



ОБРАЗАЦ ЗА ПИСАЊЕ ИЗВЕШТАЈА О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ
ДИСЕРТАЦИЈЕ/ДОКТОРСКОГ УМЕТНИЧКОГ ПРОЈЕКТА
-обавезна садржина-

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ

1. Датум и орган који је именовао комисију

Наставно-научно веће Факултета за економију и инжењерски менаџмент у Новом Саду је 11. 02. 2020. године, одлуком број 10/1-4-1, именovalo комисију за писање извештаја о оцени докторске дисертације докторанда Adel Ahmed Auhida под називом: “Проблеми у производњи бунарске воде у Гадамесу – подручје северозападне Либије”.

2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:

Проф. др Милена Жужа, ванредни професор, ужа научна област Хемија и Биохемија, изабрана 04.12.2018. године; Факултет за биофарминг у Бачкој Тополи, Мегатренд универзитет Београд, **председник комисије**.

Доц. др Радивој Продановић, доцент, ужа научна област Агрономија, технологија и инжењерски менаџмент, изабран 28.04.2015.. године, Факултет за економију и инжењерски менаџмент у Новом Саду, Универзитет Привредна академија у Новом Саду, **члан**.

Проф. др Јелена Бошковић, редовни професор, ужа научна област Природне науке, изабрана 25.02.2014. године. Факултет за економију и инжењерски менаџмент у Новом Саду, Универзитет Привредна академија у Новом Саду, **ментор**.

II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ

1. Име, име једног родитеља, презиме:

Адел Ахмед (Мактуф) Аухида

2. Датум рођења, општина, Република:

25. децембра 1975. године у Zawia, Либија

3. Претходно стечено звање (датум и место одбране):

Кандидат Адел Ахмед Мактуф Аухида завршио је основне студије Факултету за књижевност у Азувији, на одсек Географија. Студије је уписао школске 1994/1995. године, а дипломирао је 1998/1999. године. Средња оцена током студија је општи успех ДОБАР и процентом успешности 65,13% На тај начин је стекао стручни назив Лисенс (ВСС) из Географије. Наслов дипломског рада: “Упад морске воде и њен утицај на пољопривредне културе и однос према расту водостаја подземних вода општини Азувија на северозападу Либије”

4. Научна, односно уметничка област из које је претходно стечено звање:

Кандидат Адел Ахмед Мактуф Аухида уписао је мастер студије школске 2002/2003. године на катедри Географија, на програму Екологија, а магистраски рад одбранио на Географији 2009. године под називом: “Упад морске воде и њен утицај на пољопривредне културе и односи према расту водостаја подземних вода у општини Азувија на северозападу Либије“, чиме је стекао стручни назив магистар хуманистички наука.

Школске 2014/2015 године кандидат Адел Ахмед Мактуф Аухида је уписао докторске студије на Факултету за економију и инжењерски менаџмент у Новом Саду, на смеру Екологији. Положио је све предвиђене испите, рад рецензиран у међународном часопису (M23) и завршио израду докторске дисертације под насловом: “Проблеми у производњи бунарске воде у Гадамесу – подручје северозападне Либије”.

5. Приказ стручних, научних, односно уметничких, радова (по категоријама):

Auhida, A.A., Žuža, M., Puvača, N., Prodanović, R., Bošković, J. (2018). Hydro-chemical quality of well water in Ghadames area in northwestern Libya. *Water Resource*. (Dobijen dokument o prihvatanju rada), *in press*. (M23)

III НАСЛОВ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ/ДОКТОРСКОГ УМЕТНИЧКОГ ПРОЈЕКТА:

“Проблеми у производњи бунарске воде у Гадамесу – подручје северозападне Либије”.

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ/ДОКТОРСКОГ УМЕТНИЧКОГ ПРОЈЕКТА:

Навести кратак садржај са знаком броја страна поглавља, слика, шема, графикана и сл.

Поглавље I - 7 СТРАНА

- 1.1 Увод
- 1.2 Проблем студије
- 1.3 Значај студије
- 1.4 Циљеви студије
- 1.5 Хипотезе студије
- 1.6 Географске границе и локација студијског подручја
- 1.7 Методологија и истраживачки алати

Поглавље II - теоријски оквир – 36 СТРАНА

- 2.1 Неопходне студије за попис и процену водних ресурса за различите водене површине
 - 2.1.1 Хидро климатске студије
 - 2.1.2 Хидро геолошке студије
 - 2.1.3 Хидро хемијске студије
 - 2.1.4 Географске студије
 - 2.1.5 Хидро Iazutoba студије
 - 2.1.6 Хидро Сенсор студија
 - 2.1.7 Хидро информације студије
- 2.2 Основни појмови и терминологија у истраживању су
 - 2.2.1 Терминологија и концепти слојева који носе воду
- 2.3 Претходне студије

Поглавље III Прегледне студије – 4 СТРАНА

- 3.1 Климатски услови

- 3.1.1 Клима опсег
- 3.1.2 Температура
- 3.1.3 Релативна влажност
- 3.1.4 Евапорација
- 3.1.5 Киша
- 3.2 Топографија и геологија
- 3.3 Ветар
- 3.4 Пловне карактеристике
- 3.5 Вегетација
- 3.6 Утицај природних феномена у студијској области о ситуацији воде

Поглавље 4 – 62 СТРАНЕ

- 4.1 Стене и седиментне површине
- 4.2 Релеји слојева
 - 4.2.1 Релеји слојева у сливу и околним подручјима
- 4.3 Структурна геологија
- 4.4 Геолошки сектор
- 4.5 Настанак и геолошка историја студијског подручја
- 4.6 Хидро хемијске студије бунара подручја
 - 4.6.1 Процена хемијске анализе бунара у посматраном подручју
 - 4.6.2 Хемијска класификација резервоара квалитета воде око Кикла
 - 4.6.3 Графички приказ резултата хемијске анализе воде помоћу ПИПЕР дијаграма
 - 4.6.4 Географска дистрибуција хемијских елемената у бунарима у студијској области
 - 4.6.5 Хидрохемија водених бунара високог салинитета
 - 4.6.6 Бунар са високим салинитетом
 - 4.6.2 Хемијска класификација бунара високог салинитета воде
 - 4.6.3 Контура, мапирање и дистрибуција концентрације јона бунара високог салинитета
- 4.7 Феномен изненадног салинитета и недостатак протока воде у бунарима
 - 4.7.1 Еволуција која се јавља у феномену
 - 4.7.2 Манифестације која се јављају код појаве
 - 4.7.3 Аспекти истраживачких појава
 - 4.7.4 Теренска испитивања потврде појава
 - 4.7.5 Узроци ове појаве у неким од истраживаних бунара
 - 4.7.6 Разматрања избегавања овог феномена

Поглавље 5 - 48 СТРАНА

- 5.1 Издан у региону
 - 5.1.1 Плитке издани
 - 5.1.2 Горње издани
 - 5.1.3 Ain tobi аквифер
 - 5.1.4 Кикла аквифер
 - 5.1.5 Ras hamia аквифер
 - 5.1.5 Спецификације Кикла издани
 - 5.1.6 Хидраулична својства резервоара
- 5.2.1 Квалитет воде у резервоару
- 5.2.2 Експлоатација резервоара
- 5.2.3 Исхрана резервоара
- 5.2.4 Кретање воде акумулације
- 5.3 Велс поље главне реке у региону
 - 5.3.1 Карактеристике и спецификације бунара изабраних за студије
 - 5.3.2 Детаљи испитивања бунара
 - 5.3.3 Разматрања које се предузимају при одабиру бунара
 - 5.3.4 Хидрогеолошке и техничке информације за бунаре да би били изабрани за студије
- 5.4 Спецификације дизајна за бунаре који су изабрани за проучавање

- 5.4.1 Пројектовање и имплементација производње и истраживање бунара (Стари дизајн)
- 5.4.2 Пројектовање и имплементација производње и истраживачки бунара (Нови дизајн)
- 5.4.3 Пројектовање и имплементација мониторинга бунара Абизумтриа (Стари дизајн)
- 5.4.4 Пројектовање и имплементација мониторинга бунара Абизумтриа (Нови дизајн)
- 5.5.5 Спецификација примерака цилиндричних прикупљених од бунара
- 5.5.6 Хидро хемијске студије бунара подручја
- 5.5.7 Процена хемијске анализе бунара у посматраном подручју

Закључак – 3 СТРАНЕ

Препоруке – 2 СТРАНА

Референце – 4 СТРАНЕ

Страница - 183

Поглавља – 5

Референци – 51

Табела - 18

Слика - 89

Кроз поглавља су обрађени резултати и дискусија специфичних за ову комплексну тему докторске дисертације кандидата Adel Ahmed Auhida.

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ/ДОКТОРСКОГ УМЕТНИЧКОГ ПРОЈЕКТА:

У оквиру кључне документације дат је абстракт или извод садржаја докторске дисертације. Абстракт у најкраћим цртама објашњава структуру истраживања. Садржи циљ истраживања, резултате истраживања дата кроз поглавља, закључак и препоруке за будућа истраживања који су обрађени студиозно у раду. Абстракт је конципиран по правилима научне методологије.

У докторској дисертацији приказано је истраживање феномена наглог пораста сланости, недостатка хидростатичког притиска и пада продуктивности у води неких бунара дубоког подземног резервоара у формацији водоносника Кикла, слива Гхадамес, северозападна Либија. Студија случаја се врши на неким одабраним бунарима у подручју Киклах. Да би се сазнало више о природи ових појава, истарживање се усредсређује на њихову еволуцију, главне узроке који објашњавају њихову експресију, манифестације које их указују, теренске тестове који потврђују њихово постојање и методе потребне да се избегне њихово појављивање. У основи методике рада користи се описни приступ да би се испитале природне, геолошке и хидрогеолошке карактеристике региона, идентификовале техничке и оперативне спецификације бунара на одабраним локацијама и указали на проблеме повезане са воденим ресурсима у региону. Такође је кориштен аналитички приступ да пружи детаљне интерпретације и приказе резултата добијених хемијским анализама узорака воде прикупљених из тринаест бунара у границама подручја истраживања, као и узорака воде за седам бунара са знатно високим нивоом сланости. Уопштено, ова истраживања су зависила од информација из претходних студија, теренских обилазака и лабораторијских тестова. Статистички, резултати представљени су скупом слика, табела, рукописа и илустрација како би се олакшало објашњење и појашњење концепата везаних за проучавање водених ресурса. У докторској дисертацији дато је више закључка у вези са проблемима који се односе на одабране бушотине, посебно у погледу дизајна и спецификација за обраду, интерполацију и опадање продуктивности и ефикасности и ниског квалитета воде у региону. Ово студиозно истраживање открива кључне елементе који узрокују и убрзавају ширење појава високог салинитета, недостатка притиска и пада продуктивности у бушотинама. Ови елементи укључују разлоге и то: техничке, дизајна и друге који су повезане са интензивном експлоатацијом. На крају истарживања у дисертацији дају се препорука које се односе на уклањање слојева и стварња стеновитог дела изнад водоносника Киклах током процеса облагања за отварање нових бушотина у региону као главног извора наглог пораста сланости. Такође се препоручује заустављање експлоатације бушотина, јер је то констатовано као главни узрок наглог пораста сланости. Исто тако, погоршање квалитета воде и загађење водоносног снабдевања требало би спречити са стварањем мреже надзора како би се

периодично пратио водостај и квалитет воде. Постоји и потреба за координацијом са суседним земљама које користе базен за редовно модернизацију модела бушотина у сливу и праћење промена које се догађају у бушотинама квантитативно и квалитативно како би се осигурала оптимална употреба у садашњости и будућности. Ова студија истражује феномене наглог пораста сланости, недостатка хидростатичког притиска и пада продуктивности у води неких бунара дубоког подземног резервоара у формирању сливова Кикла и Гхадамес у северозападној Либији. Студија случаја се врши на неким одабраним бунарима где су се појавили бројни феномени у сливу Киклах. Да би се сазнао више о природи ових појава, студија се усредсређује на њихову еволуцију, главне узроке који објашњавају њихову процес, манифестације које их указују, теренске тестове који потврђују њихово постојање и методе потребне да се избегне њихово појављивање. У овим истраживањима кориштен је познати описни приступ да би се испитале природне, геолошке и хидрогеолошке карактеристике региона, идентификовала техничке и оперативне спецификације бунара на одабраним локацијама и указала на проблеме повезане са воденим ресурсима у региону. У истраживањима су такође кориштен аналитички приступ да пружи детаљне интерпретације и приказе резултата добијених хемијским анализама узорака воде прикупљених из тринаест бунара у границама подручја истраживања, као и узорака воде за седам бунара са знатно високим нивоом сланости. Ова студија зависила је од информација из претходних студија, теренских посета и лабораторијских тестова. Статистички, резултати студије представљени су скупом слика, табела, рукописа и илустрација како би се олакшало објашњење и појашњење концепата везаних за проучаване појаве. Студија извучи многе закључке у вези са проблемима који се односе на одабране бушотине, посебно у погледу дизајна и спецификација за обраду, интерполацију и опадање продуктивности и ефикасности и ниског квалитета воде у региону. Студија такође открива кључне елементе који узрокују и убрзавају ширење појава високог салинитета, недостатка притиска и пада продуктивности у бушотинама. Ови елементи укључују техничке разлоге, разлоге дизајна и друге разлоге повезане са интензивном експлоатацијом. Студија закључује сет препорука које се односе на уклањање слојева и формирања стеновите литосфере изнад водоносника Киклах током процеса облагања будућих дизајна за бушотине у региону као главног извора наглог пораста сланости. Такође се препоручује заустављање експлоатације бушотина, јер је то пријављено као главни узрок наглог пораста сланости. Исто тако, погоршање квалитета воде и загађење водоносног водоносника требало би спречити стварањем мреже надзора како би се периодично пратило водостај и квалитет воде. Постоји и потреба за координацијом са сусједним земљама које користе базен за редовно модернизацију модела бушотина у сливу и праћење промена које се догађају у бушотинама квантитативно и квалитативно како би се осигурала оптимална употреба у садашњости и будућности.

Садржај докторске тезе је у основи организован у облику засебних поглавља која су научно написана у складу са циљевима, проблемом истраживања, хипотезама студије и њиховом разрадом у складу са теоријским и практичним оквиром докторске дисертације. Ова студија се фокусира на Ал-Хамада Ал-Хамра Базен „Гхадамес Базен“ на сјеверозападу Либије у подручју између ($^{\circ}30,00$ и $^{\circ}30, '20$) географских ширина и дужина од $^{\circ}30$ и $^{\circ}10$ Истока и обје туниско-алжирске границе на западу. Базен Гхадамес садржи неколико подземних резервоара, попут дубоког водоносника Киклах, који се широко користи у многим областима унутар слива тренутно. Овај резервоар се налази на дубини од 500 метара. Постоји један важан феномен повезан са истраживачким бушењем бунара у том подручју, а то је нагли пораст сланости воде примећен је накратко током испумпавања из неких бунара који искориштавају дубоки водоносник Киклах прекорачења дозвољених граница и у одређеним периодима. Ова концентрација достиже око 19.000 мг / Л. Такође, постоји недостатак хидростатичког притиска у бушотинама, посебно након затварања, као и нестанак артезијског својства уз значајно смањење продуктивности. Пре тога, постоји потреба да се проучи овај феномен да би се открили узроци, проблеми који су проузроковани и његов утицај на квалитет воде. У овој студији је усвојен аналитички описни приступ. Укључена је методологија, детаљан опис феномена, геолошке и хидролошке карактеристике, теренско истраживање неких својстава водених продуката бунара и детаљне хемијске анализе узорака воде који представљају водоноснике Киклах поред бунара са високим сланим водама. Такође употреба специјализованог рачунарског софтвера доступног за

обраду и анализу датума, мапирање, пресеке и моделе корелације, као и цртање хидрохемијских шема и хидрауличких променљивих да би се покрила ова важна питања, докторска дисертација је организована на следећи начин по Поглављима и то:

Поглавље I служи као увод у целу тезу, а даје детаљан приказ проблема истраживања, хипотеза истраживања, сврхе, значаја студије, методологије истраживачког рада приказаних у студији, као и основне информације о подручју истраживања.

Поглавље II преиспитује теоријски оквир тезе, пружајући расчлањеност о врсти и природи истраживања на којима је израђена ова докторска дисертација. Такође су наведени основни технички појмови и појмови хидрологије подземних вода, кључна терминологија инсталирања пумпи и пумпања из водних бунара.

Поглавље III фокусира се на претходне студије спроведене у подручју испитивања. Овај преглед повезаних студија је оправдан из два разлога:

а. Приказивање разлика у претходним студијама;

б. Припрема, обрада и примена предложеног програма у тренутној студији, тумачење резултата добијених из овог истраживања студије и коришћење у развоју решења, препорука, предлога и поступака за развој, улагање и решавање проблема везаних за воду ових бунара у будућности и коришћење добијених истраживања у овој докторској дисертацији у пружању база података и информација за даља истраживања.

Поглавље IV је конципирано тако да детаљно описује природне карактеристике подручја истраживања, укључујући климатске услове, структурални литолошки низ, геолошке пресеке, хидрологију и главне водоноснике, спецификације водоносника Киклах, поред карактеристика, критеријума, спецификација, дизајна и комплетирање проучених бунара. Такође резултати опажања проучавања узорака цилиндричних језгара прикупљених су из бушотина.

Поглавље V детаљно уводи хидрохемијске студије водоснабдевања Киклаха, укључујући методологију хидрохемијске анализе узорака воде из одабраних бунара, хемијску класификацију квалитета воде водоснабдевања Киклаха, графички приказ датума хемијске анализе, мапирање и географску дистрибуцију главних хемијских својстава и главни катиони и аниони, уз детаљне хидрохемијске студије повезане са бунарима са високим салинитетом у подручју испитивања.

На крају овог поглавља проучавају се феномени наглог салинитета, пада притиска и недостатка протока у неким бунарима који су користили водоснабдевање Киклаха кроз следеће: процену појава, манифестација различитих аспеката, теренских испитивања, узрока и разлога за избегавање ових појава у неком бунару у области испитивања. Студија је показала да природне карактеристике у истраживаном подручју имају значајан негативан утицај на стање воде у региону, које је било лоцирано у изузетној сувом (суптропска клима) климатском подручју, а које карактеришу слаба киша, одсуство сталних или привремених потока, смањујући количину воде, присуство јаким пустињских ветрова на земљишту и ерозије, високе температуре, високе стопе испаравања; ови услови негативно утичу на водни биланс и низак ниво воде у водоносницима и пад продуктивности бунара који се користе и сланост времена воде са интензитетом експлоатације. Хидрогеолошке и хидрохемијске студије доказале су да је главно водоснабдевање у подручју истраживања географског подручја Киклаха. Студија даје многе закључке у вези са проблемима који се односе на одабране бушотине, посебно у погледу дизајна и спецификација обраде, интерполације и опадајуће продуктивности и ефикасности и квалитета воде у хладним бунарима. Такође истраживања дају кључне елементе који узрокују и убрзавају ширење појава високог салинитета, недостатка притиска и пада продуктивности у бушотинама. Ти елементи укључују више разлога: техничке, пројектовање и друге узроке повезане са интензивном експлоатацијом. Из студије истраживања дају се препоруке које се односе на уклањање слојева и формирања изнад главног снабдевача водом Киклаха током процеса облагања и креирања дизајна за бушотине у региону као главног извора наглог пораста сланости. Такође се

препоручује заустављање експлоатације бунара, јер је то главни узрок сланости. На исти начин треба спречити погоршање квалитета воде и загађење воденог водоносника стварањем мреже надзора ради праћења нивоа воде и квалитета воде периодично. Постоји и потреба за координацијом са суседним земљама које користе базен за редовну модернизацију модела бушотина у сливу и праћење промена које се догађају у бушотинама квантитативно и квалитативно како би се осигурала оптимална употреба у садашњости и будућности.

VI ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Докторска дисертација даје бројне закључке који се односе на стање воде у региону и статус кво тренутно експлоатисаних бунара, поред препознавања појава наглог пораста сланости, недостатка притиска и ниске продуктивности у многим бунарима искориштавају се подземне воде Киклаха у сливу Гхадамес-а. У студији докторске дисертације дате су важне препоруке и предлози које би у будућности требало размотрити приликом бушења нових бунара за воду у региону. Студија је показала да природне појаве у истраживаном подручју имају значајан утицај на стање воде у региону, који се налази у суптропској клими, а карактеришу га слабе кише, неправилности и одсуство сталних или привремених потока као што су дубоке долине, поред смањења количине воде која тече за пуњење водоносника због природе подводних токова који су компактни, често веома са слабом пропустљивошћу. Са једне стране, присуство мочварних подручја, структура земљишта и интезивно излагање ерозији, као и високе стопе испаравања услед високе температуре, имају значајан утицај на вегетациони покривач, кретање површинских вода и појаву поплава. Са друге стране, ови фактори узрокују смањење протока воде и квалитета воде у подземним резервоарима. Искориштавање ових резервоара врло је често са ниским уделом прилива воде. То је негативно утицало на водни биланс региона као резултат ниског водостаја у акумулацијама и пада продуктивности бунара и сланости воде током времена интензивне експлоатације. Хидрогеолошке студије, резултати истражних бушотина и геофизички подаци подземних водоносника у региону између Гхадамес-а и Дерја открили су да је велики део базена одржив извор воде. Водоотпорни слојеви у овом сливу представљају водене потенцијале који се могу искористити. Најважнији водоносници у региону су резервоари Налут, Киклах и Расс Хама, посебно у пољима бунара која се налазе у области реке која се користе у систему Гхадамес-Звара-Завиа.

Киклашки водоносник је главни резервоар који се широко користи у истраживаном подручју. Његова дубина варира у подручју (300-1200) метара испод површине. Овај контраст дубине је последица присуства многих кварова у региону.

Студија геофизичких трупца бушотина и производа бушења избушених бушотина које користе овај водоносник указује да се врх овог водоносника преклапа са водоносником Аин Тоби, као и да се његов доњи део преклапа са резервоаром Такбал. Практично постоје препреке које отежавају експлоатацију залиха воде овог водоносника. Неки од њих су географски, попут планинских подручја, висоравни, мочваре, док су други хидроулични, као што су дубина бунара, кретање воде и њен проток у водоноснику и пад продуктивности бунара.

Очигледно је да постоји много ризика повезаних са овим водоносником и њиховим утицајем на експлоатацију воде.

Неки од ових ризика су:

Периодична појава сланости воде.

Низак водостај и нестанак артезијског притицања у многим бунарима у региону, што је довело до повећања трошкова бушења. Нагли пораст сланости воде у комбинацији са недостатком хидростатичког притиска и постепеним падом продуктивности након рада и закључавања бунара. Повратак бушотине након убризгавања одређене количине воде и дисконтинуитет испуштања воде са врло високим салинитетом са почетком поновног пумпања долази до преливања воде.

Студија показује да постоји значајна варијација у продуктивности одабраних бушотина, која се креће између (27-400) м³ / сат. Технички гледано, ове разлике у квалитативној продуктивности могу се појавити последица и то:

- Промена литолошке структуре резервоара
- Промена количине воде у резервоару и брзина пуњења

- Површина и проширење резервоара и промене дебљине унутар граница подручја испитивања

Структурне промене испод површине

-Промена брзине воде и смера кретања у резервоару

- Промена фактора складиштења и коефицијента губитка слојева који носе воду

- Промјена вредности коефицијента пропусности због смањења водостаја, погоршања протока воде према рафинерији или затварања одводних рупа због неких седимената.

Студија је открила да се у бунарима који не омогућавају било какав технички или дизајнерски проблем или промене квалитета њихове воде, њихова квалитативна производња се повећава са већом експлоатацијом. То је очигледно у ефикасности и квалитету производње ових бушотина. Бушотине са много проблема имају низак квалитет производње воде и ефикасност. Хидрохемијска анализа узорака воде из одабраних бунара, која користи Киклах водоносник, открила је да се ти узорци воде класификују према њиховим спецификацијама у већини случајева од слатке до средње слане воде у случају извора који немају ниједан проблеми. Такође је могуће закључити да су хемијске фракције које преовлађују у узорцима воде фракције натријума, калцијума и хлора.

С обзиром на спецификације новог структуралног модела усвојеног у пројектовању нових бушотина у региону, закључено је да су пројектоване у складу са следећим критеријумима:

- Природа и својства природног низа и састава стена.
- Састав и опис литолошких водоносних слојева и одређивање слојева соли и дубина.
- Укупна дебљина водонепропусних слојева у Киклах сливу коју користе одабрани бунари.
- Степен кохезије стена водоносника који се користи у различитим деловима подручја истраживања.
- Дубина до нивоа засићеног дела водоносних слојева.
- Потребна продуктивност бушотине и њен квалитет.
- Квалитет воде.
- Подземна подручја водотокова била су прекривена пукотинама, расједима, спојевима и пећинама.
- Одвајање делова и издана изнад водоносника и изолирање помоћу цемента како не би дошло до појаве сланости.
- Прецизно визуелно геофизичко снимање (ЦЦТУ) за обраду било каквих раздвајања у кућиштима и екранима.

Опрема која се користи за обраду, довршавање и имплементацију бунара са новим дизајном израђена је коришћењем ЦРБ цеви и сита уместо кућишта за цеви и нехрђајућих поцинкованих гвоздених екрана коришћених у старом конструкцијском цементу посебно одабраном за његову велику отпорност цементирања и облагања бушотина, које се изводе у једној фази дела који се користи од стварања коре на површину. Нагли пораст сланости, недостатак хидростатичког притиска и пад продуктивности примећен у неким бунарима који искориштавају дубоки водоносник Киклах били су веома чести у подручју испитивања. Претпоставља се да је нагли пораст сланости последица преклапања или истицања слане воде из водоносника изнад издана Киклах или из Сабкхата који се ширио у неким деловима региона. Овај закључак поткрепљују следећи резултати:

а. Структурни дизајн: студија показује да су одабрани бунари продрли у бројне издане пре пробијања кроз Киклах водоносник. Ово су водотокови Касар Тигириннах, Налут и Сиди Ассид (токови Иефирин и Аин Тоби). Студија узорака истраживачког бушења такође показује да слане стене (гипс-анхидрит-халит) представљају дебеле слојеве у Сиди Ассид Формацији која је виша од водоносника Киклах, посебно дела Аин Тобија.

б. Цилиндрични узорци језгра: проучавани и описани за формације изнад водоносника Киклах, посебно Сиди Ассид водени токови (токови Иефирин и Аин Тоби), доказали су да литолошка структура и стеновити опис ових узорака указују на то да ове подземне воде представљају

испарavajuће наслагe гипса, анхидрита и халита, који је извор сланости за који се очекује да отичу.

ц. Проучавање структурних карактеристика: Присуство многих пукотина, раседа, спојева и пећина тумачено је као испуштање воде из ових водотокова у водоносник Киклах, који се налази испод. То је значи да постоји хидраулична веза између ових водотокова и водоносника Киклаха. Ове препоруке укључују низ предлога која је дала ова докторска дисертација како би се избегли проблеми бунара који се експлоатишу у региону и како би се решили феномени наглог пораста сланости, недостатка хидростатског притиска и пада продуктивности у многим од тих бушотина.

Најважнији предлози ове докторске дисертације су:

1. Неопходно је радити на одвајању бунара на које је утицао феномен сланости и не искориштавати их у садашње време да би се избегли негативни ефекти ове појаве, што изазива загађење воде водоносника. Дизајн бушотине који се користи треба да обезбеди спецификације обраде, комплетирања и изолације слојева изнад Киклах притока и спречавање хидрауличног контакта између њих. Ово је сугерисано у сврху контроле ових бушотина као извора високог салинитета са њиховим садржајем гипса и резултатима физиолошког раствора.
2. Дизајн треба да узме у обзир променљиве геолошке и хидрогеолошке услове у различитим деловима подручја испитивања. Пажњу треба обратити и на избор материјала за припрему и примену бушотина, нарочито цеви и екрана за кућишта, који треба да буду конструисани од материјала отпорног на ефекте високог салинитета и корозионих процеса.
3. Треба обратити пажњу на поступак тачног геофизичког снимања бушотина (ЦЦТВ) током комплетирања и обраде ових бушотина како би се утврдило место пукнућа или раздвајања између цеви и екрана како би се избегла појава истицања или губитака воде.
4. Успостављање широке мреже контролних бушотина за праћење нивоа воде и периодичне промене квалитета ради предвиђања било каквих проблема који се могу појавити код производних бунара и искоришћених за водоносник или било каквих оштећења у систему експлоатације ових бушотина ради утврђивања одговарајућих метода непрестано одржавање.
5. Усмерити експлоатацију воде у региону, посебно у деловима који имају смањен водостај у бунарима, ниског квалитета воде и ниске продуктивности, посебно у високо сланим бунарима.
6. Очување воде акумулацијом од загађења заустављањем насумичног бушења од стране грађана и јавних државних установа, придржавање техничких спецификација и конструкционих нацрта одобрених за обраду и довршавање бунара од (Генерална управе за воде).
7. Рационализација потрошње и преглед водног биланса у региону кроз ширење квантитативних и квалитативних студија и подизање свести јавности како би се истакла важност воде. То се узима у обзир проблем оскудице који се суочава са подземним водним ресурсима у овом региону.
8. Координација са земљама учесницама у сливу у оквиру механизма консултација и константне опсервације Сахара и Сахела за све информације, податке и статистику о експлоатацији базена који раде континуирано и периодично на утврђивању математичког модела слива и праћења промена и појаве које утичу на бушотине које се користе у региону у светлу огромног воденог потенцијала водоносних слојева водоносника у Киклаху, који захтева проучавање и анализу и континуирано праћење његових свих релевантних података да се оптимално искористе.

VII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА
Резултати истраживања су приказани логичким редом, јасно протумачени и представљени, тако да су разумљиви научно - стручној и широј јавности.
VIII КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ/ДОКТОРСКОГ УМЕТНИЧКОГ ПРОЈЕКТА:
1. Да ли је докторска дисертација/докторски уметнички пројекат написан у складу са образложењем наведеним у пријави теме ДА
2. Да ли докторска дисертација/докторски уметнички пројекат садржи све битне елементе ДА
3. По чему је докторска дисертација/докторски уметнички пројекат оригиналан допринос науци, односно уметности
<p>Докторска дисертација је оправдана на основу великог значаја за праћење нивоа воде у испитиваном резервоару, периодичну анализу узорака воде и процену њиховог квалитета и стопе загађења.</p> <p>Такође је важно да се разуме хидроулички однос између водених слојева у резервоару како би се могли израдити будући пројекти експлоатације воде у региону.</p> <p>Ова докторска дисертација је такође дала више препорука и предлога које би се у будућности требало геолошко размотрити приликом бушења бунара за воду у региону.</p> <p>Резултати истраживања представљају важан научни и практични допринос, јер указују на решење постојећег проблема и стварање нових мера за побољшање стања у водном сектору, посебно када је реч о побољшању метода у производњи воде без соли и загађења и могућност наводњавања, што се позитивно одражава на земљиште, вегетацију и животиње. Ови аспекти, који су једнако важни за Либију и за остале земље региона, такође очекују се да ће се подстаћи интересовање других истраживача и подстаћи креаторе и носиоце политике водених ресурса да иновирају и развију производњу чисте воде и хране у погледу количине, као и квалитета.</p>
4. Недостаци докторске дисертације/докторског уметничког пројекта и њихов утицај на резултат истраживања Нема недостака у докторској дисертацији
IX ПРЕДЛОГ:
На основу укупне оцене докторске дисертације/докторског уметничког пројекта, комисија предлаже:
Да се докторска дисертација под насловом: “Проблеми у производњи бунарске воде у Гадамесу – подручје северозападне Либије” прихвати, а кандидату Аделу Ахмеду Аухиди одобри одбрана.
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
<hr/> Проф. др Милена Жужа – Председник комисије
<hr/> Доц. др Радивој Продановић – Члан комисије
<hr/> Проф. др Јелена Бошковић - Ментор
<p>НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај.</p>