

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

Петар Р. Раичевић

КАРАКТЕРИСТИКЕ ЗЕМЉИШТА
ПИВСКЕ ПЛАНИНЕ

Докторска дисертација

Београд, 2018

UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF AGRICULTURE

Petar R. Raicevic

SOIL CHARACTERISTICS OF PIVA MOUNTAIN

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2018

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације

Ментор:

Др Александар Ђорђевић, редовни професор, Пољопривредни факултет
Универзитета у Београду

Чланови комисије:

Др Михајло Марковић, редовни професор, Пољопривредни факултет
Универзитета у Бања Луци

Др Свјетлана Радмановић, ванредни професор, Пољопривредни факултет
Универзитета у Београду

Др Зорица Томић, редовни професор, Пољопривредни факултет
Универзитета у Београду

Др Јовица Васин, виши научни сарадник, Институт за ратарство и
повртарство у Новом Саду

Датум одбране:

Ова докторска дисертација је наставак испитивања змљишта Пивске планине започетих изградом мог магистарског рада чију је тему осмислио проф. др Владимир Хаџић коме дугујем посебну захвалност.

Захваљујем се проф. др Александру Ђорђевићу, ментору, на својим саветима, сугестијама и несебичном залагању који је непосредно руководио њеном изградом од самог почетка.

Такође захваљујем се и осталим члановима комисије на помоћи у току израде и писања докторске дисертације.

Петар Раичевић

Докторску дисертацију посвећујем

сину Страхињи и

братанцима Андрији и Кости

Петар Раичевић

КАРАКТЕРИСТИКЕ ЗЕМЉИШТА ПИВСКЕ ПЛАНИНЕ

Резиме

У овом раду су приказани резултати истраживања особина земљишта на подручју Пивске планине. На 14 локалитета отворено је 40 педолошких профила и извршена је идентификација систематских категорија земљишта.

Од физичких карактеристика приказане су: механички састав, структура и стабилност структурних агрегата, запреминска и специфична маса, укупна порозност земљишта, водно-ваздушне особине (максимални водни капацитет, ретенциони водни капацитет, влажност увенућа, приступачна вода биљкама и апсолутни ваздушни капацитет) и физичко-механичке особине (пластичност земљишта, скупљање земљишта и физичка зрелост земљишта за обраду).

Од хемијских карактеристика приказане су: садржај CaCO_3 , активна киселост, разменљива киселост, хидролитичка киселост, сума разменљивих адсорбованих базних катјона, капацитет размене катјона, садржај хумуса и укупног азота, садржај приступачног фосфора (P_2O_5), калијума (K_2O), Са и Mg.

Резултати анализа указују на две еволуционе фазе земљишта на кречњацима Пивске планине - калкомеланосол (Mollic Leptosols) и калкокамбисол (Cambisols).

На основу анализа минералног састава, механичких фракција земљишта, геолошког супстрата и нерастворног остатка геолошког супстрата, може се закључити да је највећи део минерала у испитиваним земљиштима исти као и у нерастворном остатку. Међутим, идентификован је и вермикулит, који се није налазио у нерастворном остатку, као и повећање садржаја кварца у песковитој фракцији, што је резултат трансформација минерала у самом земљишту.

Кључне речи: Пивска планина, калкомеланосол, калкокамбисол, физичке и хемијске особине, минаралоски састав

Научна област: Биотехничке науке

Ужа научна област: Наука о земљишту

УДК: 631.41(234.422)

SOIL CHARACTERISTICS OF PIVA MOUNTAIN

Summary

This paperwork is showing the research results of soil characteristics of Piva mountain area. Forty soil profiles has been excavated on 14 localities and identification of systematic categories of soil has been executed.

The shown physical characteristics are: mechanical composition, structure and stability of structural aggregates, density and specific mass, total porosity of soil, water-air characteristics (maximal water-holding capacity, retentional water-holding capacity, wither humidity point, water accessible for plants and absolute air-holding capacity) and physical-mechanical properties (soil plasticity, soil congregation and physical soil maturity for cultivation).

The shown chemical characteristics are: CaCO_3 quantity, active acidity, commutable acidity, hydrolytic acidity, sum of commutable adsorbed alkalic cations, cations exchange capacity, humus and total nitrogen quantity, accessible phosphorus (P_2O_5), potassium (K_2O), calcium and magnesium amount.

The research results are indicating that there are two evolution phases of soil on limestone of Piva mountain - Mollic Leptosols and Cambisols.

Based on analysis of mineralogical composition, mechanical fractions of soil, geological substrate and insoluble residue of the geological substrate, we can come to conclusion that the bulk of the minerals in the examined soils was identical as in the insoluble residue. However, vermiculite which had not been previously found in the insoluble residue was detected, as well as increase of quartz content in the sand fraction, which is the result of mineral transformation in soil.

Keywords: Piva mountain, calcocambisol, calcomelanosol, physical and chemical characteristics, mineral composition

Scientific field: Biotechnical sciences

Narrow scientific field: Soil science

UDK number: 631.41(234.422)

САДРЖАЈ

| | |
|---|----|
| 1. УВОД | 1 |
| 2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ | 3 |
| 3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА | 11 |
| 3.1. Теренска испитивања | 11 |
| 3.2. Лабораторијска истраживања | 16 |
| 4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ЊИХОВА ДИСКУСИЈА | 18 |
| 4.1. Природне карактеристике истраживаног подручја | 18 |
| 4.1.1. Географски положај П. планине | 18 |
| 4.1.2. Геолошки састав П. планине | 19 |
| 4.1.3. Климатске карактеристике П. планине | 22 |
| 4.1.4. Вегетација | 24 |
| 4.1.5. Антропогени фактор | 26 |
| 4.2. Морфолошке карактеристике | 27 |
| 4.2.1. Морфолошке карактеристике калкомеланосола | 27 |
| 4.2.2. Морфолошке карактеристике калкокамбисола | 28 |
| 4.3. Основне физичке особине | 35 |
| 4.3.1. Хигроскопска влажност | 35 |
| 4.3.2. Механички састав земљишта | 36 |
| 4.3.3. Агрегатни састав | 42 |
| 4.3.4. Коефицијент структурности и агрегатности, водоотпорност агрегата | 47 |
| 4.3.5. Запреминска маса земљишта | 60 |
| 4.3.6. Специфична маса земљишта | 61 |
| 4.4. Водно-ваздушне особине | 65 |
| 4.4.1. Максимални водни капацитет (МВК) | 66 |
| 4.4.2. Ретенциони водни капацитет (РВК) | 67 |
| 4.4.3. Лентокапиларна влажност (ЛВК) | 68 |
| 4.4.4. Влажност већења (ВВ) | 68 |
| 4.4.5. Биљкама приступачна (продуктивна) влага (КПВ) | 69 |
| 4.4.6. Укупна (општа) порозност | 72 |
| 4.4.7. Ваздушни капацитет | 72 |
| 4.4.8. Диференцијална порозност | 73 |
| 4.5. Физичко-механичке особине | 78 |
| 4.5.1. Пластичност земљишта | 78 |
| 4.5.2. Скупљање земљишта | 84 |

| | |
|---|------------|
| 4.5.3. Физичка зрелост земљишта за обраду | 85 |
| 4.6. Хемијске методе | 87 |
| 4.6.1. Хемијска реакција | 87 |
| 4.6.2. Хидролитичка киселост | 89 |
| 4.6.3. Садржај хумуса | 89 |
| 4.6.4. Сума размењиво-адсорбованих базних катјона | 91 |
| 4.6.5. Капацитет адсорпције (размене) катјона | 92 |
| 4.6.6. Степен засићености размењиво-адсорбованим базним катјонима | 92 |
| 4.6.7. Садржај укупног азота | 93 |
| 4.6.8. Садржај приступачног фосфора и калијума | 95 |
| 4.6.9. Садржај приступачног калцијума и магнезијума | 98 |
| 5. МИНЕРАЛОШКИ САСТАВ ЗЕМЉИШТА П. ПЛАНИНЕ | 105 |
| 5.1. Минерални састав геолошког супстрата и нерастворног остатка | 105 |
| 5.2. Механичка фракција песка и праха | 107 |
| 5.3. Механичка фракција глине | 110 |
| 6. ЗАКЉУЧАК | 113 |
| 7. ЛИТЕРАТУРА | 119 |
| Биографија | 124 |
| Прилози | 125 |

1. УВОД

Земљишта Пивске планине су интересантна за проучавање због разноврсности геолошке грађе, различите историје и времена постанка планина, као и разноврсности педогенетских фактора који су утицали на различите педогенетске процесе а као резултат тога су образоване различите систематске категорије земљишта на овом простору.

За исте типове испитиваних земљишта јављају се разлике како у дубини земљишног слоја (заравни, нагиби и депресије) тако и у погледу механичког састава (скелет) и физичко-хемијских особина. Земљишта у брдовито-планинским пределима теже је окарактерисати средњим величинама у односу на уједначена која се налазе у нижим пределима. Имајући у виду ерозионе процесе који су присутни на овом подручју значајно је установити она места где се налази аутохтоно земљиште.

Посебан проблем при испитивању земљишта је питање картографије, јер је приказивање на педолошким картама теже изводљиво. Посебно је тешко приказати праве површине - распрострањеност неког земљишта у датом рејону. Мало је терена где је земљишни слој у континуитету, јер је углавном испрекидан камењаром и због тога је тешко израчунати површине које заузимају ова земљишта.

У Црној Гори се у висинском погледу разликују три климатске и вегетацијске зоне којима одговарају три типа кречњачких земљишта и то: црвеница (Terra rossa) до 600 m, смеђе земљиште на кречњаку (калкокамбисол) у средњој зони до 1600 m и кречњачко-доломитна црница (калкомеланосол) у средњој и највишој зони. Ове зоне је утврдио Н. Павићевић (1956, 1958 и 1971) проучавајући сва земљишта на кречњацима и другим супстратима, као што су морене, конгломерати, глациофлувијални наноси и др. Закључак да ова три најважнија

типа земљишта на кречњацима само доминирају у поменутих зонама и потврђена су каснијим истраживањима за педолошку карту СФРЈ 1:50.000.

Педолошки покривач Пивске планине је фрагментаран, разбацан у облику ситних депресионих делова између стеновитих масива, са доминацијом плитких скелетоидних земљишта. Тако оскудан супстрат, сиромашан биљним асимилативима и ниског капацитета за задржавање и конзервацију физиолошки корисне воде, условио је развој природних биљних заједница, скромних захтева, у којима преовлађују врсте и одлике ређег склопа, мање бујности и веома ограниченог прираста (Фуштић, 2000).

На подручју Пивске планине према нашим проценама, највеће површине заузимају земљишта типа калкомеланосол и калкокамбисол. Према постојећој класификацији земљишта калкомеланосол припада реду аутоморфних земљишта и класи хумусно - акумулативних. Земљишта типа калкокамбисол припадају исто реду аутоморфних земљишта и класи камбичних земљишта.

Земљишта образована на тврдим кречњацима и доломитима имају специфичну генезу - образују се од нерастворног остатка односно нерастворни остатак је извор минералног дела земљишта. У досадашњој литератури веома мало има података о минералошком саставу нерастворног остатка као и корелације које постоје између минералошког састава нерастворног остатка и минералошког састава земљишта.

Имајући у виду досадашња истраживања кречњачких земљишта на подручју Балкана, предмет ове докторске дисертације су веома детаљна проучавања морфолошких, физичких, водно-физичких, хемијских и минералошких карактеристика најраспрострањенијих земљишта Пивске планине.

2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

Дуго времена је владало мишљење да су земљишта у брдско-планинским пределима једнородна и да као таква не представљају неки нарочити интерес за педолошка проучавања. Постојала су веровања да се у тим пределима не стварају типови, већ само неразвијена земљишта, која се одликују богатством у крупним састојцима, док су сиромашна у глини. Међутим, прва педолошка проучавања су показала да су педогенетски процеси развијени и у планинама и да се и тамо, слично као и у равницама, образују генетички типови.

Да је ово питање веома сложено најбоље илуструју претходна педолошка истраживања на овом подручју и израђене педолошке карте током претходних пет деценија када је наука о земљишту имала велики значај, захваљујући научницима који су уживали велики углед, како у земљи тако и у иностранству.

Познати руски педолог Н. Сибирцев (1897), један од оснивача генетске педологије, најпре је описао и истраживао тзв. кречњачка земљишта која нас највише интересују, јер углавном чине земљишни покривач Пивске планине.

Прву идеју о разноврсности планинских земљишта дао је Докучајев, још 1898 г. када је обилазио Кавказ и тада је запазио да се са висином земљишта правилно мењају, па је на основу тога запажања поставио закон о вертикалној зоналности земљишта. Овај закон је у нешто измењеном облику опште прихваћен и заједно са законом о хоризонталној зоналности и законом о земљишним провинцијама важи као трећи основни закон о географској распрострањености педолошких творевина на земљиној површини.

Први детаљнији опис једног планинског земљишта извршио је Богословски 1902 г. у планини Пилатус код Луцерна. На висини од 2000 m нашао је под травама једну специјалну врсту црница на кречњаку која је са дубином прелазила у руду и црвенкасту иловачу другачије структуре.

Планинска земљишта после Докучајева и Богословског детаљно су испитивали многи педолози у Русији и другим земљама, тако да данас имамо у педолошкој литератури много података о овим земљиштима и то из свих климатских зона као и из свих земаља света. На том пољу рада су се највише истакли руски педолози, на прво место долази Захараов, а после њега Прасолов и Неуструјев.

Планинска земљишта Алпа детаљно је изучавао Hans Jenny (1926) који је својим проучавањем обухватио шумска и ливадска планинска земљишта и то углавном од 1400m па до границе вечитог снега, која се на Алпама налази на висини око 2700m. Он је шумска земљишта посматрао као комплекс гајњача, рендзна и подзоластих земљишта док је земљишта под травама издвојио у засебни генетички тип кога је назвао „Alpine Humusoboden“. Даљу поделу хумусних земљишта вршио је према карактеру хумуса, односно према карактеристичној флори, која на том земљишту расте.

Испитивања планинских земљишта у Швајцарским Алпима вршио је А. Меуер (1926) и он разликује три зоне: субалпску, алпску и горњо алпску, а аналогно њима уводи и одговарајуће називе за земљишта.

На педолошкој карти (педолошка мапа) коју је израдио А. Стебут (1927), R-1:350.000, земљишта Пивске планине су припадала III деструктивном стадијуму, односно подзоластим типовима земљишта.

Обзиром да се ради о земљиштима тамно-сиве до црне боје хумусног хоризонта, тј. о црницама распрострањеним углавном на овом подручју, у Југославији су до 60-тих година црнице на тврдим кречњацима и доломитима описиване под називом »планинске црнице на кречњаку и доломиту (Грачанин 1951, Павићевић 1952 и др.).

Тирић (1959) је црницу на кречњаку назвао «кречњачка рендзина», док је Павићевић (1961) исту назвао „рендзина на једром кречњаку“, уз напомену да се у нашем народу то земљиште назива „буавицом“, што је у вези са њеном прашкастом

структуром и јако трошном грађом. Термин „буавица“ је у стручној литератури прихваћен од малог броја аутора, а понајвише га користе педолози Црне Горе.

Кречњачку црницу, као посебан тип земљишта, код нас је најпре описао М. Грачанин (1951) под називом „планинска црница“. Грачанин у планиске црнице уобраја планинска земљишта образована на различитим супстратима – како карбонатним (карбонатне црнице), тако и силикатним и силикатно-карбонатним (киселе црнице), док подтипове планинских црница издваја на основу биљних асоцијација.

Најобимнији рад о кречњачким црницама је докторска дисертација Павићевића (1952), у којој описује буавице на црногорском кршу, као посебну врсту кречњачке црнице. Павићевић је на основу еволуције издвојио веома плитке буавице, нормалне буавице, које представљају нешто дубље земљиште, као и буавице у почетном стадијуму деградације (деградиране или оглињене буавице). На основу киселости поделио их је на неутралне (које одговарају почетном стадијуму образовања) и киселе (које одговарају даљем стадијуму развоја). На основу дубине земљишног слоја издвојио је: јако киселе плитке буавице (неколико сантиметара дубине), плитке буавице (10-15 cm дубине), средње дубоке буавице (дубине око 25 cm) и дубоке буавице (дубине преко 35 cm).

Знатно касније, на педолошкој карти ФНРЈ, R-1:1.000.000 (В. Нејгебауер, М. Ћирић, М. Живковић, 1961), земљишта Пивске планине су сврстана у рендзине и смеђа земљишта. На педолошкој карти ФНР Југославије коју је израдило ЈДПЗ (Југословенско друштво за проучавање земљишта), на челу са В. Нејгебауером и члановима комисије: Н. Павићевић, Б. Вовк, Г. Филиповски, Ћ. Танасијевић, М. Ћирић, Љ. Кавић, Марија Кодрич и П. Ковачевић, чувеним педолозима у тадашњој Југославији, у размери R-1:1.000.000 (1959), земљишта Пивске планине су означена као рендзине, црвенице и смеђа земљишта на кречњацима и доломитима.

Основно питање које се поставља, када је реч о месту буавица у класификационом систему, је да ли их треба сврстати у рендзине, како је то урадио

Kubiěna (1948, 1953), а са њим и многи други аутори, или их је оправдано издвојити у посебан тип земљишта, како су то урадили швајцарски аутори.

А. Шкорић (1986) на педолошкој карти Југославије, R-1:1.000.000, земљишта Пивске планине сврстава у кречњачко доломитне црнице, литосоле и рендзине. На крају, на најновијој педолошкој карти Црне Горе, R-1:300.000 (Б. Фуштић, Г. Ђуретић, 2000), најзаступљеније земљиште на Пивској планини је кречњачко доломитна црница (калкомеланосол). Заступљени су и литосоли (камењар), регосол (сирозем на растреситом супстрату) и рендзина (буавица по Павићевићу).

Ово питање може се поставити и шире, наиме, да ли је уопште оправдано издвојити земљишта на једрим кречњацима у засебне типове, што је углавном свуда већ прихваћено.

Пољским народним називом *rendzina* (који потиче од пољске речи *rzedzic*-шум) називају се земљишта код којих долази до карактеристичног шума при орању, ударом раоника плуга о камење кречњачког скелета – стене. Н. Сибирцев је описао земљишта Ah-C профила, тамно сиве до црне боје хумусног хоризонта, образована како на тврдим кречњацима и доломитима, тако и на меканим кречњацима и лапорним седиментима.

Исти тип земљишта М. Живковић (1962) описује под називом „Рендзине на једрим кречњацима и доломитима“, уз напомену да швајцарски аутори то земљиште описују под називом „хумусно-карбонатна земљишта“ (Humuskarbonat boden), а немачки под називом „Eurendzina“.

На II Конгресу Југословенског друштва за проучавање земљишта, на предлог В. Нејгебауера и сар.(1963), за овај тип земљишта усвојен је назив „црнице на кречњацима и доломитима“. Касније, 1974. године предложена је допуна овог назива „калкомеланосол“ као синоним кречњачко доломитне црнице за интернационалну употребу. Филиповски (1974) кречњачке црнице описује под називом „варовнично-доломитна црница“ (калкомеланосол).

Антић и сар. (1980) кречњачке црнице називају „планинске рендзине на тврдим, чистим кречњацима и доломитима“, док Шкорић у својим радовима (1977, 1986) исте описује под називом „вапненачно доломитна црница“ (калкомеланосол).

Испитивања вршена током прве половине прошлог века, највише у Пољској, Немачкој и Швајцарској, показала су постојање великих разлика у карактеру педогенезе, као и у особинама између хумусно-акумулативних земљишта (црница), образованих на чистом тврдом кречњаку и на разним другим карбонатним супстратима, у подручјима мање или више хумидне климе. У Европској педолошкој литератури, већ око пола века описују се два типа „рендзиноидних“ земљишта, од којих први чини црница на тврдим, махом и веома „чистим кречњацима“, а ређе на доломитима и слабо порозним кречњацима који се веома споро распадају, позната у Немачкој (Кубићна 1948,1953 и др) под називом „*eurendzina*“ (права рендзина) или рендзина, а други тип земљишта у Пољској и Немачкој под називом „*pararendzina*“. У Швајцарској и неким другим земљама, па и код нас под називом „рендзина“ се описују земљишта са Ah-C профилем, тамно сиве до црне боје хумусног хоризонта (црнице), образована на меканим и јаче порозним и лако распадивим карбонатним и карбонатно-силикатним седиментима, а најчешће су то мекани кречњаци (бигар, креда и др), лапорне глине и иловаче, карбонатни шкриљци, конгломерати, као и неки други карбонатни седименти.

Вач (1950) у свом раду даје упоредне карактеристике услова образовања (супстрат и клима), генезе, састава чврсте фазе земљишта и низа најважнијих особина (дубине слоја у коме се развијају корени биљака, степен засићености адсорбованим базама и преовлађујући адсорбовани катјони, капацитет размене катјона ситне земље, топлотни режим и ваздушни капацитет), између хумусно-карбонатних земљишта и рендзина.

Ђирић (1961) описује планинско-шумска земљишта и кречњачке црнице под називом „рендзине“, приказујући морфолошке, физичке и хемијске карактеристике органогених, органоминералних и смеђих рендзина као подтипова. Он наводи правце

даљег развоја „кречњачких рендзина“ и описује рудо земљиште на кречњаку под називом „смеђе земљиште на кречњаку-terra fusca“ и наводи најважније разлике овог земљишта у односу на гајњаче.

Под називом кречњачко-доломитна црница данас се подразумева земљиште постало на тврдим карбонатним стенама, односно једрим кречњацима и доломитима, А-Р грађа профила, црне боје карактеристичне прашкасте или мрвичасте структуре. Раније, односно до 1973 г. овај тип земљишта како код нас тако и у другим земљама педолози су означавали различитим називима, најчешће називом рендзина, у које се сада разврставају земљишта сличних особина, која се образују на свим осталим карбонатним супстратима.

На висок степен адсорпције кречњачко-доломитне црнице утиче хумус којим су оне богате, али поред хумуса на величину тог капацитета утиче и механички састав, као и хемијски састав глине која према Павићевићу (1956) има широк однос SiO_2 према R_2O_3 , који са своје стране утиче на већу адсорпциону способност катјона, а мању анијона.

Према процентуалном садржају спадају у најбогатија земљишта хумусом али се може узети да су њим богате све кречњачке црнице и то је, по Павићевићу (1956), најважнија особина. Нагомилавање органских материја је својствено свим земљиштима у брдским и планинским подручјима, а код кречњачко-доломитних црница нагомилавање хумуса у земљишту је најизраженије у почетним стадијумима развоја (Фуштић, 2000). И ако се може сматрати као правило да са висином расте садржај хумуса, чести су изизетци када су црнице са више хумуса на нижим надморским висинама, што и зависи од стадијума развоја, али и експозиције, врсте вегетационог покривача и сл. (Фуштић, 1993).

Ова земљишта имају велики губитак при сагоревању (жарење у пећима на 600°C) који се користи као најбољи метод одређивања укупног садржаја органске материје и хумуса (Павићевић, 1956).

Смеђа земљишта се у савременој класификацији називају калкокамбисол, црвенице - Terra Rossa, кречњачко доломитне црнице – калкомеланосоли, камењари - литосоли, а сироземи на растреситом супстрату - регосоли. Сви наведени типови земљишта припадају реду аутоморфних земљишта, али различитим класама, од неразвијених, преко хумусно - акумулативних, до камбичних.

Калкокамбисол се разликује од кречњачко-доломитних црница, што је утицало да се издвоји као посебан тип земљишта који по најновијој класификацији Шкорића и сар. (1985) има дефиницију: калкокамбисол је земљиште са моличним (Amo) или охричним (Aoh) хумусним хоризонтом, који лежи непосредно изнад камбичног хоризонта типа (B)rz смеђе боје, и ствара се на чистим кречњацима и доломитима који су најчешће карстификовани.

Према досадашњим геолошким проучавањима, а који су на терену Црне Горе вршили Цвијић, Луковић, Бешић, Симић, Чубриловић, Јовановић и др. (1938) у рејону у коме се образују испитивана земљишта, највише се појављују мезозојски тј. тријаски, јурски и кредни кречњаци, који се одликују нарочито великим садржајем CaCO_3 .

Према Павићевићу (1953, 1956, 1959), Филиповском и Ћирићу (1963) и другим ауторима, сиромаштво фосфором и код кречњачко-доломитних и калкокамбисола настаје као последица већег садржаја сесквиоксида у земљиштима, са којима фосфор гради нерастворна једињења, због чега неко земљиште може имати укупног фосфора доста, али лако приступачног врло мало. За разлику од фосфора, Ћирић и сар. (1988) наводе, да за калијум у досадашњим истраживањима није утврђена зависност од развојне фазе, односно типске припадности кречњачким земљиштима.

Вишегодишњим огледима који се у рејону Пивске планине осамдесетих година извршио Пољопривредни институт у Подгорици на ову проблематику, М. Павићевић и сар. (1985), Б Фуштић (1993) потпуно је доказано да се брзи и врло добри резултати постижу потпуном фосфатизацијом у виду појачаног редовног

Ћубрења фосфатима. Једнострано Ћубрење само фосфором није видљиво повећало приносе трава, али је битно изменило ботанички састав трава у корист легуминоза са доминацијом црвене детелине и жутог звездана.

3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

Испитивања у оквиру ове докторске дисертације обухватају теренска и лабораторијска истраживања.

Теренским истраживањима проучаване су ектоморфолошке и ендоморфолошке особине земљишта Пивске планине, и извршено је узорковање земљишта у нарушеном стању и у природном склопу за лабораторијска истраживања.

Лабораторијским истраживањима испитане су: основне физичке, водно-ваздушне, физичко-механичке и хемијске особине земљишта.

3.1. Теренска испитивања

За истраживано подручје не постоје детаљне педолошке карте за идентификацију систематских категорија испитиваног земљишта. Из тих разлога користили смо педолошку карту СФРЈ (1988) 1:50000 (Слика бр. 6), Прегледну педолошку карту Црне Горе (2000) 1:300000 (Слика бр. 7) као и геолошку карту ширег подручја Пивског језера (1985) 1:100000 (Слика бр. 8), на којима смо идентификовали геолошке супstrate погодне за образовање кречњачког земљишта.



Слика бр. 1 Локалитет Бабићи (Профили бр.1 и 30)

Локалитети на којима су издвојени репрезентативни педолошки профили и узети узорци за лабораторијска испитивања приказани су на сликама бр.: 1,2,3,4 и 5.



Слика бр. 2 Локалитет Шарићи (Профили бр. 19 и 22)



Слика бр. 3 Локалитет Јеринићи (Профил бр. 16)



Слика бр. 4 Локалитет Никовићи (Профили бр. 7 и 8)



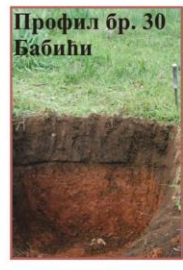
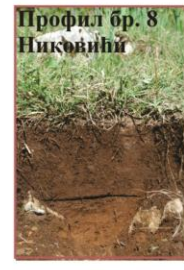
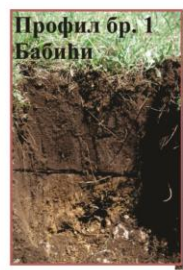
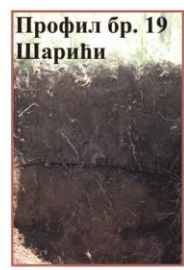
Слика бр. 5 Локалитет Пишче (Профил бр. 35)



| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| <p>1.000</p> <p>2.000</p> <p>3.000</p> <p>4.000</p> <p>5.000</p> <p>6.000</p> <p>7.000</p> <p>8.000</p> <p>9.000</p> <p>10.000</p> <p>11.000</p> <p>12.000</p> <p>13.000</p> <p>14.000</p> <p>15.000</p> <p>16.000</p> <p>17.000</p> <p>18.000</p> <p>19.000</p> <p>20.000</p> <p>21.000</p> <p>22.000</p> <p>23.000</p> <p>24.000</p> <p>25.000</p> <p>26.000</p> <p>27.000</p> <p>28.000</p> <p>29.000</p> <p>30.000</p> <p>31.000</p> <p>32.000</p> <p>33.000</p> <p>34.000</p> <p>35.000</p> <p>36.000</p> <p>37.000</p> <p>38.000</p> <p>39.000</p> <p>40.000</p> <p>41.000</p> <p>42.000</p> <p>43.000</p> <p>44.000</p> <p>45.000</p> <p>46.000</p> <p>47.000</p> <p>48.000</p> <p>49.000</p> <p>50.000</p> | <p>1.000</p> <p>2.000</p> <p>3.000</p> <p>4.000</p> <p>5.000</p> <p>6.000</p> <p>7.000</p> <p>8.000</p> <p>9.000</p> <p>10.000</p> <p>11.000</p> <p>12.000</p> <p>13.000</p> <p>14.000</p> <p>15.000</p> <p>16.000</p> <p>17.000</p> <p>18.000</p> <p>19.000</p> <p>20.000</p> <p>21.000</p> <p>22.000</p> <p>23.000</p> <p>24.000</p> <p>25.000</p> <p>26.000</p> <p>27.000</p> <p>28.000</p> <p>29.000</p> <p>30.000</p> <p>31.000</p> <p>32.000</p> <p>33.000</p> <p>34.000</p> <p>35.000</p> <p>36.000</p> <p>37.000</p> <p>38.000</p> <p>39.000</p> <p>40.000</p> <p>41.000</p> <p>42.000</p> <p>43.000</p> <p>44.000</p> <p>45.000</p> <p>46.000</p> <p>47.000</p> <p>48.000</p> <p>49.000</p> <p>50.000</p> | <p>1.000</p> <p>2.000</p> <p>3.000</p> <p>4.000</p> <p>5.000</p> <p>6.000</p> <p>7.000</p> <p>8.000</p> <p>9.000</p> <p>10.000</p> <p>11.000</p> <p>12.000</p> <p>13.000</p> <p>14.000</p> <p>15.000</p> <p>16.000</p> <p>17.000</p> <p>18.000</p> <p>19.000</p> <p>20.000</p> <p>21.000</p> <p>22.000</p> <p>23.000</p> <p>24.000</p> <p>25.000</p> <p>26.000</p> <p>27.000</p> <p>28.000</p> <p>29.000</p> <p>30.000</p> <p>31.000</p> <p>32.000</p> <p>33.000</p> <p>34.000</p> <p>35.000</p> <p>36.000</p> <p>37.000</p> <p>38.000</p> <p>39.000</p> <p>40.000</p> <p>41.000</p> <p>42.000</p> <p>43.000</p> <p>44.000</p> <p>45.000</p> <p>46.000</p> <p>47.000</p> <p>48.000</p> <p>49.000</p> <p>50.000</p> | <p>1.000</p> <p>2.000</p> <p>3.000</p> <p>4.000</p> <p>5.000</p> <p>6.000</p> <p>7.000</p> <p>8.000</p> <p>9.000</p> <p>10.000</p> <p>11.000</p> <p>12.000</p> <p>13.000</p> <p>14.000</p> <p>15.000</p> <p>16.000</p> <p>17.000</p> <p>18.000</p> <p>19.000</p> <p>20.000</p> <p>21.000</p> <p>22.000</p> <p>23.000</p> <p>24.000</p> <p>25.000</p> <p>26.000</p> <p>27.000</p> <p>28.000</p> <p>29.000</p> <p>30.000</p> <p>31.000</p> <p>32.000</p> <p>33.000</p> <p>34.000</p> <p>35.000</p> <p>36.000</p> <p>37.000</p> <p>38.000</p> <p>39.000</p> <p>40.000</p> <p>41.000</p> <p>42.000</p> <p>43.000</p> <p>44.000</p> <p>45.000</p> <p>46.000</p> <p>47.000</p> <p>48.000</p> <p>49.000</p> <p>50.000</p> | <p>1.000</p> <p>2.000</p> <p>3.000</p> <p>4.000</p> <p>5.000</p> <p>6.000</p> <p>7.000</p> <p>8.000</p> <p>9.000</p> <p>10.000</p> <p>11.000</p> <p>12.000</p> <p>13.000</p> <p>14.000</p> <p>15.000</p> <p>16.000</p> <p>17.000</p> <p>18.000</p> <p>19.000</p> <p>20.000</p> <p>21.000</p> <p>22.000</p> <p>23.000</p> <p>24.000</p> <p>25.000</p> <p>26.000</p> <p>27.000</p> <p>28.000</p> <p>29.000</p> <p>30.000</p> <p>31.000</p> <p>32.000</p> <p>33.000</p> <p>34.000</p> <p>35.000</p> <p>36.000</p> <p>37.000</p> <p>38.000</p> <p>39.000</p> <p>40.000</p> <p>41.000</p> <p>42.000</p> <p>43.000</p> <p>44.000</p> <p>45.000</p> <p>46.000</p> <p>47.000</p> <p>48.000</p> <p>49.000</p> <p>50.000</p> |
|--|--|--|--|--|

Педолошка карта СФРЈ
1:50 000
 - Жабљак 1
 - Жабљак 2

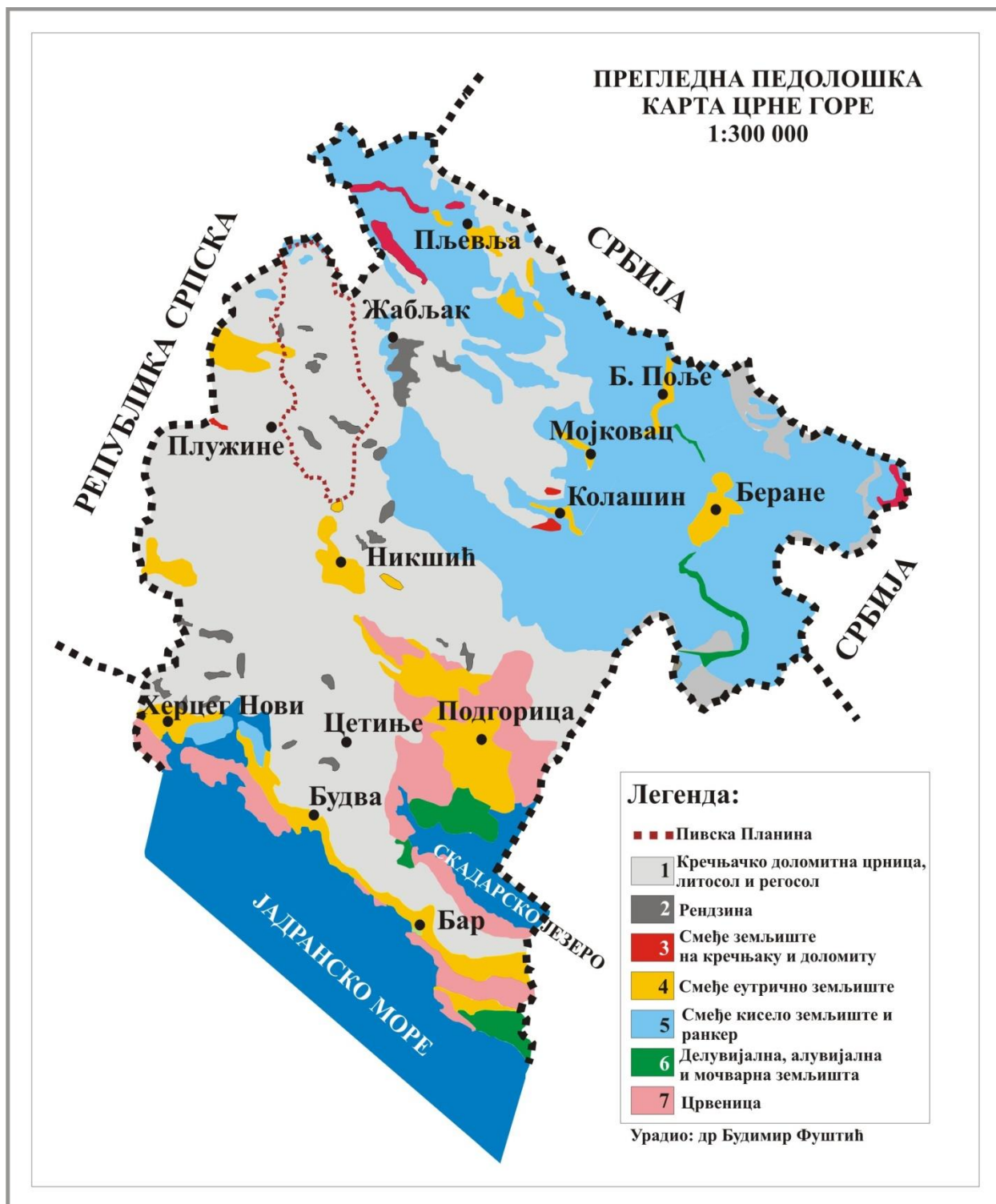
Легенда:
 ● **КАЛКОКАМБИСОЛ**
 (1,2,8,11,14,19,23,27,29,30,33,37,40,41)



● **КАЛКОМЕЛАНОСОЛ**
 (3,4,5,7,9,10,12,13,15,16,17,18,20,21,22,24,25,26,28,31,32,34,35,36,38,39)



Слика бр. 6 Педолошка карта СФРЈ



Слика бр. 7. Прегледна педолошка карта Црне Горе

Просторна позиција свих профила одређена је GPS-ом, а уз координате утврђена је и надморска висина.

На 14 локалитета Пивске планине (Бабићи, Жеично, Ц. Поље, Никовићи, Војводићи, Трса, Унач, Недајно, Јеринићи, Шарићи, Барни До, Кнежевићи, Лице, Пишче) , отворено је 40 педолошких профила, а за лабораторијске анализе узета су 54 узорка у природном, не нарушеном и нарушеном стању.

Педолошки профили су отворани на надморским висинама од 1079 m (Ц. Поље) до 1830 m (Пишче), координатама N-43° 07' 39,8'' до N-43° 20' 02,8'' и E -18° 51' 56,3'' до E-18° 59' 45,7''.

3.2 Лабораторијска истраживања

Лабораторијска истраживања извршена су у Лабораторији за земљиште и агроекологију у Научном институту за ратарство и повртарство Нови Сад, Пољопривредном факултету у Новом Саду и на Пољопривредном факултету у Земуну.

Истраживања су вршена следећим методама :

а) основне физичке особине

- хигроскопска влажност, сушењем земљишних узорака на 105 °С до константне масе
- механички састав земљишта, пипет методом, а припрема са $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \times 10 \text{H}_2\text{O}$
- агрегатни састав, сувим просејавањем, методом Савинов-а
- коефицијент структурности, рачунским путем по Ревут-у
- водоотпорност агрегата, мокрим просејавањем, методом Савинов-а
- коефицијент агрегатности, рачунским путем по Вершинин-у
- запреминска (волумна) маса, цилиндрима Копецког од 100 cm³
- специфична маса, са хулолом, методом Albert-Bogs-а

б) водно-ваздушне особине

- максимални водни капацитет (МВК), цилиндрима Копецког од 100 cm³
- ретенциони водни капацитет (РВК), на 0,033 МПа, методом Richards-a, помоћу „Pressure Plate Extractor“-а
- лентокапиларна влажност (ЛВК), на 0,625 МПа, методом Richards-a, помоћу „Pressure Membrane Apparatus“-а
- влажност трајног венућа биљака (ВВ), на 1,5 МПа, помоћу „Pressure Membrane Apparatus“-а
- биљкама приступачна (продуктивна) влага, рачунским путем
- брзина водопропустљивости (филтрације) са променљивим притиском, обрачун по Darcy-ју
- укупна (општа) порозност, рачунским путем
- диференцијална порозност, истискивање воде из земљишних узорака узетих цилиндрима Копецког од 100 cm³, при притисцима од 0,033 и 1,5 МПа
- ваздушни капацитет, рачунским путем

в) физичко-механичке особине

- пластичност земљишта, методом Atterberg-a
- скупљање земљишта, методом Filatov-a
- физичка зрелост земљишта за обраду, рачунским путем

г) хемијске методе

- рН у H₂O и у 1 N KCl, потенциометријски са стакленом електродом, у суспензији 1:2,5 (земљиште : вода)
- садржај хумуса бихроматном методом по Tjurin-у, у модификацији Simakov-a
- хидролитичка киселост, методом Карпен-a, са Na-ацетатом
- сума разменљиво-адсорбованих базних катјона, методом Карпен-a
- капацитет адсорпције (размене) катјона, рачунским путем
- степен засићености разменљиво-адсорбованим базним катјонима, рачунским путем, по Hissink-у
- садржај укупног азота
- садржај приступачног P₂O₅ и K₂O Al-методом по Egner-Riehm-у
- садржај приступачног Ca и Mg методом адсорпционе спектрофотометрије
- минералшки састав, рендгенском дифракционом анализом

4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ЊИХОВА ДИСКУСИЈА

4.1. ПРИРОДНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ИСТРАЖИВАНОГ ПОДРУЧЈА

4.1.1 Географски положај Пивске планине

Пива је предео у северозападном делу Црне Горе у сливу Пиве, Таре и Комарнице, између планина Дурмитора, Маглића, Власуље, Голије и Војника. То је овална (елипсаста) удолина, чија дужа оса (око 55 km) има правац југ-север: Брезна-Шћепан Поље, а краћа (око 30 km) запад-исток: Власуља-Пруташ. Подручје на десној страни Пиве и Комарнице, који чини Пивску планину, је безводно док су села у њеном југозападном делу (Пивска жупа) богатија изворима. Кроз Пиву протичу реке Комарница, Пива и Врбница, док је погранична река Тара. Комарница долази из Дробњака, од Пољане комарске где јој је извор. Пива извире из два јака извора-ока (Великог и Малог) недалеко од места где је подигнут Пивски манастир. Од извора до Саставака, где се спаја са Комарницом (око 2 km) тече као Сињац, а од Саставака па даље (32,5 km) као Пива. Пива се у Шћепан Пољу састаје са Таром и праве Дрину. Кањони тих река су врло дубоки и неретко уклесани у стеновити терен, тако да представљају природну атракцију светског значаја.

Добар део кањона Пиве и Комарнице потопљен је акумулацијом Пивског језера, формираног 1975 г, након подизања лучне бране високе 220m. На подручју Пиве има и неколико језера: Трновачко, Стабаљско и Шкрчко.

Најнижа тачка Пивске планине (Шћепан Поље), има надморску висину од око 450m, док се највиши гранични врх Дурмитора издиже на висини од око 2520m. Просечна надморска висина је око 1450m. Највећа дужина Пивске планине (Благојевић, 1971) и то од границе са Дробњаком па до реке Таре, износи 33 km, а највећа ширина, и то од планине Штуоц до реке Пиве износи 16,5 km.

Пивска планина уздиже се постепено од ивица речних кањона према врховима планинског масива и тако мења и саме облике њеног рељефа. Она је уз саму речну долину готово равна, а затим постаје све валовитија и бреговитија, док се не изгуби у Дурмиторским врховима.

На простору Пивске планине формирале су се многобројне увале, вртаче, удолине и долови, које су настале као последица крашке ерозије, тј. растварања CaCO_3 под утицајем атмосферске воде која је на њу падала и понирала све дубље растварајући кречњаке. Приликом растварања кречњака на дну тих долина скупљала се као нерастворив остатак црвеница, јер су и сами тријатски кречњаци глиновити, па је од њих на дну увала остајала глина. Осим ње, са спирањем је доспевао и песак, па је све то отежавало даље продирање атмосферске воде и веће удубљивање ових крашких поља (Фуштић и сар 2000). На овом терену трагови глацијације су многобројни, а нарочито испод Дурмитора где је формирана равна увала, Тодоров до, по чијем се дну на неким местима налазе заостали шкриљци и пешчари као и трагови некадашњег ледника који се ту и формирао.

4.1.2. Геолошки састав Пивске планине

Испитивањем геолошког порекла, развитка и састава Пивске планине најпре су се почели бавити страни истраживачи крајем XIX века, од којих су најзначајнији били Nasser, Koh и Tietze. Од домаћих научника први се тиме почео бавити Јован Цвијић који је несумљиво дао солидну научну базу за каснија детаљнија испитивања. Цвијићев рад је наставио и обогатио наш познати геолог Боривоје Милојевић, средином XX века, а касније и геолог Зарије Бешић (1953). Бешић је каснијим дубљим и дужим истраживањем открио нови низ геолошких појава и својстава, те тако дао једну целовиту геолошку слику читаве северо-западне Црне Горе, у којој геолошка структура Пивске планине заузима видно место. Међутим, ни сада се не може рећи да је ова област сасвим детаљно испитана и још увек постоје извесне разлике у мишљењима научника.

Према подацима Геолошке Карте Црне Горе (Слика бр.8) испитивани локалитети Црквичко Поље, Жеично, Бабићи, Барни До, Шарићи и Јеринићи припадају листу Гацко К 34-26 северозападног дела Црне Горе. То је подручје високих планина где се надморске висине крећу углавном преко 1000 м. Највећи део испитиваног терена изграђују карбонатни седименти, а мањи део чине кластичне и глиновите стене. Карбонатни седименти су тријаске старости и одговарају кречњацима и доломитима са пробојима кластита и вулканских стена.

У испитиваном подручју доказане су и испитане стене доњег, средњег и горњег тријаса. Доњи тријас изграђују затвореноцрвени, сиви и зеленкасти лискуновити пешчари, црвени песковити лапорци, затим жућкасти кварцни пешчари, фелдспатски пешчари, песковити сиви и румени кречњаци. Средњи тријас је више распрострањен и развијен. Јасно су издвојени чланови анизијског ката (T^1_2) и ладинског ката (T^2_2). Анизијски кат изграђују карбонатни седименти и вулканске стене. Карбонатни седименти представљени су сивим и беличастим доломитима, тамносивим до мрким доломитичним кречњацима, светлосивим до жућкастим лапоровитим кречњацима. У оквиру анизијског ката, поред седиментних стена, заступљене су и ефузивне стене, представљене андезитима, кератофирима, дијабазима и спилитима. Андезити, кератофири и дијабази су изграђени од фенокрстала плагиокласа, док су бојени састојци скоро потпуно распаднути и претворени у хлорит, калцит и оксид гвожђа. Ладински кат је изграђен од зеленосивих и жућкастих кречњака са сочивима доломита и рожнаца и прослојцима црвених лапораца. Рожнаци прелазе у плочасте сиве кречњаке, а ови у слојевите доломите и доломитичне кречњаке беличасте боје. Посебно је у околини Шарића издвојена серија средњег и горњег тријаса ($T_{2,3}$) изграђена од сивих и затвореносивих, руменкастих микрокрсталастих кречњака, лапоровитих и доломитичних кречњака. Горњи тријас (T_2) изграђен је од затвореносивих лапоровитих кречњака, жућкастих и сивих кречњака, доломитичних кречњака и светлосивих доломита а што је карактеристично за испитивани профил Барни До.

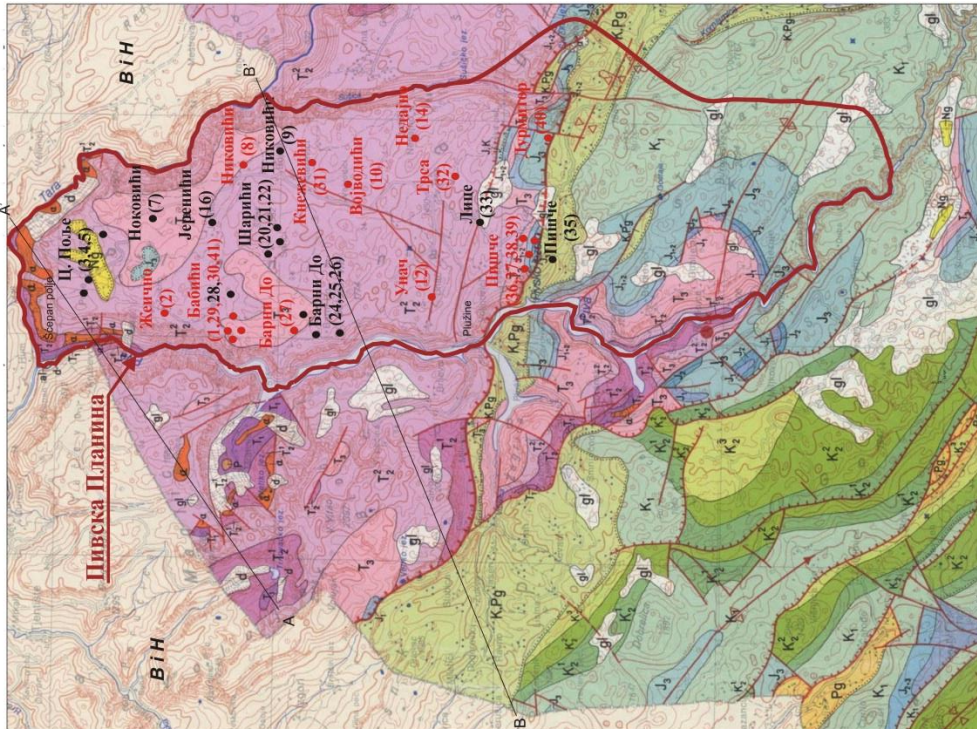
GEOLOŠKA KARTA ŠIREG PODRUČJA PIVSKOG JEZERA 1:100 000

Uradila Milica Blečić

Prema Geološkoj karti SR Crne Gore 1:200.000, M. Mirković, M. Živaljević, V. Đokić i dr., Titograd, 1985

LEGENDA KARTIRANIH JEDINICA

| | | | |
|------------------|-----------|-----------|-----------|
| d | Делталина | Делталина | Делталина |
| g | Глина | Глина | Глина |
| g ₁ | Глина | Глина | Глина |
| g ₂ | Глина | Глина | Глина |
| g ₃ | Глина | Глина | Глина |
| g ₄ | Глина | Глина | Глина |
| g ₅ | Глина | Глина | Глина |
| g ₆ | Глина | Глина | Глина |
| g ₇ | Глина | Глина | Глина |
| g ₈ | Глина | Глина | Глина |
| g ₉ | Глина | Глина | Глина |
| g ₁₀ | Глина | Глина | Глина |
| g ₁₁ | Глина | Глина | Глина |
| g ₁₂ | Глина | Глина | Глина |
| g ₁₃ | Глина | Глина | Глина |
| g ₁₄ | Глина | Глина | Глина |
| g ₁₅ | Глина | Глина | Глина |
| g ₁₆ | Глина | Глина | Глина |
| g ₁₇ | Глина | Глина | Глина |
| g ₁₈ | Глина | Глина | Глина |
| g ₁₉ | Глина | Глина | Глина |
| g ₂₀ | Глина | Глина | Глина |
| g ₂₁ | Глина | Глина | Глина |
| g ₂₂ | Глина | Глина | Глина |
| g ₂₃ | Глина | Глина | Глина |
| g ₂₄ | Глина | Глина | Глина |
| g ₂₅ | Глина | Глина | Глина |
| g ₂₆ | Глина | Глина | Глина |
| g ₂₇ | Глина | Глина | Глина |
| g ₂₈ | Глина | Глина | Глина |
| g ₂₉ | Глина | Глина | Глина |
| g ₃₀ | Глина | Глина | Глина |
| g ₃₁ | Глина | Глина | Глина |
| g ₃₂ | Глина | Глина | Глина |
| g ₃₃ | Глина | Глина | Глина |
| g ₃₄ | Глина | Глина | Глина |
| g ₃₅ | Глина | Глина | Глина |
| g ₃₆ | Глина | Глина | Глина |
| g ₃₇ | Глина | Глина | Глина |
| g ₃₈ | Глина | Глина | Глина |
| g ₃₉ | Глина | Глина | Глина |
| g ₄₀ | Глина | Глина | Глина |
| g ₄₁ | Глина | Глина | Глина |
| g ₄₂ | Глина | Глина | Глина |
| g ₄₃ | Глина | Глина | Глина |
| g ₄₄ | Глина | Глина | Глина |
| g ₄₅ | Глина | Глина | Глина |
| g ₄₆ | Глина | Глина | Глина |
| g ₄₇ | Глина | Глина | Глина |
| g ₄₈ | Глина | Глина | Глина |
| g ₄₉ | Глина | Глина | Глина |
| g ₅₀ | Глина | Глина | Глина |
| g ₅₁ | Глина | Глина | Глина |
| g ₅₂ | Глина | Глина | Глина |
| g ₅₃ | Глина | Глина | Глина |
| g ₅₄ | Глина | Глина | Глина |
| g ₅₅ | Глина | Глина | Глина |
| g ₅₆ | Глина | Глина | Глина |
| g ₅₇ | Глина | Глина | Глина |
| g ₅₈ | Глина | Глина | Глина |
| g ₅₉ | Глина | Глина | Глина |
| g ₆₀ | Глина | Глина | Глина |
| g ₆₁ | Глина | Глина | Глина |
| g ₆₂ | Глина | Глина | Глина |
| g ₆₃ | Глина | Глина | Глина |
| g ₆₄ | Глина | Глина | Глина |
| g ₆₅ | Глина | Глина | Глина |
| g ₆₆ | Глина | Глина | Глина |
| g ₆₇ | Глина | Глина | Глина |
| g ₆₈ | Глина | Глина | Глина |
| g ₆₉ | Глина | Глина | Глина |
| g ₇₀ | Глина | Глина | Глина |
| g ₇₁ | Глина | Глина | Глина |
| g ₇₂ | Глина | Глина | Глина |
| g ₇₃ | Глина | Глина | Глина |
| g ₇₄ | Глина | Глина | Глина |
| g ₇₅ | Глина | Глина | Глина |
| g ₇₆ | Глина | Глина | Глина |
| g ₇₇ | Глина | Глина | Глина |
| g ₇₈ | Глина | Глина | Глина |
| g ₇₉ | Глина | Глина | Глина |
| g ₈₀ | Глина | Глина | Глина |
| g ₈₁ | Глина | Глина | Глина |
| g ₈₂ | Глина | Глина | Глина |
| g ₈₃ | Глина | Глина | Глина |
| g ₈₄ | Глина | Глина | Глина |
| g ₈₅ | Глина | Глина | Глина |
| g ₈₆ | Глина | Глина | Глина |
| g ₈₇ | Глина | Глина | Глина |
| g ₈₈ | Глина | Глина | Глина |
| g ₈₉ | Глина | Глина | Глина |
| g ₉₀ | Глина | Глина | Глина |
| g ₉₁ | Глина | Глина | Глина |
| g ₉₂ | Глина | Глина | Глина |
| g ₉₃ | Глина | Глина | Глина |
| g ₉₄ | Глина | Глина | Глина |
| g ₉₅ | Глина | Глина | Глина |
| g ₉₆ | Глина | Глина | Глина |
| g ₉₇ | Глина | Глина | Глина |
| g ₉₈ | Глина | Глина | Глина |
| g ₉₉ | Глина | Глина | Глина |
| g ₁₀₀ | Глина | Глина | Глина |



Слика бр. 8 Геолошка карта ширег подручја Пивског језера

4.1.3. Климатске карактеристике Пивске планине

За шире подручје Пивске планине може се рећи да има планинску климу која је у неким деловима модификована континенталним и маритимним типом. Од климатских параметара најзначајнији су режим падавина, режим температуре, влажност, инсолација и снежни покривач. Велике снежне падавине и дужина трајања периода са снежним покривачем од фундаменталног су значаја за оцену климатских ресурса овог простора.

На простору Пивске планине постоји неколико метеоролошких станица, па се може прилично добро проанализирати клима области, нарочито интензитет падавина, јер је овај климатски фактор најуредније осматран. Недостатак је једино што ни у Пивској планини, ни у ближој околини, нема осматрачких станица на узвишењима, тако да се не може извести прецизнија временска диференцијација елемената климе.

На територији Пивске планине велика је количина талога. Распоред падавина у току године је доста уједначен и не постоји изразито осцилирање у количини. Средња годишња сума падавина се креће од 1000–1900 mm. На свим станицама се могу запазити два максимума и два минимума падавина. Примарни максимум пада у новембру и децембру, а секундарни у марту, априлу или мају. Минимуми падавина су летњи (примарни) и зимски (секундарни). Неизразитост секундарног максимума чини да на појединим станицама не можемо разликовати више падавинских периода већ само два и то: кишни, који траје од октобра до априла и сушни (кога би правилније било назвати мање кишни) који траје од маја до октобра. Изразитост и констатност ових периода не постоји и различита је из године у годину. Дешава се да је исти месец једне године без падавина, а већ идуће је са месечним апсолутним максимумом. Летње кише су у виду пљускова, што значи да је у то време по површини умањена растварачка моћ кишнице. Ако се узме у обзир да је вода, која у то време падне на кречњачку површину, топла, а температура ваздуха доста висока, што изазива појачано испаравање, можемо закључити да је летњи период, период

умањене карстификације. С јесени кише су мање пљусковите, чести су магловити дани са кишом која сипи, тако да је стена стално влажна. Треба поменути и значајне разлике у дужини трајања снежног покривача који зависи од апсолутне висине места, а који омогућује друге услове карстификације.

Табела 1. Средње месечне количине падавина на Пивској планини за период 1957-90

| Станица | Апс. висина | Ј | Ф | М | А | М | Ј | Ј | А | С | О | Н | Д | Σ |
|---------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|------|
| Шћепан Поље | 466 | 137 | 117 | 90 | 77 | 116 | 71 | 63 | 46 | 75 | 124 | 156 | 169 | 1241 |
| Никовићи | 1400 | 98 | 114 | 139 | 113 | 124 | 130 | 106 | 60 | 98 | 146 | 237 | 201 | 1556 |
| Трса | 1480 | 98 | 114 | 139 | 113 | 124 | 130 | 106 | 60 | 98 | 146 | 237 | 201 | 1556 |
| Црквичко Поље | 1070 | 87 | 99 | 121 | 131 | 145 | 122 | 95 | 54 | 82 | 167 | 206 | 190 | 1502 |

Према подацима Хидрометеоролошког завода у Подгорици просечна висина снежног покривача у Пиви, за период 1960–90 кретала се као што је то приказано на следећој табели.

Табела 2. Висина снежног покривача на појединим метеоролошким станицама

| Станица | Апсолутна висина | Број дана са снегом | Максимална дебљина снежног покривача (cm) | Положај станице |
|-------------|------------------|---------------------|---|-----------------|
| Шћепан Поље | 466 | 55 | 78 | Дно кањона |
| Трса | 1480 | 148 | 260 | Виши ниво |

Одмах пада у очи да се са висином повећава број дана са снежним покривачем, као и његова максимална висина. Средња годишња температура ваздуха износи 5.3°C. Најтоплији месец је август са средњом месечном температуром од 14.3°C а најхладнији је јануар са -3.8°C. Максимално најтоплији месец је август са 18.0°C, а максимално најхладнији месец је фебруар са -9.4°C. Осцилације средњих месечних температура су око ±2°C. Најмање осцилације имају јуни и јули месец, а највеће осцилације имају фебруар и март. Екстремне температуре су значајно изнад и испод просечних. Апсолутни максимум је током августа месеца и износи 31.3°C, а током фебруара месеца је 16.1°C. Апсолутне минималне температуре крећу се од

0.4°C током августа до -26.4°C током јануара месеца. Просечне минималне температуре су нешто веће и крећу се од 3,4°C током јула месеца до -18.5°C током јануара. Веће планинске области надморске висине око 2000 m имају средњу годишњу температуру ваздуха испод нуле (0°C - 2°C) и значи да поједине области Дурмитора имају ледени тип климе. Подручје Пивске планине има релативно високе вредности релативне влажности што указује на чињеницу да се ради о подручју са константно високом продукцијом влаге. Просечне месечне вредности релативне влажности крећу се од 70% до 83%. Карактеристично је да током године просечна месечна релативна влажност не пада испод 50%. Трајање сијања Сунца у часовима је јако променљиво са израженим осцилацијама током године. Инсолација у зимском периоду је јако мала и у просеку се креће од 2 до 4 часа дневно. У топлијем делу године инсолација се повећава на 13 до 15 часова дневно. Инсолација током летњих дана већа је око 3 пута од инсолације током зимских дана. Велика вредност стандардног одступања указује на велики степен облачности у појединим данима, што и јесте карактеристика овог краја.

4.1.4. Вегетација

Захваљујући сложеним и комплексним физичко-географским факторима на простору Пивске планине формиран је разноврсни вегетацијски покривач, са обзиром да висинска разлика од дна кањона па до највиших планинских врхова се креће око 2000 m.n.v.

Подручје обилује великим бројем ендемичних, ретких, заштићених и на други начин корисних и значајних биљних врста. На истраживаном подручју евидентирани су малобројни примерци заштићене врсте линцуре (*Gentiana lutea*) као и поједине врсте орхидеја из родова *Orchis* и *Ophrys*. На висинама изнад 1000 m расту траве које боље подносе летњу сушу и оне образују „предалпске ливаде“ које се разликују по томе што су траве на њима знатно богатије по врстама и што показују већу бујност

током лета. Ове ливаде се одликују великим шаренилом цвећа, што није случај са ливадама на већим висинама код којих је број врста сведен на мању меру.

Главне врсте трава на овим ливадама и пашњацима су: *Antoxantum odoratum*, *Festuca ovina*, *Festuca elatior*, *Festuca pratensis*, *Festuca fibrosa*, *Agrostis canina*, *Poa pratensis*, *Poa annua*, *Deschamsietum caespitosae*, *Cynosurus cristatus*, *Genista sagitalis*, *Briza media*, *Agrostis vulgaris* и др.

Легуминозе и друге корисне траве са ових земљишта се потискују и јављају се поново након ђубрења травњака којим се донекле поправља његова киселост. Од легуминоза најважније су: *Trifolium montanum*, *Trifolium pratensis*, *Trifolium repens*, *Trifolium campestre*, *Medicago falcata*, *Lotus corniculatus*, *Vicia cracca* и др.

За њивску производњу користе се најдубља земљишта, обично она у увалама, која су веома погодна за гајење кромпира, јер је ово земљиште растресито, богато хумусом, прилично обезбеђено калцијумом као и због повољне планинске климе.

На Пивској планини расту и разне врсте корова, међу којима је најпознатија *Nardus stricta*, која са ливада и пашњака потискује корисне траве и представља добар индикатор киселости ових земљишта. Заступљени су и разни типови листопадних, мешаних, а у вишим пределима и четинарских шума које продукују различите количине биљних остатака чије је разлагање такође различито. На овом простору се налазе релативно добро очуване шумске заједнице букве и јеле (*Fagetum silvaticae abietetosum*), заједнице брдске букве (*Fagetum silvaticae montanum*), заједнице смрчеве шуме (*Piceetum excelsae sroaticum*) као и заједнице белог са примесом црног бора (*Pinetum nigrae-sylvestris*).

Шумске заједнице јавора и јасена (*Aceri-Fraxinetum montenegrinom*) које су на целом простору Црне Горе врло ретке, а због цењеног дрвета антропогено су веома угрожене.

4.1.5 Антропогени фактор

Човек и његова делатност на овим просторима оставили су неке трајне последице, углавном негативне, јер је уништавао првобитну шумску вегетацију и шумско земљиште претварао у њиве, ливаде и пашњаке. Приликом обраде, тако насталих њива, човек је уклањао комаде кречњака који су били избацивани на површину.

Изградњом хидроакумулације Пива, на климу овог краја утицало је и Пивско језеро које делује као термички базен на читави простор, а нарочито на ободне делове језера.

На простору Пивске планине отворени су путеви, стазе кроз шуме, ливаде и пашњаке, чиме се нарушавају природне површине и подстиче водна ерозија која је углавном сведена на увале и вртаче.

Пошто је миграција млађег становништва са овог простора, у веће градове, задњих деценија веома изражена долази до све мањег коришћења земљишта тако да углавном структуру становништва чине старија лица која нису у могућности да примењују савремене мере агротехнике или их примењују на погрешан начин.

Нерационална експлоатација шумског покривача (јела, смрча, бор), у последње време, захтева мере заштите и рекултивацију појединих шумских предела.

Очување постојећих и санација деградираних земљишта ради повећања њихове продуктивне вредности треба да буде главна брига током будућег коришћења земљишта, јер у исто време оно је својина низа генерација које треба од њега да живе обезбеђивањем најважнијих производа – хране.

4.2. МОРФОЛОШКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Морфолошка својства земљишта су један од критеријума на основу којих се она сврставају у различите систематске категорије и дају нам праву слику о степену спољашње и унутрашње деградације и један су од важних показатеља квалитета земљишта. Састоји се од описа педолшког профила и његове непосредне околине. Ова својства не зависе само од матичног супстрата, од кога су образована, него и од механичког састава, хемиског и минералског састава, боје, рељефа, климе, вегетације, човека и других фактора.

На основу истраживања земљишта Пивске планине спадају у ред аутоморфних земљишта јер немају допунског влажења осим атмосферских падавина. Испитивана земљишта спадају у две класе земљишта; хумусно-акумулативна и камбична. Кречњачко доломитна црница или калкомеланосол је тип хумусно-акумулативних земљишта док је калкокамбисол тип камбичних земљишта.

При опису грађе профила најчешће се наводи да су то земљишта са А-С профилем (**калкомеланосоли**) приказани на сликама број 9 и 10 односно са А-(В)gz-С профилем (**калкокамбисоли**) слике: 11 и 12.

4.2.1 Морфолошке карактеристике калкомеланосола

Калкомеланосоли су земљишта која имају хумусно – акумулативни А хоризонт који има црну и мрко црну боју (Табела бр. 3) и лежи директно на каменитој кречњачкој подлози. Ова земљишта немају других генетичких па чак ни прелазног АС хоризонта. Хоризонт С је нераспаднута стена састављена од чистог СаСО₃, који се најчешће јавља у виду блокова, а ређе и у виду трошног супстрата. У профилу калкомеланосола могу се понекад уочити различити одломци кречњака који представљају још не распаднуту стену.

Дубина испитиваних профила варира захваљујући присуству пукотина у кречњаку чак и на растојањима мањим од 1m. Просечна дубина Амо хоризонта је 26,20cm (Табела бр. 3) и кретала се у интервалу од 10cm (Профил 25 Барни До) до 55cm (Профил 5 Ц. Поље). Ова земљишта спадају у плитка, осим профила 3,5 и 39 који спадају у средње дубока земљишта.

Калкомеланосол је земљиште карактеристичне прашкасте или мрвичасте структуре, углавном обрасла шумском и травном (пашњачком) вегетацијом и карактеришу га профили бр.: 3,4,5,7,9,10,12,13,15,16, 17,18,20, 21, 22, 24, 25, 26, 28, 31, 32, 34, 35, 36, 38 и 39.

4.2.2 Морфолошке карактеристике калкокамбисола

Калкокамбисоли настају еволуцијом претходног типа земљишта и карактерише их, осим Амо, појава камбичног (B)rg хоризонта. У њему се одвијају интензивни процеси трансформације и он належе на растресити супстрат С или на компактну стену R.

Има крупно зрнасту и ситно грудвасту структуру, тежег механичког састава, а карактеристишу га профили број: 1,2,8,11,41,19,23,27,29,30,33,14,37 и 40. Ова земљишта спадају у средње дубока земљишта и образују се на претежно блажим формама рељефа.

У хумусно - акумулативном хоризонту просечна дубина је износила 21,14cm, а кретала се од 12cm (Профил 23 Шарићи) до 30cm (Профил 2 Жеично), док је његова боја браон (7.5 YR 5/2) до тамно црванкасто-браон (5 YR 2/4).

Хоризонт (B)rg има просечну дубину 20,92cm и кретао се од 12cm (Профил 23 Шарићи) до 60cm (Профил 30 Бабићи). Боја камбичног (B)rg хоризонта је светло браон до црвенкасто браон (Табела бр. 4).



Класа: хумусно-акумулативна
 Тип: Калкомеланосол
 Локација: Никовићи
 Матични супстрат: Слојевити кречњаци и доломити са мегалодонима
 Вегетација: *Ass. Bromo-Danthonicum calycina*
 Надморска висина: 1456m
 Експозиција: југо-запад
 GPS координата: N 43°18'19"
 E 18°55'37"

| Ознака хоризонта | Дубина (cm) | Механички састав | Боја |
|------------------|-------------|------------------|-----------|
| Амо | 0-30 | иловаста глина | 7,5YR 2/3 |



Класа: хумусно-акумулативна
 Тип: Калкомеланосол
 Локација: Пишче
 Матични супстрат: Слојевити кречњаци и доломити са мегалодонима
 Вегетација: *Ass. Caricetum vulpina*
 Надморска висина: 1387m
 Експозиција: југо-исток
 GPS координата: N 43°09'37,9"
 E 18°54'40,8"

| Ознака хоризонта | Дубина (cm) | Механички састав | Боја |
|------------------|-------------|------------------|-----------|
| Амо | 0-14 | глин. иловача | 7,5YR 4/4 |

Слика бр 9. Приказ репрезентативних профила калкомеланосола (Профил 7 и 35)



Класа: хумусно-акумулативна
 Тип: Калкомеланосол
 Локација: Шарићи
 Матични супстрат: кречњачко доломитни
 Вегетација: *Ass. Juniperus communis intermedia*
 Надморска висина: 1387m
 Експозиција: западна
 GPS координата: N 43°15' 35,1"
 E 18° 54' 14,5"

| Ознака хоризонта | Дубина (cm) | Механички састав | Боја |
|------------------|-------------|------------------|-----------|
| A _{mo} | 0-15 | глин. иловача | 7,5YR 4/4 |



Класа: хумусно-акумулативна
 Тип: Калкомеланосол
 Локација: Јеринићи
 Матични супстрат: кречњачко доломитни
 Вегетација: *Elino-Edeaganthetum serpyllifolii*
 Надморска висина: 1390m
 Експозиција: југо-исток
 GPS координата: N 43°16' 54,5"
 E 18° 55' 0,50"

| Ознака хоризонта | Дубина (cm) | Механички састав | Боја |
|------------------|-------------|------------------|-----------|
| A _{mo} | 0-25 | иловача | 7,5YR 2/3 |

Слика бр 10. Приказ репрезентативних профила калкомеланосола (Профил 22 и 16)



Класа: камбична земљишта
 Тип: Калкокамбисол
 Локација: Шарићи
 Матични супстрат: Кречњачки доломити
 (слојевити кречњаци)
 Вегетација: *Ass. Oubrichi-Festucelum cyllericae*
 Надморска висина: 1478m
 Експозиција: северо запад
 GPS координата: N 43°14'48,4"
 E 18°53'00,2"

| Ознака хоризонта | Дубина (cm) | Механички састав | Боја |
|------------------|-------------|------------------|-----------|
| Амо | 0-24 | глин. иловача | 7,5YR 5/2 |
| (B)gz | 24-47 | тешка глина | 5YR 4/6 |



Класа: камбична земљишта
 Тип: Калкокамбисол
 Локација: Никовићи
 Матични супстрат: Слојевити кречњаци и доломити
 са мегалодонима
 Вегетација: *Ass. Oubrichi-Festucelum carpinifoliae*
 Надморска висина: 1360m
 Експозиција: југо-запад
 GPS координата: N 43°16'51,5"
 E 18°56'05,8"

| Ознака хоризонта | Дубина (cm) | Механички састав | Боја |
|------------------|-------------|------------------|-----------|
| Амо | 0-19 | иловаста глина | 7,5YR 4/4 |
| (B)gz | 19-30 | тешка глина | 5YR 3/2 |

Слика бр 11. Приказ репрезентативних профила калкокамбисола (Профил 19 и 8)



Класа: камбична земљишта
 Тип: Калкокамбисол
 Локација: Бабићи
 Матични супстрат: Слојевити кречњаци
 Вегетација: *Ass. Bromo/-Plantaginetum mediae*
 Надморска висина: 1263m
 Експозиција: југо-запад
 GPS координата: N 43°17'14,4"
 E 18°52'13,5"

| Ознака хоризонта | Дубина (cm) | Механички састав | Боја |
|------------------|-------------|------------------|---------|
| A0 | 0-20 | глин. иловача | 5YR 2/4 |
| (B)rz | 20-35 | тешка глина | 5YR 3/4 |



Класа: камбична земљишта
 Тип: Калкокамбисол
 Локација: Бабићи
 Матични супстрат: Слојевити кречњаци
 Вегетација: *Ass. Gynosurus cristatus*
 Надморска висина: 1268m
 Експозиција: југо-запад
 GPS координата: N 43°16'29,0"
 E 18°52'36,0"

| Ознака хоризонта | Дубина (cm) | Механички састав | Боја |
|------------------|-------------|------------------|-----------|
| A0 | 0-26 | глин. иловача | 7,5YR 3/2 |
| (B)rz | 26-60 | тешка глина | 5YR 3/6 |

Слика бр 12. Приказ репрезентативних профила калкокамбисола (Профил 1 и 30)

Табела 3. Дубина, боја и нијанса калкомеланосола Пивске планине

| | Локалитет | мнв | GPRS | Дубина (cm) | Хоризонт | Боја и нијанса земљишта | |
|-----|------------|-------|--------------------------------|-------------|----------|--------------------------------|--------------------------------|
| | | | | | | у сувом стању | у влажном стању |
| 28. | Бабићи | 1227m | N 43°16'22.8" E 18°51'56.3" | 0-13 | Амо | 7,5 YR 3/2 браон-црна | 7,5 YR 2/3 јако тамно браон |
| 3. | Ц. Поље | 1335m | N 43°18'18.1" E 18°52'30.5" | 0-50 | Амо | 7,5 YR 3/3 тамно браон | 7,5 YR 3/2 браон-црна |
| 4. | Ц. Поље | 1097m | N 43°20'02.8" E 18°59'45.7" | 0-23 | Амо | 7,5 YR 5/2 браон | 7,5 YR 3/2 тамно браон |
| 5. | Ц. Поље | 1079m | N 43°19'48.9" E 18°54'03.5" | 0-55 | Амо | 7,5 YR 2/2 браонасто црна | 7,5 YR 2/2 браонасто црна |
| 7. | Никовићи | 1456m | N 43°18'19.0" E 18°55'37.0" | 0-32 | Амо | 7,5 YR 2/3 јако тамно браон | 7,5 YR 2/1 црна |
| 9. | Никовићи | 1425m | N 43°14'48.9" E 18°56'37.5" | 0-25 | Амо | 7,5 YR 3/4 тамно-црна | 7,5 YR 4/4 браон |
| 10. | Војводићи | 1464m | N 43°14'11.3" E 18°56'10.5" | 0-28 | Амо | 7,5 YR 3/3 тамно браон | 7,5 YR 3/2 браон-црна |
| 12. | Унач | 1358m | N 43°11'06.6" E 18°54'51.0" | 0-27 | Амо | 7,5 YR 3/4 тамно-црна | 7,5 YR 2/1 црна |
| 13. | Трса | 1436m | N 43°11'18.6" E 18°55'43.7" | 0-32 | Амо | 7,5 YR 5/2 браон | 7,5 YR 3/2 тамно браон |
| 15. | Никовићи | 1352m | N 43°16'36.9" E 18°56'17.6" | 0-31 | Амо | 7,5 YR 4/4 браон | 7,5 YR 3/3 тамно браон |
| 16. | Јеринићи | 1390m | N 43°16'54.5" E 18°55'0.50" | 0-25 | Амо | 7,5 YR 3/2 браон-црна | 7,5 YR 2/3 јако тамно браон |
| 17. | Јеринићи | 1322m | N 43°16'39.4" E 18°54'18.4" | 0-20 | Амо | 7,5 YR 3/4 тамно-црна | 7,5 YR 4/4 браон |
| 18. | Јеринићи | 1278m | N 43°16'42.1" E 18°53'30.8" | 0-20 | Амо | 7,5 YR 2/2 браонасто црна | 7,5 YR 2/1 црна |
| 20. | Шарићи | 1460m | N 43°15'12.9" E 18°54'33.6" | 0-24 | Амо | 7,5 YR 3/2 браон- црна | 7,5 YR 2/3 јако тамно браон |
| 21. | Шарићи | 1397m | N 43°15'49.4" E 18°53'59.9" | 0-22 | Амо | 7,5 YR 2/2 браонасто црна | 7,5 YR 2/1 црна |
| 22. | Шарићи | 1387m | N 43°15'35.1" E 18°54'14.5" | 0-15 | Амо | 7,5 YR 4/4 браон | 7,5 YR 4/6 браон |
| 24. | Барни До | 1463m | N 43°15'08.1" E 18°52'51.8" | 0-20 | Амо | 7,5 YR 3/2 браон-црна | 7,5 YR 2/3 јако тамно браон |
| 25. | Барни До | 1402m | N 43°15'33.3" E 18°52'37.5" | 0-10 | Амо | 7,5 YR 2/3 јако тамно браон | 7,5 YR 2/1 црна |
| 26. | Барни До | 1342m | N 43°15'42.1" E 18°52'14.6" | 0-27 | Амо | 7,5 YR 2/2 браонасто црна | 7,5 YR 2/1 црна |
| 31. | Кнежевићи | 1229m | N 43°11'19.0" E 18°56'21.5" | 0-27 | Амо | 7,5 YR 5/2 браон | 7,5 YR 3/2 тамно браон |
| 32. | Трса | 1472m | N 43°11'47.0" E 18°56'28.3" | 0-22 | Амо | 7,5 YR 3/3 тамно браон | 7,5 YR 3/2 браон-црна |
| 34. | Војиновићи | 1454m | N 43°10'04.0" E 18°55'00.0" | 0-21 | Амо | 7,5 YR 3/2 браон-црна | 7,5 YR 2/3 јако тамно браон |
| 35. | Пишче | 1387m | N 43°09'37.9" E 18°54'40.8" | 0-14 | Амо | 7,5 YR 4/4 браон | 7,5 YR 3/3 тамно браон |
| 36. | Пишче | 1433m | N 43°08'54.4" E 18°55'10.0" | 0-20 | Амо | 7,5 YR 3/4 тамно-црна | 7,5 YR 2/1 црна |
| 38. | Пишче | 1546m | N 43°08'29.5" E 18°55'23.1" | 0-33 | Амо | 7,5 YR 4/4 браон | 7,5 YR 3/3 тамно браон |
| 39. | Пишче | 1602m | N 43°08'25.8" E 18°55'53.3" | 0-45 | Амо | 7,5 YR 4/4 браон | 7,5 YR 3/3 тамно браон |

Табела 4. Дубина, боја и нијанса калкокамбисола Пивске планине

| | Локалитет | мнв | GPRS | Дубина (cm) | Хоризонт | Боја и нијанса земљишта | |
|-----|-----------|-------|--------------------------------|-------------|----------|------------------------------|--------------------------------|
| | | | | | | у сувом стању | у влажном стању |
| 1. | Бабићи | 1263m | N 43°17'14.4" E 18°52'13.5" | 0-20 | Амо | 5 YR 2/4 тамно црв.-браон | 5 YR 2/2 браонасто-црна |
| | | | | 20-35 | (B)rz | 5 YR 3/3 тамно црв.-браон | 5 YR 3/4 тамно црв.-браон |
| 2. | Жеично | 1288m | N 43°17'35" E 18°52'0.8" | 0-30 | Амо | 5 YR 3/3 тамно црв.-браон | 5 YR 3/4 тамноцрв.-браон |
| | | | | 30-48 | (B)rz | 5 YR 4/4 црвенкасто-браон | 7,5 YR 4/4 браон |
| 8. | Никовићи | 1360m | N 43°16'51.5" E 18°56'05.8" | 0-19 | Амо | 7,5 YR 4/4 тамно браон | 7,5 YR 3/2 браон-црна |
| | | | | 19-30 | (B)rz | 5 YR 4/4 црвенкасто-браон | 5 YR 3/2 тамно црв.-браон |
| 11. | Трса | 1432m | N 43°11'35.1" E 18°56'26.4" | 0-30 | Амо | 7,5 YR 5/2 браон | 7,5 YR 3/2 браон-црна |
| | | | | 30-52 | (B)rz | 5 YR 4/4 црвенкасто-браон | 5 YR 3/4 црвенкасто-браон |
| 41. | Бабићи | 1286m | N 43°16'25.2" E 18°52'19.1" | 0-16 | Амо | 7,5 YR 5/4 браон | 7,5 YR 4/4 браон |
| | | | | 16-35 | (B)rz | 5 YR 4/4 црвенкасто-браон | 5 YR 4/6 црвенкасто-браон |
| 19. | Шарићи | 1478m | N 43°14'48.4" E 18°55'00.2" | 0-24 | Амо | 7,5 YR 5/2 браон | 7,5 YR 4/4 тамно браон |
| | | | | 24-47 | (B)rz | 5 YR 3/2 тамно црв.-браон | 5 YR 4/6 црвенкасто-браон |
| 23. | Шарићи | 1505m | N 43°15'11.4" E 18°53'56.8" | 0-12 | Амо | 7,5 YR 2/2 браонасто црна | 7,5 YR 3/2 браон-црна |
| | | | | 12-46 | (B)rz | 5 YR 4/4 црвенкасто-браон | 5 YR 4/8 црвенкасто-браон |
| 27. | Барни До | 1366m | N 43°15'55.8" E 18°52'12.4" | 0-20 | Амо | 7,5 YR 4/6 браон | 7,5 YR 4/4 браон |
| | | | | 20-33 | (B)rz | 7,5 YR 4/4 браон | 7,5 YR 5/6 светло браон |
| 29. | Бабићи | 1267m | N 43°16'34.6" E 18°51'57.2" | 0-20 | Амо | 7,5 YR 3/3 тамно браон | 7,5 YR 3/2 браон-црна |
| | | | | 20-47 | (B)rz | 5 YR 3/4 тамно црв.-браон | 5 YR 4/6 црвенкасто-браон |
| 30. | Бабићи | 1268m | N 43°16'29.0" E 18°52'36.0" | 0-26 | Амо | 7,5 YR 3/2 браон-црна | 7,5 YR 3/3 тамно браон |
| | | | | 26-60 | (B)rz | 5 YR 3/6 тамно црв.-браон | 5 YR 4/8 црвенкасто-браон |
| 33. | Лице | 1491m | N 43°10'56.6" E 18°55'41.2" | 0-20 | Амо | 7,5 YR 3/2 браон-црна | 7,5 YR 2/3 јако тамно браон |
| | | | | 20-49 | (B)rz | 5 YR 4/6 црвенкасто-браон | 5 YR 3/6 тамно црв.-браон |
| 14. | Недајно | 1409m | N 43°12'12.1" E 18°58'47.4" | 0-23 | Амо | 7,5 YR 4/4 браон | 7,5 YR 3/3 тамно браон |
| | | | | 23-35 | (B)rz | 5 YR 4/4 црвенкасто-браон | 5 YR 3/4 тамно црв.-браон |
| 37. | Пишче | 1486m | N 43°08'02.4" E 18°55'02.5" | 0-19 | Амо | 7,5 YR 5/4 браон | 7,5 YR 3/2 браон-црна |
| | | | | 19-70 | (B)rz | 5 YR 4/4 црвенкасто-браон | 5 YR 3/4 тамно црв.-браон |
| 40. | Дурмитор | 1830m | N 43°07'39.8" E 18°59'14.9" | 0-7 | Амо | 7,5 YR 4/6 браон | 7,5 YR 4/4 браон |
| | | | | 7-25 | (B)rz | 5 YR 4/6 црвенкасто-браон | 5 YR 3/2 тамно црв.-браон |

4.3. ОСНОВНЕ ФИЗИЧКЕ ОСОБИНЕ

4.3.1. Хигроскопска влажност

Под хигроскопском водом земљишта подразумева се она количина воде у облику водене паре која је адсорбована на површинама честица земљишта које се налазе у ваздушно сувом стању и она спада у категорију чврсто везане, биљкама не доступне воде.

Са повећањем релативне влажности ваздуха количина адсорбоване воде се повећава. Величина хигроскопности зависи од дисперзности, минералног састава, хумозности и састава размењивих катјона у земљишту. Добијене вредности хигроскопске влажности земљишта Пивске планине приказане су у Табела бр. 5 и 6.

Калкомеланосоли су земљишта богата хумусом, проценат хигроскопске влаге је висок и пропорционалан је садржају хумуса, а не садржају глине, као што је случај код типова земљишта богатих глиненем честицама. Овим се објашњава овако висок проценат хигроскопске влаге који се у овим земљиштима кретао од 5,13-8,44%.

Код калкокамбисола хигроскопска влага је већа у А₀ него у (В)₀z хоризонту, што се приписује високом садржају хумуса који се у површинском слоју слабије минерализује. Међутим, у овом погледу има и изузетака али у оба случаја хигроскопска влага је у корелацији са садржајем хумуса и глине.

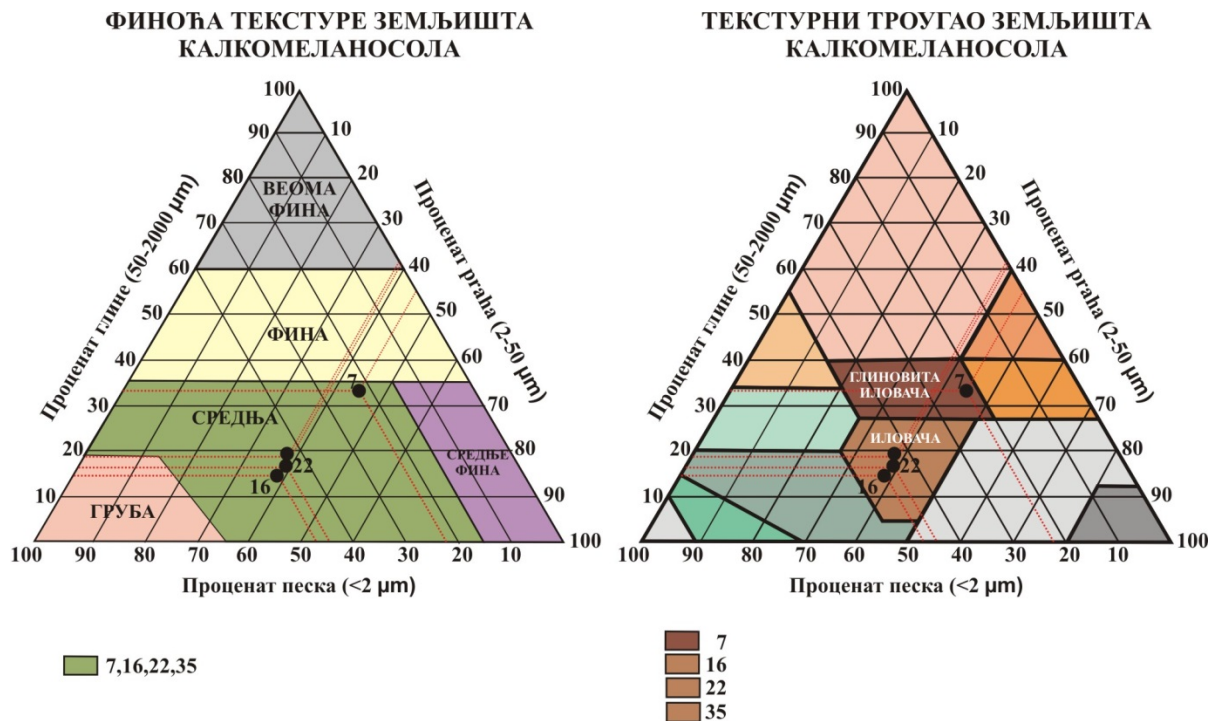
Стога у целини гледано, хигроскопска влага је доста висока. Кретала се од 5,36-8,12% у А₀, а од 5,02-7,28% у (В)₀z хоризонту.

4.3.2. Механички састав земљишта

Механички састав је неоспорно један од важнијих показатеља физичких и водних особина земљишта. Уколико је земљиште неструктурније утицај механичког састава на ове особине је већи, а код структурних је измењен у зависности од вида структуре и стабилности структурних агрегата.

Табела бр. 5. Механички састав земљишта (КАЛКОМЕЛАНСОЛ)

| | Локалитет | мнв | Хигроскопска влажност (%) | Дубина (см) | Крупан песак (%) | Ситан песак (%) | Прах (%) | Глина (%) | Текстурна класа |
|-----|------------|-------|---------------------------------|----------------|------------------------|-----------------------|-------------|--------------|--------------------|
| 28. | Бабићи | 1227m | 8,27 | 0-13 | 14,95 | 28,85 | 35,28 | 20,92 | Глин.иловача |
| 3. | Ц. Поље | 1335m | 5,32 | 0-50 | 13,17 | 22,91 | 28,12 | 35,80 | Иловаста гл. |
| 4. | Ц. Поље | 1097m | 5,13 | 0-23 | 9,74 | 16,90 | 38,32 | 35,04 | Иловаста гл. |
| 5. | Ц. Поље | 1079m | 6,05 | 0-55 | 7,36 | 21,24 | 38,76 | 32,64 | Иловаста гл. |
| 7. | Никовићи | 1456m | 6,56 | 0-32 | 2,94 | 21,42 | 43,88 | 31,76 | Иловаста гл. |
| 9. | Никовићи | 1425m | 8,31 | 0-25 | 38,48 | 24,52 | 27,00 | 10,00 | Иловача |
| 10. | Војводићи | 1464m | 7,92 | 0-28 | 21,02 | 29,98 | 32,56 | 16,44 | Глин.иловача |
| 12. | Унач | 1358m | 6,56 | 0-27 | 15,72 | 26,20 | 35,76 | 22,32 | Глин.иловача |
| 13. | Трса | 1436m | 6,05 | 0-32 | 10,31 | 36,01 | 38,44 | 15,24 | Глин.иловача |
| 15. | Никовићи | 1352m | 7,89 | 0-31 | 13,94 | 26,54 | 38,20 | 21,32 | Глин.иловача |
| 16. | Јеринићи | 1390m | 7,56 | 0-25 | 23,99 | 22,93 | 38,36 | 14,72 | Иловача |
| 17. | Јеринићи | 1322m | 6,82 | 0-20 | 19,61 | 19,79 | 25,92 | 34,68 | Иловаста гл. |
| 18. | Јеринићи | 1278m | 8,11 | 0-20 | 42,89 | 21,11 | 23,40 | 12,60 | Иловача |
| 20. | Шарићи | 1460m | 7,86 | 0-24 | 24,38 | 30,82 | 33,60 | 11,20 | Иловача |
| 21. | Шарићи | 1397m | 8,35 | 0-22 | 1,03 | 35,73 | 21,76 | 41,48 | Иловаста гл. |
| 22. | Шарићи | 1387m | 5,89 | 0-15 | 12,68 | 32,72 | 39,28 | 15,32 | Глин.иловача |
| 24. | Барни До | 1463m | 7,72 | 0-20 | 12,86 | 28,06 | 38,60 | 20,48 | Глин.иловача |
| 25. | Барни До | 1402m | 8,22 | 0-10 | 26,83 | 37,33 | 21,04 | 14,80 | Иловача |
| 26. | Барни До | 1342m | 8,13 | 0-27 | 10,27 | 24,45 | 38,28 | 27,00 | Иловаста гл. |
| 31. | Кнежевићи | 1229m | 6,97 | 0-27 | 32,00 | 17,16 | 33,52 | 17,32 | Глин.иловача |
| 32. | Трса | 1472m | 7,28 | 0-22 | 28,64 | 23,28 | 30,56 | 17,52 | Глин.иловача |
| 34. | Војиновићи | 1454m | 8,24 | 0-21 | 21,41 | 30,87 | 34,40 | 13,32 | Иловача |
| 35. | Пишче | 1387m | 8,44 | 0-14 | 4,15 | 38,61 | 38,72 | 18,52 | Глин.иловача |
| 36. | Пишче | 1433m | 8,11 | 0-20 | 15,27 | 28,65 | 37,80 | 18,28 | Глин.иловача |
| 38. | Пишче | 1546m | 6,29 | 0-33 | 15,53 | 29,03 | 36,92 | 18,52 | Глин.иловача |
| 39. | Пишче | 1602m | 6,58 | 0-45 | 11,32 | 32,56 | 37,72 | 18,40 | Глин.иловача |



Слика бр. 13. *Финоћа текстуре и текстурни троугао репрезентативних узорака калкомеланосола Пивске планине*

Границе између појединих фракција уствари и нема, пошто постоје и честице различитих величина унутар одређене фракције, али као основа за класификацију служе ипак поједине величине фракција, које су носиоци одређених карактеристика земљишта. У основи све класификације деле честице земљишта на скелет, песак, прах и глину и та подела честица среће се од најранијих до најновијих класификација, Класификација Међународног друштва за проучавање земљишта (ISSS) заснована је на принципима поделе честица по Atterbergu и прихваћена је и код нас као основна класификација гранулометријског састава земљишта. (Вучић Н., 1987).

Врло често за посебне, практичне, потребе све фракције честица земљишта деле се на „физички песак“ – фракције веће од 0,01 mm и „физичку глину“ – фракције мање од 0,01 mm.

Резултати анализе механичког састава показују да су земљишта П. планине јако богата како фракцијом физичке тако и колоидне глине.

У испитиваним узорцима код **калкомеланосола** садржај физичке глине варира од 35,84 до 75,64%, док је садржај колоидне глине од 10,00 до 41,48% тако да већина ових земљишта спада у текстурну класу глинуша. Садржај праха варира од 21,04 - 43,88%, ситног песка од 16,90-38,61, а крупан песак од 1,03-42,89%. Просечне вредности испитиваних фракција су износиле: физичке глине 55,47%, колиодне глине 21,40%, праха 34,07%, ситног песка 27,21% и крупног песка 17,32% (Табела бр. 5).

На основу текстурне класе највећи број профила спада у глиновите иловаче (Профили бр.: 28,10,12,13,15,22,24,31,32,35,36,38,39), док остали профили спадају у иловасту глину (Профили бр.: 3,4,5,7,17,21,26) и иловачу (Профили бр.: 9,16,18,20,25,34).

Ова земљишта садрже довољно ваздуха и воде, нису хладна, добро упијају воду и спроводе је кроз земљиште, нису тешка за обраду, пружају добро станиште биљкама и имају интензивну микробиолошку активност. Међутим, не треба само по текстури оцењивати пољопривредну вредност земљишта јер под одређеним условима врло успешно се могу гајити биљке и на неповољнијим земљиштима.

Садржај фракције физичке глине код **калкокамбисола** у А_{то} хоризонту креће се од 38,72 – 69,92% док се са дубином повећава и у (В)_{гз} (камбичном) хоризонту био је од 54,96 – 91,12%. Карактеристика ових земљишта је да се са дубином повећава и садржај колиодне глине и у А_{то} хоризонту се кретао од 9,48 – 28,16%, док је у (В)_{гз} хоризонту био од 22,40 – 85,64% што се објашњава као последица појачаног процеса аргилогенезе у дубинској зони профила.

У А_{то} хоризонту фракција праха кретала се од 29,24 – 45,60%, била је заступљенија од фракције глине, док је у камбичном (В)_{гз} хоризонту садржај праха износио од 5,48 – 39,80%, а садржај глине се нагло повећао.

Фракције ситног и крупног песка у Ато хоризонту крећу се од 21,32 – 42,08%, односно од 5,34 – 22,64%. У (В)гз хоризонту садржај фракција ситног и крупног песка смањује се са дужином и износи 7,52 – 38,03% односно 0,73 – 15,45% (Табела бр. 6).

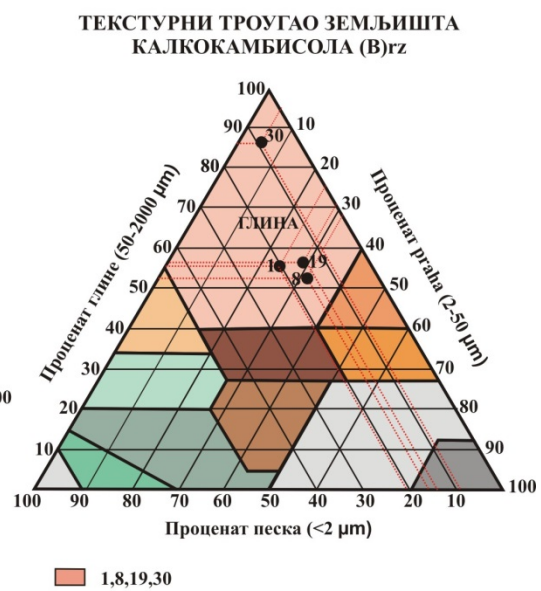
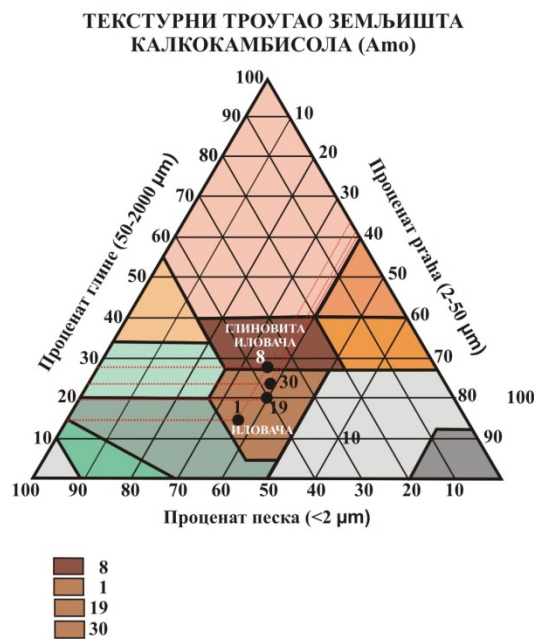
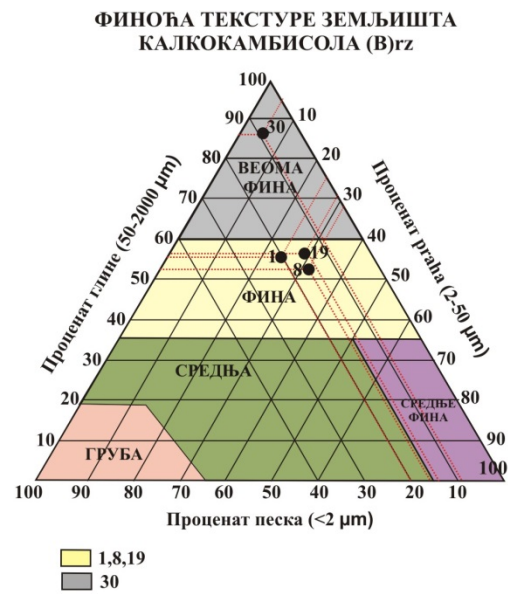
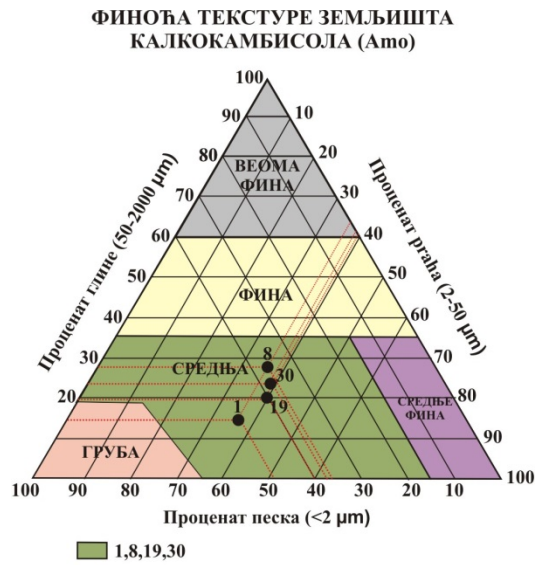
Просечне вредности фракција Ато хоризонта су износиле: физичке глине 58,61%, колиндне глине 21,59%, праха 37,02%, ситан песок 28,81%, крупан песок 12,58, а у (В)гз хоризонту: физичке глине 79,05%, колиндне глине 54,67%, праха 24,38%, ситан песок 17,01%, крупан песок 3,94%.

Табела бр 6. Механички састав земљишта (КАЛКОКАМБИСОЛ)

| | Локалитет | мнв | Хигроскопска влажност (%) | Дубина (cm) | Крупан песак (%) | Ситан песак (%) | Прах (%) | Глина (%) | Текстурна класа |
|-----|-----------|-------|---------------------------------|----------------|------------------------|-----------------------|-------------|--------------|--------------------|
| 1. | Бабићи | 1263m | 7,95 | 0-20 | 10,76 | 37,36 | 35,76 | 16,12 | Глин.иловача |
| | | | 7,21 | 20-35 | 2,10 | 18,02 | 23,60 | 56,28 | Тешка глина |
| 2. | Жеично | 1288m | 6,29 | 0-30 | 8,13 | 33,75 | 41,96 | 16,16 | Глин.иловача |
| | | | 6,17 | 30-48 | 5,23 | 20,37 | 36,72 | 37,68 | Иловаста гл. |
| 8. | Никовићи | 1360m | 7,15 | 0-19 | 11,71 | 24,89 | 36,28 | 27,12 | Иловаста гл. |
| | | | 6,92 | 19-30 | 1,97 | 14,87 | 31,64 | 51,52 | Тешка глина |
| 11. | Трса | 1432m | 7,56 | 0-30 | 19,21 | 42,07 | 29,24 | 9,48 | Иловача |
| | | | 7,19 | 30-52 | 9,59 | 28,21 | 39,80 | 22,40 | Глин.иловача |
| 41. | Бабићи | 1286m | 7,11 | 0-16 | 8,60 | 21,48 | 45,60 | 24,32 | Праш гл. ил. |
| | | | 6,24 | 16-35 | 4,96 | 13,24 | 15,92 | 65,88 | Тешка глина |
| 19. | Шарићи | 1478m | 6,95 | 0-24 | 11,65 | 28,15 | 39,52 | 20,68 | Глин.иловача |
| | | | 5,80 | 24-47 | 1,46 | 12,42 | 28,32 | 57,80 | Тешка глина |
| 23. | Шарићи | 1505m | 7,41 | 0-12 | 22,64 | 21,32 | 32,36 | 23,68 | Глин.иловача |
| | | | 6,32 | 12-46 | 1,62 | 10,18 | 16,88 | 71,32 | Тешка глина |
| 27. | Барни До | 1366m | 7,90 | 0-20 | 5,34 | 29,26 | 37,24 | 28,16 | Иловаста гл. |
| | | | 7,28 | 20-33 | 1,06 | 13,50 | 22,16 | 63,28 | Тешка глина |
| 29. | Бабићи | 1267m | 5,80 | 0-20 | 10,14 | 32,58 | 31,20 | 26,08 | Иловаста гл. |
| | | | 6,10 | 20-47 | 1,69 | 11,55 | 8,76 | 78,00 | Тешка глина |
| 30. | Бабићи | 1268m | 6,91 | 0-26 | 12,33 | 25,79 | 37,92 | 23,96 | Глин.иловача |
| | | | 7,15 | 26-60 | 1,36 | 7,52 | 5,48 | 85,64 | Тешка глина |
| 33. | Лице | 1491m | 7,12 | 0-20 | 11,44 | 21,48 | 41,28 | 25,80 | Иловаста гл. |
| | | | 6,36 | 20-49 | 0,93 | 13,59 | 31,00 | 54,48 | Тешка глина |
| 14. | Недајно | 1409m | 5,36 | 0-23 | 9,49 | 26,91 | 38,20 | 25,40 | Иловаста гл. |
| | | | 5,02 | 23-35 | 0,73 | 13,19 | 26,36 | 59,72 | Тешка глина |
| 37. | Пишче | 1486m | 5,71 | 0-19 | 21,58 | 34,82 | 32,80 | 10,80 | Иловача |
| | | | 5,43 | 19-58 | 15,45 | 23,47 | 34,52 | 26,56 | Иловаста гл. |
| 40. | Дурмитор | 1830m | 8,12 | 0-17 | 13,15 | 23,45 | 38,92 | 24,48 | Глин.иловача |
| | | | 7,21 | 17-35 | 7,01 | 38,03 | 20,12 | 34,84 | Иловаста гл. |

Карактеристике овог стадијума су већа минерализација органских материја, односно ослобађање глине обавијене хумусним опнама и промена гранулометријског састава па и структуре (Павићевић, 1956).

Када се говори о механичком саставу калкокамбисола види се очигледна разлика у површинском хумусно-акумулативном и у дубљем (B)gz хоризонту јер је први углавном иловастог састава, а други глиновитог. Стога се земљиште у целини не може никако уврстити у тешку иловачи или глинушу, јер би овакве текстурне ознаке могле да важе само за дубљи хоризонт.



Слика бр. 14 Финоћа текстуре и текстурни троугао репрезентативних узорака калкокамбисола Пивске планине

4.3.3. Агрегатни састав

Способност земљишта да од механичких елемената ствара агрегате назива се структурнообразујућа способност, а целина која се у том процесу добија од агрегата различите величине, облика, стабилности и порозности, који су карактеристични за поједина земљишта и његове хоризонте, чини структуру земљишта (Качински, 1963).

Астапов (1958) структурношћу назива својство земљишта да се распада на делове различите по величини и облику који се састоје од механичких елемената слепљених међусобно хумусним материјама и глиненим честицама. Врло сличну дефиницију наводи и Пљуснинин (1964), а такође и Hénins et.al (1969) и други аутори.

Са агрономског гледишта, структурним земљиштима се сматрају само она која у ораничном хоризонту имају агрономски повољну, водоотпорну, високо порозну структуру са пречником агрегата 0,25 – 10 (7)mm. Када преовладавају агрегати величине <0.25mm, или много крупнији агрегати са пречником >10mm, тада се говори да земљишта немају агрономски повољну структуру, тј. да су распрашена или грудваста.

Структуру (сувим и мокрим просејавањем), испитали смо у 40 профила земљишта Пивске планине и утврдили одређене разлике у агрегатном саставу (сувим просејавањем), док је стабилност агрегата у води (мокрим просејавањем) добро изражена у свим испитиваним профилима.

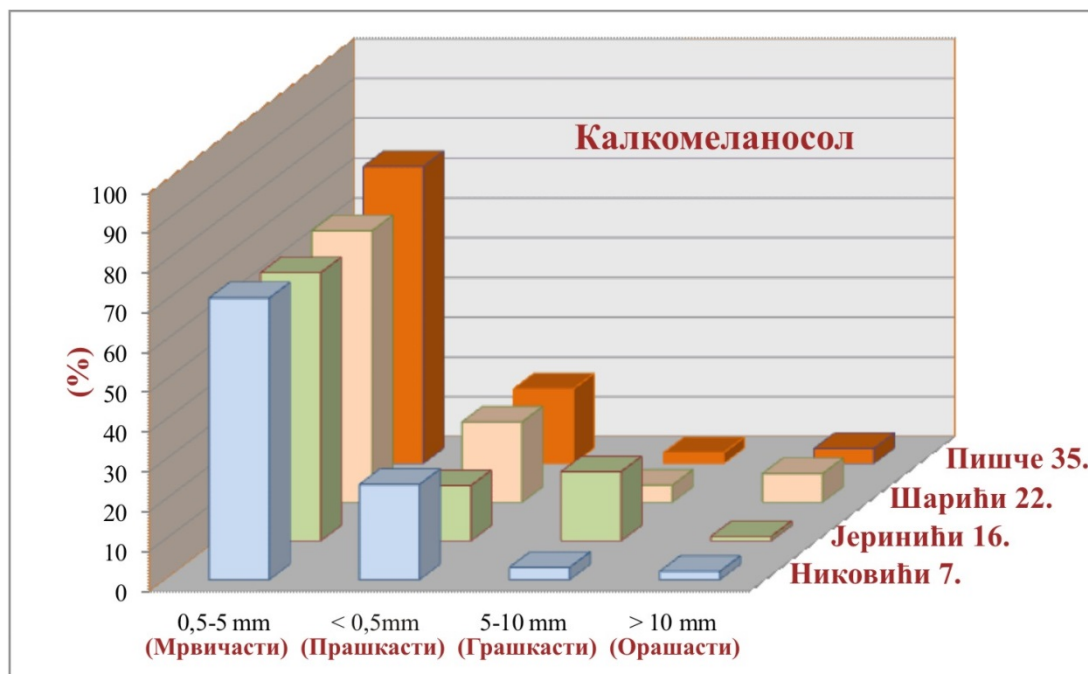
Структура земљишта код **калкомеланосола** је мрвичаста али варира од мрвичасто – прашкасте преко мрвичасто-прашкасто-грашкасте и мрвичасто-грашкасте до мрвичасто-грашкасто-орашасте (Граф бр. 1). У свим профилима изражена је мрвичаста структура, у просеку 69,19%, која је добро уочљива и варира од 64,81% до 78,66%. Садржај прашкастих агрегата кретао се од 13,61% до 28,59% и просечна вредност је 21,24%. Највећи садржај прашкастих агрегата је био у профилима 9 (Никовићи) који је под природном ливадом, која никада није разоравана, јер вегетација и садржај хумуса имају највећи утицај на структуру земљишта. Грашкасти

агрегати кретали су се од 1,36 до 9,84% (Просек 6,17%), са тим да је у профилима бр. 16 и 17 износио 17,42% односно 13, 12%. Најмањи је садржај орашастих агрегата и кретао се од 0,98 до 6,26% са просеком од 3,40% (Табела бр. 7).

Табела 7. Агрегатни састав калкомеланосола Пивске планине

| Локалитет. | Прашкasti <0,5mm | Мрвичасти 0.5-5mm | Грашкasti 5-10mm | Орашасти >10mm |
|---------------|---------------------|----------------------|---------------------|-------------------|
| 28. Бабићи | 25.70 | 69.62 | 2.57 | 2.11 |
| 3. Ц. Поље | 23.37 | 69.37 | 4.43 | 2.83 |
| 4. Ц. Поље | 26.08 | 67.62 | 5.17 | 1.13 |
| 5. Ц. Поље | 23.92 | 70.60 | 2.31 | 3.17 |
| 7. Никовићи | 23.95 | 70.83 | 3.12 | 2.10 |
| 9 Никовићи | 28.59 | 62.01 | 3.14 | 6.26 |
| 10, Војводићи | 25.96 | 65.97 | 4.09 | 4.30 |
| 12. Унач | 20.41 | 69.33 | 5.37 | 4.89 |
| 13. Трса | 23.24 | 66.41 | 5.63 | 4.73 |
| 15 .Никовићи | 16.63 | 68.62 | 9.70 | 5.05 |
| 16. Јеринићи | 13.94 | 67.45 | 17.42 | 1.19 |
| 17. Јеринићи | 19.75 | 64.23 | 13.12 | 3.90 |
| 18. Јеринићи | 23.28 | 67.80 | 7.50 | 1.42 |
| 20. Шарићи | 22.74 | 64.81 | 6.28 | 6.17 |
| 21 .Шарићи | 22.05 | 65.93 | 5.93 | 6.09 |
| 22. Шарићи | 20.21 | 68.25 | 4.31 | 7.23 |
| 24. Барни До | 24.94 | 71.76 | 1.36 | 1.94 |
| 25. Барни До | 25.03 | 69.01 | 4.92 | 1.04 |
| 26. Барни До | 16.86 | 73.72 | 8.30 | 1.12 |
| 31.Кнежевићи | 17.82 | 71.14 | 7.56 | 3.48 |
| 32. Трса | 16.71 | 70.32 | 8.54 | 4.43 |
| 34.Војиновићи | 18.56 | 68.44 | 9.84 | 2.32 |
| 35. Пишче | 18.80 | 74.68 | 2.74 | 3.78 |
| 36 .Пишче | 21.27 | 70.32 | 3.47 | 4.94 |
| 38. Пишче | 18.69 | 72.89 | 6.50 | 1.92 |
| 39. Пишче | 13.61 | 78.66 | 6.75 | 0.98 |

Калкокамбисол, као и калкомеланосол, има мрвичасту структуру у оба хоризонта и просек за Амо је 50,58% док је у (В)гз био 51,66%. Структура у оба хоризонта варирала је од мрвичасто-грашкасте преко мрвичасто-грашкасто-орашасте (Граф 2). Садржај прашкастих агрегата у Амо хоризонту кретао се од 0,99% до 4,59% (Просек 2,85%). У (В)гз хоризонту вредности ових агрегата кретале су се од 1,53% до 5,28% (Просек 3,55%). Грашкастих агрегата у Амо хоризонту у просеку је било 25,82%, а у (В)гз 24,96% (Табела бр. 8). Агрегати >10mm (орашасте) у Амо хоризонту кретали су се од 18,85% па до 26,9% (просек 20,75%), а у (В)гз хоризонту од 15,28% до 23,90% (Просек 19,83%).

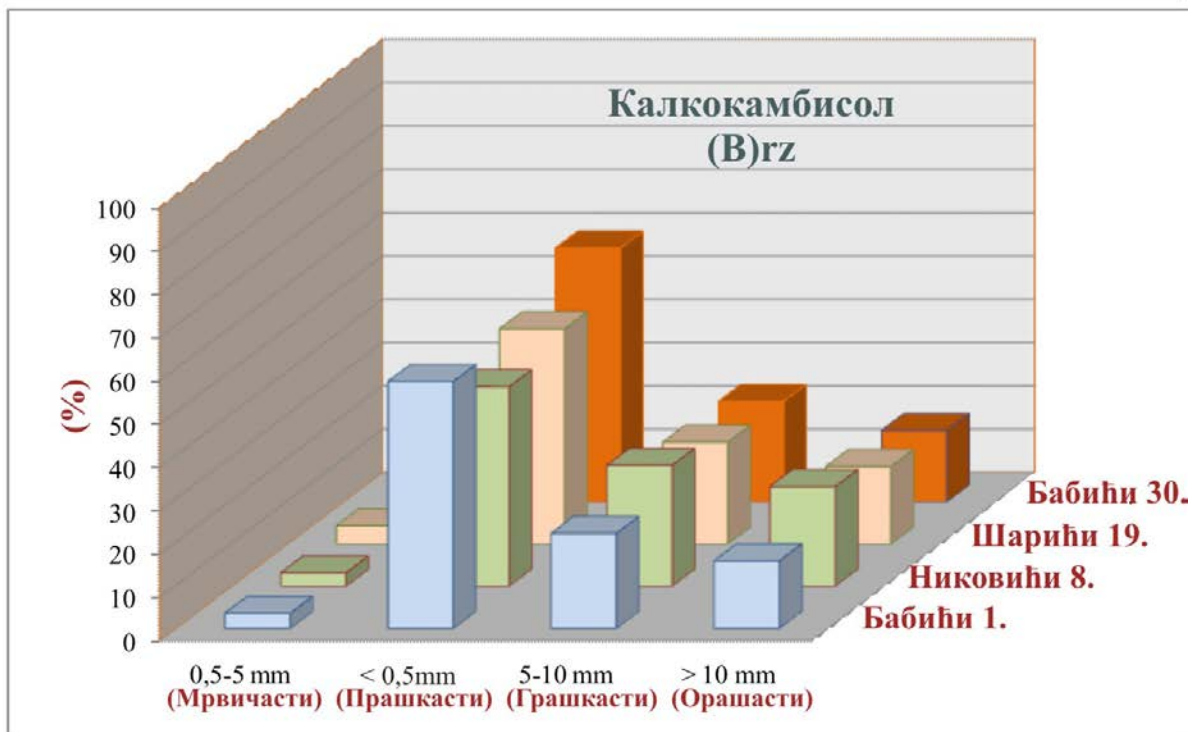
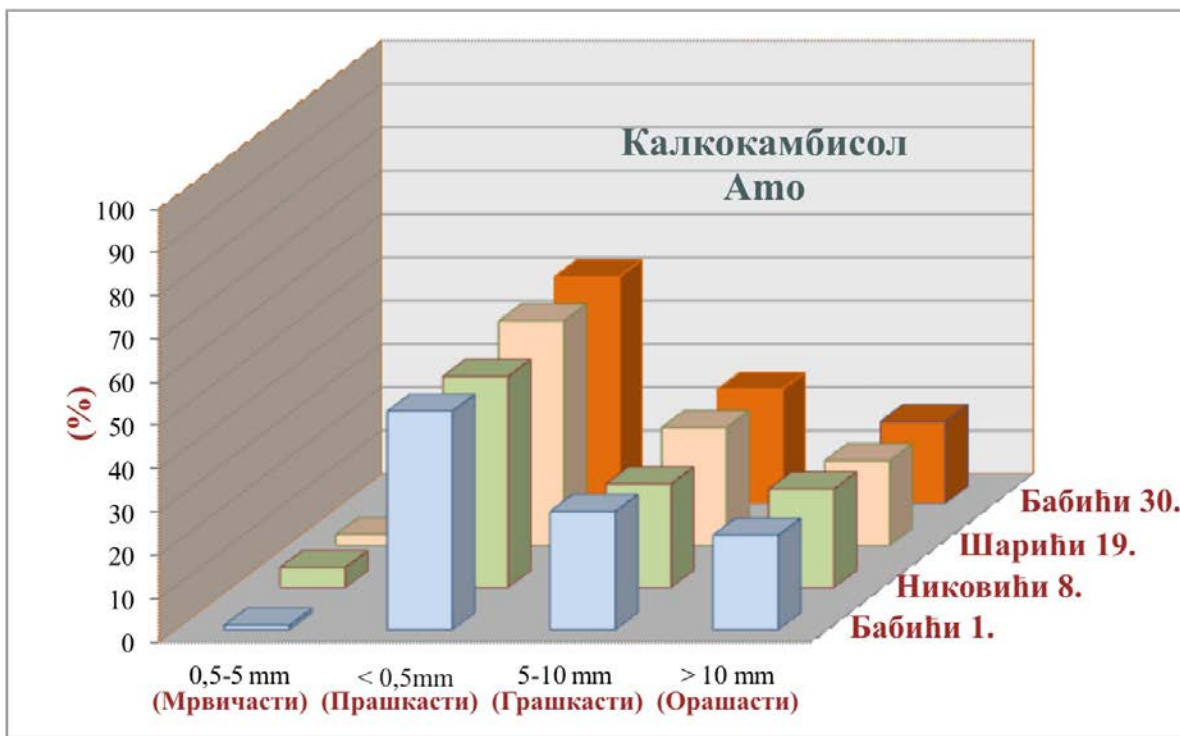


Граф бр. 1. Агрегатни састав репрезент. профила калкомеланосола П. планине

Испитивани калкокамбисоли имају повољнију структуру у односу на калкомеланосоле Пивске планине, јер преовладавају мрвичасте и грашкасте и тако представљају најбољи однос агрегата са агрономског становишта.

Табела 8. Агрегатни састав калкокамбисола Пивске планине

| | Локалитет | Дубина (cm) | Прашкости <0,5mm | Мрвичести 0.5-5mm | Грашкости 5-10mm | Орашести >10mm |
|-----|-----------|-------------|------------------|-------------------|------------------|----------------|
| 1. | Бабићи | 0-20 | 0,99 | 50,41 | 27,28 | 21,82 |
| | | 20-35 | 3,46 | 57,00 | 21,91 | 15,59 |
| 2. | Жеично | 0-30 | 4,46 | 42,75 | 28,89 | 23,90 |
| | | 30-48 | 6,90 | 45,04 | 26,14 | 22,25 |
| 8. | Никовићи | 0-19 | 4,59 | 48,75 | 23,92 | 22,74 |
| | | 19-30 | 3,07 | 46,03 | 27,90 | 23,00 |
| 11. | Трса | 0-30 | 4,08 | 44,52 | 28,45 | 23,25 |
| | | 30-52 | 3,22 | 47,38 | 27,50 | 21,90 |
| 41. | Бабићи | 0-16 | 2,20 | 46,08 | 28,20 | 23,52 |
| | | 16-35 | 2,53 | 48,85 | 26,10 | 21,52 |
| 19. | Шарићи | 0-24 | 2,45 | 51,82 | 27,20 | 19,53 |
| | | 24-47 | 4,20 | 49,70 | 23,50 | 17,90 |
| 23. | Шарићи | 0-12 | 2,10 | 44,35 | 27,70 | 25,85 |
| | | 12-46 | 2,82 | 48,78 | 25,50 | 23,90 |
| 27. | Барни До | 0-20 | 2,89 | 49,30 | 25,56 | 22,25 |
| | | 20-33 | 2,86 | 56,90 | 22,90 | 17,34 |
| 29. | Бабићи | 0-20 | 3,26 | 52,32 | 23,49 | 20,94 |
| | | 20-47 | 2,85 | 53,53 | 22,50 | 21,12 |
| 30. | Бабићи | 0-26 | 2,53 | 52,32 | 26,30 | 18,85 |
| | | 26-60 | 3,68 | 58,62 | 23,20 | 16,50 |
| 33. | Лице | 0-20 | 2,20 | 47,35 | 26,45 | 24,00 |
| | | 20-49 | 5,28 | 50,82 | 24,40 | 19,80 |
| 14. | Недајно | 0-23 | 3,39 | 49,51 | 26,90 | 20,20 |
| | | 23-35 | 4,20 | 52,25 | 25,10 | 18,45 |
| 37. | Пишче | 0-19 | 2,05 | 47,05 | 24,00 | 26,90 |
| | | 19-58 | 3,36 | 53,26 | 28,10 | 15,28 |
| 40. | Дурмитор | 0-17 | 2,72 | 50,13 | 26,25 | 20,90 |
| | | 17-35 | 2,72 | 55,15 | 24,90 | 17,10 |



Граф бр. 2. Агрегатни састав репрезент. профила калкокамбисола П. планине

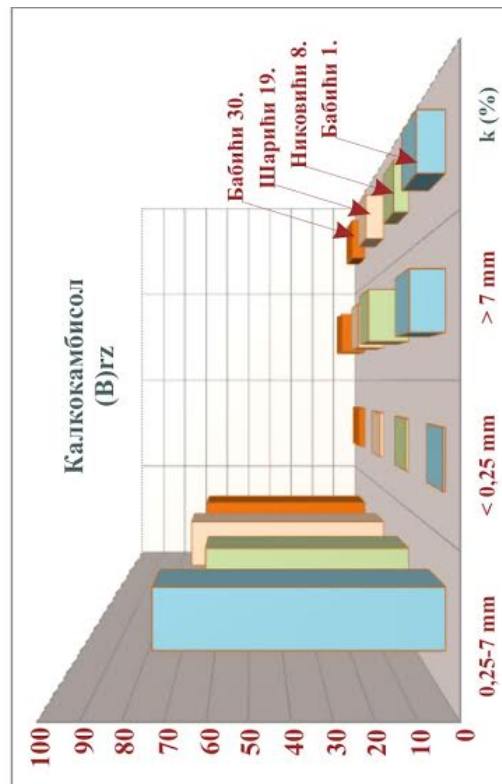
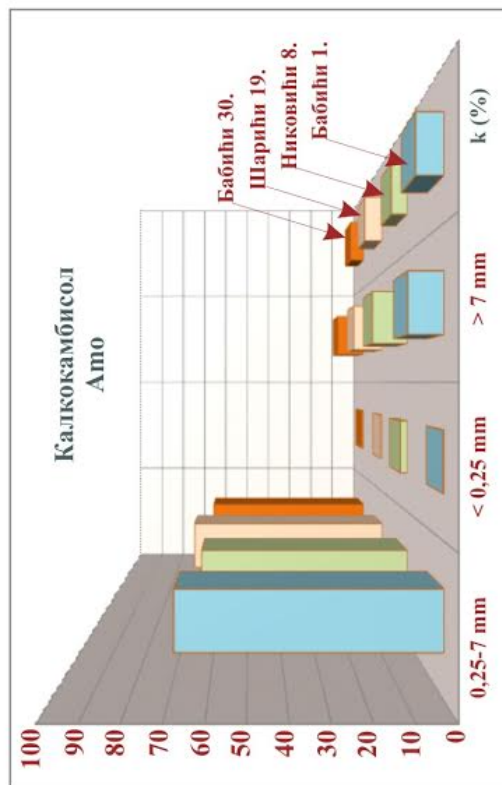
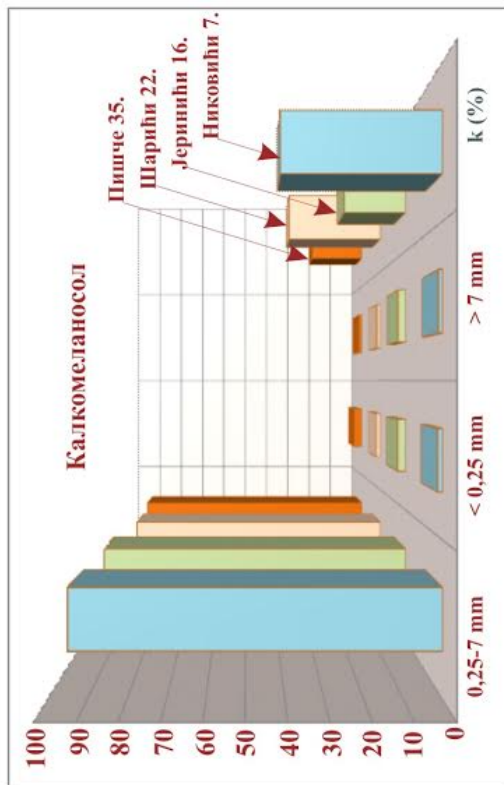
4.3.4. Коефицијент структурности и агрегатности, водоотпорност агрегата

Структурни агрегати подељени су на микроагрегате дијаметра $< 0,25$ mm, макроагрегате дијаметра 0,25-10 mm и мегаструктурне агрегате дијаметром већим од 10 mm. Земљишта изражене макроструктуре имају повољна физичка својства уз услов да су макроагрегати стабилни према спољним факторима. Више аутора сматра да су са агрономског становишта најбољи агрегати величине од 0,25 до 7 mm, а у неким случајевима и до 10 mm. То значи да наведене фракције структурних макроагрегата су у превази, па је предложен коефицијент структурности (k) као показатељ структуре земљишта. Што је већа вредност k тим је и боља структура земљишта.

Код калкомеланосола вредност овог коефицијента кретала се од 14,86 до 41,13 %, док се у А₀ хоризонту калкокамбисола варира од 4,82 – 7,24%, а у (В)_{гз} хоризонту од 4,57 – 7,71%.

Добијене вредности коефицијента структурности приказани су у табелама бр. 9 и 10, а графички приказ репрезентативних профила Пивске планине у графикону бр. 3.

Коефицијент структурности - k (%)



Граф бр. 3 Коефицијент структурности репрезентативних профила П. планине

Табела бр 9 Коефицијент структурности (k) калкомеланосола

| Локалитет | 0.25-7 mm | < 0.25mm | > 7mm | k (%) |
|----------------|-----------|----------|-------|-------|
| 28. Бабићи | 93.8 | 2.18 | 1.91 | 22.93 |
| 3. Ц. Поље | 93.6 | 1.66 | 1.91 | 26.22 |
| 4. Ц. Поље | 95.58 | 1.32 | 1.97 | 29.05 |
| 5. Ц. Поље | 95.44 | 2.28 | 0.76 | 31.39 |
| 7. Никовићи | 95.04 | 1.29 | 1.02 | 41.13 |
| 9. Никовићи | 90.24 | 2.62 | 0.88 | 25.78 |
| 10. Војводићи | 92.3 | 2.22 | 1.42 | 25.38 |
| 12. Унач | 90.97 | 2.97 | 1.17 | 21.97 |
| 13. Трса | 90.15 | 3.68 | 1.44 | 17.96 |
| 15. Никовићи | 90.11 | 2.4 | 2.44 | 20.11 |
| 16. Јеринићи | 93.9 | 2.52 | 2.39 | 19.12 |
| 17. Јеринићи | 92.51 | 1.46 | 2.13 | 25.77 |
| 18. Јеринићи | 94.99 | 1.69 | 1.9 | 26.45 |
| 20. Шарићи | 90.59 | 1.65 | 1.59 | 27.96 |
| 21. Шарићи | 90.98 | 1.92 | 1.01 | 31.05 |
| 22. Шарићи | 90.01 | 1.48 | 1.19 | 33.71 |
| 24. Барни До | 95.77 | 2.04 | 1.11 | 30.4 |
| 25. Барни До | 96.36 | 1.49 | 1.11 | 37.06 |
| 26. Барни До | 94.3 | 2.42 | 2.16 | 20.59 |
| 31. Кнежевићи | 92.57 | 2.37 | 1.58 | 23.44 |
| 32. Трса | 90.46 | 2.8 | 2.31 | 17.7 |
| 34. Војиновићи | 90.68 | 2.54 | 3.62 | 14.86 |
| 35. Пишче | 91.88 | 3.19 | 1.15 | 21.17 |
| 36. Пишче | 93.43 | 1.9 | 1.31 | 29.11 |
| 38. Пишче | 94.31 | 1.87 | 1.81 | 25.63 |
| 39. Пишче | 95.56 | 1.95 | 1.36 | 28.87 |

Табела бр. 10 Коefицијент структурности (к) калкокамбисола Пивске планине

| | Локалитет | Дубина (cm) | 0.25-7 mm | < 0.25mm | > 7mm | k (%) |
|-----|-----------|-------------|-----------|----------|-------|-------|
| 1. | Бабићи | 0-20 | 68,69 | 0,21 | 9,28 | 7,24 |
| | | 20-35 | 74,51 | 0,64 | 9,26 | 7,52 |
| 2. | Жеично | 0-30 | 65,38 | 2,57 | 8,15 | 6,10 |
| | | 30-48 | 63,80 | 3,60 | 9,86 | 4,74 |
| 8. | Никовићи | 0-19 | 64,22 | 2,14 | 10,90 | 4,93 |
| | | 19-30 | 63,45 | 0,95 | 12,60 | 4,68 |
| 11. | Трса | 0-30 | 64,50 | 1,20 | 11,05 | 5,27 |
| | | 30-52 | 64,08 | 1,12 | 12,90 | 4,57 |
| 41. | Бабићи | 0-16 | 63,38 | 0,90 | 12,20 | 4,87 |
| | | 16-35 | 65,71 | 1,26 | 11,05 | 5,34 |
| 19. | Шарићи | 0-24 | 69,48 | 0,50 | 10,49 | 6,32 |
| | | 24-47 | 71,30 | 1,40 | 9,40 | 6,60 |
| 23. | Шарићи | 0-12 | 61,41 | 0,78 | 11,96 | 4,82 |
| | | 12-46 | 63,51 | 1,73 | 10,86 | 5,04 |
| 27. | Барни До | 0-20 | 65,24 | 1,15 | 11,36 | 5,22 |
| | | 20-33 | 73,17 | 1,48 | 8,01 | 7,71 |
| 29. | Бабићи | 0-20 | 68,24 | 1,14 | 9,68 | 6,31 |
| | | 20-47 | 67,93 | 1,75 | 9,20 | 6,31 |
| 30. | Бабићи | 0-26 | 69,05 | 0,95 | 11,15 | 5,71 |
| | | 26-60 | 71,29 | 2,20 | 10,01 | 5,84 |
| 33. | Лице | 0-20 | 64,32 | 0,73 | 10,95 | 5,51 |
| | | 20-49 | 67,80 | 2,54 | 9,86 | 5,47 |
| 14. | Недајно | 0-23 | 66,30 | 1,74 | 11,85 | 4,88 |
| | | 23-35 | 69,01 | 2,43 | 10,11 | 5,50 |
| 37. | Пишче | 0-19 | 62,26 | 0,82 | 10,02 | 5,74 |
| | | 19-58 | 72,27 | 1,25 | 11,20 | 5,89 |
| 40. | Дурмитор | 0-17 | 66,62 | 0,85 | 11,63 | 5,34 |
| | | 17-35 | 71,15 | 1,95 | 9,80 | 6,06 |

Имајући у виду да је структура земљишта „кључ плодности“ и да она предодређује водни, ваздушни и топлотни режим земљишта, а са тим у вези и плодност њој се придаје велики значај.

Структура земљишта, поред текстуре – механичког састава представља најважнија физичка својства земљишта. У литератури се наводе бројне дефиниције структуре земљишта, међутим углавном је прихваћена следећа дефиниција –

„Просторни распоред и узајамни однос примарних (механички елементи) и секундарних (структурни агрегати) честица представља структуру земљишта (Ћирић, 1984).

Из ове дефиниције произилази да се разликују три основна типа структуре: једночестична, коју имају земљишта грубљег механичког састава (шљунак, песак), кохерентна (масивна) где су честице међусобно повезане у компактну масу (лес) и агрегатна код које је земљиште издељено на фрагменте који представљају тродимензионална тела јасно ограничена са свих страна која могу бити различитог облика и величине.

Полазећи од тога да на образовање структурних агрегата утичу разни процеси као што су: коагулација колоида, електростатичко повезивање честица глине, бубрење и контракција, смрзавање и отапање, слепљивање цементним материјама, утицај биљног корења, утицај кишних глиста, а последњих година и примена синтетичких материја произилази да се образују структурни агрегати различитог облика, величине и отпорности према расплињавању у води-водоотпорност.

Приликом теренских радова, при описивању спољашње и унутрашње морфологије, утврдили смо да је структура стабилна и код калкокамбисола и код калкомеланосола.

При процени структуре земљишта испитивали смо у лабораторијским условима агрегатни састав – процентуални удео макроагрегата (<0,25mm па до >10mm) методом Савинова сувим просејавањем. На основу добијених резултата утврдили смо коефицијент структурности („к^с“), Што је коефицијент структурности већи агрегатни састав земљишта је повољнији. Међутим, структурни агрегати који нису настали процесом коагулације и цементације, иако могу да указују на повољан агрегатни састав, могу да буду нестабилни према деструктивном дејству воде и да имају малу водоотпорност. Из тих разлога врши се „мокро“ просејавање и утврђује се проценат стабилних макроагрегата.

Резултати „мокрог“ просејавања како калкомеланосола тако и код калкокамбисола указују на велики проценат стабилних макроагрегата, што се пре свега дугује иреверзибилним и слабо реверзибилним колоидима гвожђа и алуминијума који представљају изузетне цементне материје које обезбеђују готово апсолутну водоотпорност. Најзначајније цементне материје које повезују микро агрегате у литератури се наводе Са-хумати који представљају идеалну цементну материју у карбонатним земљиштима где је заступљен благи хумус (чернозем). У случају испитиваних земљишта Пивске планине, која се безкарбонатна, најзначајнију цементну материју представљају дехидратисани сескви оксиди R_2O_3 , (Fe_2O_3 , Al_2O_3) који обезбеђују велику отпорност према расплињавању у води.

Стабилност структурних агрегата је њихова способност да се одупру разарајућем утицају воде и других механичких сила. Вода је најзначајнији фактор разарања структурних агрегата у природном стању, па се стабилност структурних агрегата обично изједначује са њиховом **водоотпорношћу**. Вода може разарати структурне агрегате механичким ударом кишне капи. При потапању сувих агрегата водом, јављају се два процеса који могу довести до расплињавања структурних агрегата: а) микроексплозије коју проузрокују заробљени ваздух и б) слабљење кохезионе моћи између честица глине.

Степен **водоотпорности** структурних агрегата може бити врло различит. Агрегати који настају само под утицајем притиска и дехидрације при исушивању и измрзавању поново се расплињавају при првом додиру са водом. Према томе, они су сасвим ефемерни, јер трају практично до прве кише. На другом крају скале, према отпорности стоје агрегати који су слепљени дехидратисаним сескви-оксидима, који су готово апсолутно водоотпорни. Између ова два крајња случаја стоје агрегати који су слепљени органском цементном материјом, и то према редоследу који зависи од подложности цементне материје биолошком разлагању. Најмање су у том погледу стабилни полисахариди, а најотпорнија је хумусна материја, док полиурониди заузимају средње место.

Посебно место у цементацији даје се растворљивим облицима једињења гвожђа која са земљишним раствором прожимају агрегате и при сушењу $\text{Fe}(\text{OH})_3$ попуњавају њихове поре. Порозност оваквих агрегата је мала (<40%), што условљава већу аналитичку стабилност агрегата. Слично дејству $\text{Fe}(\text{OH})_3$ на цементацију агрегата има и CaCO_3 , који се образује из $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ при влажењу и сушењу земљишта. Такође и агрегати слепљени само минералним колоидима показују већу стабилност, јер вода у њих тешко продире.

Одређивање и оцењивање **стабилности структурних макроагрегата земљишта** врши се директним или индиректним методама. Директна се односе на непосредно мерење ефекта воде на расплињавање агрегата, а индиректни дају представу о стабилности структуре земљишта посредним путем, односно преко вредности појединих водних константи које су у директној зависности и вези са стабилношћу структуре земљишта, као што су на пример: инфилтрација, брзина водопропустљивости и др.

Стабилност макроагрегата одређена је и на терену, при узимању самих узорака, методом Секера у петри посудама. Ова метода се састоји у томе што се десет ваздушно сувих агрегата величине 2-3 mm стави у петри кутије, прелије слојем воде од 1 cm и после 10 минута, уз благо потресање посуде, посматра и оцењује њен ефекат на расплињавање агрегата.

Оцена је квалитативна и врши се по следећим критеријумима:

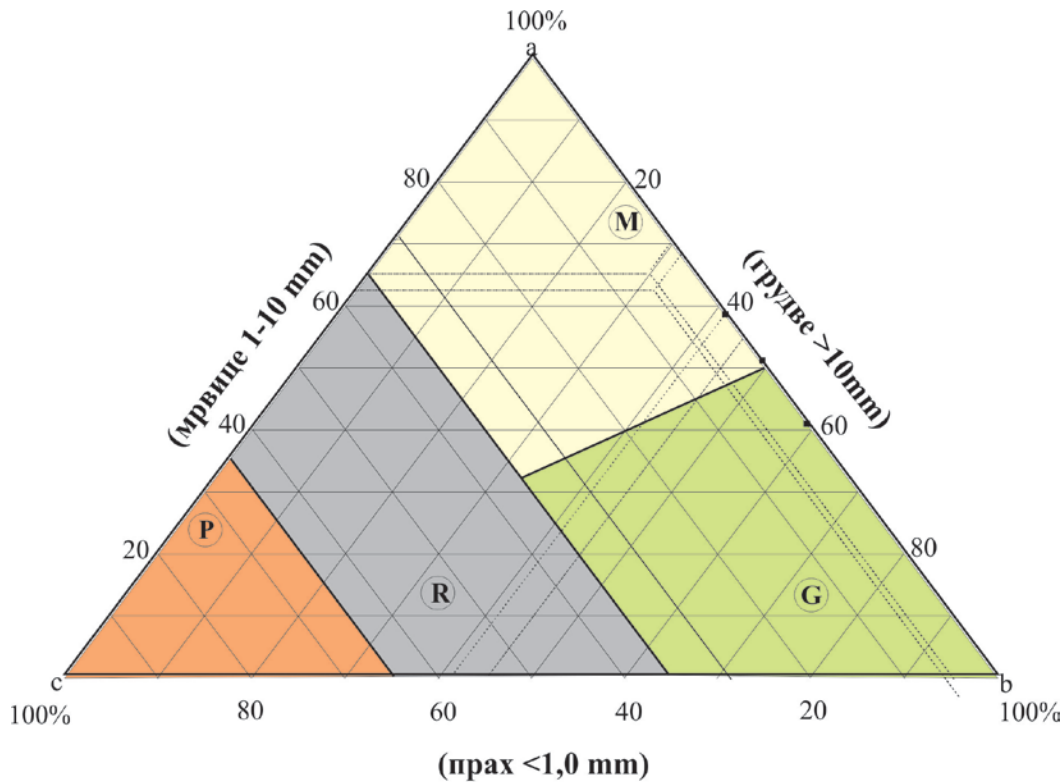
- I – агрегати нераспаднути или је то распадање на крупније делове
- II – претежно крупнији агрегати уз незнатно присуство ситних
- III – однос крупнијих и ситнијих агрегата приближно исти
- IV – претежно ситнији агрегати уз незнатно присуство крупнијих
- V – само ситни агрегати
- VI – потпуно распадање агрегата, вода замућена

За оцену структуре земљишта (Rode, Revut, ad.1969) према сувом и мокром просејавању (Dolgov, red, 1966) коришћен је одговарајући троугао Саввинов-а и Долгов-а (Слика бр. 15). Примена троугла је иста као и код гранулометријског састава, а пошто је садржај појединих фракција агрегата при сувом и мокром просејавању различит дата је шира оцена стабилности структуре. Прво слово у троуглу односи се на суво, а друго на мокро просејавање.

Код калкомеланосола, као и код калкокамбисола (у оба хоризонта) добијени резултати показали су да је структура земљишта стабилна (грудваста која се распада на мрвице **G-M** или мрвичаста стабилна **M-M**).

Најповољнију стабилност са пољопривредног становишта имају агрегати чији су везујући агенси хумати калцијума и гвожђа који истовремено даје и најповољнији облик агрегата – мрвичасту и ситногрудвасту структуру.

Очигледно да квантитативна оцена стабилности структурних агрегата и структурности земљишта уопште, у односу на квалитативну оцену, није унела ни више сигурности ни реалности (Соколовски, 1936) па нас то поново враћа на закључак да оцена стабилности лабораторијским методама није универзална оцена агрономске вредности структуре земљишта. Она је само извесни индикатор који треба на одређени начин интерпретирати и користити.



1. Врло распрашена структура (P-P)
2. Распрашено-расплинута стр. (R-P)
3. Мрвичаста врло (нестабилна) расплињавајућа (M-P)
4. Грудваста врло (нестабилна) расплињавајућа (G-P)
5. Распрашена, али стабилна (R-R)
6. Мрвичаста нестабилна (расплињавајућа) (M-R)
7. Грудваста расплињав.-нестабилна (G-R)
8. Грудваста стабилна (G-G)
9. Грудваста која се распада на мрвице (стабилна) (G-M)
10. Мрвичаста стабилна (M-M)

Профили бр: 28,3,4,5,7,9,10,12,13,15,16,17,22,26,31,34,35,36,38,39
 (M-M) **Мрвичаста стабилна**

Профили бр.: 18,20, 21, 24, 25, 32
 (M-G) **Грудваста која се распада на мрвице (стабилна)**

Слика бр. 15 Трoугао Саввинов-а и Долгов-а

Табела бр. 11 Агрегатни састав калкомеланосола (суво просејавање)

| | Локалитет | Дубина (цм) | Хоризонт | Садржај агрегата (%) | | | | | | | | Макро агрегати Σ | 1-5 mm |
|-----|------------|----------------|----------|----------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-------------|----------------|-------------|------------------------|-----------|
| | | | | >10mm | 10-5 mm | 5-3 mm | 3-2 mm | 2-1 mm | 1-0.5 mm | 0.5-0.25 mm | <0,25 mm | | |
| 28. | Бабићи | 0-13 | Амо | 2,11 | 2,57 | 14,92 | 21,58 | 17,56 | 15,56 | 23,52 | 2,18 | 97,82 | 50,06 |
| 3. | Ц. Поље | 0-50 | Амо | 2,83 | 4,43 | 13,90 | 20,50 | 19,25 | 15,72 | 21,71 | 1,66 | 98,34 | 53,65 |
| 4. | Ц. Поље | 0-23 | Амо | 1,13 | 5,17 | 12,81 | 19,15 | 20,17 | 15,49 | 24,76 | 1,32 | 98,68 | 52,13 |
| 5. | Ц. Поље | 0-55 | Амо | 3,17 | 2,31 | 14,12 | 21,73 | 22,75 | 12,00 | 21,64 | 2,28 | 97,72 | 58,60 |
| 7. | Никовићи | 0-32 | Амо | 2,10 | 3,12 | 17,91 | 20,40 | 21,90 | 10,62 | 22,66 | 1,29 | 98,71 | 60,21 |
| 9. | Никовићи | 0-25 | Амо | 6,26 | 3,14 | 13,25 | 18,10 | 19,66 | 11,00 | 25,97 | 2,62 | 97,38 | 51,01 |
| 10. | Војводићи | 0-28 | Амо | 4,30 | 4,09 | 12,79 | 14,09 | 22,19 | 16,90 | 23,74 | 2,22 | 97,78 | 49,07 |
| 12. | Унач | 0-27 | Амо | 4,89 | 5,37 | 11,90 | 21,95 | 23,28 | 12,20 | 17,44 | 2,97 | 97,03 | 57,13 |
| 13. | Трса | 0-32 | Амо | 4,73 | 5,63 | 10,36 | 20,80 | 24,35 | 10,90 | 19,56 | 3,68 | 96,32 | 55,51 |
| 15. | Никовићи | 0-31 | Амо | 5,05 | 9,70 | 11,94 | 22,66 | 20,74 | 13,28 | 14,23 | 2,40 | 97,60 | 55,34 |
| 16. | Јеринићи | 0-25 | Амо | 1,19 | 17,42 | 13,50 | 19,95 | 20,90 | 13,10 | 11,42 | 2,52 | 97,48 | 54,35 |
| 17. | Јеринићи | 0-20 | Амо | 3,90 | 13,12 | 14,68 | 16,70 | 20,00 | 12,85 | 18,29 | 1,46 | 98,54 | 51,38 |
| 18. | Јеринићи | 0-20 | Амо | 1,42 | 7,50 | 14,21 | 16,85 | 22,92 | 13,82 | 21,59 | 1,69 | 98,31 | 53,98 |
| 20. | Шарићи | 0-24 | Амо | 6,17 | 6,28 | 16,90 | 16,53 | 19,18 | 12,20 | 21,09 | 1,65 | 98,35 | 52,61 |
| 21. | Шарићи | 0-22 | Амо | 6,09 | 5,93 | 17,21 | 15,42 | 17,50 | 15,80 | 20,13 | 1,92 | 98,08 | 50,13 |
| 22. | Шарићи | 0-15 | Амо | 7,23 | 4,31 | 19,15 | 16,09 | 19,78 | 13,23 | 18,73 | 1,48 | 98,52 | 55,02 |
| 24. | Барни До | 0-20 | Амо | 1,94 | 1,36 | 17,90 | 16,59 | 19,11 | 18,16 | 22,90 | 2,04 | 97,96 | 53,60 |
| 25. | Барни До | 0-10 | Амо | 1,04 | 4,92 | 16,80 | 19,24 | 17,55 | 15,42 | 23,54 | 1,49 | 98,81 | 53,59 |
| 26. | Барни До | 0-27 | Амо | 1,12 | 8,30 | 19,52 | 17,00 | 21,20 | 16,00 | 14,44 | 2,42 | 97,58 | 57,72 |
| 31. | Кнежевићи | 0-27 | Амо | 3,48 | 7,56 | 19,25 | 14,28 | 18,41 | 19,20 | 15,45 | 2,37 | 97,63 | 51,94 |
| 32. | Трса | 0-22 | Амо | 4,43 | 8,54 | 19,50 | 20,90 | 16,71 | 13,21 | 13,91 | 2,80 | 97,20 | 57,11 |
| 34. | Војиновићи | 0-21 | Амо | 2,32 | 10,26 | 12,69 | 17,85 | 21,09 | 16,81 | 16,02 | 2,54 | 97,46 | 55,88 |
| 35. | Пишче | 0-14 | Амо | 3,78 | 2,74 | 14,25 | 20,63 | 21,00 | 18,80 | 15,61 | 3,19 | 96,81 | 51,64 |
| 36. | Пишче | 0-20 | Амо | 4,94 | 3,47 | 13,40 | 19,90 | 20,52 | 16,50 | 19,37 | 1,90 | 98,10 | 53,82 |
| 38. | Пишче | 0-33 | Амо | 1,92 | 6,50 | 15,38 | 17,81 | 21,80 | 17,90 | 16,82 | 1,87 | 98,13 | 55,42 |
| 39. | Пишче | 0-45 | Амо | 0,98 | 6,75 | 17,21 | 19,82 | 23,51 | 18,12 | 11,66 | 1,95 | 98,05 | 60,54 |

Табела бр. 12 Агрегатни састав калкокамбисол (суво просејавање)

| | Локалитет | Дубина (цм) | Хоризонт | Садржај агрегата (%) | | | | | | | | Макро агрегати Σ | 1-5 mm |
|-----|-----------|----------------|----------|----------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-------------|----------------|-------------|------------------------|-----------|
| | | | | >10mm | 10-5 mm | 5-3 mm | 3-2 mm | 2-1 mm | 1-0.5 mm | 0.5-0.25 mm | <0,25 mm | | |
| 1. | Бабићи | 0-20 | Amo | 21,82 | 27,28 | 23,48 | 10,92 | 10,71 | 5,80 | 0,78 | 0,21 | 99,79 | 44,61 |
| | | 20-35 | (B)rz | 15,59 | 21,95 | 22,90 | 18,82 | 11,80 | 3,48 | 2,82 | 0,64 | 99,36 | 53,52 |
| 2. | Жеично | 0-30 | Amo | 23,90 | 28,89 | 15,60 | 10,20 | 12,10 | 4,85 | 1,89 | 2,57 | 97,43 | 37,90 |
| | | 30-48 | (B)rz | 22,25 | 26,14 | 14,27 | 11,24 | 12,60 | 6,60 | 3,30 | 3,60 | 96,40 | 38,44 |
| 8. | Никовићи | 0-19 | Amo | 22,74 | 23,92 | 18,90 | 13,25 | 10,90 | 5,70 | 2,45 | 2,14 | 97,86 | 43,05 |
| | | 19-30 | (B)rz | 23,00 | 27,90 | 17,38 | 12,25 | 11,50 | 4,90 | 2,12 | 0,95 | 99,05 | 41,13 |
| 11. | Трса | 0-30 | Amo | 23,25 | 28,15 | 16,00 | 11,18 | 12,00 | 5,34 | 2,88 | 1,20 | 98,80 | 39,18 |
| | | 30-52 | (B)rz | 21,90 | 27,50 | 19,20 | 12,28 | 10,70 | 5,20 | 2,10 | 1,12 | 98,88 | 42,18 |
| 41. | Бабићи | 0-16 | Amo | 23,52 | 28,20 | 21,41 | 10,35 | 10,20 | 4,12 | 1,30 | 0,90 | 99,10 | 41,96 |
| | | 16-35 | (B)rz | 21,52 | 26,10 | 22,90 | 11,50 | 10,75 | 3,70 | 1,27 | 1,26 | 98,73 | 45,15 |
| 19. | Шарићи | 0-24 | Amo | 19,53 | 27,20 | 23,17 | 14,90 | 10,35 | 2,40 | 1,95 | 0,50 | 99,50 | 49,42 |
| | | 24-47 | (B)rz | 17,90 | 23,50 | 24,90 | 10,50 | 11,00 | 2,00 | 2,80 | 1,40 | 98,60 | 47,40 |
| 23. | Шарићи | 0-12 | Amo | 25,85 | 27,70 | 21,20 | 10,90 | 9,90 | 2,35 | 1,32 | 0,78 | 99,22 | 42,00 |
| | | 12-46 | (B)rz | 23,90 | 25,50 | 19,90 | 14,10 | 11,20 | 2,58 | 1,09 | 1,73 | 98,27 | 46,20 |
| 27. | Барни До | 0-20 | Amo | 22,25 | 25,56 | 19,20 | 15,80 | 11,10 | 3,20 | 1,74 | 1,15 | 98,85 | 46,10 |
| | | 20-33 | (B)rz | 17,34 | 22,90 | 21,60 | 21,20 | 9,40 | 4,70 | 1,38 | 1,48 | 98,52 | 52,20 |
| 29. | Бабићи | 0-20 | Amo | 20,94 | 23,49 | 21,60 | 16,12 | 9,50 | 5,10 | 2,11 | 1,14 | 98,86 | 47,22 |
| | | 20-47 | (B)rz | 21,12 | 22,50 | 24,90 | 13,53 | 11,90 | 3,20 | 1,10 | 1,75 | 98,25 | 50,33 |
| 30. | Бабићи | 0-26 | Amo | 18,85 | 26,30 | 22,52 | 16,00 | 9,70 | 4,10 | 1,58 | 0,95 | 99,05 | 48,22 |
| | | 26-60 | (B)rz | 16,50 | 23,20 | 22,10 | 16,10 | 14,17 | 4,25 | 1,48 | 2,20 | 97,80 | 54,37 |
| 33. | Лице | 0-20 | Amo | 24,00 | 26,45 | 18,35 | 13,20 | 11,50 | 4,30 | 1,47 | 0,73 | 99,27 | 43,05 |
| | | 20-49 | (B)rz | 19,80 | 24,10 | 25,90 | 9,20 | 10,55 | 5,17 | 2,74 | 2,54 | 97,46 | 45,65 |
| 14. | Недајно | 0-23 | Amo | 20,20 | 26,90 | 26,21 | 11,00 | 10,20 | 2,10 | 1,65 | 1,74 | 98,36 | 47,41 |
| | | 23-35 | (B)rz | 18,45 | 25,10 | 28,30 | 8,90 | 11,35 | 3,70 | 1,77 | 2,43 | 97,57 | 48,55 |
| 37. | Пишче | 0-19 | Amo | 26,90 | 24,00 | 19,50 | 11,70 | 10,25 | 5,60 | 1,23 | 0,82 | 99,18 | 41,45 |
| | | 19-70 | (B)rz | 15,28 | 28,10 | 23,40 | 14,65 | 13,51 | 1,70 | 2,11 | 1,25 | 98,75 | 51,56 |
| 40. | Дурмитор | 0-7 | Amo | 20,90 | 26,25 | 19,20 | 14,50 | 12,23 | 4,20 | 1,87 | 0,85 | 99,15 | 45,93 |
| | | 7-25 | (B)rz | 17,10 | 24,90 | 22,58 | 17,00 | 11,80 | 4,40 | 0,89 | 1,95 | 98,05 | 50,75 |

Табела бр. 13 Агрегатни састав калкомеланосола (мокро просејавање)

| | Локалитет | Дубина (cm) | Хоризонт | Садржај агрегата (%) | | | | | | Макро агрегати Σ |
|-----|------------|-------------|----------|----------------------|--------|--------|----------|-------------|----------|-------------------------|
| | | | | 5-3 mm | 3-2 mm | 2-1 mm | 1-0.5 mm | 0.5-0.25 mm | <0,25 mm | |
| 28. | Бабићи | 0-13 | Амо | 4,80 | 11,40 | 29,30 | 8,90 | 8,80 | 36,80 | 63,20 |
| 3. | Ц. Поље | 0-50 | Амо | 3,90 | 13,30 | 27,90 | 11,70 | 7,90 | 35,30 | 64,70 |
| 4. | Ц. Поље | 0-23 | Амо | 5,10 | 13,90 | 30,20 | 8,95 | 9,36 | 23,49 | 67,51 |
| 5. | Ц. Поље | 0-55 | Амо | 5,90 | 9,70 | 27,63 | 9,80 | 9,70 | 37,27 | 62,73 |
| 7. | Никовићи | 0-32 | Амо | 4,90 | 8,14 | 28,47 | 12,51 | 11,00 | 34,98 | 65,02 |
| 9. | Никовићи | 0-25 | Амо | 4,65 | 9,12 | 27,50 | 11,90 | 10,05 | 36,78 | 63,22 |
| 10. | Војводићи | 0-28 | Амо | 5,20 | 10,11 | 30,07 | 10,90 | 9,57 | 34,15 | 65,85 |
| 12. | Унач | 0-27 | Амо | 4,55 | 6,70 | 30,25 | 11,80 | 11,49 | 35,21 | 64,79 |
| 13. | Трса | 0-32 | Амо | 5,70 | 9,80 | 31,10 | 11,10 | 10,20 | 32,10 | 67,90 |
| 15. | Никовићи | 0-31 | Амо | 5,40 | 9,55 | 29,85 | 12,50 | 10,86 | 31,84 | 68,16 |
| 16. | Јеринићи | 0-25 | Амо | 4,46 | 10,85 | 31,10 | 11,36 | 10,40 | 31,83 | 68,17 |
| 17. | Јеринићи | 0-20 | Амо | 10,10 | 11,65 | 27,50 | 9,82 | 8,50 | 32,43 | 67,54 |
| 18. | Јеринићи | 0-20 | Амо | 9,90 | 12,78 | 30,09 | 9,10 | 7,52 | 30,63 | 69,37 |
| 20. | Шарићи | 0-24 | Амо | 9,60 | 13,55 | 28,90 | 9,59 | 7,10 | 31,26 | 68,74 |
| 21. | Шарићи | 0-22 | Амо | 11,15 | 12,51 | 29,59 | 10,26 | 8,25 | 28,24 | 71,76 |
| 22. | Шарићи | 0-15 | Амо | 10,30 | 11,74 | 26,65 | 10,96 | 10,05 | 30,30 | 69,70 |
| 24. | Барни До | 0-20 | Амо | 11,90 | 12,10 | 28,10 | 10,10 | 6,10 | 31,70 | 68,30 |
| 25. | Барни До | 0-10 | Амо | 10,27 | 10,73 | 29,73 | 10,25 | 7,84 | 31,18 | 68,82 |
| 26. | Барни До | 0-27 | Амо | 7,46 | 11,52 | 27,00 | 11,62 | 11,30 | 31,10 | 68,90 |
| 31. | Кнежевићи | 0-27 | Амо | 9,41 | 13,80 | 21,82 | 13,95 | 12,58 | 28,44 | 74,56 |
| 32. | Трса | 0-22 | Амо | 10,39 | 13,20 | 27,87 | 10,20 | 8,35 | 29,99 | 70,01 |
| 34. | Војиновићи | 0-21 | Амо | 7,56 | 9,41 | 28,32 | 11,20 | 9,63 | 33,88 | 66,12 |
| 35. | Пишче | 0-14 | Амо | 8,59 | 11,47 | 28,50 | 11,45 | 9,56 | 30,43 | 69,57 |
| 36. | Пишче | 0-20 | Амо | 11,50 | 13,70 | 24,65 | 10,25 | 9,32 | 30,58 | 69,42 |
| 38. | Пишче | 0-33 | Амо | 6,17 | 12,10 | 30,90 | 12,54 | 10,60 | 27,69 | 72,31 |
| 39. | Пишче | 0-45 | Амо | 6,90 | 13,35 | 24,80 | 12,49 | 10,25 | 32,21 | 67,79 |

Табела бр. 14 Агрегатни састав калкокамбисола (мокро просејавање)

| | Локалитет | Дубина (cm) | Хоризонт | Садржај агрегата (%) | | | | | | Макро агрегати Σ |
|-----|-----------|-------------|----------|----------------------|--------|--------|----------|-------------|----------|-------------------------|
| | | | | 5-3 mm | 3-2 mm | 2-1 mm | 1-0.5 mm | 0.5-0.25 mm | <0,25 mm | |
| 1. | Бабићи | 0-20 | Амо | 26,60 | 16,75 | 19,35 | 7,65 | 5,86 | 23,80 | 76,20 |
| | | 20-35 | (B)rz | 24,30 | 20,87 | 23,50 | 8,83 | 7,55 | 14,95 | 85,05 |
| 2. | Жеично | 0-30 | Амо | 25,66 | 19,42 | 14,65 | 8,22 | 6,20 | 25,85 | 74,15 |
| | | 30-48 | (B)rz | 21,97 | 21,83 | 24,26 | 9,25 | 7,83 | 14,86 | 85,14 |
| 8. | Никовићи | 0-19 | Амо | 23,45 | 14,56 | 18,95 | 10,14 | 7,25 | 25,65 | 74,35 |
| | | 19-30 | (B)rz | 25,30 | 21,59 | 27,10 | 7,38 | 5,30 | 13,33 | 86,67 |
| 11. | Трса | 0-30 | Амо | 22,10 | 19,51 | 18,75 | 9,15 | 6,45 | 24,04 | 75,96 |
| | | 30-52 | (B)rz | 29,38 | 20,95 | 25,40 | 9,26 | 4,26 | 10,75 | 89,25 |
| 41. | Бабићи | 0-16 | Амо | 28,29 | 13,05 | 22,80 | 8,50 | 4,09 | 23,27 | 76,73 |
| | | 16-35 | (B)rz | 32,40 | 14,66 | 25,48 | 8,36 | 6,72 | 12,38 | 87,62 |
| 19. | Шарићи | 0-24 | Амо | 22,90 | 15,34 | 22,39 | 9,65 | 7,38 | 22,34 | 77,66 |
| | | 24-47 | (B)rz | 31,50 | 17,50 | 25,95 | 7,25 | 6,40 | 11,40 | 88,60 |
| 23. | Шарићи | 0-12 | Амо | 23,50 | 12,95 | 24,59 | 10,50 | 7,39 | 21,07 | 78,93 |
| | | 12-46 | (B)rz | 31,70 | 18,90 | 27,56 | 8,31 | 3,35 | 10,18 | 89,82 |
| 27. | Барни До | 0-20 | Амо | 23,50 | 14,26 | 26,59 | 8,51 | 3,93 | 23,21 | 76,79 |
| | | 20-33 | (B)rz | 32,48 | 17,90 | 28,48 | 6,53 | 2,59 | 12,02 | 87,98 |
| 29. | Бабићи | 0-20 | Амо | 20,43 | 22,40 | 24,46 | 8,70 | 2,88 | 23,13 | 78,87 |
| | | 20-47 | (B)rz | 27,55 | 21,20 | 27,90 | 5,60 | 2,09 | 15,66 | 84,34 |
| 30. | Бабићи | 0-26 | Амо | 21,20 | 15,80 | 26,29 | 7,50 | 3,31 | 25,90 | 74,10 |
| | | 26-60 | (B)rz | 28,30 | 21,80 | 27,26 | 9,60 | 3,69 | 9,35 | 90,65 |
| 33. | Лице | 0-20 | Амо | 19,45 | 20,45 | 25,35 | 7,16 | 4,25 | 23,34 | 76,66 |
| | | 20-49 | (B)rz | 32,90 | 16,75 | 21,95 | 8,94 | 4,83 | 14,63 | 85,37 |
| 14. | Недајно | 0-23 | Амо | 21,85 | 13,82 | 21,49 | 7,65 | 5,54 | 29,65 | 70,35 |
| | | 23-35 | (B)rz | 27,60 | 13,95 | 23,39 | 8,85 | 4,15 | 22,06 | 77,94 |
| 37. | Пишче | 0-19 | Амо | 28,10 | 17,44 | 19,10 | 7,20 | 4,32 | 23,84 | 76,16 |
| | | 19-70 | (B)rz | 28,90 | 19,79 | 23,50 | 7,80 | 7,68 | 12,33 | 87,67 |
| 40. | Дурмитор | 0-7 | Амо | 22,55 | 15,51 | 25,59 | 8,05 | 4,93 | 23,37 | 76,63 |
| | | 7-25 | (B)rz | 31,45 | 18,90 | 27,84 | 6,90 | 3,95 | 10,96 | 89,04 |

4.3.5. Запреминска (волумна) маса земљишта

Запраминска маса има исту дефиницију као и специфична маса са разликом што она представља масу 1 cm^3 апсолутно сувог земљишта у природном склопу, а то значи да је ту укључена и порозност па су зато и њене вредности ниже од специфичне масе.

Одређена је парафинском методом помоћу грудвица земљишта из узорака узетих у поремећеном стању у Научном Институту за ратарство и повртарство у Новом Саду. Добијени резултати приказани су у табели бр. 15 и 16.

Запреминска маса није константна и подложна је променама, у чему се битно разликује од специфичне масе земљишта, код које су промене практично немогуће, осим у изузетним случајевима. Ове промене се нарочито односе на оранични слој, јер су непрекидне и повезане су са сваким агротехничким захватом, као и са слегањем земљишта током године под утицајем падавина и других чинилаца. Због наведеног требало би у току вегетационог периода, или у току године, вишекратно одређивати запреминску масу горњих слојева земљишта. Ова вредност зависи и од влажности земљишта, па је једино исправно одређивање запреминске масе при стању влажности која одговара опнено-капиларном капацитету и већој влажности од њега.

Вредност запреминске масе код калкомеланосола варира у интервалу од 1,03 до $1,34 \text{ g/cm}^3$ са просеком од $1,13 \text{ g/cm}^3$. Најниже вредности, као и најмања збијеност је у Амо хоризонту код калкокамбисола и кретала се од $1,01 - 1,29 \text{ g/cm}^3$ са просеком од $1,10 \text{ g/cm}^3$. У доњем, збијеном, (В)гз хоризонту просечна вредност је била већа у односу на горњи хоризонт и износила је $1,22 \text{ g/cm}^3$ и кретала се од $1,11 - 1,39 \text{ g/cm}^3$.

Добијени резултати, репрезентативних узорака, запреминске масе земљишта Пивске планине приказани су у графикону бр.4.

4.3.6. Специфична маса земљишта

Специфична маса земљишта је маса честица земљишта у јединици запремине (cm^3) под претпоставком да је маса компактна, без пора. Она зависи са једне стране од минералошког састава неорганских једињења, а са друге стране и од количине хумуса у земљишту, као и од збијености, односно структурности, јер горњи слојеви су растресити усред обраде земљишта и садрже више хумуса и самим тим су ове вредности веће у доњим збијеним слојевима.

По самој специфичној тежини која се кретала од $2,19 - 2,65 \text{ g/cm}^3$ (Просек $2,44 \text{ g/cm}^3$) може се лако видети да су калкомеланосоли Пивске планине богати хумусом, као и да је највећи број профила имао приближну вредност просеку (Табела бр.15).

Код калкокамбисола са повећањем дубине повећавају се и вредности специфичне масе (Табела бр.16). Просечна вредност у Ато хоризонту била је $2,41 \text{ g/cm}^3$, а у (В)гз хоризонту $2,44 \text{ g/cm}^3$. Специфична маса у Ато хоризонту кретала се од $2,17 - 2,56 \text{ g/cm}^3$ односно $2,33 - 2,61 \text{ g/cm}^3$ у (В)гз хоризонту.

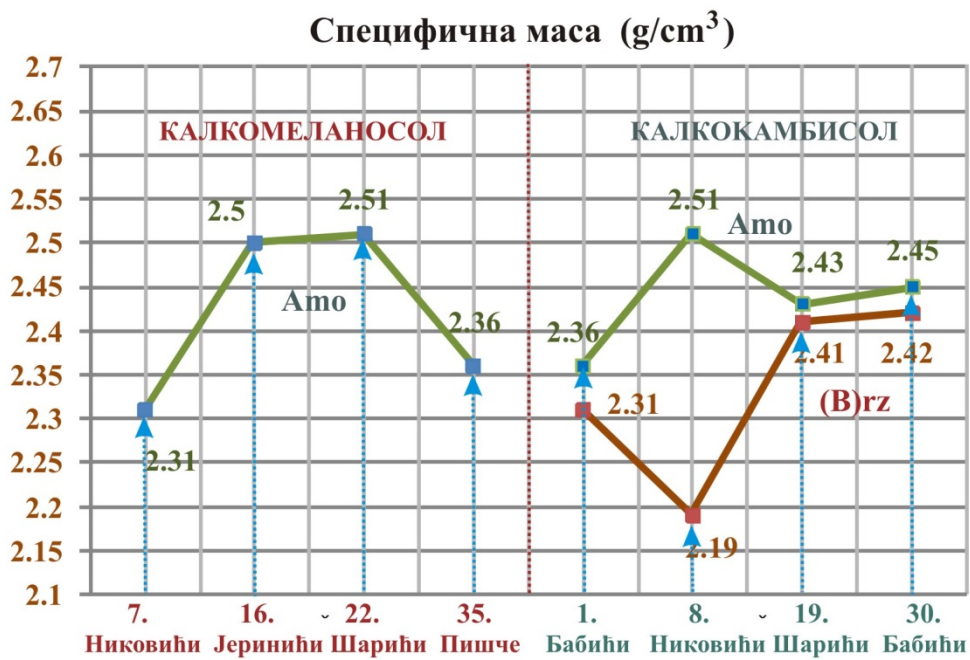
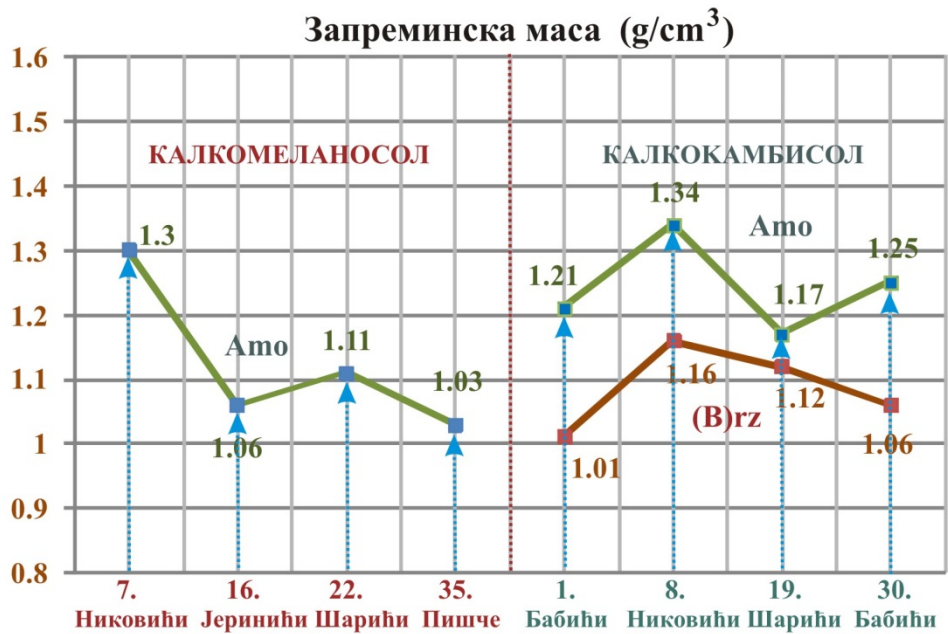
Добијени резултати, репрезентативних узорака, специфичне масе земљишта Пивске планине приказани су у графикону бр.4.

Табела бр.15 Запреминска, специфична маса, укупна порозност и капацитет за ваздух земљишта Пивске планине (калкомеланосол)

| | Локалитет | м.н.в | Дубина (cm) | Запр. маса g/cm ³ | Спец. маса g/cm ³ | Укупна порозност % vol | Капацитет за ваздух % |
|-----|------------|-------|-------------|------------------------------|------------------------------|------------------------|-----------------------|
| 28. | Бабићи | 1227m | 0-13 | 1,08 | 2,45 | 55,92 | 14,63 |
| 3. | Ц. Поље | 1335m | 0-50 | 1,26 | 2,49 | 49,40 | 14,04 |
| 4. | Ц. Поље | 1097m | 0-23 | 1,31 | 2,38 | 44,96 | 13,05 |
| 5. | Ц. Поље | 1079m | 0-55 | 1,34 | 2,41 | 44,40 | 11,59 |
| 7. | Никовићи | 1456m | 0-32 | 1,30 | 2,31 | 43,73 | 13,36 |
| 9. | Никовићи | 1425m | 0-25 | 1,11 | 2,38 | 53,36 | 14,73 |
| 10. | Војводићи | 1464m | 0-28 | 1,09 | 2,19 | 50,23 | 15,91 |
| 12. | Унач | 1358m | 0-27 | 1,29 | 2,36 | 45,34 | 14,91 |
| 13. | Трса | 1436m | 0-32 | 1,16 | 2,41 | 51,87 | 17,09 |
| 15. | Никовићи | 1352m | 0-31 | 1,18 | 2,31 | 48,92 | 14,63 |
| 16. | Јеринићи | 1390m | 0-25 | 1,06 | 2,50 | 57,60 | 14,73 |
| 17. | Јеринићи | 1322m | 0-20 | 1,18 | 2,59 | 50,63 | 14,27 |
| 18. | Јеринићи | 1278m | 0-20 | 1,07 | 2,48 | 56,85 | 16,27 |
| 20. | Шарићи | 1460m | 0-24 | 1,07 | 2,65 | 59,62 | 16,36 |
| 21. | Шарићи | 1397m | 0-22 | 1,07 | 2,46 | 56,50 | 15,36 |
| 22. | Шарићи | 1387m | 0-15 | 1,11 | 2,51 | 55,78 | 12,91 |
| 24. | Барни До | 1463m | 0-20 | 1,08 | 2,52 | 57,14 | 15,26 |
| 25. | Барни До | 1402m | 0-10 | 1,05 | 2,62 | 59,92 | 16,63 |
| 26. | Барни До | 1342m | 0-27 | 1,11 | 2,57 | 56,81 | 14,63 |
| 31. | Кнежевићи | 1229m | 0-27 | 1,10 | 2,36 | 53,39 | 13,46 |
| 32. | Трса | 1472m | 0-22 | 1,03 | 2,30 | 55,22 | 15,00 |
| 34. | Војиновићи | 1454m | 0-21 | 1,07 | 2,43 | 55,97 | 15,18 |
| 35. | Пишче | 1387m | 0-14 | 1,03 | 2,36 | 56,36 | 14,73 |
| 36. | Пишче | 1433m | 0-20 | 1,09 | 2,41 | 54,77 | 13,50 |
| 38. | Пишче | 1546m | 0-33 | 1,11 | 2,50 | 55,60 | 15,71 |
| 39. | Пишче | 1602m | 0-45 | 1,12 | 2,51 | 55,38 | 16,17 |

Табела бр.16 Запреминска, специфична маса, укупна порозност и капацитет за ваздух земљишта Пивске планине (калкокамбисол)

| | Локалитет | м.н.в. | Дубина (cm) | Запр. маса g/cm ³ | Спец. маса g/cm ³ | Укупна порозност % vol | Капацитет за ваздух % |
|-----|-----------|--------|-------------|------------------------------|------------------------------|------------------------|-----------------------|
| 1. | Бабићи | 1263m | 0-20 | 1,01 | 2,31 | 56,28 | 14,92 |
| | | | 20-35 | 1,21 | 2,36 | 48,72 | 14,45 |
| 2. | Жеично | 1288m | 0-30 | 1,10 | 2,56 | 57,03 | 14,95 |
| | | | 30-48 | 1,32 | 2,61 | 49,43 | 13,58 |
| 8. | Никовићи | 1360m | 0-19 | 1,16 | 2,19 | 47,03 | 14,73 |
| | | | 19-30 | 1,34 | 2,51 | 46,61 | 12,45 |
| 11. | Трса | 1432m | 0-30 | 1,10 | 2,17 | 49,31 | 14,18 |
| | | | 30-52 | 1,19 | 2,33 | 48,93 | 15,54 |
| 41. | Бабићи | 1286m | 0-16 | 1,12 | 2,39 | 53,14 | 12,73 |
| | | | 16-35 | 1,21 | 2,51 | 51,79 | 13,82 |
| 19. | Шарићи | 1478m | 0-24 | 1,12 | 2,41 | 53,53 | 13,17 |
| | | | 24-47 | 1,17 | 2,43 | 51,85 | 14,27 |
| 23. | Шарићи | 1505m | 0-12 | 1,08 | 2,52 | 57,14 | 13,73 |
| | | | 12-46 | 1,14 | 2,55 | 55,29 | 12,37 |
| 27. | Барни До | 1366m | 0-20 | 1,09 | 2,51 | 56,57 | 11,47 |
| | | | 20-33 | 1,13 | 2,49 | 54,62 | 12,36 |
| 29. | Бабићи | 1267m | 0-20 | 1,17 | 2,55 | 54,12 | 13,00 |
| | | | 20-47 | 1,21 | 2,53 | 52,17 | 13,46 |
| 30. | Бабићи | 1268m | 0-26 | 1,06 | 2,42 | 56,20 | 14,01 |
| | | | 26-60 | 1,25 | 2,40 | 47,92 | 14,63 |
| 33. | Лице | 1491m | 0-20 | 1,05 | 2,45 | 57,14 | 13,73 |
| | | | 20-49 | 1,12 | 2,38 | 52,94 | 13,51 |
| 14. | Недајно | 1409m | 0-23 | 1,29 | 2,45 | 47,34 | 11,91 |
| | | | 23-35 | 1,39 | 2,51 | 44,62 | 14,36 |
| 37. | Пишче | 1486m | 0-19 | 1,04 | 2,38 | 56,30 | 15,16 |
| | | | 19-70 | 1,16 | 2,40 | 51,67 | 12,91 |
| 40. | Дурмитор | 1830m | 0-7 | 1,07 | 2,43 | 55,97 | 13,18 |
| | | | 7-25 | 1,11 | 2,48 | 55,24 | 13,82 |



Граф. бр. 4 Запреминска и специфична маса репрезентативних узорака II. планине

4.4. ВОДНО - ВАЗДУШНЕ ОСОБИНЕ

Садржај воде у земљишту изражава се у %, било масених било запреминских, у односу на апсолутно суво земљиште и обично се назива влажношћу земљишта, која представља степен садржаја воде. То значи да не треба говорити о влази у земљишту, већ о води у земљишту, али се стање и динамика њеног садржаја одређују и прате преко влажности земљишта.

Води припада главна улога у педогенетским процесима тј. образовању и изменама земљишта. Просеци физичко-хемијског распадања стена и минерала и образовање секундарних минерала у земљишту, као и синтезе и минерализације органских материја протичу само уз присуство воде.

Водне константе нису апсолутне већ врло променљиве вредности земљишта, које зависе од механичког састава, садржаја хумуса, структуре, обраде и других агротехничких мера.

Лакши механички састав калкомеланосола, изузев стабилне структуре, условљава углавном неповољне физичке особине па је лако и порозно земљиште, добро аерисано, водно пропусно и лако за обраду коју омогућава мала збијеност која се скоро и не мења по целој дубини профила.

Водне особине калкокамбисола зависе од дубине земљишта и механичког састава и без обзира што је (B)gz хоризонт глиновит, вода се добро процеђује. То нарочито важи за она земљишта на нагибима са којих се вода брзо оцеђује без обзира што слој земљишта између стена може бити и дубок. Већа количина падавина и сливање воде у депресије може успорити пропустљивост дубљих слојева и задржавање воде у слоју земљишта која се релативно брзо процеди, што омогућује стабилна полиедрична структура.

4.4.1 Максимални водни капацитет (MVК)

MVK представља највећу количину воде коју земљиште садржи у моменту када су све поре потпуно испуњене водом. Вредности овог водног капацитета ретко се одређују директним путем већ се најчешће изједначава са укупном порозности земљишта.

Резултати наших истраживања показују да су вредности овог водног капацитета одређени директним путем нешто већи од вредности укупне порозности. Веће вредности MVК од вредности укупне порозности, Вучић (1987), објашњава присуством извесне количине воде која се налази у земљишном узорку између филтер-папира и самог узорка.

Вредности MVК код **калкомеланосола** Пивске планине приказани су у табели бр. 17 и биле су у просеку 55,17% , а варирале од 44,37 (Профил бр. 7, Никовићи) до 62,29% (Профил бр. 25 Барни До).

Код **калкокамбисола** ове вредности у Ато хоризонту крећу се од 48,31 (Профил бр. 8, Никовићи) до 59,41% (Профил бр. 33, Лице), а у (В)rz хоризонту од 45,26 (Профил бр. 14, Недајно) до 57,92% (Профил бр. 23, Шарићи) са просеком 55,63%, односно 52,34%. Можемо закључити да се са повећањем дубине, због веће збијености и смањења порозности земљишта, смањују вредности овог водног капацитета код свих испитиваних профила (Табела бр.18).

Влажност земљишта која одговара овом водном капацитету може се дуже задржати само ако се образује изнад слабо пропусног или непропусног слоја или хоризонта за воду. Тада се јавља недостатак слободног кисеоника у земљишту потребног за дисање биљака и друге оксидационе процесе, те је такво стање влажности, без обзира на приступачност воде биљкама, еколошки штетно.

4.4.2 Ретенциони водни капацитет (RVK)

RVK представља максималну количину капиларно viseће воде коју земљиште у пољским (природним) условима задржава после отицања гравитационе воде, пошто су претходно све поре биле испуњене водом. Овај водни капацитет показује различите вредности како у разним земљиштима тако и у хоризонтима истог профила па његова величина зависи од структуре, текстуре и садржаја органских материја у земљишту. Подаци о његовој величини користе се при доношењу оцене о потенцијалној плодности неког земљишта, као и при израчунавању капацитета продуктивне (приступачне биљкама) влаге земљишта.

Просечна вредности код **калкомеланосола** (притисак од 33 kPa) износи 38,52%, а кретала се од 30,37 до 43,29%. Према класификацији Грачанин-а (1950) већина анализираних узорака припада класи земљишта са осредњим ретенционим водним капацитетом (35-45%), табела бр.17.

Вредности ретенционог водног капацитета испитиваног **калкокамбисола** (Табела бр.18) крећу се од 32,30 – 45,10% у Амо хоризонту (просек 40,44%), а у (B)rz хоризонту од 30,26 – 42,92% (просек 37,16%). За оцену ретенционог (пољског) капацитета са агроколошког становишта ова земљишта имају повољан водни капацитет и показују доста уједначене вредности.

Овај водни капацитет, као и LVK и VV, одређен је у лабораторији Пољопривредног факултета у Новом Саду, методом Richards-а помоћу „Pressure Plate Extractor-a“.

4.4.3. Лентокапиларна влажност (LVK)

Она представља најмањи садржај вишеће капиларне воде при којем се њена покретљивост у процесу исушивања земљишта нагло успорава или прекида. Узрок успореног кретања капиларне воде је неиспуњеност земљишних пора водом и означава границу између биљкама лако и теже приступачне воде, тј доњу границу оптималне влажности земљишта или технички минимум када треба почети са наводњавањем, ако за то постоје услови. Величина силе држања воде у земљишту при овој влажности је око 625 kPa.

LVK код калкомеланосола (Табела бр.17) у просеку је износила 27,38% и кретала се од 19,14 (Профил бр. 13, Трса) до 34,64% (Профил бр. 25, Барни До). Код калкокамбисола просек у Амо хоризонту био 28,43% и кретао се од 21,78 – 37,63% док је у (B)gz хоризонту просек износио 24,94% и кретао се од 19,36 – 30,12 % (Табела бр.18).

4.4.4. Влажност већења (VV)

Представља највећи садржај воде у земљишту при којем већина биљака трајно увене услед недостатка приступачних форми воде. VV у већем степену зависи од особина земљишта него од билошких особина биљака.

Једна је од најважнијих водних карактеристика земљишта, јер се у пољопривреди користи за израчунавање залиха приступачне воде биљкама које земљиште садржи у себи.

При притиску од 1,5 МРа њена просечна вредност код калкомеланосола износила је 18,83% и варирала је од 10,57 – 24,37% (Табела бр.17).

Вредности влажности венућа код испитиваних калкокамбисола су незнатно мање у (B)gz хоризонту (просек 17,90%) у односу на вредности Амо хоризонта

(Просек 19,73%). Вредности VV кретале су се у Ато хоризонту од 11,69 – 22,31 %, а у (B)rz хоризонту од 11,65 – 21,52 % (Табела бр. 18).

4.4.5. Биљкама приступчна (продуктивна) влага (KPV)

Није спорно који је дијапазон приступачне воде за биљке у односу на водне константе земљишта: то је распон пољског водног капацитета (у одређеним случајевима од капиларног водног капацитета) до влажности неповратног већења, а под извесним условима и до максималног хигроскопицитета, чак и испод ове константе (Вучић, 1987).

Способност земљишта да у себи задржава мање или веће залихе биљкама приступачне воде и да током краћег или дужег временског периода, између две кише или заливања, омогући снабдевање биљака неопходном водом, спада међу најважније карактеристике земљишта. У том погледу може се узети као правило да што је шири дијапазон продуктивне влаге то су повољније водне особине земљишта за развој и принос биљака.

Капацитет продуктивне влаге анализираних профила **калкомеланосола** варира у ширем интервалу од 13,02 до 23,17% са просеком од 19,65% (Табела бр.17). Просечна вредност код калкокамбисола у Ато хоризонту била је 21,43, а у (B)rz 19,98% и кретала се од 17,57 – 23,74 %, односно 17,56 – 21,78 % (Табела бр.18).

Са повећањем дубине профила постепено се смањују вредности приступачне воде за биљке осим у профили бр. 11 (Трса), где је ова вредност била већа у (B)rz у односу на Ато хоризонт.

Табела бр. 17 Водне особине калкомеланосола Пивске планине

| | Локалитет | м.н.в. | Дубина (cm) | MVK (%) | RVK (%) | LVK (%) | VV (%) | KPV (%) |
|-----|------------|--------|----------------|------------|------------|------------|-----------|------------|
| 28. | Бабићи | 1227m | 0-13 | 57,11 | 41,29 | 29,16 | 21,93 | 19,36 |
| 3. | Ц. Поље | 1335m | 0-50 | 51,41 | 35,36 | 26,56 | 16,41 | 18,95 |
| 4. | Ц. Поље | 1097m | 0-23 | 56,69 | 31,91 | 21,98 | 13,30 | 18,61 |
| 5. | Ц. Поље | 1079m | 0-55 | 45,31 | 32,81 | 23,16 | 14,47 | 18,34 |
| 7. | Никовићи | 1456m | 0-32 | 44,37 | 30,37 | 26,53 | 17,35 | 13,02 |
| 9. | Никовићи | 1425m | 0-25 | 55,71 | 38,63 | 26,65 | 19,07 | 19,56 |
| 10. | Војводићи | 1464m | 0-28 | 52,81 | 34,32 | 25,03 | 16,01 | 18,31 |
| 12. | Унач | 1358m | 0-27 | 47,43 | 30,43 | 19,36 | 10,57 | 19,86 |
| 13. | Трса | 1436m | 0-32 | 52,78 | 34,78 | 19,14 | 12,32 | 22,46 |
| 15. | Никовићи | 1352m | 0-31 | 49,29 | 34,29 | 25,31 | 17,14 | 17,15 |
| 16. | Јеринићи | 1390m | 0-25 | 58,09 | 42,87 | 31,92 | 21,73 | 21,14 |
| 17. | Јеринићи | 1322m | 0-20 | 51,31 | 36,36 | 22,12 | 15,35 | 21,01 |
| 18. | Јеринићи | 1278m | 0-20 | 57,58 | 40,58 | 28,64 | 20,47 | 20,11 |
| 20. | Шарићи | 1460m | 0-24 | 61,26 | 43,26 | 32,12 | 24,37 | 17,89 |
| 21. | Шарићи | 1397m | 0-22 | 58,03 | 41,14 | 30,65 | 22,97 | 18,17 |
| 22. | Шарићи | 1387m | 0-15 | 56,88 | 42,87 | 31,15 | 23,85 | 19,02 |
| 24. | Барни До | 1463m | 0-20 | 58,41 | 41,89 | 33,31 | 22,15 | 19,74 |
| 25. | Барни До | 1402m | 0-10 | 62,29 | 43,29 | 34,64 | 24,36 | 18,93 |
| 26. | Барни До | 1342m | 0-27 | 58,18 | 42,18 | 32,31 | 23,42 | 18,76 |
| 31. | Кнежевићи | 1229m | 0-27 | 55,73 | 39,93 | 23,01 | 17,28 | 22,65 |
| 32. | Трса | 1472m | 0-22 | 57,21 | 40,22 | 31,29 | 21,74 | 18,48 |
| 34. | Војиновићи | 1454m | 0-21 | 57,17 | 40,79 | 27,02 | 19,24 | 21,55 |
| 35. | Пишче | 1387m | 0-14 | 58,63 | 41,63 | 29,13 | 18,46 | 23,17 |
| 36. | Пишче | 1433m | 0-20 | 56,79 | 41,27 | 29,58 | 20,75 | 20,52 |
| 38. | Пишче | 1546m | 0-33 | 57,22 | 39,89 | 27,11 | 17,32 | 22,57 |
| 39. | Пишче | 1602m | 0-45 | 56,83 | 39,21 | 24,99 | 17,64 | 21,57 |

Табела бр. 18 Водне особине калкокамбисола Пивске планине

| | Локалитет | м.н.в. | Дубина (cm) | MVK (%) | RVK (%) | LVK (%) | VV (%) | KPV (%) |
|-----|-----------|--------|----------------|------------|------------|------------|-----------|------------|
| 1. | Бабићи | 1263m | 0-20 | 57,82 | 41,36 | 25,16 | 19,16 | 22,20 |
| | | | 20-35 | 49,27 | 34,27 | 19,54 | 12,98 | 21,29 |
| 2. | Жеично | 1288m | 0-30 | 58,30 | 42,08 | 26,14 | 19,02 | 23,06 |
| | | | 30-48 | 50,34 | 35,85 | 23,90 | 15,36 | 20,49 |
| 8. | Никовићи | 1360m | 0-19 | 48,31 | 32,30 | 25,11 | 14,73 | 17,57 |
| | | | 19-30 | 47,16 | 34,16 | 27,63 | 16,44 | 17,72 |
| 11. | Трса | 1432m | 0-30 | 50,13 | 35,13 | 23,69 | 14,28 | 20,85 |
| | | | 30-52 | 49,37 | 33,39 | 21,32 | 11,65 | 21,74 |
| 41. | Бабићи | 1286m | 0-16 | 55,46 | 40,41 | 27,46 | 19,36 | 21,05 |
| | | | 16-35 | 52,97 | 37,97 | 25,93 | 18,53 | 19,44 |
| 19. | Шарићи | 1478m | 0-24 | 55,35 | 40,35 | 29,12 | 21,76 | 18,59 |
| | | | 24-47 | 54,03 | 37,58 | 29,21 | 20,02 | 17,56 |
| 23. | Шарићи | 1505m | 0-12 | 59,41 | 43,41 | 31,98 | 21,83 | 21,58 |
| | | | 12-46 | 57,92 | 42,92 | 30,12 | 21,52 | 21,40 |
| 27. | Барни До | 1366m | 0-20 | 57,75 | 45,10 | 37,63 | 22,11 | 22,99 |
| | | | 20-33 | 56,26 | 42,26 | 30,01 | 20,86 | 21,40 |
| 29. | Бабићи | 1267m | 0-20 | 55,21 | 41,12 | 27,12 | 19,54 | 21,58 |
| | | | 20-47 | 54,71 | 38,71 | 21,10 | 19,34 | 19,37 |
| 30. | Бабићи | 1268m | 0-26 | 57,28 | 42,19 | 32,98 | 21,99 | 20,20 |
| | | | 26-60 | 49,91 | 33,29 | 20,68 | 15,01 | 18,28 |
| 33. | Лице | 1491m | 0-20 | 59,41 | 43,41 | 34,37 | 22,31 | 21,10 |
| | | | 20-49 | 55,11 | 39,43 | 28,10 | 19,87 | 19,56 |
| 14. | Недајно | 1409m | 0-23 | 48,43 | 35,43 | 21,78 | 11,69 | 23,74 |
| | | | 23-35 | 45,26 | 30,26 | 19,36 | 12,07 | 18,19 |
| 37. | Пишче | 1486m | 0-19 | 58,23 | 41,14 | 25,80 | 18,02 | 23,12 |
| | | | 19-70 | 54,10 | 38,76 | 23,93 | 16,98 | 21,78 |
| 40. | Дурмитор | 1830m | 0-7 | 57,79 | 42,79 | 29,64 | 20,35 | 22,44 |
| | | | 7-25 | 56,42 | 41,42 | 28,29 | 19,94 | 21,48 |

4.4.6 Укупна (општа) порозност

Запремина свих пора у јединици волумена земљишта дефинише се као укупна порозност, општа порозност или волумен пора (Вучић, 1987).

Порозност спада међу најважније физичке особине од чијих вредности у великој мери зависи водно-ваздушни режим, ток разних педогенетских процеса, као и садржај појединих хранљивих елемената у земљишту. Слично запреминској маси, она представља веома динамичну вредност која је изложена знатним променама, нарочито у површинском хоризонту и врло кратком временском интервалу. Она стоји у функционалној зависности од запреминске и специфичне масе. Са обзиром да је специфична маса земљишта особина која се врло споро мења у дугом временском интервалу, промене укупне порозности углавном су условљене променама запреминске масе земљишта.

Из приказаних резултата (Табела бр. 15 и 16.) може се закључити да сва испитивана земљишта Пивске планине спадају у класу порозних земљишта, јер се њихова вредност креће од 45 до 60 vol %.

4.4.7 Ваздушни капацитет

Капацитет за ваздух је део укупне порозности земљишта испуњен ваздухом при стању влажности пољског водног капацитета. То је тренутно величина под строго одређеним условима, па самим тим не може да буде основа за оцену аерације или ваздушног режима земљишта, јер представља само један њихов елеменат, И ако капацитет за ваздух не може да служи за оцењивање погодности земљишта за биљну производњу, ипак је од изузетне користи као поуздана индикација за предузимање неопходних мера у циљу стварања „културног“ земљишта (Вучић, 1987).

Код калкомеланосола вредност капацитета за ваздух (Табела бр.15) кретала се од 11,59 до 17,09 %, а код калкокамбисола у Ато хоризонту од 11,47 – 15,16% док се у (В)rz кретала од 12,36 – 15,54% (Табела бр. 16).

У већини испитиваних профила капацитет за ваздух је био нешто нижи у Ато хоризонту него у (В)rz, јер је био више изложен распршивању и сабијању. Пошто порозност земљишта чине поре различите дужине и промера знатан део ваздуха се може наћи блокиран у подораничном слоју и дубље.

Према добијеним резултатима већина испитиваних профила има осредњи ваздушни капацитет (10-15 %), а неки од њих имају изузетно повољан тј преко 15%.

4.4.8. Диференцијална порозност

И без икакве анализе само посматрањем узорка земљишта у руци види се да у њему има пукотина, ходника – крупних пора од земљишне фауне, пора од иструлелог корења, затим пора различитих величина које се мере милиметрима, али и такође веома финих пора чији је дијаметар микрометарских или нанометарских димензија и карактеристика. То је довољно да истакне важност познавања садржај пора различитих димензија (Вучић 1987).

Постојању пора различитих димензија треба додати и чињеницу да се и дужина пора у земљишту мери милиметрима и његовим деловима тако да земљишне шупљине представљају уствари једну веома замршену испреплетану мрежу пора различитих по промеру, дужини и облику, тако да и сама помисао о одређивању стварног дијаметра појединих пора треба априори одбацити као нереалну. Зато се и методи за одређивање диференцијалне порозности прихватају као условни.

Секера дели све поре на „грубе“ са еквивалентним дијаметром $> 30 \mu\text{m}$, средње поре дијаметра 3-30 и „фине“ поре дијаметра $< 3 \mu\text{m}$. Постоји и подела на макропоре дијаметра $> 100 \mu\text{m}$, мезопоре 30-100 и микропоре $< 30 \mu\text{m}$.

У недостатку анализа диференцијалне порозности садржај макропора може да се узме као меродавна вредност активне порозности, јер се кроз њих и одвија слободно кретање кроз земљиште. У студијама и пројектима намењеним пракси уобичајено је да се поред водног капацитета одређује и ваздушни капацитет земљишта који се идентификује са садржајем макропора у земљишту.

Уместо термина микро и макропоре врло често употребљавају се називи „капиларна и некапиларна порозност“, што је уствари исто по дефиницији, јер се у капиларним порама углавном задржава вода, а у некапиларним ваздух.

Методe за одређивање диференцијалне порозности треба прихватити као условне и договорне. Одређивање диференцијалне порозности врши се индиректним путем са тим што се предпоставља да се вода из пора одређеног промера истискује под одговарајућим притиском: вода у крупнијим капиларима држи се мањом снагом, док је за истискивање воде из „финијих“ капилара потребно применити више енергије, већи притисак.

$$d^3_H$$

d – дијаметар пора (mm)

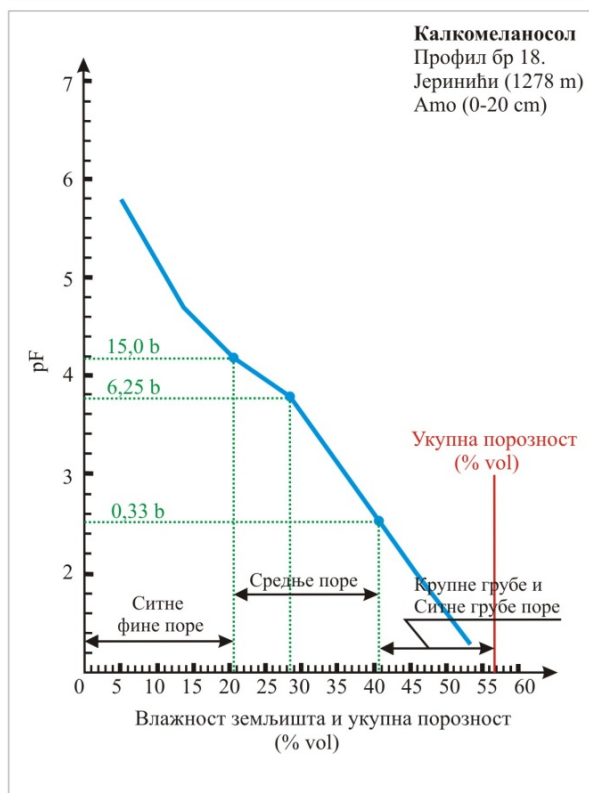
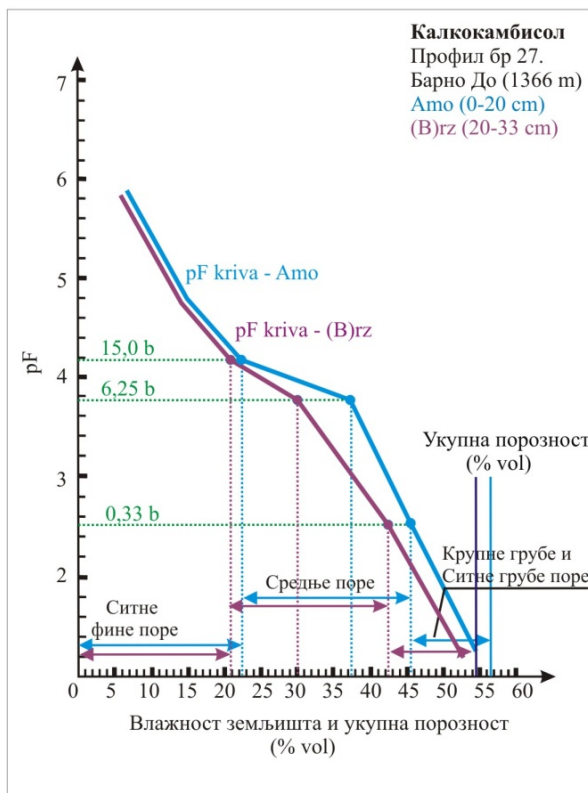
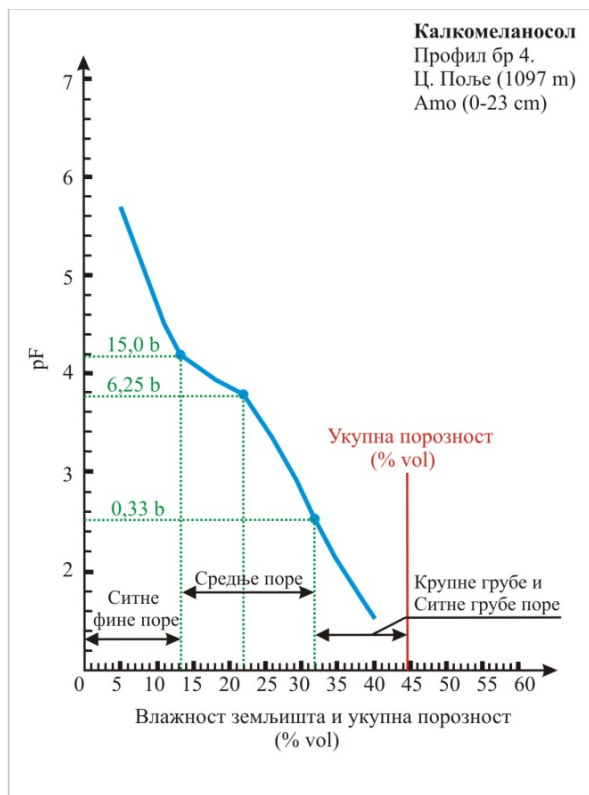
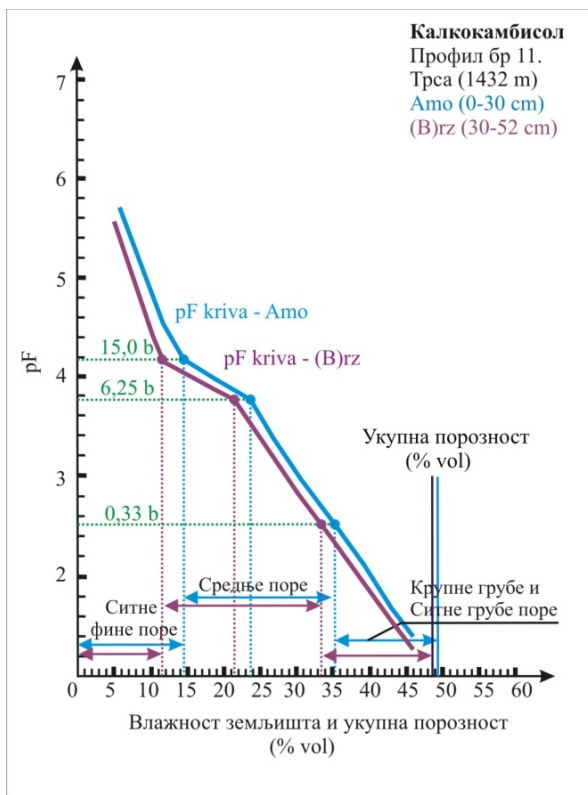
H – притисак изражен у cm воденог стуба

На основу ове формуле за одређивање диференцијалне порозности може се са pF кривуље одредити сваки дијаметар пора према жељи.

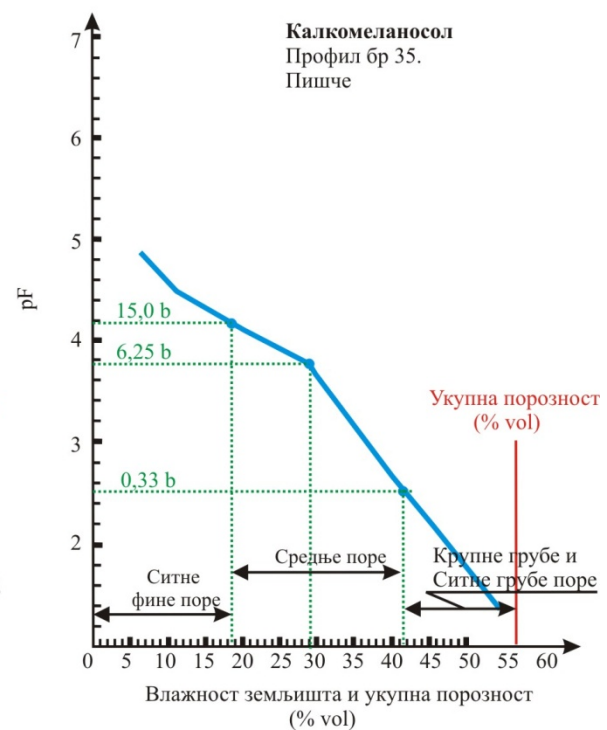
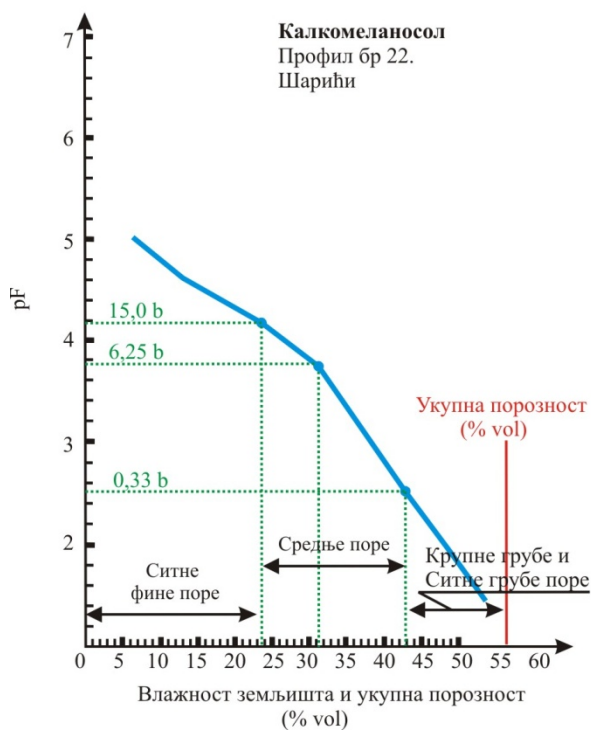
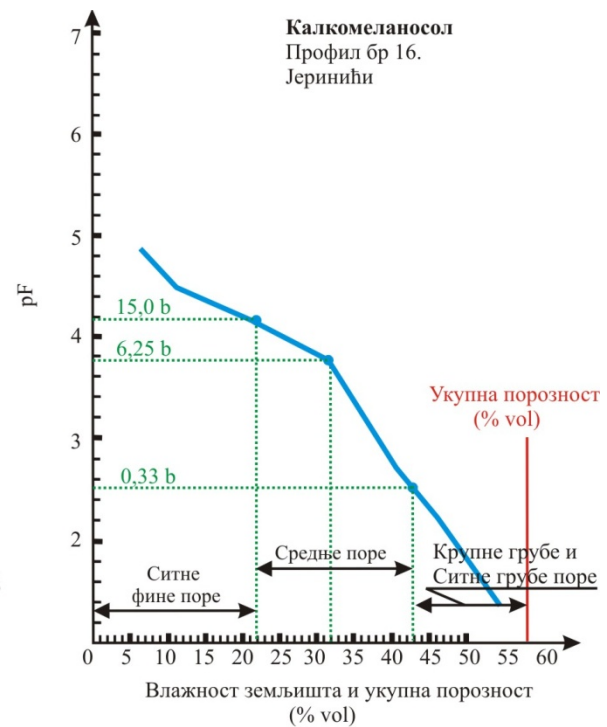
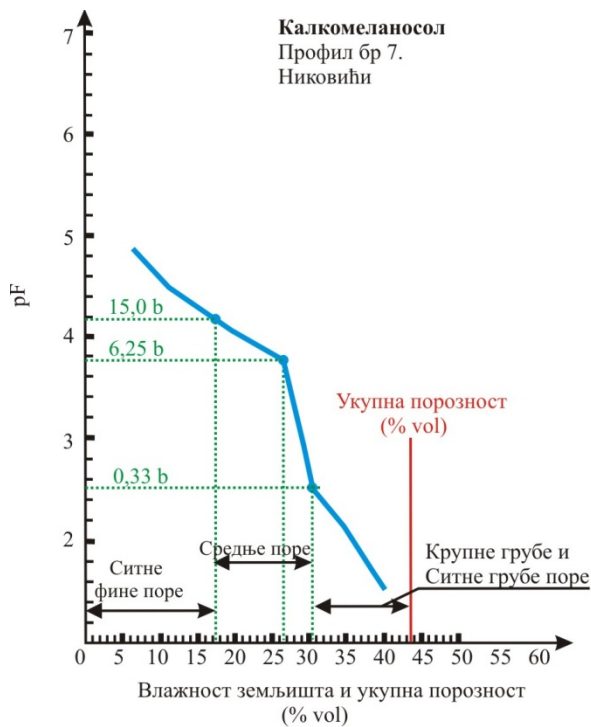
Табела бр. 19 Категорије пора по величини

| Категорија пора | Пречник пора у микрометрима | рF вредности – енергија којом се држи вода |
|---|-----------------------------|--|
| Крупне грубе поре-брзо дренирајуће | >50 | 0 – 1.77 |
| Ситне грубе поре- споро дренирајуће | 50 - 10 | 1.77 – 2.54 |
| Средње поре – задржавају приступачну воду за биљке | 10 – 0.2 | 2.54 – 4.2 |
| Ситне поре – задржавају неприступачну воду за биљке | < 0.2 | >4.2 |

На основу истраживања и утврђивања рF вредности конструсана је кривуља (Граф.бр. 5) из које су одређене средње поре (које задржавају воду приступачну за биљке) и ситне – fine поре (задржавају неприступачну воду за биљке).



Граф. бр. 5 pF кривуља узорака Пивске планине



Граф. бр.6 pF кривуља репрезентативних узорака калкомеланосола Пивске планине

4.5. ФИЗИЧКО – МЕХАНИЧКЕ ОСОБИНЕ

4.5.1. Пластичност земљишта

При високом садржају воде земљиште је вискозно, течено, са смањењем влажности постаје лепљиво и пластично, а када се влажност и даље смањује губе се својства лепљивости и пластичности и земљиште постаје мрвичасто и трошно.

Када је у систему земљиште – вода садржај земљишта у превази, тако да маса више није течна, испољава се утицај кохезије и адхезије и земљиште добија извесну конзистенцију. То значи да конзистенција земљишта као термин означава манифестацију физичких сила кохезије и адхезије у земљишту при различитом стању влажности.

Кохезија се јавља између молекула течне фазе, воде, који имају улогу опне или моста између додирујућих честица земљишта. Код мање влажности опнена вода на додирним тачкама честица привлачи и држи честице заједно. Укупна снага кохезије једнака је збиру појединачних сила испољених у свакој тачци додира. Смањена влажност повећава кохезију преко смањења дебљине опне воде и обрнуто. Што је већи број додирних тачака већа је и кохезија, јер је већи број опни које се додирују. Глина има већу додирну површину, већи број опни и већу кохезију од песка и зато је и незнатан удео глине у земљишту од утицаја на физичко-механичка својства земљишта.

Познато је да је глина пластична и то њено својство дефинише се као карактеристика да упија воду и да прелази у масу која се може обликовати по жељи, а створене форме задржавају свој облик после престанка притиска и после сушења.

Пластичност је функција додирних површина, а с обзиром да се пластичност манифестује у ширем дијапазону влажности, разликује се више степена пластичности. Најпознатија су истраживања Atteberga по коме су извесне границе пластичности добиле име „Атебергове константе“: горња граница пластичности земљишта, доња граница пластичности и број – индекс пластичности.

Горња граница пластичности или граница житкости (the liquid limit) представља такво стање влажности земљишта када маса постаје жетка и једноставно „тече“ под утицајем примењене силе. Водене опне су такве дебљине да се међусобно спајају, испуњавају већи део пора, а кохезија слаби. Овакво стање земљишта јавља се приближно код вредности pF 0,5 (3,2 mb).

Доња граница пластичности (the plastic limit) се јавља при таквом стању влажности земљишта при коме се земљишни узорак ваљањем извлачи у ваљак – „шнур“ дебљине 3-4 mm који се кида, ломи. При овом стању влажности, односно нешто изнад њега, кохезија има највеће вредности. Ову константу карактерише влажност која одговара pF 2,8-3,3 (666 до 2.000 mb).

Број пластичности или индекс пластичности (the plasticity index) је разлика између горње и доње границе пластичности, које су изражене у % влажности земљишта. У ствари то је показатељ подручја пластичности једног земљишта и што је број већи тим је и пластичност земљишта изразитија.

Посебно интересантно је питање односа органске материје у земљишту и пластичности. С обзиром да органска материја земљишта има високи капацитет за воду (Табела бр. 17 и 18) има и одговарајући утицај на пластичност земљишта. Једно исто земљиште са већим садржајем органске материје достиже доњу границу пластичности при већем садржају воде, а са смањењем садржаја органске материје ова константа се јавља при мањем степену влажности.

Доња граница (W_p) пластичности и горња граница (W_1) пластичности су одређене су Атеберговом методом. Индекс пластичности I_p и индекс активности глине CA су израчунати на следећи начин:

$$I_p = W_1 - W_p$$

$$CA = \frac{I_p}{\text{глине}(0,002\text{mm})}$$

Табела бр. 20 Константе пластичности калкомеланосола Пивске планине

| | Локалитет | м.н.в. | Дубина (cm) | W_p | W_1 | I_p | CA |
|-----|------------|--------|-------------|-------|-------|-------|-------|
| 28. | Бабићи | 1227m | 0-13 | 58,14 | 75,86 | 17,72 | 0,847 |
| 3. | Ц. Поље | 1335m | 0-50 | 46,23 | 68,12 | 21,89 | 0,611 |
| 4. | Ц. Поље | 1097m | 0-23 | 39,57 | 60,21 | 20,64 | 0,589 |
| 5. | Ц. Поље | 1079m | 0-55 | 47,39 | 70,98 | 23,59 | 0,722 |
| 7. | Никовићи | 1456m | 0-32 | 51,05 | 74,54 | 23,49 | 0,613 |
| 9. | Никовићи | 1425m | 0-25 | 61,74 | 84,12 | 22,38 | 2,238 |
| 10. | Војводићи | 1464m | 0-28 | 58,31 | 77,65 | 19,34 | 1,176 |
| 12. | Унач | 1358m | 0-27 | 52,43 | 73,47 | 21,04 | 0,942 |
| 13. | Трса | 1436m | 0-32 | 32,14 | 51,12 | 18,98 | 1,245 |
| 15. | Никовићи | 1352m | 0-31 | 51,12 | 72,74 | 21,62 | 1,418 |
| 16. | Јеринићи | 1390m | 0-25 | 37,58 | 57,36 | 19,78 | 1,343 |
| 17. | Јеринићи | 1322m | 0-20 | 31,55 | 52,23 | 20,68 | 0,596 |
| 18. | Јеринићи | 1278m | 0-20 | 54,98 | 75,14 | 20,16 | 1,600 |
| 20. | Шарићи | 1460m | 0-24 | 42,87 | 68,32 | 25,45 | 2,272 |
| 21. | Шарићи | 1397m | 0-22 | 60,21 | 81,15 | 20,94 | 0,504 |
| 22. | Шарићи | 1387m | 0-15 | 59,87 | 81,48 | 21,61 | 1,410 |
| 24. | Барни До | 1463m | 0-20 | 39,46 | 61,37 | 21,91 | 1,069 |
| 25. | Барни До | 1402m | 0-10 | 44,15 | 69,15 | 25,00 | 1,689 |
| 26. | Барни До | 1342m | 0-27 | 52,19 | 76,40 | 24,21 | 0,896 |
| 31. | Кнежевићи | 1229m | 0-27 | 62,91 | 83,68 | 20,77 | 1,199 |
| 32. | Трса | 1472m | 0-22 | 51,11 | 71,12 | 20,01 | 1,142 |
| 34. | Војиновићи | 1454m | 0-21 | 47,93 | 78,13 | 30,20 | 2,267 |
| 35. | Пишче | 1387m | 0-14 | 44,25 | 65,15 | 20,90 | 1,128 |
| 36. | Пишче | 1433m | 0-20 | 53,39 | 79,36 | 25,97 | 1,420 |
| 38. | Пишче | 1546m | 0-33 | 57,12 | 77,56 | 20,44 | 1,103 |
| 39. | Пишче | 1602m | 0-45 | 34,49 | 55,21 | 20,72 | 1,126 |

Табела бр.21 Константе пластичности калкокамбисола Пивске планине

| | Локалитет | м.н.в. | Дубина (cm) | Wp | W1 | Ip | CA |
|-----|-----------|--------|-------------|-------|-------|-------|-------|
| 1. | Бабићи | 1263m | 0-20 | 62,78 | 84,39 | 21,61 | 1,340 |
| | | | 20-35 | 58,13 | 81,63 | 23,50 | 0,409 |
| 2. | Жеично | 1288m | 0-30 | 58,32 | 80,97 | 22,65 | 1,401 |
| | | | 30-48 | 49,56 | 72,79 | 23,23 | 0,616 |
| 8. | Никовићи | 1360m | 0-19 | 55,36 | 79,05 | 23,69 | 0,762 |
| | | | 19-30 | 51,23 | 74,24 | 23,01 | 0,446 |
| 11. | Трса | 1432m | 0-30 | 49,56 | 52,05 | 20,49 | 2,161 |
| | | | 30-52 | 41,23 | 62,81 | 21,58 | 0,963 |
| 41. | Бабићи | 1286m | 0-16 | 61,12 | 84,81 | 23,69 | 0,974 |
| | | | 16-35 | 59,17 | 83,37 | 24,20 | 0,367 |
| 19. | Шарићи | 1478m | 0-24 | 55,68 | 76,46 | 20,78 | 1,004 |
| | | | 24-47 | 48,12 | 71,27 | 23,12 | 0,400 |
| 23. | Шарићи | 1505m | 0-12 | 45,31 | 66,36 | 21,02 | 0,887 |
| | | | 12-46 | 43,87 | 66,17 | 22,30 | 0,312 |
| 27. | Барни До | 1366m | 0-20 | 54,36 | 75,04 | 20,68 | 0,734 |
| | | | 20-33 | 48,59 | 68,70 | 20,11 | 0,317 |
| 29. | Бабићи | 1267m | 0-20 | 55,98 | 77,26 | 21,28 | 0,815 |
| | | | 20-47 | 48,37 | 74,06 | 25,69 | 0,329 |
| 30. | Бабићи | 1268m | 0-26 | 59,95 | 85,11 | 25,16 | 1,050 |
| | | | 26-60 | 51,20 | 79,32 | 28,12 | 0,328 |
| 33. | Лице | 1491m | 0-20 | 61,02 | 85,6 | 24,58 | 0,952 |
| | | | 20-49 | 56,34 | 82,23 | 25,89 | 1,003 |
| 14. | Недајно | 1409m | 0-23 | 53,36 | 76,14 | 22,78 | 0,818 |
| | | | 23-35 | 47,11 | 69,46 | 22,35 | 0,374 |
| 37. | Пишче | 1486m | 0-19 | 56,65 | 82,33 | 25,68 | 2,377 |
| | | | 19-70 | 49,38 | 78,53 | 29,15 | 1,097 |
| 40. | Дурмитор | 1830m | 0-7 | 50,28 | 72,59 | 22,31 | 0,911 |
| | | | 7-25 | 44,36 | 66,34 | 21,98 | 0,630 |

У Табели бр. 20 и 21 представљени су резултати из одређивања границе пластичности, индекса пластичности и индекса глине код калкокамбисола и калкомеланосола. Вредности доње границе пластичности код калкомеланосола варирају у прилично шороком спектру, од 34,49 до 62,91 и у свим анализираним профилима у корелацији су са садржајем хумуса у земљишту. Тако високе вредности доње границе пластичности, земљишта Пивске планине, доводе са у везу са високим

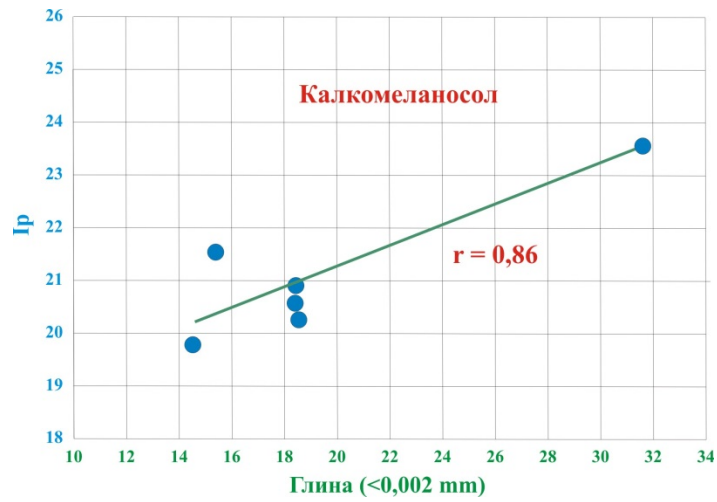
садржајем хумуса, укупним садржајем колоида и померају границе пластичности ка вишим вредностима.

Код калкокамбисола у Амо хоризонту ове вредности варирале су од 45,31 до 62,78, а у (В)гз од 41,23 до 59,17. Вредности доње границе пластичности калкокамбисола опадају са дубином земљишта и са агрономског становишта то је повољна околност (Ђорђевић, 1993).

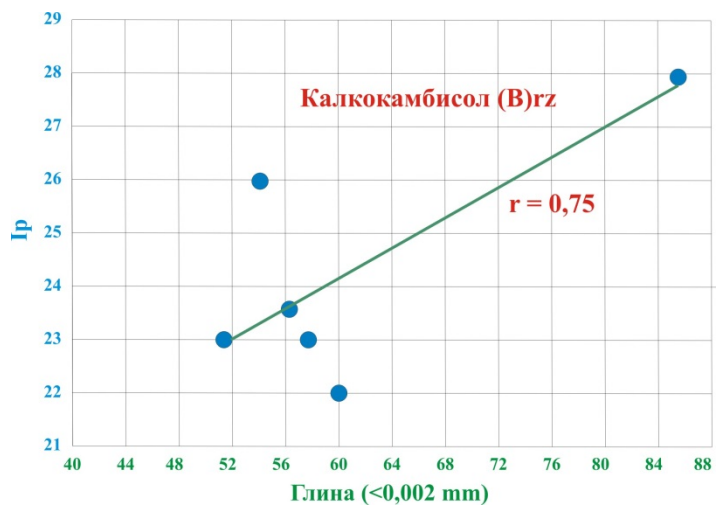
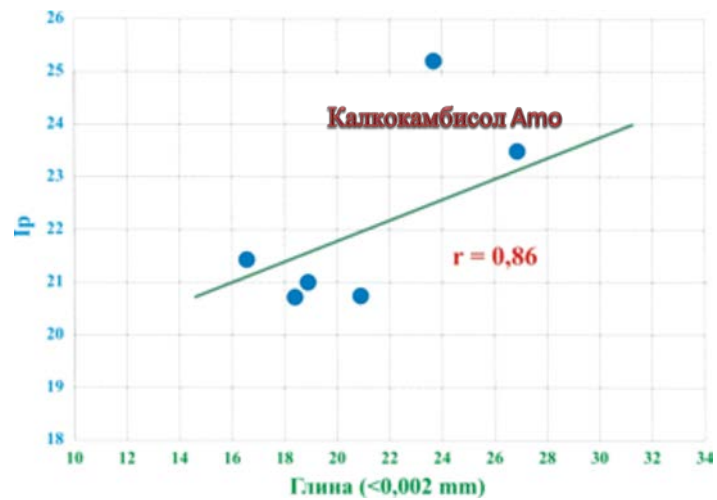
Вредности горње границе пластичности код калкомеланосола кретале су се од 51,12 до 84,12, а код калкокамбисола ове вредности су опадале са дубином и прилично су високе.

Упркос порасту доње границе пластичности, вредности индекса пластичности код калкокабисола су високе и расту са дубином профила (Графикон бр.9) и има вредност од 20,11 до 29,15. Код калкомеланосола вредност индекса пластичности такође је била висока и униформна (Графикон бр. 9), а кретала се од 17,72 па до 30,20.

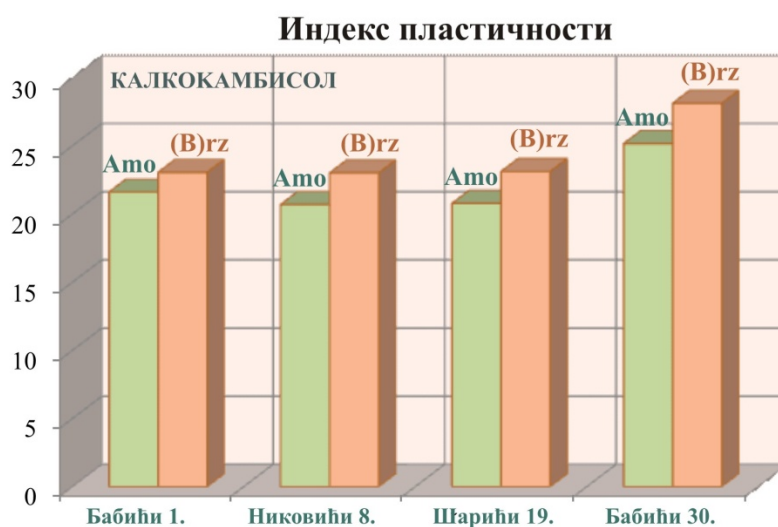
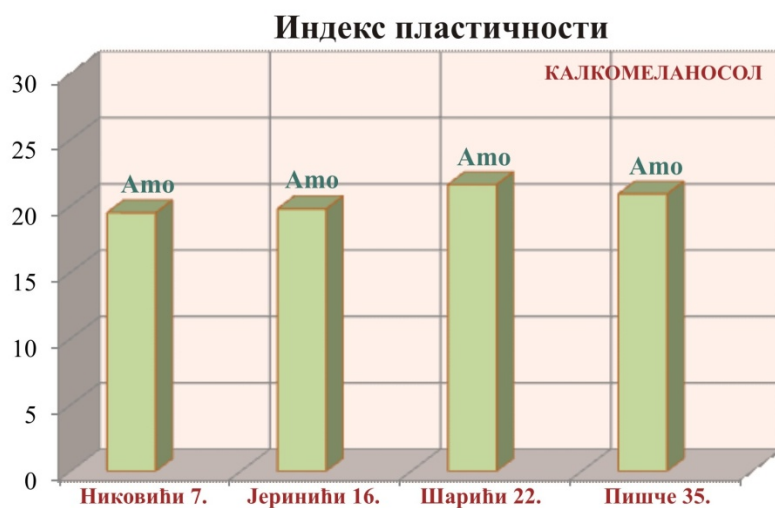
Резултати истраживања пластичности калкокаменосола и калкокабисола су у сагласности са добро познатим теоријама Atteberga (1911), који показују да што је земљиште богатије колоидном глином ($<0,002$ mm), има веће вредности индекса пластичности. Ово је потврђено високим вредностима корелације између садржаја колиодне глине и вредности индекса пластичности. Ове вредности корелације (Графикон бр. 7) износиле су код калкомеланосола ($r=0,86$), а код калкокамбисола (Графикон бр. 8) у Амо хоризонту ($r=0,68$) док ју у (В)гз хоризонту износила ($r=0,75$).



Граф. бр.7 Регресиони модел вредности I_p и садржаја глине калкомеланосола



Граф. бр.8 Регресиони модел вредности I_p и садржаја глине калкокамбисола



Граф,бр.9 Индекс пластичности репрезентативних узорака Пивске планине

4.5.2. Скупљање земљишта

Скупљање земљишта је процес супротан бубрењу и представља смањење запремине и дужине земљишта при исушивању земљишта услед губљења опнене воде. При скупљању, смањује се запремина земљишта у свим правцима, а као

последица тога образују се вертикалне и хоризонталне пукотине, повећава се тврдоћа и кохеренција, а знатно смањује порозност.

У пољопривреди се води борба против јако израженог бубрења, при влажењу, и против образовања широких пукотина при скупљању земљишта применом дубоке обраде са растресањем и поправком структуре глином богатих земљишта као и одржавањем површине ораница током сушних периода у растреситом стању.

Вредност скупљања условљене су и зависе од садржаја и састава глине, количине и квалитета хумуса и врсте адсорбованих катјона (Бабовић, 1977).

Код испитиваних профила калкомеланосола Пивске планине вредност скупљања земљишта је већа (9,5 %) у односу на вредности калкокабисола у хумусном хоризонту (9,0 %), а са дужином ових земљишта његова вредност се повећава (13 %).

4.5.3. Физичка зрелост земљишта за обраду

Физичка зрелост земљишта за обраду представља разлику између доње границе пластичности и границе скупљања земљишта. Обрада земљишта при физичкој зрелости повољно утиче на структуру, аерацију и температурни режим ораничног хоризонта (Живковић 2003).

На основу добијених резултата (Табела 22.) види се да веће вредности физичке зрелости показују испитивани профили калкокамбисола у поређењу са калкомеланосолима. Утврђене вредности овог показатеља код репрезентативних узорака калкомеланосола варирају од 23,34 – 43,72 %, а те исте вредности у калкокамбисолу су у интервали од 38,85 – 46,13 % у А₀ хоризонту односно 33,49 – 41,92 % у (В)₀z хоризонту.

Табела бр. 22 Граница скупљања (W_s) и физичка зрелост земљишта за обраду (W_p - W_s) репрезентативних узорака калкомеланосола и калкокамбисола Пивске планине

| Локалитет | Дубина (cm) | Хумус (%) | <0,002 mm | W_p (%) | W_s (%) | W_p - W_s (%) | |
|-----------------------|----------------|--------------|-----------|--------------|--------------|----------------------|-------|
| КАЛКОМЕЛАНОСОЛ | | | | | | | |
| 35. Пишче | 0-14 | 18,81 | 18,52 | 44,25 | 14,33 | 29,92 | |
| 22. Шарићи | 0-15 | 6,54 | 15,32 | 59,87 | 16,15 | 43,72 | |
| 16. Јеринићи | 0-25 | 13,20 | 14,72 | 37,58 | 14,24 | 23,34 | |
| 7. Никовићи | 0-32 | 3,75 | 31,76 | 51,05 | 16,52 | 34,53 | |
| КАЛКОКАМБИСОЛ | | | | | | | |
| 30. Бабићи | Амо | 0-26 | 10,56 | 23,96 | 59,95 | 16,59 | 43,36 |
| | (B)rz | 26-60 | 1,47 | 85,64 | 51,20 | 16,09 | 35,11 |
| 19. Шарићи | Амо | 0-24 | 10,95 | 20,68 | 55,68 | 14,56 | 41,12 |
| | (B)rz | 24-47 | 2,80 | 57,80 | 48,12 | 14,63 | 33,49 |
| 8. Никовићи | Амо | 0-19 | 12,15 | 27,12 | 55,36 | 16,51 | 38,85 |
| | (B)rz | 19-30 | 3,73 | 51,52 | 51,23 | 16,12 | 35,11 |
| 1. Бабићи | Амо | 0-20 | 13,04 | 16,12 | 62,78 | 16,65 | 46,13 |
| | (B)rz | 20-35 | 3,75 | 56,28 | 58,13 | 16,21 | 41,92 |

4.6. ХЕМИЈСКЕ ОСОБИНЕ

4.6.1. Хемијска реакција земљишта

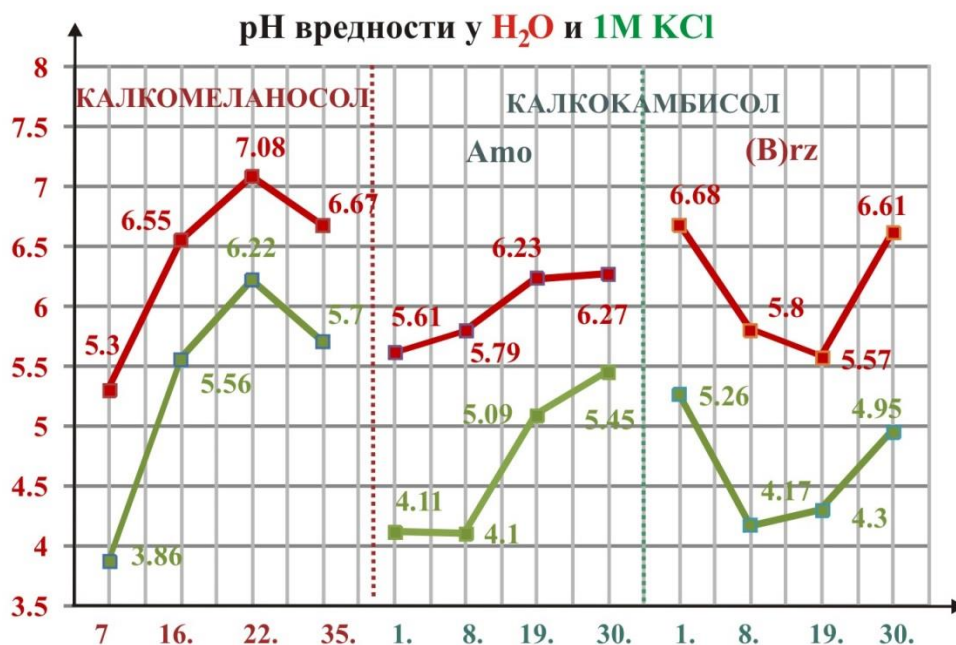
Једна од важних карактеристика земљишта је његова хемијска реакција па се на основу ње оријентационо одређује правац еволуције одређене систематске категорије земљишта.

Гајене биљке имају различите захтеве према реакцији земљишта и најповољнија је слабо кисела или слабо алкална реакција. Негативно дејство на развиће биљака испољава јако кисела, а нарочито јако алкална реакција земљишног раствора. Са реакцијом земљишног раствора повезани су процеси трансформације компонената минералног и органског дела земљишта (хемијско распадање стена и минерала, образовање нових минерала, разлагање и хумификација органских материја), образовање структурних агрегата, миграција механичке фракције глине, мобилизација и токсичност појединих јона и приступачност хранива гајеним биљкама.

Реакција земљишта је одређена у две дисперзне средине, у дестилованој води и у 1М КСl. Вредност рН у води представља активну киселост земљишта, док вредност рН мерене у 1М КСl представља супституциону киселост која је значајна при употреби минералних ђубрива, јер показује у којој мери може да се повећа активна киселост земљишта при употреби ђубрива у облику неутралних соли.

На основу истраживања просечна вредност, рН у Н₂О код **калкомеланосола** Пивске планине износила је 6,15 и кретала се од 5,06 (Профил бр.39 Пишче) до 7,57 (Профил бр. 31 Кнежевићи). На основу супституционе киселости вредности су се кретале од јако киселих (3,69) до неутралних (7,04) и просек је био 4,92 (Табела бр. 23). За реакцију ових земљишта може се рећи да су неутрална до слабо кисела, односно вредности рН у Н₂О се крећу од 6-7, док су у КСl-у око једну рН јединицу

ниже. У погледу реакције често се јављају изузеци, а на то утиче више фактора, међу којима су посебно значајни: надморска висина, експозиција, врста биљног покривача и начин коришћења земљишта.



Граф. бр. 10 рН вредности у 1M KCl и H_2O репрезентативних узорака II. планине

Просечна вредност рН у H_2O код **калкокамбисола** у Amo хоризонту износила је 5,85 и кретала се од 4,80 (Профил бр. 2, Жеично) до 6,83 (Профил бр. 23, Шарићи). У (B)rz хоризонту кретала се од 4,90 (Профил бр. 40, Дурмитор) до 7,02 (Профил бр. 23, Шарићи) док је просечна вредност била 6,01. Вредности рН у KCl-у у Amo хоризонту у просеку су износиле 4,63. Најмања вредност је била у профилу бр. 2 (Жеично) 3,61, а највећа 5,77 у профилу бр.23 (Шарићи). У (B)rz вредности рН у KCl-у просечно су износиле 4,55 и крећу се од 3,82 (Профил бр. 2 Жеично) па до 5,44 (Профил бр. 14, Недајно). У воденој суспензији рН се креће од 4,80-7,02, а у KCl-у од 3.61-5,77, што значи да су ова земљишта кисела, слабо кисела и неутрална (Табела бр.24).

При настајању резидијума код ових земљишта $CaCO_3$ се испира, неутралисање хумусних киселина врше базни катјони Ca и Mg којих има у почетку довољно. Жиле

и корење допире до стене, а то омогућује узимање базних катјона или привлачење у зону кореновог система. Овим процесима се може објаснити да доста земљишних профила има слабо киселу и неутралну реакцију. У каснијим стадијумима развоја долази до ослобађања Fe и Al, накупљања хумуса, који се претвара у киселе форме па се процес ацидификације проширује на читави профил и доводи до закисељавања земљишта од површине ка дубини профила (Фуштић, 2000).

4.6.2. Хидролитичка киселост

Хидролитичка киселост се може разматрати као укупна киселост земљишта, састављена од активне и потенцијалне и најчешће се користи код утврђивања потреба земљишта за калцизацијом. Она није штетна по биљке и спада у најважније хемијске карактеристике безкарбонатних земљишта и варира у великом интервалу.

Код **калкомеланосола** хидролитичка киселост је јако променљива и креће се од 9,47-45,26 meq/100g док је код **калкокамбисола** у А₀ хоризонту била од 15,91-42,81 meq/100g, а у (B)_{rz} 11,40 – 39,94 meq/100g (Табела бр. 23 и 24).

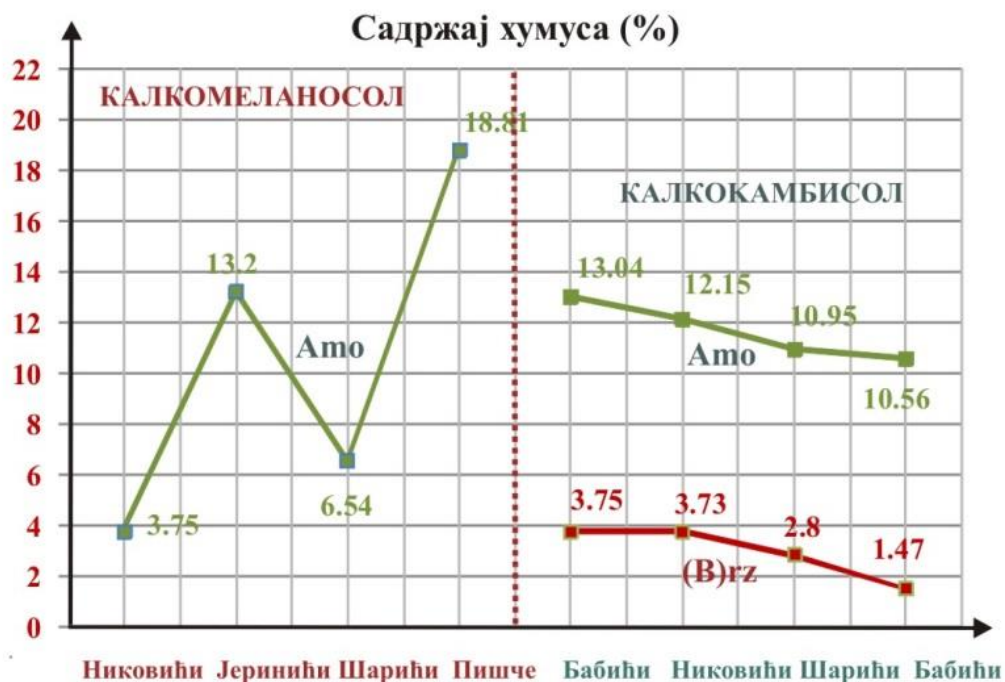
Веће вредности су у површинском хоризонту, а са дубином опадају, што значи да на ову киселост, углавном, утичу незасићене хумусне киселине.

4.6.3. Садржај хумуса

Садржај хумуса је од посебног значаја за земљиште, о чему сведоче многобројне студије великог броја аутора, који га са мање или више разлика дефинишу као комплекс мртве органске материје, која се у земљишту налази у различитим стадијумима и синтезе.

Од њега зависе сва својства земљишта, учествују у исхрани биљака и земљишних микроорганизама, и у великој мери је одговоран за плодност земљишта.

Истраживања показују да се садржај хумуса у **калкомеланосолу** креће од 3,14 до 18,81%, а њихов просечан садржај износи 11,14% што их сврстава у **врло јако хумозна** земљишта. Код **калкокамбисола** просечан садржај хумуса у Амо хоризонту износио је 10,49%, а у (B)rz 3,25% и кретао се од 4,28 – 18,36%, односно 1,47 – 6,10% (Табела бр. 23 и 24).



Граф. бр.11 Садржај хумуса (%) репрезентативних узорака земљишта П. планине

Богатство земљишта хумусом је последица његовог нагомилавања у земљишту, јер недостатак влаге током летњег периода као и недостатак топлоте и замрзавање земљишта у току зимског периода успорава минерализацију органске материје. Испитивања су показала да садржај хумуса расте са надморском висином, мада тај пораст не иде праволинијски и није потпуно равномерна. За сва испитивана земљишта, чак и када су на истој надморској висини, карактеристично је да имају нешто више хумуса, јер се налазе под ливадама и пашњацима и нису коришћена као обрадиве површине.

Смањен садржај хумуса у (B)rz може се објаснити начином образовања тог хоризонта који настаје ослобађањем уклопљених минерала глине, растварањем кречњака (Павићевић, 1956), а и корен биљака не допире до њега тако да је прилив свеже органске материје јако мали.

О природи хумуса на кречњачко-доломитним земљиштима постоје извесни литературни подаци (Богдановић, 1962, Манушева, 1967 и др) на основу којих се може закључити да у хумусу ових земљишта преовлађују хумусне и фулво киселине.

4.6.4. Сума разменљиво-адсорбованих базних катјона

Садржај разменљивих адсорбованих базних катјона у испитиваним узорцима **калкомеланосола** варира од 23,98 - 50,71 m.ekv./100g, а њихов просечан садржај 35,04 m.ekv./100g (Табела бр. 23).

Висок капацитет адсорпције може се преписати у првом реду богатству овог земљишта хумусом. Међутим, на величину тог капацитета утиче и механички и минерални састав.

Садржај разменљиво-адсорбованих базних катјона у Ато хоризонту **калкокамбисола** у просеку је износио 30,60 m.ekv./100g, и кретао се од 13,83 – 42,11 m.ekv./100g, а у (B)rz хоризонту просек је био 25,35 m.ekv./100g, и кретао се од 13,03 – 38,60 m.ekv./100g (Табела бр.24).

У погледу утицаја хумуса може се извести закључак да вредности адсорбованих базних катјона правилно расту са хумусом тако да ова земљишта која су хумусом најбогија истовремено имају највеће вредности за суму база. Упадљива је појава да ове вредности нагло опадају са оглињавањем земљишта. Овако нагло опадање, разменљивих адсорбованих базних катјона, са дехумизациом представља општу појаву код свих профила на кршу, код којих у доњем слоју нестаје хумус, при чему се ослобађа минерална глина.

4.6.5. Капацитет адсорпције (размене катјона)

Капацитет адсорпције катјона представља укупни број адсорпционих места за катјоне и изражава се у $m.eqv./100g$. Једине компоненте адсорптивног комплекса земљишта имају различит капацитет адсорпције, а њихов збир у једном земљишту представља тотални капацитет катјона (Т). Ово својство може да варира у широком интервалу и зависи од механичког и минералног састава и садржаја хумуса у земљишту.

Вредност овог показатеља у узорцима **калкомеланосола** варира у доста широком интервалу од 38,71 – 77,12 $m.eqv./100g$, а средња вредност је 61,33 $m.eqv./100g$ (Табела бр 23).

У Амо хоризонту **калкокамбисола** капацитет адсорпције варира у још ширем интервалу у односу на калкомеланосол и кретао се од 35,06 – 83,67 $m.eqv./100g$ док је просек био 53,10 $m.eqv./100g$. Просечна вредност у (B)rz хоризонту износила је 42,81 $m.eqv./100g$ и кретала се од 28,30 – 66,83 $m.eqv./100g$ (Табела бр. 24).

Утицај хумуса на капацитет адсорпције је исти као и код суме размењиво адсорбованих катјона, а упадљива је и појава опадања ове вредности са оглињавањем земљишта.

4.6.6. Степен засићености разменљиво-адсорбованим базним катјонима

Степен засићености (V) код **калкомеланосола** је веома различит јер ова вредност варира у широким границама од 40,53 – 79,01 $m.eqv./100g$ а просечна вредност је 59,53 $m.eqv./100g$ (Табела бр. 23).

У Амо хоризонту **калкокамбисола** ова вредност кретала се од 31,66 – 77,68 $m.eqv./100g$ са просечном вредности од 57,49 $m.eqv./100g$, док је у (B)rz хоризонту V

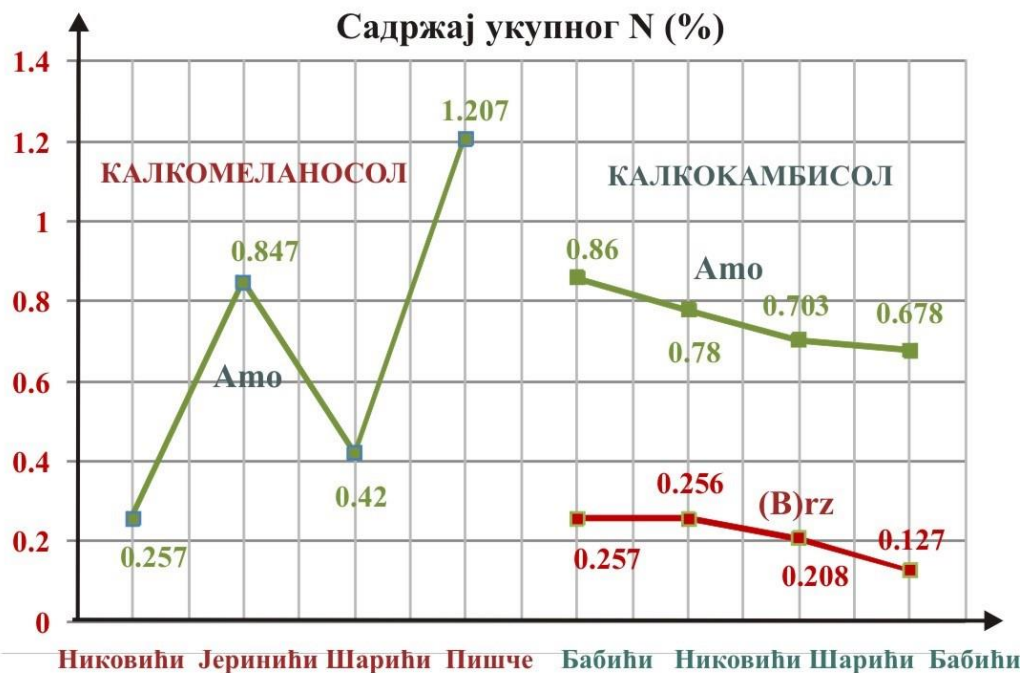
вредност варира у широким границама од 33,98 – 80,28 m.ekv./100g и просечна вредност износила је 61,44 m.ekv./100g (Табела бр. 24).

Земљишта Пивске планине су добро обезбеђена базама и због тога је засићеност адсорбтивног комплекса (V) најчешће висока и креће се до 80,28 m.ekv./100g. Некада се запажа колебање ове вредности по појединим хоризонтима у оквиру истог профила, а то може бити последица хидролитичке киселости, испирања база, појављивања мобилних облика гвожђа и алуминијума, врсте простирке, биљних отпадака и сл.

4.6.7. Садржај укупног азота

Паралелно са богатством у хумусу, земљишта Пивске планине су добро обезбеђена укупним азотом без обзира на којој се надморској висини налазе као и о ком развојном стадијуму се ради. Поред овакве обезбеђености овог елемента не може се тврдити да су биљке на овим земљиштима потпуно обезбеђене у азотној исхрани. То је резултат недовољне биолошке активности овог земљишта што се, поред реакције средине, има приписати у првом реду плиткости земљишта као и специфичној клими овог подручја која смањује интензитет минерализације органских материја.

Садржај укупног азота у **калкомеланосолу** кретао се од 0,098% (Профил бр. 3 Ц. Поље) до 1,207% (Профил бр. 35 Пишће), и његова просечна вредност је 0,705% (Табела бр. 25).



Граф. бр.12 Садржај укупног N(%) репрезентативних узорка земљишта II. планине

У Амо хоризонту **калкокамбисола** укупан садржај N кретао се од 0,275 (Профил бр. 29, Бабићи) до 1,178 (Профил бр. 40, Дурмитор) док је просек за овај хоризонт био 0,672% што је према класификацији Wohltmann-а ово земљиште добро обезбеђено овим елементом јер садржи више од 0,3% укупног азота. У (B)rz хоризонту укупан садржај азота је био мањи и кретао се од 0,127 до 0,391% , просечно 0,227% и на основну класификације овај хоризонт је средње обезбеђен овим елементом (Табела бр. 26).

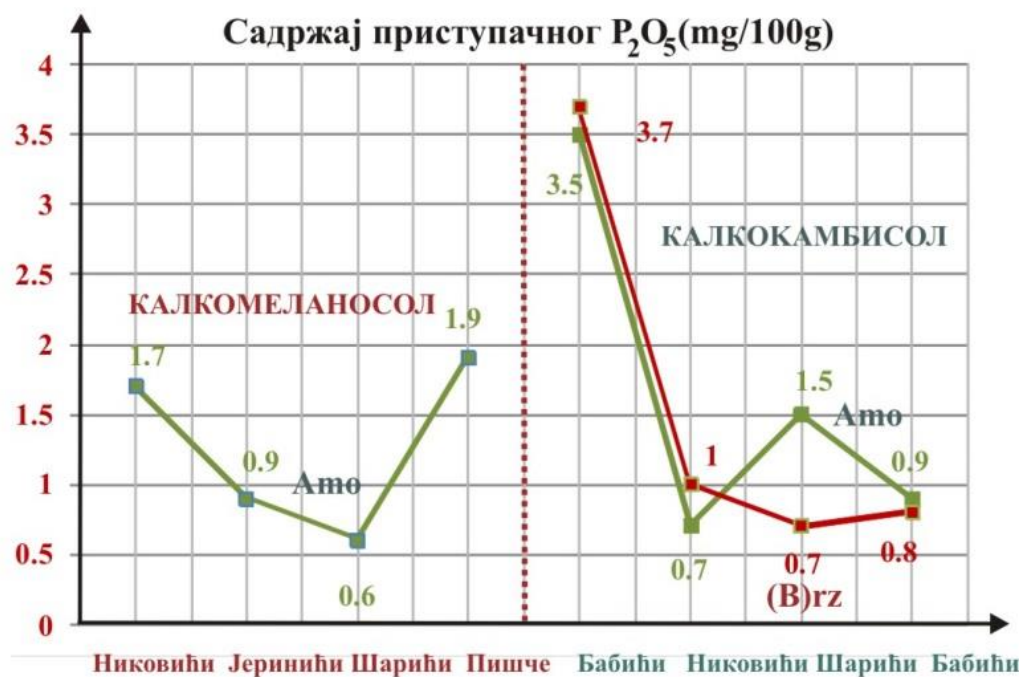
И поред велике резерве у хумусу и укупном азоту, поставља се проблем у садржају приступачних облика азота у испитаним земљиштима. Требало би пре свега употребљавати слабо алкална ђубрива док би физиолошки кисела требало избегавати јер би она још више повећавала киселост. Азот се у њима налази у резистентном органском облику и услед недовољне биолошке активности земљишта и спорог разлагања хумуса недовољно се ослобађа (Павићевић, 1956).

4.6.8. Садржај приступачног фосфора (P_2O_5) и калијума (K_2O)

Калијум и фосфор спадају у групу неопходних макрохранљивих елемената, са том разликом што је фосфор конституциони елемент јер улази у састав многих органских једињења (нуклеинске киселине, нуклеотиди у др.), док калијум није конституциони елемент (не улази у састав биљних органских једињења).

Фосфор у земљиште доспева из матичног супстрата на којем је оно формирано, минералних ђубрива, биљних остатака, из тела изумрлих микроорганизама док скоро сав калијум у земљишту је практично пореклом из матичног супстрата, мада се његова концентрација у земљишту повећава ђубрењем.

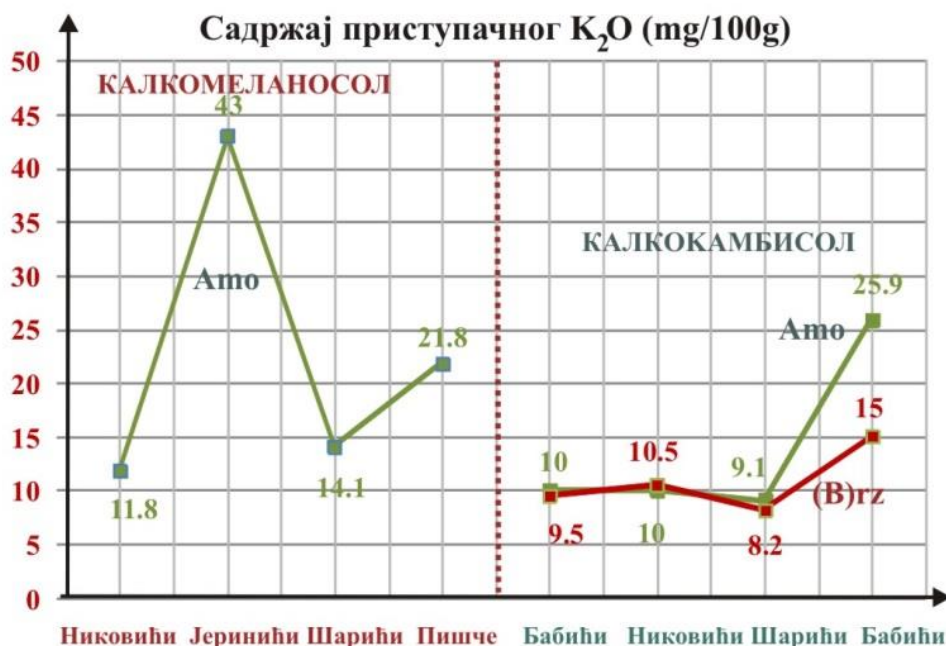
Калкомеланосоли Пивске планине су већином средње и добро обезбеђени приступачним К, пошто га садрже између 6,8-43 mg/100g земљишта, са просеком од 17,44 mg/100g. Постоје 4 профила са мањим садржајем (сиромашно обезбеђено К), и 2 профила са садржајем од 43 mg/100g што сврстава у екстремно обезбеђена земљишта овим елементом. Супротно калијуму, овај тип земљишта је веома сиромашан фосфором, јер га најчешће садржи од 1 до 5 mg/100g (просечно 2,70 mg/100g земљишта). На местима са обилнијим ђубрењем, као и тамо где стока дуже борави у току дана и ноћи садржај фосфора је већи и достиже 11,4 mg/100g (Профил бр. 18, Јеринићи) односно 13,2 mg/100g у профилу бр. 28, Бабићи (Табела бр.25).



Граф. бр. 13 Садржај приступачног P₂O₅ (mg/100g) репрезентативних узорака

Садржај фосфора у **калкокамбисолу** испитиваних земљишта је врло низак, а само један профил има више овог елемента од 5 mg/100g (6,4 mg/100g, Профил бр. 40 Дурмитор). Његов просечан садржај у Ato хоризонту био је 1,61 mg/100g, а у (B)rz 1,07 mg/100g (Табела бр.26).

Према Павићевићу (1953, 1956, 1959), Филиповском и Ћирићу (1963) и другим ауторима, сиромаштво фосфором код кречњачких и других земљишта настаје као последица већег садржаја сесквиоксида у земљиштима са којима фосфор гради нерастворна једињења. Ћирић и сар. (1988) истичу да су сва кречњачка земљишта сиромашна приступачним фосфором, а и да код појединих типова ових земљишта опада са развојем, тј зависи од стадијума развоја у којем се земљиште налази.



Граф. бр. 14 Садржај приступачног K₂O (mg/100g) репрезентативних узорка

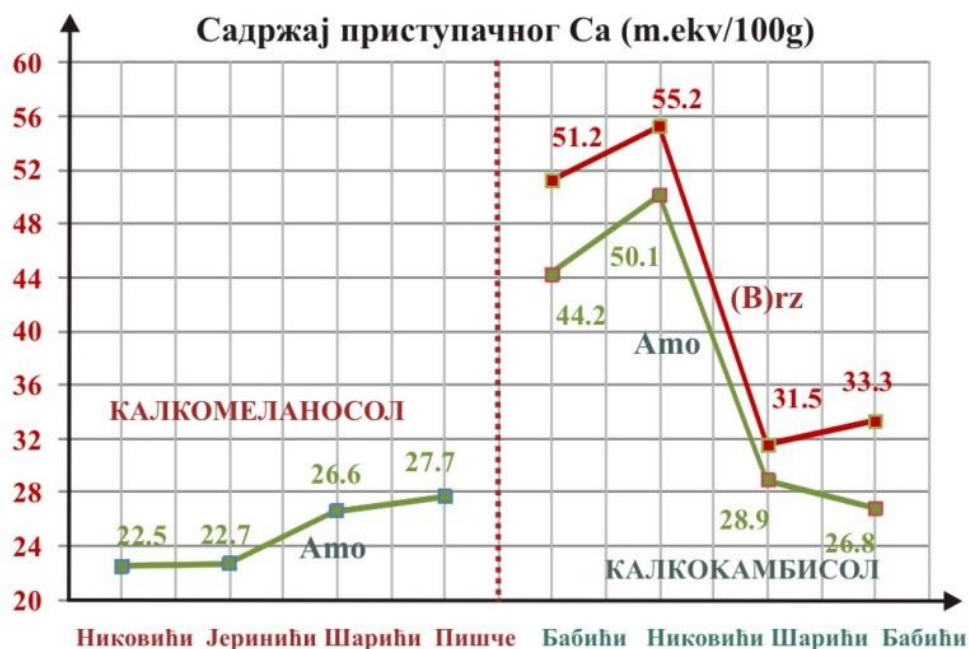
Калијумом испитивани калкокамбисол Пивске планине (Табела бр. 26) јесу средње и добро обезбеђени што се посебно односи на Ато хоризонт (просечно 17,33 mg/100g) чије су вредности варирале од 7,3 (Профил бр. 2 Жеично) до 39,5 mg/100g (Профил бр. 23 Шарићи). Са дубином садржај калијума постепено опада (Табела бр. 26) тако да се у (B)gz хоризонту кретао од 7,3 (Профил бр. 37 Пишче) до 30,00 mg/100g (Профил бр. 33 Лице), са просеком од 12, 41 mg/100g земљишта. На основу добијених резултата може се закључити да је овај хоризонт средње обезбеђен овим елементом.

За разлику од фосфора Ђирић и сар. (1988) наводе, да за калијум у досадашњим истраживањима није утврђена зависност од развојне фазе, односно типске припадности кречњачких земљишта.

4.6.9. Садржај приступачног Са и Mg

Калцијум је распрострањен елемент али се у земљишту налази неједнако распоређен. Количине су му у земљишту варијабилне, а на ту варијабилност утиче матична подлога на којој се земљишта образују. Ретка су земљишта којима недостаје калцијум, као неопходни елемент за потребе исхране биљака. Биљке за потребе своје исхране усвајају калцијум из земљишног раствора у облику двовалентног јона (Ca^{2+}).

Он је познат као коагулатор у земљишту, и тиме повећава стабилност структуре тешких, глиновитих земљишта, учествује у образовању хумата, у регулисању рН – вредности земљишта и најзад калцијум делује на биолошке процесе у земљишту.



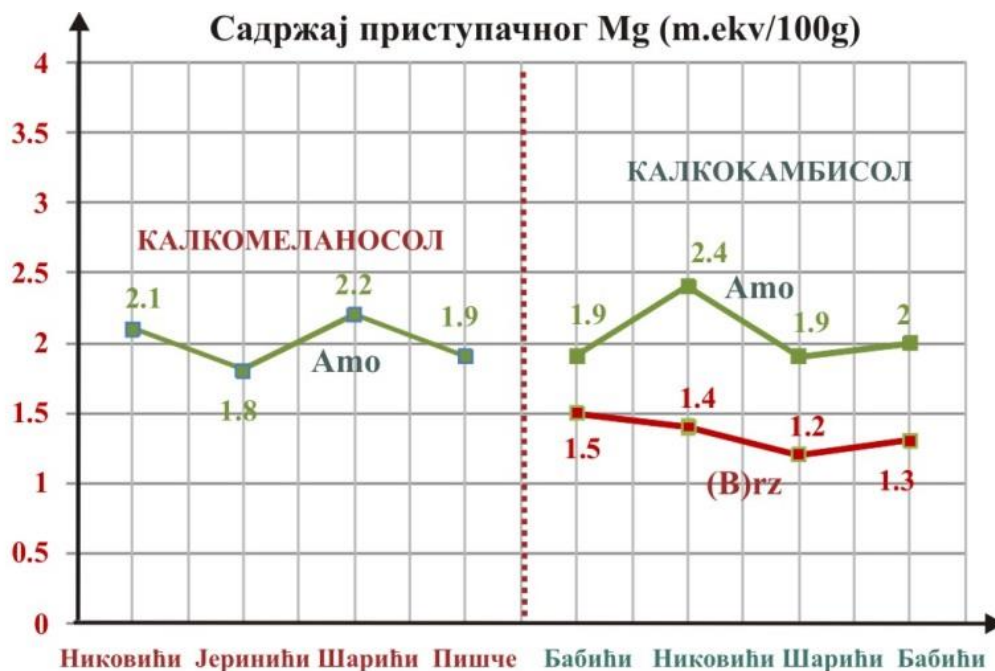
Граф. бр. 15 Садржај приступачног Са (mg/100g) репрезентативних узорака

Калцијум у земљишту потиче из примарних минерала и њиховим распадањем, и ако споро, калцијум прелази у облик карбоната и низ других секундарних минерала, а такође улази у састав адсорптивног комплекса. Познато је да су силикати

отпорни на растварање, међутим, они се ипак, под утицајем воде, угљен-диоксида и температуре, постепено разлажу и калцијум прелази у растворљиво стање.

Магнезијум је распрострањен у земљишту и по правилу увек прати калцијум, те је по заступљености у педосфери одмах иза овог земноалкалног елемента. Извори магнезијума у земљишту су примарни и секундарни минерали чијим распадањем настају Mg јони (Mg^{2+}), који се адсорбују или остају у земљишном раствору.

У земљишту се магнезијум најчешће налази у облику силиката, карбоната, нитрата, сулфата и Mg-бикарбоната као и адсорбован на површину адсорптивног комплекса где се може замељивати другим катјонима.



Граф. бр. 16 Садржај приступачног Mg (mg/100g) репрезентативних узорка

Резултати анализе показали су да је садржај у испитиваним узорцима калкомеланосола (Табела бр.25) размењиво-адсорбованих Ca^{2+} јона варирао од 18,8 до 44,1 m ekv/100g, а у узорцима калкокамбисола (Табела бр.26) садржај ових јона у Amo хоризонту од 24,5 до 50,1, односно у (B)rz од 31,5 до 55,2 m ekv/100g.

На основу анализа корелација откривено је да постоји значајна веза ($r=0,81$) између рН вредности и садржаја разменљиво-адсорбованих Ca^{2+} јона.

Садржај разменљиво-адсорбованих Mg^{2+} јона је прилично низак и варира код калкомеланосола (Табела бр. 25) од 1,6 до 2,4 m ekv/100g, а код испитиваних узорака земљишта калкокамбисола (Табела бр. 26) у А₀ хоризонту кретао се од 1,8 до 2,4 m ekv/100g, односно од 1,1 до 1,7 m ekv/100g у (B)_{rz}.

Тако низак садржај разменљиво-адсорбованих јона Mg у земљистима Пивске планине може бити повезан са његовим ниским садржајем у геолошком супстрату. Хумусна материја већином адсорбује Mg^{2+} јоне што је такође указано корелацијом ($r=0,72$) између садржаја хумуса и садржаја разменљиво-адсорбованих Mg^{2+} јона.

Високе вредности односа разменљиво-адсорбованих Ca/Mg јона указују на низак садржај Mg у кречњаку на којем су формирана анализирана земљишта, то јест високе вредности Ca/Mg у геолошком супстрату.

Табела бр. 23 Основне хемијске карактеристике калкомеланосола Пивске планине

| | Локалитет | Дубина (cm) | pH | | H ⁺ meq/100g | Хумус % | Адсорптивни комплекс | | | | |
|-----|------------|----------------|----------|-----------------------|----------------------------|------------|----------------------|-----------------|-----------------|----------|----------|
| | | | у KCl | у H ₂ O | | | T-S m.ekv/100g | S m.ekv/100g | T m.ekv/100g | V (%) | H (%) |
| 28. | Бабићи | 0-13 | 4,96 | 5,86 | 15,94 | 13,62 | 21,73 | 41,96 | 63,69 | 65,88 | 34,12 |
| 3. | Ц. Поље | 0-50 | 3,73 | 5,58 | 35,79 | 3,14 | 13,36 | 50,71 | 64,07 | 79,01 | 20,99 |
| 4. | Ц. Поље | 0-23 | 5,62 | 6,76 | 45,26 | 3,27 | 19,30 | 44,60 | 63,90 | 69,79 | 30,21 |
| 5. | Ц. Поље | 0-55 | 4,08 | 5,67 | 19,83 | 3,42 | 29,48 | 27,91 | 57,39 | 48,62 | 51,38 |
| 7. | Никовићи | 0-32 | 3,86 | 5,30 | 32,13 | 3,75 | 28,89 | 31,79 | 60,68 | 52,39 | 47,61 |
| 9. | Никовићи | 0-25 | 6,51 | 7,16 | 14,83 | 13,23 | 34,49 | 42,18 | 76,67 | 55,01 | 44,99 |
| 10. | Војводићи | 0-28 | 5,43 | 6,57 | 19,38 | 12,72 | 32,44 | 28,68 | 61,12 | 46,92 | 53,08 |
| 12. | Унач | 0-27 | 4,70 | 6,19 | 29,91 | 5,92 | 30,20 | 39,79 | 69,99 | 56,85 | 43,15 |
| 13. | Трса | 0-32 | 3,69 | 6,29 | 33,92 | 10,44 | 32,64 | 23,98 | 56,62 | 42,35 | 57,65 |
| 15. | Никовићи | 0-31 | 4,12 | 5,62 | 19,31 | 11,01 | 45,86 | 31,26 | 77,12 | 40,53 | 59,47 |
| 16. | Јеринићи | 0-25 | 5,56 | 6,55 | 21,56 | 13,20 | 27,46 | 41,86 | 69,32 | 60,39 | 39,61 |
| 17. | Јеринићи | 0-20 | 4,54 | 5,86 | 27,11 | 10,87 | 24,06 | 28,85 | 52,91 | 54,52 | 55,48 |
| 18. | Јеринићи | 0-20 | 4,97 | 6,14 | 23,38 | 15,84 | 15,02 | 24,07 | 39,09 | 61,58 | 38,42 |
| 20. | Шарићи | 0-24 | 5,19 | 6,32 | 25,12 | 14,04 | 25,18 | 43,11 | 68,29 | 63,13 | 46,87 |
| 21. | Шарићи | 0-22 | 5,22 | 6,15 | 30,09 | 17,19 | 20,55 | 50,57 | 71,12 | 71,11 | 28,89 |
| 22. | Шарићи | 0-15 | 6,22 | 7,08 | 19,21 | 6,54 | 22,30 | 32,79 | 55,09 | 59,52 | 40,48 |
| 24. | Барни До | 0-20 | 4,66 | 5,85 | 30,36 | 13,32 | 31,81 | 41,46 | 73,27 | 56,59 | 43,41 |
| 25. | Барни До | 0-10 | 6,75 | 7,24 | 16,39 | 16,01 | 25,24 | 39,19 | 64,43 | 60,83 | 39,17 |
| 26. | Барни До | 0-27 | 3,88 | 5,28 | 39,47 | 10,29 | 20,28 | 41,83 | 62,11 | 67,35 | 32,65 |
| 31. | Кнежевићи | 0-27 | 7,04 | 7,57 | 9,47 | 13,53 | 9,04 | 29,67 | 38,71 | 76,64 | 23,36 |
| 32. | Трса | 0-22 | 4,81 | 5,93 | 29,19 | 13,38 | 24,63 | 34,09 | 68,72 | 49,61 | 50,39 |
| 34. | Војиновићи | 0-21 | 4,79 | 5,94 | 35,41 | 16,47 | 13,23 | 28,96 | 42,19 | 68,60 | 31,40 |
| 35. | Пишче | 0-14 | 5,70 | 6,67 | 22,18 | 18,81 | 34,42 | 33,49 | 67,91 | 49,32 | 50,68 |
| 36. | Пишче | 0-20 | 4,18 | 5,53 | 21,93 | 13,50 | 18,32 | 46,61 | 64,93 | 71,78 | 28,22 |
| 38. | Пишче | 0-33 | 3,91 | 5,66 | 38,11 | 7,26 | 13,26 | 33,90 | 47,16 | 71,88 | 28,12 |
| 39. | Пишче | 0-45 | 3,70 | 5,06 | 43,84 | 8,97 | 30,49 | 27,62 | 58,11 | 47,53 | 52,47 |

Табела бр. 24 Основне хемијске карактеристике калкокамбисола Пивске планине

| | Локалитет | Дубина (cm) | pH | | H ⁺ meq/100g | Хумус % | Адсорптивни комплекс | | | | |
|-----|-----------|----------------|----------|-----------------------|----------------------------|------------|----------------------|-----------------|-----------------|----------|----------|
| | | | у KCl | у H ₂ O | | | T-S m.ekv/100g | S m.ekv/100g | T m.ekv/100g | V (%) | H (%) |
| 1. | Бабићи | 0-20 | 4,11 | 5,61 | 39,14 | 13,04 | 25,14 | 24,77 | 49,91 | 49,62 | 50,38 |
| | | 20-35 | 5,26 | 6,68 | 31,29 | 3,75 | 17,56 | 23,73 | 41,29 | 57,47 | 52,53 |
| 2. | Жеично | 0-30 | 3,61 | 4,80 | 42,81 | 6,34 | 16,08 | 32,09 | 48,17 | 66,62 | 33,38 |
| | | 30-48 | 3,82 | 4,94 | 35,09 | 1,97 | 11,67 | 25,15 | 36,82 | 68,31 | 31,69 |
| 8. | Никовићи | 0-19 | 4,10 | 5,79 | 29,11 | 12,15 | 22,89 | 13,83 | 36,72 | 31,66 | 69,34 |
| | | 19-30 | 4,17 | 5,80 | 19,17 | 3,73 | 25,31 | 13,03 | 38,34 | 33,98 | 66,02 |
| 11. | Трса | 0-30 | 5,26 | 6,51 | 20,59 | 12,78 | 16,62 | 26,69 | 43,01 | 62,05 | 37,95 |
| | | 30-52 | 4,59 | 6,02 | 15,51 | 6,10 | 21,11 | 21,07 | 42,18 | 73,11 | 26,89 |
| 41. | Бабићи | 0-16 | 4,39 | 5,57 | 21,08 | 10,95 | 19,04 | 30,09 | 49,12 | 61,26 | 38,74 |
| | | 16-35 | 4,91 | 6,29 | 22,49 | 2,29 | 8,57 | 19,73 | 28,30 | 67,39 | 32,61 |
| 19. | Шарићи | 0-24 | 5,09 | 6,23 | 19,95 | 10,95 | 27,27 | 27,89 | 55,16 | 50,56 | 49,44 |
| | | 24-47 | 4,30 | 5,57 | 15,30 | 2,80 | 25,95 | 28,11 | 54,07 | 51,99 | 48,01 |
| 23. | Шарићи | 0-12 | 5,77 | 6,83 | 17,52 | 10,89 | 42,58 | 39,71 | 81,19 | 48,85 | 51,15 |
| | | 12-46 | 5,37 | 7,02 | 13,21 | 2,10 | 34,95 | 31,19 | 66,14 | 47,16 | 52,84 |
| 27. | Барни До | 0-20 | 3,88 | 5,36 | 41,80 | 11,49 | 41,56 | 42,11 | 83,67 | 50,33 | 49,67 |
| | | 20-33 | 4,53 | 5,92 | 30,09 | 4,19 | 32,75 | 34,07 | 66,83 | 50,98 | 49,02 |
| 29. | Бабићи | 0-20 | 4,62 | 5,85 | 21,09 | 4,28 | 13,48 | 21,58 | 35,06 | 61,55 | 38,45 |
| | | 20-47 | 4,24 | 6,16 | 16,11 | 2,25 | 13,19 | 21,22 | 34,41 | 61,69 | 38,31 |
| 30. | Бабићи | 0-26 | 5,45 | 6,27 | 17,11 | 10,56 | 23,93 | 29,26 | 53,19 | 55,01 | 44,99 |
| | | 26-60 | 4,95 | 6,61 | 13,29 | 1,47 | 8,24 | 20,96 | 29,20 | 71,78 | 28,22 |
| 33. | Лице | 0-20 | 4,53 | 5,78 | 23,39 | 10,02 | 10,86 | 27,91 | 38,76 | 72,01 | 27,99 |
| | | 20-49 | 4,21 | 5,96 | 20,91 | 3,35 | 10,62 | 19,08 | 29,70 | 68,38 | 31,62 |
| 14. | Недајно | 0-23 | 5,15 | 6,54 | 15,91 | 6,36 | 29,60 | 31,26 | 60,86 | 51,36 | 48,64 |
| | | 23-35 | 5,44 | 6,57 | 14,28 | 3,36 | 17,89 | 23,79 | 41,68 | 57,08 | 42,92 |
| 37. | Пишче | 0-19 | 5,03 | 6,19 | 19,46 | 8,64 | 10,89 | 37,90 | 48,79 | 77,68 | 23,32 |
| | | 19-70 | 4,22 | 5,70 | 11,40 | 2,75 | 8,64 | 35,17 | 43,81 | 80,28 | 19,72 |
| 40. | Дурмитор | 0-7 | 3,84 | 4,98 | 41,20 | 18,36 | 26,44 | 40,28 | 66,72 | 60,37 | 39,63 |
| | | 7-25 | 3,67 | 4,90 | 39,94 | 5,42 | 10,53 | 38,60 | 53,13 | 72,65 | 27,35 |

Табела бр. 25 Хемијске особине калкомеланосола Пивске планине

| | Локалитет | м.н.в. | Дубина (cm) | CaCO ₃ % | Укупан N % | P ₂ O ₅ mg/100g | K ₂ O mg/100g | Ca ²⁺ m,ekv /100g | Mg ²⁺ m,ekv /100g |
|-----|------------|--------|----------------|------------------------|------------------|--|-----------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 28. | Бабићи | 1227m | 0-13 | 0,00 | 0,874 | 13,2 | 20,9 | 20,4 | 1,9 |
| 3. | Ц. Поље | 1335m | 0-50 | 0,00 | 0,098 | 1,4 | 15,5 | 21,5 | 2,1 |
| 4. | Ц. Поље | 1097m | 0-23 | 0,00 | 0,224 | 2,9 | 11,8 | 25,6 | 1,7 |
| 5. | Ц. Поље | 1079m | 0-55 | 0,00 | 0,234 | 1,6 | 8,2 | 28,3 | 2,2 |
| 7. | Никовићи | 1456m | 0-32 | 0,00 | 0,257 | 1,7 | 11,8 | 22,5 | 2,1 |
| 9. | Никовићи | 1425m | 0-25 | 0,00 | 0,849 | 2,3 | 23,6 | 35,1 | 2,3 |
| 10. | Војводићи | 1464m | 0-28 | 0,00 | 0,816 | 1,3 | 13,6 | 29,4 | 1,8 |
| 12. | Унач | 1358m | 0-27 | 0,00 | 0,380 | 6,7 | 8,6 | 42,6 | 1,7 |
| 13. | Трса | 1436m | 0-32 | 0,00 | 0,670 | 1,0 | 7,3 | 44,1 | 2,1 |
| 15. | Никовићи | 1352m | 0-31 | 0,00 | 0,706 | 1,0 | 12,3 | 31,2 | 2,4 |
| 16. | Јеринићи | 1390m | 0-25 | 0,00 | 0,847 | 0,9 | 43,0 | 22,7 | 1,8 |
| 17. | Јеринићи | 1322m | 0-20 | 0,00 | 0,718 | 2,0 | 18,2 | 20,9 | 1,7 |
| 18. | Јеринићи | 1278m | 0-20 | 0,00 | 1,016 | 11,4 | 16,4 | 19,6 | 2,2 |
| 20. | Шарићи | 1460m | 0-24 | 0,00 | 0,901 | 0,8 | 13,2 | 25,8 | 1,6 |
| 21. | Шарићи | 1397m | 0-22 | 0,00 | 1,103 | 2,2 | 25,5 | 30,9 | 2,0 |
| 22. | Шарићи | 1387m | 0-15 | 0,00 | 0,420 | 0,6 | 14,1 | 26,6 | 2,2 |
| 24. | Барни До | 1463m | 0-20 | 0,00 | 0,855 | 1,0 | 10,0 | 19,4 | 2,4 |
| 25. | Барни До | 1402m | 0-10 | 0,00 | 0,717 | 5,7 | 43,0 | 30,4 | 1,8 |
| 26. | Барни До | 1342m | 0-27 | 0,00 | 0,660 | 0,9 | 6,8 | 18,8 | 1,9 |
| 31. | Кнежевићи | 1229m | 0-27 | 0,00 | 0,868 | 0,9 | 17,3 | 23,1 | 2,4 |
| 32. | Трса | 1472m | 0-22 | 0,00 | 0,858 | 0,8 | 15,5 | 26,8 | 2,1 |
| 34. | Војиновићи | 1454m | 0-21 | 0,00 | 1,057 | 0,8 | 19,1 | 25,1 | 1,7 |
| 35. | Пишче | 1387m | 0-14 | 0,00 | 1,207 | 1,9 | 21,8 | 27,7 | 1,9 |
| 36. | Пишче | 1433m | 0-20 | 0,00 | 0,866 | 3,5 | 15,9 | 40,8 | 2,0 |
| 38. | Пишче | 1546m | 0-33 | 0,00 | 0,466 | 1,1 | 10,9 | 35,6 | 2,3 |
| 39. | Пишче | 1602m | 0-45 | 0,00 | 0,575 | 2,6 | 29,1 | 33,4 | 2,4 |

Табела бр. 26 Хемијске особине калкокамбисола Пивске планине

| | Локалитет | м.н.в. | Дубина (cm) | CaCO ₃ % | Укупан N % | P ₂ O ₅ mg/100g | K ₂ O mg/100g | Ca ²⁺ m,ekv /100g | Mg ²⁺ m,ekv /100g |
|-----|-----------|--------|----------------|------------------------|------------------|--|-----------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. | Бабићи | 1263m | 0-20 | 0,00 | 0,860 | 3,5 | 10.0 | 44,2 | 1,9 |
| | | | 20-35 | 0,00 | 0,257 | 3,7 | 9.5 | 51,2 | 1,5 |
| 2. | Жеично | 1288m | 0-30 | 0,00 | 0,407 | 1,7 | 7.3 | 36,8 | 2,1 |
| | | | 30-48 | 0,00 | 0,170 | 3,8 | 6.8 | 41,2 | 1,7 |
| 8. | Никовићи | 1360m | 0-19 | 0,00 | 0,780 | 0,7 | 10.0 | 50,1 | 2,4 |
| | | | 19-30 | 0,00 | 0,256 | 1,0 | 10.5 | 55,2 | 1,4 |
| 11. | Трса | 1432m | 0-30 | 0,00 | 0,820 | 0,9 | 8.2 | 29,6 | 2,0 |
| | | | 30-52 | 0,00 | 0,391 | 1,0 | 7.3 | 33,1 | 1,5 |
| 41. | Бабићи | 1286m | 0-16 | 0,00 | 0,703 | 1,8 | 20.9 | 41,5 | 2,2 |
| | | | 16-35 | 0,00 | 0,170 | 0,2 | 11.9 | 44,2 | 1,1 |
| 19. | Шарићи | 1478m | 0-24 | 0,00 | 0,703 | 1,5 | 9.1 | 28,9 | 1,9 |
| | | | 24-47 | 0,00 | 0,208 | 0,7 | 8.2 | 31,5 | 1,2 |
| 23. | Шарићи | 1505m | 0-12 | 0,00 | 0,699 | 1,6 | 39.5 | 31,9 | 1,8 |
| | | | 12-46 | 0,00 | 0,156 | 0,4 | 17.7 | 40,5 | 1,1 |
| 27. | Барни До | 1366m | 0-20 | 0,00 | 0,737 | 0,8 | 10.0 | 24,5 | 2,1 |
| | | | 20-33 | 0,00 | 0,269 | 0,3 | 8.6 | 33,8 | 1,4 |
| 29. | Бабићи | 1267m | 0-20 | 0,00 | 0,275 | 0,7 | 11.8 | 44,5 | 2,3 |
| | | | 20-47 | 0,00 | 0,167 | 0,2 | 9.5 | 51,9 | 1,5 |
| 30. | Бабићи | 1268m | 0-26 | 0,00 | 0,678 | 0,9 | 25.9 | 26,8 | 2,0 |
| | | | 26-60 | 0,00 | 0,127 | 0,8 | 15.0 | 33,3 | 1,3 |
| 33. | Лице | 1491m | 0-20 | 0,00 | 0,643 | 0,7 | 33.6 | 39,8 | 2,2 |
| | | | 20-49 | 0,00 | 0,230 | 0,8 | 30.0 | 45,1 | 1,3 |
| 14. | Недајно | 1409m | 0-23 | 0,00 | 0,408 | 0,7 | 28.1 | 33,5 | 1,9 |
| | | | 23-35 | 0,00 | 0,230 | 0,7 | 20.0 | 39,4 | 1,1 |
| 37. | Пишче | 1486m | 0-19 | 0,00 | 0,554 | 0,6 | 10.9 | 49,9 | 2,1 |
| | | | 19-70 | 0,00 | 0,204 | 0,4 | 7.3 | 52,5 | 1,4 |
| 40. | Дурмитор | 1830m | 0-7 | 0,00 | 1,178 | 6,4 | 23.6 | 43,8 | 2,4 |
| | | | 7-25 | 0,00 | 0,348 | 1,0 | 11.4 | 48,7 | 1,3 |

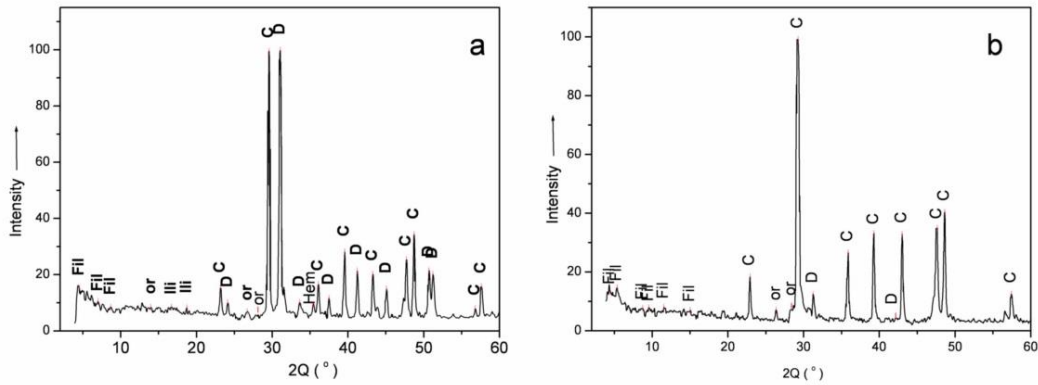
5. МИНЕРАЛОШКИ САСТАВ ЗЕМЉИШТА ПИВСКЕ ПЛАНИНЕ

Педогенеза на карбонатном геолошком супстрату значајно се разликује од оне на земљиштима која су развијена на силикатној подлози (Sedov et al., 2008). Минерални део земљишта на карбонатним супстратима потиче из резидиума. Мало има литерарних извора са конкретним резултатима истраживања који указују на сличности и разлике у минералном саставу земљишта. У насатавку приказујемо резултате минералног састава геолошког супстрата и нерастворног остатка.

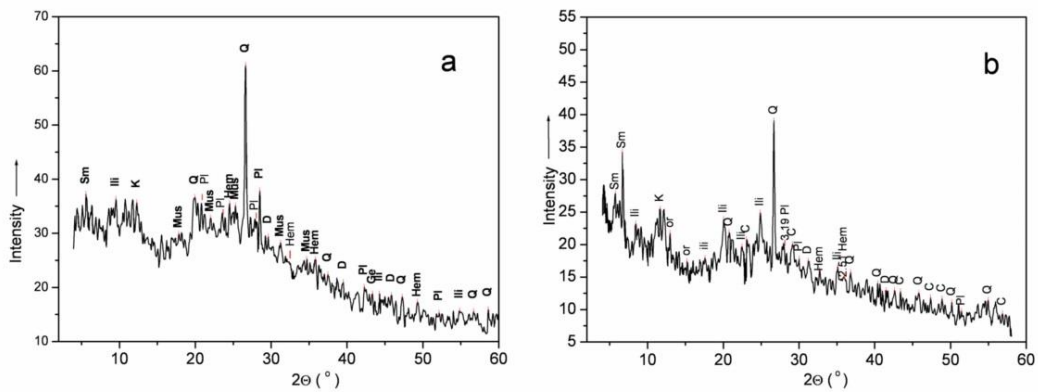
5. 1. Минерални састав геолошког супстрата и нерастворног остатка

Геолошки супстрат земљишта профила 26 Барни До, (Граф. 17 а) састоји се од приближно истог садржаја 42% калцита (3.85, 3.03, 2.49, 2.28, 2.09, 1.91,... Å) и 40% доломита (3.69, 2.88, 2.67, 2.40, 2.19, 2.01, 1.80,...Å), и значајно нижих садржаја фелдспата (око 10%) и секундарних филосиликата (око 8%) (Табела 27). У нерастворном остатку земљишта профила 26 Барни До, (Граф. 18 б) по садржају су приближно исто заступљени секундарни филосиликати, кварц и доломит, уз ниже садржаје лискуна (мусковит/илита) и фелдспата са најнижим садржајем хематита (Табела 27).

Геолошки супстрат земљишта профила (29 Бабићи Граф. 17 б) састоји се од 84% калцита (С) (3.85, 3.03, 2.49, 2.28, 2.09, 1.92, 1.87 Å) уз минималне садржаје доломита (D) (2.88, 2.01 Å), фелдспата (ог) (3.31, 3.29 Å) и филосиликата/лискуна (10.0, 5.16). За разлику од геолошког супстрата, у нерастворном остатку (Табела 27), садржај кварца, фелдспата и лискуна је повећан, док су секундарни филосиликати показали смањење (Граф. 18 б).



Графикон 17. X-ray дифрактограма геолошког супстрата земљишта профила 26 Барни До (a) и профила 29 Бабићи (b)



Графикон 18. X-ray дифрактограма резидијума геолошког супстрата земљишта профила 26 Барни До (a) и профила 29 Бабићи (b)

Табела 27. Минерални састав геолошког супстрата и резидијума (%)

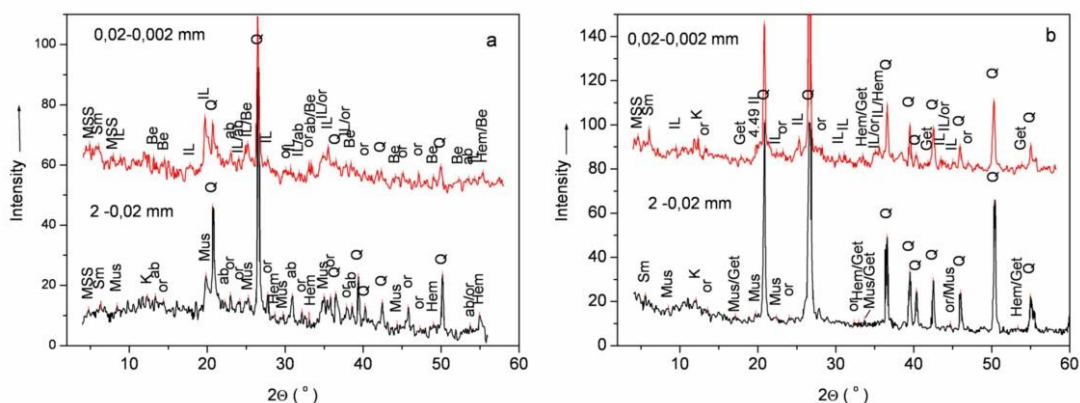
| | 29 Бабићи | 29 Бабићи | 26 Барни До | 26 Барни До |
|------------------|-------------------|-----------|-------------------|-------------|
| Минерали | Геолошки супстрат | Резидијум | Геолошки супстрат | Резидијум |
| Кварц (Q) | / | 37 | / | 22 |
| Фелдспат (F1) | 3 | 10 | 10 | 7 |
| Лискун/илит (Li) | 4 | 32 | / | 18 |
| Филосиликати | 7 | 5 | 8 | 26 |
| хематит/гетит | / | 7 | тр | 2 |
| бемит/гипс | / | 5 | / | 2 |
| Калцит | 84 | 2 | 42 | 1 |
| Доломит | 2 | 2 | 40 | 22 |

Степен растварања калцита и доломита је врло сличан. Оба минерала се растварају врло брзо у односу на силикатне минерале. Међутим, степен растварања калцита је већи него код доломита до 5 пута (Stumm i Morgan, 1996). То вероватно објашњава разлике у карбонатном растварању између геолошког супстрата 29 Бабићи и 26 Барни До као и разлике у садржају, калцита и доломита, између геолошког супстрата и нерастворног остатка узорака земљишта 29 Бабићи и 26 Барни До. Евидентан је и садржај кварца у нерастворном остатку оба профила земљишта. Садржај кварца у нерастворном остатку земљишта тибетанске висоравни кретао се између 20.8 и 27.1 % и био је мањи у односу на садржај кварца у песковитој фракцији земљишта (65.3% до 88.2%). Аутори (Feng and Zhu, 2010) истичу да је принос материјала, поред садржаја у геолошком супстрату, морао да се одвија под низом других фактора као што су временски услови, ерозија а не искључује се и еолска прашина.

5. 2. Механичка фракција песка и праха

Доминантни минерал механичке фракције песка, земљишта профила 26 Барни До (Граф. 19а), је кварц, затим лискун и то мусковит, К-фелдспат (ортоклас) и секундарни филосиликати (Табела 28).

У механичкој фракцији песка 29 Бабићи (Граф 19b) у Амо хоризонту најзаступљенији су кварц, мусковит затим фелдспат док су садржаји секундарних филосиликата и хематита нижи (Табела 28). У (B)gz хоризонту садржај кварца, фелдспата и лискуна је мало нижи у односу на Амо хоризонт док се садржај секундарних минерала повећава. Према подацима из литературе овакво понашање догађа се из два разлога. Први разлог јесте растварање карбоната што доводи и до повећања нерастворних минерала, па самим тим и кварца и мусковита (Egli et al., 2008) а други разлог јесте принос материјала путем ветра што доводи до концентрације кварца и лискуна у Амо хоризонту (Egli et al., 2008).



Графикон 19 Механичка фракција песка и праха профила земљишта 26 Барни До (a) и профила 29 Бабићи (b)

Табела 28. Минерални састав механичке фракције песка и праха (%)

| Минерали | 29 Бабићи | | 26 Барни До | | | |
|------------------|---------------|------------------|---------------|------|----|----|
| | Амо (0-20 cm) | (B)rz (20-47 cm) | Амо (0-27 cm) | Прах | | |
| Кварц(Q) | 54 | 20 | 48 | 10 | 56 | 8 |
| Фелдспат (F1) | 16 | 10 | 13 | 8 | 6 | 10 |
| Лискун/Илит (Li) | 21 | 34 | 20 | 32 | 24 | 41 |
| Секундарни Фил | 5 | 30 | 15 | 44 | 17 | 32 |
| Хематит/Гетит | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| Бемит/Гибсит | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 |
| Калцит | / | / | / | / | | |
| Доломит | / | / | / | / | | |

Механичка фракција праха, профила земљишта 29 Бабићи (Граф. 19b), изграђена је од скоро истих минерала, као и механичка фракција песка, само је њихова заступљеност, односно, њихово учешће је различито. Доминантни минерал фракције праха у Амо и у (B)rz хоризонту 29 Бабићи је илит. У (B)rz хоризонту долази до значајног повећања секундарних филосиликата (44%), док кварц, фелдспати и лискуни се смањују (Табела 28).

Честице праха су карактеристичне за атмосферу у источном Медитерану и земљишта развијена на тим просторима сигурно су допуњена честицама из пустиње С. Африке на што указују и многи аутори (Muhs et al., 2010; Macleod, 1980).

Садржај оксида и хидроксида Fe (хематит и гетит) и мање количине бемита. У механичкој фракцији праха дошло је до наглог смањења садржаја кварца и фелдспата, трансформације мусковита у илит и повећања укупног садржаја илита и осталих секундарних филосиликата Такође, дошло је и до повећања хематита/гетита и бемита/гибсита у односу на механичку фракцију песка.

Максимални водни капацитет (МВК) највеће вредности показује у узорку земљишта 26 Барни До (58.18%) а затим у Амо хоризонту узорка 29 Бабићи (55.21%) и најнижи и (В)гз хоризонту (54.71%) узорка 29 Бабићи (Табела 29). Може се уочити да са смањењем садржаја механичке фракције праха долази до смањења максималног водног капацитета (МВК). Сасвим је логичан закључак да са повећањем дубине профила 29 Бабићи од Амо хоризонта до (В)гз хоризонта долази до веће збијености честица и смањења порозности, што потврђује и повећање садржаја механичке фракције глине, који се повећава од 26.08 до 78.0 % (Табела 29) што доводи до смањења максималног водног капацитета (МВК).

Ако се желе анализирати односи међу појединим минералима може се истаћи да што је већи садржај кварца (54% у Амо хоризонту и 48% у (В)гз хоризонту земљишта 29 Бабићи и 56% у 26 Барни До) то је већи садржај крупнијих честица тј. крупног песка (10.14 и 1.69% за 29 Бабићи и 10.27% за земљиште 26 Барни До) (Табеле 28 и 29).

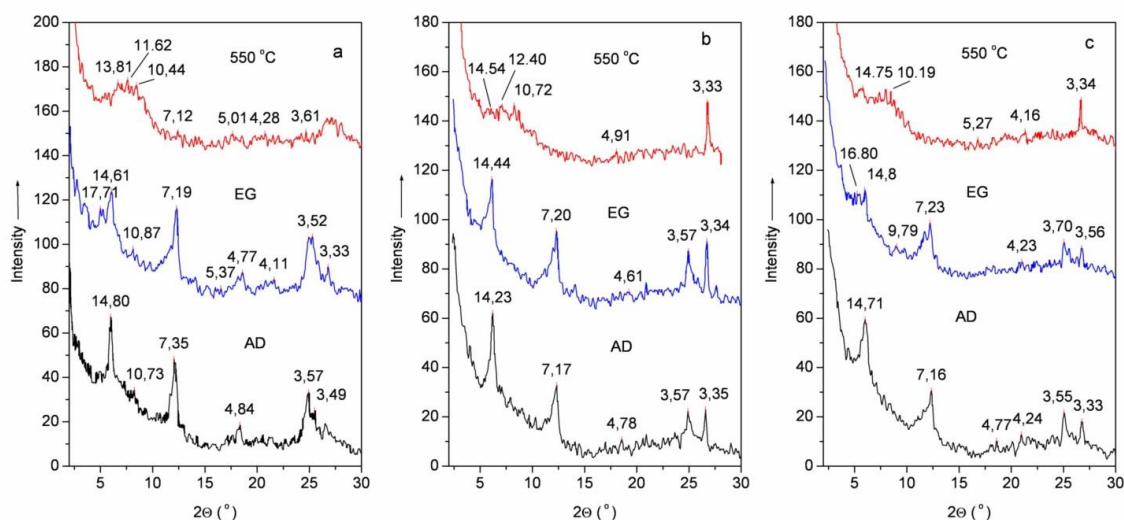
Садржај кварца утиче и на киселост земљишта. Наиме, већи садржај кварца утиче на већу концентрацију H^+ јона, а тиме и на повећање активне киселости земљишта (Табела 29). Највећи садржај кварца показује механичка фракција песка земљишта 26 Барни До (56%) као и највећу концентрацију H^+ јона, док је у земљишту 29 Бабићи у Амо хоризонту садржај кварца нижи (54%) као и концентрација H^+ јона док је најнижи садржај кварца у (В)гз хоризонту (48%) као и концентрација H^+ јона (Табеле 28 и 29).

Табела 29. Механички састав земљишта и основне хемијске карактеристике

| Механички састав земљишта и МВК (макс. водни капацитет) | | | | | | | |
|---|-------------|------------------|----------------|-------|-------|--------------|--------------|
| Локалитет | Дубина (cm) | Крупан песак | Ситан песак | Прах | Глина | МВК | |
| 26 Барни До | 0-27 | 10.27 | 24.45 | 38.28 | 27.0 | 58.18 | |
| 29 Бабићи | Амо | 0-26 | 10.14 | 32.58 | 31.20 | 26.08 | 55.21 |
| | (В)rz | 26-60 | 1.69 | 11.55 | 8.76 | 78.0 | 54.71 |
| Основне хемијске карактеристике | | | | | | | |
| | КСl | H ₂ O | H ⁺ | T-S | S | T | |
| 26 Барни До | 3.88 | 5.28 | 39.47 | 20.28 | 41.83 | 62.11 | |
| 29 Бабићи | Амо | 4.62 | 5.85 | 21.09 | 13.48 | 21.58 | 35.06 |
| | (В)rz | 4.24 | 6.16 | 16.11 | 13.19 | 21.22 | 34.41 |

5.3. Механичка фракција глине

Механичку фракцију глине профила земљишта 26 Барни До (Граф. 20а) карактерише рефлексија 7.35 Å у ваздушно сувом узорку која остаје на истом положају након засићења (7.19 Å) а после жарења показује колапс што указује на садржај **каолинита**. Померање рефлексије 14.80 Å, ваздушно сувог узорка, након засићења на 17.71 Å а након жарења на 10.44 Å указује на садржај **смектита**. Други део исте рефлексије (14.80 Å) након засићења остаје на истом положају (14.61 Å) док се после жарења помера на 10.44 Å што показује садржај **вермикулита**. Поред наведених минерала уочена је веома мала рефлексија на 10.73 Å, у ваздушно сувом узорку, која не мења положај након засићења (10.87 Å) и након жарења (10.44 Å) и одговара ниском садржају **илита**. Део исте рефлексије након жарења се помера на 11.62 Å и сугерише ниски садржај **мешано слојевитих силиката (MSS)**.



Графикон 20 X-ray дифрактограма механичке фракције глине профила 26 Барни До (a) и профила 29 Бабићи (b-Ато, c- (B)rz хоризонта) (AD- ваздушно сув узорак, EG-засићен етилен-гликолом, 550°C-жарен на 550°C)

У механичкој фракцији глине земљишта профила 29 Бабићи у Ато хоризонту (Граф. 20b) ваздушно сувог узорка (AD), рефлексција првог реда, $d_{(001)}$, на 7.17 \AA је након засићења, са етилен-гликолом, остала на истом положају 7.20 \AA а након жарења на $550 \text{ }^\circ\text{C}$ рефлексција је показала колапс што указује на значајан садржај **каолинита**. Поред рефлексција каолинита јавља се и рефлексција у ваздушно сувом узорку (AD) на 14.23 \AA која након засићења остаје на истом положају (14.44 \AA). Међутим, након жарења рефлексција се раздваја на две рефлексције од којих један део се помера на 10.72 \AA и указује на садржај **вермикулита**. Други део рефлексције се помера на 12.40 \AA и указује на садржај мешано слојевитих силиката (**МСС**).

У (B)rz хоризонту профила земљишта 29 Бабићи (Граф. 20c) рефлексција на 7.16 \AA , ваздушно сувог узорка, која након засићења остаје на истом положају (7.23 \AA) а након жарења показује колапс показује значајан садржај **каолинита**. Друга по интензитету је рефлексција на 14.71 \AA која се дели у две рефлексције, након засићења. Први део рефлексције, након засићења, остаје на истом положају (14.8 \AA) а након жарења се дели у две рефлексције од којих се један део помера на 10.19 \AA што указује на садржај **вермикулита**. Други мањи део рефлексције се помера на 16.80 \AA који се после жарења помера на 10.19 \AA и указује на мање

садржаје **сметита**. Део рефлексије након жарења који је остао на 14.75 Å и указује на мање садржаје **хлорита**.

Оба профила земљишта поред каолинита показују и садржај вермикулита док нерастворни остатак геолошког супстрата (кречњака) не садржи вермикулит. Сличне анализе су изнели и Durn et al. (1999, 2001, 2003) проучавајући црвенице Истре.

Могуће је да атмосферилије разградњом лискуна ослобађању K^+ а растварање калцита доводи до ослобађања Ca^{2+} . Тако се размена Ca^{2+} за K^+ у међуслојним просторима глине конвертује у вермикулит (Bassett, 1959).

Доминантни минерал механичке фракције глине је свакако каолинит. Доминацију каолинита над илитом неки аутори објашњавају пре геохемијском трансформацијом илита у каолинит него седиментацијом, таложењем, страног донешеног материјала (Moresi and Mongelli, 1988).

Садржај сметита, вермикулита и мешано слојевитих силиката (MSS) у механичкој фракцији глине земљишта 26 Барни До показао и највећи укупни капацитет адсорпције (Т) 62.11 m.ekv/100g док висок садржај каолинита и ниски садржај сметита и вермикулита у Амо хоризонту земљишта 29 Бабићи показали су и нижи укупни капацитет адсорпције (Т) 35.06 m.ekv/100g. У (B)rz хоризонту земљишта 29 Бабићи укупни капацитет адсорпције (Т) је најнижи 34.41 m.ekv/100g јер на њега утичу само ниски садржаји вермикулита и MSS (Табела 29).

6. ЗАКЉУЧАК

Резултати истраживања земљишта на простору Пивске планине показују да на овом подручју највеће површине заузимају два типа земљишта, калкомеланосол и калкокамбисол.

На основу теренских, лабораторијских истраживања и изучавања постојеће литературе могу се извести следећи закључци:

Највећи део Пивске планине изграђују карбонатни седименти, док мањи део чине кластичне и глиновите стене доњег, средњег и горњег тријаса.

Испитивано подручје има планинску климу која је у појединим рејонима модификована континенталним и маритимним типом са великом количином уједначених падавина током целе године.

Највећу површину Пивске планине чини биљни покривач природних пашњака и ливада састављен од ниских трава лошијег и средњег квалитета са средњом висином приноса крме, где су најзаступљеније ливадске заједнице: *Ass. Quercus-Ostryetum carpinifoliae*, *Ass. Onobrichi-Festucetum cyllenicae*, *Ass. Juniperus communis intermedia*, *Ass. Festuco heterophyllae-Fagetum*.

Боја код оба типа земљишта у Амо хоризонту била је црна и мрко црна, а код калкокамбисола у (B)rz хоризонту кретала се од браон до црвенкасто браон.

Дубина испиваних калкомеланосола јако варира и креће се од 10 до 55 cm са просечном вредности од 26,20 cm. Дубина Амо хоризонта код калкокамбисола креће се од 12 до 30 cm , а у (B)rz до 60 cm тако да ова земљишта спадају у плитка и средње дубока.

На основу механичког састава највећи број профила калкомеланосола, као и Амо хоризонт калкокамбисола спада у глиновите иловаче док (В)гз хоризонт припада глинушама.

Садржај физичке глине испитиваних калкомеланосола варира од 35,84 до 75,64 %, а колоидне од 10 до 41,48%. Физичка глина код калкокамбисола у Амо хоризонту кретала се од 38,72 до 69,92 % док је колоидна глина у истом хоризонту била од 9,48 до 28,16 %. Са дубином повећава се садржај и физичке и колоидне глине, што се објашњава као последица појачаног процеса аргилогенезе тако да се садржај физичке глине у (В)гз хоризонту кретао од 54,96 – 91,12%, а колоидне од 22,40 – 85,64 %.

Структура земљишта најчешће је мрвичаста и варира од мрвичасто – прашкасте преко мрвичасто – прашкасто – грашкасте, мрвичасто – грашкасте до мрвичасто – грашкасто – орашасте. Ова земљишта показују високу водоотпорност (стабилност) структурних агрегата.

Код калкомеланосола вредности коефицијента структурности варирају од 14,86 до 41,13 %, а код калкокамбисола у Амо хоризонту од 4,82 – 7,24 % односно 4,57 – 7,71 % у (В)гз.

Запреминска маса калкомеланосола варира од 1,06 – 1,34 g/cm³ (Просек 1,13 g/cm³), а у Амо хоризонту калкокамбисола од 1,01 – 1,29 g/cm³ (Просек 1,10 g/cm³) док се са дубином запреминска маса повећавала тако да је просек за (В)гз хоризонт износио 1,22 g/cm³ и кретао се од 1,11 – 1,39 g/cm³.

Специфична маса калкомеланосола у просеку је износила 2,44 g/cm³, а њена просечна вредност код калкокамбисола у Амо хоризонту била је 2,41 g/cm³ односно 2,44 g/cm³ у (В)гз хоризонту.

Укупна порозност испитиваних земљишта креће се од 44,40 – 59,92 % vol и може се закључити да спадају у класу порозних земљишта. Већина испитиваних земљишта има осредњи ваздушни капацитет (10–15%), док десет профила

калкомеланосола и један калкокамбисола имају изузетно повољан капацитет за ваздух (>15 %).

На основу добијених података може се закључити да највећи RVK, са просеком 40,44 %, има хумусно-акумулативни хоризонт калкокамбисола, а да са повећањем дубине његова вредност опада тако да у (B)rz хоризонту његов просек износи 37,16 % и припадају класи земљишта са осредњим ретенционим водним капацитетом (35-45%). Просечна вредност RVK код калкомеланосола износи 38,52%.

Просечна вредност LKV код калкомеланосола износи 27,38 %, а у Aмо хоризонту калкокамбисола 28,43 % односно 24,94 % у (B)rz хоризонту. При притиску од 1,5 МРа просечна вредност код калкомеланосола износи 18,83 % док је код калкокамбисола у Aмо хоризонту била 19,73 % и у (B)rz 17,90%.

Резултати истраживања пластичности калкокаменосола и калкокабисола су у сагласности са добро познатим теоријама Atteberga које показују да што је земљиште богатије глином, показате веће вредности индекса пластичности.

Код испитиваних профила калкомеланосола Пивске планине вредност скупљања земљишта је већа (9,5%) у односу на вредности калкокабисола у хумусном хоризонту (9,0%), а са дубином ових земљишта његова вредност се повећава (13%).

Просечна вредност активне киселости (pH у H₂O) код калкомеланосола износи 6,15 и креће се од 5,06 – 7,57 док код је вредност размелјиве киселости (pH у KCl) варира у широком интервалу од 3,69 – 7,04 (Просек 4,92). Може се закључити да су ово кисела, слабо кисела и неутрална земљишта. Вредности активне и супституционе киселости калкокамбисола су приближне вредностима калкомеланосола тако да и овај тип спада у групу киселих, слабо киселих и неутралних земљишта.

Вредности хидролитичке киселости са дубином опадају тако да се у (B)rz хоризонту крећу од 11,40 – 39,94 meq/100g, а у Aмо хоризонту од 15,91 – 42,81 meq/100g док код калкомеланосола варирају од 9,47 – 45,26 meq/100g.

На основу класификације испитивана земљишта типа калкомеланосол спадају у јако хумозна са просечним садржајем хумуса од 11,14. Код калкокамбисола са дубином % хумуса нагло опада и његов просек у (B)гz хоризонту износи 3,25 %, а у Ато хоризонту 10,49 %.

Сума разменљиво – адсорбованих катјона код калкомеланосола кретала се у широком интервалу од 23,98 – 50,71 m.екv/100g са просеком од 35,04 m.екv/100g. S- вредности у Ато хоризонту код калкомеланосола кретале су се од 13,83 – 42,11 m.екv/100g, а у (B)гz хоризонту од 13,03 – 38,60 m.екv/100g са просеком од 25,35 m.екv/100g у камбичном хоризонту односно 30,60 m.екv/100g у Ато хоризонту. Вредности капацитета размене катјона код испитиваних земљишта су прилично високе и за калкомеланосол просечна вредност износи 61,33 m.екv/100g односно 53,10 m.екv/100g за Ато и 42,81 у (B)гz хоризонту калкокамбисола. Степен засићености земљишта разменљиво- адсорбованим базним катјонима у испитиваним профилима калкомеланосола кретао се у широким границама од 40,53 – 71,09 m.екv/100g са просеком од 59,53 m.екv/100g. Код калкокамбисола ове вредности су се кретале од 31,66 – 77,68 m.екv/100g (Просек 57,49 m.екv/100g) у Ато хоризонту док се у (B)гz хоризонту V – вредност кретала од 33,98 – 80, 28 m.екv/100g (Просек 61,44 m.екv/100g).

Испитивана земљишта су због високог садржаја хумуса добро обезбеђена и укупним азотом без обзира на којој се надморској висини и развојном стадијуму налазе. Садржај укупног азота у калкомеланосолима креће се од 0,098 - 1,207 % (Просек 0,705%), а његов садржај у Ато хоризонту код калкокамбисола од 0,275 – 1,178 % (Просек 0,672 %) и од 0,127 – 0,391 % у (B)гz хоризонту са просеком од 0,227 %. Без обзира што су испитивана земљишта добро обезбеђена укупним азотом и богата хумусом не може се тврдити да су у потпуности обезбеђена у азотној исхрани.

Највећи број испитиваних земљишта Пивске планине су средње и добро обезбеђена приступачним калијумом док је садржај приступачног фосфора врло низак. Калкомеланосоли садрже између 6,8 и 43,0 mg/100g приступачног калијума са

просеком 17,44 mg/100g, а његов садржај у Амо хоризонту калкокамбисола кретао се од 7,3 – 39,5 mg/100g (Просек 17,33 mg/100g). Са дубином његов садржај опада тако да се у (B)rz хоризонту кретао од 7,3 -30,0 mg/100g (Просек 12,41 mg/100g). Четири профила су са мањим садржајем приступачног калијума док су два профила екстремно обезбеђена овим елементом.

Садржај приступачног фосфора код испитиваних калкомеланосола је врло низак, јер га садрже између 1-5 mg/100g земљишта, осим у два профила која се налазе на местима са обилним ђубрењем те његов садржај износи 11,40 и 13,20 mg/100g. Код калкокамбисола садржај овог елемента је врло низак осим у једном профили (6,40 mg/100g) и просек је био 1,61 mg/100g у Амо и 1,07 mg/100g у (B)rz хоризонту.

Резултати анализе показали су да је садржај разменљиво-адсорбованих Ca^{2+} јона варирао од 18,8 до 44,1 m ekv/100g код калкомеланосола, а у узорцима калкокамбисола садржај ових јона у Амо хоризонту од 24,5 до 50,1, односно у (B)rz од 31,5 до 55,2 m ekv/100g.

Садржај разменљиво-адсорбованих Mg^{2+} јона је прилично низак и варира код калкомеланосола од 1,6 до 2,4 m ekv/100g, а код испитиваних узорака земљишта калкокамбисола у Амо хоризонту кретао се од 1,8 до 2,4 m ekv/100g, односно од 1,1 до 1,7 m ekv/100g у (B)rz.

У испитиваним профилима земљишта (Профиле 26 Барни До и 29 Бабићи) описане су разлике у минералном саставу између геолошког супстрата и нерастворног остатка као и минералног састава механичких фракција, које се огледају кроз садржај кварца, лискуна и секундарних филосиликата. Садржај кварца и лискуна са дубином профила 29 Бабићи опада што указује на растварање карбоната и/или пренос материјала еолским путем. Први по заступљености од секундарних филосиликата, у механичкој фракцији глине, је каолинит, у оба профила земљишта, и ако се геолошки супстрати разликују у погледу садржаја калцита и доломита. Оба профила земљишта показују садржај вермикулита док нерастворни остатак геолошког субстрата (кречњака) не садржи вермикулит. Хематит и гетит, као

минерали педогенетске фазе, чији су садржаји већи у горњем делу профила (Ато хоризонт 29 Бабићи), него у доњим, може се објаснити као резултат педогенетског окружења и/или допуне спољашњег материјала у горњем делу тих профила.

Трансформација фелдспата и новонастали минерали као што су каолинит и хематит/гетит су типичне новоформиране компоненте земљишта које одговарају временским условима влажне и субхумидне тропске климе. Промене у примарним и новоформираним минералима (каолинит и хематит/гетит), одвијају се услед испирања у горњем делу профила 29 Бабићи (Ато хоризонт), што потврђује садржај наведених минерала у(V)gz хоризонту. Ово тумачење се добро подудара и са доминацијом кварца у песковитој фракцији испитиваних профила земљишта, јер је кварц стабилнији и отпорнији минерал у односу на друге примарне минерале.

Проучавани профили земљишта, на основу минералског састава, механичких фракција, геолошког супстрата и нерастворног остатка су показали да највећи део минерала у земљишту је исти као и у нерастворном остатку али се не могу занемарити чињенице повећаног садржај кварца у песковитој фракцији и образовање вермикулита који није уочен у нерастворном остатку.

Резултати хемијско минералског проучавања доводи нас до закључка да земљиште Пивске планине формирано на карбонатним стенама је делимично аутохтоног порекла, пошто је наследило материјал од геолошког супстрата, а делом је алохтоно донешено спољним изворима највероватније честицама праха и финог песка.

Добијени резултати могу да се користе за формирање јединствене базе података о земљишту у ГИС технологији.

7. ЛИТЕРАТУРА

1. Астапов, С.В. (1958): Мелиоративное почвоведение (практикум), Москва.
2. Atterberg, A. (1911): Die plastizität der Tone, Internationale Mitteilungen für Bodenkunde, Band I, Heft I, 10-43.
3. Бабовић, М.Д. (1977): Важнија водно-физичка својства смонице Косова и њихова динамика, Универзитет у Сарајеву, докторска дисертација, Приштина.
4. Bassett W. A., (1959), Origin of the vermiculite deposit at Libby, Montana. *American Mineralogist* **44**, 282-300.
5. Bach, R. (1950): Die Standorte jurassischer Buchenwaldgesellschaften mit besonderer Berücksichtigung der Böden (Humuskarbonatböden und Rendzinen). Berichte der Schweiz. Bot. Ges..
6. Бешић, З. (1953): Геологија сјеверозападне Црне Горе, Цетиње.
7. Благојевић, О. (1971): Пива, Београд.
8. Блечић, В., Лакушић, Р. (1976): Продромус биљних заједница Црне Горе. Гласн. Републ. завода за заштиту природе и прир. музеја у Титограду, 9, Титоград.
9. Богдановић, М. (1962): Одлике хумуса у главним типовима земљишта НР Србије, Докторска дисертација, Београд.
10. Богдановић, М. (1962): Састав хумуса црвенкасторудих шумских земљишта образованих на кречњацима брдовитог и план. Дијела Србије. Архив за пољопривредне науке, XV, св. 47. Београд.
11. Богословский, Н.А. (1902): Из наблюдений над почвами Западной Европы. Почвоведение № 4. М..
12. Богуновић, М. (1988): Вертчна тла Хрватске, Докторска дисертација, Загреб, стр 1-272.
13. Вучић, Н. (1987): Водни, ваздушни и топлотни режим земљишта, Војвођанска Академија наука и уметности, књига VII, Одељење природних наука, Нови Сад, књига 1, стр 1-320.
14. Goran Durn, Dragutin Slovenec and Marta Čović, (2001). Distribution of Iron and Manganese in Terra Rossa from Istria and its Genetic Implications, *Geologia Croatica*, Zagreb, 54/1, 27-36.

15. Goran Durn, (2003). Terra Rossa in the Mediterranean Region: Parent Materials, Composition and Origin, *Geologia Croatica*, 56/1, 83–100.
16. Грачанин, М. (1946,1947,1951): Педологија, I,II и III део, Загреб.
17. Грачанин, М. (1950): Мали педолошки практикум, Пољопривредна наклада, Загреб.
18. Грачанин, М. (1950): Методика еколошких истраживања тла, Приручник за типолошка истраживања и картирање вегетације, Загреб.
19. Грачанин, М. (1951): Педологија, III део Систематика тла, Школска књига, Загреб.
20. Daniel R. Muhs, James Budahn, Anna Avila, Gary Skipp, Joshua Freeman, DeAnna Patterson, (2010). The role of African dust in the formation of Quaternary soils on Mallorca, Spain and implications for the genesis of Red Mediterranean soils, *Quaternary Science Reviews* 29, 2518–2543.
21. Доглов, С.И. (1966): Агрофизически методи иследования почв. Наука, Москва,
22. Докучаев, В. В. (1899): К учению о зонах природы. С. Петерб.
23. Дукић, Д. (1959): Воде у НР Црној Гори. Зборник радова V конгреса географа ФНРЈ, Цетиње,
24. Durn G., Ottner F., Slovenec D., (1999). Mineralogical and geochemical indicators of the polygenetic nature of terra rossa in Istria, Croatia, *Geoderma*, **91** 125–150.
25. Ђорђевић, А. (1993): Генеза, класификација и особине земљишта кречњачког масива Рајац као основе за њихово рационалније коришћење. Пољопривредни факултет, Београд-Земун.
26. Живковић, М. (1983): Генеза, састав и особине земљишта, прва књига, Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду.
27. Живковић, М., Ђорђевић, А. (2003): Педологија, Пољопривредни факултет, Београд.
28. Захаров, С.А. (1949): Учение В. В. Докучасва о вертикалној зоналности, почв и евоуций. Труды юбилейной сессий посв. Столетию со дня рождения В.В. Докучасва, Москва.
29. Jin-Liang FENG and Li-Ping ZHU (2009). Origin of terra rossa on Amdo North Mountain on the Tibetan plateau, China: Evidence from quartz, *Soil Science and Plant Nutrition* **55**, 407–420.
30. Jenny, Hans. (1926): Die alpinen Böden. Denk. Der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft.

31. Качинский, Н.А. (1958): Оценка основных физических свойств почв в агрономических целях и природного плодородия их механическому. Почвоведение, № 5..
32. Качинский, Н.А. (1963): Структура почвы, Издательство московского университета, Москва.
33. Качинский, Н.А. (1965): Физика почвы, Издательство Высшая школа, Москва.
34. Kubiena, W.L. (1948): Entwicklungslehre des Bodens, Wien.
35. Kubiena, W.L. (1953): Bestimmungsbuch und Systematik der Boden Europas, Stuttgart.
36. Macleod, D.A. (1980). The origin of the red Mediterranean soils in Epirus, Greece, Journal of Soil Science, vol. 31, Issue 1, 125–136.
37. Markus Egli, Christian Merkli, Giacomo Sartori, Aldo Mirabella, Michael Plötze (2008). Weathering, mineralogical evolution and soil organic matter along a Holocene soil toposequence developed on carbonate-rich materials, Geomorphology 97 675–696.
38. Манушева, Л. (1967): Состав хумуса у серији Тала на кречњаку, III конгрес, ЈДПЗ, Задар.
39. Маркоски, М. (2013): Генеза и својства на почвите образувани врз варовници и доломити бо Република Македонија, докторска дисертација. Универзитет у Скопју, Македонија.
40. Meyer, A. (1926): Über einige Zusammenhänge zwischen Klima und Böden in Europa. Chemie der Erde.
41. Милојевић, Б.Ж. (1937): Високе планине у нашој краљевини, Београд.
42. Милојевић, Б.Ж. (1950): О кањонској долини Дурмиторске Сушице, Рад, ЈАЗУ, књ. 280, Загреб.
43. Милојевић, Б.Ж. (1951): Дурмитор, регионално-географска испитивања, Збор. Радова САН, књ. IX, Географ. Институт, књ. 2, Београд.
44. Милојевић, Б.Ж. (1955): Долина Таре, Пиве и Мораче, Цетиње.
45. Мирковић, М., Живаљевић, М., Докић, В. (1986): Геолошка карта СР Црне Горе 1: 200 000, Титоград.
46. Moresi and Mongelli, (1988). THE RELATION BETWEEN THE TERRA ROSSA AND THE CARBONATE-FREE RESIDUE OF THE UNDERLYING LIMESTONES AND DOLOSTONES IN APULIA, ITALY, Clay Minerals 23, 439-446

47. Нејгебауер, В., Филиповски, Г., Ђирић, М., Шкорић, А., Живковић, М. (1963):
Класификација земљишта СФРЈ. II Конгрес ЈДПЗ, Охрид.
48. Павићевић, Н. (1956): Буавице на Црногорском кршу, Београд.
49. Павићевић, Н. (1956): Планинска пашњачка земљиштана високим планинама
око Горњег Лима. Архив за Пољопривредне науке, св. 25, Београд.
50. Павићевић, Н. (1971): Рудо земљиште на карсту Црне Горе и његова генетичка
веза с рендзином, terra fusca и црвеницом. Архив за Пољопривредне науке, св.
85, Београд.
51. Павићевић, Н., Антоновић, Г. (1976): Процес ерозије у сливу Лима. Архив за
Пољопривредне науке, св. 105, Београд.
52. Плюсин, И.К. (1964): Мелиоративно почвоведение. Москва.
53. Ramman, E. (1905): Die Bodenkunde.
54. Рацз, З., Буторац, А. (1983): Утицај збијености тла на раст, развој и принос неких
култура, Пољопривредна знанствена смотра 62, Загреб, стр 491-500.
55. Reeves, D.W. (1997): The role of soil organic matter in maintaining soil quality in
continuous cropping systems, Soil and Tillage Research, Vol. 43, № 1-2, pp 131-167.
56. Ревут, И.Б. (1961): Физика почв и проблема их обработки, Весник
сельскохозяйственной науки № 7, Москва, pp 30-41.
57. Сарић, О. (1962): Утицај торења на принос, ботанички састав и хранљиву
вредност сијена биљне заједнице *Nardetum strictae*. Радови, № 15.,
Пољопривредни факултет Сарајево.
58. Sedov, S., Solleiro-Rebolledo, E., Fedick, S. L., Pi-Puig, T., Vallejo-Gómez, E., and
Flores-Delgadillo, M.,(2008). Micromorphology of a Soil Catena in Yucatán:
Pedogenesis and Geomorphological Processes in a Tropical Karst Landscape, [New
Trends in Soil Micromorphology](#), 19-37.
59. Sibircev, N. (1897): Etude des sols de la Russie, St. Peterbourg.
60. Стебут, А. (1927): Наука о познавању земљишта (Педологија). Министарство
пољопривреде и водопривреде, Београд.
61. Стебут, А. (1949,1950,1953): Агрпедологија I, II и III дио, Београд.
62. Stumm, W., Morgan, J. J., (1996). Aquatic chemistry. Third ed. John Wiley and Sons,
Inc., New York.
63. Ђирић, М., Александровић, Д. (1959): Једно гледиште о генези terra rosse.
Зборник радова, Пољопривредни факултет, Београд.

64. Ћирић, М. (1961): Планинска шумска земљишта Југославије. Југос. Савет. Центар за Пољопривреду и шумарство, Београд.
65. Ћирић, М. (1966): Земљишта планинског подручја Игман-Бјелашница. Радови Шумарског факултетау Сарајеву, књ. 16, св. 1., Сарајево.
66. Ћирић, М., Бурлица, Ч., Мартиновић, Ј. (1988): Генеза и својства земљишног покривача на карсту. Пленарни реферати и изводи 8 конгреса ЈДПЗ. Цетиње.
67. Franzuebbbers, A.J., Hons, F.M., Zuberer, D.A. (1995): Tillage and crop effects on seasonal dynamics of soli CO2 evolution, water content, temperature and bulk density, *Applied Soli Ecology* 2, pp. 95-109.
68. Филиповски, Г., Ћирић, М. (1963): Земљишта Југославије, Посебна публикација Југословенског Друштва за проучавање земљишта, Београд, № 9, стр 203-254.
69. Филиповски, Г. (1974): О педотурации в некоторых смолницах Југослави, *Почвоведение* 6, стр 28-38.
70. Филиповски, Г. (1974): Педологија, Универзитет “ Кирил и Методије “, Скопје.
71. Фуштић, Б. (1993): Утицај класификације и ђубрења на промјене неких хемијских особина киселих планинских земљишта, приносе и квалитет сијена природних травњака – докторска дисертација, Београд.
72. Фуштић, Б. (2000): Прегледна педолошка карта Црне Горе, Подгорица.
73. Фуштић, Б., Ђуретић, Г. (2000): Земљишта Црне Горе, Подгорица.
74. Хацић, В., Белић, М., Нешић Љиљана. (2004): Практикум из педологије. Пољопривредни факултет, Нови Сад.
75. Hénins, R., Gras, G. Monnier. (1969): *Le profil cultural.*, Paris.
76. Цвијић, Ј. (1899): Глацијалне и морфолошке студије о планинама Босне, Херцеговине и Црне Горе, Београд.
77. Цвијић, Ј. (1922): Балканско полуострво и јужнословенске земље, Београд.
78. Цвијић, Ј. (1924-26): Геоморфологија I и II, Београд.
79. Шкорић, А., Филиповски, Г., Ћирић, М. (1973): Класификација тала Југославије, Загреб.
80. Шкорић, А., Филиповски, Г., Ћирић, М. (1985): Класификација тала Југославије, Загреб.

Биографија

Петар Р. Раичевић рођен је 15.04.1970. године у Бабићима, општина Плужине. Средњу пољопривредну школу завршио је у Фочи 1989. године. Након одслуженог војног рока 1990. године уписао је Пољопривредни факултет у Сарајеву, Смер ратарско-повртаски. Након избијања рата на простору бивше СФРЈ студије је наставио на Пољопривредном факултету у Новом Саду, Смер ратарско-повртарски. Дипломирао је 2003. године, а дипломски рад под називом *Садржај приступачног магнезијума у земљиштима Војводине* одбранио је са оценом 10. Последипломске студије, група Педологија, уписао је 2003.године на Пољопривредном факултету у Новом Саду, на катедри за педологију и економију. 12.12.2008. године одбранио је магистарску тезу под насловом *Вредновање земљишта као природног ресурса Пивске планине и предлог мера за рационално коришћење*, чиме је промовисан за магистра пољопривредних наука. На седници Наставно-научног већа Пољопривредног факултета у Земуну одржаној 21.03.2012. године донета му је одлука о позитивној оцени пријаве докторске дисертације под насловом „Карактеристике земљишта Пивске планине“. У мају 2012. године на Већу научних области Биотехничких наука одобрена му је израда докторске дисертације под називом „Карактеристике земљишта Пивске планине“.

Живи и ради у Новом Саду.

Прилог 1.

Изјава о ауторству

Потписани мр Петар Раичевић

Број пријаве докторске дисертације: ___512/1_____

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом:

Карактеристике земљишта Пивске планине

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена докторска 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 ауторска права и користио интелектуалну својину других лица

Потпис докторанда

У Београду, _____

Прилог 2.

**Изјава о истоветности штампане и електронске
верзије докторске дисертације**

Име и презиме аутора мр Петар Раичевић

Број пријаве докторске дисертације ___ 512/1___

Студијски програм Пољопривредне науке, модул: Мелиорације земљишта

Наслов докторске дисертације Карактеристике земљишта Пивске планине

Ментор др Александар Ђорђевић, редовни професор, Пољопривредни факултет
Универзитета у Београду

Потписани мр Петар Раичевић

Изјављујем да је штампана верзија моје докторске дисертације истоветна електронској верзији коју сам предао за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци 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, _____

Прилог 3.

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

Карактеристике земљишта Пивске планине

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао 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.

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 крају).

Потпис докторанда

У Београду, _____

1. **Ауторство** – Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела и прераде ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце чак и у комерцијалне сврхе. Ово је најслободнија од свих лиценци.
2. **Ауторство** – некомерцијално. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела и прераде ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.
3. **Ауторство** – некомерцијално – без прераде. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела. У односу на све остале лиценце, овом лиценцом се ограничава највечи обим права коришћења дела.
4. **Ауторство** – некомерцијално – делити под истим условима. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истм или сличном лиценцом. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.
5. **Ауторство** – без прераде. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.
6. **Ауторство** – делити под истим условима. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада. Слична је софтверским лиценцама, односно лиценцама отвореног кода.