertreated. *British Medical Bulletin*. 2005;72:49–64.
189. Rechtschaffen A, Kales A. A manual of standardized, techniques and scoring system for sleep stages in human subjects. Washington DC: NIH Publication No. 204, US Government Printing Office; 1968.
190. Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson A, Quan SF for the American Academy of Sleep Medicine. *The AASM manual for the scoring of sleep and associated events: rules, terminology and technical specifications*. 1st ed. Westchester, Ill: American Academy of Sleep Medicine; 2007.
191. Geyer JD, Talathi S, Carney PR. Introduction to sleep and polysomnography. In: John L, Greenfield JR, Geyer JD, Carney PR (eds). *Reading EEGs: a practical approach*. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia; 2009.
192. Kushida CA, Littner MR, Morgenthaler T, Alessi CA, Bailey D, Coleman Jr J et al. Practice parameters for the indications for polysomnography and related procedures: an update for 2005. *Sleep*.2005; 28(4): 499-521.
193. Pinna GD, Robbi E, Pizza F, Taurino AE, Pronzato C, La Rovere MT, Maestri R. Can cardiorespiratory polygraphy replace portable polysomnography in the assessment of sleep-disordered breathing in heart failure patients? *Sleep and Breathing*. 2014; 18(3): 475-482.
194. Collop NA, Anderson WM, Boehlecke B, Claman D, et al. Clinical guidelines for the use of unattended portable monitors in the diagnosis of obstructive sleep apnea in adult patients. *J Clin Sleep Med*. 2007; 3: 737-747
195. Pataka A, Daskalopoulou E, Kalamaras G, Passa KF, Argyropoulou P. Evaluation of five different questionnaires for assessing sleep apnea syndrome in a sleep clinic. *Sleep medicine*.2014; 15(7): 776-781.
196. El-Sayed IH. Comparison of four sleep questionnaires for screening obstructive sleep apnea. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*. 2012; 61(4): 433-441.
197. Hrubos-Strom H, Randby A, Namtvedt SK, Kristiansen HA, Einvik G, Benth J et al. A Norwegian population-based study on the risk and prevalence of obstructive sleep apnea. *J Sleep Res*. 2010; 20 (1pt2): 162-170.
198. Reis R, Teixeira F, Martins V, Sousa L, Batata L, Santos C, Moutinho J. Validation of a Portuguese version of the STOP-Bang questionnaire as a screening tool for obstructive sleep apnea: Analysis in a sleep clinic. *Rev Port Pneumol*. 2014; doi: 10.1016/j.rppneu.2014.04.007

199. Kapur VK, Baldwin CM, Resnick HE, et al. Sleepiness in patients with moderate to severe sleep-disordered breathing. *Sleep*. 2005; 28:472–77
200. Roure N, Gomez S, Mediano O, et al. Daytime sleepiness and polysomnography in obstructive sleep apnea patients. *Sleep Med*. 2008; 9:727–31.
201. Sauter C, Asenbaum S, Popovic R, et al. Excessive daytime sleepiness in patients suffering from different levels of obstructive sleep apnoea syndrome. *J Sleep Res*. 2000; 9:293–301.
202. Basta M, Lin H-M, Pejovic S, Sarrigiannidis A et al. Lack of regular exercise, depression, and degree of apnea are predictors of excessive daytime sleepiness in patient-swth sleep apnea: sex differences. *J Clin Sleep Med*. 2008; 4:19–25
203. Gottlieb DJ, Yao Q, Redline S, Ali T et al. Does snoring predict sleepiness independently of apnea and hypopnea frequency? *Am J Respir Crit Care Med*. 2000; 162:1512–1517
204. Punjabi NM, O’Hearn DJ, Neubauer DN et al. Modeling hypersomnolence in sleep disordered breathing. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999; 159:1703–1709
205. Mediano O, Barcelo A, de la Pena M, et al. Daytime sleepiness and polysomnographic variables in sleep apnoea patients. *Eur Respir J*. 2007; 30:110–13.
206. Bédard MA, Montplaisir J, Richer F, Malo J. Nocturnal hypoxemia as a determinant ofvigilance impairment in sleep apnea syndrome. *Chest*. 1991; 100:367–370
207. Sanfilippo-Cohn B, Lai S, Zhan G et al. Sex differences in susceptibility to oxidative injury and sleepiness from intermittent hypoxia. *Sleep*. 2006; 29:152–159.
208. Lombardi C, Castiglioni P, Lugaresi E, Cortelli P, Montagna P, Parati G. Autonomic arousals in sleep related breathing disorders: a link between daytime somnolence and hypertension? *Sleep*. 2009; 32:843–844.
209. Vgontzas AN, Bixler EO, Chrousos G. Obesity-related sleepiness and fatigue: the role of the stress system and cytokines. *Ann NY Acad Sci*. 2006; 1083:329–344
210. Koutsourelakis I, Perraki E, Bonakis A. Determinants of subjective sleepiness in suspected obstructive sleep apnoea. *J Sleep Res*. 2008; 17:437–443
211. Arzt M, Young T, Peppard P et al. Dissociation of obstructive sleep apnea from hypersomnolence and obesity in patients with stroke. *Stroke*. 2010; 41:e129–e134
212. Capodanno D, Cumbo M, Marchese A et al. Daytime sleepiness does not predict sleep apnoea in patients with coronary artery disease. *Int J Cardiol*. 2011; 151:248–250.
213. Pack A, Dinges D, Gehrman P et al. Risk factors for excessive sleepiness in older adults. *Ann Neurol*. 2006; 59:893–904
214. Morrell MJ, Finn L, McMillan A, Peppard PE. The impact of ageing and sex on the association between sleepiness and sleep disordered breathing. *Eur Respir J*. 2012; 40:386–393.
215. McDaid C, Durée KH, Griffin SC et al. A systematic review of continuous positive airway pressure for obstructive sleep apnoea–hypopnoea syndrome. *Sleep Med Rev*. 2009; 13:427–436
216. Weaver T, Mancini C, Maislin G et al. CPAP treatment of sleepy patients with milder OSA: results of the CATNAP randomized clinical trial. *Am J Respir Crit Care Med*. 2012; 186:677–683.

217. Pépin J-L, Viot-Blanc V, Escourrou P et al. Prevalence of residual excessive sleepiness in CPAP-treated sleep apnoea patients: the French multicentre study. *Eur Respir J.* 2009; 33:1062–1067.
218. Koutsourelakis I, Perraki E, Economou NT et al. Predictors of residual sleepiness in adequately treated obstructive sleep apnoea patients. *Eur Respir J.* 2009; 34:687–693
219. Buchanan P, Grunstein R. Positive Airway Pressure Treatment for Obstructive Sleep Apnea–Hypopnea Syndrome. In: Kryger MH, Roth T, Dement WC, editors. *Principles and Practice of sleep medicine.* Fifth edition. Elsevier Saunders, St Louis, Missouri. USA; 2011.
220. Shrivastava D. Impact of sleep-disordered breathing treatment on upper airway anatomy and physiology. *Sleep medicine.* 2014; (7): 733-741.
221. Jullian-Desayes I, Joyeux-Faure M, Tamisier R, Launois S, Borel AL, Levy P, Pepin JL. Impact of obstructive sleep apnea treatment by continuous positive airway pressure on cardiometabolic biomarkers: a systematic review from sham CPAP randomized controlled trials. *Sleep medicine reviews.* 2015; 21: 23-38.
222. Vlachantoni IT, Dikaiakou E, Antonopoulos CN, Stefanadis C, Daskalopoulou SS, Petridou ET. Effects of continuous positive airway pressure (CPAP) treatment for obstructive sleep apnea in arterial stiffness: a meta-analysis. *Sleep medicine reviews.* 2013; 17(1): 19-28.
223. Ward K, Hoare KJ, Gott M. What is known about the experiences of using CPAP for OSA from the users' perspective? A systematic integrative literature review. *Sleep medicine reviews.* 2014; 18(4): 357-366.
224. Mitchell LJ, Davidson ZE, Bonham M, O'Driscoll DM, Hamilton GS, Truby H. Weight loss from lifestyle interventions and severity of sleep apnoea: a systematic review and meta-analysis. *Sleep medicine.* 2014; 15(10):1173-1183.
225. Randerath WJ, Verbraecken J, Andreas S, Bettega G, Boudewyns A, Hamans E et al. Non-CPAP therapies in obstructive sleep apnoea. *European Respiratory Journal.* 2011;37(5): 1000-1028.
226. Kushida CA, Morgenthaler TI, Littner MR et al. Practice parameters for the treatment of snoring and obstructive sleep apnea with oral appliances: an update for 2005. *Sleep* 2006;29:240-243.
227. Cistulli PA, Ferguson KA, Lowe AA. Oral Appliances for Sleep-Disordered Breathing. In: Kryger MH, Roth T, Dement WC, editors. *Principles and Practice of sleep medicine.* Fifth edition. Elsevier Saunders, St Louis, Missouri. USA; 2011.
228. Vukoje N. Rez za miran san-pobedimo hrkanje. Sremski Karlovci, Novi Sad. Izdavačka knjižarnica Zorana Stojanovića, 2008.
229. Powell NB, Riley RW. Surgical Management for Obstructive Sleep-Disordered Breathing. In: Kryger MH, Roth T, Dement WC, editors. *Principles and Practice of sleep medicine.* Fifth edition. Elsevier Saunders, St Louis, Missouri. USA; 2011
230. Strollo Jr PJ, Gillespie MB, Soose RJ, Maurer JT, de Vries N, Cornelius J et al. Upper Airway Stimulation for Obstructive Sleep Apnea: Durability of the Treatment Effect at 18 Months. *Sleep;* 2015.
231. Hoyos CM, Melehan KL, Liu PY, Grunstein RR, Phillips CL. Does obstructive sleep apnea cause endothelial dysfunction? A critical review of the literature. *Sleep medicine reviews.* 2015; 20: 15-26

232. Weinreich G, Wessendorf TE, Erdmann T, Moebus S, Dragano N, Lehmann N et al. Association of obstructive sleep apnoea with subclinical coronary atherosclerosis. *Atherosclerosis*. 2013; 231(2):191-197.
233. Vasu TS, Grewal R, Doghramji K. Obstructive sleep apnea syndrome and perioperative complications: a systematic review of the literature. *Journal of clinical sleep medicine: JCSM: official publication of the American Academy of Sleep Medicine*. 2012; 8(2): 199.
234. Bucks R, Olaithe M, Eastwood P. Neurocognitive function in obstructive sleep apnoea: A meta-review. *Respirology*. 2013; 18(1): 61-70
235. Gagnon K, Baril AA, Gagnon JF, Fortin M, Decary A, Lafond C et al. Cognitive impairment in obstructive sleep apnea. *Pathologie Biologie*. 2014; 62(5): 233-240.
236. Guglielmi O, Jurado-Gámez B, Gude F, Buela-Casal G. Occupational health of patients with obstructive sleep apnea syndrome: a systematic review. *Sleep and Breathing*. 2014; 1-10. DOI 10.1007/s11325-014-1015-8
237. Uehli K, Mehta A, Miedinger D, Hug K, Schindler C, Holsboer-Trachsler E et al. Sleep problems and work injuries: A systematic review and meta-analysis. *Sleep medicine reviews*. 2014; 18(1): 61-73.
238. Guilleminault C, Billiard M, Montplaisir J, Dement WC. Altered states of consciousness in disorders of daytime sleepiness. *Journal of the neurological sciences*. 1975; 26(3): 377-393.
239. George C, Nickerson P, Hanly P, Millar T, Kryger M. Sleep apnoea patients have more automobile accidents [letter]. *Lancet*. 1987; 8556: 44.
240. Findley LJ, Unverzagt ME, Suratt PM. Automobile accidents involving patients with obstructive sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 1988;138:337-40.
241. Findley LJ, Fabrizio MJ, Knight H, Norcross BB, LaForte AJ, Suratt PM. Driving simulator performance in patients with sleep apnea. *Am Rev Respir Dis* 1989;140:529-30.
242. Haraldsson PO, Carenfelt C, Diderichsen F, Nygren A, Tingvall C. Clinical symptoms of sleep apnea syndrome and automobile accidents. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 1990;52:57-62.
243. Haraldsson PO, et al. Simulated long-term driving performance before and after uvulopalatopharyngoplasty. *ORL*. 1991; 53(2): 106-10
244. Teran-Santos J, Jimenez-Gomez A, Cordero-Guevara J. The association between sleep apnea and the risk of traffic accidents. Cooperative Group Burgos-Santander. *N Engl J Med* 1999;340:847-51.
245. Young T, Blustein J, Finn L. Sleep-disordered breathing and motor vehicle accidents in a population-based sample of employed adults. *Sleep*. 1997; 20: 608-1
246. Masa Jimenez F, Rubio González M, Findley LJ. Habitually sleepy drivers have a high frequency of automobile crashes associated with respiratory disorders during sleep. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;162:1407-12
247. Ellen RL, Marshall SC, Palayew M, Molnar FJ, Wilson KG. Systematic review of motor vehicle crash risk in persons with sleep apnea. *J. Clin. Sleep Med*. 2006; 2:193-200.
248. Sassani A, Findley L, Kryger M, Goldlust E, George C, Davidson T. Reducing motor vehicle collisions, costs, and fatalities by treating obstructive sleep apnea syndrome. *Sleep*. 2004; 27: 453-58

249. Tregear S, Reston J, Schoelles K, Phillips B. Obstructive Sleep Apnea and Risk of Motor Vehicle Crash: Systematic Review and Meta Analysis. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2009; 5(6):573-81
250. Tregear S, Reston J, Schoelles K, Phillips B. Continuous positive airway pressure reduces risk of motor vehicle crash among drivers with obstructive sleep apnea; systematic review and meta-analysis. *Sleep*. 2010; 33: 1373–80
251. Directive 2003/59/EC of the European Parliament and of the Council of 15 July 2003 on the initial qualification and periodic training of drivers of certain road vehicles for the carriage of goods or passengers, amending Council Regulation (EEC) No 3820/85 and Council Directive 31/439/EEC and repealing Council Directive 76/914/EEC. *Official Journal of the European Union L226*. 2003: 04-17.
252. United States Department of Transportation Federal Motor Carrier Safety Administration. Regulations: Commercial driver's license standards; requirements and penalties: Definitions. Dostupno na: <http://www.fmcsa.dot.gov/regulations/title49/section/383.5>
253. Zakon o prevozu u drumskom saobraćaju. *Sl. glasnik RS*, br. 46/95, 66/2001, 61/2005, 91/2005, 62/2006, 31/2011 i 68/2015 - dr. zakoni.
254. van der Beek AJ. World at work: truck drivers. *Occupational and environmental medicine*. 2012; 69(4): 291-295.
255. International Labour Organization (ILO). International Hazard Datasheets on Occupation. Driver, sales route (food products). Dostupno na: [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms\\_186151.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_186151.pdf)
256. International Labour Organization (ILO). International Hazard Datasheets on Occupation. Driver, Truck/Heavy. Dostupno na: [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms\\_186282.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_186282.pdf)
257. Pravilnik o bližim zdravstvenim uslovima koje moraju da ispunjavaju vozači određenih kategorija motornih vozila. *Sl. glasnik RS*, 83/2011.
258. Chen GX, Amandus HE, Wu N. Occupational fatalities among driver/sales workers and truck drivers in the United States, 2003–2008. *American journal of industrial medicine*. 2014; 57(7): 800-809.
259. United States Department of Transportation Federal Motor Carrier Safety Administration. Analysis Division. Large truck and bus crash facts 2013. FMCSA-RRA-15-004. 2015.
260. Knippling RR. Transportation Research Circular E-C117: The Domain of Truck and Bus Safety Research. Transportation Research Board of the National Academies. Washington, DC. 2007.
261. Copsey S, Christie N, Drupsteen L. A review of accidents and injuries to road transport drivers. European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA). 2010.
262. Eksler V, Janitzek T. Drink driving in commercial transport. European Transport Safety Council (ETSC) report. 2009.
263. Saltzman GM, Belzer MH. Truck driver occupational safety and health: 2003 conference report and selective literature review (No. DHHS (NIOSH) Publication No. 2007-120). 2007.

264. Jensen A, Kaerlev L, Tüchsen F, Hannerz H, Dahl S, Nielsen PS, Olsen J. Locomotor diseases among male long-haul truck drivers and other professional drivers. *International archives of occupational and environmental health*. 2008; 81(7): 821-827.
265. John LM, Flin R, Mearns K. Bus driver well-being review: 50 years of research. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*. 2006; 9(2): 89-114.
266. Dabrh AMA, Firwana B, Cowl CT, Steinkraus LW, Prokop LJ, Murad MH. Health assessment of commercial drivers: a meta-narrative systematic review. *BMJ open*. 2014; 4(3): e003434.
267. Apostolopoulos Y, Sönmez S, Shattell M. Worksite-induced morbidities of truck drivers in the United States. *AAOHN Journal*. 2010; 58(7): 285-296.
268. Taylor A, Dorn L. Stress fatigue health and risk of road traffic accidents among professional drivers The contribution of physical inactivity. *Annu Rev Public Health*. 2006; 27: 2.1-2.21.
269. Tikić Lj, Ilić R. Specifičnosti morbiditeta profesionalnih vozača autobusa i kamiona. XXIII Timočki medicinski dani. Sažeci radova. Timočki medicinski glasnik. 2004.
270. Đinđić N, Jovanović J, Đinđić B, Jovanović M, Pešić M, Jovanović JJ. Work stress related lipid disorders and arterial hypertension in professional drivers: A cross-sectional study. *Vojnosanitetski pregled*. 2013; 70(6):561-568.
271. de Pinho RS, da Silva-Júnior FP, Bastos JPC, Maia WS, de Mello MT, de Bruin VM, de Bruin PFC. Hypersomnolence and accidents in truck drivers: A cross-sectional study. *Chronobiology international*; 2006; 23(5): 963-971.
272. Wiegand DM, Hanowski RJ, McDonald SE. Commercial drivers' health: a naturalistic study of body mass index, fatigue, and involvement in safety-critical events. *Traffic injury prevention*. 2009; 10(6): 573-579.
273. Braeckman L, Verpraet R, Van Risseghem M, Pevernagie D, De Bacquer D. Prevalence and correlates of poor sleep quality and daytime sleepiness in Belgian truck drivers. *Chronobiology international*. 2011; 28(2): 126-134.
274. Rosso GL, Perotto M, Feola M, Caramella M. Falling asleep at the wheel among Italian professional drivers (PDs): Results from the HiRis PD study. *International journal of occupational medicine and environmental health*. 2014; 27(6): 1005-1012.
275. Karimi M, Eder DN, Eskandari D, Zou D, Hedner JA, Grote L. Impaired vigilance and increased accident rate in public transport operators is associated with sleep disorders. *Accident Analysis & Prevention*. 2013; 51: 208-214.
276. Catarino R, Spratley J, Catarino I, Lunet N, Pais-Clemente M. Sleepiness and sleep-disordered breathing in truck drivers. *Sleep and Breathing*. 2014; 18(1): 59-68.
277. Anund A, Kecklund G, Fors C, Ihlström J, Ingre M, Radun I, Söderström B. Bus drivers' working hours and the relationship to fatigue. VTI rapport 830. The Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI). 2014. Dostupno na: <http://www.vti.se/en/publications/pdf/bus-drivers-working-hours-and-the-relationship-to-fatigue.pdf>
278. European Union Regulation (EC) No. 561/2006 of the European Parliament and of the Council of 15 March 2006 on the harmonisation of certain social legislation relating to road transport and amending Council Regulations (EEC) No. 3821/85 and (EC) No. 2135/98 and repealing Council Regulation (EEC) No. 3820/85. *Official Journal of the European Union* (2006) L 10211.04.2006, Luxembourg

279. Rychter M. Possibilities of manipulating recommendations of elements of the digital tachographs system and ways of preventing this action. *Journal of KONES*. 2012; 19: 481-491.
280. Milojević M, Avalić G, Radisavljević D. Blic online (Internet). TEŠKA NESREĆA U prevrtanju autobusa stradala devojka, 80 povređeno među kojima ima i dece. Dostupno na: <http://www.blic.rs/Vesti/Hronika/569532/TESKA-NESRECA-U-prevrtanju-autobusa-stradala-devojka-80-povredjeno-medju-kojima-ima-i-dece>
281. M.M. Kurir (Internet). ŠLEPER SKRENUO U SUPROTNU TRAKU: Krenuli smo iz Austrije na svadbu, a završili pod kamionom!. Dostupno na: <http://www.kurir.rs/crna-hronika/krenuli-smo-na-svadbu-a-završili-pod-sleperom-clanak-1881207>
282. Vennelle M, Engleman HM, Douglas NJ. Sleepiness and sleep-related accidents in commercial bus drivers. *Sleep and Breathing*. 2010; 14(1):39-42
283. Stoohs RA, Guilleminault C, Itoi A, Dement WC. Traffic accidents in commercial long-haul truck drivers: the influence of sleep-disordered breathing and obesity. *Sleep*. 1994; 17:619-23
284. Howard ME, Desai AV, Grunstein RR, Hukins C, Armstrong JG, Joffe D, Swann P, Campbell DA, Pierce RJ. Sleepiness, sleep-disordered breathing, and accident risk factors in commercial vehicle drivers. *Am J Respir Crit Care Med*. 2004;170:1014-21
285. Pack A, Maislin G, Staley B et al. Impaired Performance in Commercial Drivers: Role of Sleep Apnea and Short Sleep Duration. *American Journal Respiratory Critical Care Medicine*. 2006; 174:446-54
286. Sharwood LN, Elkington J, Stevenson M, et al. Assessing sleepiness and sleep disorders in Australian long-distance commercial vehicle drivers: self-report versus an “at home” monitoring device. *Sleep*. 2012; 35:469-75
287. Amra B, Dorali R, Mortazavi S, Golshan M, Farajzadegan Z, Fietze I, et al. Sleep apnea symptoms and accident risk factors in Persian commercial vehicle drivers. *Sleep Breath*. 2012:187-91
288. Zhang T; Chan AHS. Sleepiness and the risk of road accidents for professional drivers: A systematic review and meta-analysis of retrospective studies. *Safety Science*. 2014; 70: 180-88
289. Nena E, Tsara V, Steiropoulos P, Constantinidis T, Katsarou Z, Christaki P, et al. Sleep-disordered breathing and quality of life of railway drivers in Greece. *Chest*. 2008;134(1):79-86
290. Koyama RG, Esteves AM, Oliveira e Silva L, Lira FS, Bittencourt LR, et al: Prevalence of and risk factors for obstructive sleep apnea syndrome in Brazilian railroad workers. *Sleep Med*. 2012; 13: 1028-32
291. Firestone R; Miah K; Gander P. Obstructive sleep apnoea among professional taxi drivers: a pilot study. *Accident Analysis & Prevention*. 2009; 41(3): 552-56
292. Baumel M, Maislin G, Pack A. Population and occupational screening for obstructive sleep apnea: are we there yet? *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 1997; 155(1): 9-14.
293. Gurubhagavatula I, Maislin G, Nkwuo JE, Pack AI. Occupational screening for obstructive sleep apnea in commercial drivers. *Am J Respir Crit Care Med*. 2004; 170:371-76.

294. Hartenbaum N, Collop N, Rosen I et al. Sleep Apnea and Commercial Motor Vehicle Operators: Statement from the Joint Task Force of the American College of Chest Physicians, American College of Occupational and Environmental Medicine, and the National Sleep Foundation. *Chest*. 2006;130(3):637-39
295. February 6, 2012, MCSAC and MRB Task 11-05—Final Report on Obstructive Sleep Apnea (OSA). Dostupno na: [http://www.mrb.fmcsa.dot.gov/documents/Meetings2012/Task11-05FinalCoverLetterandReport\\_2-21-12.docx](http://www.mrb.fmcsa.dot.gov/documents/Meetings2012/Task11-05FinalCoverLetterandReport_2-21-12.docx)
296. Commission Directive 2014/85/EU of 1 July 2014 amending Directive 2006/126/EC of the European Parliament and of the Council on driving licences. *Official Journal of the European Union*. L 194, 02.07.2014, p. 02.07.2014
297. Jovanovic J, Jovanovic M. Učestalost povreda na radu u odnosu na zdravstveno stanje radnika. *Medicinski Pregled*. 2004; 7 (11-12): 536-40
298. Popevic M, Milovanovic A, Babic D. Excessive sleepiness and the risk of obstructive sleep apnoea syndrome in professional taxi drivers. *Journal of sleep research*. 2012; 21 (supplement 1): 225-225 (Meeting Abstract)
299. Popevic M, Milovanovic A, Babic D. Sleepiness and risk of obstructive sleep apnoea syndrome in ambulance drivers. 2nd International Sleep and Breathing Conference Berlin 2013 Book of abstracts: P 20244
300. Kopitovic I, Trajanovic N, Prodic S, Drvenica MJ, Ilic M, Kuruc V, Kojicic M. The Serbian version of the Epworth sleepiness scale. *Sleep Breath*. 2011; 15(4): 775-780
301. Popević MB, Milovanović A, Nagorni-Obradović L, Nešić D, Milovanović J, Milovanović AP. Screening commercial drivers for obstructive sleep apnea: translation and validation of Serbian version of Berlin Questionnaire. *Quality of Life Research*. 2015; 1-7.
302. Popević MB, Milovanović AP, Milovanović S, Nagorni-Obradović L, Nešić D, Velaga M. Reliability and validity of the Pittsburgh Sleep Quality Index –Serbian translation. (submitted)
303. Popević MB, Milovanović A, Nagorni-Obradović L, Nešić D, Milovanović J, Marinović G, Milovanović AP. Screening commercial drivers for obstructive sleep apnea: validation of STOP-BANG Questionnaire. (submitted)
304. World Health Organization. Waist circumference and waist–hip ratio: report of a WHO expert consultation, Geneva, 8–11 December 2008. 2011
305. World Health Organization. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. WHO Technical Report Series 894, Geneva, 2000
306. Winwood PC, Winefield AH, Dawson D, Lushington K. Development and validation of a scale to measure work-related fatigue and recovery: the Occupational Fatigue Exhaustion / Recovery Scale. *J. Occup. Environ. Med*. 2005; 47: 594–606
307. Fang J, Kunaviktikul W, Olson K, Chontawan R, Kaewthummanukul T. Factors influencing fatigue in Chinese nurses. *Nursing and Health Sciences*. 2008; 10: 291–299
308. Winwood PC, Bakker AB, Winefield AH. Non-Work Time Behaviour, Sleep Quality and Recovery from Work Strain: An Exploratory Study. *Work and Stress*. 2006;
309. Winwood PC, Lushington K, Winefield A.H. The contribution of age, domestic responsibilities and shiftwork to work-related fatigue and recovery within a sample of full-time Australian nurses. *Journal of Advanced Nursing*, 2006; 56 (4): 438–449.



310. Popević M. Komparativna analiza zamora na radu medicinskih tehničara zaposlenih u terenskoj i stacionarnoj službi urgentne medicine. Specijalistički rad. Medicinski fakultet Univerziteta u Beogradu. 2009.
311. Berger J, Marković M, Milić M. Subtest Brojevi. U: Vekslerov test individualne inteligencije (VITI). Priručnik. Društvo psihologa Srbije. Centar za primenjenu psihologiju. 2 izdanje. Beograd. 1995
312. Army Individual Test Battery. Manual of Directions and Scoring. Washington, DC: War Department, Adjutant General's Office. 1944
313. Davies A. The influence of age on Trail Making Test performance. *Journal of Clinical Psychology*. 1986; 24: 96–98
314. Hathaway, S. R., & McKinley, J. C. (1940). A multiphasic personality schedule (Minnesota): 1. Construction of the schedule. *Journal of Psychology*, 10, 249–254.
315. Biro M. Dijagnostička procena ličnosti MMPI-202. Društvo psihologa Srbije. Centar za primenjenu psihologiju. Beograd. 2008.
316. Wechsler D. Wechsler adult intelligence scale, Manual. New York. Psychological Corporation. 1955.
317. Wechsler D. Wechsler adult intelligence scale - revised, Cleveland, Ohio. Psychological Corporation. 1981.
318. Berger J, Marković M, Milić M. Vekslerov test individualne inteligencije (VITI). Priručnik. Društvo psihologa Srbije. Centar za primenjenu psihologiju. 2 izdanje. Beograd. 1995.
319. Crawford MH, Bernstein SJ, Deedwania PC, DiMarco JP, Ferrick KJ, Garson A et al. ACC/AHA guidelines for ambulatory electrocardiography: executive summary and recommendations a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the Guidelines for Ambulatory Electrocardiography) developed in collaboration with the North American Society for Pacing and Electrophysiology. *Circulation*. 1999; 100(8): 886-893.
320. Quanjer PH, Stanojevic S, Cole TJ, Baur X, Hall GL, Culver BH et al. and the ERS Global Lung Function Initiative. Multi-ethnic reference values for spirometry for the 3-95-yr age range: the global lung function 2012 equations. *Eur Respir J*. 2012; 40: 1324-1343.
321. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of COPD 2011. Dostupno na: [www.goldcopd.org](http://www.goldcopd.org)
322. Samsoon GL, Young JR. Difficult tracheal intubation: a retrospective study. *Anaesthesia*. 1987; 42: 487–90
323. Friedman M, Hamilton C, Samuelson CG, Lundgren ME, Pott T. Diagnostic Value of the Friedman Tongue Position and Mallampati Classification for Obstructive Sleep Apnea A Meta-analysis. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*. 2013; 148(4): 540-547
324. Bigelow P, Myers AM, Crizzle AM, Gooderham S, Shubair M, Thiffault P. Health and Wellness of Commercial Motor Vehicle Drivers in Canada: Literature Review, Discussion and Directions for Further Research. Prepared for Transport Canada. 2014. Dostupno na: [https://buyandsell.gc.ca/cds/public/2014/09/24/cf03ae960e-86303a593693298995bcfc/final\\_tc\\_report\\_cmv\\_health\\_and\\_wellness.pdf](https://buyandsell.gc.ca/cds/public/2014/09/24/cf03ae960e-86303a593693298995bcfc/final_tc_report_cmv_health_and_wellness.pdf)

325. Apostolopolous Y, Sonmez S., Shattell M., Gonzales C, Fehrenbacher C. Health survey of US long-haul trucker drivers: Work environment, physical health, and health-care access. *WORK: A Journal of Prevention, Assessment, and Rehabilitation*. 2013; 46(1): 113-123.
326. Blower D, Woodrooffe J. Survey of the status of truck safety: Brazil, China, Australia, and the United States. 2012. Dostupno na: <http://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/90952/102856.pdf>
327. Ilić D, urednik. Rezultati istraživanja zdravlja stanovništva Srbije 2013. godina. Službeni glasnik, Beograd, 2014.
328. Sieber WK, Robinson CF, Birdsey J, Chen GX, Hitchcock EM, Lincoln JE et al. Obesity and other risk factors: The National Survey of US Long-Haul Truck Driver Health and Injury. *American journal of industrial medicine*. 2014; 57(6): 615-626.
329. Angeles R, McDonough B, Howard M, Dolovich L, Marzanek-Lefebvre F, Qian H, Riva JJ. Primary health care needs for a priority population: A survey of professional truck drivers. *Work (Reading, Mass.)*; 2013: doi:10.3233/WOR-131649.
330. Laapotti S, Hernetkoski K, Katila A, Peräaho M, Keskinen E. C.A.S.H. survey on drivers of heavy goods vehicles in 2010-2011. Traffic behaviour, attitudes, occupational health and cultural differences around Baltic Sea. C.A.S.H. Turku School of Economics, University of Turku, Finland
331. Giroto E, Mesas AE, de Andrade SM, et al. Psychoactive substance use by truck drivers: a systematic review. *Occup Environ Med*. 2014; 71 :71 –76.
332. Sharwood LN, Elkington J, Meuleners L, Ivers R, Boufous S, Stevenson M. Use of caffeinated substances and risk of crashes in long distance drivers of commercial vehicles case-control study. *BMJ* 2013;346:f1140
333. Harrington JM. Health effects of shift work and extended hours of work. *Occup Environ Med* 2001;58:68-72
334. Wang XS, Armstrong MEG, Cairns BJ, Key TJ, Travis RC. Shift work and chronic disease: the epidemiological evidence. *Occupational Medicine* 2011;61:78–89.
335. Wagstaff AS, Sigstad Lie J-A. Shift and night work and long working hours – a systematic review of safety implications. *Scand J Work Environ Health*. 2011;37(3):173–185
336. Zakon o radu Republike Srbije. Sl. glasnik RS, br. 24/2005, 61/2005, 54/2009, 32/2013 i 75/2014
337. Uredba o vremenu odmora i upravljanja vozača motornih vozila kada obavljaju međunarodni prevoz, kao i o primeni sistema digitalnih tahografa. Sl. glasnik RS 54/2010
338. U.S. Federal Motor Carrier Safety Administration. Summary of Hours-of-Service Regulations: U.S. Federal Motor Carrier Safety Administration. 2012. Dostupno na: <http://www.fmcsa.dot.gov/rules-regulations/topics/hos/index.html>
339. Lemke MK, Hege A, Perko M, Sönmez S, Apostolopoulos Y. Work patterns, sleeping hours and excess weight in commercial drivers. *Occupational Medicine*. 2015; doi:10.1093/occmed/kqv080
340. Sabbagh-Ehrlich S, Friedman L, Richter ED. *Injury Prevention* 2005; 11 :110–114.
341. Tanjug (Internet). Pojačana kontrola autobusa u letnjoj sezoni. Dostupno na: <http://www.tanjug.rs/full-view.aspx?izb=186297>

342. Folkard S; Tucker P. Shift work, safety and productivity. *Occupational Medicine*. 2003; 53 (2): 95-101
343. Tucker P, Folkard S. Working Time, Health and Safety: a Research Synthesis Paper. Conditions of Work and Employment Series No. 31. International Labour Organization. Geneva. 2012.
344. Hanowski RJ, Hickman JS, Olson RL, Bocanegra J. Evaluating the 2003 revised hours-of-service regulations for truck drivers: The impact of time-on-task on critical incident risk. *Accident Analysis and Prevention*. 2009; 41: 268–275.
345. van de Water A, Holmes A, Hurley DA. Objective measurements of sleep for non-laboratory settings as alternatives to polysomnography—a systematic review. *Journal of Sleep Research*. 2011; 20(1pt2): 183-200.
346. Johnson KD, Patel SR, Baur DM, Edens E, Sherry P, Malhotra A, Kales SN. Association of Sleep Habits With Accidents and Near Misses in United States Transportation Operators. *Journal of Occupational and Environmental Medicine / American College of Occupational and Environmental Medicine*. 2014; 56(5):510–515.
347. Hanowski RJ, Hickman J, Fumero MC, Olson RL, Dingus TA. The sleep of commercial vehicle drivers under the 2003 hours-of-service regulations. *Accident Analysis & Prevention*. 2007; 39(6): 1140-1145.
348. Diez JJ, Vigo DE, Lloret SP, Rigters S, Role N, Cardinali DP, Chada DP. Sleep habits, alertness, cortisol levels, and cardiac autonomic activity in short-distance bus drivers: differences between morning and afternoon shifts. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2011; 53(7): 806-811.
349. Perez-Chada D, Videla AJ, O Flaherty ME, Palermo P, Meoni J, Sarchi MI et al. Sleep habits and accident risk among truck drivers: a cross-sectional study in Argentina. *SLEEP-NEW YORK THEN WESTCHESTER*. 2005; 28(9): 1103
350. Parks PD, Durand G, Tsismenakis AJ, Vela-Bueno A, Kales SN. Screening for obstructive sleep apnea during commercial driver medical examinations. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2009; 51(3): 275-282.
351. Talmage JB, Hudson TB, Hegmann KT, Thiese MS. Consensus criteria for screening commercial drivers for obstructive sleep apnea: evidence of efficacy. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2008; 50(3): 324-329
352. Razmpa E, Niat KS, Saedi B. Urban bus drivers' sleep problems and crash accidents. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*. 2011; 63(3): 269-273.
353. Ozder A, Gunay E, Eker HH, Ulasli SS. Excessive Daytime Sleepiness Among Turkish Public Transportation Drivers: A Risk For Road Traffic Accidents?. *Acta medica*. 2014; 30: 1121.
354. Buysse DJ, Hall ML, Strollo PJ, Kamarck TW, Owens J, Lee L et al. Relationships between the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), Epworth Sleepiness Scale (ESS), and clinical/polysomnographic measures in a community sample. *Journal of clinical sleep medicine: JCSM: official publication of the American Academy of Sleep Medicine*. 2008; 4(6): 563.
355. Sluiter JK. The influence of work characteristics on the need for recovery and experienced health: a study on coach drivers. *Ergonomics*. 1999; 42(4): 573-583
356. Patterson PD, Buysse DJ, Weaver MD, Callaway CW, Yealy DM. Recovery between Work Shifts among Emergency Medical Services Clinicians. *Prehospital Emergency Care*. 2015; 19 (3). 365-375.

357. Smith B, Phillips BA. Truckers drive their own assessment for obstructive sleep apnea: a collaborative approach to online self-assessment for obstructive sleep apnea. *Journal of clinical sleep medicine: JCSM: official publication of the American Academy of Sleep Medicine*. 2011; 7(3): 241.
358. McCartt AT, Rohrbaugh JW, Hammer MC, Fuller SZ. Factors associated with falling asleep at the wheel among long-distance truck drivers. *Accident Analysis & Prevention*. 2000; 32(4): 493-504.
359. Moreno CR, Carvalho FA, Lorenzi C, Matuzaki LS, Prezotti S, Bighetti P, et al. High risk for obstructive sleep apnea in truck drivers estimated by the Berlin questionnaire: prevalence and associated factors. *Chronobiol Int* 2004; 21: 871-879.
360. Lemos LC, Marqueze EC, Sachi F, Lorenzi-Filho G, Moreno CRDC. Obstructive sleep apnea syndrome in truck drivers. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2009; 35(6): 500-506.
361. Wahida AB, Ilhamah O, Suffian AM, Aimi MF, Norlen M, Wong SV. Obstructive sleep apnea among commercial vehicle drivers in Malaysia: Issues and initiatives. *Health*. 2013; 5(8): 80-86
362. Ozoh OB, Okubadejo NU, Akanbi MO, Dania MG. High-risk of obstructive sleep apnea and excessive daytime sleepiness among commercial intra-city drivers in Lagos metropolis. *Niger Med J*. 2013; 54(4): 224-229.
363. Ting H, Huang R-J, Lai C-H, Chang S-W, Chung A-H, Kuo T-Y, et al. Evaluation of Candidate Measures for Home-Based Screening of Sleep Disordered Breathing in Taiwanese Bus Drivers. *Sensors*. 2014; 14: 8126-8149
364. Firat H, Yuçeege M, Demir A, Ardic S. Comparison of four established questionnaires to identify highway bus drivers at risk for obstructive sleep apnea in Turkey. *Sleep Biol Rhythms*. 2012; 10(3): 231-236
365. Berger M, Varvarigou V, Rielly A, Czeisler CA, Malhotra A, Kales SN. Employer-Mandated Sleep Apnea Screening and Diagnosis in Commercial Drivers. *J Occup Environ Med*. 2012 August ; 54(8): 1017-1025
366. Quan SF, Chan CS, Dement WC, Gevins A, Goodwin JL, Gottlieb DJ et al. The association between obstructive sleep apnea and neurocognitive performance—the Apnea Positive Pressure Long-term Efficacy Study (APPLES). *SLEEP*. 2011;34(3):303-314
367. Bucks RS, Olaithe M, Eastwood P. Neurocognitive function in obstructive sleep apnoea: A meta-review. *Respirology*. 2013; 18(1): 61-70.
368. Zhang C, Varvarigou V, Parks PD, Gautam S, Bueno AV, Malhotra A, Kales SN. Psychomotor vigilance testing of professional drivers in the occupational health clinic: a potential objective screen for daytime sleepiness. *Journal of occupational and environmental medicine/American College of Occupational and Environmental Medicine*. 2012; 54(3): 296.
369. Akkoyunlu ME, Kart L, Uludağ M, Bayram M, Alisha G, Özçelik H et al. Relationship between symptoms of obstructive sleep apnea syndrome and traffic accidents in the city drivers. *Tuberkuloz ve toraks*. 2012; 61(1): 33-37.
370. Connor J, Whitlock G, Norton R, Jackson R. The role of driver sleepiness in car crashes: a systematic review of epidemiological studies. *Accident Analysis and Prevention*. 2001; 33: 31-41
371. Özer C, Etcibaşı Ş, Öztürk L. Daytime sleepiness and sleep habits as risk factors of traffic accidents in a group of Turkish public transport drivers. *Int J Clin Exp Med* 2014; 7(1): 268-273

372. Stevenson MR, Elkington J, Sharwood L, Meuleners L, Ivers R, Boufous S et al. The role of sleepiness, sleep disorders, and the work environment on heavy-vehicle crashes in 2 Australian states. *American journal of epidemiology*. 2013; kwt305.
373. Mabry JE, Baker SA, Hickman JS, Hanowski RJ. Case Study on the Impact of Treating Sleep Apnea in Commercial Motor Vehicle Drivers: Sleep Apnea Programs from Two Leading US Carriers and Focus Group Findings. National Surface Transportation Safety Center for Excellence.2012.
374. Howard C, Linder A. Review of Swedish experiences concerning analysis of people injured in traffic accidents. Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI) VTI Report, 7A-2014. 2014; 1: 34
375. Morrow PC, Crum MR. Antecedents of fatigue, close calls, and crashes among commercial motor-vehicle drivers. *Journal of Safety Research*. 2004; 35(1):59-69.
376. Philip P. Sleepiness of occupational drivers. *Industrial health*. 2005; 43(1): 30-33.
377. Wheaton AG, Shults RA, Chapman DP, Ford ES, Croft JB. Drowsy driving and risk behaviors--10 states and Puerto Rico, 2011-2012. *MMWR: Morbidity and Mortality Weekly Report*. 2014; 63(26):557-562.
378. Farney RJ, Walker BS, Farney RM, Snow GL, Walker JM. The STOP-Bang equivalent model and prediction of severity of obstructive sleep apnea: relation to polysomnographic measurements of the apnea/hypopnea index. *Journal of clinical sleep medicine: JCSM: official publication of the American Academy of Sleep Medicine*. 2011; 7(5): 459.
379. Ramachandran SK, Josephs LA. A meta-analysis of clinical screening tests for obstructive sleep apnea. *Anesthesiology*. 2009; 110(4): 928-939.
380. Burns N. An integrative review of screening for obstructive sleep apnea in commercial vehicle drivers. *Workplace Health & Safety* 2014; 62(3):114-120.
381. Maislin G, Pack AI, Kribbs NB, Smith PL, Schwartz AR, Kline LR, Schwab RJ, Dinges DF. A survey screen for prediction of apnea. *Sleep*. 1995; 18(3):158-66.
382. Rowley JA, Aboussouan LS, Badr MS. The use of clinical prediction formulas in the evaluation of obstructive sleep apnea. *SLEEP-NEW YORK*. 2000; 23(7): 929-942.
383. Ancoli-Israel S, Czeisler CA, George CF, Guilleminault C, Pack AI. Obstructive sleep apnea and commercial motor vehicle driver safety. In ECRI Institute. Plymouth Meeting, PA.2008. Dostupno na: [www.fmcsa.dot.gov/rules-regulations/TOPICS/mep/report/Sleep-MEP-Panel-Recommendations-508.pdf](http://www.fmcsa.dot.gov/rules-regulations/TOPICS/mep/report/Sleep-MEP-Panel-Recommendations-508.pdf)
384. Xie W, Chakrabarty S, Levine R, Johnson R, Talmage JB. Factors associated with obstructive sleep apnea among commercial motor vehicle drivers. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*.2011; 53(2): 169-173.
385. Eiseman NA, Westover MB, Mietus JE, Thomas RJ, Bianchi MT. Classification algorithms for predicting sleepiness and sleep apnea severity. *Journal of sleep research*. 2012; 21(1): 101-112.
386. Su CT, Chen KH, Chen LF, Wang PC, Hsiao YH. Prediagnosis of obstructive sleep apnea via multiclass MTS. *Computational and mathematical methods in medicine*. 2012.
387. Tzischinsky O, Cohen A, Doveh E, Epstein R, Ribak J, Klein D et al. Screening for sleep disordered breathing among applicants for a professional driver's license. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2012; 54(10): 1275-1280.

## 8. PRILOZI

Prilog 1. OPŠTI UPITNIK O KARAKTERISTIKAMA RADA I SNA

Prilog 2. EPFORTOVA SKALA POSPANOSTI

Prilog 3. BERLINSKI UPITNIK

Prilog 4. STOP-BANG UPITNIK

Prilog 5. PITSBURG INDEKS KVALITETA SNA

Prilog 6. OFER 15 SKALA

## Prilog 1. Opšti upitnik o karakteristikama rada i sna

### UPITNIK O KARAKTERISTIKAMA POSLA I SPAVANJA

Ime i prezime: .....

Br. kartona:

Uzrast (godine):.....

Težina (u kg):.....

Visina (u cm):.....

Obim vrata (u cm):.....



Институт за здравотну безбедност  
Др Драгана Кривошковић

- 1) Koliko godina imate profesionalnu vozačku dozvolu? .....
- 2) Koje profesionalne vozačke kategorije dozvole imate?.....
- 3) Koliko prosečno kilometara vozite godišnje?.....
- 4) Koliko prosečno sati nedeljno provedete u vožnji?.....

Molim Vas štiklirajte kućice sa odgovorom koji Vam se čini odgovarajućim:

- 5) Da li ste pušač?

Da  Ne

- 6) Da li Vam je ikad postavljena dijagnoza sindroma apneje u spavanju?

Da  Ne

- 7) Koliko šolja kafe u proseku popijete u toku dana?

Nijednu	<input type="checkbox"/>	5-6	<input type="checkbox"/>
1-2	<input type="checkbox"/>	Više od 6	<input type="checkbox"/>
3-4	<input type="checkbox"/>	Ne znam	<input type="checkbox"/>

- 8) Koliko čaša ili limenki energetskih napitaka sa puno kafeina (tipa Red Bull) pijete u proseku?

Nijednu	<input type="checkbox"/>	1-2 nedeljno	<input type="checkbox"/>
1-2 mesečno	<input type="checkbox"/>	3-5 nedeljno	<input type="checkbox"/>
3-4 mesečno	<input type="checkbox"/>	Više od 5 nedeljno	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	Ne znam	<input type="checkbox"/>

- 9) Da li bi ste popili energetski napitak ili kafu isključivo zato da bi ostali budni tokom monotonih poslova?

Nikada  Da, povremeno  Da, često

10) Koliko često Vam se dešava da odremate tokom radnog dana?

Nikada	<input type="checkbox"/>	2-3 puta nedeljno	<input type="checkbox"/>
2 ili više puta dnevno	<input type="checkbox"/>	1 put nedeljno	<input type="checkbox"/>
Svaki dan	<input type="checkbox"/>	Ponekad, manje od 1 put nedeljno	<input type="checkbox"/>

11) Koliko Vam vremenski odgovara da vozite pre nego što poželite da stanete i napravite pauzu?

Manje od 2 sata	<input type="checkbox"/>	2-4 sata	<input type="checkbox"/>	4 - 5 sati	<input type="checkbox"/>
5-6 sati	<input type="checkbox"/>	6-7 sati	<input type="checkbox"/>	Više od 7 sati	<input type="checkbox"/>

12) Koliko dugo u realnosti vozite pre nego što stanete i napravite pauzu?

Manje od 2 sata	<input type="checkbox"/>	2-4 sata	<input type="checkbox"/>	4 - 5 sati	<input type="checkbox"/>
5-6 sati	<input type="checkbox"/>	6-7 sati	<input type="checkbox"/>	Više od 7 sati	<input type="checkbox"/>

13) Da li ste se ikada osetili pospano tokom vožnje?

Da  Ne

Ukoliko jeste, molim Vas ukratko opišite okolnosti u kojima se to desilo, i da li ste morali da prekinete sa vožnjom zbog toga.....

14) Da li mislite da ste ikada zaspali tokom vožnje?

Da  Ne

15) Da li mislite da vožnja u pospanom stanju utiče na Vašu sposobnost da bezbedno upravljate vozilom?

Da  Ne



16) Ukoliko bi ste se osetili pospano tokom vožnje, koja izjava najbolje opisuje ono što bi Vi uradili u toj situaciji (Možete štiklirati više odgovora)

- (a) Nastavio bih da vozim da stignem do destinacije što je pre moguće  
(b) Stao bih na prvom parkingu ili servisnoj stanici da malo odspavam

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

- (a) Pojačao bih radio  
(b) Stao bih na prvoj pumpi ili servisnoj stanici da popijem energetski napitak sa koferinom  
(c) Otvorio bih prozor  
(d) Stao bih na prvom parkingu da protegnem noge i prošetam  
(e) Drugo (navedite detalje) .....

17) Koliko Vam u proseku treba vremena da zaspate?

Manje od 5 min	<input type="checkbox"/>
10 – 20 min	<input type="checkbox"/>

5-10 min	<input type="checkbox"/>
Više od 20min	<input type="checkbox"/>

18) Koliko sati u proseku spavate tokom noći?

Radnim danom

Neradnim danom

19) Da li ste u protekle tri godine učestvovali u saobraćajnim udesima koji su rezultirali materijalnom štetom ili povredama učesnika?

Da

Ne

20) Ukoliko je odgovor na prethodno pitanje Da, u koliko takvih udesa ste učestvovali?

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
Više od 4	<input type="checkbox"/>

21) Od navedenog broja udesa, u koliko udesa je odlučeno da ste vi odgovorni za udes?

1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
Više od 4	<input type="checkbox"/>

## Prilog 2. Epfortova skala pospanosti



„Do zdravog spavanja“

### EPFORTOVA SKALA POSPANOSTI

Ime i prezime \_\_\_\_\_ Datum rođenja \_\_\_\_\_

Datum analize \_\_\_\_\_ Pol (zaokružiti): M                      Ž

Koristite sledeću skalu da najpodesnije ocenite Vaše ponašanje u izvesnim dnevnim situacijama:

- 0 = „Nikad ne zadremam niti zaspim“  
1 = „Mala mogućnost da zadremam ili zaspim“  
2 = „Umerena mogućnost da zadremam ili zaspim“  
3 = „Velika mogućnost da zadremam ili zaspim“

Zaokružite ili štiklirajte odgovor koji Vam se čini odgovarajućim za datu situaciju

Situacija	Mogućnost da se <i>zadrema ili zaspi</i>			
Sedenje i čitanje	0	1	2	3
Gledanje TV-a	0	1	2	3
Pasivno sedenje na javnom mestu (predavanja ili sastanci)	0	1	2	3
Prevoženje (putnik) u vozilu duže od sat vremena	0	1	2	3
Opružiti se poslepodne na krevet	0	1	2	3
Opušteno sedeti i pričati sa nekim	0	1	2	3
Sedeti mirno nakon ručka (bez alkohola)	0	1	2	3
Čekati u saobraćaju više minuta kao vozač	0	1	2	3

Totalni skor (zbir)

HVALA NA UČESTVOVANJU !

- Johns M. A New Method for Measuring Daytime Sleepiness: The Epworth Sleepiness Scale. *Sleep*. 1991;14(6):540-5.
  - Kopitovic I, Trajanovic N, Prodic S, Drvenica M.J, Ilic M, Kuruc V, Kojicic M. The Serbian version of the Epworth Sleepiness Scale. *Sleep and Breathing*. 2011;15(4):775-780.

## Prilog 3. Berlinski upitnik

### BERLINSKI UPITNIK

**Ime i prezime:**

**Br. kartona:**

**Datum:**

Visina: \_\_\_\_\_ m

Telesna masa: \_\_\_\_\_ kg

Starost: \_\_\_\_\_ godina

Pol: Muško/žensko



Центар за полисомнографију  
"Др Драгомир Караџовић"

Molimo Vas da izaberete jedan od odgovora zaokruživanjem.

#### *Kategorija 1*

1. Da li hrčete?
  - a. Da
  - b. Ne
  - c. Ne znam

#### *Ukoliko hrčete:*

2. Vaše hrkanje je:
  - a. Malo glasnije od disanja
  - b. Jednako glasno kao govor
  - c. Glasnije od govora
  - d. Veoma glasno—može se čuti u susednoj sobi.
3. Koliko često hrčete?
  - a. Skoro svakog dana
  - b. 3–4 puta nedeljno
  - c. 1–2 puta nedeljno
  - d. 1–2 puta mesečno
  - e. Nikad ili skoro nikad
4. Da li je Vaše hrkanje ikada smetalo ostalima?
  - a. Da
  - b. Ne
  - c. Ne znam
5. Da li je iko primetio da ste prestali da dišete tokom sna?
  - a. Skoro svaki dan
  - b. 3–4 puta nedeljno
  - c. 1–2 puta nedeljno
  - d. 1–2 puta mesečno
  - e. Nikad ili skoro nikad

*Kategorija 2*

6. Koliko često se osećate umorno ili neodmoreno posle spavanja?
- a. Skoro svaki dan
  - b. 3–4 nedeljno
  - c. 1–2 nedeljno
  - d. 1–2 puta mesečno
  - e. Nikad ili skoro nikad
7. Da li se prilikom buđenja osećate umorno, neodmoreno ili ste nesporni da ustanete?
- a. Skoro svaki dan
  - b. 3–4 nedeljno
  - c. 1–2 nedeljno
  - d. 1–2 puta mesečno
  - e. Nikad ili skoro nikad
8. Da li ste ikada zadremali ili zaspali za volanom?
- a. Da
  - b. Ne



*Ako je odgovor na prethodno pitanje Da:*

9. Koliko često se ovo dešava?
- a. Skoro svaki dan
  - b. 3–4 nedeljno
  - c. 1–2 nedeljno
  - d. 1–2 puta mesečno
  - e. Nikad ili skoro nikad

*Kategorija 3*

10. Da li imate visok krvni pritisak?
- a. Da
  - b. Ne
  - c. Ne znam

Netzer NC, Stoohs RA, Netzer CM, Clark K, Strohl KP. Using the Berlin Questionnaire to identify patients at risk for the sleep apnea syndrome. *Ann Intern Med.* 1999;131:485-91.

## Prilog 4. STOP-BANG upitnik



### STOP – BANG UPITNIK

Ime i prezime:

Br. kartona:

Datum:

**S (hrkanje, eng. snore)**

Da li glasno hrčete (glasnije od normalnog govora, dovoljno glasno da se čuje iz susjedne prostorije) ?

Da            Ne

**T (umor, eng. tired)**

Da li se često osjećate umorno, iscrpljeno, ili pospano tokom dana?

Da            Ne

**O (prekid u disanju, eng. observed)**

Da li je neko primetio da ste prestali da dišete tokom spavanja?

Da            Ne

**P (povišen krvni pritisak, eng. blood pressure)**

Da li imate ili se trenutno lečite od povišenog krvnog pritiska?

Da            Ne

**B (Indeks telesne mase, eng. BMI)**

Indeks telesne mase veći od 35 kg/m<sup>2</sup>?

Da            Ne

**A (godine života, eng. age)**

Stariji od 50 godina?

Da            Ne

**N (obim vrata, eng. neck circumference)**

Obim vrata veći od 40 cm?

Da            Ne

**G (pol, eng. gender)**

Muški pol?

Da            Ne

## Prilog 5. Pitsburg Indeks Kvaliteta Sna



### PITTSBURG INDEKS KVALITETA SNA (PITTSBURGH SLEEP QUALITY INDEX)

#### Uputstva:

Navedena pitanja se odnose na vaše uobičajene postupke vezane za spavanje samo u proteklih mesec dana. Vaši odgovori bi trebalo da što je moguće tačnije prikažu stanje koje je bilo tokom većine noći i dana u toku proteklih mesec dana. Molim Vas da odgovorite na sva navedena pitanja.

1. Tokom proteklih mesec dana, u koliko sati ste uglavnom išli na spavanje uveče?

Vreme za spavanje \_\_\_\_\_

2. Tokom proteklih mesec dana, koliko vam je prosečno vremena (u minutima) trebalo da zaspite svako veče?

Broj minuta: \_\_\_\_\_

3. Tokom proteklih mesec dana, u koliko sati ste uglavnom ustajali ujutro?

Vreme buđenja \_\_\_\_\_

4. Tokom proteklih mesec dana, koliko sati ste realno proveli u spavanju tokom noći?(Ne mora odgovarati broju sati koje ste proveli u krevetu)

Broj sati spavanja tokom noći \_\_\_\_\_

**Za svako naredno pitanje, označite odgovor koji najbolje odgovara istini.**

**Molim Vas da odgovorite na sva navedena pitanja.**

5. Tokom proteklih mesec dana, koliko često ste imali poteškoća da zaspite zato što

a) Niste mogli da zaspite tokom prvih 30 minuta:

Ne u proteklih mesec dana  Manje od jedan put nedeljno  Jedan ili dva puta nedeljno  Tri ili više puta nedeljno

b) Probudili ste se tokom noći ili rano ujutro

Ne u proteklih mesec dana  Manje od jedan put nedeljno  Jedan ili dva puta nedeljno  Tri ili više puta nedeljno

c) Morali ste da odete u kupatilo

Ne u proteklih mesec dana  Manje od jedan put nedeljno  Jedan ili dva puta nedeljno  Tri ili više puta nedeljno

d) Niste mogli normalno da dišete

Ne u proteklih mesec dana  Manje od jedan put nedeljno  Jedan ili dva puta nedeljno  Tri ili više puta nedeljno

e) Kašljali ste ili glasno hrkali

Ne u proteklih mesec dana  Manje od jedan put nedeljno  Jedan ili dva puta nedeljno  Tri ili više puta nedeljno

f) Bilo Vam je hladno

Ne u proteklih mesec dana  Manje od jedan put nedeljno  Jedan ili dva puta nedeljno  Tri ili više puta nedeljno

g) Bilo Vam je vrućina

Ne u proteklih mesec dana  Manje od jedan put nedeljno  Jedan ili dva puta nedeljno  Tri ili više puta nedeljno

h) Sanjali ste ružne snove

Ne u proteklih mesec dana  Manje od jedan put nedeljno  Jedan ili dva puta nedeljno  Tri ili više puta nedeljno

i) Imali ste bolove

Ne u proteklih mesec dana  Manje od jedan put nedeljno  Jedan ili dva puta nedeljno  Tri ili više puta nedeljno

j) Iz drugih razloga, molim vas navedite \_\_\_\_\_

Koliko često ste u proteklih mesec dana imali poteškoća da zaspate zbog ovog razloga

Ne u proteklih mesec dana  Manje od jedan put nedeljno  Jedan ili dva puta nedeljno  Tri ili više puta nedeljno

6. Kako bi ste ocenili kvalitet vašeg sna tokom proteklih mesec dana?

Veoma dobar \_\_\_\_\_

Uglavnom dobar \_\_\_\_\_

Uglavnom loš \_\_\_\_\_

Veoma loš \_\_\_\_\_

7. U proteklih mesec dana, koliko često ste morali da popijete lek da bi ste zaspali?

Ne u proteklih mesec dana  Manje od jedan put nedeljno  Jedan ili dva puta nedeljno  Tri ili više puta nedeljno

8. U proteklih mesec dana, koliko često ste imali poteškoća da ostanete budni prilikom vožnje, druženja, obroka?

Ne u proteklih mesec dana  Manje od jedan put nedeljno  Jedan ili dva puta nedeljno  Tri ili više puta nedeljno

9. U proteklih mesec dana, koliko često ste imali poteškoća da završite započete aktivnosti?

Nije bilo poteškoća \_\_\_\_\_

Veoma male poteškoće \_\_\_\_\_

Bilo je određenih poteškoća \_\_\_\_\_

Veoma velike poteškoće \_\_\_\_\_



10. Da li neko spava pored Vas u krevetu ili u istoj prostoriji?

Ne \_\_\_\_\_

Da, ali u drugoj prostoriji \_\_\_\_\_

U istoj prostoriji, ne u istom krevetu \_\_\_\_\_

U istom krevetu \_\_\_\_\_

Ukoliko imate nekog ko spava pored vas u istom krevetu ili prostoriji, pitajte nju/njega koliko često ste u proteklih mesec dana:

a) Hrkali glasno

Ne u proteklih mesec dana  Manje od jedan put nedeljno  Jedan ili dva puta nedeljno  Tri ili više puta nedeljno

b) Imali duge pauze u disanju tokom spavanja

Ne u proteklih mesec dana  Manje od jedan put nedeljno  Jedan ili dva puta nedeljno  Tri ili više puta nedeljno

c) Imali grčeve ili pomerali noge tokom spavanja

Ne u proteklih mesec dana  Manje od jedan put nedeljno  Jedan ili dva puta nedeljno  Tri ili više puta nedeljno

d) Imali momente dezorijentacije ili zbunjenosti tokom spavanja

Ne u proteklih mesec dana  Manje od jedan put nedeljno  Jedan ili dva puta nedeljno  Tri ili više puta nedeljno

e) Druge razloge za nemir tokom spavanja, molim Vas naznačite \_\_\_\_\_

Ne u proteklih mesec dana  Manje od jedan put nedeljno  Jedan ili dva puta nedeljno  Tri ili više puta nedeljno

Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ.  
The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Res* 1989;28:193-213.

## Prilog 6. OFER 15 skala

### Skala profesionalnog zamora, iscrpljenosti i oporavka (OFER 15)



Ove izjave predstavljaju Vaš doživljaj ZAMORA i NAPORA na poslu i u kući  
**TOKOM PROTEKLIH NEKOLIKO MESECI**

Zaokružite broj od 0-6: „Uopšte se ne slažem“ do „Slažem se u potpunosti“ koji najbolje označava Vaš odgovor.

	Uopšte se ne slažem	Ne slažem se	Delimično se ne slažem	Niti se slažem niti ne	Delimično se slažem	Slažem se	Slažem se u potpunosti
1) Često osećam da sam na ivici snage na svom poslu	0	1	2	3	4	5	6
2) Često se probudim strepeći od još jednog radnog dana	0	1	2	3	4	5	6
3) Često se upitam koliko još mogu da izdržim na poslu	0	1	2	3	4	5	6
4) Osećam da se najveći deo vremena moj život svodi samo na posao.	0	1	2	3	4	5	6
5) Na poslu se previše očekuje od mene	0	1	2	3	4	5	6
6) Posle uobičajenog radnog dana ostane mi jako malo energije	0	1	2	3	4	5	6
7) Obično se osećam iscrpljeno kad stignem kući sa posla	0	1	2	3	4	5	6
8) Moj posao me potpuno iscrpi svakog dana	0	1	2	3	4	5	6
9) Obično imam dosta energije za svoju porodicu i prijatelje	0	1	2	3	4	5	6
10) Nakon posla obično imam dosta energije za svoje hobije i druge aktivnosti	0	1	2	3	4	5	6
11) Nikad nemam dovoljno vremena između dva radna perioda da se u potpunosti oporavim	0	1	2	3	4	5	6
12) Čak i ako sam umoran/na od prethodnog radnog perioda, obično se oporavim do početka sledećeg	0	1	2	3	4	5	6
13) Retko se u potpunosti oporavim između dva radna perioda	0	1	2	3	4	5	6
14) Oporavljanje od zamora na poslu između dva radna perioda mi ne predstavlja problem	0	1	2	3	4	5	6
15) Često se na početku novog radnog perioda još osećam umorno od prethodnog	0	1	2	3	4	5	6

Wirwood PC, Winefield AH, Dawson D, Lushington K.

Development and validation of a scale to measure work-related fatigue and recovery: the Occupational Fatigue Exhaustion/Recovery Scale. *J. Occup. Environ. Med.* 2005; 47: 594-606.

## BIOGRAFIJA AUTORA

Dr Martin (Branko) Popević, rođen je 27.04.1977. godine u Beogradu. U periodu od 1983-1991. godine pohađao osnovnu školu, a u periodu od 1991-1995.godine srednju medicinsku školu „Zvezdara“. Upisuje se na studije medicine na Medicinskom fakultetu u Beogradu 1995. godine, a diplomirao je 2001. godine sa prosečnom ocenom 9,80. Postdiplomske studije iz oblasti kardiologije upisuje školske 2001/2002. godine na Medicinskom fakultetu u Beogradu. Nakon završenog lekarskog staža, radio je kao lekar volonter u Postkoronarnoj jedinici Urgentnog centra u Beogradu i kao lekar opšte prakse u Domu zdravlja Vračar. Od 2004. godine počinje da radi kao asistent pripravnika na katedri Medicina rada i kao klinički lekar u Institutu za medicinu rada Srbije. Specijalističke studije iz medicine rada je upisao 2006. godine i položio specijalistički ispit 2009. godine sa odličnim uspehom. Iste godine je uspešno odbranio magistarsku tezu pod naslovom „Prognostički značaj ergonovinskog testa za pojavu novih kardiovaskularnih događaja“, a mentor je bio Prof. Dr Milan Nedeljković. Trenutno radi kao asistent na katedri Medicina rada i kao lekar specijalista medicine rada u Institutu za medicinu rada Srbije. Autor je i koautor više naučnih radova u domaćim i stranim časopisima. Učesnik je domaćih i međunarodnih projekata Ministarstva zdravlja i Ministarstva prosvete i nauke Republike Srbije. Član je međunarodnog udruženja medicine rada (ICOH) i Evropskog udruženja za istraživanje sna (ESRS), i aktivan član Srpskog lekarskog društva i Srpskog somnološkog društva.

Прилог 1.

## Изјава о ауторству

Потписани-а Попевић (Бранко) Мартин

број индекса \_\_\_\_\_

### Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

**«Поспаност, синдром опструктивне апнеје у спавању и саобраћајни  
трауматизам код професионалних возача»**

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда

У Београду, 21.12.2015. године



\_\_\_\_\_

Прилог 2.

## Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора Мартин Попевић

Број индекса \_\_\_\_\_

Студијски програм \_\_\_\_\_

Наслов рада: «Поспаност, синдром опструктивне апнеје у спавању и саобраћајни трауматизам код професионалних возача»

Ментор Проф. др Александар П.С. Миловановић

Потписани/а Мартин Попевић

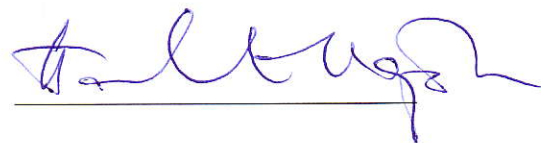
Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис докторанда

У Београду, 21.12.2015. године



Прилог 3.

## Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

**«Поспаност, синдром опструктивне апнеје у спавању и саобраћајни трауматизам код професионалних возача»**

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

- ① Ауторство
- 2. Ауторство - некомерцијално
- 3. Ауторство – некомерцијално – без прераде
- 4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
- 5. Ауторство – без прераде
- 6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

Потпис докторанда

У Београду, 21.12.2015. године

