

Универзитет у Београду

Шумарски факултет

Весна Николић, дипл. инж.

**УТИЦАЈ РЕЖИМА ВЛАЖЕЊА НА КАРАКТЕРИСТИКЕ
СТАНИШТА ХРАСТА ЛУЖЊАКА (*Quercus robur* L.)
У РАВНОМ СРЕМУ**

– ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА –

Београд, 2016.

University of Belgrade

Faculty of Forestry

Vesna Nikolic, for.eng.

**WATERING REGIME INFLUENCE ON CHARACTERISTICS
OF PEDUNCULATE OAK (*Quercus robur* L.) HABITATS
IN RAVNI SREM**

– DOCTORAL DISSERTATION –

Belgrade, 2016.

ИНФОРМАЦИЈЕ О МЕНТОРУ И ЧЛАНОВИМА КОМИСИЈЕ

Ментор:

др Зоран Никић, ред. проф. Универзитета у Београду - Шумарског факултета

Чланови Комисије:

др Ратко Ристић, ред. проф. Универзитета у Београду – Шумарског факултета

др Љубомир Летић, ред. проф. Универзитета у Београду - Шумарског факултета

др Милан Медаревић, ред. проф. Универзитета у Београду - Шумарског факултета

др Зоран Милетић, виши научни сарадник –Института за шумарство у Београду

Датум одбране:

КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИОНА ИНФОРМАЦИЈА

UDK	
Тип документа (ТД)	Монографска публикација
Тип записа (ТЗ)	Текстуални штампани материјал
Врста рада (ВР)	Докторска дисертација
Аутор (АУ)	Весна Николић
Ментор (МН)	Др Зоран Никић, ред.проф.
Наслов рада (НР)	Утицај режима влажења на карактеристике станишта храста лужњака (<i>Quercus robur</i> L.) у Равном Срему
Језик публикације (ЈП)	Српски
Земља публикације (ЗП)	Република Србија
Географско подручје (ГП)	Србија
Година издавања (ГИ)	2016
Издавач (ИЗ)	Ауторски репринт
Место издавања и адреса (МС)	11030 Београд, Кнеза Вишеслава 1, Србија
Физички обим рада (ФО)	228 страна и 21 прилог
Научна област (НО)	Биотехничке науке
Научна дисциплина (ДИС)	Ерозија и конзервација земљишта и вода
Кључне речи (КР)	хигрофилне шуме, станиште, лужњак, режим влажења, подземне воде, корен
Чува се (ЧУ)	У библиотеци Шумарског факултета, 11030 Београд, Кнеза Вишеслава 1, Србија
Извод (ИЗ)	
Датум прихватања теме (ДП)	09.11.2011.године
Комисија за одбрану (КО)	Др Зоран Никић, ред.проф. Др Ратко Ристић, ред.проф. Др Љубомир Летић, ред.проф. Др Милан Медаревић, ред.проф. Др Зоран Милетић, виши научни сарадник
Датум одбране (ДО)	

KEY WORD DOCUMENTATION

UDK	
Document type (DT)	Monograph publication
Type of record (TR)	Textual printed material
Contents code (CC)	Doctoral dissertation
Author (AU)	Vesna Nikolić
Menthor (MN)	Dr Zoran Nikić, full professor
Title (TI)	Watering regime influence on characteristics of pedunculate oak (<i>Quercus robur</i> L.) habitats in Ravni Srem
Language of text (LT)	Serbian / Latin letters
Country of publication (CP)	Republic of Serbia
Locality of publication (LP)	Serbia
Publication year (PY)	2016
Publisher (PU)	Author
Publication place (PP)	11 030 Belgrade, Kneza Višeslava 1, Serbia
Physical description (PD)	228 pages and 21 previews
Scientific field (SF)	Biotechnical sciences
Scientific discipline (SD)	Erosion and Soil and Water Conservation
Subject, Key words (KW)	lowland forests, habitat, pedunculate oak, watering regime, groundwaters, roots.
Holding data (HD)	Library of Faculty of Forestry, 11030 Belgrade, Republic of Serbia, Kneza Višeslava 1
Abstract (AB)	
Accepted by Scientific Board (ASB)	09.11.2011.
Thesis Defend Board (DB)	Dr Zoran Nikić, full professor Dr Ratko Ristić, full professor Dr Ljubomir Letić, full professor Dr Milan Medarević, full professor Dr Zoran Miletić, senior research associate
Date of defend (DD)	

УТИЦАЈ РЕЖИМА ВЛАЖЕЊА НА КАРАКТЕРИСТИКЕ СТАНИШТА ХРАСТА ЛУЖЊАКА (*Quercus robur* L.) У РАВНОМ СРЕМУ

Резиме

Низијске шуме лужњака у доњем току реке Саве у Равном Срему изложене су негативним утицајима, како природних, тако и антропогених фактора. Значај воде као еколошког фактора, како биоценозе, тако и биотопа, огледа се у обликовању низијских шума чијим променама се нарушава еколошка равнотежа и њихова стабилност. Рад обухвата истраживања услова станишта са аспекта недостатка или вишка воде, који као фактор стреса утиче на процес пропадања еколошки значајних и економски вредних шума храста лужњака у Србији. Истраживањима у овом раду обухваћени су шумски комплекси заштићених површина од плавних вода Саве - Горњи Срем и Доњи Срем, који се налази под непосредним утицајем плављења. На истраживаном подручју Горњег Срема, издвојена су и анализирана четири типа земљишта - три из реда хидроморфних (псеудоглеј, флувисол и хумоглеј) и један који припада реду аутоморфних земљишта (чернозем). У Доњем Срему анализирана су два типа земљишта из реда хидроморфних земљишта (флувисол и хумоглеј). Основни еколошки фактор, садржај воде у земљишту анализиран је преко моменталне влаге, чије су осцилације дате у распонима водних константи по типовима земљишта. Анализирани су следећи облици воде: гравитациона, лакоприступачна капиларна вода и теже приступачна капиларна вода, као и неприступачна вода биљкама. Време трајања поменутих облика воде у земљишту анализирано је током вегетационог периода (2010-2012. год). Залихе појединих облика воде (гравитациона-мокра зона; лакоприступачна-влажна зона; теже приступачна-умерено влажна зона и неприступачна-сува зона) анализирани су по типовима земљишта, односно генетским хоризонтима и представљају показатељ количина расположиве воде током вегетационог периода. На основу добијених резултата, утврђене су промене садржаја воде у земљишту, како током вегетационог периода исте године, тако и током различитих година. Морфолошка и морфометријска истраживања кореновог система храста лужњака указују на зоне из којих се усваја вода из земљишта, као и на начин његовог прилагођавања различитим типовима земљишта. Поређењем садржаја воде у земљишту са

падавинама и са нивоом подземних вода, између падавина и садржаја моменталне влаге у земљишту током вегетационог периода, није утврђена повезаност. Након што је установљено постојање зависности између садржаја воде у земљишту и нивоа подземних вода, спроведене су геостатистичке анализе нивоа подземних вода. У том циљу је одређен референтни ниво за вишегодишњи период (2010-2013) и карактеристични нивои за влажну, односно сушну годину у анализираном периоду. Добијена одступања карактеристичних од референтних нивоа указују на утицај нивоа подземних вода на режима влажења на овом подручју. Практична примена резултата овог рада садржана је у предложеним графичким приказима промене режима влажења на подручју Доњег и Горњег Срема, које се односе на локалитете са недостатком влаге у сушним периодима и вишком влаге у влажним периодима. Те карте пружају информације о угрожености појединих типова шума и могу наћи примену код планирања узгојних мера и радова.

Кључне речи: хигрофилне шуме, станиште, лужњак, режим влажења, подземне воде, корен

WATERING REGIME INFLUENCE ON CHARACTERISTICS OF PEDUNCULATE OAK (*Quercus robur* L.) HABITATS IN RAVNI SREM

Summary

Lowland pedunculate oak forests in lower course of the river Sava in Ravni Srem are under negative influences, not only of natural, but also of anthropogenic factors. Water importance as the ecological factor both of biocenosis and biotope could be recognized during the process of lowland forests forming, whose changes cause disordering of ecological balance and its stability, as well. The paper includes researching of habitat conditions from water lack or excess point of view that as a stressing factor affects degradation of ecologically and economically important forests of pedunculate oak in Serbia. In this paper, there are included forest complexes of areas protected from flooding waters of the river Sava – Gornji Srem and Donji Srem, that is located under direct influence of flooding. In Gornji Srem, there are determined and analyzed four soil types: pseudogley, fluvisol and humogley, that belong to hydromorphic soils, and one that belongs to automorphic soils – chernozem. In Donji Srem, there are analyzed two soils types from hydromorphic class – fluvisol and humogley. Basic ecological factor – water content in the soil – was analyzed due to current humidity, whose changes have been shown in different ranges of water constants for each soil type. Analyzed water forms are: gravity, easily-available, hard-available and unavailable water for the plants. Duration time of mentioned water forms in the soil was analyzed during the vegetation period (2010-2012). Supplies of some water forms (gravity - very wet zone; easily-available – wet zone; hard – available – middle-wet zone; unavailable – dry zone) have been analyzed on the base of soil types (on the base of genetic horizons) and they show quantity of available water during the vegetation period. On the base of obtained results, changes of water content in the soil have been recorded, not only during the vegetation period of the same year, but also during the different years. Morphological and morphometric research of the root system of pedunculate oak show zones from which the water has been adopted, and the way of its adaptability to different soil types, as well. Water content in the soil compared to rainfalls quantity and groundwater level shows that there is no connection between rainfalls quantity and current humidity content in the soil during the vegetation period. After establishing of dependence between water content in the soil and

groundwater level, some geo-statistical analyzes of groundwater level have been performed. From that reason, referent level for a few years (2010-2013) have been determined, and also characteristic levels for wet and dry year, respectively. Obtained deviations of characteristic from referent levels show that groundwater level affects the watering regime in this area. Practical application of obtained results is related to suggested graphical solutions of watering regime changes in Gornji and Donji Srem area. This could be connected with localities with water lack during dry periods and with water excess during wet periods. These maps give the information about endangered forests types and could be applied in processes of planning in forestry.

Key words: lowland forests, habitat, pedunculate oak, watering regime, groundwaters, roots.

САДРЖАЈ

1. УВОД.....	1
1.1. Циљ и значај истраживања.....	2
1.2. Полазне хипотезе	2
2. ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА У СВЕТУ И СРБИЈИ.....	4
3. ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА.....	12
3.1. Географски положај границе и величина шумског подручја Равног Срема.....	12
3.2. Геолошке карактеристике подручја истраживања.....	14
3.3. Карактеристике климе истраживаног подручја.....	16
3.4. Хидрографске и хидролошке карактеристике истраживаног подручја.....	20
3.5. Хидрогеолошке карактеристике истраживаног подручја.....	27
3.6. Педолошке карактеристике истраживаног подручја.....	29
3.7. Карактеристике вегетације истраживаног подручја.....	30
4. МЕТОД ИСТРАЖИВАЊА.....	33
4.1. Одређивање карактеристика земљишта истраживаног подручја	33
4.2. Формирање осматрачке пијезометарске мреже и осматрање нивоа подземних вода на истраживаном подручју.....	38
4.3. Обрада и анализа података.....	42
4.4. Одређивање карактеристика кореновог система.....	43
5. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА.....	47
5.1. Карактеристике земљишта.....	48
5.1.1. Морфолошке карактеристике земљишта.....	48
5.1.2. Физичке и водно-ваздушне карактеристике земљишта.....	62
5.1.3. Хемијске карактеристике земљишта.....	79

5.1.4. Системска припадност земљишта.....	89
5.2. Моментална влажности земљишта.....	90
5.2.1. Осцилације моменталне влажност земљишта у распонима хидролошких константи.....	90
5.2.2. Промене зона влажности по хоризонтима током вегетационог периода.....	102
5.2.3. Количина воде у земљишту.....	123
5.2.4. Дескриптивна статистика моменталне влажности земљишта.....	128
5.3. Осцилације нивоа подземних вода на истраживаном подручју.....	132
5.3.1. Интерполација нивоа подземних вода.....	141
5.3.2. Референтни ниво подземних вода.....	158
5.3.3. Одступање карактеристичних нивоа од референтног нивоа подземних вода.....	161
5.4. Квалитет површинских и подземних вода са аспекта наводњавања	167
5.5. Морфолошке и морфометријске карактеристике кореновог система.....	172
6. ДИСКУСИЈА.....	184
7. ЗАКЉУЧЦИ.....	208
8. ЛИТЕРАТУРА.....	215
ПРИЛОЗИ.....	229

1. УВОД

Познавање услова влажности у конкретним станишним приликама, као и однос биљних заједница према екстремно влажним или сушним биотопима, веома је значајно, како за нормалан раст и развој фитоценоза, тако и за ефикасну примену газдинских мера. На основу бројних истраживања, закључено је да се ретко кад врсте налазе на станишту на коме могу постићи максималну продукцију органске материје, тј дрвне масе. Као последица адаптације биљне врсте на услове станишта, долази до њеног распрострањења на одређеном ареалу. Међу еколошким факторима значајним за опстанак шумских екосистема, једну од кључних улога има вода. У појасу низијских шума, вода има највећи значај за њихово нормално функционисање и значајније промене количине воде доводе до сукцесивних промена унутар самог екосистема. Ово се објашњава издвајањем посебних сорти (генома) које настају у оквиру различитих станишних прилика, чије наследне карактеристике одликује уска еколошка валенца у односу на воду као еколошки фактор (Прпић, 1977).

Садржај воде у земљишту односи се на међусобну интеракцију чврсте, течне и гасовите фазе воде и земљишта, затим на кретање влаге у земљишту, као и на процесе везане за размену влаге између земљишта и околне средине. Водни режим представља квалитативну оцену расположивих резерви воде у земљишту током дужег временског периода, а изражен је сумом количина воде која на разне начине доспевају у земљиште, као и оним које се током разних процеса расходују (Бурлица, 1987). Прогноза последица које настају услед промена биланса, режима и квалитета вода од великог су практичног значаја у водопривреди, пољопривреди и шумарству.

Истраживање станишта храста лужњака у Равном Срему и режима влажења, који се истиче као најзначајнији еколошки фактор хигрофилних шума, представља један од првих корака у решавању сложеног процеса сушења еколошки и економски значајних шума у нашој земљи (Медаревић et al., 2009, Летић et al., 2014). Станиште је, пре свега, изложено негативним утицајима, како природних,

тако и антропогених фактора, па је интензитет деловања тих утицаја неопходно што хитније сагледати. Детаљно истраживање станишних услова од великог је практичног значаја за адекватно газдовање – у случају шума храста лужњака, пре свега је битно истражити утицај основног еколошког фактора – воде на раст, развој и опстанак ових заједница.

1.1. Циљ и задатак истраживања

Истраживање у оквиру докторског рада има за циљ да расветли утицај режима влажења станишта храста лужњака у Равном Срему. У центру пажње су истраживања на подручју Горњег Срема, који је подизањем насипа, остао изван утицаја плавних вода Саве, за разлику од Доњег Срема који се налази под непосредним утицајем плавних вода ове реке. Одређени су типови земљишта и спроведена су детаљна истраживања њихових карактеристика, са посебним освртом на физичке, водно-ваздушне и ретенционе особине које дефинишу њихов капацитет за снабдевеност водом. Одређене су промене количине воде у земљишту доступне биљкама током вегетационог периода у истраживаним систематским јединицама земљишта. Ова истраживања доприносе и сагледавању осцилације подземних вода на овом подручју, применом геостатистике приказани су нивоаи подземних вода. Поред тога, истраживања имају за циљ да утврде и квалитет воде у земљишту, који у физиологији биљака има значајну улогу хранидбеног елемента. Утврђене су и карактеристике кореновог система у односу на режим влажења. Добијени резултати на подручју хигрофилних шума у природним и у условима измењених простора (површине заштићене од плавних вода) указује на специфичност режима влажења на ова два станишта у Равном Срему.

1.2. Полазне хипотезе

Различитост хидролошки, педолошких и хидрогеолошких услова у Горњем и Доњем Срему, има утицај на режим влажења на ова два подручја. Стање и промене станишта храста лужњака у Равном Срему, односе се пре свега на еколошки фактор, влагу земљишта, која је опредељујући чинилац лужњакових

шума у алувијалној равни реке Саве. Њен облик, односно категорија, као и време задржавања, одређених количина у земљишту утврђени су овим истраживањима у периоду од 2010-2013.године и то:

- Одређене су морфолошке, физичке, водно-ваздушне и хемијске карактеристике истраживаних системских јединица земљишта.
- Утврђене су водне карактеристике земљишта на основу података о атмосферским падавинама, површинским водама и подземним водама на истраживаном подручју.
- Одређене су промене количина и облика воде у земљишту током вегетационог периода.
- Анализиране су осцилације нивоа подземних вода.
- Сагледан је квалитет подземних вода са аспекта наводњавања.
- Карактеристични нивои подземне воде у вегетационом периоду на истраживаном подручју анализирани су применом геостатистике. За ову анализу коришћен је софтвера ArcGIS, а употребљен је модел “Кригинг“;
- Добијени резултати су елемент исцртавања угрожених зона (зона ризика) неповољних за оптималан развој храста лужњака.
- На простору Горњег Срема морфолошке карактеристике кореновог система храста лужњака доведене су у функционалну зависности од режима влажења.

2. ПРЕГЛЕД ДОСАДАШЊИХ ИСТРАЖИВАЊА У СВЕТУ И СРБИЈИ

Храст је одувек имао одређену естетску, еколошку, али и митолошку вредност – сматран је симболом здравља, дуговечности, истрајности и чврстине. Међутим, сушење храстових шума на великом делу његовог ареала довело је до одређених модификација тог гледишта. Како би се што потпуније сагледао проблем, био је неопходан интер- и мултидисциплинаран приступ. Siwecki i Ufnalski (1998) говоре да су у периоду од краја 19. до краја 20. века, на бројним међународним скуповима о сушењу храста, изношена врло различита искуства. Сумарни закључак се може свести на следећи – за развој и опстанак храстових шума, најзначајнију улогу имају станишни услови који се деловањем, пре свега, антропогеног фактора, веома мењају. Те промене се односе на хидролошке карактеристике, доступност хранљивих материја и киселост земљишта (Fuhrer, 1998). Режим влажења је, као фактор од кога умногоме зависи опстанак храстових шума, привукао велику пажњу. Бројни аутори (Donaubauer, 1998; Varga, 1987; Schume, 1992) истичу значај утицаја људског фактора на режим влажења чијом променом се ствара основа за процес сушења ових екосистема. Постепено сушење храста везано је за смањење доступних количина воде услед дужих сушних периода или услед преобилних падавина током дужег временског периода. Под утицајем антропогеног фактора, процес сушења је интензивнији и чешћи. Потребе за већим количинама воде услед примене савремених агротехничких мера (наводњавање и одводњавање мочварних површина), регулисања водних токова, индустријализације и повећане урбанизације, угрожавају опстанак шума храста лужњака на просторима на којима се јавља. Иначе, храстови расту у различитим еколошким условима и имају велику еколошку амплитуду (Јовановић et al., 1983). Различити климатски фактори који се јављају на станишту храста, као и неједначени антропогени и природни утицаји биотског и абиотског порекла, доводе до неравномерног процеса сушења, како по времену, тако и по интензитету.

На основу детаљне анализе расположиве литературе на тему сушења храста лужњака, као и других врста, уочава се комплексност разних утицаја и узрочника биотске и абиотске природе, што превентивне мере ради очувања ових екосистема додатно усложњава. Поред врсте узрочника који доводе до процеса деградације

ових шума, такође треба одређену пажњу обратити на временски период (ради увида у историјат трајања овог процеса), као и на географска подручја (ради целовитијег сагледавања територијалне заступљености овог процеса) захваћена процесом сушења.

Уколико се процес сушења шума лужњака посматра са хронолошког аспекта, најпре треба напоменути да се интензивније сушење храста лужњака на територији североисточне Немачке одвија у периоду 1739-1748, а следећи талас наступа почетком двадесетог века и траје све до почетка другог светског рата (Siwecki и Ufnalski, 1998).

Visocki (1892) је према наводу Rahmanov-a, (1984) истраживао режим влажења земљишта на простору данашње Руске Федерације, који одговара тачки већења, указујући на постојање мртвог хоризонта исушеног корењем вегетације. На том простору, половином 20. века, формира се огромна база података добијена обимним теренским истраживањима режима подземних вода на великим површинама. Ти подаци су послужили као основа за штампање уџбеничке литературе која је расветлила утицај шуме на подземне воде, интеракцију шумских екосистема и влажности земљишта, утицај шуме на поједине физиолошке процесе – евапорацију, кружење влаге изнад шумских површина, прерасподелу падавина, итд.

Резултати појединих истраживања на простору средње и источне Европе бавили су се сушењем храстових стабала већег интензитета, углавном почев од половине 20. века па надаље. Утврђено је да су узрочници деградационих процеса веома различити.

Сушење храста на територији Немачке забележено је још почетком XX века у покрајини Вестфалија. Процес се одвија у етапама – сукцесивно: стабла су најпре физиолошки ослабила, здравствено стање им је било нарушено и била су подложна нападу паразита – инсеката и патогених гљива, који су процес сушења убрзали. У првој половини XX века, током другог светског рата, на истом локалитету је забележена масовнија појава сушења храстових стабала, а као главни узрочник је наведена патогена гљива *Ophiostoma* (Krahl-Urban et al., 1944).

На територији Украјине је, бар према писаним подацима, још крајем 19. века забележено интензивније сушење храста (Siwecki, 1989). Литературни

подаци, поред интензивнијег сушења тридесетих година XX века, наводе још један период са половине истог века (1953-1959), а као главни узрочници су означене патогене гљиве из рода *Ophiostoma*. Резултати каснијих истраживања на истом простору (Oleksyn и Przybyl, 1987) најважнију улогу у процесу сушења шума храста придају климатском фактору, пропустима у систему газдовања и штетном утицају патогених гљива и инсеката.

На територији Румуније главна улога у сушењу стабала храста приписује се инсектима и стајаћим водама које настају топљењем снега и услед дуге стагнације, онемогућавају допремање довољних количина кисеоника, што негативно утиче на одвијање метаболичких и физиолошких процеса у биљци (Siwecki, 1998). Током прве половине XX века, у периоду 1946-47, долази до интензивнијег сушења стабала услед дуготрајног временског периода без падавина (Marcli, 1966). Овај процес одликују три стадијума: убрзано пропадање храста (за неколико недеља се осуши лисна маса услед напада пепелнице или дефолијатора), затим брзо пропадање храста (овај стадијум траје 1-2 године, утврђено је присуство пепелнице) и најзад споро одумирање храста (процес сушења одређених врста храста који може потрајати и неколико година, као што је забележено код китњака).

На подручју Пољске су масовнија сушења храстових стабала детектована крајем 20. века наводе Siwecki (1989, 1993, 1995), Siwecki и Liese., (1991), и Bednarz (1993).

Од истраживања режима подземних вода за потребе шумарства, која су спроведена средином XX века, треба поменути следеће ауторе: Luthin-a (1957/67), који се бавио детаљним истраживањима подземних вода у Европи и САД-у, при чему су приоритетно истраживани: утицај плавлјења на продукцију органске материје, веза између нивоа подземних вода и прираста стабала, утицај осцилирања подземних вода на оксидо-редукционе и друге процесе у земљишту, итд; Molchanov-a (1960), који запажа да су прва организованија истраживања нивоа подземних вода за потребе шумарства спроведена на подручју средње Европе, САД-а и Русије почетком XX века; Fiedler (1964), који наглашава значај количине и квалитета подземне воде за раст и развој шумских заједница.

Неколико радова са почетка седамдесетих и осамдесетих година XX века бавило се проблематиком дефинисања режима влажења хидроморфних земљишта, при чему су поједини аутори узимали у обзир систематску припадност земљишта, као и класификовање подземних вода. Такође су у поменутих истраживањима разматране еколошке амплитуде појединих врста и могућност појаве у веома различитим станишним условима. У раду Forest Ecology, Spurr и Barnes, (1980) расправљају о директном утицају нивоа подземних вода на раст и распрострањеност шумског дрвећа у дијапазону од потпуно сувих до превлажених земљишта и предлажу поделу у четири класе, уважавајући положај глејног хоризонта. Детаљна истраживања Blume-а (1968) на подручју централне и северне Немачке, односе се на шумска земљишта настала под утицајем стагнирајућих падавинских вода на различитим матичним супстратима.

У раду Thomasson-а (1973) процењује се режим површинског глеја, глејних кречњачких земљишта и глејних смеђих земљишта у Енглеској мерењем нивоа подземне воде. Однос количине падавина и броја кишних дана према високом нивоу подземних вода омогућава утврђивање влажности ових земљишта, наводи исти аутор. Marshall (1973) анализира динамику подземних вода у хидроморфним (семитерестричним) земљиштима, доводећи у везу бројне факторе (подземно отицање, евапотранспирацију, површинско отицање, вододрживост, аерацију, структуру земљишта итд.).

На подручју Холандије, Vallenburg (1973) истражује карактеристике и могућност дренарања хидроморфних, алувијалних земљишта, како би им се побољшале водно-ваздушне особине, док Bakker (1973) установљава систем класификације ових земљишта. Оба аутора наглашавају да је, у циљу потпуног дефинисања режима влажења датог станишта, поред класификације земљишта, неопходно извршити и класификацију нивоа подземних вода. Ова истраживања имају изузетан и светски признат практичан значај и одлична су полазна основа за израду модела у газдовању водом за аграрне и шумарске потребе. Установљени математички модели, који третирају комплексне односе на релацији земљиште-биљка-атмосфера, служе ради лакшег решавања конкретних практичних проблема (Wesseling, 1980). Математичко моделирање, које је развијено у шумарској

хидрологији, служи пре свега за билансирање воде у екосистемима шумских сливних подручја (Swank, 1981).

Од истраживања из периода касних осамдесетих и почетка деведесетих година XX века, треба издвојити резултате: Mileers et al. (1989), који су утврдили сушење храста на територији САД-а у периоду од половине XIX па све до краја XX века, као и поделу фактора сушења храста на три групе у зависности од степена интензитета деградације: припремни фактори делују на стабло мањим интензитетом и постепено слабе његову одбрамбену способност; узрочни фактори су штете настале од чинилаца биотске или абиотске природе који доводе до оштећења на претходно физиолошки ослабљеним стаблима; појачавајући фактори доводе до повећаног интензитета оштећења на веома ослабљеним стаблима и ту спадају: патогене гљиве, трулежнице корена и бељике, рак коре, инсекти, итд. (Manion, 1991). Из овог временског периода, значајна су и истраживања сушења храста у Европи која је спровео Delatour (1983), наводе Siwecki и Ufnalski, (1998), а која се односе на период масовног сушења лужњака и китњака у Француској, Мађарској, Румунији и бившој Југославији, потом истраживања Luisi et al., (1993), која говоре о сушењу још неких врста из рода храстова попут медунца, чесмине и цера на територији Италије, Шпаније, Португалије и Грчке и најзад истраживања Siwecki и Ufnalski, (1998), која се баве масовним сушењем лужњака и китњака на територији Немачке, Пољске, Русије и Украјине потпомогнутим периодичним сушама, као и зимама са јаким мразевима, са мало снега.

У новија истраживања сушења храстових шума могла би се сврстати сва она која актуелну проблематику третирају од почетка 21. века па до данас. Thomas et al. (2002) је, на територији северне Немачке, развио модел утицаја три фактора на сушење шума – летње суше, зимског или пролећног мраза и деловања инсеката – како би се стекао увид у пређашње стање и деловало превентивно ради избегавања штета у будућности. Исти аутор главну улогу у сушењу храста на територији Пољске приписује водном дефициту (Thomas et al., 2002). Nachabe et al. (2005) и Schilling (2007) говоре о потрошњи воде од стране вегетације на одвијање основних физиолошких процеса попут евапотранспирације, као и потреби да се из издани надокнаде изгубљене залихе. Oszako (2007) сматра да недостатак влаге у земљишту игра главну улогу у масовном сушењу стабала

храста у Пољској. Jodal (2008) је, приликом истраживања сушења низијских шума лужњака у Посавини, узео у разматрање велики број фактора, који у мањој или већој мери утичу на промене станишних услова ове економски и еколошки значајне врсте. Све те анализе садрже режим влажења, као неизоставан фактор од кога зависи раст, развој и опстанак ових хигрофилних низијских шума. Olano et al. (2009) наводе као главни разлог сушења и пропадања шума лужњака у Шведској неадекватан газдински третман, који има за последицу поремећај физиолошких и других процеса у биљци. Oszako et al. (2009) наводе да сушење храста на територији Пољске узрокују каламитети инсеката или оштећења услед мраза. Woo (2009) сушење шума у свету доводи у везу са појединим феноменима данашњице попут глобалног загревања, аерозагађења, ефеката стаклене баште, итд. Morigz (2010) установљава хидрични 1-Д модел у циљу што прецизнијег утврђивања водног биланса у Мађарској. Sonesson и Drobyshev (2010) су спровели упоредна истраживања утицаја променљивих климатских и станишних прилика на расподелу хранљивих материја у зони кореновог система. Степен оштећења крошњи лужњака један је од индикатора сушења ове врсте на подручју Хрватске и то је један од кључних опредељујућих фактора дозначавања стабала за сечу, с обзиром на доказан утицај здравственог стања крошње на раст и виталност стабала (Prrić, 1992; Dubravic et al., 2011). Fan et al. (2012) говоре да сушење храста, пре свега, зависи од његовог физиолошког стања, као и од интензитета делујућих фактора који доводе до сушења. Olejarski et al. (2012), међу патогеним гљивама одговорним за сушење храста, посебно помињу представнике рода *Phytophthora* који узрокују трулеж кореновог система и потом инфекција напредује и постепено заузима и надземни део биљке. Jankowiak et al. (2013) предлажу селектирање стабала лужњака на основу степена резистентности према патогеним гљивама, чиме би се форсирани отпорнији примерци.

Сушење шума храста лужњака доста давно је забележена на територији Србије и Хрватске и то 1877. године у поплавном подручју реке Муреш, непосредно уз северну границу Војводине, о чему говоре резултати Rochel-a (наводи Igmandy, 1967). Косовић (према Kuriru, 1974) сматра да је узрок сушења храста напад пепелнице која се изненада јавила 1909. године.

Fekete (1890) је истраживао стање шума лужњака на подручју Посавине, при чему је утврђивао заступљеност појединих врста, однос едификатора и субедификатора, као и покровност на нивоу фитоценоза. На основу свега поменутог, установио је, поред доминантног храста лужњака, и присуство пољског бреста и пољског јасена у већем обиму, док су од пратећих врста установљене: граб, буква, клен, липа, топола, врба и јова. Површински гледано, по наводима поменутог истраживача, храст је у овим шумама заузимао 10-40 стабала по катастарском јутру површине и одликовао се импозантним димензијама таксационих елемената стабала (прсни пречник и укупна висина).

Неколико истраживања са почетка 20. века, спроведених на територији Војводине, као главни разлог пропадања шума лужњака између алувијума Босуца и Студве наводе различите факторе – Tuzson (1917) то приписује дуготрајним поламама, Stebut (1925) као примарни узрочник наводи едафске-земљишне услове, а Ђурђић (1932) сматра да је за ову деградацију заслужан губар. Прпић (1974) наводи као главни разлог пропадања стабала лужњака у Посавини и Подравини спуштање нивоа подземних вода услед природних и антропогених утицаја.

Што се тиче узрочника сушења шума лужњака на територији Србије и Хрватске, у почетку је то приписивано малом броју фактора (патогене гљиве, каламитети инсеката, напад пепелнице, итд.). Временом, како је процес сушења напредовао, долази до комплекснијег сагледавања проблематике и формирања становишта да се узрок налази у интеракцији деловања бројних фактора (Vajda 1948., Harapin i Androić, 1996., Prpić 1996., Wargo 1996., Donaubaueer 1998., Steiner 1998., Fuhrer 1998., Siwecki i Ufnalski 1998., Thomas et al. 2002., Dubravec i Dekanić, 2009; Dubravec et al., 2011).

Иако је интензивнији процес сушења храстових шума на територији Србије везан за другу половину XX века, услед деловања антропогеног фактора и климатских екстрема, треба поменути да је сушење највреднијих лужњакових шума у нашој земљи регистровано још у периоду 1910-1925, као и непосредно након другог светског рата, односно и у периоду 1983-86 (Медаревић et al., 2009).

Табела 1: Чиниоци који утичу на сушења стабала и састојина европских и северноамеричких врста храста, наводе Dubravec i Dekanić, 2009. (prema Fuhrer 1998, Donaubauer 1998, Steiner 1998, Thomas et al., 2010, Kűbner 2003, Glenz et al., 2006, Voelker et al., 2008)

ПРИПРЕМНИ ЧИНИОЦИ

- врста, генотип, физиолошка старост стабла, старост састојине, структура састојине, климатски услови, топографски услови (експозиција и нагиб), карактеристике земљишта и др.

УЗРОЧНИ ЧИНИОЦИ

- опадање нивоа подземних вода, суша, дуготрајна поплава, голобрст, механичко оштећење, мраз и др.

ПОЈАЧАВАЈУЋИ ЧИНИОЦИ

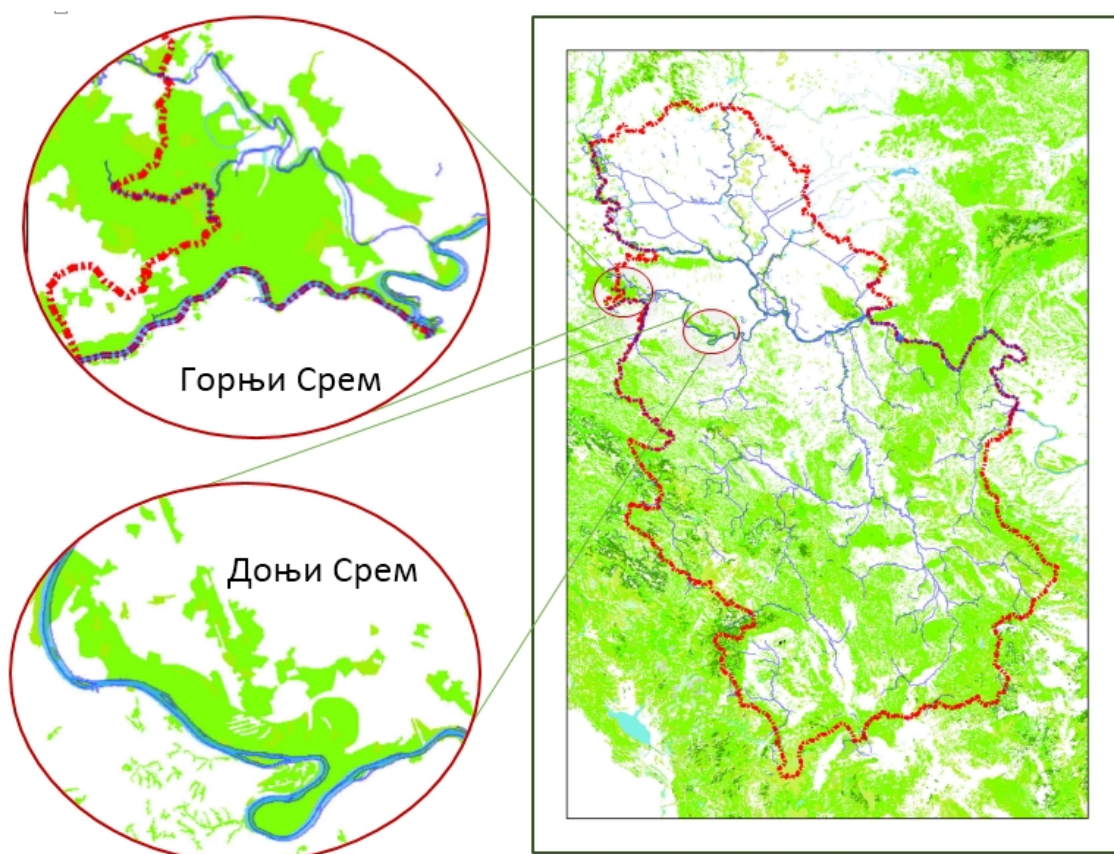
- патогене гљиве, трулеж корена и белјике, разне врсте рака коре, инсекти у дрвету, и др.

Генерално, у радовима који су се бавили сушењем храста у полоју реке Саве, проблематика је сагледавана из више углова: нивоа подземне воде и интензитета сушења (Деканић, 1974), реакције лужњака на различите услове влажења (Прпић, 1976), прираста стабала као индикатора промена станишта (Прањић и Лукић, 1989), еколошких и биолошких узрока (Прпић et al., 1994), проблематике гајења шума (Матић и Скендеровић, 1993, Матић et al., 1994, Бобинац 2008, Бобинац et al., 1997; 2010 a,b), вегетацијске сукцесије (Рауш 1990, Баричевић, 1999 и Томић и Јовић, 2002), ефекти планирања газдовања шумама (Јовић et al., 1994) и др.

3. ОБЈЕКАТ ИСТРАЖИВАЊА

3.1. Географски положај, границе и величина шумског подручја Равног Срема

Шуме Равног Срема заузимају алувијалну раван реке Саве и састоје се из пространих комплекса квалитетних шума тврдих и меких лишћара. Имајући у виду њихов производни, економски и еколошки значај, Народна скупштина Аутономне Покрајине Војводине је још 28. децембра 1961. године, на основу *Закона о шумама Социјалистичке Републике Србије*, донела Решење о образовању шумско-привредног подручја Посавље површине од 41.779 ха. Ова целина је образована као природно-економски комплекс и представља подручје рада и биолошко-материјалну основу у шумарској производњи.



Слика 1: Положај шума у Равном Срему

Границе сремског шумског подручја дефинисане су *Општом основом газовања шумама Шумског газдинства „Сремска Митровица“*. Ово подручје је смештено између 44°37'53" и 45°11'37" северне географске ширине (φ) и између 18°59'45" и 20°21'30" источне географске дужине (λ).

Уопштено говорећи, може се констатовати да овом шумском подручју припадају све шуме Срема, чија је западна граница уједно и државна граница према Хрватској, северна граница река Дунав, источна граница општина Земун и јужна граница река Сава (са малим делом јужно од Саве), што се може видети на слици 1. Овај комплекс шума се дели на две велике целине (слике 1 и 2):

- Горњи Срем, којем припадају све газдинске јединице западно од Сремске Митровице до државне границе са Хрватском (ШУ Моровић и ШУ Вишњићево)
- Доњи Срем, којем припадају све газдинске јединице источно од Сремске Митровице до територије општине Земун (ШУ Кленак и ШУ Купиново)

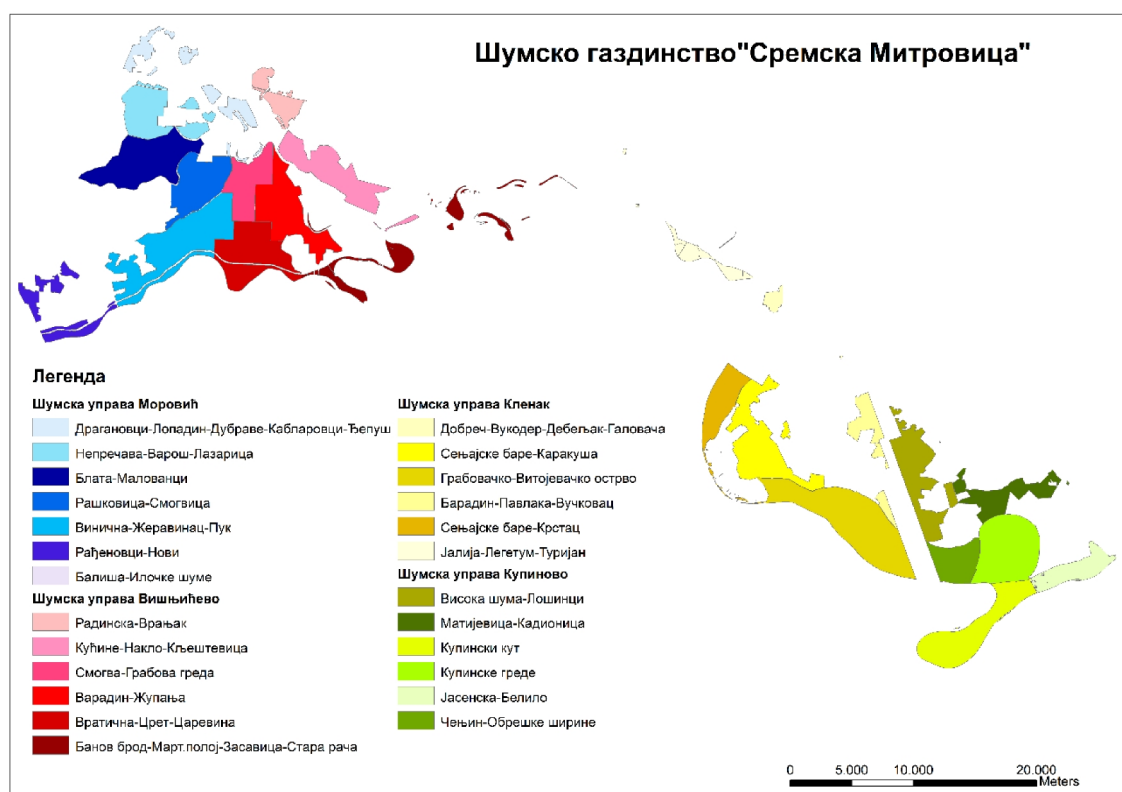
Према *Општој основи за Сремско шумско подручје*, површина шума и шумских земљишта износи 45.695,66 ha, од чега државне површине заузимају 42.573,66 ha, а приватне 3.122 ha. Овим подручјем од 2002. године управља и газдује Јавно предузеће Војводинашуме Петроварадин - Шумско газдинство Сремска Митровица, које у свом саставу има четири шумске управе (слика 2): Моровић, Вишњићево, Кленак и Купиново (Влатковић, 2008).

Табела 2: Структура површина по шумским управама и укупна површина Сремског шумског подручја (*ООГ Ш.Г „С.Митровица“*, 2008).

Шумска управа	Шуме и шумско земљиште		Остало земљиште		Укупно ha
	ha	%	ha	%	
Кленак	9678,08	94,5	566,98	5,5	10245,06
Купиново	9044,12	85,4	1547,11	14,6	10591,23
Моровић	12319,28	92,7	973,3	7,3	13292,58
Вишњићево	10801,13	93,6	742,55	6,4	11543,68
Укупно	41842,61	91,6	3829,94	8,4	45672,55

У табели 2 је приказано учешће појединих категорија земљишта по шумским управама, као и на нивоу читавог сремског шумског подручја. У укупној површини

шумског подручја, шуме и шумско земљиште заузимају 91.6 %. Обрасла површина обухвата 40809.61 ha или 89.6%, а осталог земљишта има 8.4%. Мало учешће необраслог шумског земљишта од свега 10,4% указује да се производни потенцијал станишта у потпуности користи. Важно је напоменути да је знатно већи део обраслог земљишта под природним шумама у односу на шумске културе, што је одраз услова станишта и досадашњег газдовања у овом шумском подручју (ООГ Ш.Г. „С.Митровица“, 2008).



Слика 2. Положај шумских управа у Ш.Г. Сремска Митровица

3.2. Геолошке карактеристике истраживаног подручја

У геолошко-тектонском погледу, простор Војводине представља јужни и југоисточни део Панонског басена, који је настао крајем олигоцена и почетком миоцена, у савској фази алпске орогенезе (пре 25-30 милиона година). Пре формирања басена, овај простор је претежно био копно у које је само делимично залазило палеогено море. Крајем палеогена и почетком неогена почињу снажни

радијални тектонски покрети. Панонска маса се разлама у блокове који се дуж раседа мање или више спуштају и формирају низове рововских и хорстовских структура. Истовремено долази до издизања Алпа, Динарида и Карпата и на простору пренеогеног копна ствара се међувеначна потолина Панонски басен. У северним деловима унутрашњих Динарида, на граници са Панонском масом, између хорстовских структура (хрватско-славонских планина чија је крајња источна јединица Фрушка гора), формирају се савски и дравски ров, (Јосиповић и Соро, 2012)

Формирањем Панонског басена и мора унутар њега, настао је дуг период седиментације. У миоцену је у појединим деловима Басена наталожено 2.000 до 3.000 m маринских седимената (конгломерата, пешчара, лапораца и глине). Упоредо са овим процесима, формирана је једна отока мора, на месту данашње Ђердапске клисуре. Њоме је Панонско море све интензивније губило воду. Панонски басен се потпуно одваја и претвара у једно огромно језеро. Велико Панонско језеро постепено отиче, распарчава се у више мањих језера која заостају у најдубљим његовим деловима. Она се све више смањују и најзад претварају у велике мочваре. У тој фази је запуњавање Војвођанског дела панонског басена било најинтензивније, јер је у релативно кратком временском интервалу наталожена велика количина седимената - преко 1500m палудинских творевина (песак, песковити алеврити, алеврити и глина), истичу Јосиповић и Соро, (2012).

Наредни геолошки период, квартар, уследио је након формирања језерско-барских услова, то се десило пре око 2 милиона година. У првом делу квартара, у дилувијуму, смењивали су се хладни периоди - ледена доба и топли периоди - међуледена доба. Климатске промене утицале су на промене вегетације, а учествовале су и у формирању квартарних творевина, (Ђурчић et al., 2002).

У геолошкој квартарној историји Војводине, могу се разликовати четири фазе: 1. језерска, 2. барска 3. копнена, степска сува са формирањем пространих лесних заравни и 4. фаза ингресије водених маса са севера и разарања рељефа створеног за време треће фазе, (Букуров, 1952).

Јужни и југо-источни Срем спадају у најниже делове Панонског басена, где је још за време доњег квартара, односно дилувијума, постојало плитко језеро које се постепено смањује и забарује. Тек крајем дилувијума у рис-вирмском

интергласијалу настаје копнена фаза. Тада почиње навејавање леса и наставља се кроз цео вирм и алувијум, (Ђурчић et al., 2002). У хладним гласијалним периодима навејавани су моћни склади леса, на којима се у интергласијалима, под утицајем топлије и влажније климе и вегетације, формирало земљиште. Каснијим, поновним навејавањем, ова земљишта остају између склади леса као фосилна земља или смеђе зоне у извесној мери заглињене. Крајем вирма долази једна моћнија водена ингресија, када Дунав и Сава својим снажним матицама нападају и разносе површине под барским лесом, па чак редуцирају и површине лесних заравни, стварајући врло широке алувијалне равни. У каснијем периоду, (алувијуму) реке меандрирањем нападају лесне терасе или заравни и формирају данашње алувијалне равни, (Богдановић, 1982), које су изгрђене од: песковитих, шљунковитих, глиновитих и прашиновитих фација.

Од алувијалних творевина у овој дисертацији анализиран је повлатни део песковите водоносне средине укупне дебљине око 10 m. У оквиру водоносних пескова формирана је моћна издан збијеног типа која је у хидраличкој вези са Савом.

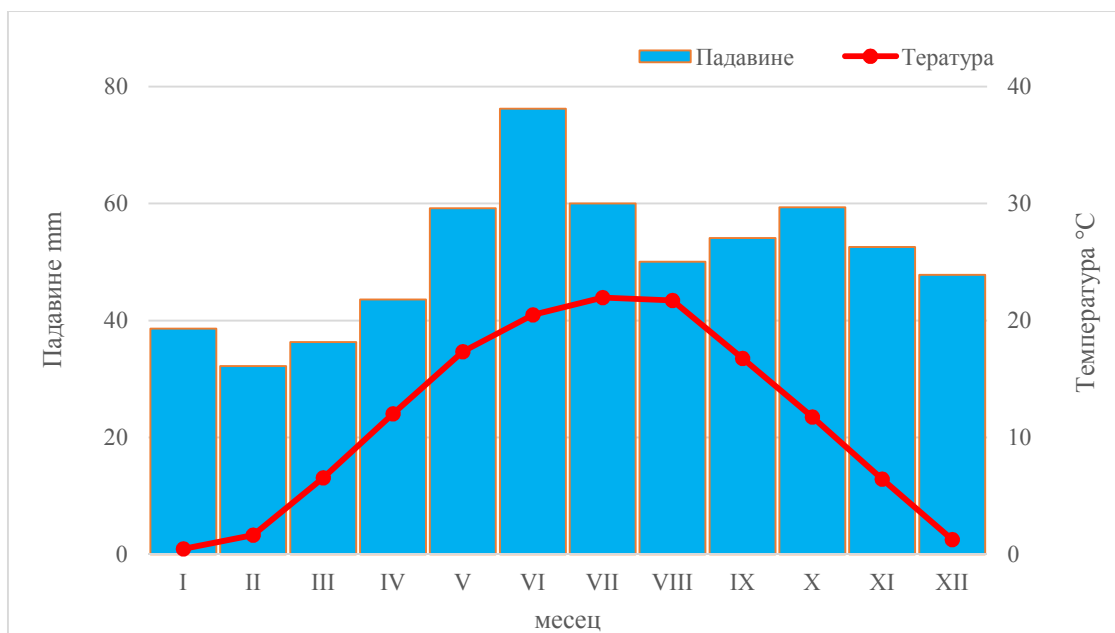
3.3. Карактеристике климе истраживаног подручја

За приказивање климатских карактеристика шумског подручја Равног Срема, коришћени су подаци метеоролошких мерења (РХМЗ-а) у периоду од 1991-2013. године, на климатолошкој станици у Сремској Митровици, која се налази на 82 m надморске висине (φ 45°06N, λ 19°33E).

Температура ваздуха је један од најважнијих климатских елемената. У посматраном временском периоду (1991-2013. год), средња годишња температура ваздуха има вредност од 11,54 °C.

Највиша годишња температура износила је 24,9 °C 2012. године у јулу, а најнижа -4,4 °C 2012. године у јануару месецу (графикон 1). Средња температура током лета (јун - август) је 21,40 °C, пролећна (март - мај) је 11,97 °C, током јесени (септембар - новембар) је 11,66 °C и током зиме (децембар - фебруар) износи 1,01 °C. Средња температура ваздуха током вегетационог периода

(април - септембар) износи 18,38 °С. Јул је најтоплији месец са просечном температуром од 21,98 °С, а јануар је најхладнији месец са средњом температуром која износи 0,5 °С.



Графикон 1. Средње месечне вредности температура и падавина на метеоролошкој станици у Сремска Митровици (1991-2013. год)

Релативна влажност ваздуха којом се изражава степен засићености ваздуха воденом паром је значајан климатски елемент. Ова величина на годишњем нивоу стоји у обрнуто пропорционалном односу са годишњим током температуре ваздуха. Релативна влажност ваздуха највећа је у зимској половини године, тачније у децембру и јануару (89%, 88%), а најмања у мају (68%). Годишње колебање релативне влажности креће се у интервалу између 71% и 81%. Просечна релативна влажност ваздуха износи 77%, док средња вредност током вегетационог периода износи 71%.

Ветрови утичу на климу неког подручја, јер ове ваздушне масе носе са собом климатске карактеристике подручја са кога долазе. На релативно малом простору Срема, барометарски притисци су доста уједначени, тако да се не могу очекивати снажнији ветрови из једног у други део Срема. Већа ваздушна

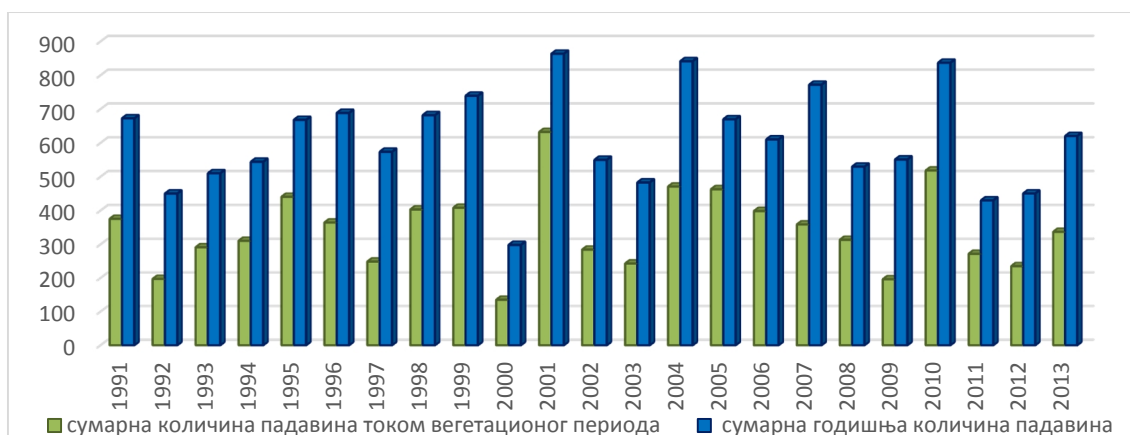
кретања последица су диспропорција у вредности влажности притисака између Атланског океана и Средоземног мора са једне и евроазијског копна са друге стране. Зато су најчешћа кретања ваздушних маса или са Атлантика према истоку (што овом подручју доноси падавине) или обрнуто, са истока ка Атлантском океану или Средоземном мору (хладне ваздушне масе – кошава) истичу Богдановић и Ћурчић, (1998).

Табела 3: Средња месечна јачина ветра по Бофоровој скали за период 1991-2013 (Сремска Митровица)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2,3	2,4	2,8	2,8	2,4	2,2	2,1	1,9	2,1	2,3	2,5	2,5

Ветрови на подручју Срема дувају најчешће из правца истока, североистока, запада и северозапада, а знатно ређе са севера, југоистока и југозапада. Најјачи ветрови мерени по Бофоровој скали дувају у пролеће и током зиме (табела 3). Ветрови, нарочито суви, с великом учесталошћу у летњим месецима (током вегетациониг периода) доводе до исушивања земљишта и повећане транспирације.

Падавине су један од најзначајнијих климатских фактора. Оне представљају све облике кондензоване и сублимиране водене паре у ваздуху, који се на земљиној површини јављају у течном или чврстом стању.

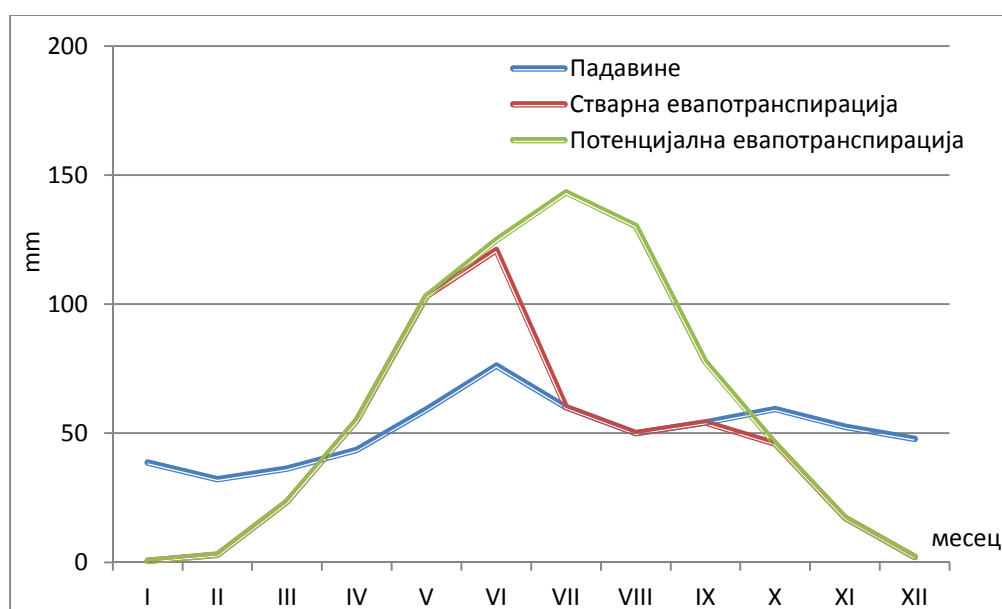


Графикон 2. Сумарна количина падавина током вегетационог периода и током године на метеоролошкој станици у Сремској Митровици (1991-2013. год)

Њихова расподела на земљи зависи од више чинилаца: географског положаја, рељефа, земљишта, пошумљености, циркулације ваздушних маса и друго.

У периоду од 1991. до 2013. године, средњегодишња количина падавина је 610,2 mm. Током године, максимум се јавља у јуну (76,2 mm), а минимум у фебруару (32,2 mm), графикон 1. Расподела падавина по годишњим добима има следећи низ: лето (31 %), јесен (27 %), пролеће (23 %), а најмање падавина има зима (19 %). Средња сумарна количина падавина током вегетационог периода износила је 343 mm.

Елементи хидричног биланса добијени по методи Thornthwaite-Mather-а (однос мањка и вишка воде у земљишту) за истраживано подручје, приказани су на графикону 3. Потенцијална евапотранспирација, тј. количина воде која испари при датим енергетско-температурним условима, на годишњем нивоу износи 727 mm, а у току вегетационог периода 634 mm. Стварна евапотранспирација, поред енергетско-температурних услова, зависи још и од количине падавина и на годишњем нивоу она износи 610 mm, а у вегетационом периоду 343 mm. Стварна евапотранспирација износи 74% од потенцијалне (максимално могуће).



Графикон 3: Климадијаграм по Thornthwaite-Mather-у

Мањак, односно недостатак воде у земљишту, јавља се у јуну, јулу, августу и септембру, са укупном вредношћу од 191 mm, односно 31 % од укупне количине падавина. Најсушнији месец је јул. Вишак воде у земљишту јавља се у хладнијем делу године - од јануара до марта, са максимумом у фебруару, а на годишњем нивоу износи 63 mm, односно 10 % од укупне годишње количине падавина. Према резултатима приказаним на графикону 3, може се видети да је потенцијална евапотранспирација већа од стварне у другом делу године, односно од јула до октобра. Према класификацији климе по Thornthwaite-Mather-у, на подручју истраживања влада субхумидна сува клима, типа C₁.

Кишни фактор по Ланг-у (KF) се израчунава као количник годишње суме падавина и средње годишње температуре ваздуха за неко подручје. На анализираном подручју, кишни фактор имао је вредности мању од 60 (KF=53), што према Ланг-овој подели указује на то да се налази у области степе и саване и да влада аридна клима. На основу добијених резултата, може се утврдити да се шуме на овом подручју налазе у свом климатско-физиолошком (биолошком) оптимуму, Бабић, (2008).

3.4. Хидрографске и хидролошке карактеристике истраживаног подручја

У овом поглављу приказане су опште карактеристике површинских вода Равног Срема, односно основних носилаца хидрографске мреже, коју чине: река Сава и њена притока Босут са Студвом. Истраживано подручје углавном се налази на мањим надморским висинама, непосредно уз Саву, Босут и Студву, тако да хидролошки услови на овом простору углавном зависе од режима вода ових река.

Река Сава односно део њеног доњег тока, представља јужну природну границу Срема. На територију Србије Сава улази у њеном северозападном делу, односно у западном делу Срема код села Јамена. Од места њеног уласка, односно од границе са Хрватском, до ушћа у Дунав, Сава тече у дужини од 207 km (слика 3). Сава кривуда по својој алувијалној равни, са једне стране еродира, а са друге засипа своје обале, ствара и помера меандре и оставља мртваје. Коефицијент развитка речног тока Саве на сектору Срема износи 1,8 (Богдановић, 1982).

Највећи меандри су: Купински, Рачански, Бољевачки, Босутски кут и други. Овим честим меандрирањем и померањем речног тока ствара се и пространа алувијална равна. Код Јамене, висина алувијалне равни је између 83-84 m, код Кленка 79-80 m, код Купинова 73-75 m и код ушћа у Дунав 72 m.



Слика 3. Приказ тока реке Саве (0 – 207 km) у Срему (www.rsv.org.rs)

Највећу ширину алувијална равна Сава у Срему има уз границу са Хрватском (23,4 km), док се код Купинског меандра протеже на север око 12,5 km. Будући да је Сава на подручју Срема усекла своје корито у ниској алувијалној равни, високе воде се издижу изнад висине алувијалне равни и плаве је, али само део између речног корита и насипа. Ширина овог дела је неједнака и креће се од 30 до 2 500 m. Срем је брањен насипом од ушћа Саве па узводно до 55 km речног корита. Насипом није брањено Купиново и обала која се протеже даље ка западу до 113 km речног корита, до Дреновачке аде. Овде долази до површинског изливања Саве за време високих водостаја и, услед тога, плави ниско и широко подручје југоисточно од Грабоваца, текући директно у Обедску бару. Узводно, насип има континуитет од Сремске Митровице до границе са Хрватском.

До изградње насипа и канала, највећи део своје алувијалне равни Сава је готово сваке године плавила (слика 4). Изливајући се, Сава је таложила различит материјал и стварала такозване обалске “гредице”. Свака нова поплава углавном је доводила до померања и делимичног преобликовања гредица, тако да се оне

јављају као покретни облици микрорељефа. Како је Сава корито померала на југ, неке гредице су остале ван домаћаја поплавних вода, односно фосилизоване.



Слика 4. Плавне површине у Равном Срему пре изградње одбрамбеног насипа од 1% великих вода (www.vodevojvodine.com)

За потребе анализа водног режима реке Саве коришћени су подаци Хидрометеоролошког завода (РХМЗ) Србије. Обрађени су подаци са четири хидролошке станице: Јамена, Сремска Митровица, Шабац и Бељин, чије су основне карактеристике приказане у табели 4.

Табела 4: Основни карактеристике анализираних хидролошких станица реке Саве

Ред бр	Водомерна станица	Река	Слив	Удаљеност од ушћа (km)	Кота „0“ тачке Водомера (m)	Просечна висина об. подручја (m)	Површина слива (km ²)
1	Јамена	Сава	Дунав	204,83	72,4	8	64.073
2	Ср.Митровиц	Сава	Дунав	133,60	72,2	8	87.996
3	Шабац	Сава	Дунав	102,6	72,6	7	89.490
4	Бељин	Сава	Дунав	67,53	69,9	7	90.623

Водостај Саве анализиран је на основу података са четири хидролошке станице у Срему у периоду од 1991-2013. године (табела 5). Најнижи средњи месечни водостаји реке Саве на водомерним станицама у Сремској Митровици, Шапцу и Бељину достижу се у августу, а највиши у априлу. Подаци указују да осцилације водостаја у Сремској Митровици, Шапцу и Бељину имају исте тенденције. Од августовског минимума, водостај Саве током наредних пет

месеци постепено расте све до јануара месеца, након тога долази до опадања током фебруара, а после тога перманентно расте и достиже максимум у априлу. Од априла, водостај опада све до августа. На хидролошкој станици Јамена, максимум се јавља у марту месецу, затим опада до августа, када достиже свој минимум, а потом је до краја године водостај Саве код Јамене у порасту, након тога опада до фебруара.

Највеће осцилације у истраживаном периоду забележене су на водомерној станици у Јамени и износе 1323 cm у јануару месецу, затим у Сремској Митровици 757 cm (децембар), потом у Шапцу 675 cm (децембар) и најзад у Бељину 668 cm (новембар). Све веће амплитуде су последица снижавања ниских вода (малих вода), а пораста високих (великих) вода, односно све чешћа појава екстрема. До повећања осцилација може доћи, како због деловања антропогеног фактора (сеча шума, појачана ерозија и слично), тако и услед негативних глобалних климатских поремећаја (Плавша, 1999).

Табела 5: Месечни минимални (Hmin), просечни (Hsr) и максимални (Hmax) водостај Саве у cm на хидролошким станицама Јамена, Сремска Митровица, Шабац и Бељин

Хидролошка станица: Сремска Митровица 1991-2013												
МЕСЕЦ:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hmin	73	67	68	125	88	51	0	-19	-18	-7	4	-1
Hsr	343	299	350	413	309	230	135	82	108	178	275	344
Hmax	723	652	710	710	665	649	579	460	501	541	696	756
Хидролошка станица: Шабац 1991-2013												
МЕСЕЦ:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hmin	-38	-46	-45	24	-18	-48	-99	-116	-116	-106	-96	-103
Hsr	213	173	222	284	189	116	29	-20	1	61	150	212
Hmax	555	501	541	548	514	506	470	322	362	395	520	572
Хидролошка станица: Јамена 1998-2013												
МЕСЕЦ:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hmin	-230	-213	-179	-140	-35	-43	-232	-262	-64	-220	-250	-80
Hsr	388	372	462	480	393	384	267	188	222	267	326	454
Hmax	1093	987	1006	1046	863	1015	840	660	690	694	842	1088
Хидролошка станица: Бељин 1991-2013												
МЕСЕЦ:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Hmin	40	40	50	110	66	30	-3	-32	-32	-36	-72	-4
Hsr	298	254	318	388	299	227	143	94	99	144	225	289
Hmax	652	584	648	680	616	634	618	432	444	462	596	662

Протицај реке Саве анализиран је на основу података осматрања са хидролошких станица Сремска Митровица и Јамена (табела 6).

Табела 6: Најнижи (Q_{\min}), средњи (Q_{sr}) и највиши (Q_{\max}) протицаји Саве у m^3/s на водомерним станицама Јамена и Сремска Митровица

Хидролошка станица: Сремска Митровица, период обраде 1991 - 2013 година												
МЕСЕЦ:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{\min}	536	532	536	733	562	441	260	227	228	246	290	278
Q_{sr}	2011	1719	2059	2496	1791	1329	819	588	721	1058	1613	2033
Q_{\max}	5020	4210	4910	4910	4440	4190	3580	2860	3040	3350	4940	5500
Хидролошка станица: Јамена, период обраде 2006 - 2013 година												
МЕСЕЦ:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{\min}	390	426	513	537	412	371	262	208	213	236	254	245
Q_{sr}	1490	1309	1784	1764	1166	1052	534	361	481	602	1032	1472
Q_{\max}	3490	3070	3130	3230	2560	3180	2480	672	1880	1900	2490	3470

Просечни годишњи протицај Саве у Сремској Митровици је $1520 m^3/s$, а у Јамени $1087 m^3/s$. На водомерној станици у Сремској Митровици, у пролеће отекне $34,40\%$ годишњег отицаја, затим током зиме $31,02\%$, и током лета $21,60\%$, а током јесени $12,98\%$. На водомерној станици у Јамени, у пролеће отекне $37,23\%$ годишњег отицаја, зими $30,61\%$, током лета $21,09\%$ и најмање у јесен $11,06\%$. Протицај се повећава од фебруара до априла (март-Јамена) и од августа до децембра, а смањује се од априла до августа и од јануара до фебруара. Највећи део воде протекне у ванвегетационом, а мањи у вегетационом периоду. Кроз профил Сремска Митровица, током вегетационог периода, протекне 39% годишњег протицаја, а на профилу у Јамени 37% годишњег протицаја.

Слив Босуа простире се на делу Панонске низије, између Фрушке горе на истоку, славонских планина Крндије и Диља горе на западу, Саве односно савског насипа на југу и ниског развођа према реци Вуки и Дунаву на северу. Површина слива износи $3\,212 km^2$ и налази се на веома малим котама, између $80 - 90 m$ и ниже (преко 70% површине).

Босут је река у Славонији и Срему чија ширина корита варира у доњем току од $100-120 m$, са средњом дубином $3-4 m$. Корито оваквих димензија, река Босут није могла изградити, већ он запоседа напуштено корито реке Саве (Дукић, 1975; Тахун, 1957; Богдановић, 1982). Речну мрежу осим Босуа, дугог $130 km$, чине притоке, од којих се Студва улива у Моровићу и од посебног је значаја за то подручје. Укупна дужина токова у сливу Босуа износи $919 km$.

У сливу Босута, према хидролошким показатељима и морфолошким карактеристикама корита, могуће је издвојити три целине: горњи, средњи и доњи ток који припадају подручју истраживања. Доњи ток реке Босут је дужине 39 km и тече од ушћа Спачве до села Босут, где се улива у Саву. На 37-ом речном километру, Босут улази у Срем, тако да готово целокупан доњи ток Босута припада подручју које се истражује. У доњем току, основни правац речног тока је северозапад-југоисток. На току се запажају три мања меандра, два у десну страну, код Моровића и Вишњићева, и један у леву, код Батроваца. Висина обалске линије се на 27. и 35. речном километру спушта испод 79,5 m, а често висина износи 80 m. Просечна ширина корита у доњем току износи 100-120 m. Највећа је на 10. речном километру где износи 190 m, а најмања при самом ушћу, у регулисаном делу тока, свега 50 m. Дубина воде при нормалном водостају износи око 4 m, док при ушћу премашује 7 m.

Босут у доњем току прима две мање притоке и једну већу. Низводно од Батроваца у Босут се улива каналисани ток Борис, при ушћу широк 3-5 m, а дубок 0,5 m. Нешто већег значаја је притока Шаркудин, иначе последња притока Босута, која се у њега улива код Вишњићева. Шаркудин је у горњем току познат као Шидина и тече са западних падина Фрушке горе.

Студва је најважнија притока Босута. Дуга је 39 km са површином слива од 470 km². Улива се у Босут на 14. речном километру у центру Моровића. Скупља воду са најнижег југозападног дела слива, високог 81-83 m, који се карактерише мноштвом бара и мочвара. Корито Студве је у доњем току врло слично кориту Босута. Широко је око 100 m, али се та ширина узводно нагло смањује, па већ на 15. речном километру износи свега 30 m. Дубина реке не прелази 3 m и кретање воде се обично не примећује. Већи део водног екосистема прекривен је барским биљем, а дно је муљевито и до 1 m дубине.

Ушће Босута у Саву налази се данас 200 m западније, односно узводније, од ранијег природног ушћа. Због неповољног висинског положаја слива Босута и његових високих вода у односу на Саву, на 100 m од садашњег ушћа, на Босуту је изграђена брана и црна станица, а недалеко од бране је прокопано ново корито

Босуа ширине 50-60 м. Пројектована црпна станица има капацитет од 30 м³/с, тј. 6 агрегата капацитета по 5 м³/с (Ћахун, 1957).

Просечан пад Босуа износи 0,014 ‰, а просечан пад Саве, од Брчког до Сремске Раче, који одговара средњем и доњем Босуау, износи 0,009 ‰ (Дукић, 1975). Због овако малог пада, вода тече доста споро и нема већу транспортну и ерозиону снагу. У кориту нема речних острва, чак ни плићака, дно је заравњено, а обале увек једнако нагнуте.

Табела 7: Основне карактеристике хидролошких станица реке Босут и реке Студве

Ред бр	Водомерна станица	Река	Слив	Удаљеност од ушћа (км)	Кота „0“ тачке водомера (м.н.м)	Површина слива (км ²)
1	Батровци	Босут	Саве	39,9	74,5	1928
2	Моровић	Студв	Босут	0,5	74,35	340

За потребе анализа водног режим Босуа и Студве коришћени су подаци Хидрометеоролошког завода (РХМЗ) Србије. Обрађени су подаци за реку Босут са хидролошке станице Батровци, а за реку Студву са хидролошке станице Моровић, чији су основни подаци приказани у табели 7.

Табела 8: Месечни минимални (Н_{min}), просечни (Н_{sr}) и максимални (Н_{max}) водостај Босуа и Студве у см.

Река: Студва, Хидролошка станица: Моровић 1991-2013												
МЕСЕЦ:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Н _{min}	138	134	134	152	154	144	140	134	130	130	125	130
Н _{sr}	275	271	294	309	286	268	252	227	205	203	218	265
Н _{max}	550	450	486	506	472	511	487	427	436	340	485	487
Река: Босут, Хидролошка станица: Батровци 1991-2013												
МЕСЕЦ:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Н _{min}	136	114	114	136	128	126	128	126	110	108	118	126
Н _{sr}	268	261	285	299	268	253	226	211	190	182	206	256
Н _{max}	480	446	472	492	460	490	496	420	436	302	444	470

Водостаји реке Босут и реке Студве анализирани су на основу прикупљених података са хидролошке станице у Срему у периоду од 1991. до 2013. године на ХС Моровић и од 1991. до 2013. године на ХС Батровци (табела 8). Средњи месечни водостаји Студве и Босуа, почев од октобарског минимума који је на хидролошкој станици Батровци 182 см, а на хидролошкој станици Моровић

203 cm, постепено расту до априлског максимума који износе, за Студву 309 cm, а за Босут 299 cm, а затим опет континуирано, али нешто брже опадају до октобра.

3.5. Хидрогеолошке карактеристике истраживаног подручја

На основу геолошких карактеристика на подручју Срема издвојене су две хидрогеолошке целине. Северна хидрогеолошка целина, простире се северно од линије Стара Пазова-Рума-Шид и представља подручје Фрушке горе и побрђа, и јужна хидрогеолошка целина, која заузима подручје јужно од линије Стара Пазова-Рума-Шид до реке Саве, наводе Јосиповић и Соро, (2012). Подручје истраживања припада јужној хидрогеолошкој целини, у којој се по хидрогеолошким и хидродинамичким одликама стенских маса могу, у геолошком профилу, издвојити три дела терена, (Јосиповић и Соро, 2012) (слика 5):

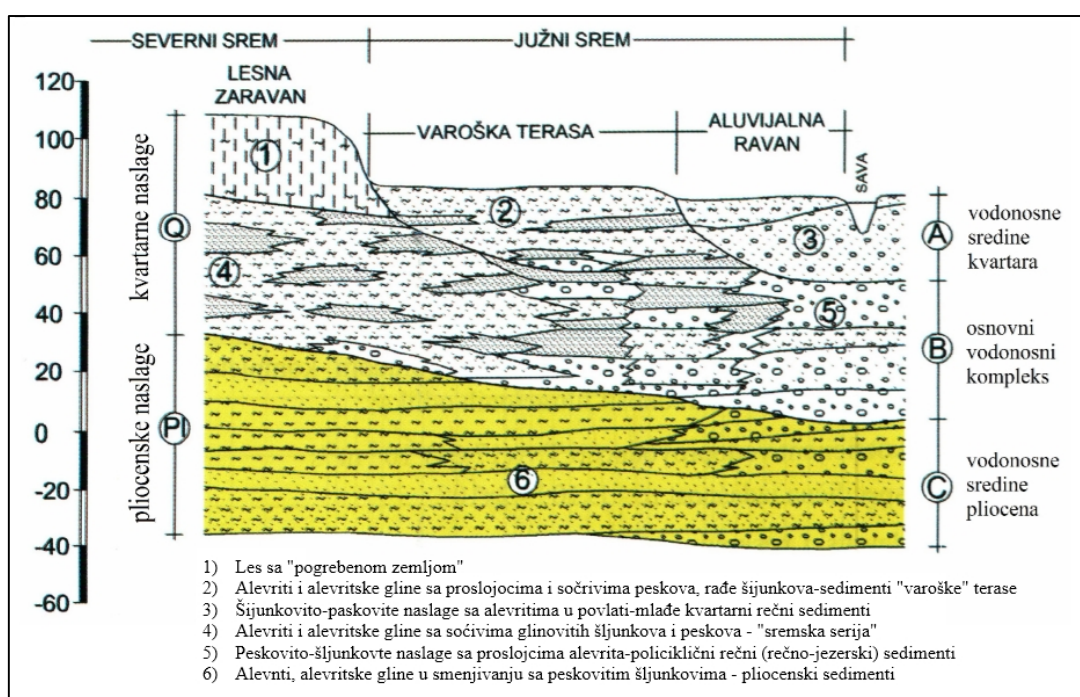
- Водоносне средине квартара (А) у повлати полицкличних речно-језерских наслага који, у подручју алувијалне равни, изграђују полупропусни алеврити и алевритске глине дебљине 2-10 m и водопропусне шљунковито-песковите млађе квартарне наслагае, које са песковито-шљунковитим старије квартарним наслагама чине јединствену водоносну средину. У овој водоносној средини формирана је „прва“ издан са слободним и субартеским пијезометарским нивоом.

- Основни водоносни комплекс (В), који изграђују полицикличне речно-језерске наслагае које, с обзиром на пространство, имају функцију основног водоносног комплекса. У водоносним срединама основног водоносног комплекса егзистира јединствена основна издан, са субартеским, местимично артеским пијезометарским нивоом.

- Водоносне средине плиоцена (С), у подини основног водоносног комплекса, који изграђују горње понтске и палудинске алевритско-глиновите наслагае са слојевима пескова, шљунковитих пескова и шљункова, односно појединачне или повезане водоносне средине у којима је формирано више артеских-субартеских издани.

Фреатска издан или прва слободна издан су подземне воде најближе површини терена. Њихову базу чини први заглињени – водонепропусни слој, а горњи ниво

им слободно осцилира, зависно од притицања и губљења воде. У оквиру алувијалних седимената, формирана је издан која се простире од леве обале Саве према северу. Јосиповић и Соро, (2012) истичу да се подина водоносне средине налази на дубини од 30 m на потезу Сремска Рача-Равње и да се повећава на 40 m, тј. на висину од око 42 m у подручју Моровића, дубина до подине на подручју Јарак-Кленак је углавном претпостављена и креће се од око 20 до 28 m, нешто већа дубина до подине је у подручју Обреж-Огар, 30-35 m, дебљина водоносне средине је у границама 15-25 m.



Слика 5: Шематски приказ геолошког профила јужног Срема (Јосиповић и Соро, 2012)

Исти аутори истичу и да алевритски пескови, алеврити и алевритске глине у повлати водоносне средине у подручју алувијалне равни Саве имају функцију полупропусног слоја, да је коефицијент филтрације у границама од $K=1 \cdot 10^{-9}$ до $K=1 \cdot 10^{-7}$ m/s (глине и алеврити), односно реда $K=1 \cdot 10^{-5}$ m/s, (алеvритски пескови), а ефективна порозност повлатних наслага у границама, од $\xi= 0,06$ до 0,11.

Јосиповић и Соро, (2012) указују да је правац кретања подземних вода према југу и југоистоку, односно према реци Сави, и да је на исти начин оријентисана и пијезометарска раван. Исти аутори наводе да се прихрањивање издани врши

инфилтрацијом вода реке Саве при високим водостајима и инфилтрацијом од падавина и површинских вода из мелиорационих канала при ниским нивоима издани. А да се пражњење издани врши истицањем у корито Саве при ниским водостајима реке, као и истицањем у повлатни полупропусни слој и мелиорационе канале, црпљењем за потребе наводњавања и евапотранспирацијом. Треба истаћи и да је у Доњем Срему једним делом издан под утицајем бране Ђердап током периода рада система бунара за потребе водоснабдевања (Јосиповић и Соро, 2012)

На подручју алувијалне равни на истраживаном подручју заступљена је двослојевита порозна средина као и постојање директане хидрауличке везе између речних и изданиских вода (Стојадиновић et al, 2005; Никић З., 2003; Никић et al, 2010) Ово условљава појаву да издан има слободан ниво при ниским водостајима Саве, субартерски ниво при водостајима ове реке изнад средњих а при високим водостај Саве издан има артерски ниво, наводе Јосиповић и Соро, (2012). Ђурчић (1995) истиче такође да је режим прве (фреатске) издани у Равном Срему под директним утицајем реке Саве, као и да се ово подручје снабдева водом: инфилтрацијом вода атмосферских талога, инфлуацијом вода Саве, Босута и Фрушкогорских потока, дотицањем подземних вода из суседних виших области. Треба имати у виду и да инфилтрацијом воде река Саве, Босута и Студве издан се снабдева водом само у периоду када је ниво реке изнад нивоа издани, што је значајно и због тога што у овом периоду издан не губи воду па јој се ниво подиже, као и да у периоду када је ниво издани изнад нивоа ових река изданске воде се сливају у њихова корита услед чега се спушта ниво подземних вода истиче Ђурчић (1995).

3.6. Педолошке карактеристике истраживаног подручја

Земљишта Равног Срема била су предмет истраживања више истраживача: (Шумаков, 1959; Живковић et al., 1972; Јовић, Н. и Кнежевић 1986; Живанов et al., 1985; Живанов и Иванишевић 1986; Иванишевић и Грбић 1992; Иванишевић 1995; Миљковић, Н. 2001; Иванишевић et al., 2001). Према Иванишевићу и Кнежевићу (2008), земљишта у Равном Срему, на основу природе влажења, могу се издвојити у два реда као највише системске јединице:

Аутоморфни ред – обухвата земљишта чији постанак и развој карактерише влажење само под утицајем падавина, без допунског влажења.

Хидроморфни ред – обухвата земљишта која имају изражене знакове прекомерног влажења. Влажење може бити стално или повремено, на делу или целом профилу. Сувишне воде се јављају од падавинских или допунских вода које се могу слити са виших терена, затим од поплавних вода из водотока и од подземних вода. Ова земљишта се налазе на нижим котама терена, у депресијама, тј. бившим инундацијама великих река и њихових притока. Ако је утицај површинских вода најизраженији, јављају се безкарбонатна земљишта (услед испирања креча), а ако је утицај подземних вода доминантан, јављају се карбонатне хидроморфне творевине (услед узлазних токова у профилу).

Шуме Равног Срема највећим делом насељавају ред хидроморфних (семитерестричних) земљишта, а само делимично ред аутоморфних (терестричних) земљишта. На подручју Равног Срема формиран је специфичан микрорељеф у виду греда, платоа и низа који условљава различит режим влажења земљишта, као и топографско-хидролошки режим, што је условило образовање различитих педотворевина. Нерпка (1963, 1965) указује да се одређене систематске јединице земљишта јављају на одређеним топографско-хидролошким положајима са којима је уско везана појава одређених облика биљних заједница, тј. типова хидролошки-условљених шума (Иванишевић и Кнежевић, 2008). Према овим ауторима, у шумама Равног Срема издвојене су четири класе земљишта у хидроморфном реду и три класе земљишта у аутоморфном реду. У оквиру наведених класа, издвојено је девет типова земљишта и то: флувисол, хумофлувисол, псеудоглеј-глеј, хумоглеј, еуглеј, псеудоглеј, алувијално-делувијално земљиште, чернозем и еутрични камбисол.

3.7. Карактеристике вегетације истраживаног подручја

Шуме Равног Срема међусобно се разликују по: географском положају, старости, обрасту, квалитету, структури, врсти дрвећа и смеси. Храст се појављује на највишим позицијама, које су истовремено и најсувље, док јасен бира влажније

положаје. Ове се врсте на вишим положајима допуњују са грабом и кленом (Горњи Срем), а на нижим положајима са врбом и тополом (Доњи Срем).

На подручју Равног Срема полазећи од највлажнијих ка најсувљим еколошким условима на основу заступљености едификатора (главних врста дрвећа), карактеристика земљишта и на основу разлика у развојно-производним карактеристикама издвојено је 12 група еколошких јединица у оквиру којих је детерминисано 36 типова шума (еколошко-производних јединица) према Јовановић и Јовићу (1981), Јовић et al. (1981), Јовић et al. (1989), Јовић et al. (1989, 1991), Банковић et al. (2000) и Јовић et al. (1994). Највеће површине заузимају групе типова шума пољског јасена и лужњака, затим група типова шума лужњака, граба и пољског јасена, па група типова шума лужњака, граба и цера, затим засади селекционисаних сорти црних топола и најзад групе типова шума лужњака и граба. Сви остали типови шума присутни су на мање од 10 % од укупне обрасле површине.

На основу истраживања (Јовић et al., 1989/90), комплекс алувијално-хигрофилних типова шума чине следеће групе:

Шуме беле врбе и топола (*Salicion Albae* Soo 40) на неразвијеним алувијалним, глејним и семиглејним земљиштима

Ову групу типова шума чине шуме меких лишћара, док се лужњак у овим шумама јавља доста ретко, углавном као примешана врста.

Шуме лужњака и јове (*Alno-Quercion roboris* Horv. 37) на семиглејним и неким аутоморфним земљиштима

Овом групом типова шума обухваћене су претежно шуме тврдых лишћара у централним деловима полоја. Лужњак је ту у свом еколошком оптимуму и представља главни едификатор наших највреднијих лишћарских шума. У оквиру групе типова могу се издвојити два низа, базирана углавном на различитим правцима педогенезе на различитим деловима полоја:

- а) Низ у приобалним деловима полоја на рецентним алувијалним типовима земљишта, који почиње шумом лужњака (*Convalario-Cvercetum roboris*) на сувој, добро развијеној алувијалној парарендзини, а завршава се

шумом лужњака, граба и јасена (*Carpino-Fraxino-Quercetum roboris inudatum*) на алувијалном смеђем земљишту.

- б) Низ у централном делу полоја на површинама изнад депресија на хумоглеју, разним варијантама семиглеја и ређе аутоморфним земљиштима започиње шумом лужњака и јасена са хигрофилним пратиоцима (*Fraxino-Quercetum roboris hidrophyllum*) на умерено влажним земљиштима типа хумоглеја, а завршава се шумом лужњака, граба и јасена (*Carpino-Fraxino-Quercetum roboris*) на гајњачи.

Шуме лужњака и граба (*Carpinion betuli illyrico moesiicum* Horv. 56, подсвеза *Quercion roboris planarum* Rauš, 76) на различитим варијантама семиглејних и алувијалних смеђих земљишта, на гајњачи и смоницама

У овој групи типова шума потпуно изостаје пољски јасен и већина других хигрофита, а лужњаку се, као равноправни едификатор, придружује граб. Еколошки ова група чини прелаз између хигрофилне и климазоналне вегетације, а просторно заузима највише положаје централног дела, као и делове непосредно уз плавни део алувијалне равни.

4. МЕТОД ИСТРАЖИВАЊА

Истраживања утицаја режима влажења на карактеристике станишта храста лужњака у Равном Срему подељена су у три целине:

- Одређивање карактеристика земљишта истраживаног подручја
- Одређивање осцилације нивоа подземних вода, и квалитета подземних и површинских вода.
- Одређивање карактеристика кореновог система храста лужњака

4.1. Одређивање карактеристика земљишта истраживаног подручја

На подручју Горњег Срема отворено је десет педолошких профила (табела 9) док су на подручје Доњег Срема отворена два педолошка профила (табела 10) на којима су за потребе ових истраживања обављена теренска и лабораторијска истраживања, која обухватају следеће:

1) Теренска истраживања

- у непосредној близини пијезометара, отворени су педолошки профили и описана је њихова спољашња и унутрашња морфологија, а извршено је и идентификовање системских јединице земљишта.
- за педолошке анализе узети су узорци у нарушеном и у природном стању (у цилиндрима Копецког). На свим педолошким профилима узета су по два узорка у цилиндрима и по један узорак у нарушеном стању, а сви узорци су узимани из средишњег дела сваког хоризонта. У Горњем Срему узето је укупно 58 узорака у цилиндрима и 29 у нарушеном облику, а у Доњем Срему укупно 12 узорака у цилиндрима и 6 узорака у нарушеном облику.
- током вегетационог периода, једном месечно прикупљани су узорци земље за анализу моменталне влаге земљишта и приказани су резултати за три истраживачке године (2010-2012), јер током истраживачке 2013.године, због поплава, није било могуће прикупити узорке током целог вегетационог

периода. Локалитети на којима су прикупљани узорци налазе се у непосредној близини педолошких профила и представљају огледна поља која носе исте нумеричке ознаке као и педолошки профили. У Горњем Срему узорци моменталне влаге прикупљани су на огледним пољима ОП-1, 3, 5 и 10, а у Доњем Срему на огледним пољима ОП-11 и 12 (табеле 9 и 10)

2) Лабораторијска истраживања

Прикупљени узорци земље и површинских и подземних вода анализирани су у лабораторијама Шумарског факултета у Београду (одређена моментална влага у земљишту), Пољопривредног факултета у Земуну (физичке и водно-ваздушне карактеристике земљишта) и Института за ратарство и повртарство у Новом Саду (хемијске карактеристике земљишта). Урађене су следеће анализе:

а) Анализа садржаја моменталне влажности земљишта

- термогравиметријском методом одређен је садржаја моменталне влажности земљишта. Прикупљени узорци са терена сушени су до константне масе на температури од 105°C, Вучић Н.,(1997)

б) Анализа физичких карактеристика земљишта

- Одређивање механичког састава земљишта (%) - одређен је пипет методом, припрема узорака са натријум-пирофосфатом обављена је по Thun-у, Рацз З. (1997)
- Текстуrne класе су одређене помоћу троугла Forea (Soil Survey Manual 1955)
- Одређивање специфичне густине земљишта (g/cm^3) извршено је по методи Albert-Bogs са употребом ксилола као интерне течности, Бисић-Хајро Ц., (1997)
- Одређивање запреминске масе земљишта (g/cm^3) обављено је у цилиндрима Копецког ($100cm^3$), Бурлица Ч., (1997)
- Одређивање укупне порозности (% вол) добијено је рачунски из вредности специфичне и запреминске масе земљишта, Вучић Н.,(1987)

в) Водне карактеристике земљишта

- Ретенција воде при притиску од 33кРа одређена је помоћу прибора Porous-plate, Richards 1947, Маринчић Ј.(1997)
- Ретенција воде при притиску од 625 кРа и 1500 кРа одређена је помоћу прибора Pressure membrane, Richards (1947), Маринчић Ј.(1997)
- Корисни водни капацитет одређен је рачунски из разлике задржане воде при притиску од 33 кРа и 1500 кРа, Кнежевић и Кошанин, (2007)

г) Ваздушне карактеристике земљишта

- Капацитет за ваздух одређен је рачунски из разлике укупне порозности и задржане воде при притиску од 33 кРа према Бурлица Ч., (1997)
- Категорије пора одређене су рачунски из разлике укупне порозности и ретенције влаге под различитим притисцима (Белић et al., 2014):
 - ~ садржај грубих пора промера преко 50 микрона и од 10 до 50 микрона одређена је рачунски из разлике укупне порозности и задржане воде на 33 кРа у % вол.
 - ~ садржај средњих пора промера од 0,2 до 10 микрона одређена је рачунски из разлике задржане воде на 33 кРа и 1500 кРа у % вол.
 - ~ садржај финих пора промера мањег од 0,2 микрона одређена је из разлике укупне порозности и збира грубих и средњих пора у вол %.
- Категорије пора подељене су по класификацији Muckenhausen, E. 1975, (Белић et al., 2014) на грубе поре величине од преко 50 па све до 10 микрона (спојене су крупне грубе и ситне грубе поре), средње поре од 10 до 0,2 микрона и fine поре димензија мањих од 0,2 микрона. Крупне грубе и ситне грубе поре груписане су једну категорију као грубе, односно некапиларне поре, док су капиларне поре подељене на оне које задржавају приступачну воду за биљке то су средње поре и оне које садрже непрístupачну воду за биљке, а то су fine поре.

д) Анализе хемијских карактеристика земљишта

- Одређивање активне киселости - рН у води - одређена је у суспензији (10g:25cm³) земљишта са водом, потенциометријски, рН метром; По

америчкој класификацији (Белић et al., 2014), земљишта на основу садржаја рН вредности у H_2O подељена су на следеће класе: екстремно кисела ($<4,5$), врло јако кисела ($4,50-5,0$), јако кисела ($5,1-5,5$), умерено кисела ($5,6-6,0$), слабо кисела ($6,1-6,5$), неутрална ($6,6-7,3$), слабо алкална ($7,4-7,8$), умерено алкална ($7,9-8,4$), јако алкална ($8,5-9,0$) и врло јако алкална ($>9,1$).

- Одређивање потенцијалне киселости - рН у 1 М КСl - одређена је у суспензији ($10g:25cm^3$) земљишта са калијум хлоридом, потенциометријски, рН метром; На основу вредност рН у суспензији са КСl по Thun-у (Белић et al., 2014), земљишта се групишу у следеће класе: јако кисела ($<4,5$), кисела ($4,51-5,50$), слабо кисела ($5,51-6,50$), неутрална ($6,51-7,20$), слабо алкална ($7,21-8,20$), алкална ($>8,20$).
- Одређивање слободног калцијум карбоната у % ($CaCO_3$) - волуметријски, помоћу Scheibler-овог калциметра; Према садржају калцијум-карбоната, земљишта се класификују у четири групе (Белић et al., 2014): бескарбонатна (0%), слабо карбонатна (0-5%), средње карбонатна (5-10%) и јако карбонатна ($>10\%$).
- Одређивање садржаја хумуса (%) - методом Тјугин-а оксидацијом органске материје; Земљишта се на основу садржаја хумуса по Грачанину и Шкорићу (1961) деле на: врло слабо хумозна ($< 1,00$), слабо хумозна ($1,01-3,00$), хумозна ($3,01-5,00$), јако хумозна ($5,01-10,00$) и врло јако хумозна ($> 10,01$).
- Одређивање садржаја укупног азота (%) аутоматском методом - СНNS анализатором; Класификација земљишта према обезбеђености у укупном азоту (класификација Wohtlmanna – ЈДПЗ 1966) има следеће класе: врло богата ($> 0,3$), богата ($0,30-0,20$), добро обезбеђена ($0,20-0,10$), средње обезбеђена ($0,10-0,06$), сиромашна ($0,06-0,03$), врло сиромашна ($0,03-0,02$) и земљишта ограничене способности за гајење биљака ($< 0,02$).
- Одређивање амонијум лактатног P_2O_5 и K_2O (mg/100g) - одређивање лакоприступачног фосфора спектрофотометријски, а лакоприступачног калијума пламенфотометријски; Класификација земљишта према обезбеђености у лакоприступачном фосфору и калијуму (mg/100g), по Манојловићу и сар. (1988), је следећа: врло сиромашна (< 5), сиромашна ($5,01-10,00$), средња ($10,01-15,00$), оптимална ($15,01-25,00$), висока ($25,01-$

50,00), врло висок до штетан садржај (50,01-100,00) и токсичан садржај (> 100,00),

Табела 9: Положај педолошких профила (Пп) и огледних поља (ОП) као и њихова припадност газдинским јединицама шумског подручја Горњег Срема

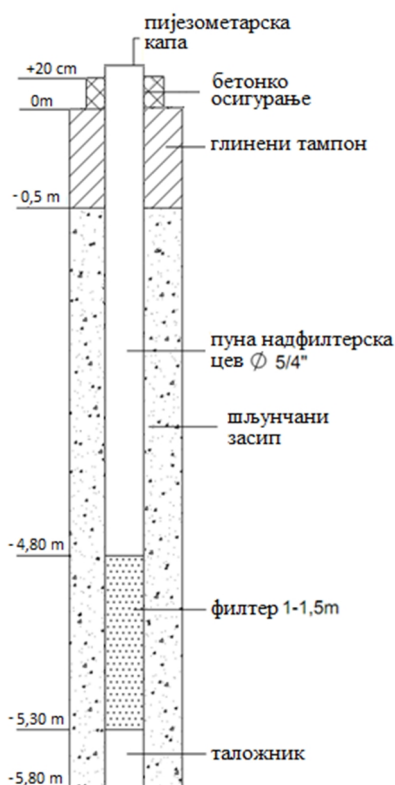
ознака Пп и ОП	Координате		кота	Газдинска јединица	одсек/ одељење
	Х	У			
1	7352608,462	4978757,728	80,33	Винична- Жеравинац-Пук	17/б
2	7354030,996	4975947,801	81,99	Винична- Жеравинац-Пук	51/а
3	7361527,774	4979908,948	80,23	Варадин-Жупања	39/е
4	7361574,480	4979764,019	81,02	Варадин-Жупања	40/е
5	7361626,611	4983575,846	80,44	Смогва Грабова греда	13/а
6	7357889,544	4979910,421	79,76	Винична- Жеравинац-Пук	8/с
7	7355614,366	4979049,979	80,50	Винична- Жеравинац-Пук	20/г
8	7352351,652	4989213,663	80,46	Непречава-Варош- Лазарица	13/а
9	7352710,731	4985332,028	81,02	Блата-Малованци	12/е
10	7355724,193	4983700,528	80,25	Рашковица- Смогвица	13/а

Табела 10: Положај педолошких профила (Пп) и огледних поља (ОП) као и њихова припадност газдинским јединицама шумског подручја Доњег Срема

ознака Пп и ОП	Координате		кота	Газдинска јединица	одсек/ одељење
	Х	У			
11	7421483,817	4950943,602	74,90	Купинске греде	49/х
12	7406749,395	4957731,231	75,38	Грабовачко Витојевачко Острво	24/ф

4.2. Формирање осматрачке пијезометарске мреже и осматрање нивоа подземне воде на истраживаном подручју

На подручју Горњег Срема, за потребе ових истраживања, 2009. године постављена је мрежа пијезометара, коју чине укупно 94 пијезометра распоређена на пет хидрогеолошких профила. Ручном сондом урађене су бушотине у које су уграђене поцинковане цеви $\phi 5/4''$ и дужине 6 m. Конструкција се састоји од таложника 0,5 m, филтера 1,5 m и дела конструкције изнад површине терена од 20 cm. Филтер конструкције представља цев перфорирана кружним отворима пречника 4 mm око којег је уграђен шљунчани засип до дубине од 3,5 m, од дубине од 3,5 m до површине терена уграђен је глинени тампон. Пијезометарска капа и дно таложника затворени су металним чепом са навојем. Врх пијезометарске конструкције је 20 cm изнад површине терена и налази се у равни са бетонским осигурањем (слика 6)



Слика 6. Конструкција пијезометара на дубини до 6 m

Распоред пијезометара по шумским управама и газдинским јединицама приказан је у табели 11. Ниво подземних вода у Горњем Срему мерен је на сваких

10 дана (три пута месечно) током четворогодишњег периода истраживања од 2010-2013. године. Мерења на свим пијезометрима на подручју Горњег Срема изводе шумари-осматрачи ЈП „Војводинашуме“

Табела 11: Распоред пијезометара по газдинским јединицама на подручју Горњег Срема

Шумска управа	Газдинска јединица	Ознака хидрогеолошког профила	Ознаке пијезометара	Σ	Σ
Вишњићево	Смогва-Грабова греда	I-I'	P-4,5,6,7,8,9,10	7	31
		IV-IV'	P-1,2,3,4,5,6	6	
	Варадин-Жупања	I-I'	P-1,2,3	3	
		IV-IV'	P-7,8,9,10,11,12	6	
	Вратичина-Црет-Царевина	IV-IV'	P-13,14,15,16,17,18,19,20,21	9	
Моровић	Непречава-Варош-Лазарица	IIa-IIa'	P-1,2,3,4,5,6,7,8,9	9	63
	Блата-Малованци	I-I'	P-19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31	13	
		IIa-IIa'	P-10,11,12,13,14,15,16	7	
	Рашковица-Смогвица	III-III'	P-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,	10	
		I-I'	P-11,12,13,14,15,16,17,18	8	
	Винична-Жеравинац-Пук	IIb-IIb'	P-17,18,19,20,21,22,23,24	8	
		III-III'	P-11,12,13,14,15	5	
V-V'		P-11a,11b,11c	3		
				Σ 94	

Табела 12: Распоред пијезометара по газдинским јединицама на подручју Доњег Срема

Шумска управа	Газдинска јединица	Ознака хидрогеолошких профила	Ознаке пијезометара	Σ	Σ
Купиново	Јасенска-Белило	XII-XII'	P-2a,6	2	23
		XI-XI'	P-9,13,14	3	
	Купинске греде	IX-IX'	P-1,2,3,4,5,6	6	
		X-X'	P-7,8,9,10,11	5	
	Купински кут	XIII-XIII'	P-1,2,3	3	
XIV-XIV'		P-4,5,6,7	4		
Кленак	Грабовачко-Витојевачко Острво "ТВО"	VI-VI'	P-1,2,3,4,5,6,7	7	17
		VII-VII'	P-1,2,3,4,5,6	6	
		VIII-VIII'	P-1,2,3,4	4	
				Σ 40	

За потребе ових истраживања коришћена је и мрежа пијезометара која је постављена на подручју Доњег Срема у периоду од 1992. до 2000. године. На овом подручју постављено је укупно 40 пијезометара који су распоређени на девет хидрогеолошких профила истих техничких карактеристика, осим пречника цеви који износи $\phi 3/4"$ (слика 6). Распоред пијезометара по шумским управама и газдинским јединицама приказан је у табели 12. Ниво подземних вода у Доњем Срему мерен је на сваких 15 дана (два пута месечно) током четворогодишњег периода истраживања од 2010-2013.године. Мерења на свим пијезометрима на подручју Доњег Срема изводе шумари-осматрачи ЈП „ Војводинашуме“

У оквиру ових истраживања прикупљани су узорци за анализу хемијског састава подземних и површинских вода реке Саве. Узорци за ове анализе прикупљани су током вегетационог периода 2013. године једном месечно. Узорци за анализу квалитета подземних вода узорковани су из пијезометара на огледним пољима (табеле 9 и 10). Узорци за анализу квалитета вода реке Саве узорковани су на подручју Горњег Срема у правцу хидрогеолошког профила II, а на подручју Доњег Срема у правцу хидрогеолошког профила IX. На огледним пољима 3, 5, 6, 7 и 8 у Горњем Срему у појединим месецима током вегетационог периода 2013. године нису узети узорци за анализе, јер су пијезометри били без воде. На огледним пољима 11 и 12 у Доњем Срем узорци подземне воде узети су само у јуну месецу 2013. године. Анализе су урађене у Институту за ратарство и повртарство у Новом Саду

На узорцима воде одређивани су следећи параметри :

- суви остатка (гравиметријски); DM-8/1-3-031, ЈДПЗ (1966)
- електрична проводљивост кондуктометријски; DM-8/1-3-032, ЈДПЗ (1966)
- рН (потенциометријски); SRPS H:Z1.111:1987
- садржај карбоната (титрацијом); DM-8/1-3-033, ЈДПЗ (1966)
- садржај бикарбоната (титрацијом); DM-8/1-3-034, ЈДПЗ (1966)
- садржај хлорида по Mohr-у (титрацијом); DM -8/1-3-035, ЈДПЗ (1966)
- одређивање садржаја сулфата (гравиметријски); SRPS H:Z1.163:1984

- садржај калцијума, магнезијума, калијума и натријума (методом ААС и ICP); US EPA 200.7 (2001)
- коефицијент адсорпције натријума (SAR) – рачунски

За оцену квалитета подземних и површинских вода на истраживаном подручју коришћене су следеће класификације воде намењене провери квалитета воде за наводњавање (Белић et al., 2003):

- класификација Америчке лабораторије за слатине - US Salinity Laboratory, (Вучић, 1976) која користи вредност електричне проводљивости као показатељ концентрације соли, а SAR вредност (Sodium Adsorption Ratio) као показатељ релативне активности Na у измењивим реакцијама са земљиштем, односно показатеља потенцијалне адсорпције натријума.
- модификована FAO класификација (Ayers i Westcot, 1985) која је заснована на опасности од заслањавања, при чему се укупан садржај соли у води за наводњавање изражава у mg/l или преко електропроводљивости у dS/m. Опасност од алкализације се изражава преко SAR вредности. Посебно се анализира утицај соли на инфилтрациона својства земљишта. Брзина упијања воде у земљиште је обрнуто пропорционална степену његове заслањености и алкализације. Анализира се токсичност појединих јона – Na, Cl, B који се могу акумулирати у осетљивим врстама. Анализира се и утицај концентрације азота – NO₃ и HCO₃ јона.
- класификација воде по Нејгебауеру (Вучић, 1976) која се заснива на односу два критеријума, а то су количина соли у води изражена као суви остатак и однос Ca+Mg/Na као показатељ опасности од алкализације земљишта.
- Квалитет воде за наводњавање одређује се на основу иригационог коефицијента по Стеблер-у (Вучић, 1976) чија већа вредност представља бољи квалитет воде за наводњавање.

4.3 Обрада и анализа података

Прикупљање и обрада података о кретању моменталне влажности земљишта у вегетационом периоду истраживаног подручја омогућила је приказ:

- осцилација моменталне влаге у процентима од порозности у распонима хидролошких константи по хоризонтима,
- месечне промена зона влажности по хоризонтима,
- промене укупне количине воде у mm која је доступна вегетацији (до ретенције воде при притиску од 1500 kPa) у педолошким профилима,
- дескриптивне статистике моменталне влажности земљишта (% вол) - месечних вредности у вегетационом периоду од 2010. до 2012. године

Просторна интерполација података о нивоима подземних вода на истраживаном подручју приказана је коришћењем софтвера ArcGIS, при чему је употребљен модел Кригинга. Кригинг представља групу геостатистичких техника којима се одређује непозната вредност променљиве на основу доступних података о одређеним променљивим (тзв. контролним тачкама) и на основу структурних карактеристика вариограма. Циљ ове методе је одређивање просторне везе између стварних, мерених података и тачке у којој се рачуна процењена вредност. Приликом процене, модел Кригинга користи вариограмску анализу, што значи да је разлика између очекиваних и процењених вредности минимална. Приликом процене овом методом, сваком се податку додаје тежински коефицијент (λ) (Малвић 2006). Вредност коефицијента говори колико су тачке међусобно зависне, односно, што је λ већа, тачка је просторно ближа тачки процене и јаче утиче на њу (Малвић 2006). Нивои подземних вода приказани су за карактеристичне периоде истраживања: почетак и крај вегетационог периода, просечни ниво у вегетационом периоду по годинама као и просечни ниво за три вегетациона периода—референтни ниво, а такође су приказана и одступања просечног нивоа током вегетационог периода по годинама од референтног нивоа на подручју Доњег и Горњег Срема.

4.4. Одређивање карактеристика кореновог система

У овом раду одређене су морфолошке и морфометријске карактеристике кореновог система стогодишњих стабала храста лужњака у Горњем Срему. За откопавање кореновог система стабала лужњака, примењен је скелетни метод (skeleton method), који подразумева ослобађање целокупног кореновог система биљке од земље. То је најстарији и најверодостојнији метод који је коришћен у истраживањима екологије корена (Hales, 1727; Thiel 1870; Fruhwirth, 1895; Ballantyne, 1916;). Овај метод је непоходно прилагодити врсти и типу станишта. Методологија откопавања кореновог система зрелих стабала лужњака у Горњем Срему обухвата следеће фазе рада:

I ФАЗА-Одабир репрезентативног стабла

Стабла одабрана за анализу треба да се налазе у састојини, јер изолована стабла, због недостатка конкурентности, могу значајно да се разликују у погледу развоја надземног и подземног дела од стабала која се развијају у састојинским условима. Стабла треба да буду репрезентативна у погледу висине, пречника, развијености крошње, итд.. По одабиру стабала, неопходно је забележити њихове морфолошке карактеристике, а након тога уклонити вршне делове. Пре почетка откопавања кореновог система, неопходно је ослободити простор у зони површине простирања кореновог система. У табели 13 приказане су локације одабраних стабала и неке њихове карактеристике

II ФАЗА- Копање рова (канала)

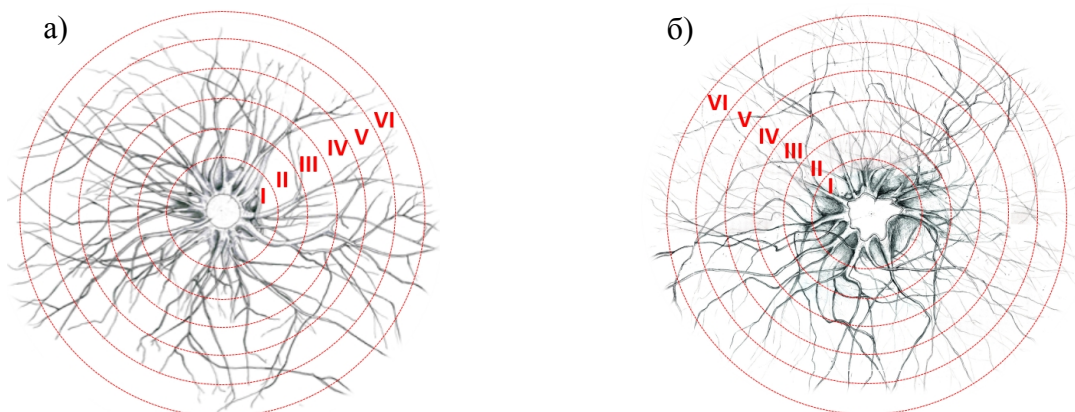
Након припремних радова, помоћу алатки за земљане радове, уклони се површински слој земље и испрате се главне жиле које одређују место за копање рова, чији је положај тангентијалан у односу на коренов систем. Откопани ров служи за одлагање одстрањене земље (воде и блата) из зоне кореновог система.

Табела 13: Локације и карактеристике стабала храста лужњака у Горњем Срему

Карактеристике	Стабло I		Стабло II	
Огледно поље	10		9	
Шумска управа	Моровић		Моровић	
Газдинска јединица	Рашковица–Смогвица		Блата-Малованци	
Одељење/одсек	13/а		12/е	
Кота пања	80,06 m.n.m		81,52 m.n.m	
Микрорелеф	депресија		греда	
Координате најближег пијезометра	7355724,193	4983700,528	7352710,731	4985332,028
Тип земљишта	хумоглеј		чернозем	
Старост састабла	115 год.		129 год.	
Висина стабла	31m		29m	
Пречник стабла на 1,3m	57,5cm		68,5cm	
Пројекција крошње	157,1 m ²		95,90 m ²	

III ФАЗА- Формирање зона удаљености од пања

Око одабраног стабла (пања) постављају се дрвени кочићи у концентричним појасевима око стабла на међусобном растојању од 1 m све до откопаног рова. Препорука је да се направи одређени нагиб рова, како би вода правилно отицала и скупљала се на једном крају, одакле се може правовремено елиминисати.



Слика 7: Шематски приказ појасева код а) стабла I б) стабла II

На овај начин формирају се зоне са којих се узоркују коренови (слика 7 и 8). У табели 14 приказане су површине које обухватају ове зоне за оба стабла

IV ФАЗА- Откопавање кореновог система

После обележавања терена, приступа се откопавању корена по слојевима земљишта и зонама удаљености од стабла. За ослобађање кореновог система од честица земље примењене су две методе :

1. Метод сувог ископавања

Ова метода подразумева археолошко одстрањивање слојева земље помоћу ручних алата (будак, ашов, мале виле, метла итд.), да би се ослободиле главне жиле кореновог система.

2. Метод влажног ископавања

Овај метод користи притисак воде како би дезинтегрисао честице земље око корена и спирањем, постепено их транспортовао до иницијалног рова, тако да остане само ослобођен коренов систем на површини (слика 15). Овај метод се назива и ископавање под притиском воде (excavations with water pressure) и користи се код земљишта која су богата глином, јер земљишта са великим садржајем глине у сувом стању могу бити до те мере тврда, да је немогуће премештање земљишних честица без разарања главних жила.

Након ослобађања кореновог система од земље, пажљиво се одсецају слободне жиле из одређених зона удаљености од стабла, обележавају се и транспортују у лабораторију.

Табела 14: Опис зона (појасева) удаљености од стабла са којих је откопан коренов систем стабала лужњака у Горњем Срему

Ознака	Опис	Површина (m ²)	
		Стабло I	Стабло II
I	Обухвата површину испод стабла као и први појас од стабла	5,96	5,81
II	Обухвата површину појаса након I зоне	11,79	11,68
III	Обухвата површину појаса након II зоне	18,07	17,96
IV	Обухвата површину појаса након III зоне	24,35	24,24
V	Обухвата површину појаса након IV зоне	30,63	30,52
VI	Обухвата површину појаса након V зоне	36,91	36,80



Слика 8 а) Изглед обележених појасева и б) примена влажне методе откопавања

V ФАЗА- Лабораторијски рад

Прикупљено корење са терена разврстава се по дебљинским класама (слика 15), затим им се мери тежина и дужина у свежем стању. Ради сагледавања суве масе кореновог система, неопходно је издвојити узорке корена различитих дебљинских класа. Узорци се суше у сушници са постепеним повећавањем температуре до 105°C. Сушење је завршено када је постигнута константна тежина, након чега се обрађују подаци.



Слика 9 Пример разврставања корена

5. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Упоредна истраживања карактеристика станишта храста лужњака и основног еколошког фактора - режима влажења у Горњем, заштићеном (насипом) и Доњем, незаштићеном Срему, резултирала су подацима добијеним у периоду 2010-2013.год. Подаци прикупљени са огледних поља и осматрачке мреже пијезометара, систематизовани су у табеле и графичке приказе и представљају базу овог рада. Три врсте радова су обухваћене резултатима истраживања.

- Прва група радова односи се на одређивање морфолошких, физичких, водно-ваздушних и хемијских карактеристике земљишта, а затим и на истраживања количине и облика воде у земљишту. На основу ових резултата приказана је динамика режима влажења по типовима земљишта на истраживаном подручју.
- Друга група радова односи се на приказ хидрогеолошких профила и обраду података о нивоима подземне воде на истраживаном подручју. Применом геостатистике приказане су карте са карактеристичним пијезометарским нивоима подземне воде на подручју Горњег и Доњег Срема. На основу ових резултата дефинисане су зоне које су подложне променама станишта са аспекта садржаја влаге, опредељујућег еколошког фактора хигрофилних шума Равног Срема. Одређен је и квалитет воде према критеријумима за наводњавање.
- Трћа група радова обухвата одређивање морфолошких и морфометријских карактеристика кореновог система два стабла храста лужњака у Горњем Срему. На основу ових резултата сагледава се утицај педолошких и хидрогеолошких карактеристика на положај и облик кореновог система, а уједно и дефинишу зоне са којих се вегетација снабдева водом.

На основу анализе и синтезе ове три врсте радова могуће је предложити еколошки (абиотички) фактор на који би требало обратити пажњу при планирању и газдовању овим шумским екосистемима.

5.1. Карактеристике земљишта

Земљишта истраживаног подручја Равног Срема припадају алувијалној равни реке Саве и налазе се у зони од 202 km (Јамена) до 55 km (Купиново) речног тока. Особине ових земљишта зависе од минералошког и текстурног састава алувијалног наноса који је таложен на овом подручју. На подручју Горњег Срема изградњом одбрамбеног насипа од поплава 1932. године у зони од 113 km речног тока (Дреновачка ада) до државне границе са Хрватском 207 km речног тока, престаје плављење на овом подручју и педогенеза ових земљишта се одвија под утицајем атмосферских и подземних вода, владајуће климе и вегетације. Док се истраживано подручје Доњег Срема налази и под утицајем плавних вода реке Саве. У овом раду приказани су резултати морфолошких, физичких и хемијских карактеристика земљишта.

5.1.1. Морфолошке карактеристике земљишта

На истраживаном подручју отворени су педолошки профили, описана је њихова спољашња и унутрашња морфологија и идентификована је системска јединица земљишта. У табелама од 16 до 27 приказане су морфолошке карактеристике земљишта на огледним пољима.

У Горњем Срему отворено је укупно 10 педолошких профила и одређена су четири типа земљишта, реду хидроморфних земљишта припадају три типа и то:

1. Псеудоглеј (табела 15)
2. Флувисол (табеле 16, 17, 18 и 21)
3. Хумоглеј (табеле 20 и 24)

И један тип који припада реду аутоморфних земљишта

1. Чернозем (табеле 19, 22 и 23)

У Доњем Срему отворена су два педолошка профила и одређена два типа земљишта из реда хидроморфних земљишта и то:

1. Флувисол (табела 25)
2. Хумоглеј (табела 26)

Табела 15: Морфолошке карактеристике земљишта на профилу 1

Локалитет	Виничина-Жеравинац-Пук 17/б	
Рељеф	микродепресија (блага)	
Кота	80,33m	
		
	изглед вегетације	изглед земљишта
Спрат дрвећа	пољски јасен, храст лужњак	
Спрат жбуња	глог, свиб	
Дубина подземне воде	нема је на 120 cm	
Тип земљишта	Псеудоглеј	
Подтип	Равничарски	
Варијетет	Средње дубоко	
Форма	Дистрична	
Морфолошка формула	Ag-Vt,g-Cca	
		
грађа профила	<p>Ag (0-30 cm) сиво-смеђа глиновита иловача, стубасте структуре, хумозна, безкарбонатна, има корења постепено прелази у</p> <p>Vt,g (30-70 cm) сиво-црна глина, крупне стубасте структуре, вертикално пуца, пуна ситних жила, постепено прелази у</p> <p>Cca (70-120 cm) Прљвао жути лес, иловача са бројним накупинама креча гвожђа и мангана, са дубином расте удео креча, нема корења.</p>	

Табела 16: Морфолошке карактеристике земљишта на профилу 2

Локалитет	Виничина-Жеравинац-Пук 51/а	
Релјеф	Раван терен	
Кота	81,99m	
		
	изглед вегетације	изглед земљишта
Спрат дрвећа	храст лужњак, пољски јасен, граб	
Спрат жбуња	свиб, клен, подмладак граба и храста	
Дубина подземне воде	нема је на 120 cm	
Тип земљишта	Флувисол	
Подтип	Карбонатно оглејано	
Варијетет	Алувијално са фосилним тлом	
Форма	Глинаста	
Морфолошка формула	Амо-I Gso -Ab-Cca	
 <p>грађа профила</p>	Амо (0-12 cm) смеђа иловача, ситномрвичасте структуре, јако карбонатна, хумозна, пуна корења, постепено прелази у,	
	I Gso (12-70 cm) сиво-жућкаста глиновита иловача (алувијални нанос) са бројним црним конкрецијама пуна корења, оштро прелази у,	
	Ab (70-100 cm) црна глиновита иловача са бројним рђастим флекама, до ове дубине допире корење, оштро прелази у	
	Cca (100-120 cm) прљаво жути лес, глиновита иловача са бројним конкрецијама гвожђа, манга и креча, има знакова оксидо-редукционих процеса.	



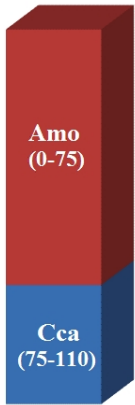
Табела 17: Морфолошке карактеристике земљишта на профилу 3

Локалитет	Варадин-Жупања 39/е	
Рељеф	Раван терен	
Кота	80,50m	
		
	изглед вегетације	изглед земљишта
Спрат дрвећа	пољски јасен, храст лужњак	
Спрат жбуња	свиб, храст, глог	
Дубина подземне воде	нема је на 100 cm	
Тип земљишта	Флувисол	
Подтип	Некарбонатно оглејано	
Варијетет	Алувијално са фосилним тлом	
Форма	Глинаста	
Морфолошка формула	Aa-Ab-Cca	
		
грађа профила	<p>Aa (0-30 cm) светло-сиво смеђа иловача, безкарбонатна, слабо хумозна, пуна корења оштро прелази у</p> <p>Ab (30-65 cm) сиво-црна глина, стубасте структуре, ветрикално пуца, корен иде дуж пукотина, постепено прелази у</p> <p>Cca (65-100 cm) сиво-рђаста глиновита иловача (лесо-алувијум), са накупинама креча има корења, присутни бројни знаци оксидо-редукције.</p>	

Табела 18: Морфолошке карактеристике земљишта на профилу 4

Локалитет	Варадин-Жупања 40/е	
Релјеф	Раван терен	
Кота	81,02m	
		
	изглед вегетације	изглед земљишта
Спрат дрвећа	пољски јасен, храст лужњак	
Спрат жбуња	свиб, храст, глог	
Дубина подземне воде	нема је на 110 cm	
Тип земљишта	Флувисол	
Подтип	Карбонатно оглејано	
Варијетет	Алувијално са фосилним тлом	
Форма	Глинаста	
Морфолошка формула	Аа-Аб-Сса	
		Аа (0-35 cm) сивкаста иловача, вертикално пуца, слабо карбонатна, хумозна, пуна корења, оштро прелази у
		Аб (35-75 cm) сиво-црна глиновита иловача, вертикално пуца, корење пролази дуж пукотина, постепено прелази у
		Сса (75-110 cm) прљаво-жути лесо алувијални материјал, иловача, са бројним конкрецијама креча, корење завршава на овој дубини.
	грађа профила	

Табела 19: Морфолошке карактеристике земљишта на профилу 5

Локалитет	Смогва-Грабова греда 13/а	
Рељеф	Греда (микроузвишење)	
Кота	80,44m	
		
	изглед вегетације	изглед земљишта
Спрат дрвећа	храст лужњак, граб, пољски јасен	
Спрат жбуња	свиб, клен, глог (масовно)	
Дубина подземне воде	нема је на 110 cm	
Тип земљишта	Чернозем	
Подтип	На алувојалном наносу	
Варијетет	Излужени-оглејани	
Форма	Средње дубока	
Морфолошка формула	Амо-Сса	
 <p>грађа профила</p>	<p>Амо (0-75 cm) сиво-смеђа глиновита иловача, ситнозрне структуре, безкарбонатна, слабо хумозна, пуна корења, постепено прелази у</p>	
	<p>Сса (75-110 cm) окер жута прашкаста глиновита иловача, пуна конкреција и накупина креча, лесо-алувијални нанос</p>	



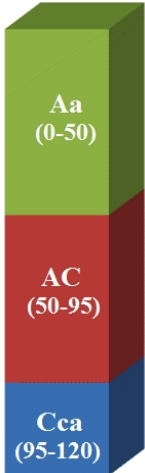
Табела 20: Морфолошке карактеристике земљишта на профилу 6

Локалитет	Винична-Жеравинац-Пук 8/с	
Рељеф	Греда (микроузвишење)	
Кота	79,76m	
		
	изглед вегетације	изглед земљишта
Спрат дрвећа	храст лужњак (оплодни раздоб)	
Спрат жбуња	-	
Дубина подземне воде	нема је на 110 cm	
Тип земљишта	Хумоглеј	
Подтип	Карбнатно-вертична	
Варијетет	Слабо алкализирана	
Форма	Глинаста	
Морфолошка формула	Aa-Gso-Gr	
 грађа профила	Aa (0-80 cm) сиво-црна глиновита иловача, слабо карбонатна, хумозне стубасте структуре, вертикално пуца, корен продире дуж пукотина и постепено прелази у	
	Gso (80-110 cm) жуто-рђаста иловача са бројним конкрецијама креча, гвожђа и мангана, захваћена интензивним оксидо-редукционим процесима до ове дубине продире коренов систем, дубље је Gr хоризонт.	

Табела 21: Морфолошке карактеристике земљишта на профилу 7

Локалитет	Винична-Жеравинац-Пук 20/g	
Рељеф	Раван терен	
Кота	80,23m	
		
	изглед вегетације	изглед земљишта
Спрат дрвећа	храст лужњак, граб, пољски јасен	
Спрат жбуња	клен, глог	
Дубина подземне воде	нема је на 110 cm	
Тип земљишта	Флувисол	
Подтип	Карбонатно оглејано	
Варијетет	Алувијално са фосилним тлом	
Форма	Глинаста	
Морфолошка формула	Амо-Ab-Сса-G	
 <p>грађа профила</p>	<p>Амо (0-35 cm) сиво-смеђа глиновита иловача, слабо карбонатна, слабо хумозна, вертикално пуца, пуна корења, постепено прелази у</p>	
	<p>Ab (35-100 cm) сивосмеђа глиновита иловача, вертикално пуца, пуна корења оштро прелази у</p>	
	<p>Сса (100-110 cm) прљаво-жути лес, глиновита иловача, пуна накупина креча, полако прелази у лесо-алувијум са бројним знацима оксидо-редукциоих процеса.</p>	

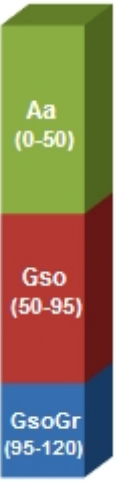
Табела 22: Морфолошке карактеристике земљишта на профилу 8

Локалитет	Непречава-Варош-Лазарица 13/а	
Рељеф	Раван терен	
Кота	80,46m	
		
	изглед вегетације	изглед земљишта
Спрат дрвећа	пољски јасен, храст лужњак	
Спрат жбуња	клен, глог	
Дубина подземне воде	нема је на 120 cm	
Тип земљишта	Чернозем	
Подтип	На алувојалном наносу	
Варијетет	Карбонатно-оглејани	
Форма	Средње дубока	
Морфолошка формула	Аа-АС-Сса	
 <p>грађа профила</p>	<p>Аа (0-50 cm) тамно-смеђа глиновита иловача, слабо карбонатна, са вертикалним пукотинама, хумозна, пуна корења, постепено прелази у</p>	
	<p>АС (50-95 cm) сиво-жута глиновита иловача, пуна конкреција карбоната, има хумуса, завршава се корење, постепено прелази у</p>	
	<p>Сса (95-120 cm) окер-жути лес иловача пуна конкреција карбоната и црних мезотина гвожђа и мангана, није близу Gг хоризонт.</p>	

Табела 23: Морфолошке карактеристике земљишта на профилу 9

Локалитет	Блата-Малованци 12/е	
Рељеф	греда	
Кота	81,02m	
		
	изглед вегетације	изглед земљишта
Спрат дрвећа	храст лужњак, граб, пољски јасен	
Спрат жбуња	глог, клен	
Дубина подземне воде	нема је на 130 cm	
Тип земљишта	Чернозем	
Подтип	На алувојалном наносу	
Варијетет	Излужено-оглејани	
Форма	Средње дубока	
Морфолошка формула	Амо-АС-Сса	
 <p>грађа профила</p>	<p>Амо (0-45 cm) смеђа глиновита иловача, слабокарбонатна, слабо хумозна, овде се налази главна маса кореновог система, постепено прелази у</p>	
	<p>АС (45-85 cm) сиво-жута, прашкаста глиновита иловача, прошарана црним мезотинама, на овој дубини завршава се корење, оштро прелази у</p>	
	<p>Сса (85-130 cm) прљаво жути лес, прашкаста глиновита иловача, пуна конкреција креча.</p>	



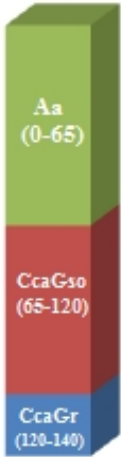
Табела 24: Морфолошке карактеристике земљишта на профилу 10

Локалитет	Рашковица-Смогвица 13/а	
Рељеф	микродепресија	
Кота	80,25m	
		
	изглед вегетације	изглед земљишта
Спрат дрвећа	пољски јасен, храст лужњак , бели јавор, жешља, брест	
Спрат жбуња	жута перуника, растављени шаш	
Дубина подземне воде	нема је на 165 cm	
Тип земљишта	Хумоглеј	
Подтип	Некарбонатно-вертична	
Варијетет	Слабо алкализирана	
Форма	Глинаста	
Морфолошка формула	Aa-Gso-GsoGr	
	Aa (0-50 cm) сиво црна глина, слабо изражене структуре, безкарбонатна, врло слабо хумозна, вертикално пуца, маскирано оглејана, хоризонт са пуно корења, постепено прелази у	
	Gso (50-95 cm) сиво рђаста глина, захваћена интензивним оксидо-редукционим процесима, пуно ситних зрнаца Fe i Mn, безкарбонатна, пуна финог корења, постепено прелази у	
	GsoGr (95-120 cm) сиво пепељаста глиновита иловача биши Gr хоризонт , пуна накупина карбоната до ове зоне допире коренов систем	
грађа профила		

Табела 25: Морфолошке карактеристике земљишта на профилу 11

Локалитет	Купинске греде 49/h	
Рељеф	греда	
Кота	74,90m	
		
изглед вегетације		
		
изглед земљишта		
Спрат дрвећа	храст лужњак, пољски јасен	
Спрат жбуња	свиб, глог	
Дубина подземне воде	нема је на 130 cm	
Тип земљишта	Флувисол	
Подтип	Карбонатно оглејан	
Варијетет	Алувијално са фосилним тлом	
Форма	Иловаста	
Морфолошка формула	Aa-Ab-Gso	
	<p>Aa (0-35 cm) прашкасто глиновита иловача, слабо изражене структуре, хумозна, слабо карбонатна, хоризонт са пуно корења, постепено прелази у</p>	
	<p>Ab (35-50 cm) прашкасто глиновита иловача, слабо карбонатна, слабо хумозна, пуна финог корења, постепено прелази у</p>	
	<p>Gso (50-130 cm) прашкасто глиновита иловача, пуна накупина карбоната.</p>	
грађа профила		

Табела 26: Морфолошке карактеристике земљишта на профилу 12

Локалитет	Грабовачко-витојевачко острво 24/f	
Рељеф	микродепресија	
Кота	75,38m	
		
	изглед вегетације	изглед земљишта
Спрат дрвећа	храст лужњак, пољски јасен	
Спрат жбуња	свиб, глог	
Дубина подземне воде	нема је на 140 cm	
Тип земљишта	Хумоглеј	
Подтип	Карбонатно вертикан	
Варијетет	Слабо алкализован	
Форма	Иловаста	
Морфолошка формула	Aa-CcaGso-CcaGr	
 <p>грађа профила</p>	<p>Aa (0-65 cm) прашкасто глиновита иловача, слабо изражене структуре, хумозна, средње карбонатна, хоризонт са пуно корења, постепено прелази у</p>	
	<p>CcaGso (65-120) прашкасто глиновита иловача, јако карбонатна, постепено прелази у</p>	
	<p>CcaGr (120-140 cm) иловача, пуна накупина карбоната</p>	

На основу морфолошко-генетичких карактеристике истраживаних земљишта може се констатовати следеће:

- Карактеристика истраживаног псеудоглејног земљишта је постојање млађег наноса у односу на старије доње слојеве тежег механичког састава - старији нанос, што значи да се у овој зони дуже или краће време задржавају падавинске воде које затим испаре а не инфилтрирају се у дубље слојеве. На истраживаном подручју овакво текстурно диференцирање није последица процеса илимеризације већ су оваква својства настала таложењем слојева различитог гранулометријског састава јер се ово земљиште налази на наносима различите старости. Овај локалитет се налази у микродепресији на коти 80,33m. Хумусни хоризонт је дебљине око 30cm и припада текстурној класи глиновита иловача.
- Флувисол је земљиште које настаје таложењем рецентног суспендованог материјала који носе плавне воде. Услови таложења наноса зависе од интензитета појединих поплава а зоне таложења су условљене померањем речног корита. Флувисол са фосилним хоризонтом је двослојно земљиште које је образовано у две фазе. Прва при чему је формирано фосилно земљиште, земљиште с хумусним хоризонтом настало на старијим наносима, и друга у новије време флувијалном седиментацијом. Због таквог просторног и временског варирања услова таложења флувисол се одликује израженом слојевитошћу. Истраживана флувисол земљишта се простиру од 80,23 до 81,99 m у Горњем Срему, док се локалитет у Доњем Срему налази на коти 74,90m. Рецентни хумусни хоризонт припада текстурним класама иловача и глиновита-иловача а фосилни хумусни глиновита-иловача и глина на подручју Горњег Срема, док на подручју Доњег Срема и рецентни фосилни хоризонт припадају класи прашкасто глиновита иловача.
- На истраживаном подручју хумоглејна земљишта или ритске црнице образовне се у старим и савременим депресијама на наносима у којима је присутно суфицидно влажење. Ова земљишта налазе се између 79,76m и 80,25m у Горњем Срему, док се локалитет у Доњем Срему налази на коти 75,38m. Хумусни хоризонт на хумоглеју припада текстурним класама глиновита-иловача и глина, а у Доњем Срему прашкасто глиновита иловача.

- Чернозем на истраживаном подручју налази се на алувијалном наносу и припада земљишту у хумусно-акумулативној класи у аутоморфном реду. Водни режим овог земљишта првенствено зависи од падавина али и висок ниво подземне воде утиче на влажење доњег дела профила. Коте истраживаних земљишта се простиру од 80,44 до 81,02 m Хумусни хоризонт чернозема је дебљине од 45cm до 75cm и припада текстурно класи глиновта иловача

5.1.2. Физичке и водно-ваздушне карактеристике земљишта

Физичке и водно-ваздушне карактеристике земљишта утичу на еколошко-производне вредности шумских екосистема. На истраживаном подручју, након отварања педолошких профила и дефинисања педолошких хоризоната, одређене су следеће физичке карактеристике земљишта: гранулометријски састав, текстурне класе, специфична и запреминска маса, порозност, водне константе, корисни водни капацитет и капацитет за ваздух. Према наводима Вучића, (1987):

- на основу резултата гранулометријске анализе одређују се текстурне класе земљишта од којих зависи аерација, кретање и задржавање воде, загревање земљишта и простирање кореновог система.
- специфична густина земљишта указује на доминантни садржај органске или минералне компоненте земљишта, а запреминска густина на водно-ваздушне карактеристике земљишта. Збијена земљишта имају већу запреминску густину односно лошу аерацију и слабу пропустљивост воде и обрнуто мања вредност запреминске густине је показатељ веће порозности.
- на основу специфичне и запреминске масе одређује се укупна порозност односно запремина свих пора и шупљина у земљишту.
- на основу вредности водних константи односно ретенција воде при различитим притисцима одређују се капацитети земљишта за складиштење различитих облика воде који су мање или више доступни биљкама, као и капацитета за ваздух у земљишту.

Табела 27 Гранулометријски састав псеудоглеја у Горњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина	Крупан песак	Ситан песак	Прах	Глина	Укупан песак	Укупна глина + прах	Текстурна класа (soil survey manual)
			2,0-0,2mm	0,2-0,02mm	0,02-0,002mm	<0,002mm	>0,02mm	<0,02mm	
		cm	%	%	%	%	%	%	
1	Ag	0-30	0,43	31,05	38,96	29,56	31,48	68,52	глиновита иловача
	Bt _g	30-70	0,87	27,85	30,56	40,72	28,72	71,28	глина
	Csa	70-120	6,52	31,56	35,68	26,24	38,08	61,92	иловача
Укупан просек		0-120	3,11	30,20	34,79	31,90	33,31	66,69	

Табела 28 Гранулометријски састав флувисола у Горњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина	Крупан песак	Ситан песак	Прах	Глина	Укупан песак	Укупна глина + прах	Текстурна класа (soil survey manual)
			2,0-0,2mm	0,2-0,02mm	0,02-0,002mm	<0,002mm	>0,02mm	<0,02mm	
		cm	%	%	%	%	%	%	
2	A _{mo}	0-12	8,88	32,60	40,40	18,12	41,48	58,52	иловача
	IG _{so}	12-70	0,86	30,98	39,24	28,92	31,84	68,16	глиновита иловача
	Ab	70-100	2,10	32,50	31,96	33,44	34,60	65,40	глиновита иловача
	Csa	100-120	0,88	34,36	32,08	32,68	35,24	64,76	глиновита иловача
просек		0-120	1,98	32,09	36,34	29,60	34,06	65,94	
3	Aa	0-30	0,83	36,33	40,08	22,76	37,16	62,84	иловача
	Ab	30-65	0,10	29,66	29,96	40,28	29,76	70,24	глина
	Csa	65-100	0,41	39,31	30,20	30,08	39,72	60,28	глиновита иловача
просек		0-100	0,43	35,04	33,08	31,45	35,47	64,53	
4	Aa	0-35	0,69	36,75	37,04	25,52	37,44	62,56	иловача
	Ab	35-75	2,59	33,57	29,48	34,36	36,16	63,84	глиновита иловача
	Csa	75-110	3,72	39,32	31,60	25,36	43,04	56,96	иловача
просек		0-110	2,32	36,70	32,87	28,12	39,02	60,98	
7	A _{mo}	0-35	0,77	34,15	35,00	30,08	34,92	65,08	глиновита иловача
	Ab	35-100	0,82	34,46	28,36	36,36	35,28	64,72	глиновита иловача
	Csa	100-110	6,90	36,30	29,44	27,36	43,20	56,80	глиновита иловача
просек		0-110	1,36	34,53	30,57	33,54	35,89	64,11	
Укупан просек			1,52	34,59	33,22	30,68	36,11	63,89	

Табела 29: Гранулометријски састав хумоглеја у Горњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина	Крупан песак	Ситан песак	Прах	Глина	Укупан песак	Укупна глина + прах	Текстурна класа (soil survey manual)
			2,0-0,2mm	0,2-0,02mm	0,02-0,002mm	<0,002mm	>0,02mm	<0,02mm	
		cm	%	%	%	%	%	%	
6	Aa	0-80	0,86	27,22	35,12	36,80	28,08	71,92	глиновита иловача иловача
	Gso	80-110	6,65	35,27	33,88	24,20	41,92	58,08	
просек		0-110	2,44	29,42	34,78	33,36	31,85	68,15	
10	Aa	0-50	0,00	19,92	33,03	47,05	19,92	80,08	глина
	Gso	50-95	0,41	27,99	31,30	40,29	28,41	71,59	глина
	GsoGr	95-120	1,85	23,90	40,47	33,79	25,74	74,26	глиновита иловача
просек		0-120	0,66	23,43	34,70	41,21	24,09	75,91	
Укупан просек			1,55	26,43	34,74	37,29	27,97	72,03	

Табела 30: Гранулометријски састав чернозема у Горњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина	Крупан песак	Ситан песак	Прах	Глина	Укупан песак	Укупна глина + прах	Текстурна класа (soil survey manual)
			2,0-0,2mm	0,2-0,02mm	0,02-0,002mm	<0,002mm	>0,02mm	<0,02mm	
		cm	%	%	%	%	%	%	
5	Apo	0-75	0,92	37,28	33,84	27,96	38,20	61,80	глиновита иловача
	Csa	75-110	3,34	37,38	32,48	26,80	40,72	59,28	глиновита иловача
просек		0-110	1,69	37,31	33,41	27,59	39,00	61,00	
8	Aa	0-50	0,58	34,42	36,68	28,32	35,00	65,00	глиновита иловача
	AC	50-95	3,68	33,76	36,88	25,68	37,44	62,56	глиновита иловача
	Csa	95-120	4,48	34,40	39,84	21,28	38,88	61,12	иловача
просек		0-120	2,56	34,17	37,41	25,86	36,72	63,28	
9	Apo	0-45	0,96	34,12	38,08	26,84	40,00	60,00	глиновита иловача
	AC	45-85	0,96	30,88	33,92	34,24	31,84	68,16	глиновита иловача
	Csa	85-130	6,27	33,73	37,2	22,80	35,08	64,92	иловача
просек		0-130	2,80	32,99	36,50	27,72	35,79	64,21	
Укупан просек			2,35	34,82	35,77	27,06	37,17	62,83	

Табела 31: Гранулометријски састав флувисола у Доњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина	Крупан песак	Ситан песак	Прах	Глина	Укупан песак	Укупна глина + прах	Текстурна класа (soil survey manual)
			2,0-0,2mm	0,2-0,02mm	0,02-0,002mm	<0,002mm	>0,02mm	<0,02mm	
		cm	%	%	%	%	%	%	
11	Aa	0-35	0,30	2,20	58,22	39,28	2,50	97,50	прашкасто глиновита иловача
	Ab	35-50	0,10	2,50	58,00	39,40	2,60	97,40	прашкасто глиновита иловача
	Gso	50-130	2,00	4,50	59,06	34,44	6,50	93,50	прашкасто глиновита иловача
Укупан просек		0-130	1,32	3,65	58,71	36,32	4,97	95,03	

Табела 32: Гранулометријски састав хумоглеја у Доњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина	Крупан песак	Ситан песак	Прах	Глина	Укупан песак	Укупна глина + прах	Текстурна класа (soil survey manual)
			2,0-0,2mm	0,2-0,02mm	0,02-0,002mm	<0,002mm	>0,02mm	<0,02mm	
		cm	%	%	%	%	%	%	
12	Aa	0-65	0,55	16,26	51,02	32,17	16,82	83,18	прашкасто глиновита иловача
	CcaGso	65-120	5,70	17,00	55,34	21,96	22,70	77,30	прашкаста иловача
	CcaGr	120-140	1,30	42,70	39,92	16,08	44,00	56,00	иловача
Укупан просек		0-140	2,68	20,33	51,13	25,86	23,01	76,99	

Гранулометријски састав на огледним пољима у Горњем Срему приказан је у табелама 27-30 и може се констатовати следеће:

- Садржај крупног песка код *псеудоглеја* (табела 27) налази се у границама између 0,43 и 6,52 %, садржај ситног песка је у интервалу од 27,85 % до 31,56 %. Најмања вредност садржаја праха је 30,56 % а највећа 38,96 % док су те вредности код глине 26,24 % и 40,72 %. Просечни садржај честица песка (крупног и ситног) код псеудоглеја је 33,31 %, праха 34,79 % и глине 31,90 %. Однос укупног песка наспрам укупне глине и праха је 1:2. Код овог земљишта долази до таложења глине у Vt,g хоризонту. Текстурна класа псеудоглејног земљишта припада групи глиновитих иловача, глина и иловача.
- Најмања вредност крупног песка код *флувисола* (табела 28) је 0,10 % а највећа 8,88 %, просечне вредности фракције крупног песка крећу се по читавој дубини профила од 0,43 % до 2,32 %. Садржај ситног песка је у границама од 29,66 % до 39,32 % а просечне вредности су у интервалу од 32,09 % до 36,70 %. Садржај праха код флувисола осцилира између минималних 28,36 % и максималних 40,40 %, док су просечне вредности ове фракције у распону од 30,57 % до 36,64 %. Садржај глине креће се у границама од најмањих 18,12 % до максималних 40,28 %, а просечне вредности садржаја глине по читавој дубини профила налазе се у интервалу од 28,12 % до 33,54 %. Код флувисола, присуство глинених материја најизраженије је у Ab хоризонту на свим огледним пољима овог варијетета земљишта. Просечни садржај честица песка (крупног и ситног) код флувисола је 36,11 %, праха 33,22 % и глине 30,68 %. Однос укупног песка наспрам укупне глине и праха је 1:2. Текстурне класе флувисол земљишта припадају групи иловача, глиновитих иловача и глина
- Минимална вредност фракције крупног песка код *хумоглеја* (табела 29) износи 0,41 %, а максимална вредност крупног песка је 6,65 %, док се просечне вредности ове фракције крећу по читавој дубини профила од 0,66 % до 2,44 %. Садржај ситног песка кретао се од минималне вредности 19,92 % до максималне вредности од 35,27 %, просечан садржај ове фракције је у распону од 23,43 % до 29,42 %. Код фракција праха, најмања вредност

износи 31,30 % а највиша 40,47 %, док се просечне вредности фракције праха крећу у интервалу од 34,70 % до 34,78 %. Садржај фракција глине налази се у границама од 24,2 % до 47,05 %, а просечан садржај ове фракције је у распону од 33,36 % до 41,21 %. Просечни садржај честица песка (крупног и ситног) код хумоглеја је 27,97 %, праха 34,74 % и глине 37,29 %. Однос укупног песка наспрам укупне глине и праха је 1:2. Текстурна класа хумоглејног земљишта припада групи глиновитих иловача, иловача и глина.

- Код *чернозема* (табела 30), садржај фракције крупног песка је у интервалу од 0,58 % до 6,27 %, а просечне вредности садржаја крупног песка по укупној дубини профила крећу се од 1,69 % до 2,80 %. Садржај фракција ситног песка се, анализирајући све узорке овог земљишта, кретао се од минималних 30,88 % до максималних 37,38 %, а просеци за фракције ситног песка су у границама од 32,99 % до 37,31 %. Најмања евидентирана вредност садржаја фракција праха на испитиваним узорцима износила је 32,48 % а највећа вредност је 39,84 %, док се просечне вредности садржаја фракција праха крећу у распону од 33,41 % до 37,41 %. Садржај глине код чернозема кретао се од 21,28 % до максималних 34,24 %, а просечне вредности садржаја глине по укупној дубини профила су у распону од 25,86 % до 27,72 %. Просечни садржај честица песка (крупног и ситног) код чернозема је 37,17 %, праха 35,77 % и глине 27,06 %. Однос укупног песка наспрам укупне глине и праха је 1:2. Текстурне класе ових земљишта су глиновита иловача и иловача

Гранулометријски састав на огледним пољима у Доњем Срему приказан је у табелама 31 и 32, на основу којих се може констатовати следеће:

- Садржај крупног песка код *флувисола* (табела 31) налази се у границама између 0,1 и 2,0 %, а садржај ситног песка је у интервалу од 2,20 % до 4,50 %. Најмања вредност садржаја праха је 58,00 % а највећа 59,06 % док су те вредности код глине 34,44 % и 39,40 %. Просечни садржај честица песка (крупног и ситног) код флувисола је 4,97 %, праха 58,71 % и глине 36,32 %. Однос укупног песка наспрам укупне глине и праха је 1:30. Код овог

земљишта, садржај праха и глине у свим хоризонтима прелази 90%. Према текстурној класи, флувисол припада групи прашкасто глиновитих иловача.

- Најмања вредност крупног песка код *хумоглеја* (табела 32) је 0,55 % а највећа 5,70 %. Садржај ситног песка је у границама од 16,20 % до 42,70 %. Садржај праха код хумоглеја осцилира између минималних 39,92 % и максималних 55,34 %. Садржај глине креће се у границама од најмањих 16,08 % до максималних 32,17 %. Просечни садржај честица песка (крупног и ситног) код хумоглеја је 23,01 %, праха 51,13 % и глине 25,86 %. Код овог земљишта, садржај честица глине опада са дубином. Однос укупног песка наспрам укупне глине и праха је 1:3. Текстурне класе хумоглејног земљишта су прашкасто глиновита иловача, прашкаста иловача и иловача.

Табела 33: Резултати анализе специфичне и запреминске густине, укупне порозности, корисног водни капацитет и ретенције воде при притисцима од 33 кРа,625 кРа и 1500 кРа на псеудоглеју у Горњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина cm	Специфична густина g/cm ³	Запреминска густина g/cm ³	Укупна порозност % вол	Ретенција воде при притисцима од			Корисни водни капацитет % вол
						33 кРа % вол	625 кРа % вол	1500 кРа % вол	
1	Ag	0-30	2,54	1,31	48,43	43,94	30,30	25,55	18,39
	Bt,g	30-70	2,60	1,52	41,54	40,20	30,83	26,90	13,30
	Cca	70-120	2,63	1,45	44,87	36,23	25,34	21,35	14,88

Табела 34: Резултати анализе специфичне и запреминске густине, укупне порозности, корисног водни капацитет и ретенције воде при притисцима од 33 кРа,625 кРа и 1500 кРа на флувисолу у Горњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина cm	Специфична густина g/cm ³	Запреминска густина g/cm ³	Укупна порозност % вол	Ретенција воде при притисцима од			Корисни водни капацитет % вол
						33 кРа % вол	625 кРа % вол	1500 кРа % вол	
2	Amo	0-12	2,57	1,30	49,42	43,54	29,88	23,74	19,80
	IGso	12-70	2,60	1,38	46,92	40,52	28,24	23,53	16,99
	Ab	70-100	2,64	1,61	39,02	35,21	27,51	23,57	11,64
	Cca	100-120	2,55	1,40	45,10	34,07	23,99	20,55	13,52
3	Aa	0-30	2,63	1,42	46,01	38,07	30,18	17,14	20,93
	Ab	30-65	2,65	1,59	40,00	38,52	30,57	17,70	20,82
	Cca	65-100	2,66	1,36	48,87	35,75	27,01	16,76	18,99
4	Aa	0-35	2,62	1,53	41,60	38,64	27,07	25,36	13,28
	Ab	35-75	2,64	1,57	40,53	37,18	25,71	24,08	13,10
	Cca	75-110	2,66	1,28	51,88	33,07	22,07	12,56	20,51
7	Amo	0-35	2,59	1,50	42,08	40,28	30,25	25,07	15,21
	Ab	35-100	2,62	1,52	41,98	38,34	27,27	23,58	14,76
	Cca	100-110	2,64	1,57	40,53	38,55	27,54	23,73	14,82

Табела 35: Резултати анализе специфичне и запреминске густине, укупне порозности, корисног водни капацитет и ретенције воде при притисцима од 33 кРа,625 кРа и 1500 кРа на хумоглеју у Горњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина cm	Специфична густина g/cm ³	Запреминска густина g/cm ³	Укупна порозност % вол	Ретенција воде при притисцима од			Корисни водни капацитет % вол
						33 кРа % вол	625 кРа % вол	1500 кРа % вол	
6	Aa	0-80	2,63	1,50	42,97	40,54	30,79	27,82	12,72
	Gso	80-110	2,64	1,15	56,44	34,87	19,87	18,00	16,87
10	Aa	0-50	2,60	1,39	46,54	41,50	25,94	22,62	18,88
	Gso	50-95	2,65	1,56	41,13	39,56	24,90	17,65	21,91
	GsoGr	95-120	2,64	1,64	37,88	36,73	27,60	14,74	21,99

Табела 36: Резултати анализе специфичне и запреминске густине, укупне порозности, корисног водни капацитет и ретенције воде при притисцима од 33 кРа,625 кРа и 1500 кРа на чернозему у Горњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина cm	Специфична густина g/cm ³	Запреминска густина g/cm ³	Укупна порозност % вол	Ретенција воде при притисцима од			Корисни водни капацитет % вол
						33 кРа % вол	625 кРа % вол	1500 кРа % вол	
5	Amo	0-75	2,59	1,55	40,15	37,83	26,39	21,69	16,14
	Cca	75-110	2,62	1,20	54,20	33,46	22,97	16,95	16,51
8	Aa	0-50	2,62	1,52	41,98	40,73	27,98	24,74	15,99
	AC	50-95	2,63	1,50	42,97	35,77	29,50	16,87	18,90
	Cca	95-120	2,65	1,51	43,02	36,53	22,31	15,26	21,27
9	Amo	0-45	2,57	1,40	45,53	40,77	27,80	22,21	18,56
	AC	45-85	2,60	1,56	40,00	38,43	28,45	24,15	14,28
	Cca	85-130	2,62	1,34	48,85	34,75	23,36	15,91	18,84

Табела 37: Резултати анализе специфичне и запреминске густине, укупне порозности, корисног водни капацитет и ретенције воде при притисцима од 33 кРа, 625 кРа и 1500 кРа на флувисолу у Доњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина cm	Специфична густина g/cm ³	Запреминска густина g/cm ³	Укупна порозност % вол	Ретенција воде при притисцима од			Корисни водни капацитет % вол
						33 кРа % вол	625 кРа % вол	1500 кРа % вол	
11	Aa	0-35	2,57	1,14	55,64	36,67	26,33	25,59	11,08
	Ab	35-50	2,60	1,48	43,08	41,55	26,51	24,45	17,10
	Gso	50-130	2,59	1,43	44,79	36,66	28,71	26,47	10,19

Табела 38: Резултати анализе специфичне и запреминске густине, укупне порозности, корисног водни капацитет и ретенције воде при притисцима од 33 кРа, 625 кРа и 1500 кРа на хумоглеју у Доњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина cm	Специфична густина g/cm ³	Запреминска густина g/cm ³	Укупна порозност % вол	Ретенција воде при притисцима од			Корисни водни капацитет % вол
						33 кРа % вол	625 кРа % вол	1500 кРа % вол	
12	Aa	0-65	2,59	1,55	40,13	35,83	25,90	24,08	11,75
	CcaGso	65-120	2,62	1,33	49,24	29,20	16,83	13,32	15,88
	CcaGr	120-140	2,65	1,65	37,74	31,27	14,66	11,78	19,49

У табелама од 33 до 36, приказани су резултати анализе специфичне и запреминске густине земљишта, укупне порозности, водних константи и корисног водног капацитета. За подручје Горњег Срема, на основу приказаних резултата, може да се констатује следеће:

- Специфична густина код псеудоглеја креће се од $2,54 \text{ g/cm}^3$ до $2,63 \text{ g/cm}^3$, код флувисола је у границама од $2,55 \text{ g/cm}^3$ до $2,66 \text{ g/cm}^3$, код хумоглеја се налази између $2,60 \text{ g/cm}^3$ и $2,65 \text{ g/cm}^3$, и код чернозема је у границама од $2,57 \text{ g/cm}^3$ до $2,65 \text{ g/cm}^3$.
- Запреминска густина код псеудоглеја креће се у границама од $1,31 \text{ g/cm}^3$ до $1,52 \text{ g/cm}^3$, код флувисола између $1,28 \text{ g/cm}^3$ и $1,61 \text{ g/cm}^3$, код хумоглеја се креће од $1,15 \text{ g/cm}^3$ до $1,64 \text{ g/cm}^3$, и код чернозема је у границама између $1,20 \text{ g/cm}^3$ и $1,56 \text{ g/cm}^3$.
- Укупна порозност код псеудоглеја креће се од минималних 41,54 % вол до минималних 48,43 % вол, код флувисола од 39,2 % вол до 51,88 % вол, код хумоглеја од 37,88 % вол до 56,44 % вол и код чернозема од 40,00 % вол до 54,20 % вол.
- Ретенција воде при притиску од 33 кРа код псеудоглеја креће се од 36,23 % вол до 43,94 % вол, код флувисола је у границама од 33,07 % вол до 43,54 % вол, код хумоглеја се налази између 34,87 % вол и 41,50 % вол, и код чернозема је у границама од 33,46 % вол до 40,77 % вол.
- Ретенција воде при притиску од 625 кРа код псеудоглеја креће се у границама од 25,34 % вол до 30,83 % вол, код флувисола између 22,07 % вол и 30,57 % вол, код хумоглеја се креће од 14,74 % вол до 27,82 % вол, и код чернозема је у границама између 15,26 % вол и 24,74 % вол.
- Ретенција воде при притиску од 1500 кРа код псеудоглеја налази се у интервалу од 21,35 % вол до 26,90 % вол, код флувисола од 12,56 % вол до 25,36 % вол, затим код хумоглеја од 14,74 % вол до 27,82 % вол, и код чернозема од 15,26 % вол до 24,74 % вол.
- Корисни водни капацитет код псеудоглеја креће се од минималних 13,30 % вол до максималних 18,39 % вол, док су те вредности код флувисола од 11,64 % вол до 20,93 % вол, а код хумоглеја од 12,72 % вол до 21,99 % вол и код чернозема од 14,28 % вол до 21,27 % вол.

У табелама 37 и 38 приказани су резултати анализе специфичне и запреминске густине земљишта, укупне порозности, водних константи и корисног водног капацитета. За подручје Доњег Срема на основу приказаних резултата може се констатовати следеће:

- Специфична густина код флувисола креће се од $2,57 \text{ g/cm}^3$ до $2,60 \text{ g/cm}^3$, а код хумоглеја од $2,59 \text{ g/cm}^3$ до $2,65 \text{ g/cm}^3$
- Запреминска густина код флувисола налази се у границама од $1,14 \text{ g/cm}^3$ до $1,48 \text{ g/cm}^3$, а код хумоглеја од $1,33 \text{ g/cm}^3$ до $1,65 \text{ g/cm}^3$
- Укупна порозност код флувисола креће се од минималних 43,08 % вол до максималних 55,64 % вол а код хумоглеја од 37,74 % вол до 49,24 % вол
- Ретенција воде при притиску од 33 kPa код флувисола налази се у распону од 41,55 % вол до 36,67 % вол, а код хумоглеја од 29,2 % вол до 35,83 % вол
- Ретенција воде при притиску од 625 kPa код флувисола креће се у границама од 26,33 % вол до 28,71 % вол, а код хумоглеја од 14,66 % вол до 25,90 % вол.
- Ретенција воде при притиску од 1500 kPa код флувисола креће се од 24,45 % вол до 26,47 % вол, а код хумоглеја од 11,78 % вол до 24,08 % вол.
- Корисни водни капацитет код флувисола креће се од минималних 10,19 % вол до максималних 17,10 % вол, а код хумоглеја од 11,75 % вол до 19,49 % вол.

Табела 39: Ваздушне карактеристике земљишта, капацитет за ваздух, садржај и запремина пора на псеудоглеју у Горњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина(см)	Дебљина (см)	Капацитет за ваздух, vol. %	Поре (% вол)			Запремина пора (m ³ /ha)		
					Грубе (>10µm)	Средње (10-0.2µm)	Фине (<0,2µm)	Грубе (>10µm)	Средње (10-0.2µm)	Фине (<0,2µm)
1	Ag	0-30	30	4,49	4,49	18,39	25,55	135	552	767
	Bt,g	30-70	40	1,34	1,34	13,30	26,90	54	532	1076
	Cca	70-120	50	8,64	8,64	14,88	21,35	432	744	1068
Укупно								621	1828	2911

Табела 40: Ваздушне карактеристике земљишта, капацитет за ваздух, садржај и запремина пора на флувисолу у Горњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина (см)	Дебљина (см)	Капацитет за ваздух, vol. %	Поре (% вол)			Запремина пора (m ³ /ha)		
					Грубе (>10µm)	Средње (10-0.2µm)	Фине (<0,2µm)	Грубе (>10µm)	Средње (10-0.2µm)	Фине (<0,2µm)
2	Amo	0-12	12	5,88	5,88	19,80	23,74	71	238	285
	IGso	12-70	58	6,40	6,40	16,99	23,53	371	985	1365
	Ab	70-100	20	3,81	3,81	11,64	23,57	114	349	707
	Cca	100-120	20	11,03	11,03	13,52	20,55	221	270	411
Σ								777	1843	2768
3	Aa	0-30	30	7,94	7,94	20,93	17,14	238	628	514
	Ab	30-65	35	1,48	1,48	10,82	17,70	52	379	620
	Cca	65-100	35	13,12	13,12	18,99	16,76	459	665	587
Σ								749	1672	1721

4	Aa	0-35	35	2,96	2,96	13,28	25,36	104	465	888
	Ab	35-75	40	3,35	3,35	13,10	24,08	134	524	963
	Cca	75-110	35	18,81	18,81	20,51	12,56	658	718	440
Σ								896	1707	2291
7	Amo	0-35	35	1,80	1,80	15,21	25,07	63	532	877
	Ab	35-100	65	3,64	3,64	14,76	23,58	237	959	1533
	Cca	100-110	10	1,98	1,98	14,82	23,73	20	148	237
Σ								320	1639	2647
Укупан просек								685	1715	2356

Табела 41: Ваздушне карактеристике земљишта, капацитет за ваздух, садржај и запремина пора на хумоглеју у Горњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина (cm)	Дебљина (cm)	Капацитет за ваздух, vol.%	Поре (% вол)			Запремина пора (m ³ /ha)		
					Грубе (>10 μ m)	Средње (10-0.2 μ m)	Фине (<0,2 μ m)	Грубе (>10 μ m)	Средње (10-0.2 μ m)	Фине (<0,2 μ m)
6	Aa	0-80	80	2,43	2,43	12,72	27,82	194	1018	2226
	Gso	80-100	20	21,57	21,57	16,87	18,00	431	337	360
Σ								625	1355	2586
10	Aa	0-50	50	5,04	5,04	18,88	22,62	252	944	1131
	Gso	50-95	45	1,57	1,57	21,91	17,65	71	986	794
	GsoGr	95-120	25	1,15	1,15	21,99	14,74	29	550	369
Σ								352	2480	2294
Укупан просек								489	1918	2440

Табела 42: Ваздушне карактеристике земљишта, капацитет за ваздух, садржај и запремина пора на чернозему у Горњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина (cm)	Дебљина (cm)	Капацитет за ваздух, vol.%	Поре (% вол)			Запремина пора (m ³ /ha)		
					Грубе (>10µm)	Средње (10-0.2µm)	Фине (<0,2µm)	Грубе (>10µm)	Средње (10-0.2µm)	Фине (<0,2µm)
5	Амо	0-75	75	2,32	2,32	16,14	21,69	174	1211	1627
	Сса	75-110	35	20,74	20,74	16,51	16,95	726	578	593
Σ								900	1789	2220
8	Аа	0-50	50	1,25	1,25	15,99	24,74	63	800	1237
	АС	50-95	45	7,2	7,20	18,9	16,87	324	851	759
	Сса	95-120	25	6,49	6,49	21,27	15,26	162	532	382
Σ								549	2183	2378
9	Амо	0-45	45	4,76	4,76	18,56	22,21	214	835	999
	АС	45-85	40	1,57	1,57	14,28	24,15	63	571	966
	Сса	85-130	45	14,1	14,10	18,84	15,91	635	848	716
Σ								912	2254	2681
Укупан просек								787	2075	2426

Табела 43: Ваздушне карактеристике земљишта, капацитет за ваздух, садржај и запремина пора на флувисолу у Доњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина (cm)	Дебљина (cm)	Капацитет за ваздух, vol. %	Поре (% вол)			Запремина пора (m ³ /ha)		
					Грубе (>10µm)	Средње (10-0.2µm)	Фине (<0,2µm)	Грубе (>10µm)	Средње (10-0.2µm)	Фине (<0,2µm)
11	Aa	0-35	35	18,97	18,97	11,08	25,59	664	388	896
	Ab	35-50	15	1,53	1,53	17,10	24,45	23	257	367
	Gso	50-130	80	8,13	8,13	10,19	26,47	650	815	2118
Укупно								1337	1460	3380

Табела 44: Ваздушне карактеристике земљишта, капацитет за ваздух, садржај и запремина пора на хумоглеју у Доњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина (cm)	Дебљина (cm)	Капацитет за ваздух, vol. %	Поре (% вол)			Запремина пора (m ³ /ha)		
					Грубе (>10µm)	Средње (10-0.2µm)	Фине (<0,2µm)	Грубе (>10µm)	Средње (10-0.2µm)	Фине (<0,2µm)
12	Aa	0-65	65	4,30	4,30	11,75	24,08	280	764	1565
	CcaGso	65-120	55	20,04	20,04	15,88	13,32	1102	873	733
	CcaGr	120-140	20	6,47	6,47	19,49	11,78	129	390	236
Укупно								1511	2027	2533

У табелама од 39 до 42 налазе се резултати ваздушних карактеристика земљишта у Горњем Срему. Њиховом анализом може се констатовати следеће:

- Највећу запремину грубих пора има чернозем – она износи $787 \text{ m}^3/\text{ha}$, па флувисол - $676 \text{ m}^3/\text{ha}$ затим псеудоглеј - $621 \text{ m}^3/\text{ha}$ и на крају хумоглеј - $489 \text{ m}^3/\text{ha}$.
- Кад је у питању запремина средњих пора у земљишту, редослед је следећи: најмање их по јединици површине има код флувисола - $1686 \text{ m}^3/\text{ha}$, затим код псеудоглеја - $1828 \text{ m}^3/\text{ha}$, па код хумоглеја – $1918 \text{ m}^3/\text{ha}$ и највише код чернозема - $2075 \text{ m}^3/\text{ha}$.
- Најмању запремину финих пора има флувисола $2289 \text{ m}^3/\text{ha}$, затим чернозем $2426 \text{ m}^3/\text{ha}$, па хумоглеј $2440 \text{ m}^3/\text{ha}$, а највећа запремина ових пора евидентиран је код псеудоглеја $2911 \text{ m}^3/\text{ha}$.
- На истраживаним земљиштима, највише су заступљене fine поре, затим средње и на крају грубе поре, тако да ова земљишта имају бољи водни него ваздушни капацитет.

У табелама 43 и 44, налазе се резултати ваздушних карактеристика земљишта у Доњем Срему. Њиховом анализом може се констатовати следеће:

- Запремина грубих пора код флувисола износи $1337 \text{ m}^3/\text{ha}$, а код хумоглеја $1511 \text{ m}^3/\text{ha}$
- Запремина средњих пора код флувисола износи $1460 \text{ m}^3/\text{ha}$, а код хумоглеја $2027 \text{ m}^3/\text{ha}$
- Запремина финих пора код флувисола износи $3380 \text{ m}^3/\text{ha}$, а код хумоглеја $2533 \text{ m}^3/\text{ha}$
- На истраживаним земљиштима највише су заступљене fine поре, затим средње и на крају грубе поре, тако да ова земљишта имају бољи водни него ваздушни капацитет.

5.1.3. Хемијске карактеристике земљишта

На огледним пољима испитиване су следеће хемијске особине земљишта: рН вредност, садржај хумуса, садржај калцијум-карбоната, садржај укупног азота, као и лакоприступачног калијума и фосфора. Према наводима Кнежевића и Кошанин, (2007):

- *рН вредност* одређује да ли је реакција земљишта киселог или базног карактера, она битно утиче на ослобађање хранљивих елемената, њихову растворљивост и транспорт до кореновог система.
- *Хумус* представља комплекс органских једињења који је образован разлагањем и синтезом органских остатака у земљишту, он утиче на структуру земљишта и његове водне, ваздушне и топлотне особине.
- *Калцијум* утиче на физичке и хемијске особине земљишта, као и на микробиолошку активност.
- *Азот* је неопходни макро-хранљиви елемент у земљишту се налази у органском и минералном облику који чине укупан азот. Познавање укупног садржаја азота показатељ је потенцијалне плодности земљишта.
- *Фосфор* у земљишту се углавном јавља у малим количинама и слабо је доступан.
- Примарни извори *калијума* у земљишту су магматски минерали. Распадањем примарних минерала, калијум прелази у лакорастворљива једињења - соли, која су приступачна за биљке.

Табела 45: Резултати анализе реакције земљишта, садржаја калцијум-карбоната и хумуса на псеудоглеју у Горњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина cm	pH		Класа земљишта (pH у H ₂ O)	CaCO ₃	Класа земљишта	Хумус	Класа земљишта
			у H ₂ O	у KCl		%		%	
1	Ag	0-30	5,85	4,4	умерено кисела	0	безкарбонатна	3,58	хумозна
	Bt,g	30-70	6,91	4,95	неутрална	0	безкарбонатна	1,11	слабо хумозна
	Cca	70-120	8,19	7,34	умерено алкална	14,8	јако карбонатна	0,71	врло слабо хумозна
Укупно (t/ha)		0-120				1073,00		259,66	

Табела 46: Резултати анализе укупног азота, лакоприступачног калијума и фосфора на псеудоглеју у Горњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина cm	Укупан N	Класа земљишта	AL-P ₂ O ₅	Класа земљишта	AL-K ₂ O	Класа земљишта
			N %		mg/100g		mg/100g	
1	Ag	0-30	0,245	богата	2,1	врло сиромашна	12,7	средња
	Bt,g	30-70	0,096	средње обезбеђена	2	врло сиромашна	11,8	средња
	Cca	70-120	0,075	средње обезбеђена	3	врло сиромашна	8,6	сиромашна
Укупно (t/ha)		0-120	20,90		4,22		18,40	

Табела 47: Резултати анализе реакције земљишта, садржаја калцијум-карбоната и хумуса на флувисолу у Горњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина cm	pH		Класа земљишта (pH у H ₂ O)	CaCO ₃ %	Класа земљишта	Хумус %	Класа земљишта
			у H ₂ O	у KCl					
2	Amo	0-12	8,10	7,25	умерено алкална	10,15	јако карбонатна	4,81	хумозна
	IGso	12-70	7,95	6,76	умерено алкална	0,34	слабо карбонатна	2,51	слабо хумозна
	Ab	70-100	7,92	6,48	умерено алкална	0,25	слабо карбонатна	1,27	слабо хумозна
	Csa	100-120	7,99	6,55	умерено алкална	0,5	слабо карбонатна	0,69	врло слабо хумозна
Укупно (t/ha)		0-120				211,63		356,60	
3	Aa	0-30	5,08	3,55	јако кисела	0	безкарбонатна	2,92	слабо хумозна
	Ab	30-65	6,87	5,22	неутрална	0,42	слабо карбонатна	0,8	врло слабо хумозна
	Csa	65-100	7,31	5,09	неутрална	0,5	слабо карбонатна	0,66	врло слабо хумозна
Укупно (t/ha)		0-100				47,17		200,33	
4	Aa	0-35	6,71	5,56	неутрална	0,76	слабо карбонатна	4,51	хумозна
	Ab	35-75	6,97	5,46	неутрална	0,5	слабо карбонатна	1,08	слабо хумозна
	Csa	75-110	8,20	7,25	умерено алкална	19,03	јако карбонатна	0,7	врло слабо хумозна
Укупно (t/ha)		0-110				924,64		340,69	
7	Amo	0-35	6,94	5,26	неутрална	0,42	слабо карбонатна	2,1	слабо хумозна
	Ab	35-100	7,34	6,35	неутрална	0,42	слабо карбонатна	1,21	слабо хумозна
	Csa	100-110	8,20	7,16	умерено алкална	13,53	јако карбонатна	0,42	врло слабо хумозна
Укупно (t/ha)		0-110				275,97		236,39	
Укупан просек (t/ha)						364,85		283,50	

Табела 48: Резултати анализе укупног азота, лакоприступачног калијума и фосфора на флувисолу у Горњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина	Укупан N	Класа земљишта	AL-P ₂ O ₅	Класа земљишта	AL-K ₂ O	Класа земљишта
		cm	%		mg/100g		mg/100g	
2	A _{mo}	0-12	0,309	богата	6,2	сиромашна	18,6	оптимална
	I _{Gso}	12-70	0,186	добро обезбеђена	2,7	врло сиромашна	12,3	средња
	A _b	70-100	0,109	добро обезбеђена	4	врло сиромашна	13,2	средња
	C _{ca}	100-120	0,073	средње обезбеђена	6,7	сиромашна	11,8	средња
Укупно (t/ha)		0-120	27,02		6,94		22,43	
3	A _a	0-30	0,217	богата	1,7	врло сиромашна	11,8	средња
	A _b	30-65	0,085	средње обезбеђена	1,9	врло сиромашна	13,2	средња
	C _{ca}	65-100	0,07	средње обезбеђена	3,2	врло сиромашна	10,5	средња
Укупно (t/ha)		0-100	17,31		3,30		17,37	
4	A _a	0-35	0,289	богата	2,8	врло сиромашна	16,8	оптимална
	A _b	35-75	0,093	средње обезбеђена	1,8	врло сиромашна	12,7	средња
	C _{ca}	75-110	0,074	средње обезбеђена	2,3	врло сиромашна	9,5	сиромашна
Укупно (t/ha)		0-110	24,63		3,66		21,23	
7	A _{mo}	0-35	0,156	добро обезбеђена	1,1	врло сиромашна	10,9	средња
	A _b	35-100	0,104	добро обезбеђена	22,1	оптимална	11,4	средња
	C _{ca}	100-110	0,044	сиромашна	4	врло сиромашна	9,1	сиромашна
Укупно (t/ha)		0-110	19,16		23,04		18,41	
Укупан просек (t/ha)			22,03		9,24		19,86	

Табела 49: Резултати анализе реакције земљишта, садржаја калцијум-карбоната и хумуса на хумоглеју у Горњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина cm	pH		Класа земљишта (pH у H ₂ O)	СаСО ₃ %	Класа земљишта	Хумус %	Класа земљишта
			у H ₂ O	у KCl					
6	Aa	0-80	6,22	5,08	слабо кисела	0,34	слабо карбонатна	3,81	хумозна
	Gso	80-110	8,26	7,39	умерено алкална	17,76	јако карбонатна	0,56	врло слабо хумозна
Укупно (t/ha)		0-110				653,52		476,52	
10	Aa	0-50	6,09	5,08	слабо кисела	-	безкарбонатно	0,84	врло слабо хумозно
	Gso	50-95	7,06	5,74	неутрална	-	безкарбонатно	0,27	врло слабо хумозно
	GsoGr	95-120	8,33	7,28	умерено алкална	18,2	јако карбонатно	0,15	врло слабо хумозно
Укупно (t/ha)		0-120				746,20		83,48	
Укупан просек (t/ha)						699,82		280,00	

Табела 50: Резултати анализе укупног азота, лакоприступачног калијума и фосфора на хумоглеју у Горњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина cm	Укупан N %	Класа земљишта	AL-P ₂ O ₅ mg/100g	Класа земљишта	AL-K ₂ O mg/100g	Класа земљишта
	Gso	80-110	0,059	сиромашна	1,30	врло сиромашна	7,7	сиромашна
Укупно (t/ha)		0-110	33,36		3,45		16,34	
10	Aa	0-50	0,110	добро обезбеђена	1,00	врло сиромашна	10,00	сиромашно
	Gso	50-95	-	-	2,90	врло сиромашна	15,00	средње обезбеђена
Укупно (t/ha)		0-95	7,65		3,92		23,63	
Укупан просек (t/ha)			20,50		3,68		19,98	

Табела 51: Резултати анализе реакције земљишта, садржаја калцијум-карбоната и хумуса на чернозему у Горњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина cm	pH		Класа земљишта (pH у H ₂ O)	СаСО ₃ %	Класа земљишта	Хумус %	Класа земљишта
			у H ₂ O	у KCl					
5	А _{то}	0-75	5,84	4,10	умерено кисела	0	безкарбонатна	2,30	слабо хумозна
	С _{са}	75-110	8,20	7,29	умерено алкална	11,84	јако карбонатна	0,67	врло слабо хумозна
Укупно (t/ha)		0-110				497,28		295,52	
8	А _а	0-50	6,58	5,42	неутрална	0,68	слабо карбонатна	3,82	хумозна
	А _С	50-95	8,53	7,44	јако алкална	24,1	јако карбонатна	0,99	врло слабо хумозна
	С _{са}	95-120	8,68	7,61	јако алкална	31,71	јако карбонатна	0,57	врло слабо хумозна
Укупно (t/ha)		0-120				2875,48		378,66	
9	А _{то}	0-45	7,18	6,05	неутрална	0,50	слабо карбонатна	2,59	слабо хумозна
	А _С	45-85	7,98	6,75	умерено алкална	0,25	слабо карбонатна	0,56	врло слабо хумозна
	С _{са}	85-130	8,48	7,44	јако алкална	27,49	јако карбонатна	0,40	врло слабо хумозна
Укупно (t/ha)		0-130				1704,75		222,23	
Укупан просек (t/ha)						1692,50		298,80	

Табела 52: Резултати анализе укупног азота, лакоприступачног калијума и фосфора на чернозему у Горњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина cm	Укупан N %	Класа земљишта	AL-P ₂ O ₅ mg/100g	Класа земљишта	AL-K ₂ O mg/100g	Класа земљишта
5	А _{то}	0-75	0,171	добро обезбеђена	1,6	врло сиромашна	10,5	средња
	С _{са}	75-110	0,071	средње обезбеђена	3,4	врло сиромашна	10,5	средња
Укупно (t/ha)		0-110	22,86		3,29		16,62	
8	А _а	0-50	0,262	богата	1,3	врло сиромашна	8,2	сиромашна
	А _С	50-95	0,105	добро обезбеђена	2,6	врло сиромашна	8,2	сиромашна
	С _{са}	95-120	0,06	средње обезбеђена	1,2	врло сиромашна	6,8	сиромашна
Укупно (t/ha)		0-120	29,26		3,20		14,33	

9	A _{mo}	0-45	0,192	добро обезбеђена	3,7	врло сиромашна	14,5	средња
	A _C	45-85	0,059	сиромашна	3,1	врло сиромашна	12,7	средња
	C _{sa}	85-130	0,042	сиромашна	2,4	врло сиромашна	9,5	сиромашна
Укупно (t/ha)		0-130	18,31		5,71		22,79	
Укупан просек (t/ha)			23,48		4,07		17,91	

Табела 53: Резултати анализе реакције земљишта, садржаја калцијум-карбоната и хумуса на флувисолу у Доњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина cm	pH		Класа земљишта (pH у H ₂ O)	CaCO ₃ %	Класа земљишта	Хумус %	Класа земљишта
			у H ₂ O	у KCl					
11	A _a	0-35	7,95	6,99	умерено алкална	1,91	слабо карбонатно	3,26	хумозно
	A _b	35-50	7,98	6,83	умерено алкална	1,39	слабо карбонатно	2,61	слабо хумозно
	G _{so}	50-130	8,28	7,18	умерено алкална	11,90	јако карбонатно	0,83	врло слабо хумозно
Укупно (t/ha)		0-130				1468,43		282,97	

Табела 54: Резултати анализе укупног азота, лакоприступачног калијума и фосфора на флувисолу у Доњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина cm	Укупан N %	Класа земљишта	AL-P ₂ O ₅ mg/100g	Класа земљишта	AL-K ₂ O mg/100g	Класа земљишта
11	A _a	0-35	0,21	богата	11,2	средње обезбеђена	13,5	средње обезбеђена
	A _b	35-50	0,19	добро обезбеђена	5,6	сиромашна	10,9	средње обезбеђена
	G _{so}	50-130	0,08	врло сиромашна	3,0	врло сиромашна	8,2	сиромашна
Укупно (t/ha)		0-130	21,75		9,14		17,19	

Табела 55: Резултати анализе реакције земљишта садржаја калцијум-карбоната и хумуса на хумоглеју у Доњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина (cm)	pH		Класа земљишта (pH у H ₂ O)	CaCO ₃	Класа земљишта	Хумус	Класа земљишта
			у H ₂ O	у KCl		%		%	
12	Aa	0-65	7,97	6,96	умерено алкална	5,49	средње карбонатно	3,10	хумозно
	CcaGso	65-120	8,22	7,41	умерено алкална	40,35	јако карбонатно	0,80	врло слабо хумозно
	CcaGr	120-140	8,33	7,56	умерено алкална	34,92	јако карбонатно	0,42	врло слабо хумозно
Укупно (t/ha)		0-140				4657,08		384,71	

Табела 56: Резултати анализе укупног азота, лакоприступачног калијума и фосфора на хумоглеју у Доњем Срему

Профил	Хоризонт	Дубина (cm)	Укупан N	Класа земљишта	AL-P ₂ O ₅	Класа земљишта	AL-K ₂ O	Класа земљишта
			%		mg/100g		mg/100g	
12	Aa	0-65	0,21	богато обезбеђена	10,65	средње обезбеђена	13,84	средње обезбеђена
	CcaGso	65-120	0,07	средње обезбеђена	5,4	сиромашна	6,5	сиромашна
	CcaGr	120-140	0,04	сиромашна	2,1	врло сиромашна	4,2	врло сиромашна
Укупно (t/ha)		0-140	27,60		15,37		20,08	

Хемијске карактеристике земљишта у Горњем Срему приказане су у табелама од 45 до 52. На основу њихове анализе, може се закључити следеће:

- Садржај калцијум-карбоната варира по дубини профила и по типовима земљишта. Код псеудоглеја, хумоглеја и чернозема, садржај карбоната расте са дубином, док код флувисола неравномерно осцилира дуж профила и углавном су фосилни и хумусни хоризонт са нешто мањим садржајем карбоната. Највише карбоната по површини има чернозем (1692,50 t/ha), псеудоглеј (1073 t/ha), затим хумоглеј (699,86 t/ha) и најмање флувисол (363,85 t/ha)
- рН вредност расте са дубином код псеудоглеја, хумоглеја и чернозема, док код флувисола реакција земљишта неравномерно осцилира по профилу. Вредности реакције земљишта по KCL-у, налази се у границама од 3,55 до 7,61, док су вредности по H₂O у границама од 5,08 до 8,68.
- Садржај хумуса на истраживаним типовима земљишта највећи је у хумусном хоризонту и опада са дубином. Може се увидети да је садржај хумуса присутан у свим хоризонтима за сва четири типа земљишта. Распоред органске материје код псеудоглеја, хумоглеја и чернозема припада хумусно-акумулативном типу а код флувисола испрекиданом типу. У односу на површину земљиште са највећим садржајем хумуса је чернозем (298,80 t/ha), па флувисол (278,39 t/ha), затим псеудоглеј (259,66 t/ha) и на крају хумоглеј (243,65 t/ha).
- Хумусни хоризонт има највећи садржај азота, док ова количина са дубином опада. Према обезбеђености земљишта азотом, сва испитивана земљишта спадају у групу добро обезбеђених земљишта азотом. Према садржају азота по површини земљиште најбоље обезбеђено овим елементом је чернозем (23,48 t/ha), затим хумоглеј (20,50 t/ha), флувисол (22,03 t/ha) и псеудоглеј (20,90 t/ha)
- На основу анализе садржаја лакоприступачног фосфора, анализирана земљишта - псеудоглеј, хумоглеј и чернозем су сиромашна лакоприступачним фосфором. Једино се оптималан садржај лакоприступачног фосфора (22,1 mg/100g) јавља код флувисола на профилу 7 у фосилном хоризонту. Земљиште са највећим садржајем

лакоприступачног фосфора по јединици површине је флувисол (9,24 t/ha), затим псеудоглеј (4,22 t/ha), па чернозем (4,07 t/ha) најмањи садржај има хумоглеј (3,68 t/ha)

- Садржај лакоприступачног калијум код псеудоглеја највише је заступљен у хумусном хоризонту и опада са дубином, код флувисола, највеће количине овог елемента су у хумусном и у фосилном хоризонту, а хумоглеј и чернозем имају неравномеран распоред овог елемента по профилу. Земљиште са највећом количином лакоприступачног калијума је флувисол (19,86 t/ha), затим псеудоглеј (18,40 t/ha), чернозем (17,91 t/ha) и на крају хумоглеј (19,98 t/ha)

Хемијске карактеристике земљишта у Доњем Срему приказане су у табелама од 53 до 56 и на основу њихове анализе, може се закључити следеће:

- Садржај калцијум-карбоната код флувисола расте са дубином, док код хумоглеја неправилно осцилира у профилу. Хумоглеј садржи 4657,08 t/ha а флувисол 1468,43 t/ha калцијум карбоната.
- Вредности реакције земљишта по KCL-у, налази се у границама од 6,83 до 7,56, док су вредности по H₂O у границама од 7,95 до 8,33.
- Према садржају хумуса хумогеја припада хумусно-акумулативном типу а флувисола испрекиданом типу. Флувисол садржи 282,97 t/ha а хумоглеј 384,71 t/ha хумуса.
- Садржај укупног азота опада са дубином, а највећи садржај овог елемента је у хумусном хоризонту. Садржај азота код флувисола је 21,75 t/ha а код хумоглеј 27,60 t/ha.
- Садржаја лакоприступачног фосфора највећи је у хумусном хоризонту и опада са дубином. Флувисол садржи 9,14 t/ha а хумоглеј 15,37 t/ha овог елемента у профилу.
- Највећи садржаја лакоприступачног калијума је у хумусном хоризонту и опада са дубином. Садржај калијума код флувисол износи 17,19 t/ha а код хумоглеј 20,08 t/ha.

5.1.4. Систематска припадност испитиваног земљишта

Према класификацији земљишта (Шкорић et al., 1985) у табели 57, приказана је систематска припадност испитиваних земљишта.

Табела 57: Системска припадност земљишта

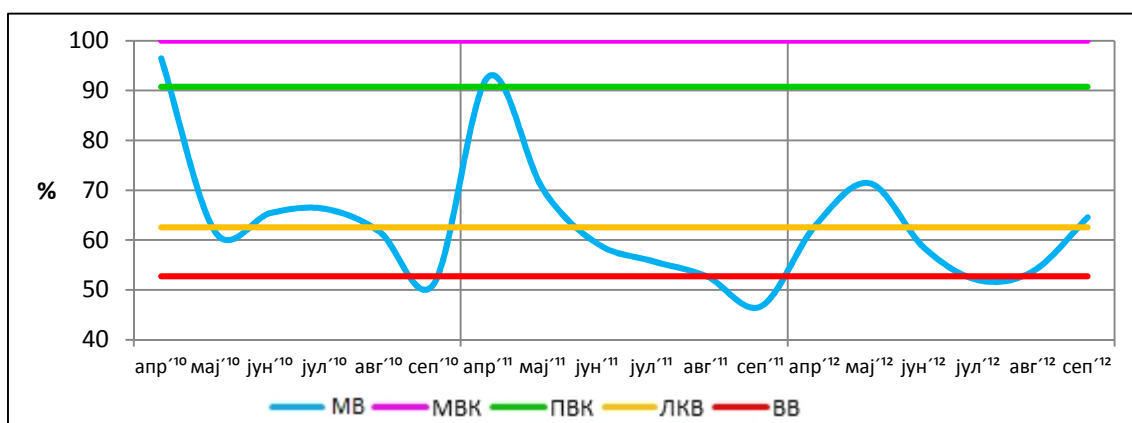
Класа	Тип	Подтип	Варијетет	Форма	Профил
Псеудоглејна	Псеудоглеј	средње дубоко	равничарски	дистрична	1
Неразвијених (хидроморфних) земљишта	Флувисол	карбонатно оглејано	алувијално са фосилним тлом	иловаста	11
		некарбонатно оглејано		глинаста	2
					4
3					
Глејних земљишта	Хумоглеј	карбонатно-вертична	слабо алкализирана	иловаста	12
		некарбонатно-вертична		глинаста	6
					10
Хумусно-акумулативно земљиште	Чернозем	на анувијалном наносу	излужено-оглејани	средње дубоко	5
					9
					8
			карбонатно-оглејани		

5.2. Моментална влажности земљишта

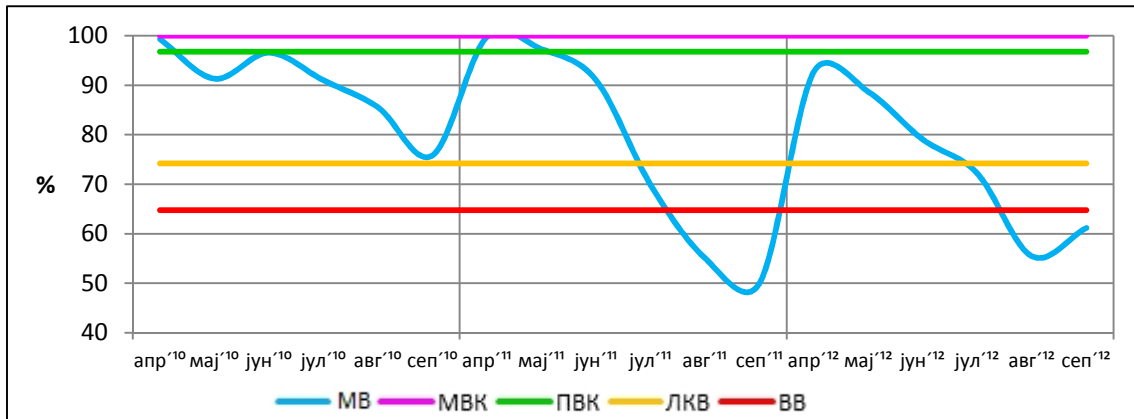
Количина воде која се у одређеном трнутку налази у земљишту представља моменталну влажност земљишта (Бурлица 1987). Анализом осцилација моменталне влажности земљишта током дужег периода одређује се режим влажности истраживаног станишта. Мауер (1989) истиче да је праћење режима влажности важан елемент у квалитативној оцени станишта храста лужњака. У Равном Срему, овај параметар посматран је у вегетационом периоду истраживачке 2010-2012.год., узорци за одређивање овог параметра, прикупљани су сваког месеца на огледним пољима у Горњем Срему (ОП-1;3;5;6;7;8;9) и у Доњем Срему (ОП-11;12), а даље анализе су урађене на Шумарском факултету.

5.2.1. Осцилације моменталне влаге у распонима хидролошких константи

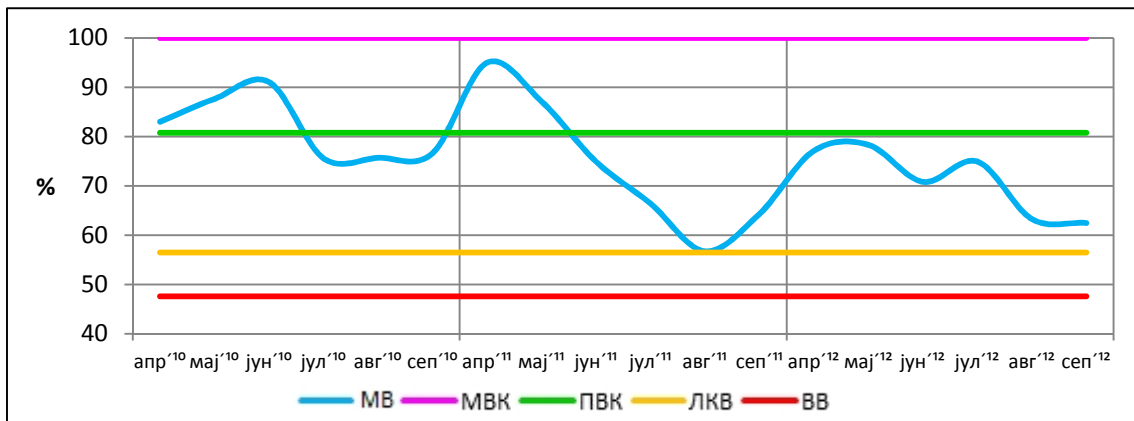
У наредним графиконима приказане су осцилације моменталне влаге земљишта у односу на укупну порозност за сваки хоризонт по типовима земљишта. Осцилације влажност приказане су у распонима хидролошких константи где су: МВ-моментална влага; МВК-максимални водни капацитет (укупна порозност у %); ПВК-пољски водни капацитет (ретенција воде при притиску од 33 kPa); ЛКВ-лентокапиларна влажност (ретенција воде при притиску од 625 kPa); ВВ-влажност већења (ретенција воде при притиску од 1500 kPa)



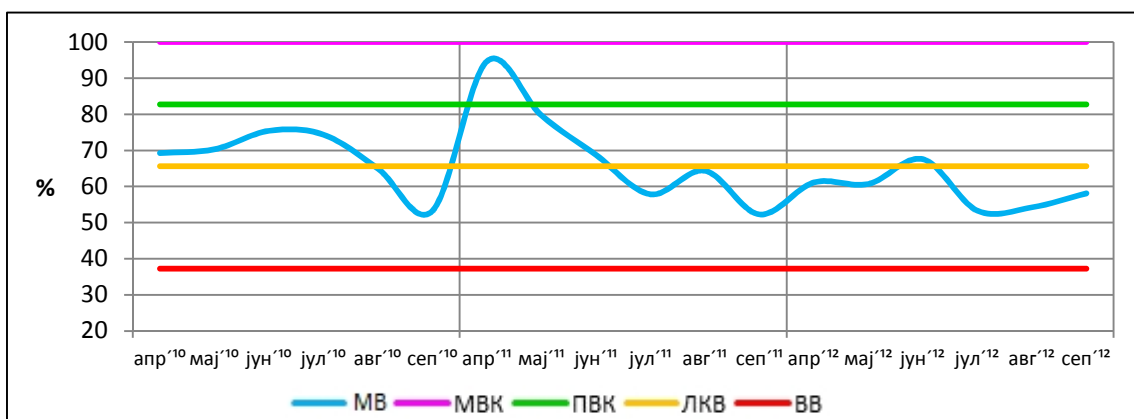
Графикон 4: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на псеудоглеју у хоризонту Ag на ОП-1 у Горњем Срему, 2010-2012.година



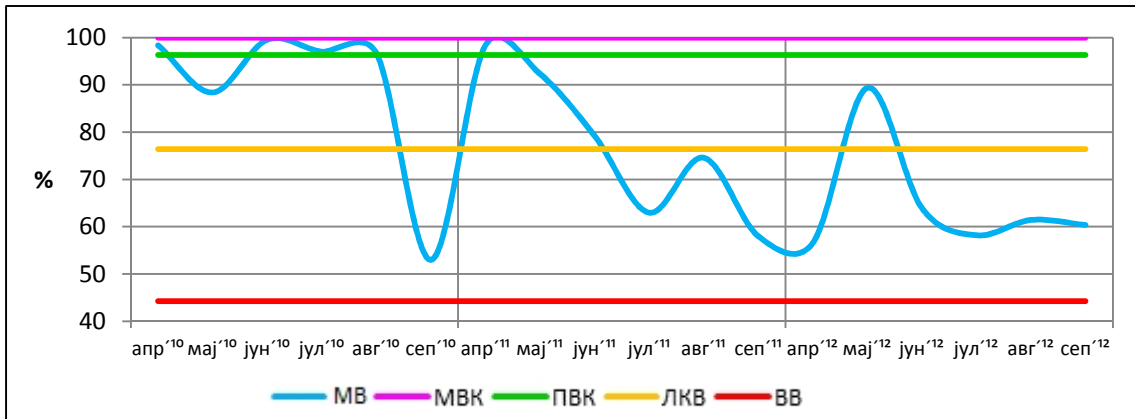
Графикон 5: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на псеудоглеју у хоризонту Vt,g на ОП-1 у Горњем Срему, 2010-2012.година



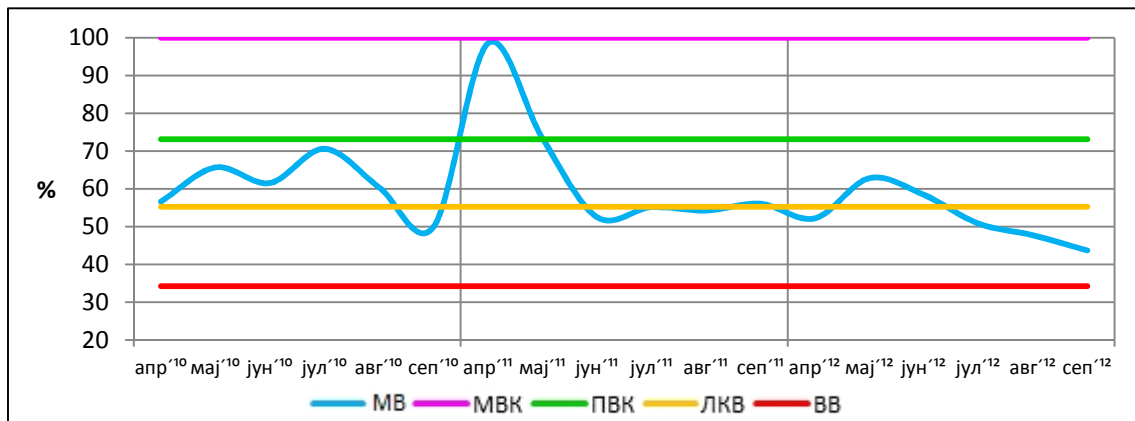
Графикон 6: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на псеудоглеју у хоризонту Сса на ОП-1 у Горњем Срему, 2010-2012.година



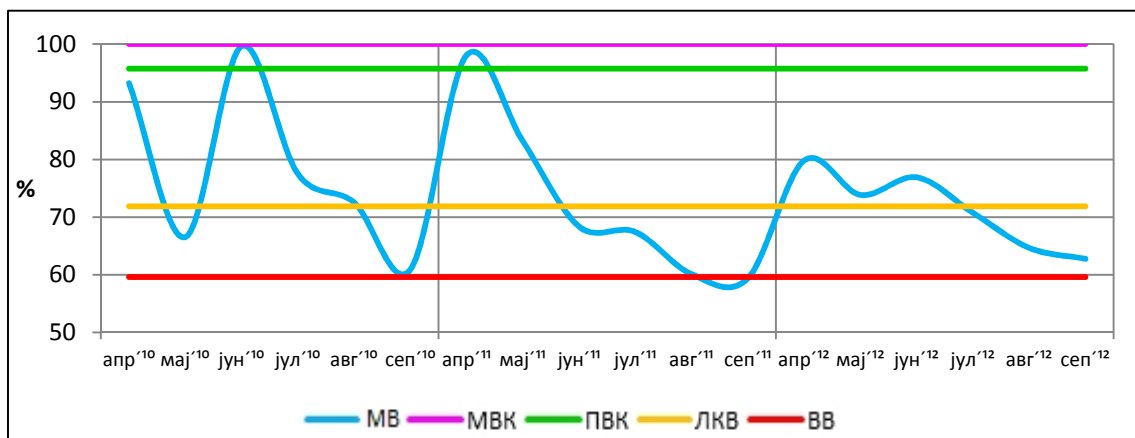
Графикон 7: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на флувисолу у хоризонту Аа на ОП-3 у Горњем Срему, 2010-2012.година



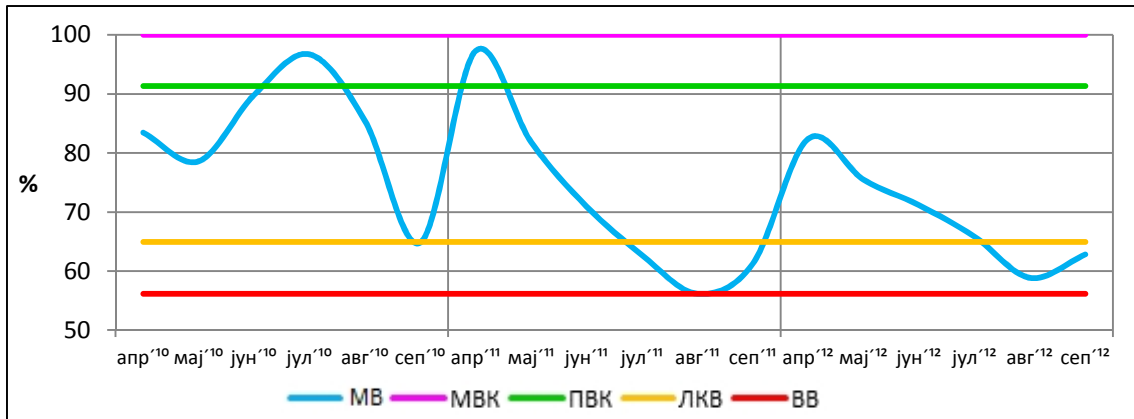
Графикон 8: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на флувисолу у хоризонту Аb на ОП-3 у Горњем Срему, 2010-2012.година



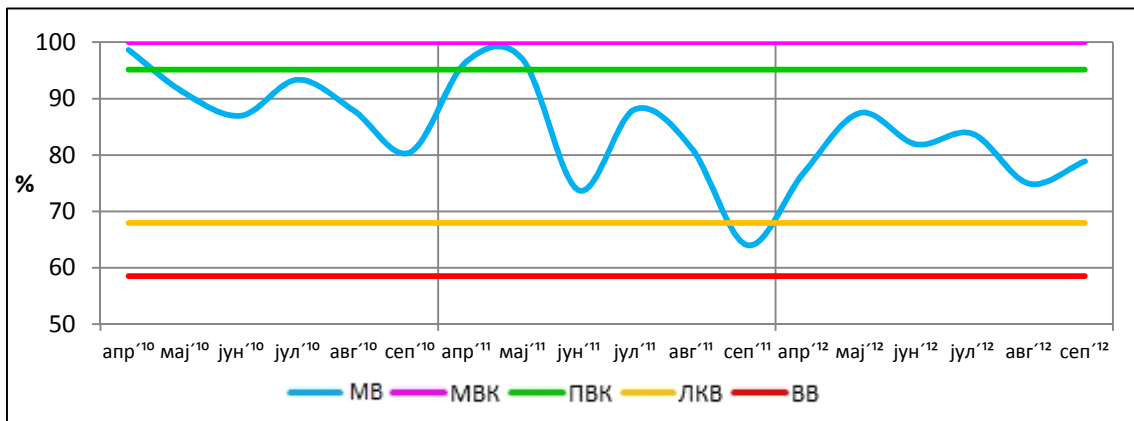
Графикон 9: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на флувисолу у хоризонту Сса на ОП-3 у Горњем Срему, 2010-2012.година



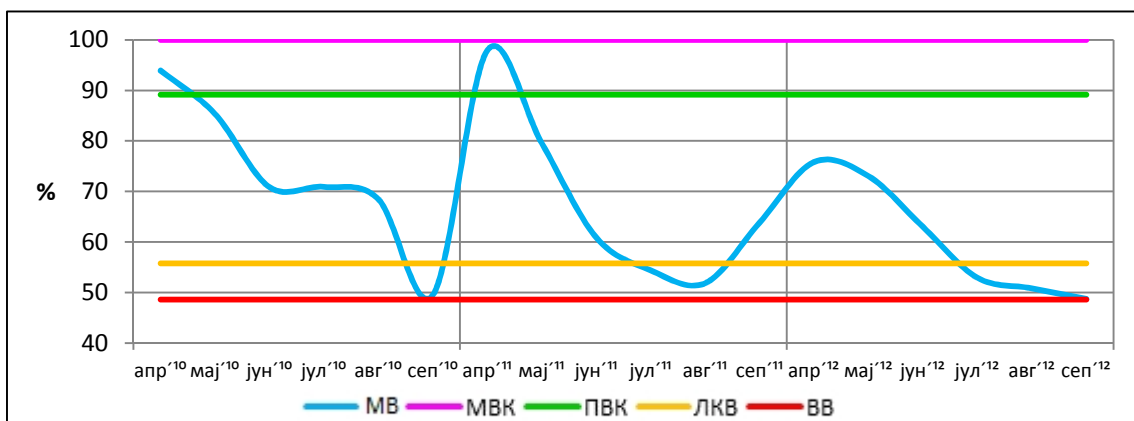
Графикон 10: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на флувисолу у хоризонту Ато на ОП-7 у Горњем Срему, 2010-2012.година



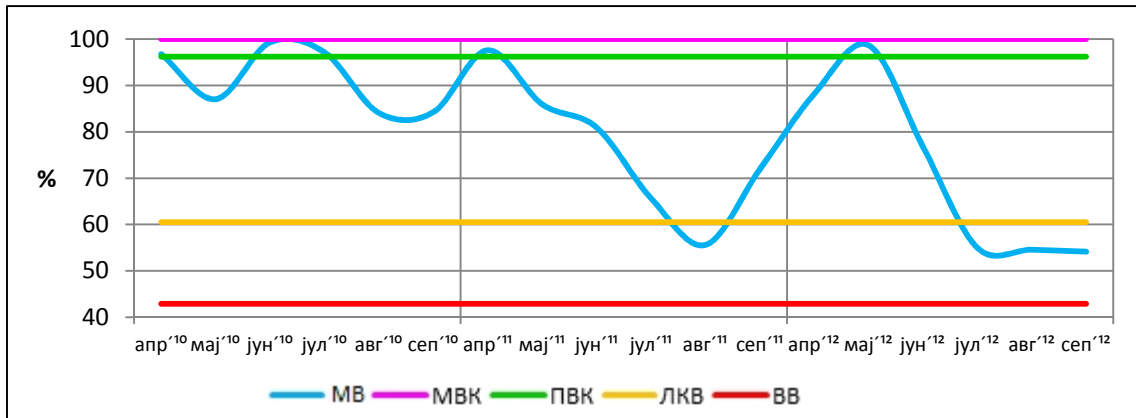
Графикон 11: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на флувисолу у хоризонту Аb на ОП-7 у Горњем Срему, 2010-2012.година



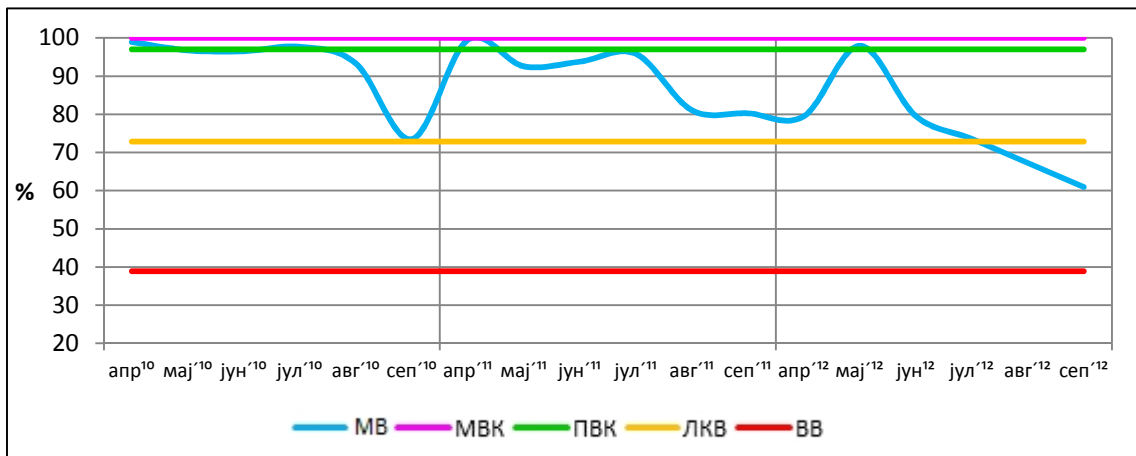
Графикон 12: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на флувисолу у хоризонту Сса на ОП-7 у Горњем Срему, 2010-2012.година



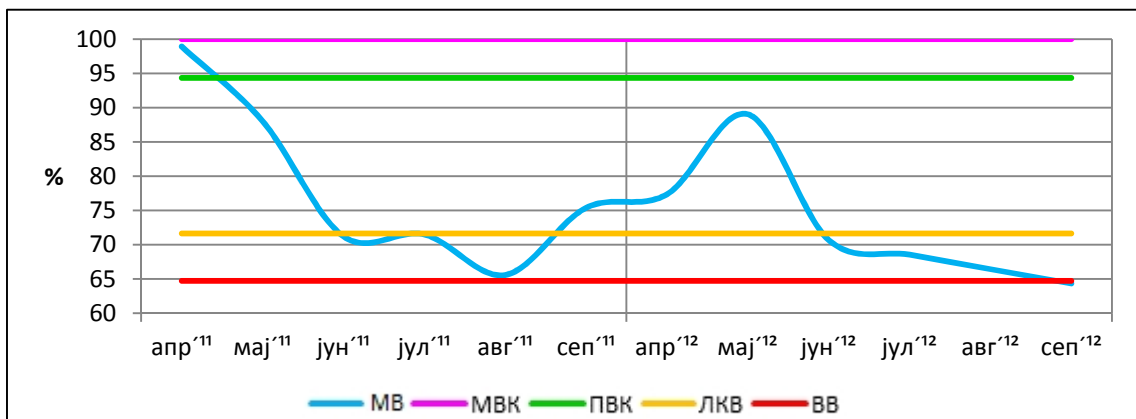
Графикон 13: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на хумоглеју у хоризонту Аa на ОП-10 у Горњем Срему, 2010-2012.година



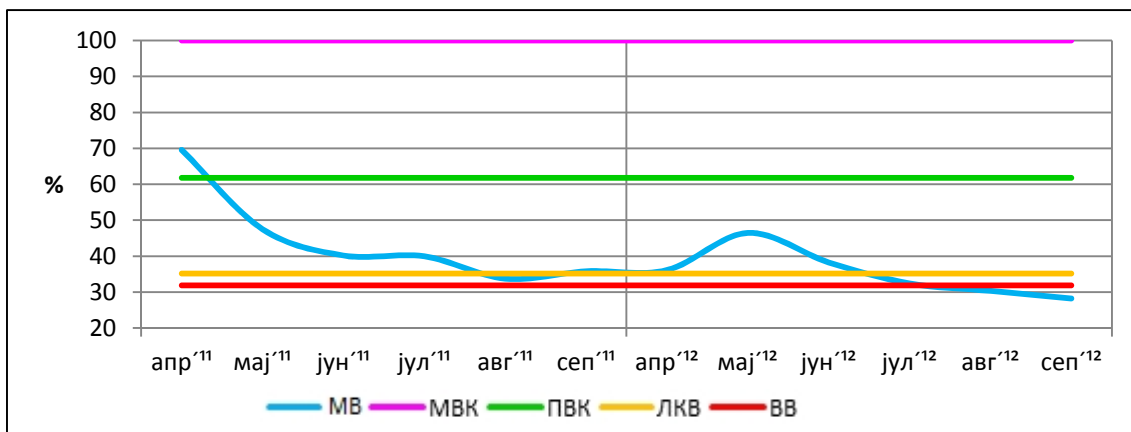
Графикон 14: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на хумоглеју у хоризонту Gso на ОП-10 у Горњем Срему, 2010-2012.година



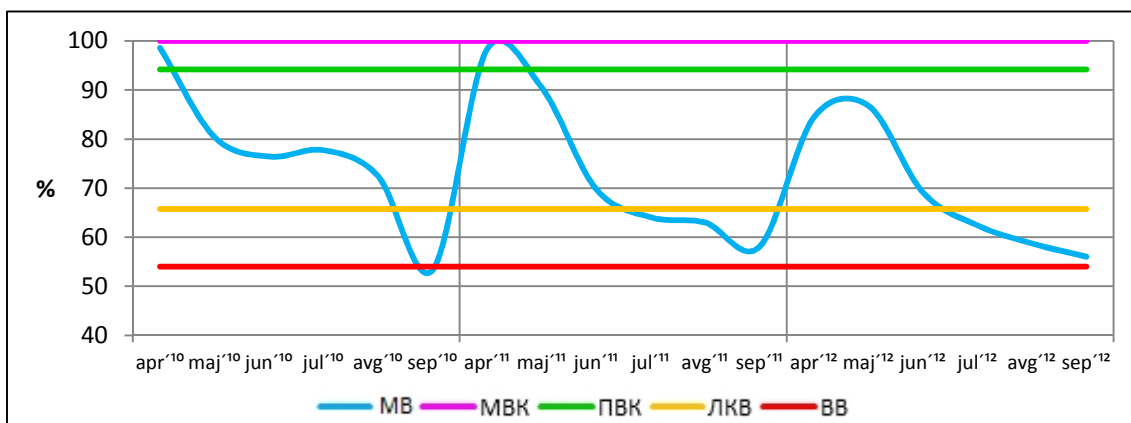
Графикон 15: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на хумоглеју у хоризонту Gso,Gr на ОП-10 у Горњем Срему, 2010-2012.година



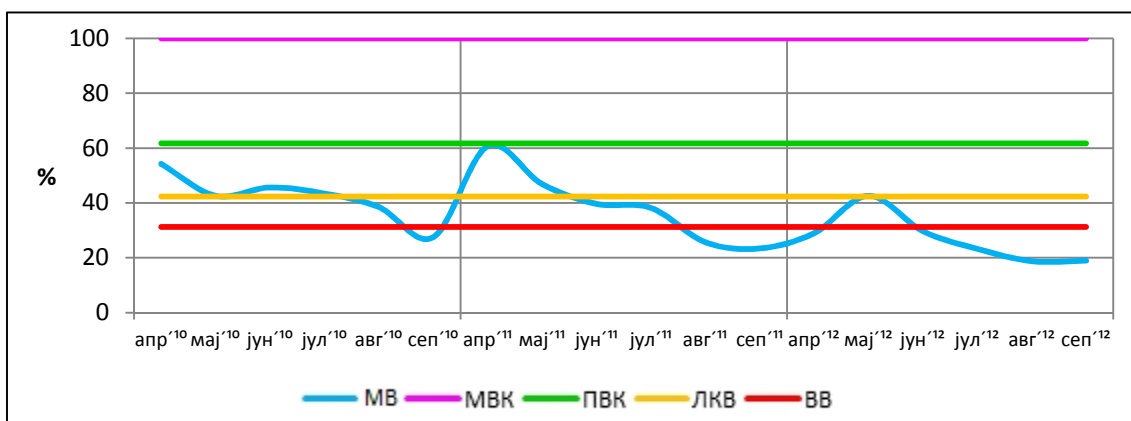
Графикон 16: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на хумоглеју у хоризонту Aa на ОП-6 у Горњем Срему, 2011-2012.година



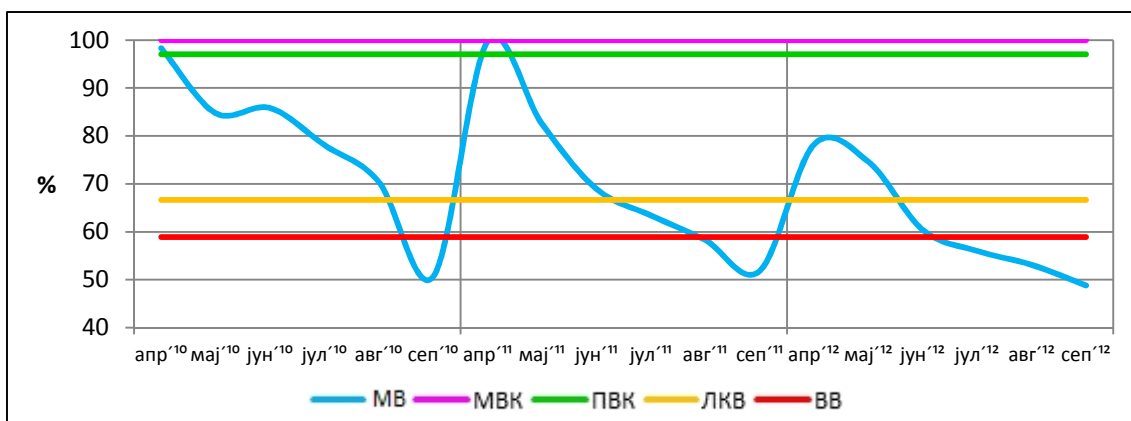
Графикон 17: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на хумоглеју у хоризонту Gso на ОП-6 у Горњем Срему, 2011-2012.година



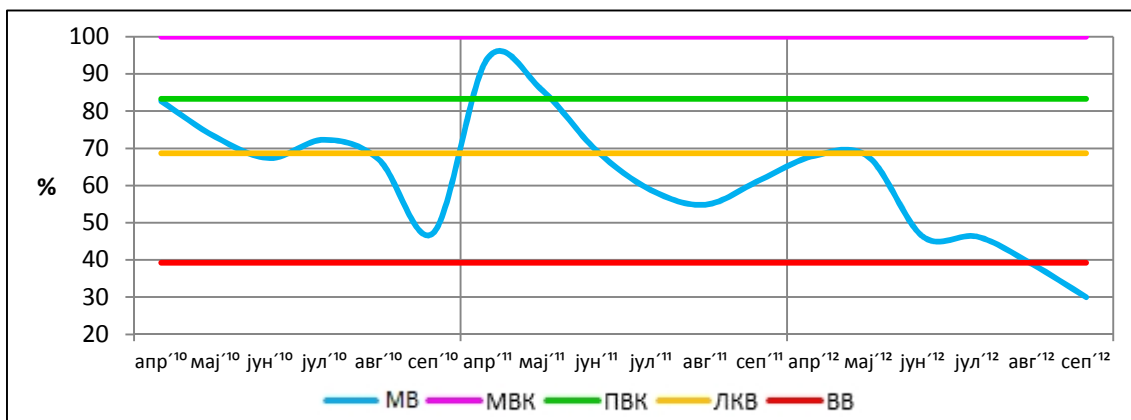
Графикон 18: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на чернозему у хоризонту Aто на ОП-5 у Горњем Срему, 2010-2012.година



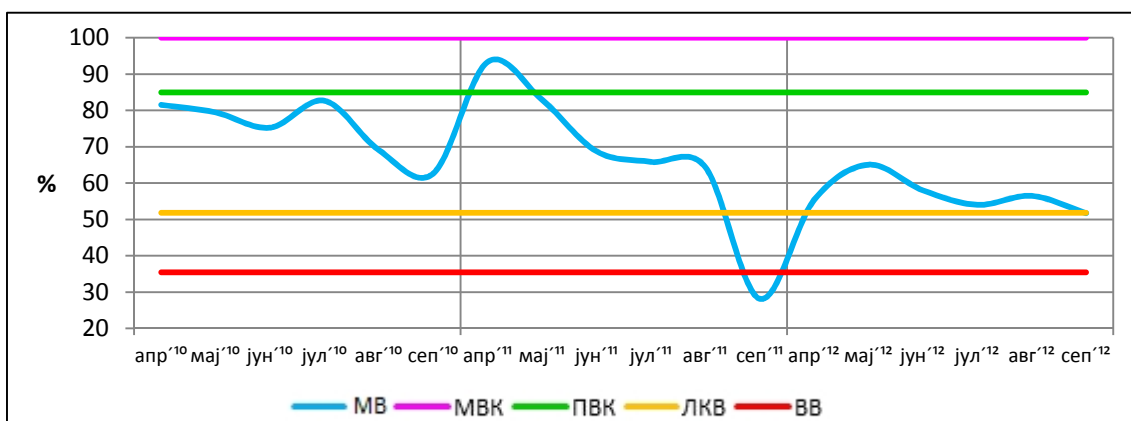
Графикон 19: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на чернозему у хоризонту Cca на ОП-5 у Горњем Срему, 2010-2012.година



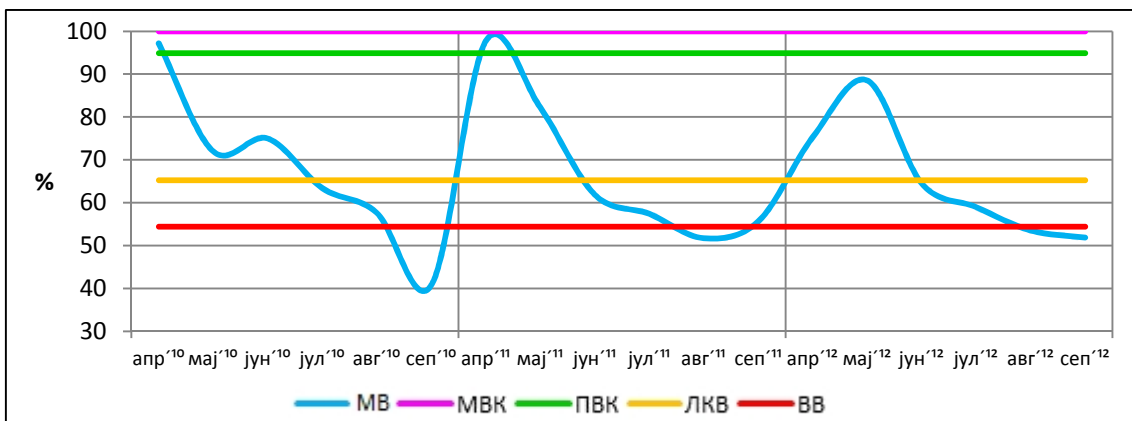
Графикон 20: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на чернозему у хоризонту Аа на ОП-8 у Горњем Срему, 2010-2012.година



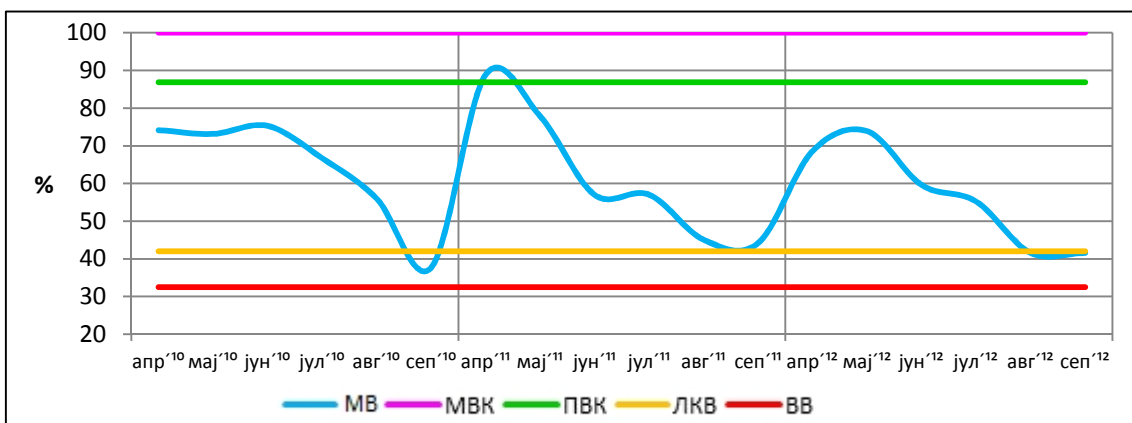
Графикон 21: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на чернозему у хоризонту АС на ОП-8 у Горњем Срему, 2010-2012.година



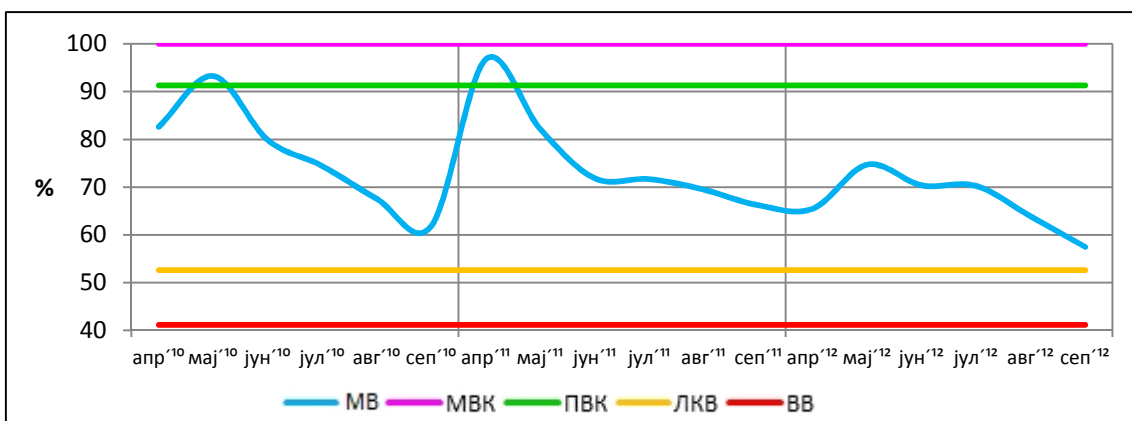
Графикон 22: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на чернозему у хоризонту Сса на ОП-8 у Горњем Срему, 2010-2012.година



Графикон 23: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на чернозему у хоризонту Ато на ОП-9 у Горњем Срему, 2010-2012.година



Графикон 24: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на чернозему у хоризонту АС на ОП-9 у Горњем Срему, 2010-2012.година



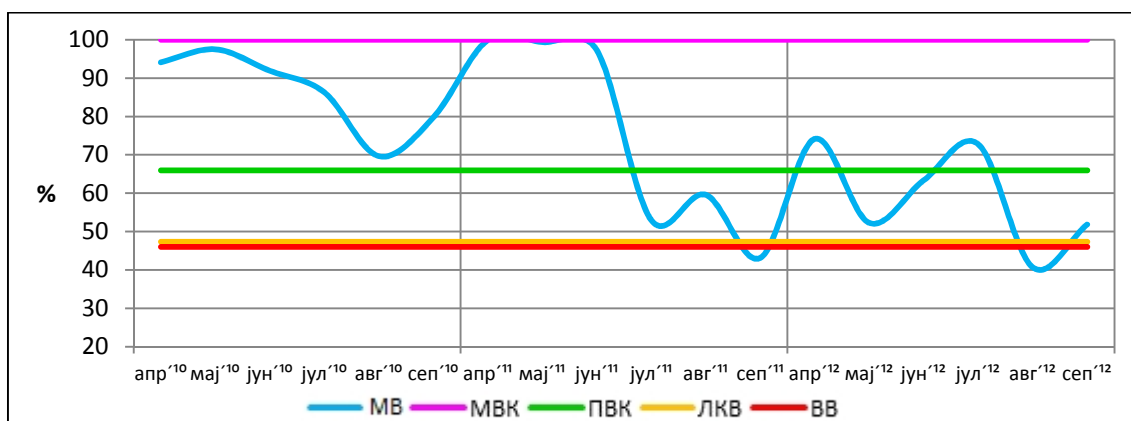
Графикон 25: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на чернозему у хоризонту Са на ОП-9 у Горњем Срему, 2010-2012.година

На основу приказаних осцилација тренутне влаге на огледним пољима груписаним по типовима земљишта на подручју Горњег Срема, може се констатовати следеће:

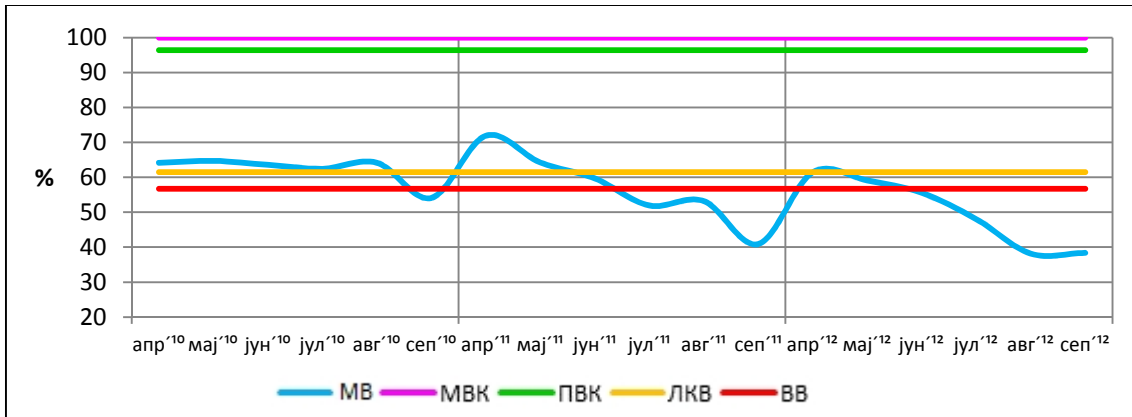
- Моментална влага током истраживаног периода осцилирала је између 46,69 % (септембар 2011. год.) и 96,49 % (април 2010. год.) у Ag хоризонту *псеудоглеја* на *огледном пољу 1*, графикон 6, док су вредности у Vt,g хоризонту биле у распону од 49,98 % (септембар 2011. год.) до 99,76 % (април 2011. год.), графикон 5, а у Cca хоризонту од минималних 56,75 % (август 2011. год.) до максималних 94,97 % (април 2011. год.), графикон 6.
- Моментална влага код *флувисола* током истраживаног периода на *огледном пољу 3* осцилирала је између 52,29 % (септембар 2011. год.) и 94,67 % (април 2011. год.) у Aa хоризонту графикон 9, затим у Ab хоризонту кретала се у границама од 52,97 % (септембар 2010. год.) до 99,54 % (јун 2010. год.), графикон 8, а у Cca хоризонту била је у распону од минималних 43,73 % (септембар 2012. год.) до максималних 98,54 % (април 2011. год.), графикон 9.
- На *огледном пољу 7*, моментална влага код *флувисола* кретала се од 59,39 % (септембар 2011. год.) до 99,63 % (јун 2010. год.) у Ato хоризонту - графикон 10, док су те вредности у Ab хоризонту биле од 56,17 % (август 2011. год.) до 97,28 % (април 2011. год.), графикон 11 и, најзад, у Cca хоризонту су осциловале између 64,00 % (април 2010. год.) и 98,62 % (септембар 2011. год.), графикон 12.
- Моментална влага код *хумоглеја* током истраживаног периода на *огледном пољу 10* осцилирала је између 48,72 % (септембар 2012. год.) и 97,91 % (април 2011. год.) у Aa хоризонту - графикон 13, затим у Gso хоризонту кретала се у границама од 54,14 % (септембар 2012. год.) до 99,29 % (јун 2010. год.) - графикон 14, и у Gso,Gr хоризонту била је у распону од минималних 60,94 % (септембар 2012. год.) до максималних 99,49 % (април 2011. год.) - графикон 15.
- Моментална влага код *хумоглеја* током истраживаног периода на *огледном пољу 6* била је у границама од 64,33 % (септембар 2012. год.) до 98,94 % (април 2011. год.) у Aa хоризонту - графикон 16 и у распону од минималних

28,23 % (септембар 2012. год.) до максималних 69,61 % (април 2011. год.) у Gso хоризонту код хумоглеја - графикон 17

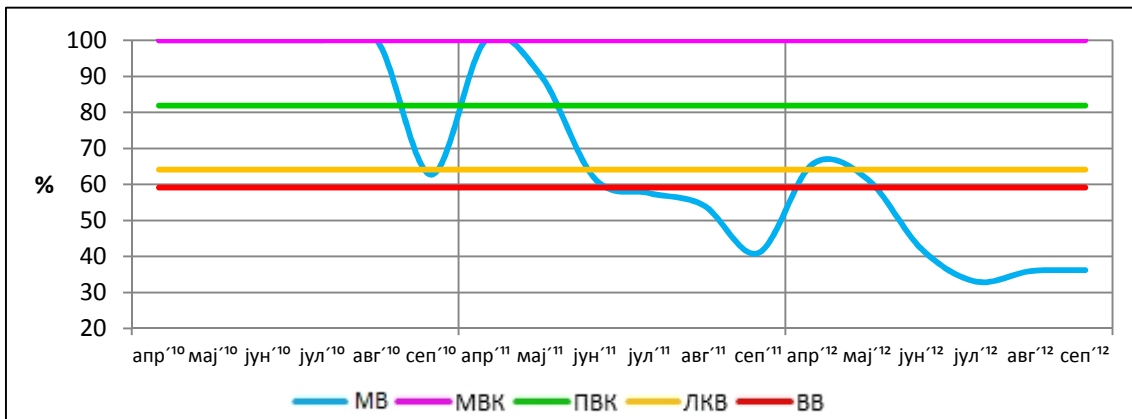
- Моментална влага током истраживаног периода осцилирала је између 53,28 % (септембар 2010. год.) и 98,60 % (април 2010. год.) у Aто хоризонту *чернозема на огледном пољу 5* - графикон 18, док су вредности у Cса хоризонту биле у распону од минималних 18,75 % (август 2012. год.) до максималних 60,67 % (април 2011. год.) - графикон 19.
- Моментална влага током истраживаног периода на *огледном пољу 8* на *чернозему* била је у границама између 48,81 % (септембар 2012. год.) и 99,70 % (април 2011. год.) у Aа хоризонту - графикон 20, затим у AC хоризонту кретала се од 30,00 % (септембар 2012. год.) до 94,20 % (април 2011. год.) - графикон 21 и, најзад, у Cса хоризонту била је у распону од минималних 28,17 % (септембар 2011. год.) до максималних 93,35 % (април 2011. год.) - графикон 22.
- Моментална влага током истраживаног периода осцилирала је између 40,73 % (септембар 2010. год.) и 97,66 % (април 2011. год.) у Ag хоризонту *чернозема на огледном пољу 9* - графикон 23, док су вредности у AC хоризонту биле у распону од минималних 37,65 % (септембар 2010. год.) до максималних 88,84 % (април 2011. год.) - графикон 24, а у Cса хоризонту од 57,47 % (септембар 2012. год.) до 96,75 % (април 2011. год.) - графикон 25.



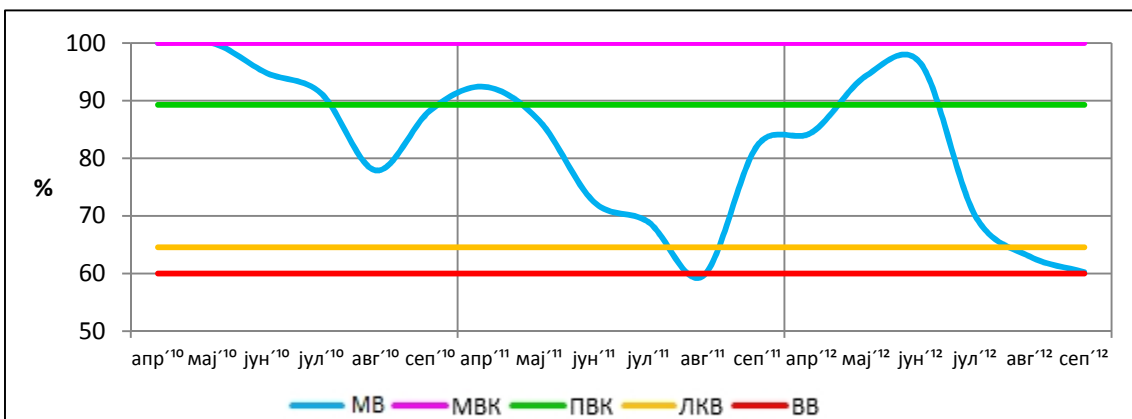
Графикон 26: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на флувисолу у хоризонту Aа на ОП-11 у Доњем Срему, 2010-2012.година



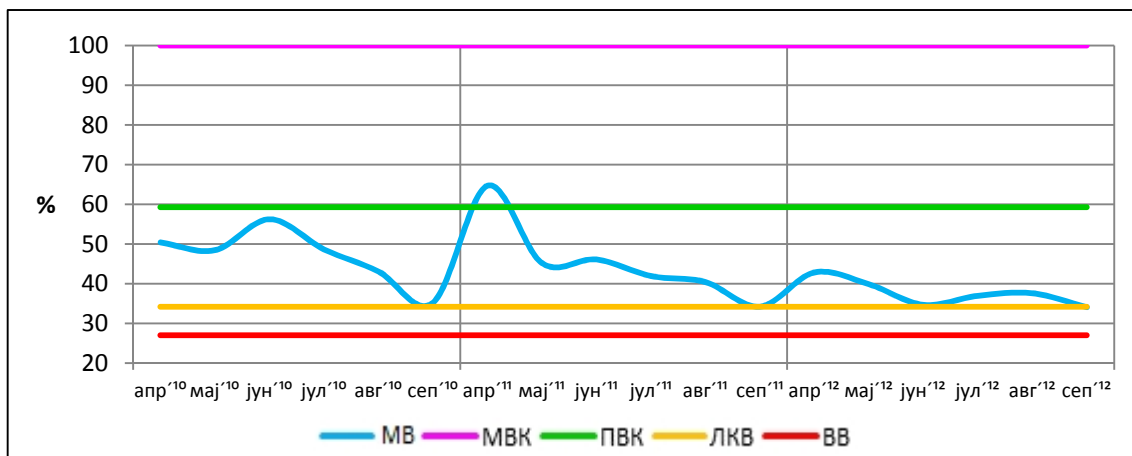
Графикон 27: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на флувисолу у хоризонту Аb на ОП-11 у Доњем Срему, 2010-2012.година



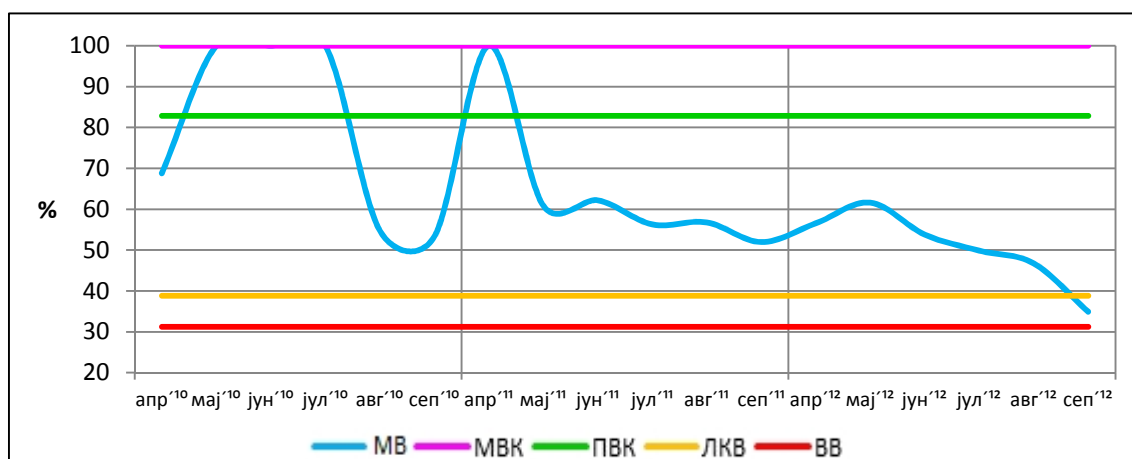
Графикон 28: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на флувисолу у хоризонту Gso на ОП-11 у Доњем Срему, 2010-2012.година



Графикон 29: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на хумоглеју у хоризонту Аa на ОП-12 у Доњем Срему, 2010-2012.година



Графикон 30: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на хумоглеју у хоризонту СсаGso на ОП-12 у Доњем Срему, 2010-2012.година



Графикон 31: Осцилације моменталне влаге током вегетационог периода на хумоглеју у хоризонту СсаGr на ОП-12 у Доњем Срему, 2010-2012.година

На основу приказаних осцилација тренутне влаге на огледним пољима, груписаним по типовима земљишта на подручју Доњег Срема, може се констатовати следеће:

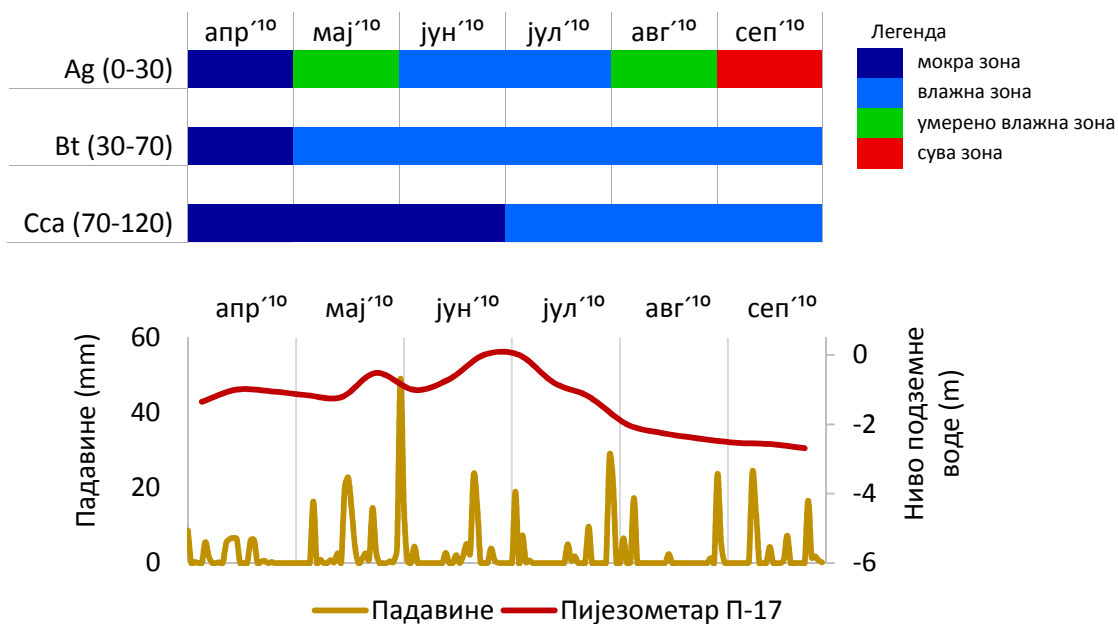
- У Доњем Срему, моментална влага током истраживаног периода осцилирала је између 40,69 % (август 2012. год.) и 99,88 % (април 2011. год.) у хоризонту Аа *флувисола* на *огледном пољу 11* - графикон 26. Вредности у хоризонту Аб су биле у распону од 38,17 % (август 2012. год.) до 71,91 % (април 2011. год.) - графикон 27, а у хоризонту Gso су се кретале

од минималних 33,00 % (јул 2012. год.) до максималних 100 % (април-август 2010.год и април 2011. год.) - графикон 28.

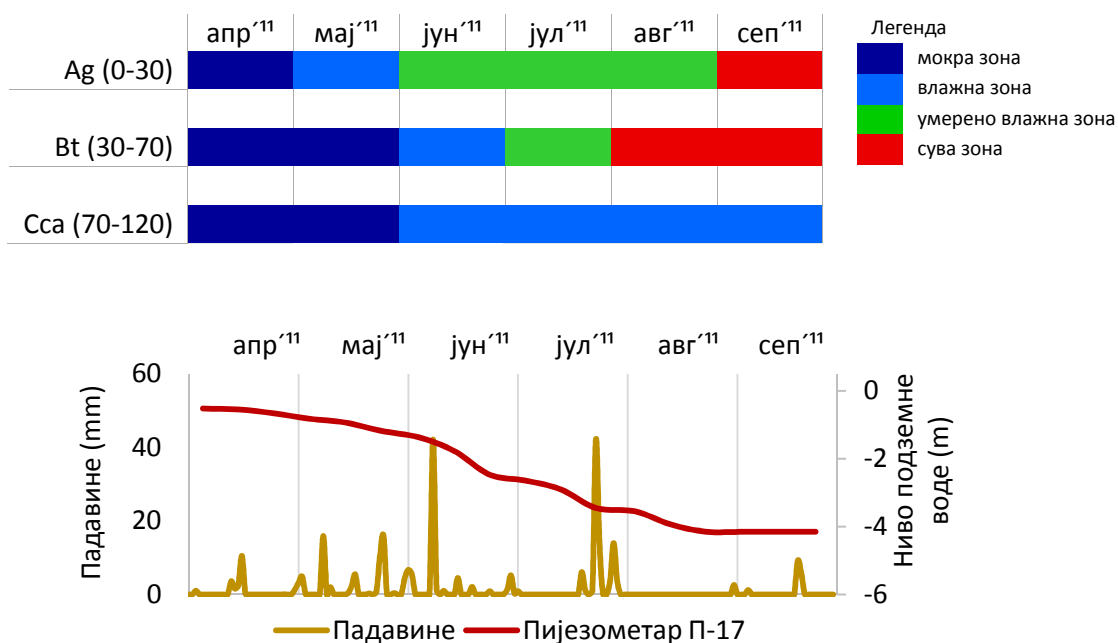
- На *хумоглеју* у Доњем Срему, моментална влага током истраживаног периода осцилирала је између 59,54 % (август 2011. год.) и 100 % (април и мај 2010. год.) у хоризонту Аа на *огледном пољу 12* - графикон 29. Вредности у СсаGso хоризонту су се кретале у распону од 34,09 % (септембар 2012. год.) до 64,70 % (април 2011. год.) - графикон 30, а у СсаGг хоризонту од минималних 34,93 % (септембар 2012. год.) до максималних 100% (мај-јун 2010. год и април 2011. год.) - графикон 31.

5.2.2. Промене зона влажности по хоризонтима током вегетационог периода

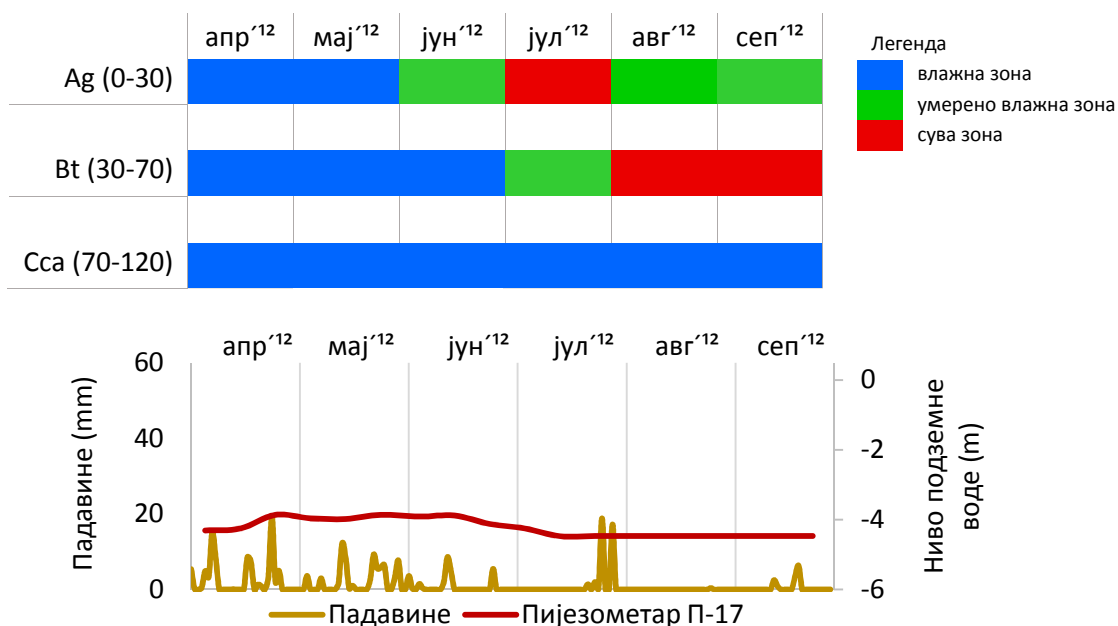
Укупну количину воде која се налази (складишти) у земљишту, биљке могу користити само делимично. У зависности облика у коме се воде налази у земљишту, разликујемо четири зоне влажности: 1) сува зона - влажност је испод тачке већења (≥ 1500 kPa), биљке је не могу користити. 2) умерено влажна зона - влажност се креће између лентокапиларног водног капацитета и тачке већења (625-1500 kPa), теже приступачна вода за биљке. 3) влажна зона - влажност се креће између пољског водног капацитета и лентокапиларног водног капацитета (33-625 kPa), лако приступачна вода биљкама. 4) мокра зона - влажност је изнад пољског водног капацитета (>33 kPa), јавља се после падавина, за време и након поплава, као и услед високог нивоа подземне воде биљке је ограничено користе (Мауер, 1989). У наредним графиконима приказани су за вегетациони период на огледним пољима: промене зона влажности по хоризонтима, ниво подземне воде у пијезометру и количине падавина по годинама за М.С. Сремска Митровица.



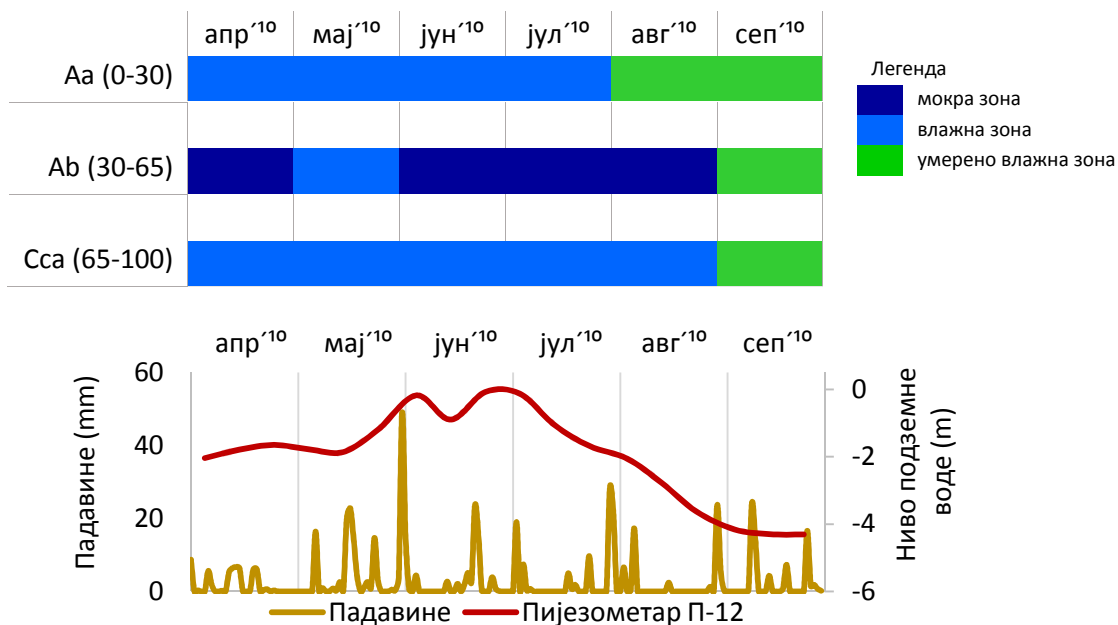
Графикон 32: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-1 (псеудоглеј), ниво подземне воде у пијезометру П-17 (мерен на 10 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2010.године.



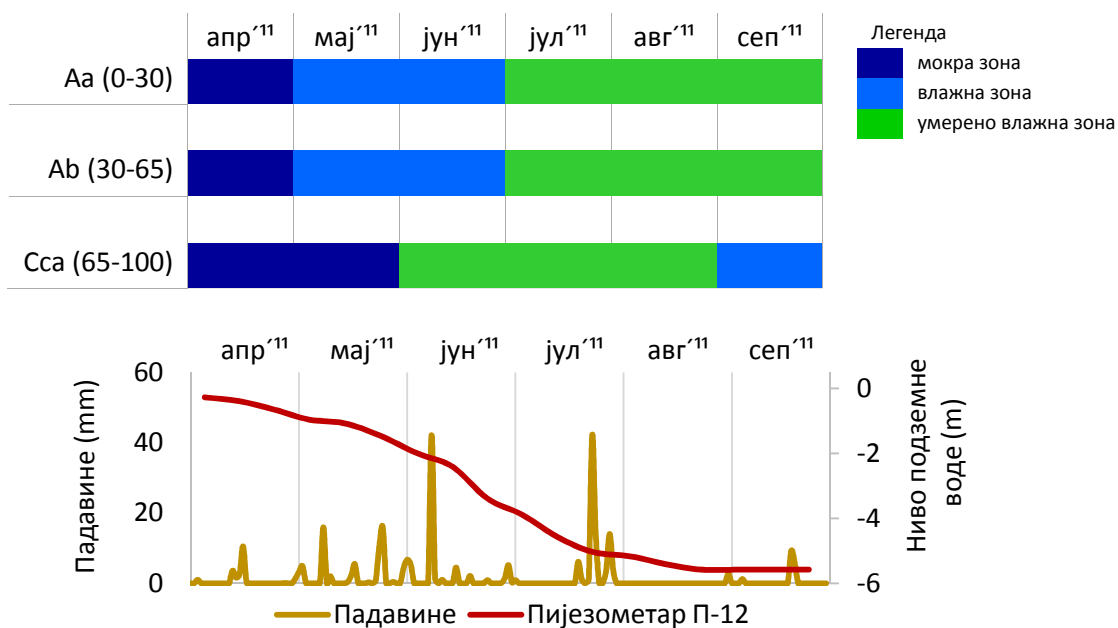
Графикон 33: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-1 (псеудоглеј), ниво подземне воде у пијезометру П-17 (мерен на 10 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2011.године.



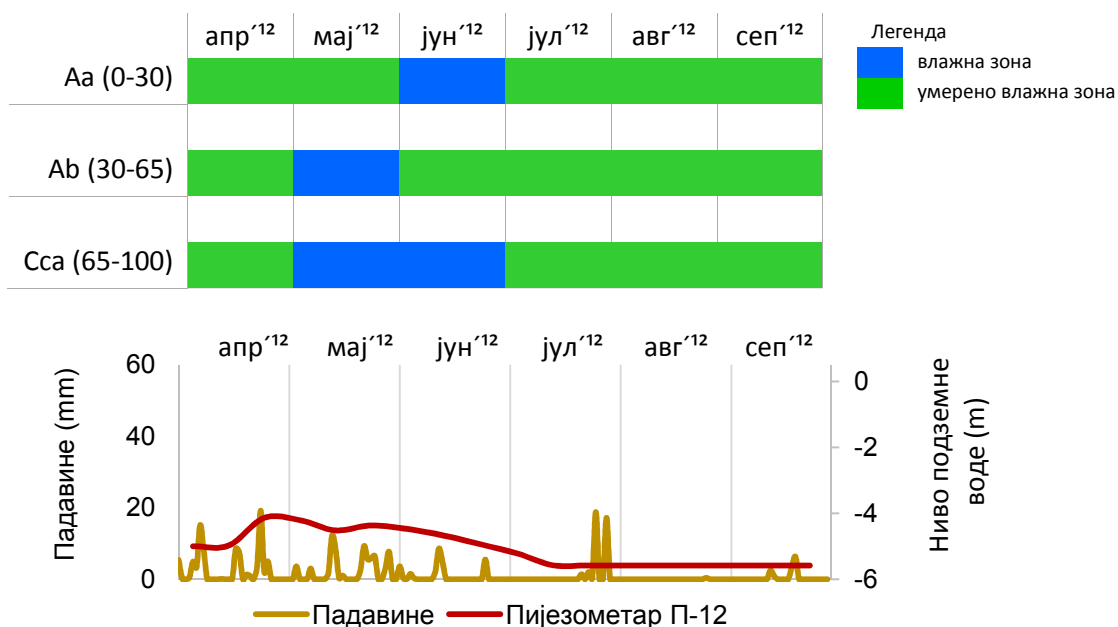
Графикон 34: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-1 (псеудogleј), ниво подземне воде у пијезометру П-17 (мерен на 10 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2012.године.



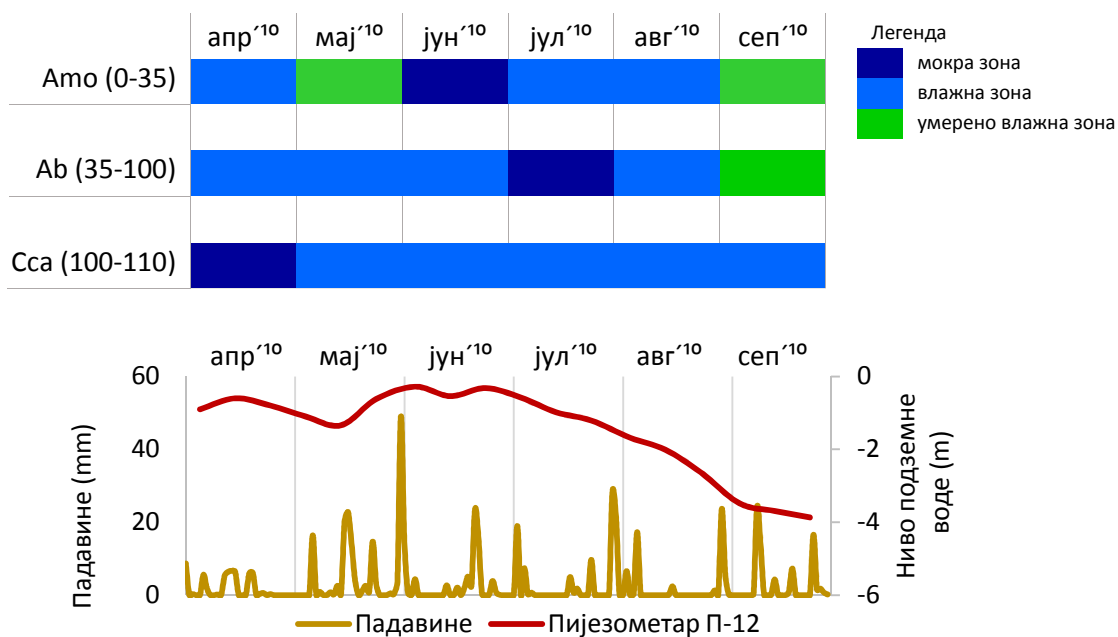
Графикон 35: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-3 (флувисол), ниво подземне воде у пијезометру П-12 (мерен на 10 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2010.године.



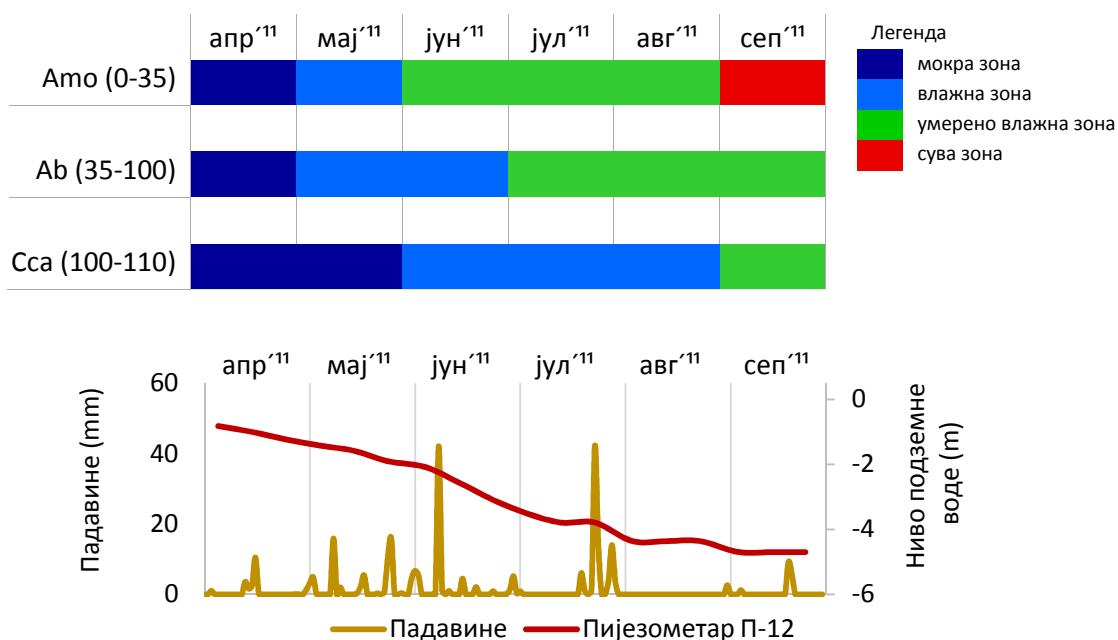
Графикон 36: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-3 (флувисол), ниво подземне воде у пијезометру П-12 (мерен на 10 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2011. године.



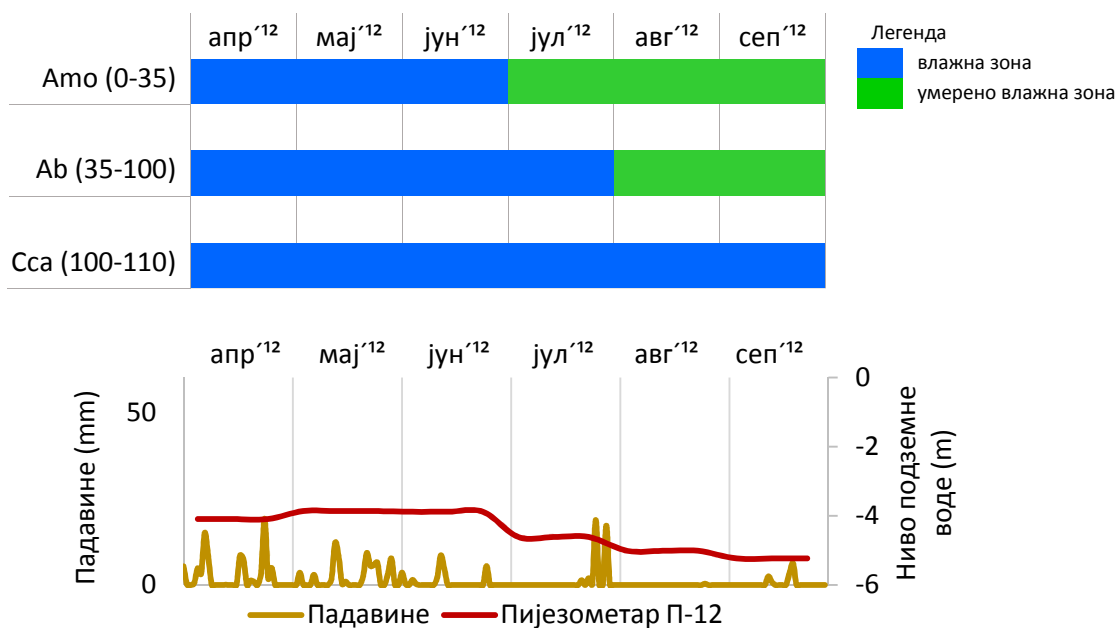
Графикон 37: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-3 (флувисол), ниво подземне воде у пијезометру П-12 (мерен на 10 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2012. године.



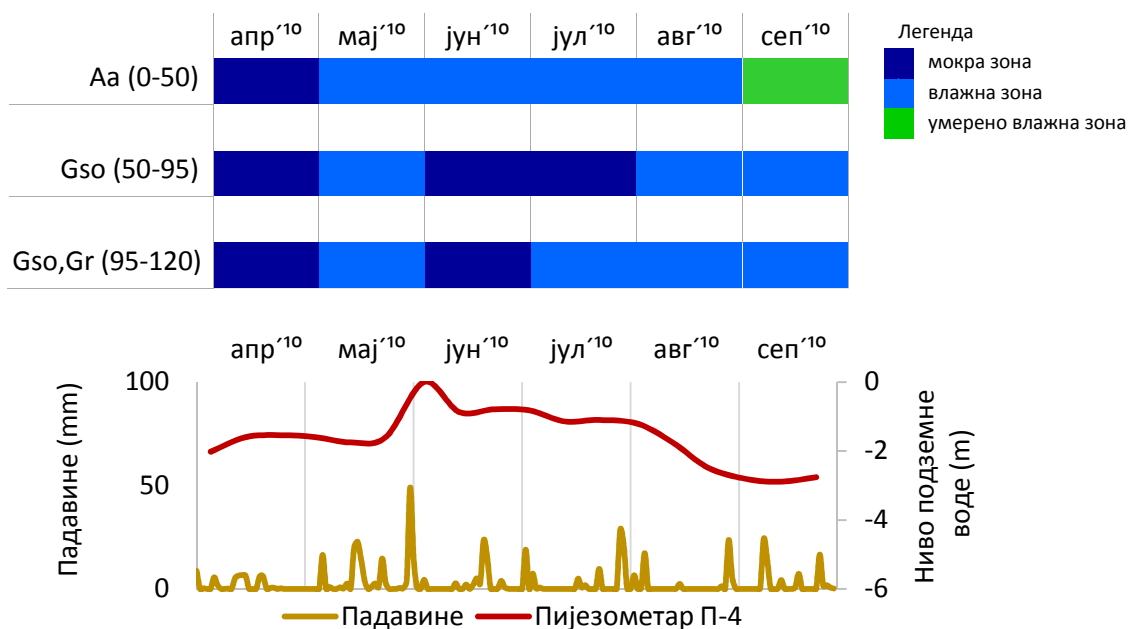
Графикон 38: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-7 (флувисол), ниво подземне воде у пијезометру П-12 (мерен на 10 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2010. године.



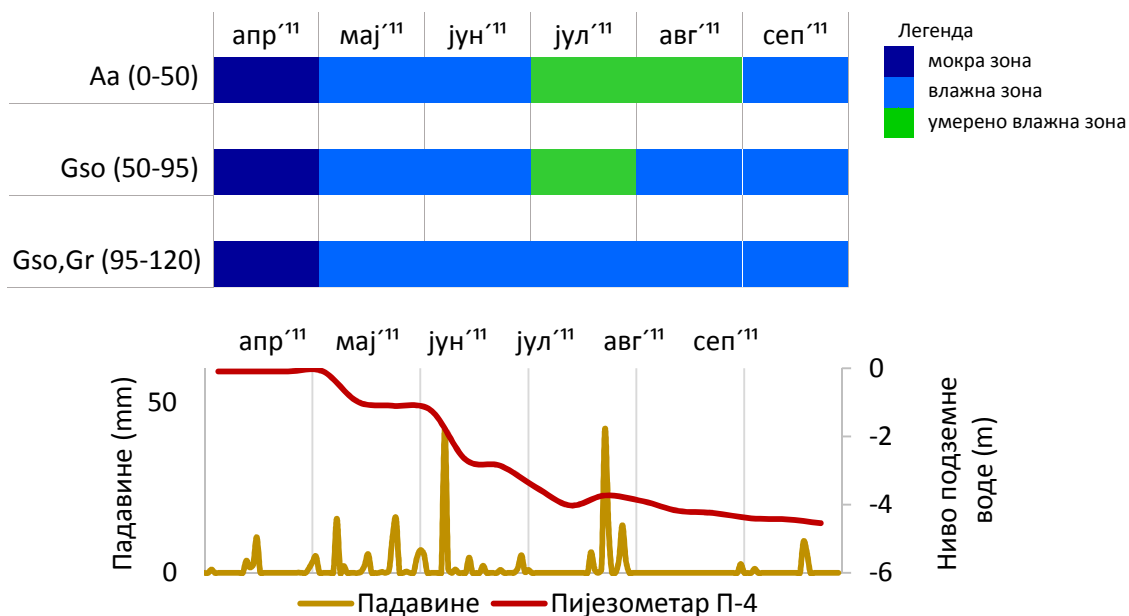
Графикон 39: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-7 (флувисол), ниво подземне воде у пијезометру П-12 (мерен на 10 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2011. године.



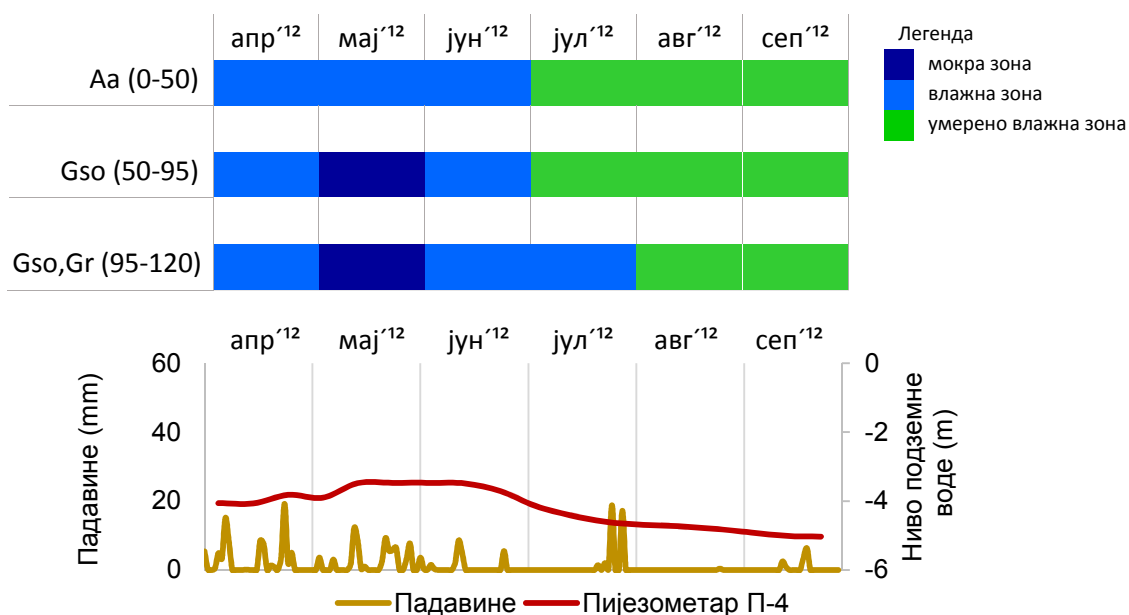
Графикон 40: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-7 (флувисол), ниво подземне воде у пијезометру П-12 (мерен на 10 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2012. године.



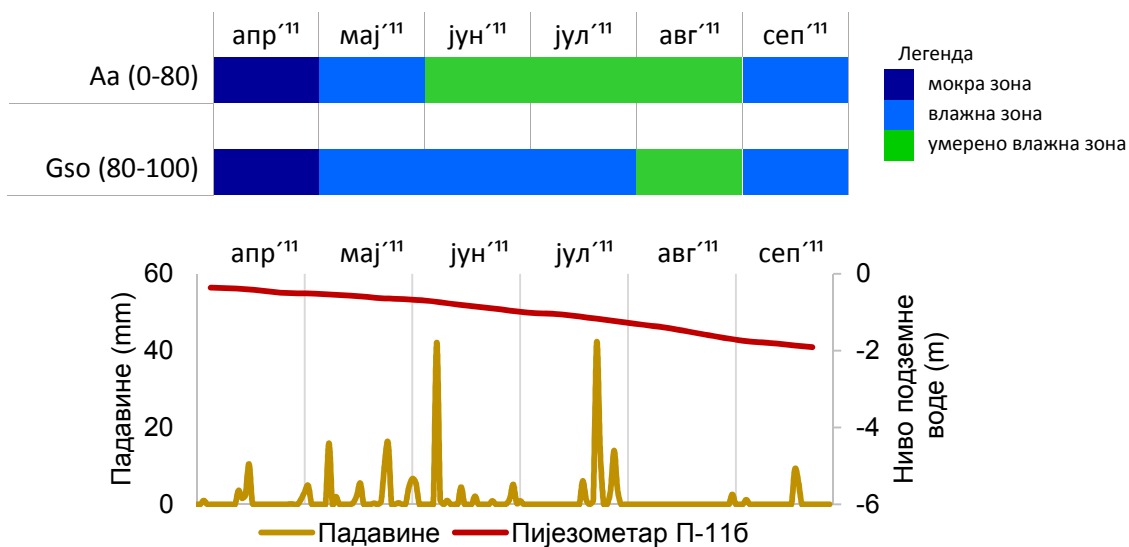
Графикон 41: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-10 (хумоглеј), ниво подземне воде у пијезометру П-4 (мерен на 10 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2010. године.



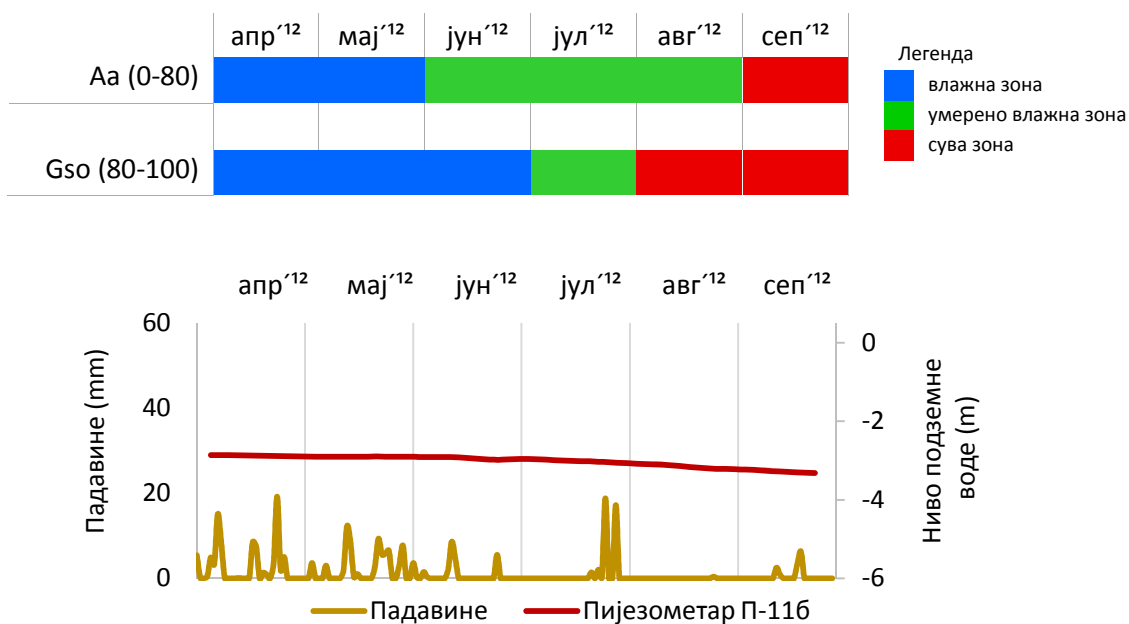
Графикон 42: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-10 (хумоглеј), ниво подземне воде у пијезометру П-4 (мерен на 10 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2011. године.



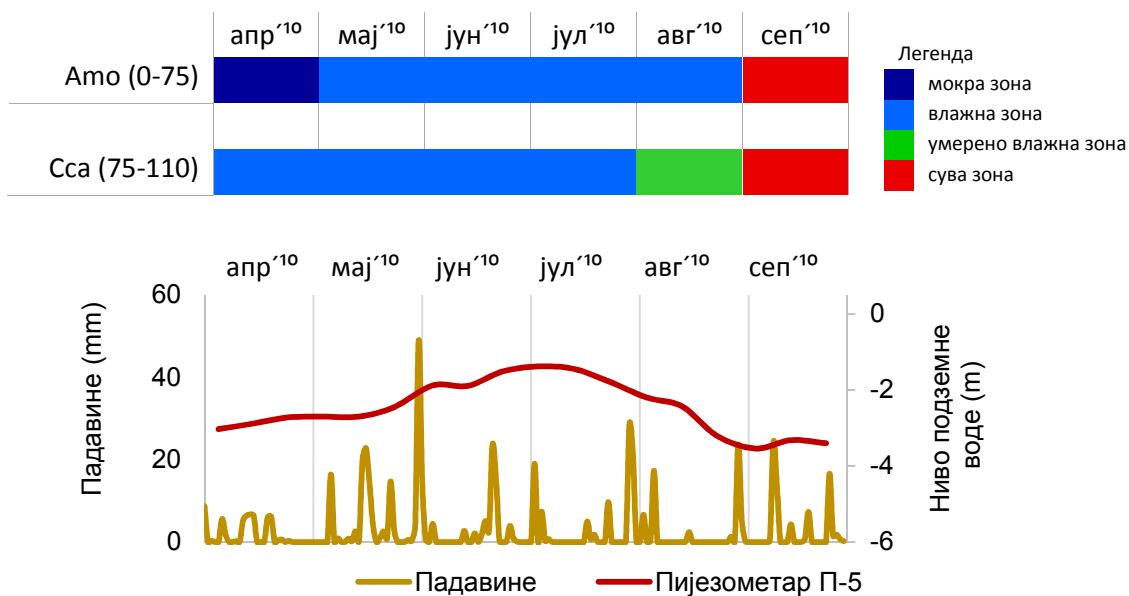
Графикон 43: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-10 (хумоглеј), ниво подземне воде у пијезометру П-4 (мерен на 10 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2012. године.



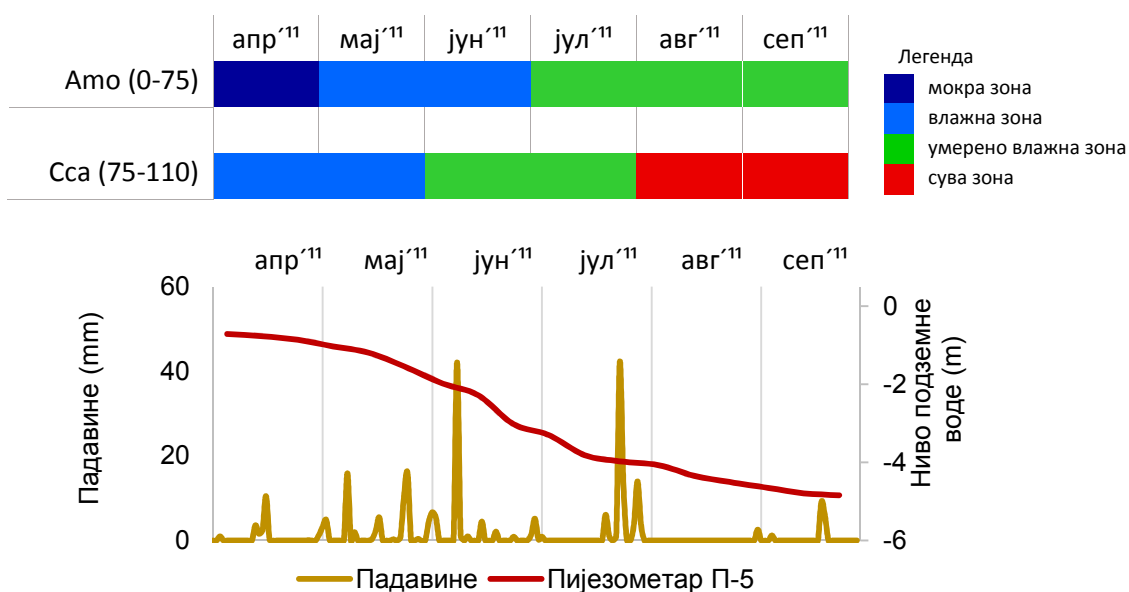
Графикон 44: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-6 (хумоглеј), ниво подземне воде у пијезометру П-116 (мерен на 10 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2011. године.



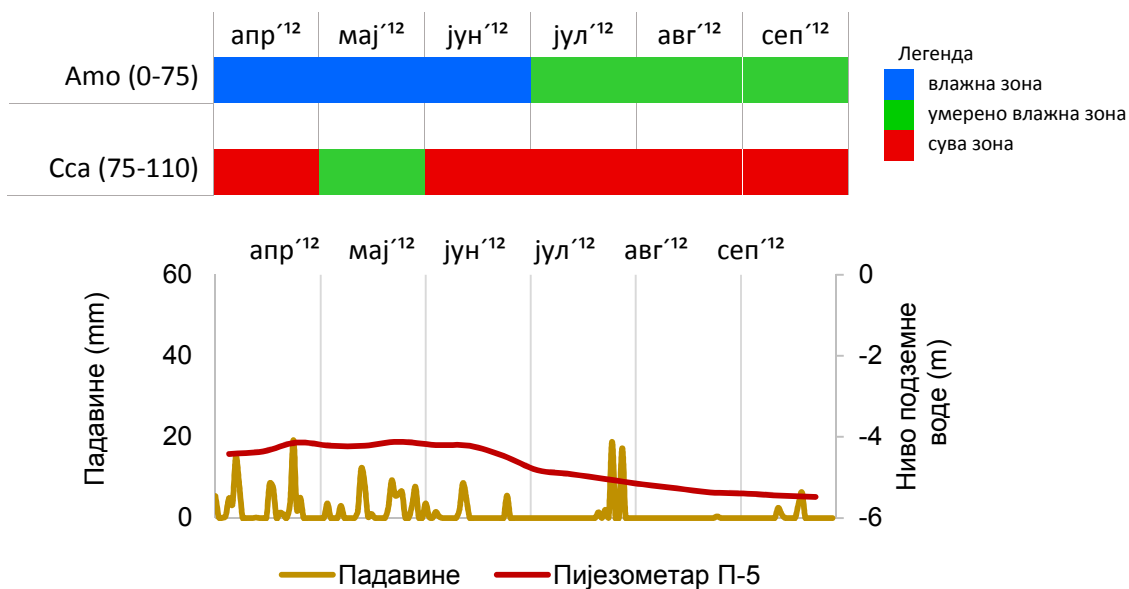
Графикон 45: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-6 (хумоглеј), ниво подземне воде у пијезометру П-116 (мерен на 10 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2012. године.



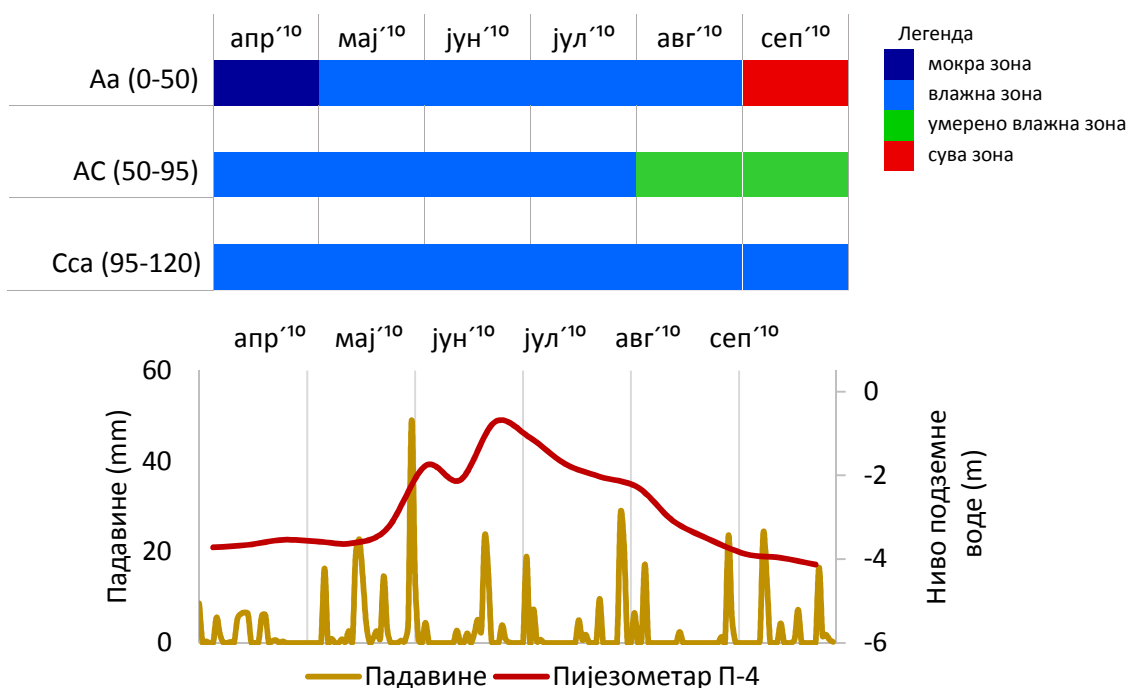
Графикон 46: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-5 (чернозем), ниво подземне воде у пијезометру П-5 (мерен на 10 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2010. године.



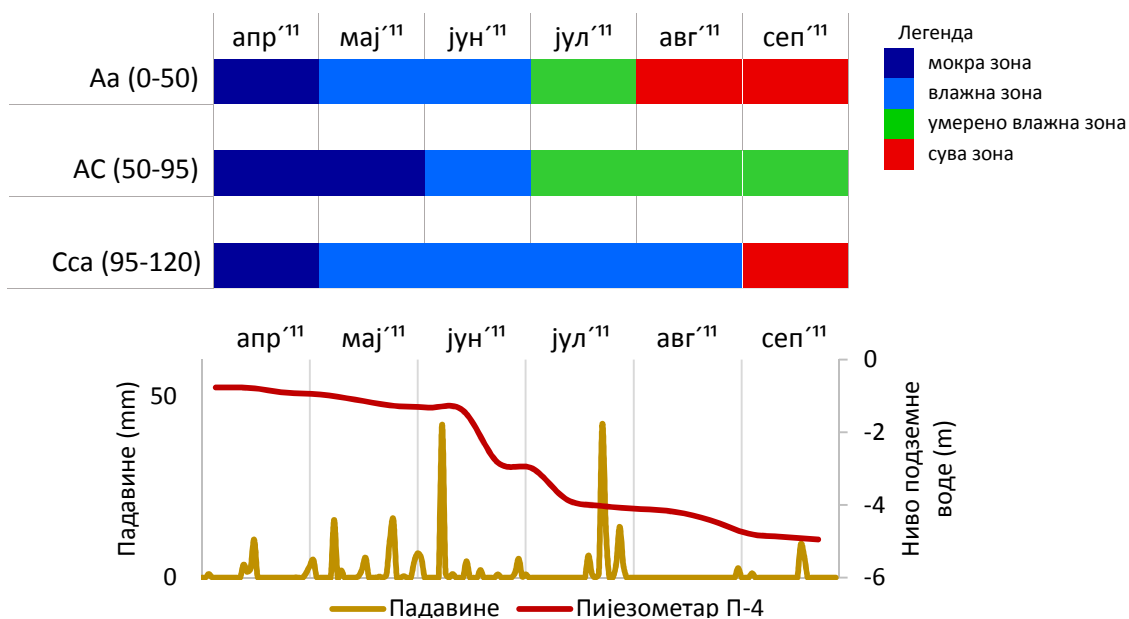
Графикон 47: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-5 (чернозем), ниво подземне воде у пијезометру П-5 (мерен на 10 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2011. године.



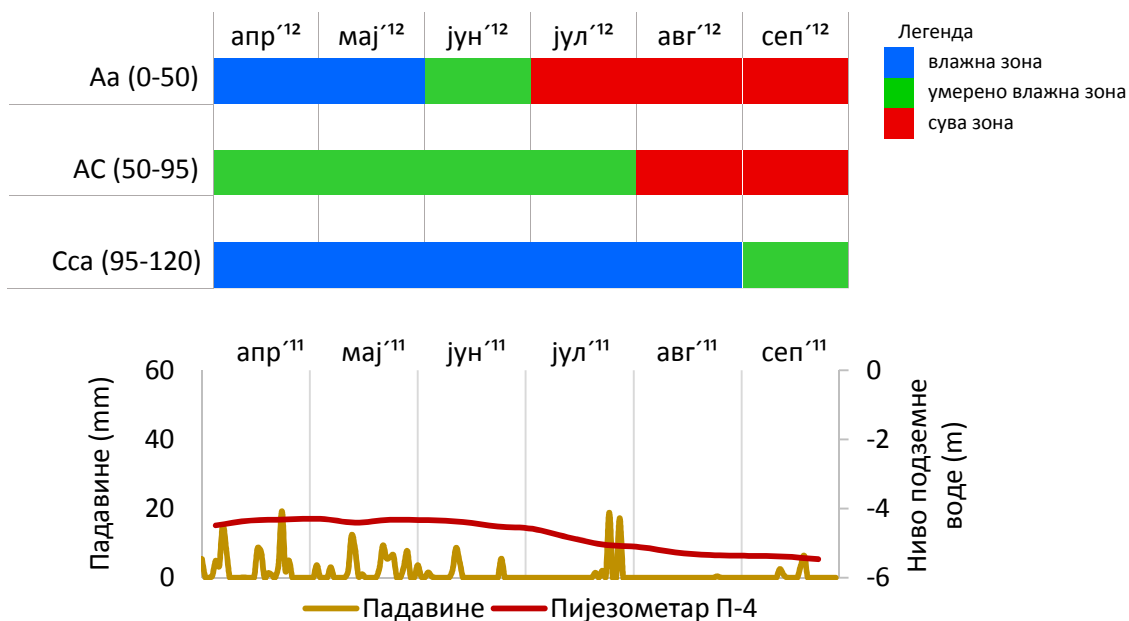
Графикон 48: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-5 (чернозем), ниво подземне воде у пијезометру П-5 (мерен на 10 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2012. године.



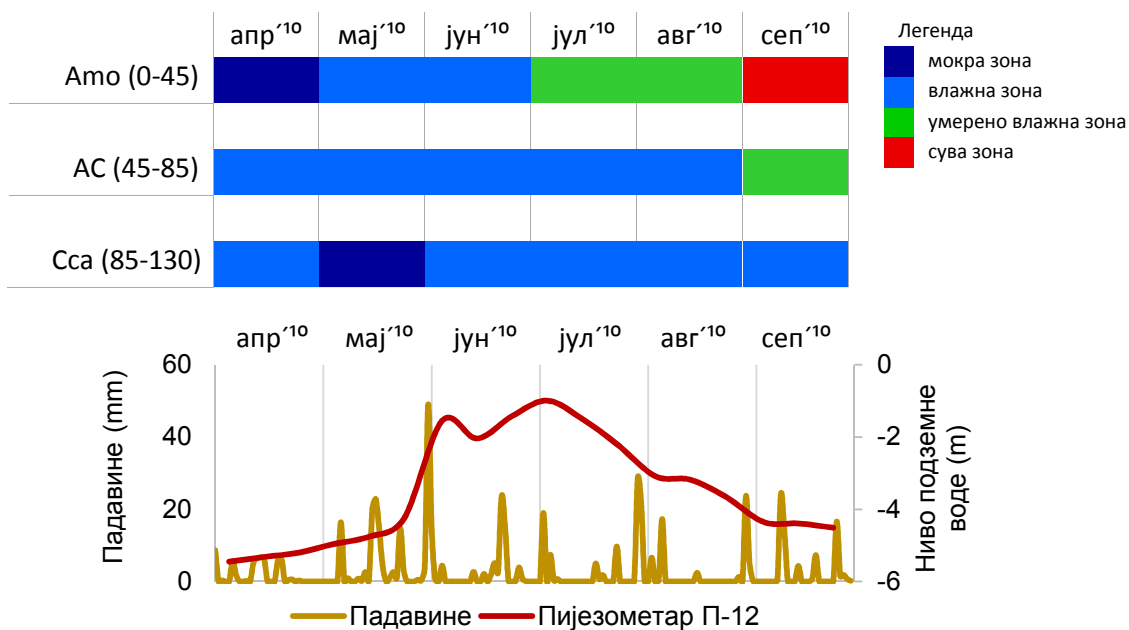
Графикон 49: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-8 (чернозем), ниво подземне воде у пијезометру П-4 (мерен на 10 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2010. године.



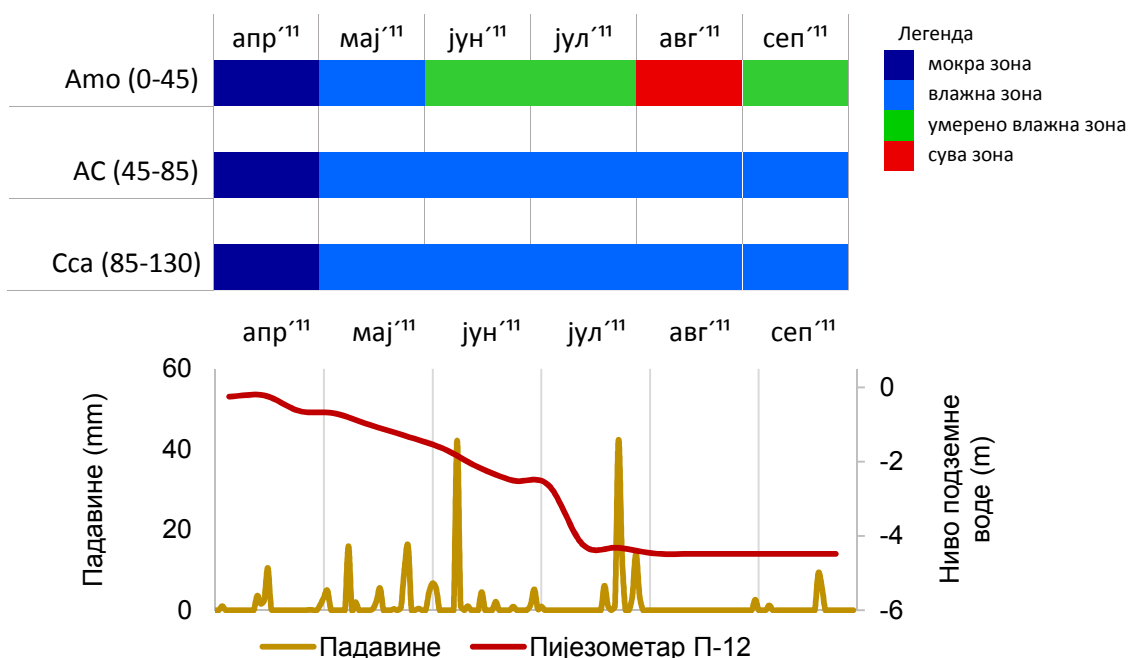
Графикон 50: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-8 (чернозем), ниво подземне воде у пијезометру П-4 (мерен на 10 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2011. године.



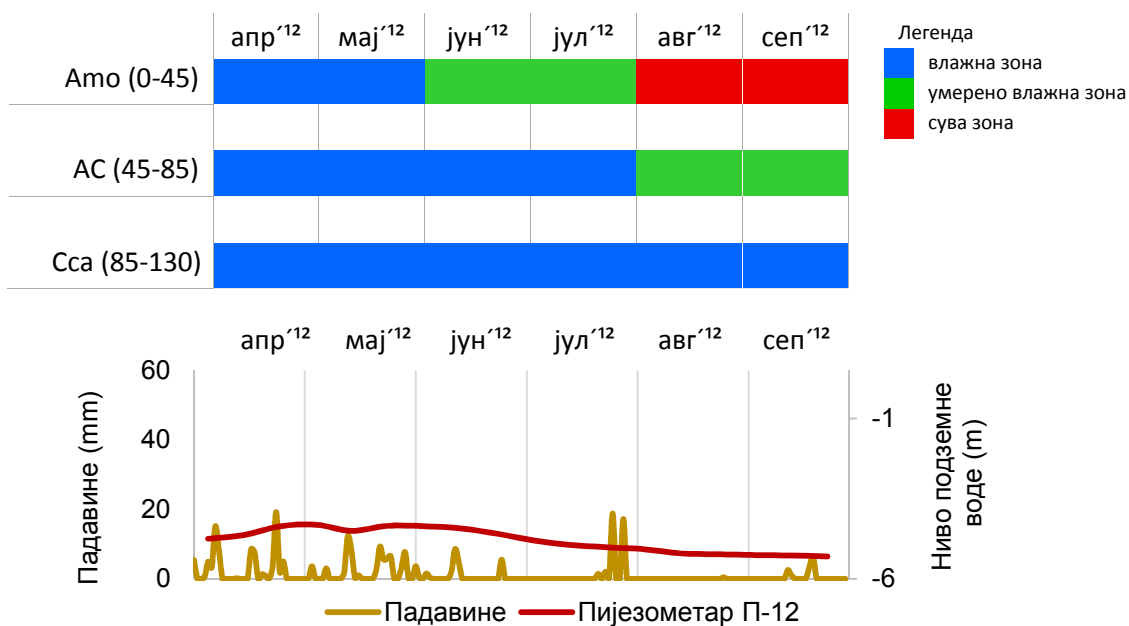
Графикон 51: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-8 (чернозем), ниво подземне воде у пијезометру П-4 (мерен на 10 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2012. године.



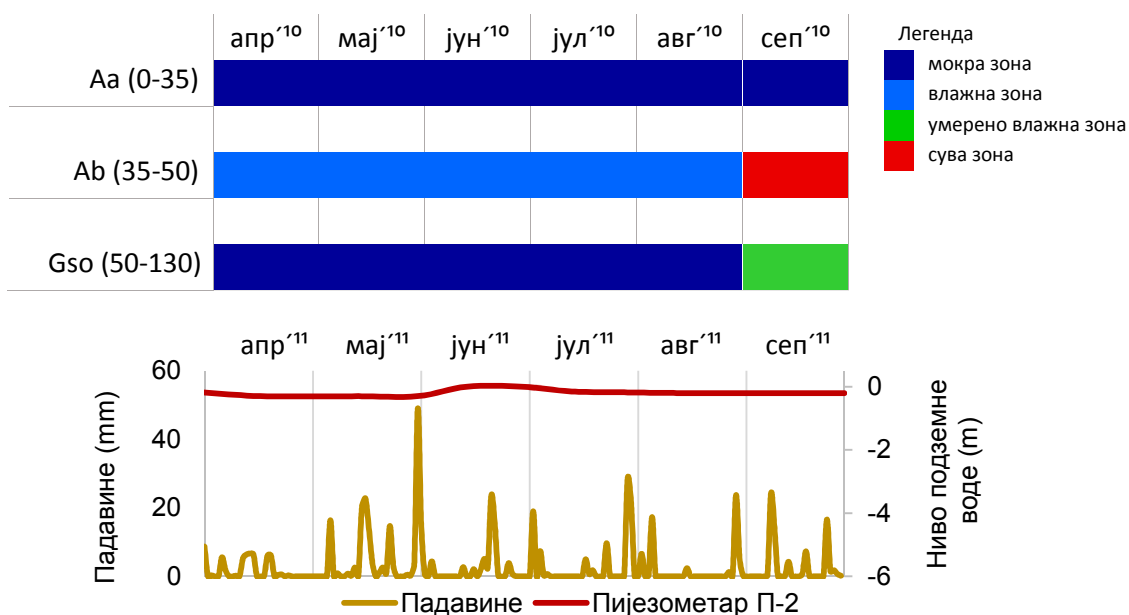
Графикон 52: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-9 (чернозем), ниво подземне воде у пијезометру П-12 (мерен на 10 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2010. године.



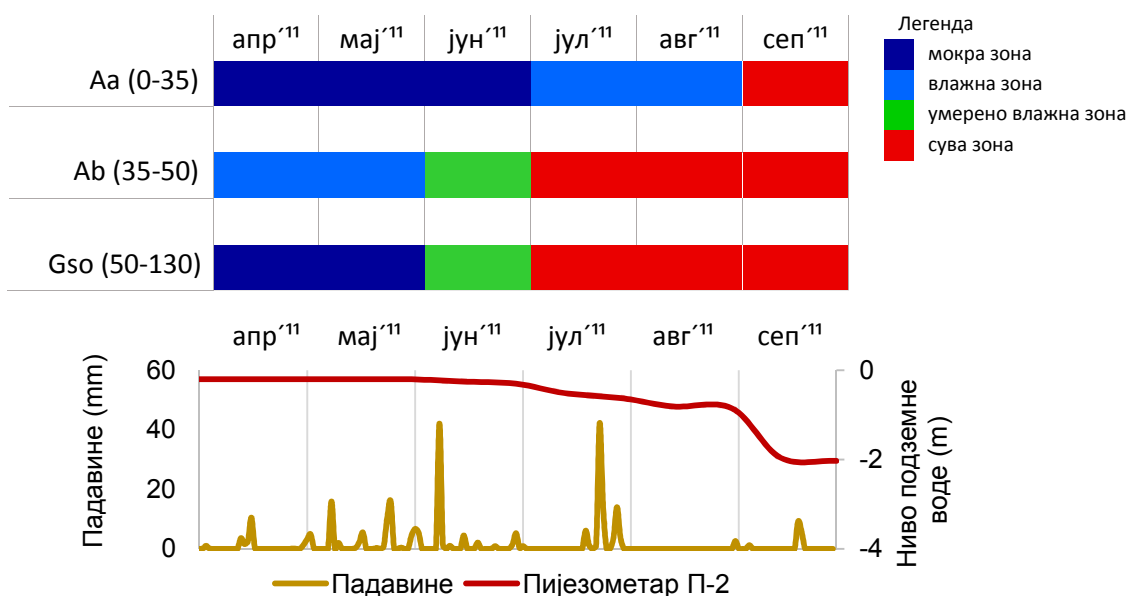
Графикон 53: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-9 (чернозем), ниво подземне воде у пијезометру П-12 (мерен на 10 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2011. године.



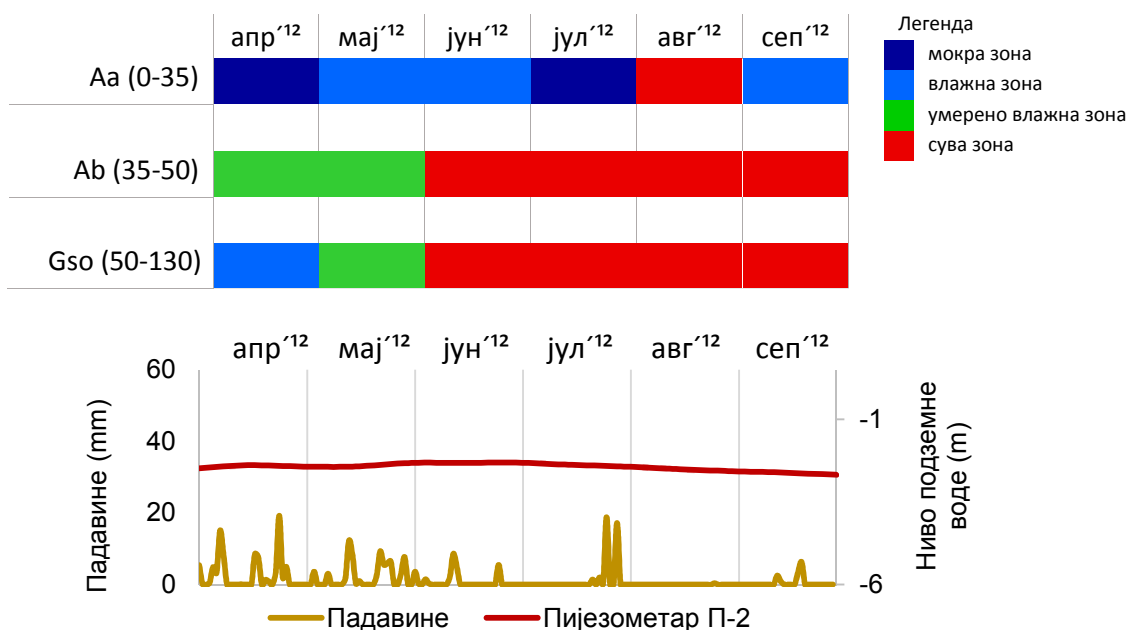
Графикон 54: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-9 (чернозем), ниво подземне воде у пијезометру П-12 (мерен на 10 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2012. године.



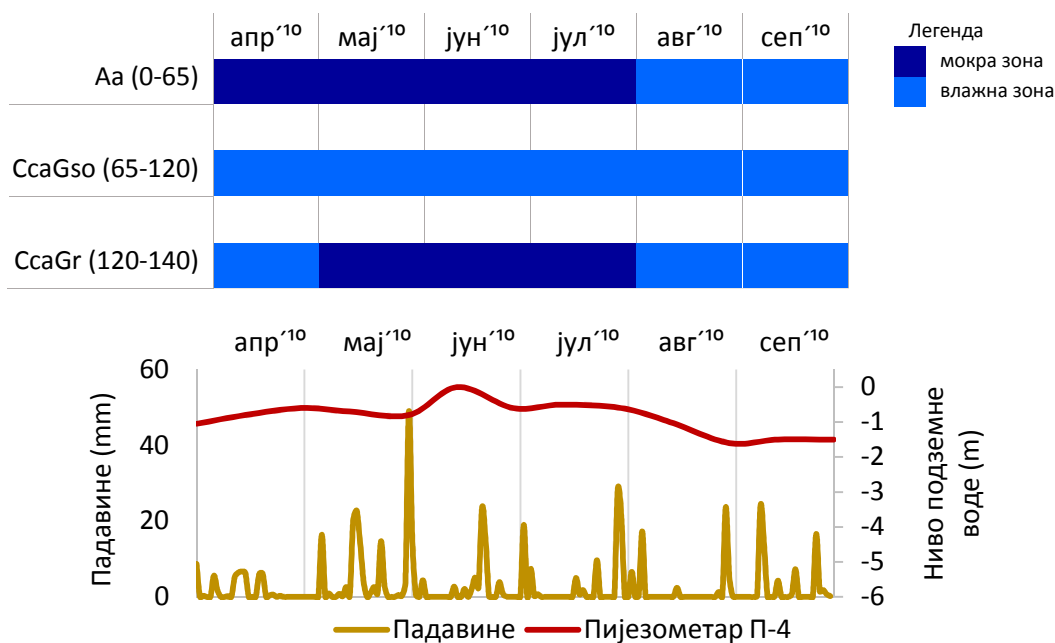
Графикон 55: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-11 (флувисоол), ниво подземне воде у пијезометру П-2 (мерен на 15 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2010. године.



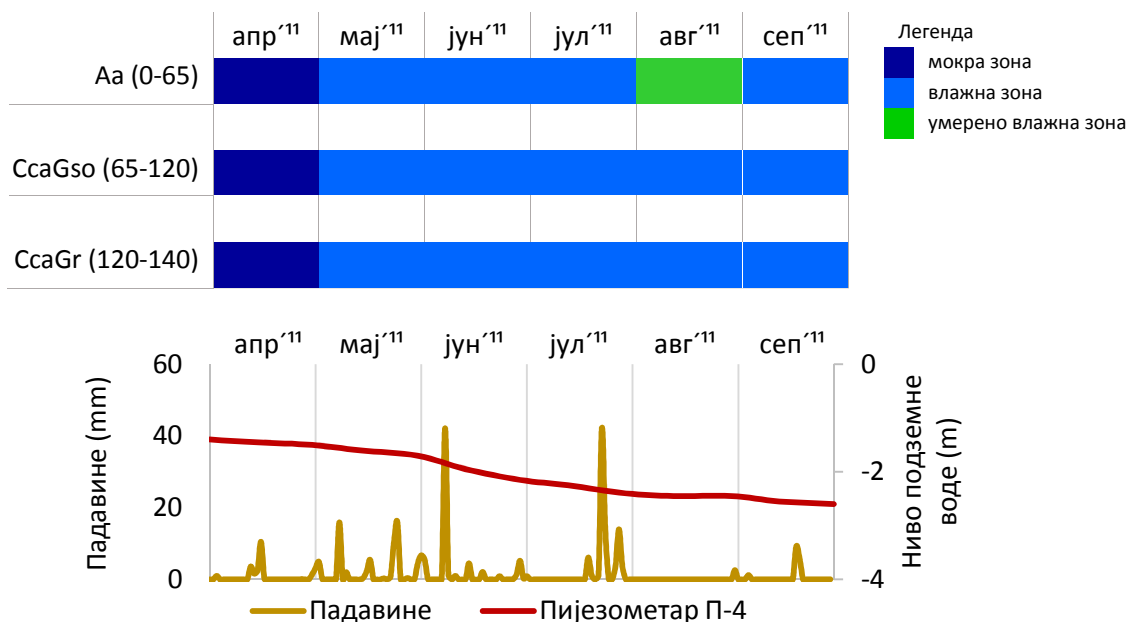
Графикон 56: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-11 (флувисоол), ниво подземне воде у пијезометру П-2 (мерен на 15 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2011. године.



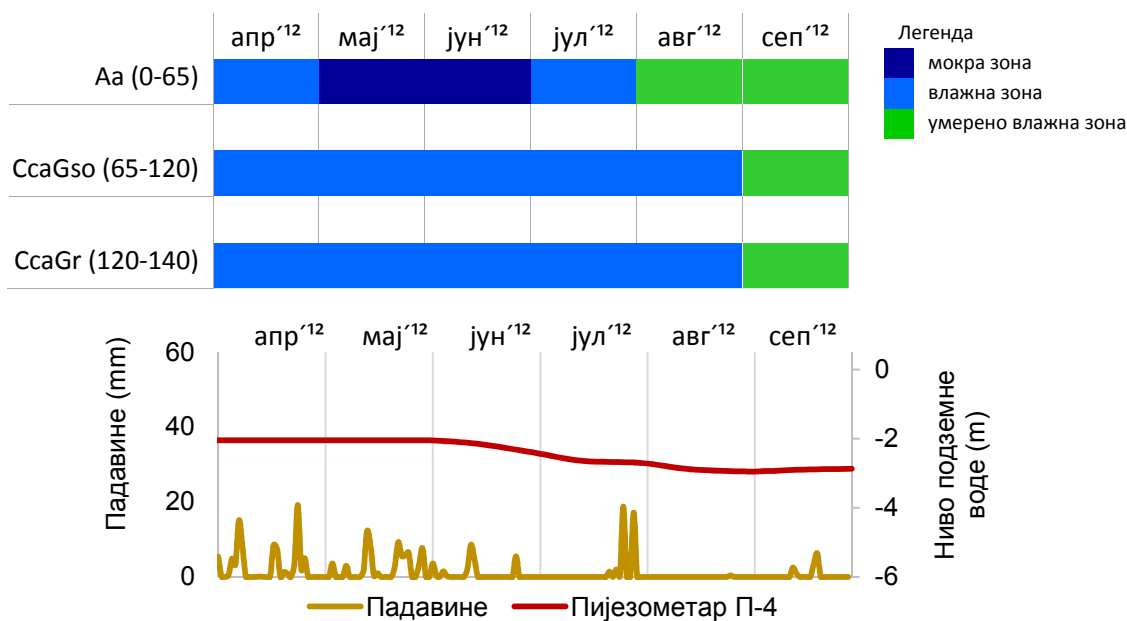
Графикон 57: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-11 (флувисоол), ниво подземне воде у пијезометру П-2 (мерен на 15 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2012. године.



Графикон 58: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-12 (хумоглеј), ниво подземне воде у пијезометру П-4 (мерен на 15 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2010. године.



Графикон 59: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-12 (хумоглеј), ниво подземне воде у пијезометру П-4 (мерен на 15 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2011. године.



Графикон 60: Месечне промене зона влажности по хоризонтима на ОП-12 (хумоглеј), ниво подземне воде у пијезометру П-4 (мерен на 15 дана) и дневне количине падавина током вегетационог периода 2012. године.

Садржај моменталне влаге у земљишту варира током вегетационог периода по зонама и то од суве до мокре, али и са дубином, по генетским хоризонтима педолошких профила. Дужина трајања појединих зона влажења мења се код различитих типова земљишта, али се често те промене уочавају код истог типа земљишта. Различити услови влажења дефинишу зоне, односно облике воде који су различито доступни биљкама. Најповољнији облик воде у земљишту за усвајање од стране вегетације је када се влага у земљишту налази у влажној зони односно када је везана за честице земљишта силом између 33 и 625 kPa. На огледним пољима у Равном Срему груписаним по типовима земљишта може се констатовати следеће:

У Горњем Срему на огледном пољу 1 на псеудоглеју у Аg хоризонту влажна зона трајала је од једног до три месеца, у Vt,g хоризонту од једног до пет месеци и у Сса хоризонту од три до шест месеци (граф. 32-34). На овом огледном пољу последњи хоризонт је под снажним утицајем подземне воде и током сушног (2012. година) и током влажног (2010. година) периода, док Vt,g хоризонт утиче на садржај влаге у хумусном хоризонту, тако да долази до неповољних услова у другој

половини вегетационог периода током 2011. и 2012. године у поменути два хоризонта (Ag и Bt,g), што се подудара и са опадањем нивоа подземне воде испод 4 m у овом периоду.

У Горњем Срему, на флувисолу, у првом хоризонту на огледном пољу 3 (Aa), влажна зона трајала је од једног до четири месеца, потом у наредном хоризонту (Ag) од једног до два месеца и у последњем (Cca) од једног до пет месеци (граф. 35-37). На огледном пољу 7, у првом хоризонту (Amo), мокра зона трајала је од једног до три месеца, у наредном хоризонту (Ag) од два до четири месеца и у последњем (Cca) од три до шест месеци (граф. 38-40). На огледном пољу 3, последњи хоризонт је повољног текстурног састава се налази под сталним утицајем подземне воде и приликом опадања пијезометарског нивоа испод 4 m, влага у овом хоризонту прелази у умерено влажну зону, односно теже је приступачна биљкама. Ab хоризонт утиче на влажност хумусног хоризонта, тежи механички састав успорава доток подземне воде, што за последицу има појаву умерено влажне зоне. На огледном пољу 7, последњи хоризонт је под утицајем подземне воде и након опадања пијезометарског нивоа испод 4 m, влага из прва два хоризонта прелази у умерено влажну зону. Фосилни хоризонт на овом огледном пољу је дебљине 65 cm, тако да се највећи део воде задржава у овом хоризонту.

У Горњем Срему на хумоглеју, у хумусном хоризонту на огледном пољу 6, влажна зона је трајала два месеца, а у Cca хоризонту од три до четири месеца (граф. 44-45). На огледном пољу 10, влажна зона трајала је у хумусном Aa хоризонту од три до четири месеца, у наредном Gso хоризонту од два до четири месеца, а у последњем GsoGr хоризонту од три до пет месеци (граф. 41-43). Огледно поље 6 је специфично, јер је на њему спроведено обнављање хрстових стабала у потпуности, тако да је повећана евапорација, што се одражава на садржај воде у земљишту. Специфични састојински услови (спроведена чиста сеча на већем делу површине) на овом локалитету узрокују да се однос садржаја воде у земљишту и нивоа подземне воде не може посматрати на исти начин као што је то случај са локалитетима на којима дејством антропогеног фактора нису мењане састојинске прилике. На огледном пољу 10, топографски и хидрогеолошки услови имају велики утицај на садржај воде у земљишту. Наиме, ОП-10 се налази у близини Слезен баре, што утиче на додатно влажење, које се јавља у профилу. Код овог профила се

такође може запазити утицај подземне воде, где приликом опадања њеног нивоа на дубину од око 5 m долази до преласка влаге у умерено влажну зону.

У Горњем Срему на чернозему, у Амо и Сса хоризонтима на огледном пољу 5, влажна зона трајала је од два до четири месеца (граф. 46-48), затим на огледном пољу 8 у хумусном хоризонту Амо од два до четири месеца (граф. 49-51), у АС хоризонту од једног до три месеца и у Сса хоризонту од четири до шест месеци (граф. 52-54). На огледном пољу 9, влажна зона је у првом хоризонту (Амо) трајала од једног до два месеца, затим у наредном АС од четири до пет месеци и у последњем Сса хоризонту од пет до шест месеци. На огледном пољу 5, садржај воде у педолошком профилу опада са дубином и недостатак влаге у земљишту јавља се крајем вегетационог периода и у влажној и у сушној години. На огледном пољу 8, садржај воде у земљишту у прва два хоризонта има исти тренд као на огледном пољу 5, док се у последњем хоризонту запажа знатно учешће мокре зоне у хидролошки различитим годинама. На огледном пољу 9, са дубином се повећава садржај воде у земљишту.

У Доњем Срему, на флувисолу, на огледном пољу 11, у Аа хоризонту, влажна зона кретала се у границама од два до три месеца, затим у Аб хоризонту од два до пет месеци и у последњем Gso хоризонту само један месец (граф. 55-57). На овом огледном пољу, садржај укупног праха и глине у профилу изоси преко 96%, по текстурном саставу ово земљиште припада прашкасто глиновитим иловачама, овакав текстурни склоп је разлог лоших филтрационих особина. Тако да у влажној години долази до појаве мокре зоне у првом и последњем хоризонту, док се у сушној години, вода у земљишту, која се налази испод хумусног хоризонта, током већег дела вегетационог периода налази у сувој зони, односно није доступна биљкама. На садржај воде у земљишту, поред подземних вода, на овом огледном пољу имају утицај и плавне воде реке Саве.

У Доњем Срему на хумоглеју, на огледном пољу 12, у Аа хоризонту влажна зона трајала је од два до три месеца, у наредном СсаGso хоризонту од пет до шест месеци и у последњем СсаGr хоризонту трајала је од три до пет (граф. 58-60). На овом огледном пољу висок ниво подземне воде утиче на снабдевеност овог земљишта лакопрступачном водом за усвајање од стране вегетације. На овом пољу, као и на претходном, на садржај воде у земљишту имају утицај и плавне воде.

На свим огледним пољима у Горњем Срему, најповољнији услови за усвајање воде из земљишта најдуже трају у последњем хоризонту на свим типовима земљишта. На огледним пољима у Доњем Срему, најповољнији услови за усвајање воде најдуже трају у средишњем хоризонту.

На основу осцилација нивоа подземне воде на огледним пољима у Равном Срему током три вегетациона периода, може се констатовати следеће:

Током 2010. године у Горњем Срему, ниво подземне воде изнад површине терена (-0,2 до 0 m) регистрован је током јуна на ОП-10 (Пијезометар –П-4), као и током јуна и јула месеца на ОП-1 (П-17) и ОП-3 (П-12). Слободан ниво подземне воде (-5,5 до -4,5 m) забележен је током априла, маја и септембра на ОП-9 (П-12). Сви остали нивои подземне воде су осциловали између ове две зоне (од -4,5 до -0,2 m). Исте године у Доњем Срему, ниво подземне воде изнад површине терена регистрован је у априлу, јуну и у периоду од јула до септембра на ОП-11(П-2) и током јуна на ОП-12 (П-4). Сви остали нивои подземне воде осциловали су у зони од -4,5 до -0,2 m.

Током 2011. године у Горњем Срему, ниво подземне воде изнад површине терена (-0,2 до 0 m) регистрован је током априла и маја месеца на ОП-10 (Пијезометар –П-4). Слободан ниво подземне воде (-5,5 до -4,5 m) забележен је током јула, августа и септембра на ОП-3 (П-12), током августа и септембра на огледним пољима ОП-5 (П-5) и ОП-9 (П-12) и у септембру на огледним пољима ОП-7 (П-12), ОП-8 (П-4) ОП-10 (П-4). Сви остали нивои подземне воде осциловали су између ове две зоне (од -4,5 до -0,2 m). Током 2011. године у Доњем Срему, ниво подземне воде (-0,2 до 0 m) регистрован је током априла, маја и јуна на ОП-11(П-2), док су сви остали нивои подземне воде осциловали у зони од -4,5 до -0,2 m.

Током 2012. године у Горњем Срему, ниво подземне воде изнад површине терена (-0,2 до 0 m) није регистрован. Слободан ниво подземне воде (-5,5 до -4,5 m) забележен је од јуна до септембра на огледном пољу ОП-5 (П-5), затим на ОП-8 (П-4) током априла и од јуна до септембра, у периоду од јула до септембра на огледним пољима ОП-1(П-17), ОП-7 (П-12), ОП-10 (П-4), а на огледним пољима ОП-3 (П-12) и ОП-9 (П-12) у априлу, мају, јуну и од јула до септембра. Сви остали нивои

подземне воде осциловали су у зони од -4,5 до -0,2 m. У 2012. години, сви нивои подземне воде регистровани у Доњем Срему осциловали су у зони -4,5 до -0,2 m.

Нивои подземне воде изнад површине терена током 2010. године регистровани су средином вегетационог периода, током 2011. године почетком вегетационог периода, а током 2012. нису забележени на огледним пољима у Горњем Срему, што указује на три хидролошки различите године. Такође треба истаћи да на појединим пијезометрима нији регистрован максимални ниво подземне воде, јер се врх конструкције пијезометара налази на 20 cm изнад површине терена.

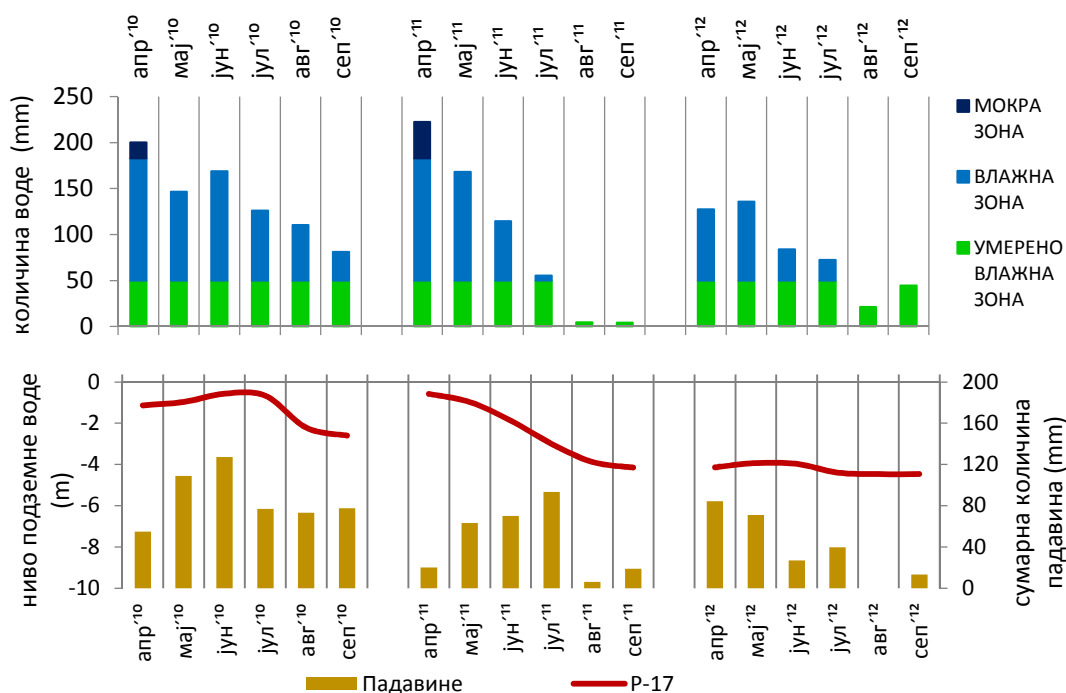
На истраживаним локалитетима у Доњем Срему, нису регистровани нивои подземне воде на већој дубини од 4,5 m. Током 2010. године, ниво подземне воде осциловао је од 0 до 1,6 m, током 2011. године од 0,2 m до 2,6 m и током 2012. године од 2,05 m до 2,95 m, што такође указује на три веома различите хидролошке године.

Највећа сумарна количина падавина током вегетационог периода забележена је 2010. године и износила је 518 mm, а потом долази до драстичног опадања у вегетационим периодима током наредне две године – 272 mm у 2011. години, односно 235 mm током 2012. године. Међутим, треба нагласити да су током вегетационог периода 2010. године забележена 104 дана без падавина, потом 62 дана са количином падавина испод 10 mm, 9 дана са количином падавина између 10 и 20 mm, 7 дана са количином у интервалу 20-30 mm и један дан током кога је количина падавина била 49 mm. Током вегетационог периода 2011. године, регистрована је још неповољнија ситуација у погледу сумарне количине падавина – током 135 дана није било падавина, током 40 дана су регистроване падавине до 10 mm, потом је током 6 дана њихова количина била у опсегу између 10 и 20 mm и, најзад, током два дана је њихова количина премашивала 43 mm. Веома слична ситуација у погледу распореда количине падавине забележена је и током вегетационог периода 2012. године – регистровано је 135 дана без падавина, током 43 дана, њихова количина је износила испод 10 mm, а током 5 дана су се кретале у интервалу од 10 до 20 mm. На основу изнетих података о количини и расподели падавина током вегетационог периода у три истраживане године, може се закључити да су те количине недовољне како би се подмириле потребе за водом

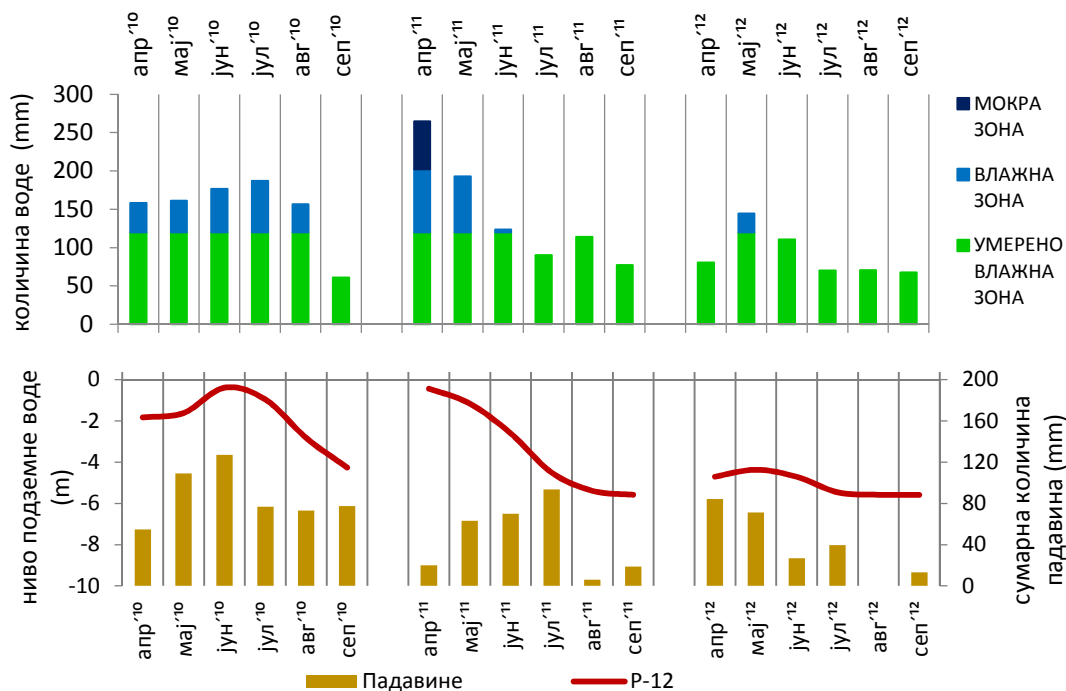
храста лужњака, као врсте чији оптималан развој у великој мери зависи од доступне количине воде. Из тога проистиче да се врста неопходном количином воде, пре свега, снабдева путем подземних вода.

5.2.3. Количина воде у земљишту

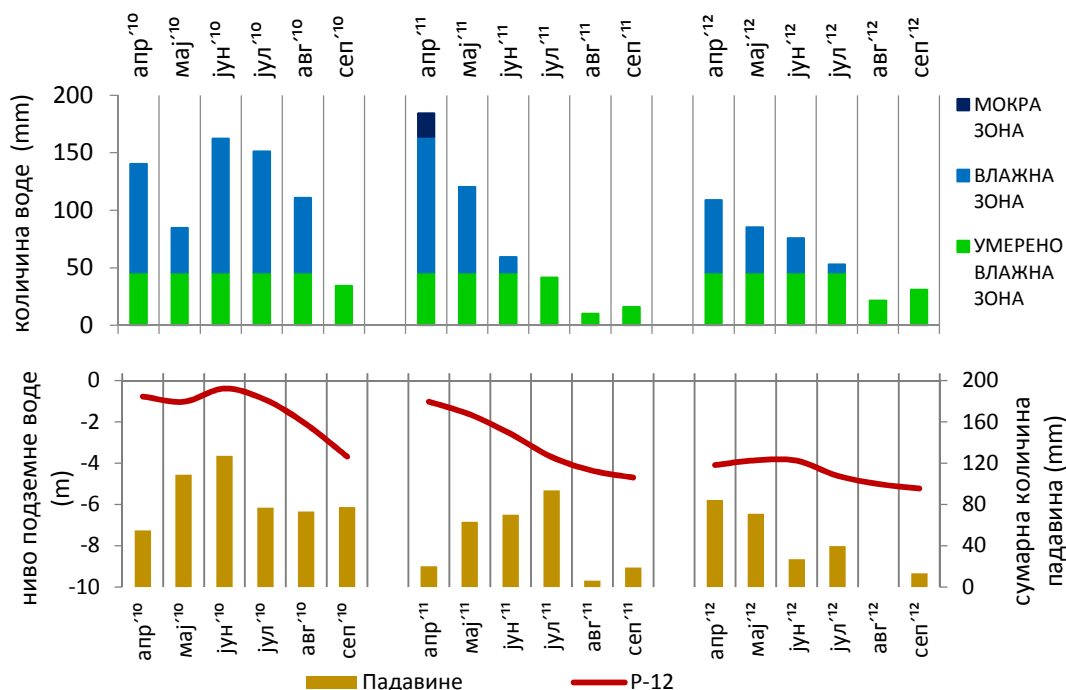
Промене водног режима земљишта могуће је пратити преко садржаја моменталне влаге изражене у m^3/ha или mm , Вучић, 1987. У овом раду одређена је укупна количина воде коју биљке могу да користе у педолошком профилу на свим истраживаним типовима земљишта. Вода у земљишту коју биљке могу да усвоје (физиолошки активна вода) држи се у земљишту силама мањим од 1500 kPa и обухвата три зоне: мокру, влажну и умерено влажну зону. На графиконима од 61 до 70, приказане су осцилације количине воде у педолошком профилу којом располаже вегетација, као и средњи месечни нивои подземне воде на огледним пољима и сумарне месечне количине падавина током вегетационог периода 2010-2012. године.



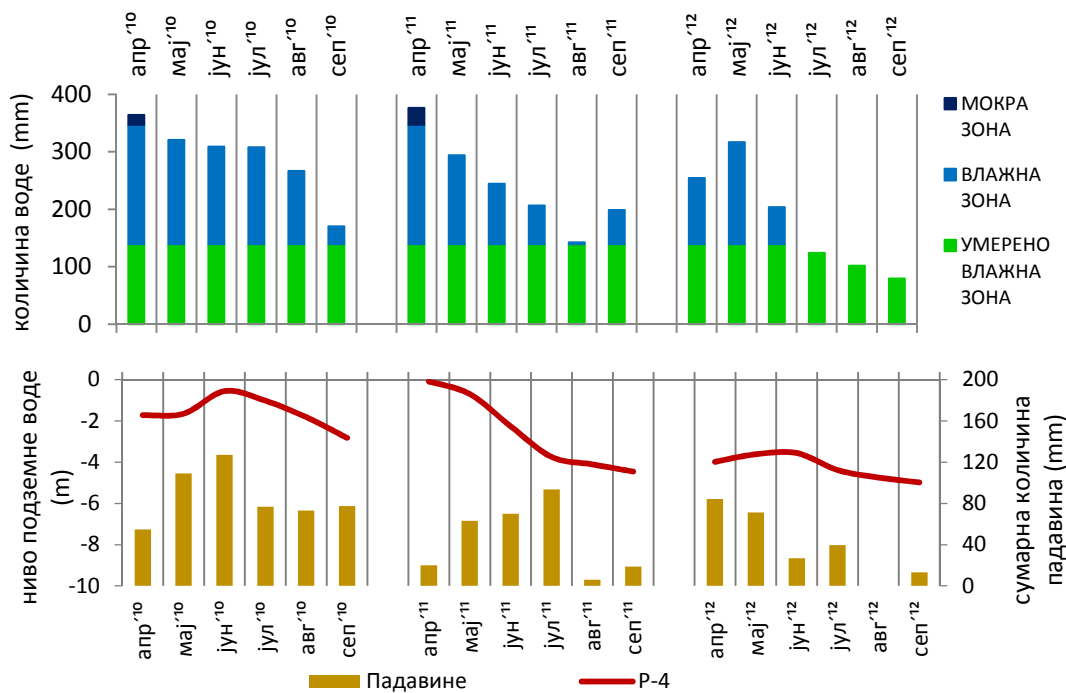
Графикон 61: Осцилације количине физиолошки активне воде у земљишту на ОП-1, средњи месечни ниво подземне воде у пијезометру Р-17 и сумарна месечна количина падавина током вегетационог периода 2010-2012. године.



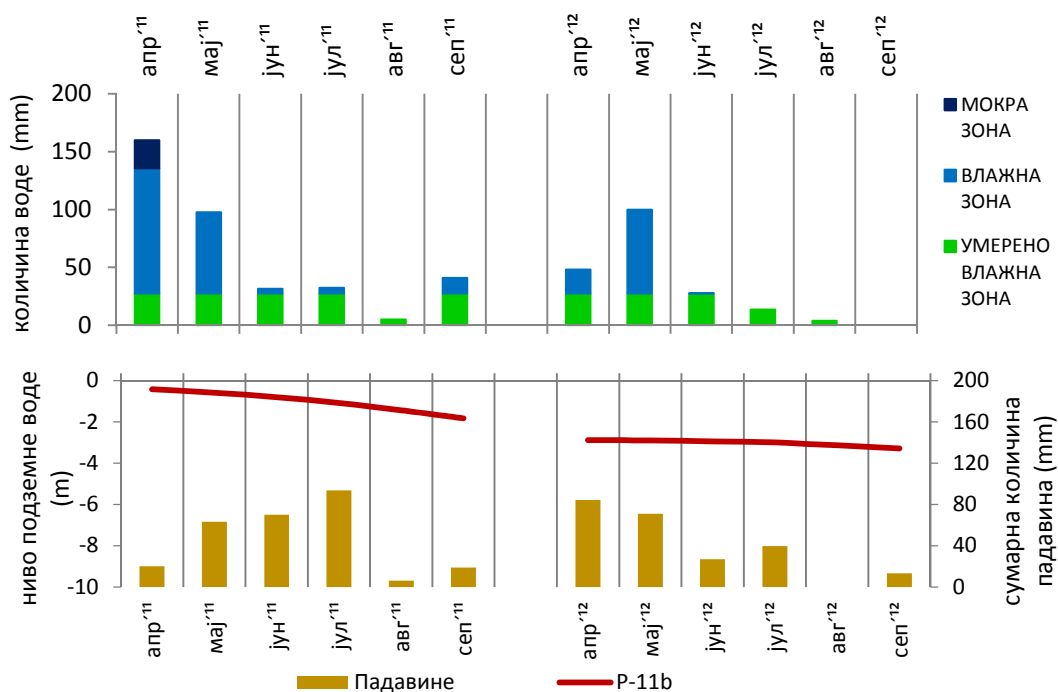
Графикон 62: Осцилације количине физиолошки активне воде у земљишту на ОП-3, средњи месечни ниво подземне воде у пијезометру Р-12 и сумарна месечна количина падавина током вегетационог периода 2010-2012. године.



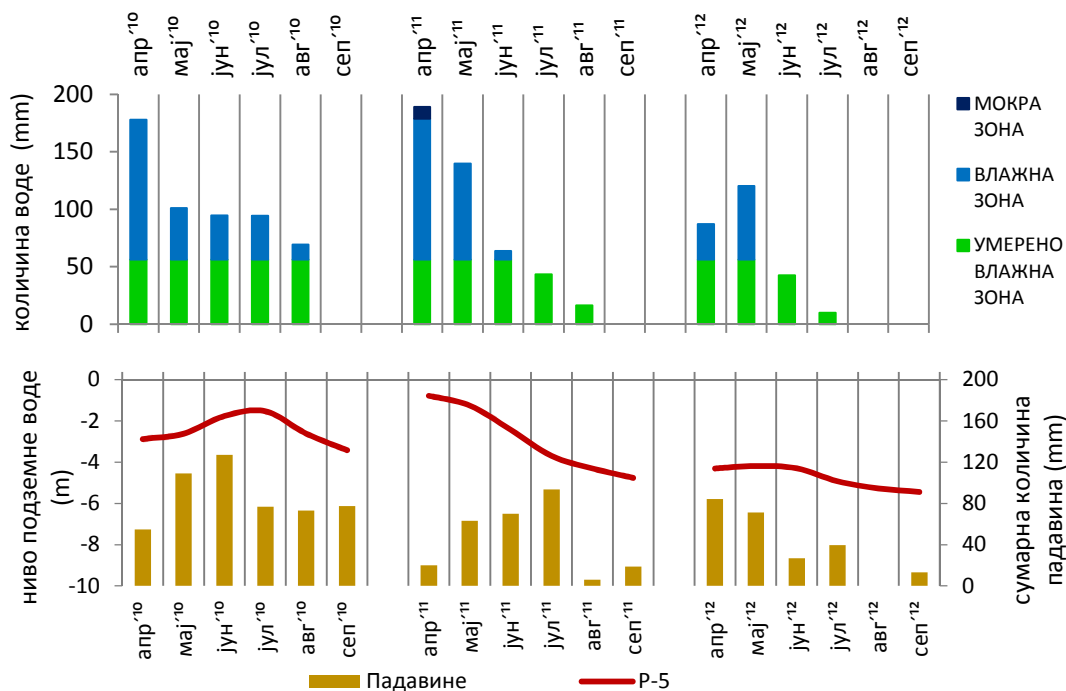
Графикон 63: Осцилације количине физиолошки активне воде у земљишту на ОП-7, средњи месечни ниво подземне воде у пијезометру Р-12 и сумарна месечна количина падавина током вегетационог периода 2010-2012. године.



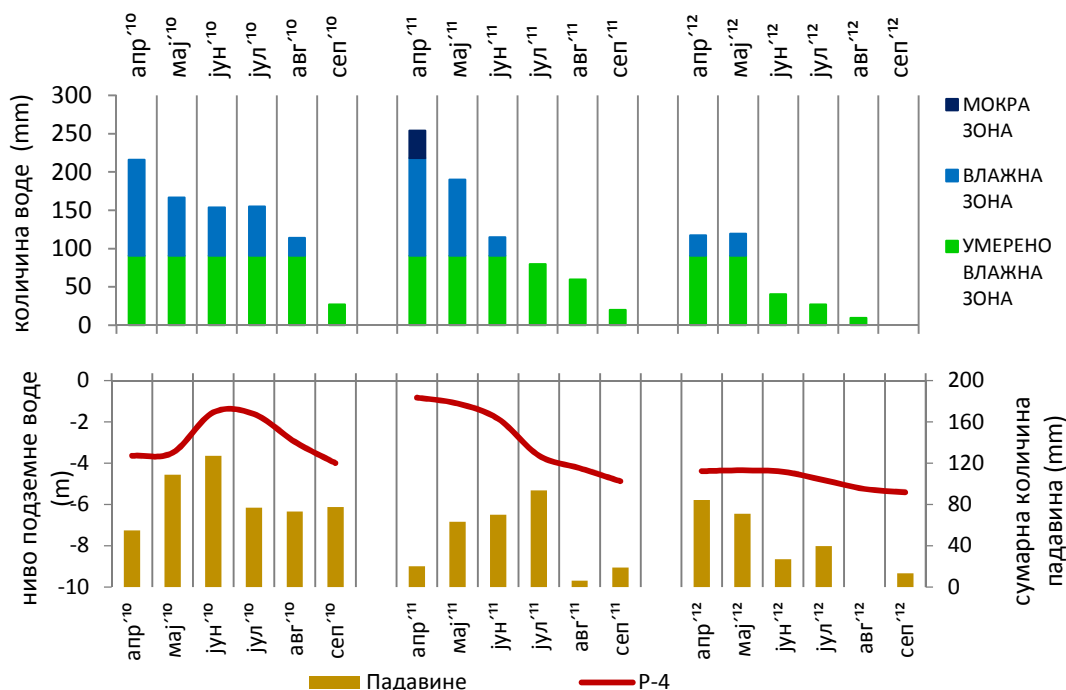
Графикон 64: Осцилације количине физиолошки активне воде у земљишту на ОП-10, средњи месечни ниво подземне воде у пијезометру P-4 и сумарна месечна количина падавина током вегетационог периода 2010-2012. године.



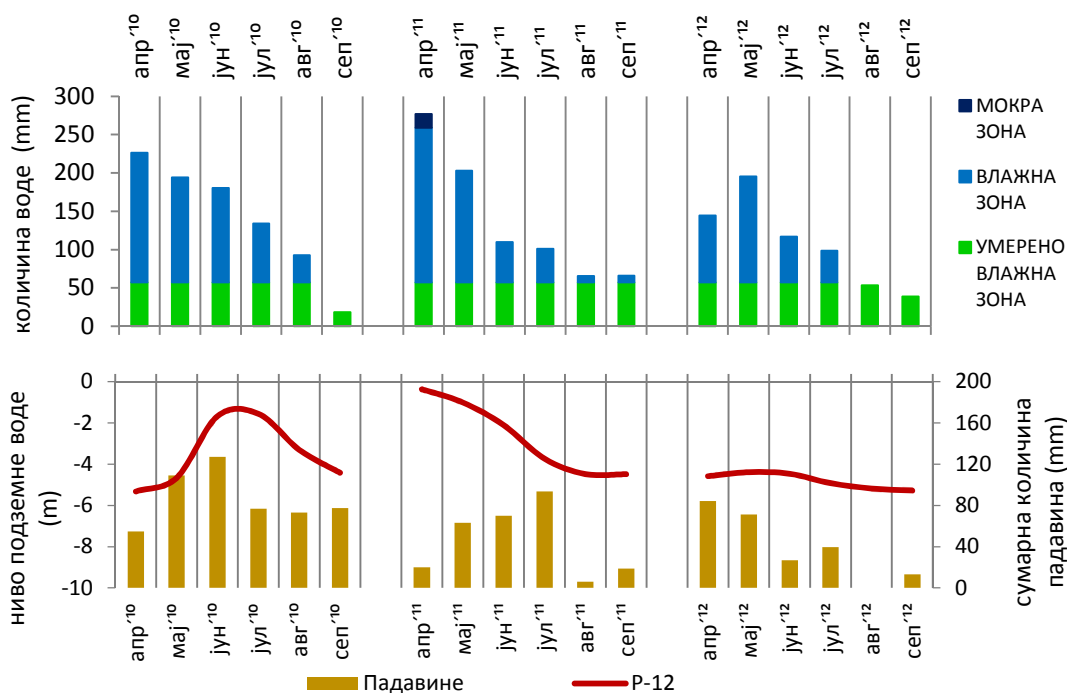
Графикон 65: Осцилације количине физиолошки активне воде у земљишту на ОП-6, средњи месечни ниво подземне воде у пијезометру P-11б и сумарна месечна количина падавина током вегетационог периода 2010-2012. године.



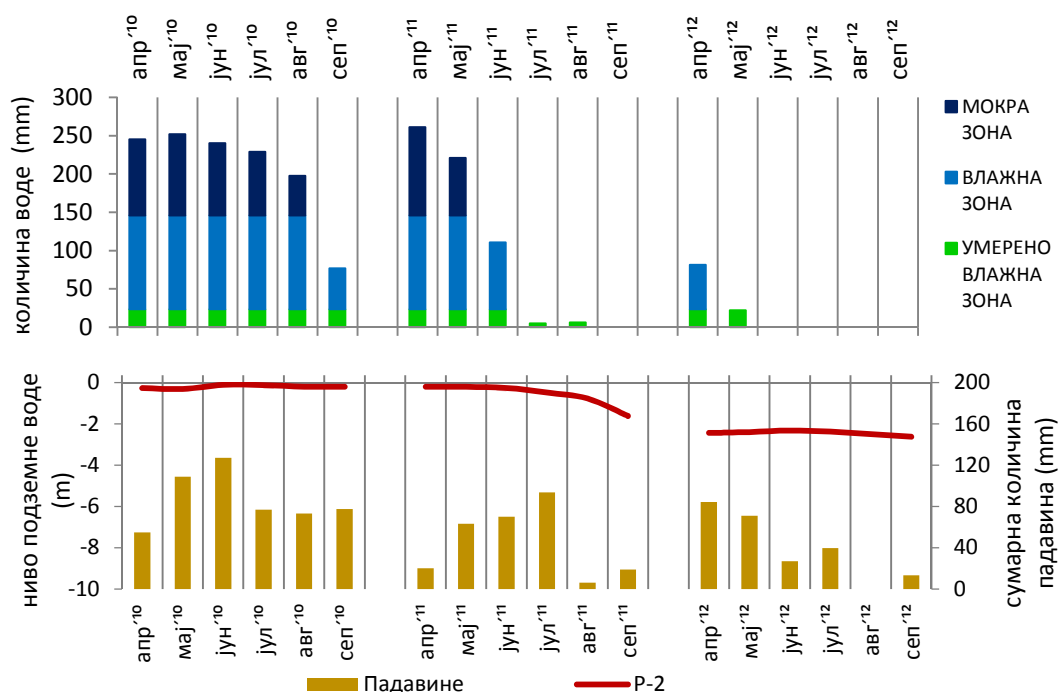
Графикон 66: Осцилације количине физиолошки активне воде у земљишту на ОП-5, средњи месечни ниво подземне воде у пијезометру Р-5 и сумарна месечна количина падавина током вегетационог периода 2010-2012. године.



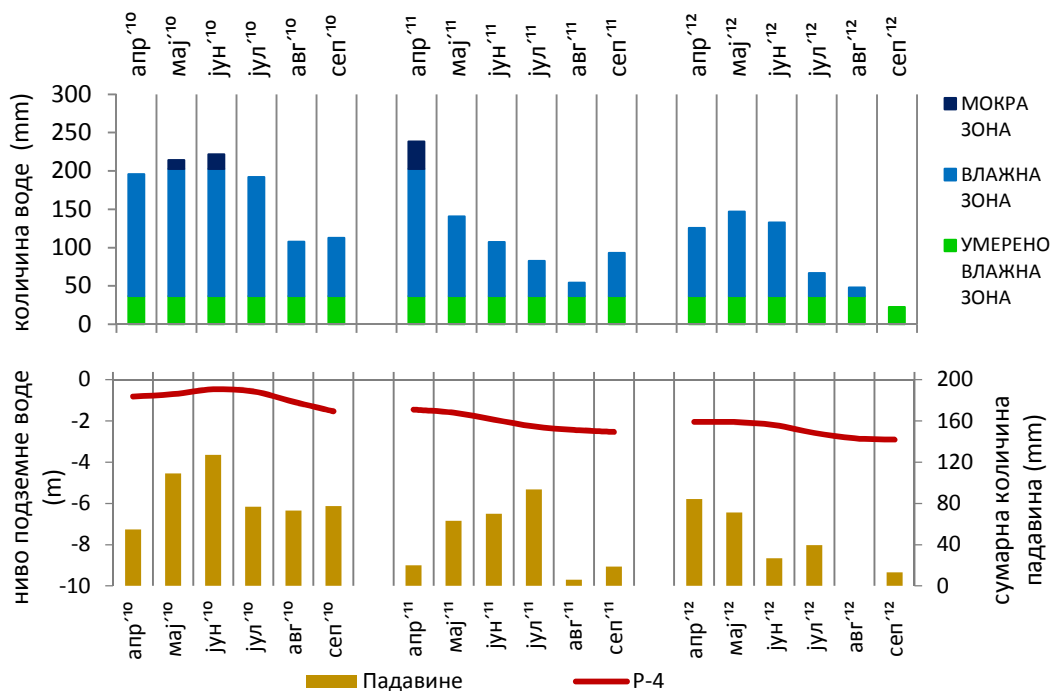
Графикон 67: Осцилације количине физиолошки активне воде у земљишту на ОП-8, средњи месечни ниво подземне воде у пијезометру Р-4 и сумарна месечна количина падавина током вегетационог периода 2010-2012. године.



Графикон 68: Осцилације количине физиолошки активне воде у земљишту на ОП-9, средњи месечни ниво подземне воде у пијезометру P-12 и сумарна месечна количина падавина током вегетационог периода 2010-2012. године.



Графикон 69: Осцилације количине физиолошки активне воде у земљишту на ОП-11, средњи месечни ниво подземне воде у пијезометру P-2 и сумарна месечна количина падавина током вегетационог периода 2010-2012. године.



Графикон 70: Осцилације количине физиолошки активне воде у земљишту на ОП-12, средњи месечни ниво подземне воде у пијезометру Р-4 и сумарна месечна количина падавина током вегетационог периода 2010-2012. године.

На свим истраживаним типовима земљишта у Равном Срему, у односу на количину лакоприступачне воде, односно воде која је најкориснија за функционисање биљних заједница, издвајају се 2010. година, током које је количина ове воде била највећа у односу на период истраживања и 2012. година, током које су забележене најмање количине овог облика воде. Процентуално учешће лакоприступачне воде, односно воде која се у земљишту држи силама између 33 kPa и 625 kPa, у односу на укупни капацитет земљишта за складиштење ове воде, највише осцилира код хумоглеја од 14% до 71%, затим код флувисола од 5% до 59%, код чернозема 7% до 46% и на крају код псеудоглеја, код кога се креће у границама од 28 % до 65 % по годинама у Горњем Срему. На подручју Доњег Срема, код флувисола, ове су осцилације у границама од 8 % до 91 %, а код хумоглеја од 34 % до 80 %.

Количина воде у земљишту се смањује како се ближи крај вегетационог периода. Може се закључити да се године међусобно разликују по количини воде, иако је присутан исти тренд понашања количине земљишне воде са одмицањем вегетационог периода.

Што се тиче односа између сумарне количине падавина и расположиве количине воде у земљишту, не постоји однос директне зависности. Падавине током ванвегетационог периода утичу на ускладиштену количину воде која стоји вегетацији на располагању на почетку вегетационог периода. Када се количина тих резерви допуни високим нивоом подземне воде, образује се тзв мокра зона. Падавине које се излучују током вегетационог периода, услед високих температура, испаре са површине и не утичу на количину воде у земљишту.

На хидроморфном земљишту у Равном Срему, може се установити постојање тренда међузависности између нивоа подземне воде и количине воде у земљишту – са опадањем количине воде у земљишту, смањује се и ниво подземне воде и обратно. Такође треба напоменути да, уколико је ниво подземне воде ближи површини, утолико је већа и количина присутне воде у земљишту.

Код аутоморфних земљишта, карактеристично је постојање највећег капацитета за складиштење капиларне воде, при чему је утврђено да вегетација током прве половине вегетационог периода користи претежно ускладиштену воду у земљишту, а да након тога, примарну улогу у обезбеђивању неопходних количина воде има подземна вода.

5.2.4. Дескриптивна статистика моменталне влажности земљишта

У овом раду, поред граничних и средњих вредности моменталне влаге у земљишту, приказане су и апсолутне (стандардна девијација) и релативне мере варијабилитета (коефицијент варијације). У наредним табелама - 58 и 59 - приказани су елементи статистике који се односе на промене моменталне влаге у земљишту током вегетационог периода на месечном нивоу у изстаживачком периоду од 2010-2012 година на основу којих можемо констатовати следеће:

У Горњем Срему, максималне вредности моменталне влаге - табела 58 - код псеудоглеја крећу се у интервалу од 34,59 % вол (2012. год.) до 46,73 % вол (2010. год.) а минималне између 20,76 % вол (2011. год.) и 33,92 % вол (2010. год.). Максималне вредности код флувисола крећу се од 30,71 % вол (2012. год.) до 48,16

% вол (2011. год.), док су минималне вредности у распону од 21,19 % вол (2010. год.) до 32,61 % вол (2010. год.). Највише вредности код хумоглеја осцилирају између 26,23 % вол (2012. год.) и 42,51 % вол (2011. год.), а најниже вредности су у границама од 15,93 % вол (2012. год.) до 34,58 % вол (2010. год.). Код чернозема, максималне вредности моменталне влаге крећу се од 27,99 % вол (2012. год.) до 41,86 % вол (2011. год.), а минималне вредности су у распону од 10,16 % вол (2012. год.) до 26,94 % вол (2010. год.). Просечан садржај моменталне влаге код псеудоглејног земљишта кретао се између 29,31% вол (2012. год.) и 37,35 % вол (2010. год.), код флувисола од 25,72 % вол (2012. год.) до 36,36 % вол (2010.год.), док се знатно већи (шири) распон средњих вредности јавља код хумоглеја, где те вредности осцилирају од 19,93 % вол (2012. год.) до 37,60 % вол (2010.год.), а код чернозема од 14,65 % вол (2012. год.) до 32,75 % вол (2010. год.). Коефицијент варијације показује да су највеће осцилације моменталне влаге биле током 2011. год. Код псеудоглеја, највећа осцилација коефицијента варијације је 25,84 у Vt хоризонту, код флувисола је у Csa хоризонту 25,44, док је код хумоглеја, највећи коефицијент варијације забележен у Gso хоризонтима и износи 27,07, а код чернозема има највишу вредност од 32,25 у Csa хоризонту.

У Доњем Срему, максималне вредности моменталне влаге код флувисола крећу се од 26,48 % вол (2012. год.) до 55,57 % вол (2011. год.) - табела 59, док се минималне вредности крећу у распону од 14,78 % вол (2012. год.) до 38,76 % вол (2010. год.). Највише вредности код хумоглеја осцилирају између 21,09 % вол (2012. год.) и 40,13 % вол (2010. год.), а најниже вредности су у границама од 13,18 % вол (2012. год.) до 31,25 % вол (2010. год.). Просечан садржај моменталне влаге код флувисола креће се од 20,47 % вол (2012. год.) до 48,15 % вол (2010. год.), док код хумоглеја те вредности осцилирају између 18,55 % вол (2012. год.) и 36,93 % вол (2010. год.). Највећи коефицијент варијације код флувисола у Доњем Срему забележен је у хумусном хоризонту и износи 31,80 (2011. год), а код хумоглеја је у GsoGr хоризонту и има вредност 26,55 (2010. год).

Табела 58: Статистичка анализа месечних вредности моменталне влажности земљишта у вегетационом периоду од 2010. до 2012.

године на подручју Горњег Срема

Тип зем.	Оп	Хоризонти	Мах (% вол)			Мин (% вол)			Аритметичка средина (% вол)			Стандардна девијација (% вол)			Коефицијент варијације		
			2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Псеудоглеј	ОП-1	Ag (0-30)	46,73	44,94	34,59	24,80	22,61	25,17	32,50	30,49	29,31	6,79	7,34	3,21	20,89	24,06	10,96
		Bt,g (30-70)	41,24	41,44	38,52	31,50	20,76	23,04	37,35	32,06	31,10	3,18	8,28	5,62	8,53	25,84	18,07
		Cca (70-120)	40,85	42,61	35,14	33,92	25,46	28,04	36,61	33,24	31,93	2,74	5,97	2,83	7,48	17,96	8,85
Флувисол	ОП-3	Aa (0-30)	34,70	43,56	31,08	24,50	24,06	24,53	31,25	32,02	27,22	3,41	6,50	2,19	10,90	20,28	8,06
		Ab (30-65)	39,82	39,35	35,75	21,19	23,21	22,62	35,54	31,04	25,99	6,58	5,79	4,46	18,50	18,66	17,17
		Cca (65-100)	34,51	48,16	30,71	24,39	25,69	21,37	29,72	31,77	25,72	3,20	8,08	3,12	10,75	25,44	12,13
	ОП-7	Amo (0-35)	41,93	41,26	33,58	25,62	24,99	26,40	32,98	30,61	30,06	5,83	5,79	2,59	17,69	18,91	8,63
		Ab (35-100)	40,60	40,84	34,59	27,22	23,58	24,71	34,91	30,10	29,15	4,16	5,91	3,32	11,93	19,63	11,40
		Cca (100-110)	39,97	39,32	35,44	32,61	25,94	30,37	36,36	33,82	32,68	2,28	4,83	1,72	6,28	14,29	5,26
Хумоглеј	ОП-10	Aa (0-50)	43,72	45,56	35,28	23,03	24,12	22,67	34,05	31,68	28,26	6,51	7,46	4,98	19,11	23,56	17,63
		Gso (50-95)	40,84	40,13	40,58	34,58	22,87	22,27	37,60	31,37	29,29	2,64	5,64	7,32	7,03	17,97	25,00
		Gr,ca (95-120)	37,47	37,69	37,10	27,83	30,41	23,08	35,15	34,28	28,96	3,33	2,76	4,41	9,48	8,04	15,24
	ОП-6	Aa (0-80)	-	42,51	38,26	-	28,18	27,64	-	33,71	31,25	-	4,92	3,59	-	14,60	11,49
		Gso (80-100)	-	39,29	26,23	-	19,05	15,93	-	25,10	19,93	-	6,80	3,40	-	27,07	17,05
Чернозем	ОП-5	Amo (0-75)	39,59	39,46	34,85	21,40	23,31	22,50	30,71	29,70	27,95	5,34	6,03	4,84	17,38	20,31	17,30
		Cca (75-110)	29,39	32,88	23,10	14,90	12,68	10,16	22,75	21,19	14,65	4,36	6,83	4,44	19,15	32,25	30,29
	ОП-8	Aa (0-50)	41,27	41,86	32,84	21,27	21,76	20,49	32,75	29,71	25,97	6,24	6,74	4,58	19,04	22,68	17,63
		AC (50-95)	35,52	40,47	29,21	20,30	23,57	12,89	29,33	30,38	21,28	4,61	6,22	6,04	15,72	20,46	28,38
		Cca (95-120)	35,56	40,16	27,99	26,94	12,12	22,25	32,31	28,93	24,42	3,09	8,72	1,80	9,56	30,15	7,39
	ОП-9	Amo (0-45)	41,65	41,85	37,94	17,46	22,17	22,23	28,99	29,04	28,05	7,40	7,11	5,53	25,51	24,48	19,72
		AC (45-85)	32,47	38,31	31,87	16,24	19,05	17,93	27,53	26,60	24,48	5,79	7,10	5,30	21,01	26,69	21,65
		Cca (85-130)	35,90	37,24	28,75	23,79	25,48	22,12	29,48	29,39	25,80	3,94	3,98	2,13	13,38	13,55	8,27

Табела 59: Статистичка анализа месечних вредности моменталне влажности земљишта у вегетационом периоду од 2010. до 2012.године на подручју Доњег Срема

Тип зем.	Оп	Хоризонти	Мах (% вол)			Мин (% вол)			Аритметичка средина (% вол)			Стандардна девијација (% вол)			Коефицијент варијације		
			2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Флувисол	ОП-11	Аа (0-35)	54,25	55,57	41,25	38,76	23,99	22,64	48,15	41,94	32,92	5,27	13,34	6,70	10,94	31,80	20,34
		Ab (35-50)	27,88	30,98	26,48	23,31	17,62	16,44	26,80	24,55	21,59	1,59	4,24	4,03	5,94	17,28	18,65
		Gso (50-120)	44,79	44,79	29,41	28,08	18,33	14,78	42,00	30,21	20,47	6,23	9,33	5,81	14,83	30,87	28,39
Хумоглеј	ОП-12	Аа (40-65)	40,13	37,08	38,70	31,25	23,89	24,18	36,93	30,90	31,33	3,06	4,47	5,80	8,29	14,47	18,51
		СсаGso (65-120)	27,70	31,86	21,09	17,34	16,86	16,79	23,15	22,37	18,55	3,22	4,65	1,47	13,90	20,77	7,94
		СсаGr(120-140)	37,74	37,74	23,26	20,11	19,62	13,18	30,00	24,41	19,09	7,97	6,09	3,19	26,55	24,94	16,70

5.3. Осцилације нивоа подземне воде на истраживаном подручју

Режим и кретање подземних вода могуће је поуздано пратити само на местима где су постављене пијезометарске конструкције (Богдановић, 1982). Поред осцилација нивоа подземних вода, потребно је утврдити карактеристике геолошке средине, како би се добила целовита представа о кретању подземних вода на одређеном подручју. За потребе ових истраживања, геолошке карактеристике утврђене су на основу публикованих основних геолошких карата СФРЈ (размера 1:100 000). Основне стратиграфске јединице на територији Горњег Срема са општим литолошким описом приказане су на основу листова основних геолошких карата и то: Бачка Паланка и Бијељина (Прилог 3). За комплетнији приказ основних стратиграфских јединица на подручју Доњег Срема коришћени су и листови основне геолошке карте: Шабац, Београд, Владимирци и Обреновац (Прилог 4). Након тога су исцртани хидрогеолошки профил на истраживаном подручју.

На хидрогеолошким профилима у Горњем Срему приказане су следеће творевине квартарне старости:

a – фазија корита, пескови и алевритски пескови, преталожени лес, барске глине; b – барска фазија: глина и глиновити алеврити, тамносива органска алевритска глина; ар* - алувијално-плавна фазија: пескови, алевритски пескови и песковити алеврити; am – фазија мртваја: алеврити, песковити алеврити и пескови; ар – алувијално-плавни седименти: алеврити са карбонатним конкрецијама, песковито-глиновити алеврити, алевритски песак и алевритске глине;

На хидрогеолошким профилима у Доњем Срему приказане су следеће творевине квартарне старости:

a – фазија корита: пескови и глиновити пескови; b - барска фазија: алевритски песак, суглина са биљним детритусом; lb – лесоидно-барски седименти: песак, алевритски песак, алевритска глина, суглина са биљним детритусом; am – фазија мртваја: песак, алевритски песак и алевритска глина са биљним детритусом; ар – поводањске фазије: алевритски песак и суглина; a₁ – речна тераса: шљунак, песак, алевритски песак и суглина

На хидрогеолошким профилима, поред литологије, приказани су и минимални и максимални нивои подземне воде и минимални и максимални

водостаји водотока у периоду истраживања 2010-2013. године, након чега је спроведена логична провера прикупљених података у пијезометрима мереног нивоа подземних вода и извршене су одређене корекције. То је подразумевало искључивање података који нису задовољили одређене критеријуме (регистрован ниво подземне воде у таложнику на дубини од 5,5 m до 6 m и екстремна одступања од нивоа у пијезометрима у најближем окружењу). Посебно треба нагласити да није утврђен максимални пијезометарски ниво у деловима терена где је заступљена артеиска издан, јер се врх пијезометарске конструкције налази само око 20 cm изнад површине терена. Овај податак је посебно значајан са аспекта сагледавања узлазних могућности изданских вода у повлатни слој водоносне средине и тиме доприношењу његовом влажењу. Након тога су нивои подземне воде у пијезометрима код којих су обављена коректна мерења повезани претпостављеним нивоом у складу са претпостављеним условима хидрогеолошке средине. Граничне вредности регистрованог осциловања нивоа подземне воде на хидрогеолошким профилима у Горњем Срему крећу се од 74,30 m н.м. (P-14, профил Па-Па') до 80,82 m н.м. (P-11, профил I-I'), док се те вредности у Доњем Срему налазе између 67,62 m н.м. (P-9, профил X-X') до 76,83 m н.м. (P-4, профил VI-VI'),

Осцилације просечних месечних висина падавина на М.С. С.Митовица, нивоа површинских вода реке Саве (Х.С. Сремска Митовица, Х.С. Бељин), Босут (Х.С. Батровци), Студва (Х.С. Моровић) и нивоа подземних вода на хидрогеолошким профилима у Горњем Срему (од I до IV) и Доњем Срему (V и VIII), приказани су на графиконима 71-76, на основу чега се може констатовати следеће:

Средње месечне количине *падавина* током истраживаног четворогодишњег периода кретале су се за М.С. Сремска Митровица од периода без падавина (август 2012.године) до максималних 127,10 mm (јун 2010.године), са просеком од 48,7 mm - дијаграми 110-115. Током вегетационог периода, средња месечна количина падавина током истраживаног периода била је 56,76 mm. На основу сумарне количине падавина током вегетационог периода, могу се издвојити 2010. година као највлажнија са 518.2 mm, затим 2013. год. са 336.8 mm, потом 2011. год. са 271.8 mm и као најсувља, 2012. год. са 235.1 mm.

Средње месечне осцилације водостаја реке Саве (Х.С. С.Митровица) биле су у опсегу од 0,11 m до 6,25 m у периоду од 2010. до 2013.год. На дијаграму 71-74 можемо уочити четири периода (јануар -5,77 m, март -5,48 m, јун -5,09 m и децембар -6,25 m) са високим водостајем реке Саве код Сремске Митровице током 2010.год и минимум од 1,02 m у августу месецу. Највиши водостаји Саве у 2011. години био је у јануару 3,74 m, затим опада све до септембра, када достиже минимум од 0,11 m, након чега поново расте и крајем године у децембру има ниво до 1,06 m. Током 2012. год., водостај Саве расте од почетка године до маја месеца, када достиже максимум од 3,29 m, затим опада до августа са нивоом од 0,21 m, након чега поново расте до краја године. У 2013. години, водостај реке Саве од почетка године расте до максимума у априлу од 6,35 m, затим опада до јуна и минимума од 0,41 m, након чега поново расте до краја године, графикони 71-74.

Осцилације средње месечних вредности кретале су се од 1,65 m до 4,43 m за реку Босут од 2010. до 2013. год. Током 2010. године, од почетка године, забележена су четири периода (јануар -3,31 m, март -3,78 m, јун -4,43 m и децембар -4,06 m) са високим водостајем ове реке и минимум у августу од 2,20 m. У 2011. год., највиши водостај је у јануару - 2,61 m, затим у мају 2,58 m, а најмањи у октобру - 1,67 m. У наредној, 2012. год, максимум је у фебруару - 2,5 m, затим водостај ове реке опада све до октобра када је ниво на 1,65 m, потом расте до краја године, дијаграми 110-113. Током 2013.год., водостај реке Босут од почетка године расте до априла месеца, када достиже максимум од 3,6 m, затим опада до септембра на 2,30 m, а у октобру на минималних 2,20 m, графикони 71-74.

Осцилације средње месечних вредности реке Студве биле су између најнижег водостаја од 1,83 m и највишег од 4,41 m у периоду истраживања. Током 2010.године, од почетка године, забележена су четири периода (јануар -3,31 m, март -3,99 m, јун -4,41 m и децембар -4,06 m) са високим водостајем ове реке и минимум у октобру од 2,39 m. У 2011.год. највиши водостај је у јануару и мају - 2,74 m, а најнижи у октобру - 1,83 m. У наредној, 2012. год, максимум је у фебруару и износи 2,85 m, затим водостај ове реке опада све до октобра, када је ниво на 1,83 m, а потом расте до краја године, дијаграми 110-113. Током 2013.год., водостај реке Босут од почетка године расте до априла месеца, када достиже максимум од 3,74 m, затим опада до септембра, када достиже минималних 2,20 m, графикони 71-74.

У пијезометрима где је констатован артерски тип издани, максимални пијезометарски ниво није утврђен. На хидрогеолошким профилима приказан је испрекиданом линијом са уписаним знаком питања. Уграђене пијезометарске конструкције су техничких карактеристика које су омогућавале утврђивања нивоа подземних вода до дубине од 5,3m од површине терена.

Осцилације средње месечних нивоа *подземне воде на хидрогеолошком профилу I-I' у Горњем Срему* кретали су се у границама од 0,04 до дубине од 5,50 m. Током 2010. године, од почетка године забележена су два максимума, у јуну (0.04 m) и у децембру (1.19 m), а минимуми у јануару (4.79 m) и у септембру месецу (3.69 m), графикон 70. У 2011. години, ниво подземне воде расте од јануара до маја, након чега опада до краја године. Током 2012. године, сличан је тренд осциловања - подземна вода од почетка године је у порасту до маја, када достиже максимум, али се висок ниво задржава и током јуна, након чега опада до краја године. У 2013. години, максимум се јавља у јуну (2.44 m), а најнижи нивои подземне воде су у августу и децембру (5.50 m), графикон 70.

Осцилације средње месечних нивоа *подземне воде на хидрогеолошком профилу II-II' у Горњем Срему* кретали су се у границама од врха пијезометарске конструкције до дубине од 5,50 m. Током 2010.године, од почетка године, забележена су два максимума - први у јуну (0.03 m), који траје и током јула и други у децембру (врха пијезометарске конструкције), а минимуми у јануару (5.31 m), и у октобру месецу (4.15 m). У 2011. години, висок ниво подземне воде забележен је од јануара до маја, након чега опада до краја године, графикон 72. Овај тренд ниских нивоа подземне воде наставља се током 2012. године, у којој је благи пораст нивоа регистрован током маја месеца, након чега ниво подземне воде опада до краја године. У 2013.години, највиши ниво подземне воде регистрован је у априлу (0.29 m), а најнижи нивои подземне воде су у августу и децембру (5.50 m), графикон 72.

Осцилације средње месечних нивоа *подземне воде на хидрогеолошком профилу III-III' у Горњем Срему* кретали су се у границама од врха пијезометарске конструкције, односно поједини пијезометри су били пуни воде до дубине од 5,20 m. Током 2010.године, од почетка године, забележени су високи нивои подземне воде све до јула месеца, након чега почиње да опада ниво подземне воде до септембра, а затим је поново у порасту до краја године. У 2011. години, ниво

подземне воде расте од јануара до априла, након чега опада до краја године, графикон 112. Током 2012.године, подземна вода од почетка године је у благом порасту до маја, када достиже максимум (2.29 m), након чега опада до краја године. У 2013.години, ниво подземне воде је у порасту све до априла (0.06 m), када достиже свој максимум након чега опада до краја године, најнижи нивои подземне воде у овој години су забележени у септембру (4.73 m), графикон 73.

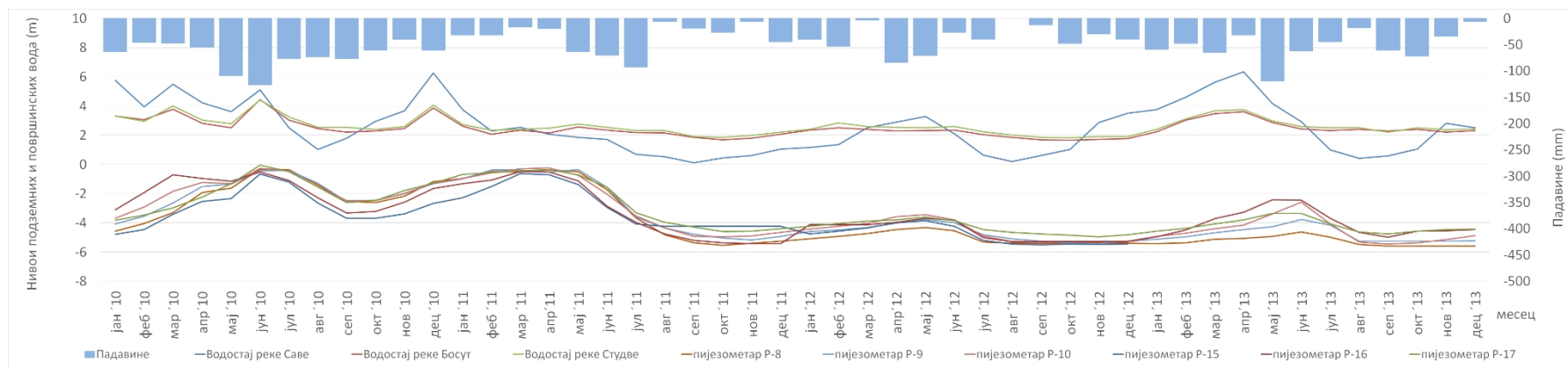
Осцилације средње месечних нивоа подземне воде на хидрогеолошком профилу IV-IV' у Горњем Срему кретали су се у границама од врха пијезометарске конструкције од 5,50 m. Током 2010.године, од почетка марта забележени су високи нивои подземне воде све до јула месеца (пуна пијезометарска цев), након чега почиње да опада ниво подземне воде до септембра, а затим је поново у порасту до краја године. У 2011. години, ниво подземне воде расте од јануара до маја, након чега опада до краја године. Током 2012. године, подземна вода од почетка године је у благом порасту, а максимум достиже од априла до јуна (2.94 m), након чега опада до краја године. У 2013.години, ниво подземне воде је у порасту све до максимума који се јавља у јуну месецу (1.93 m), након чега опада, док су најнижи нивои подземне воде у овој години забележени у децембру (5.00 m), графикон 74.

Средње месечне осцилације водостаја реке Саве (Х.С. Бељин) биле су у опсегу од 0,10 m до 5,79 m у четворогодишњем периоду од 2010. до 2013.год – дијаграми 75 и 76. На дијаграму могу се уочити четири периода (јануар -5,30 m, март -5,07 m, јун -5,35 m и децембар -5,70 m) са високим водостајем реке Саве код С.Митровице током 2010.год и минимум од 1,75 m у августу месецу. Највиши водостај Саве у 2011.тој години био је у јануару 3,86 m, затим опада све до септембра, када достиже минимум од 0,10 m, након чега поново расте до краја године. Током 2012.год., водостај Саве расте од почетка године до маја месеца, када достиже максимум од 2,88 m, затим опада до августа са нивоом од 0,32 m, након чега поново расте до краја године. У 2013. години, водостај реке Саве од почетка године расте до максимума у априлу од 5,79 m, затим опада до јуна и достиже минимум од 0,43 m, након чега поново расте до краја године, графикони 75 и 76.

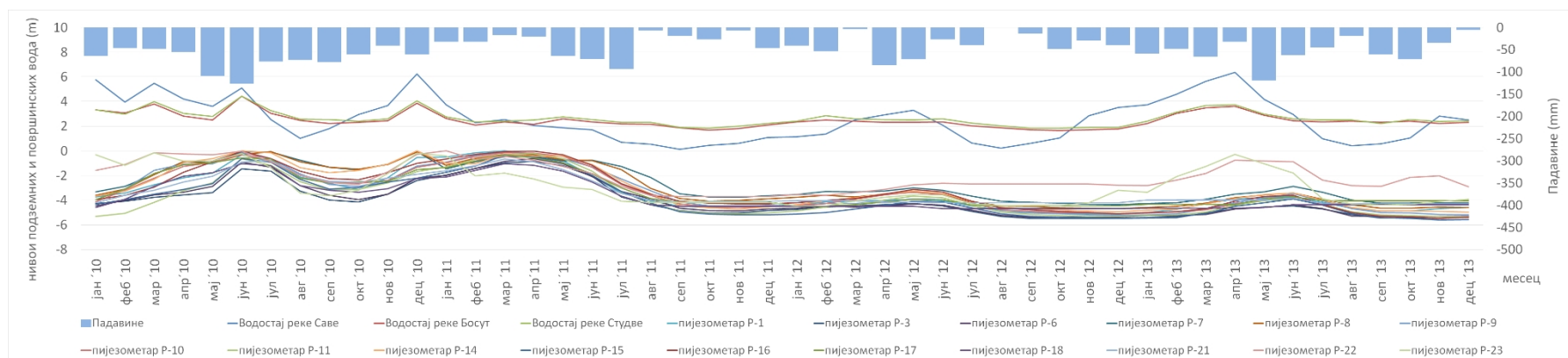
Осцилације средње месечних нивоа подземне воде на хидрогеолошком профилу IX-IX' у Доњем Срему кретале су се у границама од врха пијезометарске конструкције до дубине од 1,20 m. Током 2010. године, од почетка године

забележен је висок ниво подземне воде на који се надовезују плавне воде, минимум је регистрован током септембра и октобра месеца (0.25 m), док је други максимум забележен током децембра (пуна пијезометарска цев), када се јављају и плавне воде. Подизање нивоа подземне воде наставља се у 2011. години током јануара, а након тога ниво подземне воде опада до краја године. Током 2012.године нема већих осцилација подземне воде. У 2013.години, подизање нивоа подземне воде регистровано је од почетка године до марта, након тога се на високе подземне воде надовезују поплаве које трају током априла и маја, а затим ниво подземне воде опада до краја године, графикон 76.

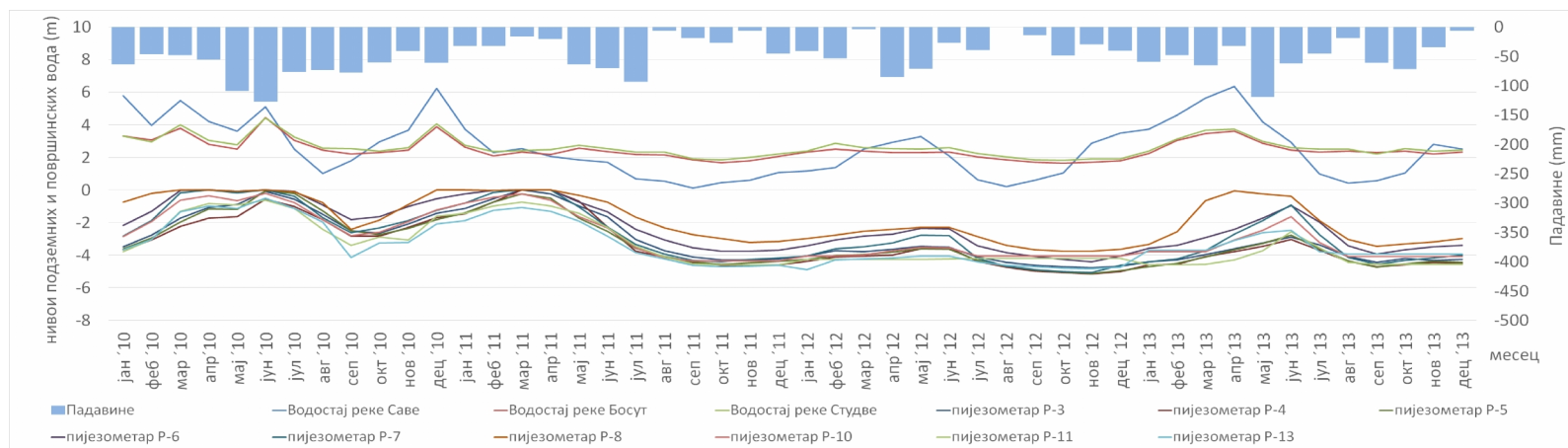
Осцилације средње месечних *нивоа подземне воде на хидрогеолошком профилу VI-VI' у Доњем Срему* кретале су се у границама од врха пијезометарске конструкције дубине од 2,60 m. Од почетка 2010. године, висок ниво подземне воде траје до августа 2011. године, након чега опада до децембра 2012. године. У 2013. години, подизање нивоа подземне воде регистровано је од почетка године до марта, а након тога се на високе подземне воде надовезују поплаве које трају током априла и маја, а затим ниво подземне воде опада до краја године, графикон 75.



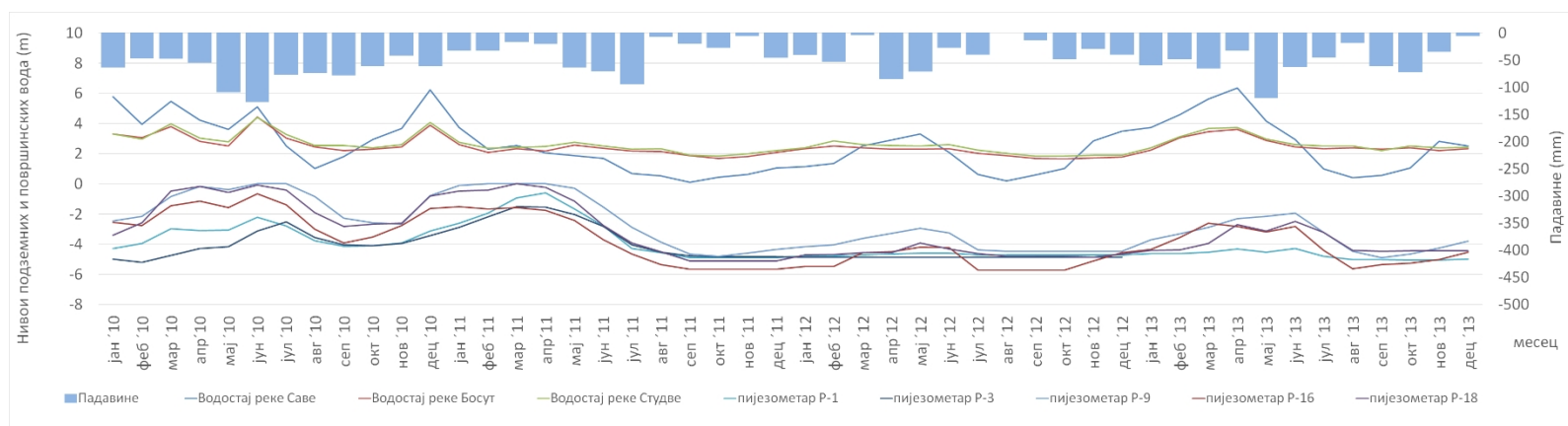
Графикон 71: Осцилације просечних месечних висина падавина, нивоа површинских вода реке Саве, Босута и Студве и нивоа продземне воде на хидрогеолошком профилу I-I', Г.Срем, 2010-2013.година



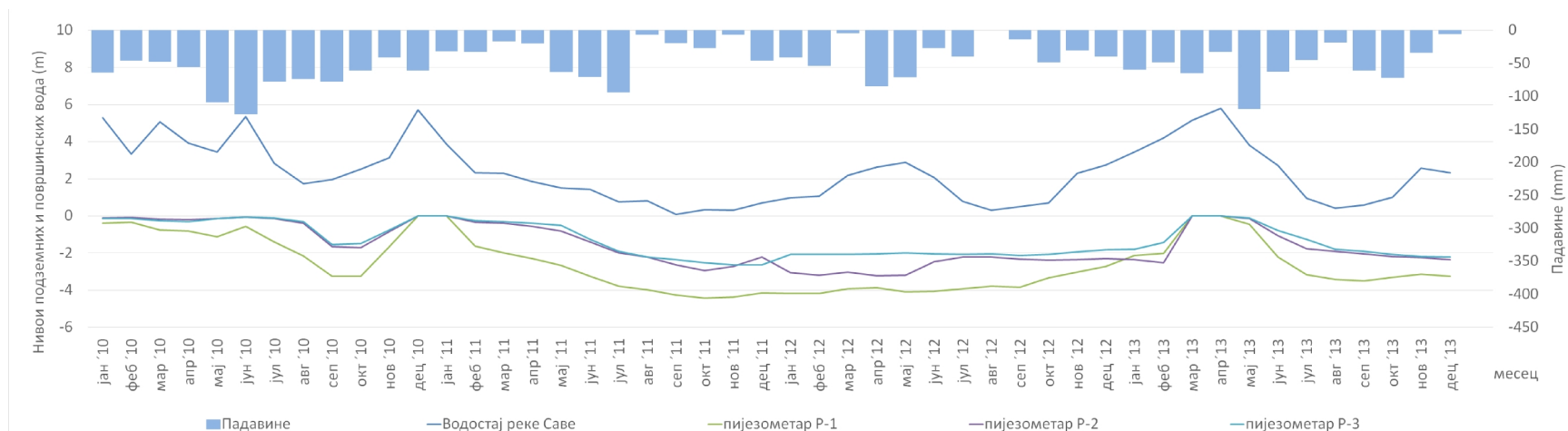
Графикон 72: Осцилације просечних месечних висина падавина, нивоа површинских вода реке Саве, Босута и Студве и нивоа продземне воде на хидрогеолошком профилу II-II' (IIa-IIa', IIb-IIb'), Горњи Срем, 2010-2013.година



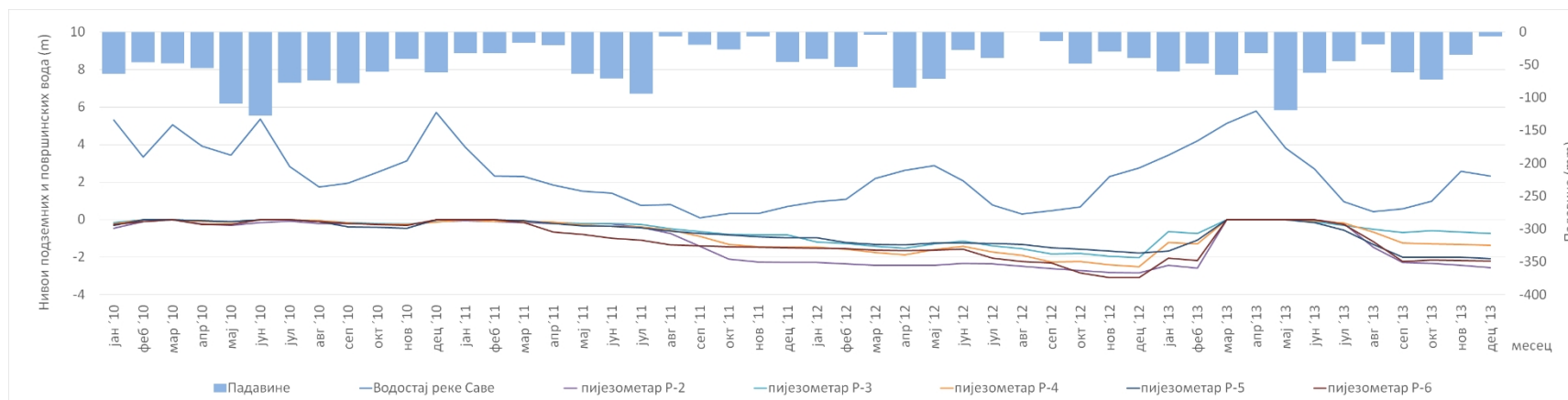
Графикон 73: Осцилације просечних месечних висина падавина, нивоа површинских вода реке Саве, Босута и Студве и нивоа продземне воде на хидрогеолошком профилу III-III', Г.Срем, 2010-2013.година



Графикон 74: Осцилације просечних месечних висина падавина, нивоа површинских вода реке Саве, Босута и Студве и нивоа продземне воде на хидрогеолошком профилу IV-IV', Г.Срем, 2010-2013.година



Графикон 75: Осцилације просечних месечних висина падавина, нивоа површинских вода реке Саве и нивоа продземне воде на хидрогеолошком профилу VI-VI', Доњи Срем, 2010-2013.година



Графикон 76: Осцилације просечних месечних висина падавина, нивоа површинских вода реке Саве и нивоа продземне воде на хидрогеолошком профилу IX-IX', Доњи Срем, 2010-2013.година

5.3.1. Интерполација нивоа подземних вода

Ради што целовитијег сагледавања осциловања нивоа подземних вода на подручју Равног Срема, извршена је интерполација средњих месечних пијезометарских нивоа. Приказане су граничне вредности нивоа подземних вода током почетка (месец април) и краја (месец септембар) вегетационог периода 2010. и 2012, као године са највећом, односно најмањом количином падавина у вегетационом периоду. Приказани су и просечни нивои подземне воде за вегетациони период 2010 и 2012. године. Прецизније одређивање положаја нивоа подземних вода на појединим деловима газдинских јединица могуће је остварити преко мреже одељења, а у оквиру њих и одсека, као нижих планских јединица шумских површина којим се газдује (слике 16-23). На основу овако приказаних граничних вредности нивоа подземних вода у оквиру одговарајућих планских целина (газдинских јединица, одељења и одсека) добија се представа о зонама (дубинама) кретања нивоа подземних вода на истраживаном подручју.

Заштићене површине Горњег Срема обилују веома неуједначеним просторним распоредом нивоа подземне воде, како током влажног, тако и током сушног периода године. То се може видети, како на основу података о нивоу подземне воде на почетку и на крају вегетационог периода истраживачких година, тако и на основу истих података током читавог вегетационог периода.

На почетку вегетационог периода 2010. године (април месец), на подручју Горњег Срема, може се констатовати следеће (слика 10):

- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу од врха пијезометарске конструкције до 0.5 m обухвата површину од 637 ha, што износи 4.18 % од укупне површине и ту спадају следеће газдинске јединице: Рашковица-Смогвица, Винична-Жеравинац-Пук и Вратична-Црет-Царевина
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 0.5-1 m обухвата површину од 2301 ha, што износи 15.1 % од укупне површине и ту спадају следеће газдинске јединице: Блата-Малованци, Рашковица-Смогвица, Винична-Жеравинац-Пук и Вратична-Црет-Царевина
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 1-1.5 m обухвата површину од 2434 ha, што износи 15.97 % од укупне површине и ту спадају следеће

газдинске јединице: Блата-Малованци, Рашковица-Смогвица, Варадин-Жупања, Винична-Жеравинац-Пук, Вратична-Црет-Царевина, Смогва-Грабова греда и Непречава-Варош-Лазарица

- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 1.5-2 m обухвата површину од 2583 ha, што износи 16.95 % од укупне површине и ту спадају следеће газдинске јединице: Блата-Малованци, Рашковица-Смогвица, Варадин-Жупања, Винична-Жеравинац-Пук, Вратична-Црет-Царевина, Смогва-Грабова греда и Непречава-Варош-Лазарица
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 2-2.5 m обухвата површину од 2272 ha, што износи 14.91 % од укупне површине и ту спадају следеће газдинске јединице: Блата-Малованци, Рашковица-Смогвица, Варадин-Жупања, Винична-Жеравинац-Пук, Вратична-Црет-Царевина, Смогва-Грабова греда и Непречава-Варош-Лазарица
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 2.5-3 m обухвата површину од 2362 ha, што износи 15.51 % од укупне површине и ту спадају следеће газдинске јединице: Блата-Малованци, Рашковица-Смогвица, Варадин-Жупања, Винична-Жеравинац-Пук, Вратична-Црет-Царевина, Смогва-Грабова греда и Непречава-Варош-Лазарица
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 3-3.5 m обухвата површину од 1509 ha, што износи 9.91 % од укупне површине и ту спадају следеће газдинске јединице: Блата-Малованци, Рашковица-Смогвица, Варадин-Жупања, Винична-Жеравинац-Пук, Вратична-Црет-Царевина, Смогва-Грабова греда и Непречава-Варош-Лазарица
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 3.5-4 m обухвата површину од 882 ha, што износи 5.79 % од укупне површине и ту спадају следеће газдинске јединице: Блата-Малованци, Рашковица-Смогвица, Смогва-Грабова греда, Винична-Жеравинац-Пук и Варадин-Жупања
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 4-4.5 m обухвата површину од 196 ha, што износи 1.29 % од укупне површине и ту спадају следеће газдинске јединице: Блата-Малованци, Рашковица-Смогвица и Смогва-Грабова греда

- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 4.5-5 m обухвата најмању површину од свега 59 ha, што износи свега 0.39 % од укупне површине и ту припада само газдинска јединица Блата-Малованци

На основу овога се може утврдити да, током посматраног временског периода, најмању просторну површину обухвата пијезометарски ниво подземне воде који се налази на дубини 4.5-5 m, а највећу онај смештен на дубини 1.5-2 m. Такође се може утврдити да на почетку вегетационог периода 2010. године, највећи део површине обухвата зону у којој је ниво подземне воде релативно плитко (близу површине земље), док најмању површину запоседа зона у којој је ниво подземне воде прилично дубок.

На крају вегетационог периода 2010. године (током септембра), на подручју Горњег Срема, утврђено је следеће (слика 11):

- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 2.5-3 m обухвата површину од 2116 ha, што износи 13.89 % од укупне површине и ту спадају следеће газдинске јединице: Блата-Малованци, Рашковица-Смогвица, Винична-Жеравинац-Пук и Непречава-Варош-Лазарица
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 3-3.5 m обухвата површину од 6123 ha, што износи 40.18 % од укупне површине и ту спадају следеће газдинске јединице: Блата-Малованци, Рашковица-Смогвица, Винична-Жеравинац-Пук, Вратична-Црет-Царевина, Смогва-Грабова греда и Непречава-Варош-Лазарица
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 3.5-4 m обухвата површину од 4558 ha, што износи 29.92 % од укупне површине и ту спадају следеће газдинске јединице: Блата-Малованци, Рашковица-Смогвица, Варадин-Жупања, Винична-Жеравинац-Пук, Вратична-Црет-Царевина и Смогва-Грабова греда
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 4-4.5 m обухвата површину од 2304 ha, што износи 15.12 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице Варадин-Жупања и Вратична-Црет-Царевина

- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 4.5-5 m обухвата површину од 135 ha, што износи 0.89 % од укупне површине и ту спада газдинска јединица Варадин-Жупања

Као и на почетку вегетационог периода исте године, најмању површину заузима пијезометарски ниво подземне воде смештен на дубини 4.5-5 m, а највећу онај који се налази на дубини од 3-3.5 m. На крају вегетационог периода 2010. године, највећу површину обухвата зона у којој је ниво подземне воде доста дубље постављен у односу на почетак вегетационог периода.

На почетку вегетационог периода 2012. године (април месец), на истом локалитету, дошло се до следећих резултата (слика 12):

- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 3.5-4 m обухвата површину од 5219 ha, што износи 34.25 % од укупне површине и ту спадају следеће газдинске јединице: Непречава-Варош-Лазарица, Блата-Малованци, Рашковица-Смогвица, Винична-Жеравинац-Пук, Смогва-грабова греда и Вратична-Црет-Царевина
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 4-4.5 m обухвата површину од 8723 ha, што износи 57.25 % од укупне површине и ту спадају следеће газдинске јединице: Блата-Малованци, Рашковица-Смогвица, Винична-Жеравинац-Пук, Вратична-Црет-Царевина, Смогва-Грабова греда, Непречава-Варош-Лазарица и Варадин-Жупања
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 4.5-5 m обухвата површину од 1294 ha, што износи 8.49 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице Смогва-Грабова греда и Варадин-Жупања

Најмању површину заузима пијезометарски ниво подземне воде смештен на 4.5-5 m, а највећу онај који се налази на 4-4.5 m. За разлику од влажније 2010. године, 2012. година је била знатно сувља, што се види и по томе да највећу површину на почетку вегетационог периода обухвата зона у којој је ниво подземне воде смештен на знатно већој дубини. Најмања површина је смештена у зони која обухвата дубине подземне воде смештене непосредно испод претходне.

На крају вегетационог периода 2012. године (септембар месец), на истом локалитету, може се констатовати следеће (слика 13):

- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 3-3.5 m обухвата површину од 303 ha, што износи 1.99 % од укупне површине и ту спада газдинска јединица Винична-Жеравинац-Пук
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 3.5-4 m обухвата површину од 880 ha, што износи 5.78 % од укупне површине и ту спадају следеће газдинске јединице: Рашковица-Смогвица, Винична-Жеравинац-Пук и Вратична-Црет-Царевина
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 4-4.5 m обухвата површину од 1219 ha, што износи 8.00 % од укупне површине и ту спадају следеће газдинске јединице: Рашковица-Смогвица, Винична-Жеравинац-пук и Вратична-Црет-Царевина
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 4.5-5 m обухвата површину од 4891 ha, што износи 32.10 % од укупне површине и ту спадају следеће газдинске јединице: Блата-Малованци, Рашковица-Смогвица, Винична-Жеравинац-Пук, Вратична-Црет-Царевина, Смогва-Грабова греда, Непречава-Варош-Лазарица
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 5-5.5 m обухвата површину од 7942 ha, што износи 52.13 % од укупне површине и ту спадају следеће газдинске јединице: Блата-Малованци, Рашковица-Смогвица, Винична-Жеравинац-Пук, Вратична-Црет-Царевина, Смогва-Грабова греда, Непречава-Варош-Лазарица и Варадин-Жупања

На основу добијених резултата, може се закључити да најмању површину обухвата пијезометарски ниво подземне воде постављен на дубини од 3-3.5 m, а највећу онај смештен на дубини од 5-5.5 m. У односу на влажнију 2010. годину, присутан је дијаметрално супротан тренд – најмања површина обухвата зону која укључује ниво подземне воде смештен на већој, а највећа површина је везана за зону код које је ниво подземне воде ближи површини тла.

На подручју Доњег Срема на почетку вегетационог периода (месец април) 2010. године, утврђено је следеће (слика 14):

- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу од врха пијезометарске конструкције до 0.5 m обухвата површину од 4910 ha, што износи 51.56 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице: Купинске греде, Купински кут и Јасенска-белило
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 0.5-1 m обухвата површину од 2327 ha, што износи 24.43 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице: Грабовачко-витојевачко острво, Јасенска-белило и Купинске греде
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 1-1.5 m обухвата површину од 2130 ha, што износи 22.37 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице Грабовачко-витојевачко острво и Јасенска-белило
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 1.5-2 m обухвата површину од 156 ha, што износи 1.64 % од укупне површине и ту спада газдинска јединица Јасенска-белило

Из овога се може закључити да најмању површину обухвата пијезометарски ниво подземне воде смештен на дубини од 1.5-2 m, а највећу онај који лежи на дубини од 0-0.5 m. У месецу априлу 2010. године на подручју Доњег Срема, може се запазити да највећу површину обухвата сегмент код кога се ниво подземне воде налази јако плитко, близу површине терена. Такође се и најмања површина везује за зону код које је ниво подземне воде релативно плитак.

На крају вегетационог периода исте године (месец септембар) на истом локалитету, дошло се до следећих резултата (слика 15):

- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу од врха пијезометарске конструкције до 0.5 m обухвата површину од 2341.15 ha, што износи 24.58 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице Купинске греде и Купински кут
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 0.5-1 m обухвата површину од 741.69 ha, што износи 7.79 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице: Купинске греде, Купински кут и Јасенска-белило
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 1-1.5 m обухвата површину од 1520.55 ha, што износи 15.97 % од укупне површине и ту спадају

газдинске јединице: Грабовачко-витојевачко острво, Купински кут и Јасенска-белило

- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 1.5-2 m обухвата површину од 2821.16 ha, што износи 29.62 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице: Грабовачко-витојевачко острво, Купински кут и Јасенска-белило
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 2-2.5 m обухвата површину од 1568.71 ha, што износи 16.47 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице: Грабовачко-витојевачко острво, Купински кут и Јасенска-белило
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 2.5-3 m обухвата површину од 526.28 ha, што износи 5.53 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице Грабовачко-витојевачко острво и Јасенска-белило
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 3-3.5 m обухвата површину од 3.35 ha, што износи 0.04 % од укупне површине и ту спада газдинска јединица Грабовачко-витојевачко острво

Добијени резултати говоре да најмању површину обухвата пијезометарски ниво подземне воде који се налази на дубини од 3-3.5 m, а највећу онај постављен на дубини од 1.5-2 m. На крају вегетационог периода 2010. године на истом локалитету, запажа се да су нивои подземне воде знатно дубљи у односу на април месец.

На почетку вегетационог периода 2012. године (месец април) на подручју Доњег Срема, добијени су следећи резултати (слика 16):

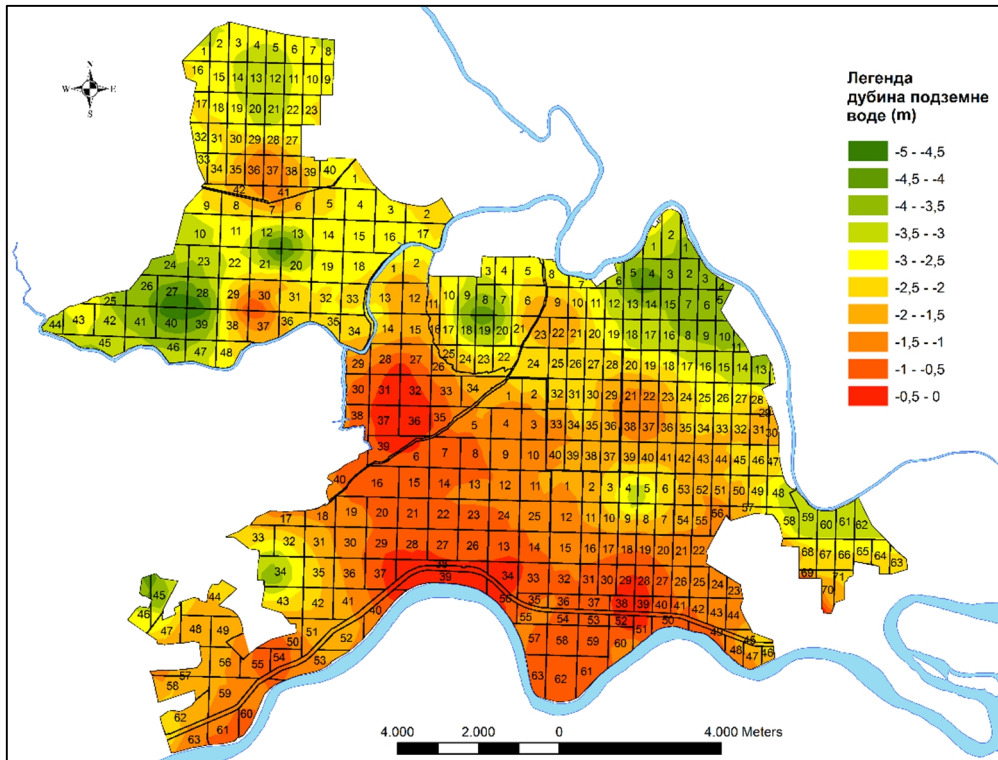
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 2-2.5 m обухвата површину од 1787 ha, што износи 18.77 % од укупне површине и ту спада газдинска јединица Купинске греде
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 2.5-3 m обухвата површину од 3662 ha, што износи 38.45 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице: Грабовачко-витојевачко острво, Купински кут, Купинске греде и Јасенска-белило

- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 3-3.5 m обухвата површину од 4073 ha, што износи 42.77 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице: Грабовачко-витојевачко острво, Купински кут и Јасенска-белило
- На основу добијених резултата, може се закључити да најмању површину заузима ниво подземне воде који лежи на дубини од 2-2.5 m, а највећу онај постављен на дубини од 3-3.5 m.

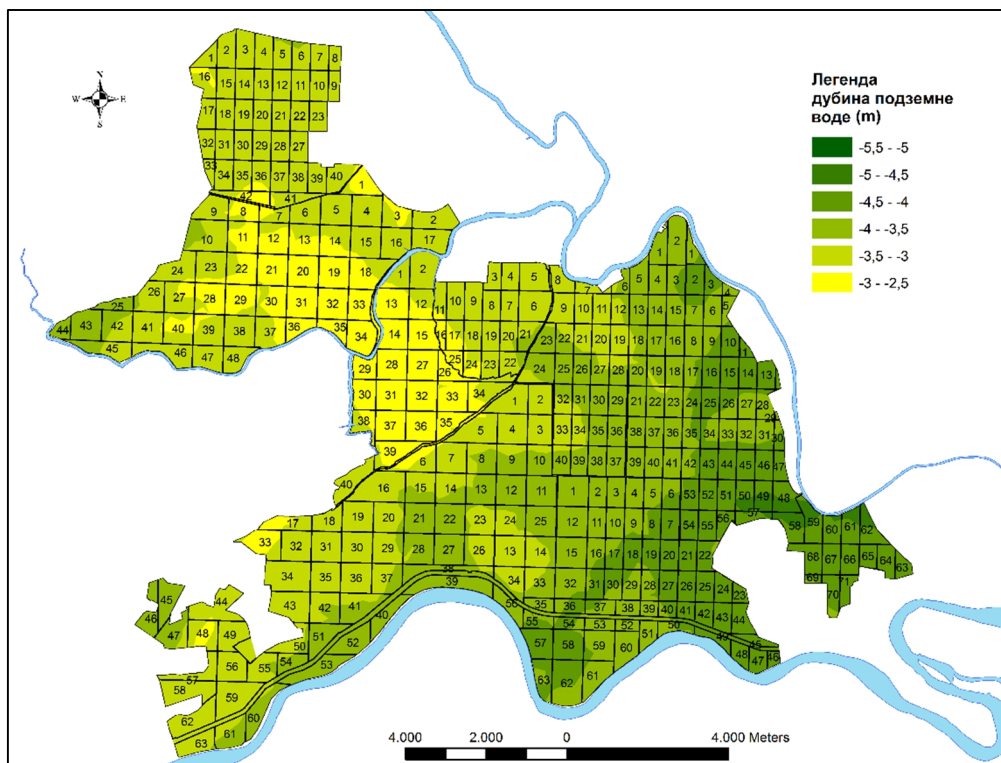
На крају вегетационог периода исте, 2012. године (месец септембар) на подручју Доњег Срема, утврђено је следеће (слика 17):

- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 2.5-3 m обухвата површину од 3796 ha, што износи 39.86 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице: Купинске греде, Купински кут и Грабовачко-витојевачко острво
 - пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 3-3.5 m обухвата површину од 5727 ha, што износи 60.14 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице: Грабовачко-витојевачко острво, Купински кут и Јасенска-белило
- Из овога произилази да је мања површина обухваћена пијезометарским нивоом подземне воде који лежи на 2.5-3 m дубине, а већа оном која је на дубини од 3-3.5m.

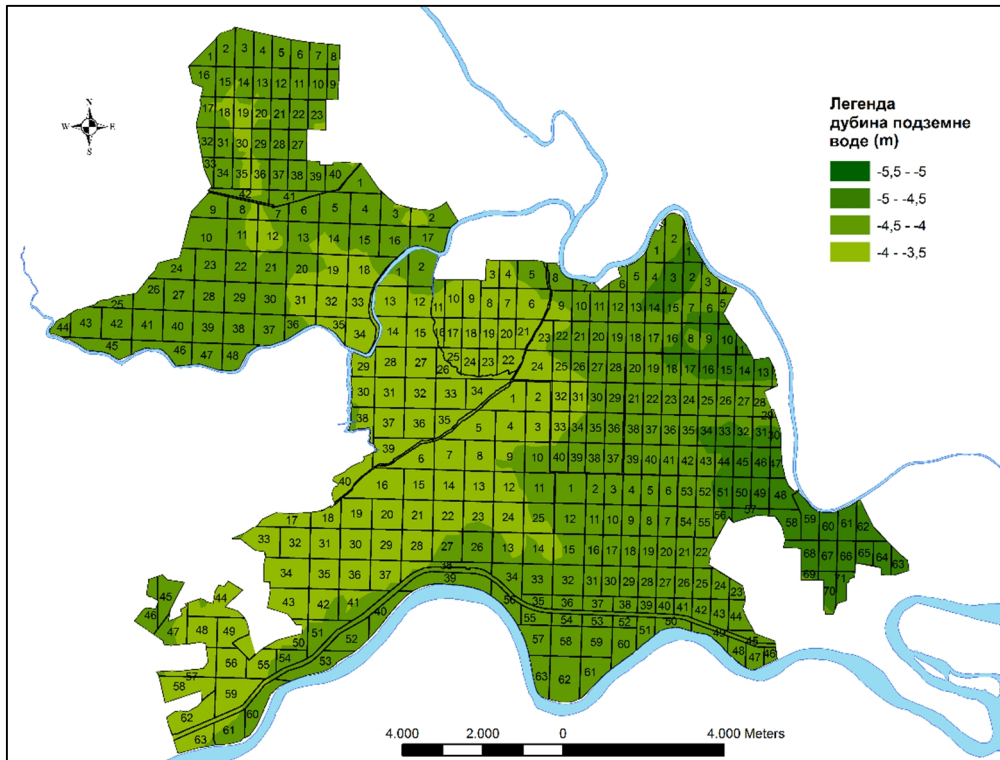
Добијени резултати геостатистичке обраде података говоре о мањим осцилацијама нивоа подземних вода на небрањеним површинама у Доњем Срему.



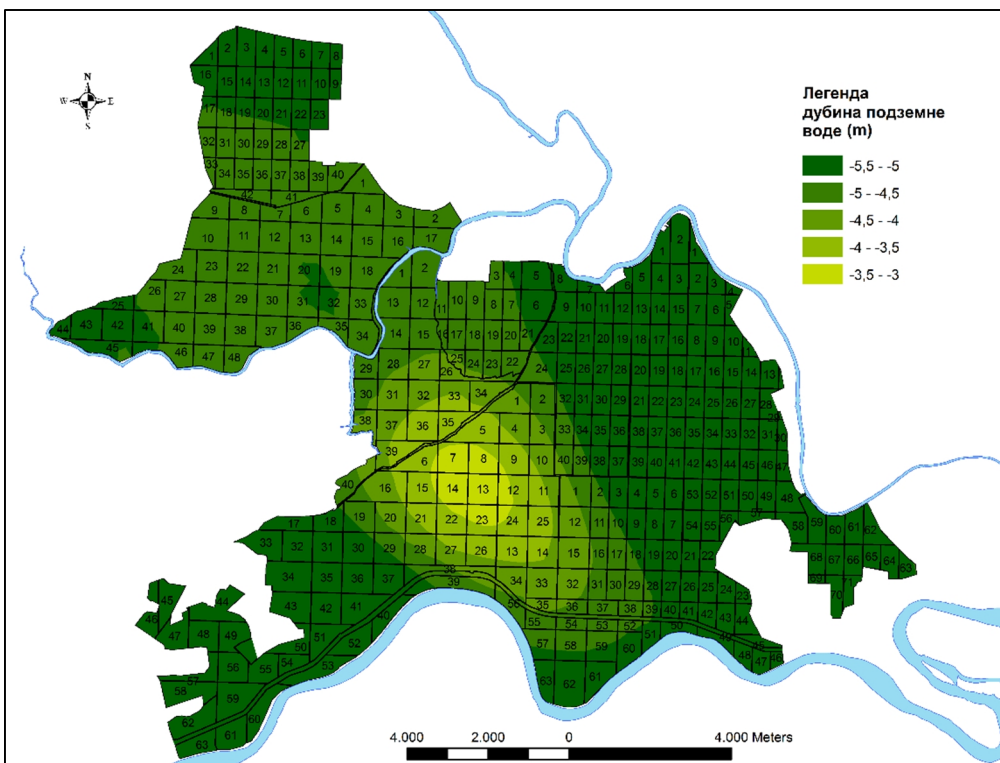
Слика 10. Интерполација средње месечног за април 2010. године пијезометарског нивоа подземне воде на подручју Горњег Срема



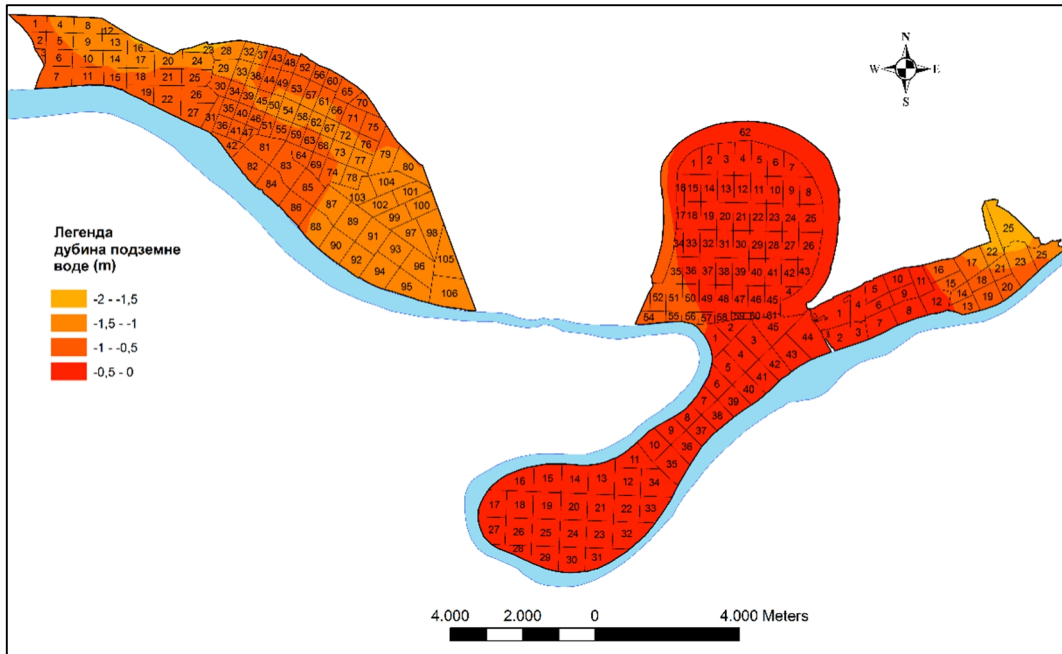
Слика 11. Интерполација средње месечног за септембар 2010. године пијезометарског нивоа подземне воде на подручју Горњег Срема



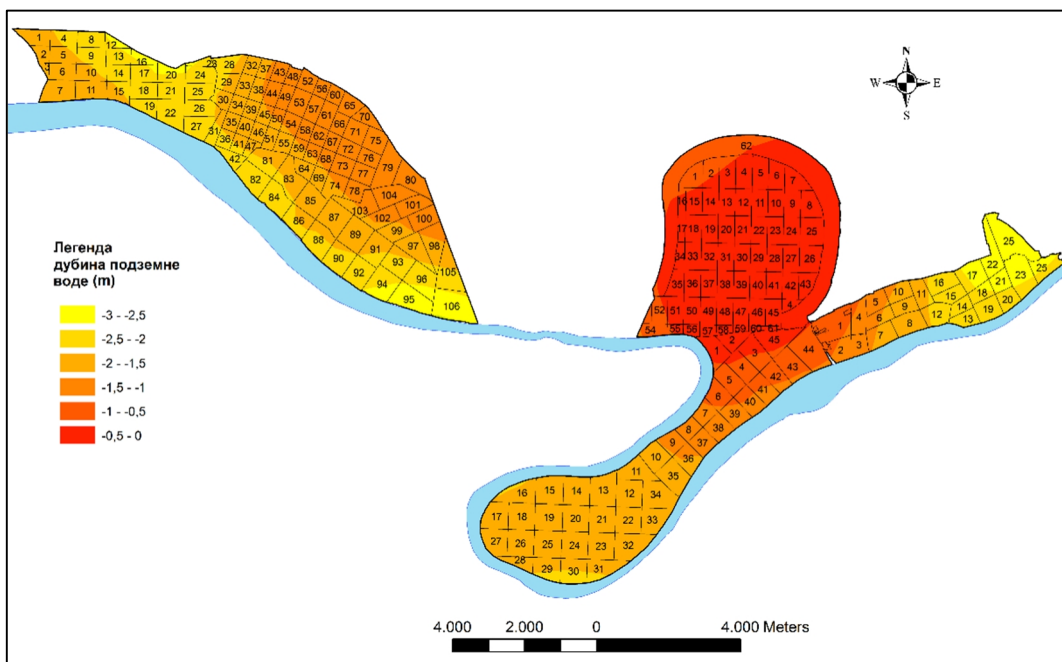
Слика 12. Интерполација средње месечног за април 2012. године пијезометарског нивоа подземне воде на подручју Горњег Срема



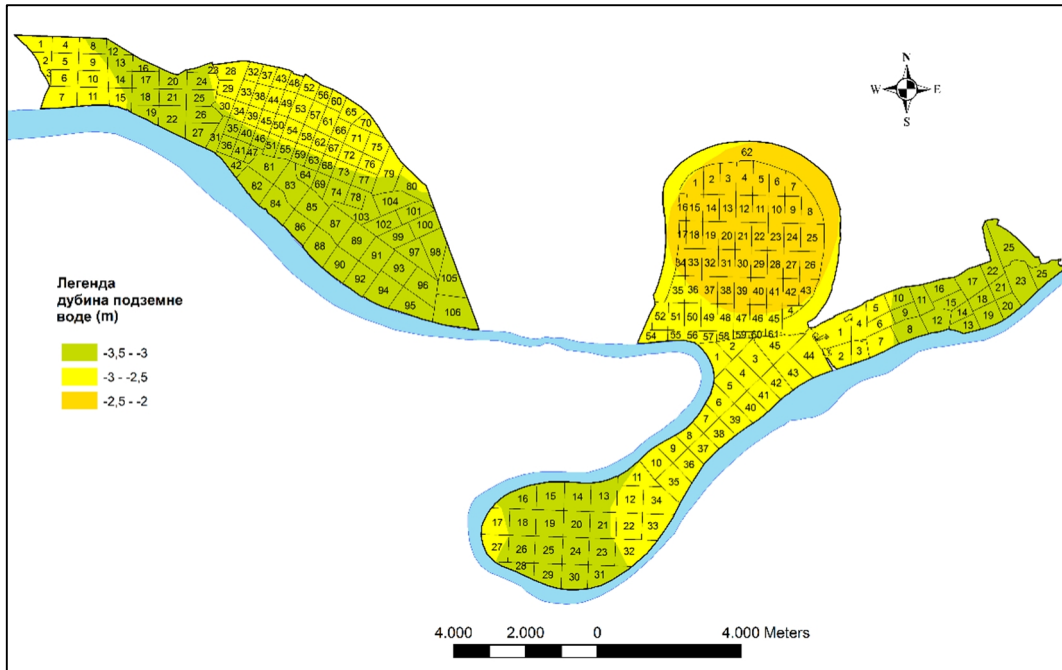
Слика 13. Интерполација средње месечног за септембар 2012. године пијезометарског нивоа подземне воде на подручју Горњег Срема



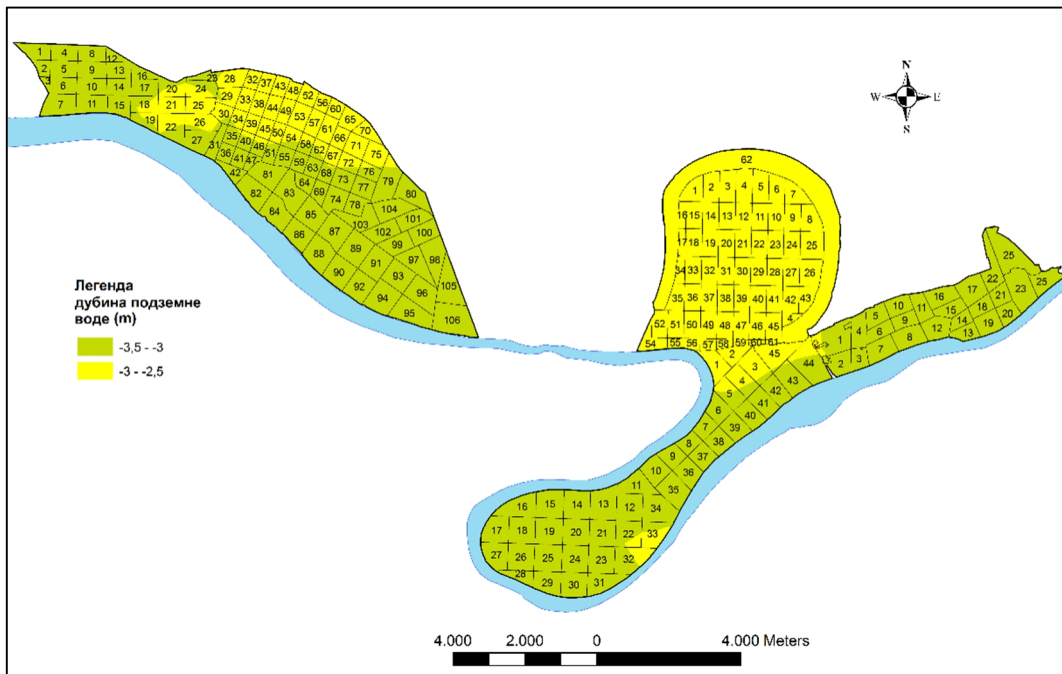
Слика 14. Интерполација средње месечног за април 2010. године пијезометарског нивоа подземне воде на подручју Доњег Срема



Слика 15. Интерполација средње месечног за септембар 2010. године пијезометарског нивоа подземне воде на подручју Доњег Срема



Слика 16. Интерполација средње месечног за април 2012. године пијезометарског нивоа подземне воде на подручју Доњег Срема



Слика 17. Интерполација средње месечног за септембар 2012. године пијезометарског нивоа подземне воде на подручју Доњег Срема

На основу приказа (слика 18) просторнг распореда средњих нивоа подземне воде у вегетационом периоду током 2010-те године одређено су следеће зоне нивоа прве издани на подручју Горњег Срема:

- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 0.5-1 m обухвата површину од 724 ha, што износи 4.75 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице Блата-Малованци и Рашковица-Смогвица
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 1-1.5 m обухвата површину од 10 533 ha, што износи 69.13 % од укупне површине и ту спадају следеће газдинске јединице: Блата-Малованци, Рашковица-Смогвица, Винична-Жеравинац-Пук, Вратична-Црет-Царевина, Смогва-Грабова греда, Непречава-Варош-Лазарица и Варадин-Жупања
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 1.5-2 m обухвата површину од 3455 ha, што износи 22.68 % од укупне површине и ту спадају следеће газдинске јединице: Блата-Малованци, Рашковица-Смогвица, Винична-Жеравинац-Пук, Вратична-Црет-Царевина, Смогва-Грабова греда, Непречава-Варош-Лазарица и Варадин-Жупања
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 2-2.5 m обухвата површину од 524 ha, што износи 3.44 % од укупне површине и ту спада газдинска јединица Непречава-Варош-Лазарица

Добијени резултати показују да најмању површину заузима пијезометарски ниво подземне воде који лежи на дубини 2-2.5 m дубине, а највећу онај смештен на дубини 1-1.5 m дубине. Такође се може закључити да чак близу 70 % од укупне површине отпада на пијезометарски ниво подземне воде на дубини од 1-1.5 m (највећи део површине заузима сегмент у коме је ниво подземне воде релативно плитак), док је јако мала површина обухваћена подземном водом на дубини 2-2.5m.

На основу приказа (слика 19) просторнг распореда средњих нивоа подземне воде у вегетационом периоду током 2012-те године одређено су следеће зоне нивоа прве издани на подручју Горњег Срема:

- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 3.5-4 m обухвата површину од 2324 ha, што износи 15.25 % од укупне површине и ту спадају

следеће газдинске јединице: Рашковица-Смогвица, Винићна-Жеравинац пук, Вратична-Црет-Царевина и Варадин-Жупања

- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 4-4.5 m обухвата површину од 11 479 ha, што износи 75.34 % од укупне површине и ту спадају следеће газдинске јединице: Блата-Малованци, Рашковица-Смогвица, Винична-Жеравинац-Пук, Вратична-Црет-Царевина, Смогва-Грабова греда, Непречава-Варош-Лазарица и Варадин-Жупања
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 4.5-5 m обухвата површину од 1433 ha, што износи 9.40 % од укупне површине и ту спадају следеће газдинске јединице: Непречава-Варош-Лазарица, Смогва-Грабова греда и Варадин-Жупања

Најмању површину обухвата пијезометарски ниво подземне воде који се налази на дубини 4.5-5 m, а највећу онај смештен на дубини 4-4.5 m. Током посматраног периода се, на основу добијених резултата, може закључити да зона у којој се ниво подземне воде налази на 4-4.5 m дубине обухвата чак $\frac{3}{4}$ од укупне површине, а и да је зона са минимално заступљеном површином знатно веће вредности у односу на претходне случајеве (близу 10 %).

На основу приказа (слика 20) просторнг распореда средњих нивоа подземне воде у вегетационом периоду током 2010-те године одређено су следеће зоне нивоа прве издани на подручју Доњег Срема:

- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу од врха пијезометарске конструкције до 0.5 m обухвата површину од 3651 ha, што износи 38.34 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице: Купинске греде, Купински кут и Јасенска-белило
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 0.5-1 m обухвата површину од 3190 ha, што износи 33.50 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице: Купинске греде, Купински кут, Грабовачко-витојевачко острво и Јасенска-белило
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 1-1.5 m обухвата површину од 2574 ha, што износи 27.03 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице Грабовачко-витојевачко острво и Јасенска-белило

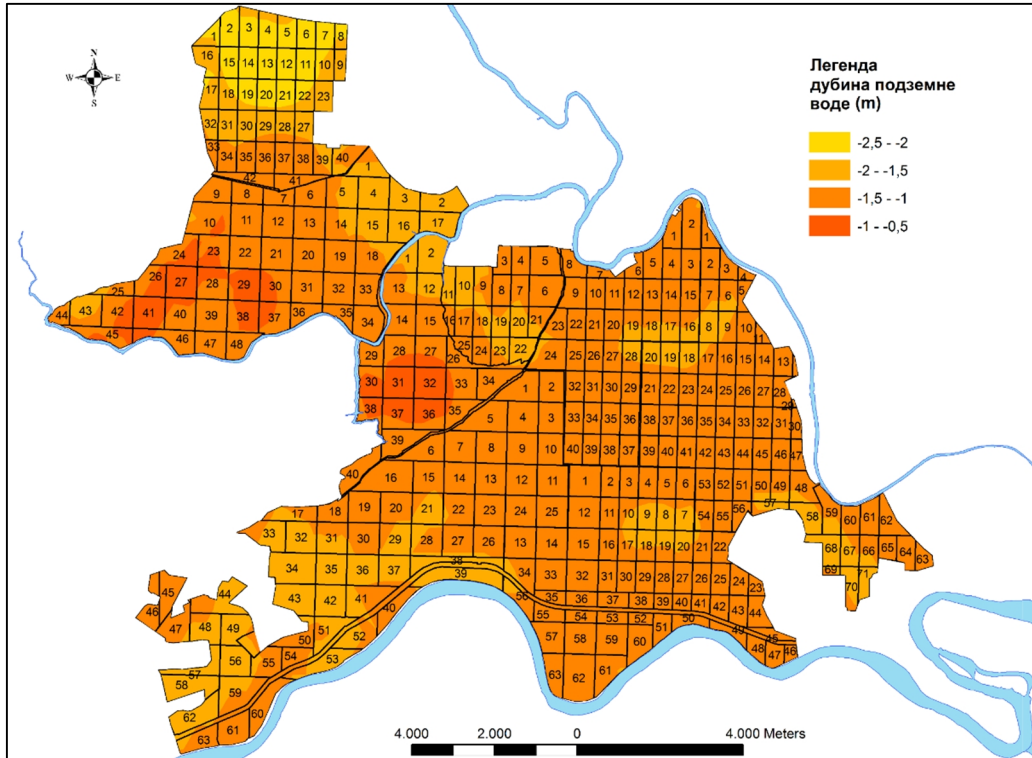
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 1.5-2 m обухвата површину од 107 ha, што износи 1.13 % од укупне површине и ту спада газдинска јединица Грабовачко-витојевачко острво

Најмања површина је обухваћена пијезометарским нивоом подземне воде која је присутна на дубини од 1.5-2 m, а највећа оном којасе налази у интервалу од врха пијезометарске конструкције до 0.5 m дубине. На основу овога се може закључити да је подземна вода на највећем делу површине била јако плитко, односно непосредно испод површине тла, док је површина са дубином подземне воде на 1.5-2 m заступљена на свега 1 % од укупне површине.

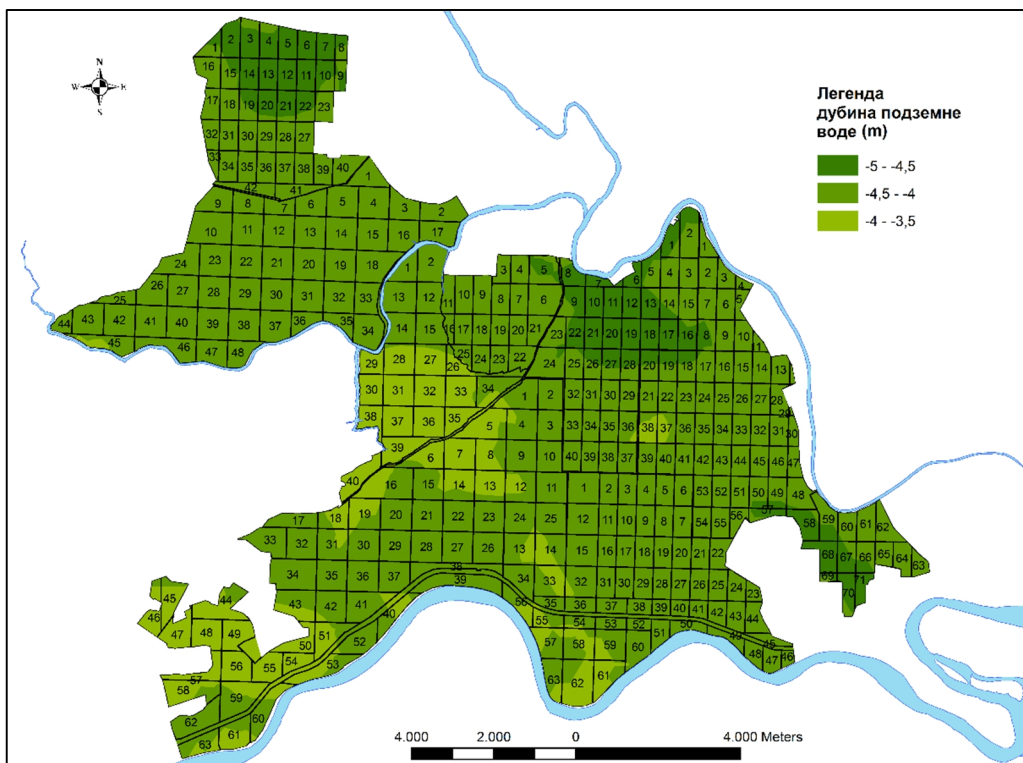
На основу приказа (слика 21) просторнг распореда средњих нивоа подземне воде у вегетационом периоду током 2012-те године одређено су следеће зоне нивоа прве издани на подручју Доњег Срема:

- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 2-2.5 m обухвата површину од 1726 ha, што износи 18.13 % од укупне површине и ту спада газдинска јединица Купинске греде
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 2.5-3 m обухвата површину од 5521 ha, што износи 57.98 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице: Грабовачко-витојевачко острво, Купински кут, Купинске греде и Јасенска-белило
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 3-3.5 m обухвата површину од 2275 ha, што износи 23.89 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице Грабовачко-витојевачко острво и Јасенска-белило

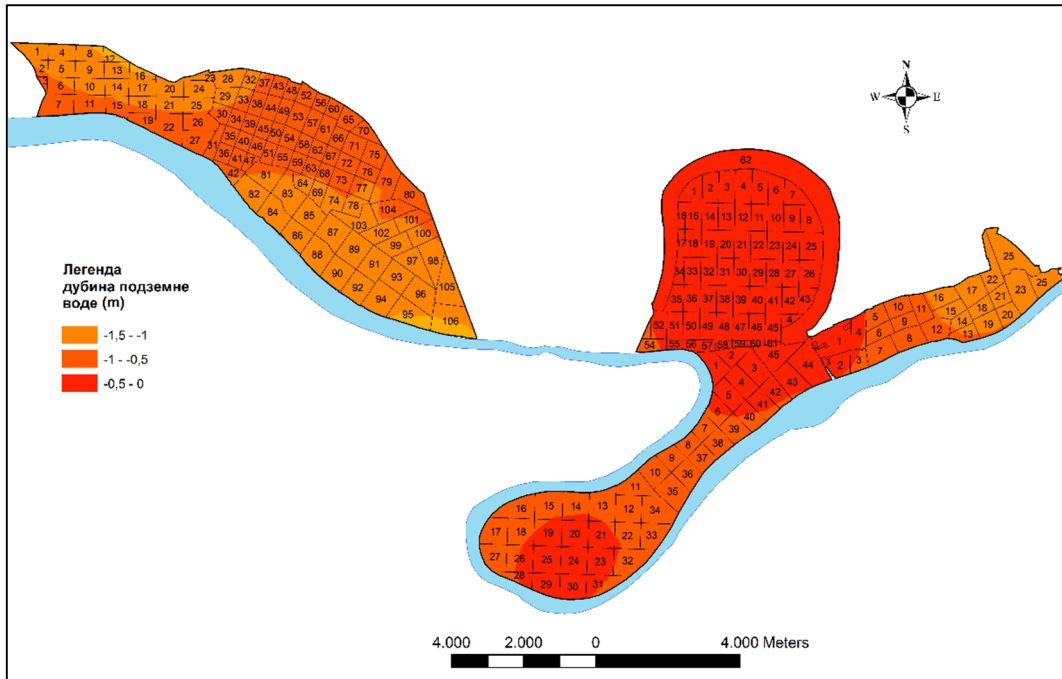
На основу ових резултата произилази да најмању површину обухвата пијезометарски ниво подземне воде постављен на дубини од 2-2.5 m, а највећу онај који се налази на дубини од 2.5-3 m. Површина на којој се подземна вода налази на дубини од 2.5-3 m убедљиво доминира, а такође се може извести закључак да се, током посматраног периода, на целом подручју подземна вода налази у уском опсегу дубине између 2 и 3.5 m.



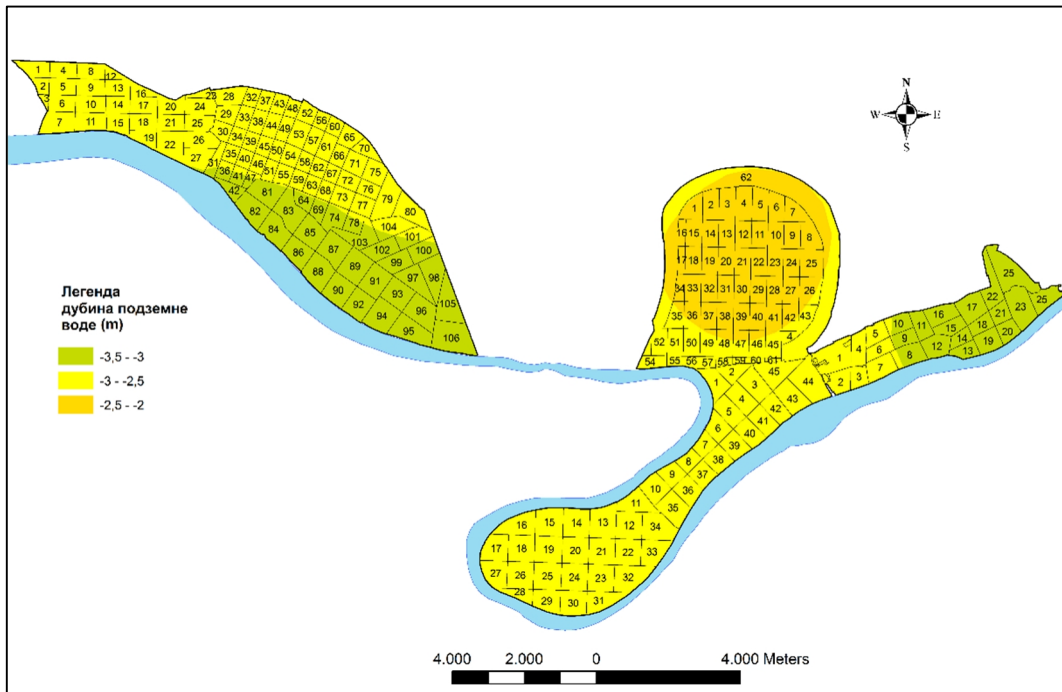
Слика 18. Средњи ниво подземне воде у вегетационом периоду 2010. године на подручју Горњег Срема



Слика 19. Средњи ниво подземне воде у вегетационом периоду 2012. године на подручју Горњег Срема



Слика 20. Средњи ниво подземне воде у вегетационом периоду 2010. године на подручју Доњег Срема



Слика 21. Средњи ниво подземне воде у вегетационом периоду 2012. године на подручју Доњег Срема

5.3.2. Референтни ниво подземних вода

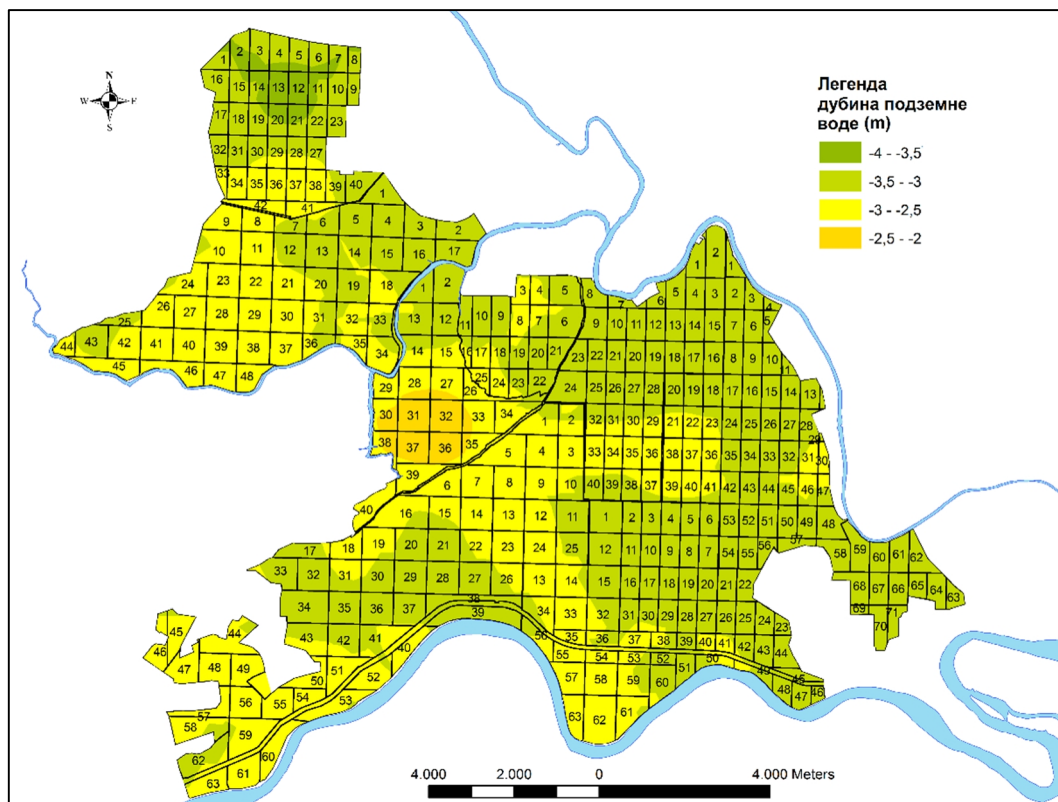
Ради што бољег сагледавања положаја прве издани на истраживаном подручју, израђене су карте просечних нивоа подземних вода за период истраживања 2010-2013.године. Највећи део воде за обављање основних животних функција биљке усвајају током вегетационог периода. Из тог разлога се приказ средњих вредности нивоа подземних вода односи на вегетациони период. Прва издан, дефинисана преко просечних вредности (током вегетационог периода) за одређени период истраживања (2010-2013.год), представља референтни ниво.

На подручју Горњег Срема, просечни ниво прве издани током вегетационог периода (2010-2013), односно референтни ниво, приказан је на слици 22. На овој карти се могу уочити следеће зоне нивоа подземне воде:

- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 2-2.5 m обухвата површину од 308 ha, што износи 2.02 % од укупне површине и ту спада газдинска јединица Рашковица-Смогвица
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 2.5-3 m обухвата површину од 6247 ha, што износи 41.00 % од укупне површине и ту спадају следеће газдинске јединице: Блата-Малованци, Рашковица-Смогвица, Винична-Жеравинац-Пук, Вратична-Црет-Царевина, Смогва-Грабова греда, Непречава-Варош-Лазарица и Варадин-Жупања
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 3-3.5 m обухвата површину од 8437 ha, што износи 55.37 % од укупне површине и ту спадају следеће газдинске јединице: Блата-Малованци, Рашковица-Смогвица, Винична-Жеравинац-Пук, Вратична-Црет-Царевина, Смогва-Грабова греда, Непречава-Варош-Лазарица и Варадин-Жупања
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 3.5-4 m обухвата површину од 244 ha, што износи 1.60 % од укупне површине и ту спада газдинска јединица Непречава-Варош-Лазарица

На основу ових резултата, може се извући закључак да најмању површину заузима пијезометарски ниво подземне воде који се налази на дубини од 3.5-4 m, а највећу онај на дубини од 3-3.5 m. Такође се у посматраном периоду може

констатовати да површина која укључује зону у којој је пијезометарски ниво подземне воде на дубини 3-3.5 m обухвата чак више од половине укупне површине истраживаног подручја, док површина која обухвата ниво подземне воде на дубини од 3.5-4 m укључује изразито малу површину (испод 2 ha).



Слика 22. Средњи ниво подземних вода у вегетационом периоду 2010-2013.год. на подручју Горњег Срема (референтни ниво)

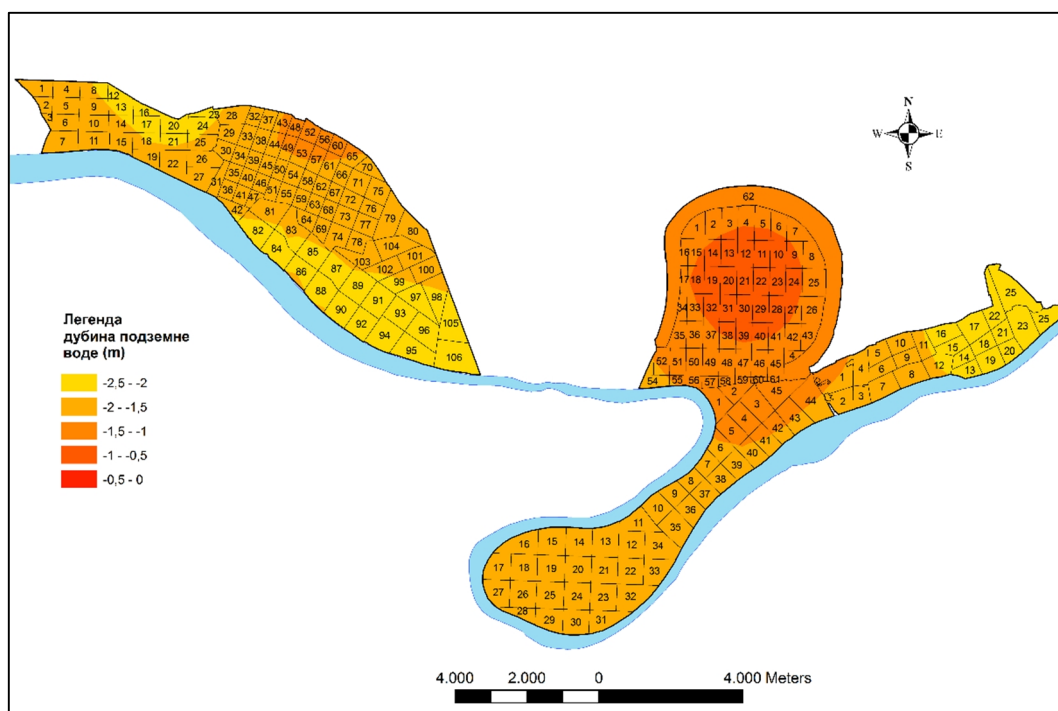
На подручју Доњег Срема, просечни ниво прве издани током вегетационог периода (2010-2013), односно референтни ниво, приказан је на слици 23. На карти референтног нивоа издвајају се следеће зоне по дубини:

- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 0.5-1 m обухвата површину од 772 ha, што износи 8.10 % од укупне површине и ту спада газдинска јединица Купинске греде
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 1-1.5 m обухвата површину од 2298 ha, што износи 24.13 % од укупне површине и ту спадају

газдинске јединице: Грабовачко-витојевачко острво, Купински кут, Купинске греде и Јасенска-белило

- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 1.5-2 m обухвата површину од 4548 ha, што износи 47.76 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице: Грабовачко-витојевачко острво, Купински кут, Купинске греде и Јасенска-белило
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 2-2.5 m обухвата површину од 1904 ha, што износи 20.00 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице Грабовачко-витојевачко острво и Јасенска-белило

Добијени резултати говоре да најмању површину заузима пијезометарски ниво подземне воде постављен на дубини од 0.5-1 m, а највећу онај који се налази на дубини од 1.5-2 m. Такође треба нагласити да најмање заступљена површина заузима скоро 10 %, а најзаступљенија близу 50 % од укупне површине читавог истраживаног подручја.



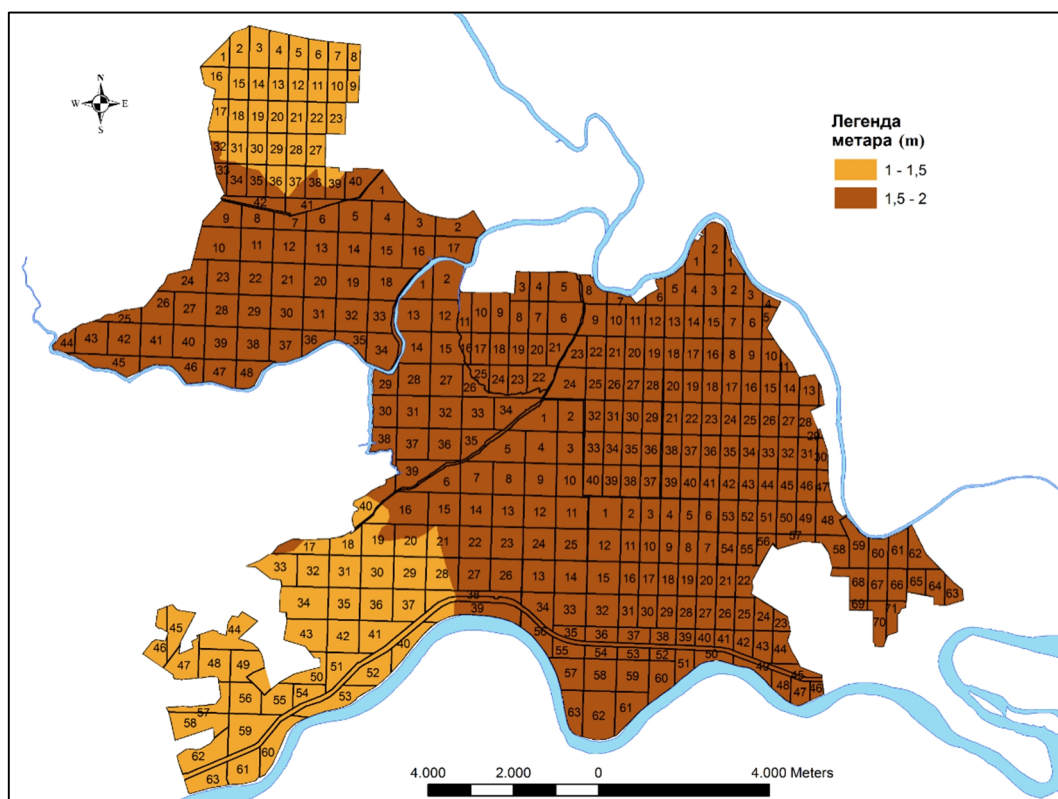
Слика 23. Средњи ниво подземних вода у вегетационом периоду 2010-2013.год.
на подручју Доњег Срема (референтни ниво)

5.3.3. Одступање карактеристичних нивоа од референтног нивоа подземних вода

Поређењем референтног нивоа подземних вода са просечним вредностима нивоа подземне воде за сваку истраживачку годину посебно, током вегетационог периода, може се утврдити да ли анализирани период (година) одступа од референтног нивоа или не. Уколико се утврди да постоје значајнија одступања, било да се ради о подизању нивоа подземне воде (издан је ближа површини - влажнији услови станишта) или о спуштању нивоа (издан се јавља на већим дубинама - сувљи услови станишта), могу се дефинисати површине на којима је дошло до промена. Другим речима, могу се дефинисати на истраживаном подручју површине са карактеристичним нивоима подземне воде, који су изнад или испод референтног нивоа у току вегетационог периода, што је од посебног значаја за снабдевање биљних заједница водом. На подручју Горњег Срема, применом наведеног критеријума, утврђен је током 2010. године пораст нивоа подземних вода (у просеку 1,0 m), док је у 2012. год. установљено опадање нивоа подземне воде (у просеку 1,6 m), у односу на референтни ниво. Поменуте године представљају граничне вредности у овом периоду истраживања. На подручју Доњег Срема, такође се дошло до закључка да је 2010. године ниво подземних вода био изнад (у просеку 0,9 m), а 2012. испод (у просеку 1,0 m) референтног нивоа. На основу тога израђене су карте за карактеристичне године (2010 и 2012).

Како би се дефинисале површине на којима је дошло до већих или мањих промена у односу на референтни ниво, израђене су карте на којим је приказано висинско одступање нивоа прве издани за карактеристичне године од референтног нивоа. Као што је већ раније речено, да би се још прецизније дефинисале површине на којима су установљене промене, поменуте карте су преклопљене са мрежом одређења на истраживаном подручју. На тај начин добијена карта на подручју Горњег Срема за 2010. годину показује на већем делу истраживане површине пораст нивоа подземних вода изнад референтног нивоа, што се углавном позитивно одражава на услове станишта. У односу на висину подизања нивоа прве издани од референтног нивоа издвојене су две зоне (слика 24):

- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 1-1.5 m обухвата површину од 3249 ha, што износи 21.33 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице Непречава-Варош-Лазарица и Винична-Жеравинац-Пук
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 1.5-2 m обухвата површину од 11 986 ha, што износи 78.67 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице: Блата-Малованци, Рашковица-Смогвица, Винична-Жеравинац-Пук, Вратична-Црет-Царевина, Смогва-Грабова греда, Непречава-Варош-Лазарица и Варадин-Жупања

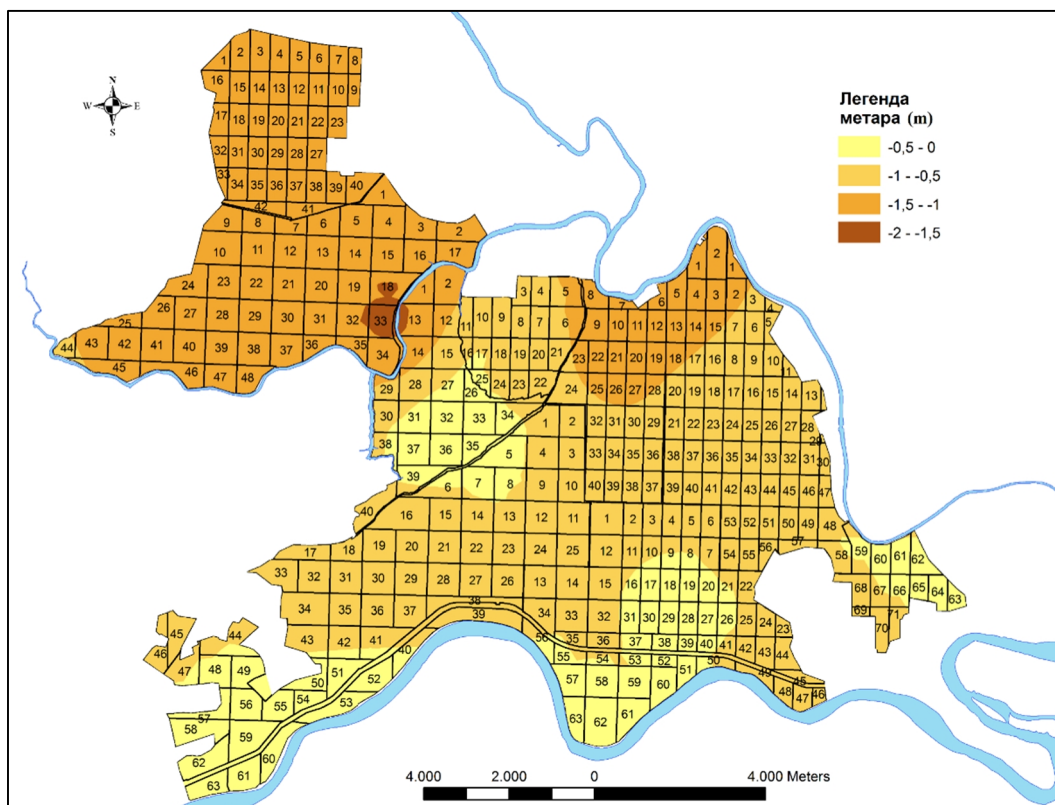


Слика 24: Одступање осредњеног нивоа подземне воде за 2010. години у односу на референтни ниво за период 2010-2013 год. у Горњем Срему

На основу добијених резултата се може констатовати да се ниво подземне воде у посматраном периоду на истраживаном локалитету налази релативно близу површине терена. Уочени тренд пораста нивоа подземне воде у односу на вишегодишњи просек нема већег негативног утицаја на вегетацију.

Карта израђена за карактеристичну, 2012. годину, на подручју Горњег Срема, показује на већем делу истраживане површине опадање нивоа подземних вода испод референтног нивоа, што се углавном негативно одражава на услове станишта. У односу на висину спуштања нивоа прве издани испод референтног нивоа, издвојене су четири зоне (слика 25) :

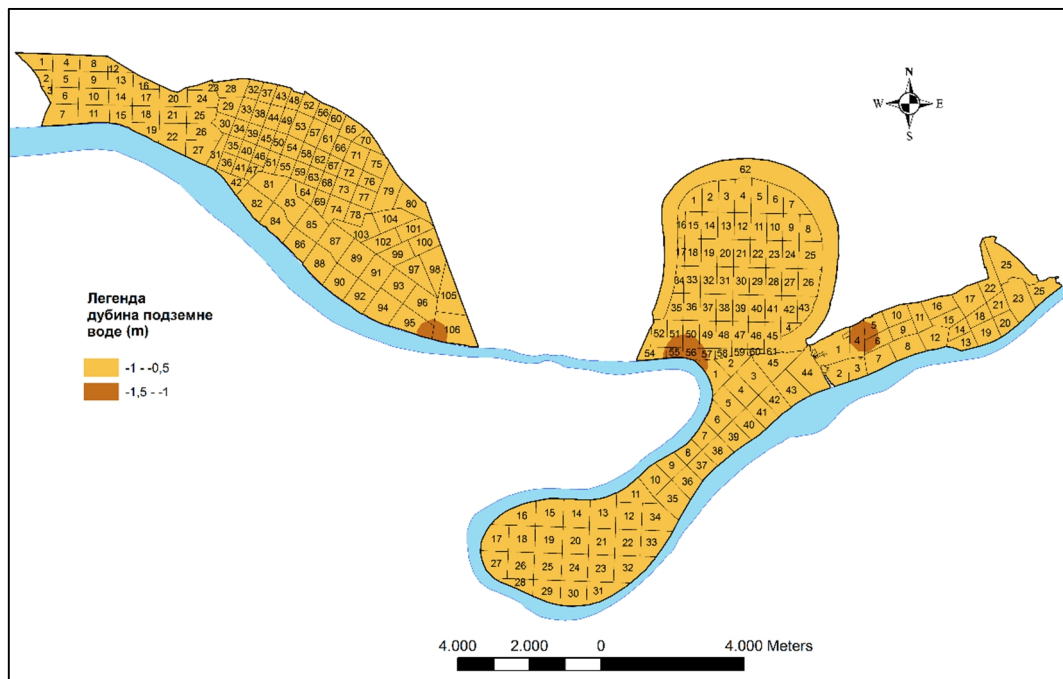
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу од врха пијезометарске конструкције до 0.5 m обухвата површину од 3045 ha, што износи 19.99 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице: Рашковица-Смогвица, Винична-Жеравинац-Пук, Варадин-Жупања и Вратична-Црет-Царевина
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 0.5-1 m обухвата површину од 7141 ha, што износи 46.87 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице: Рашковица-Смогвица, Винична-Жеравинац-Пук, Варадин-Жупања, Смогва-Грабова греда и Вратична-Црет-Царевина



Слика 25: Одступање осредњеног нивоа подземне воде за 2012. годину у односу на референтни ниво за период 2010-2013 год. у Горњем Срему

- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 1-1.5 m обухвата површину од 4955 ha, што износи 32.52 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице: Блата-Малованци, Рашковица-Смогвица, Смогва-Грабова греда, Варадин-Жупања и Непречава-Варош-Лазарица
- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 1.5-2 m обухвата површину од 95 ha, што износи 0.62 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице Блата-Малованци и Рашковица-Смогвица

Добијени резултати недвосмислено говоре да скоро половину од укупне површине заузима подземна вода која се налази јако плитко (0.5-1 m), а да изразито мала површина отпада на подземну воду смештену на дубини од 1.5-2 m.



Слика 26: Одступање осредњеног нивоа подземне воде за 2010. години у односу на референтни ниво за период 2010-2013 год. у Доњем Срему

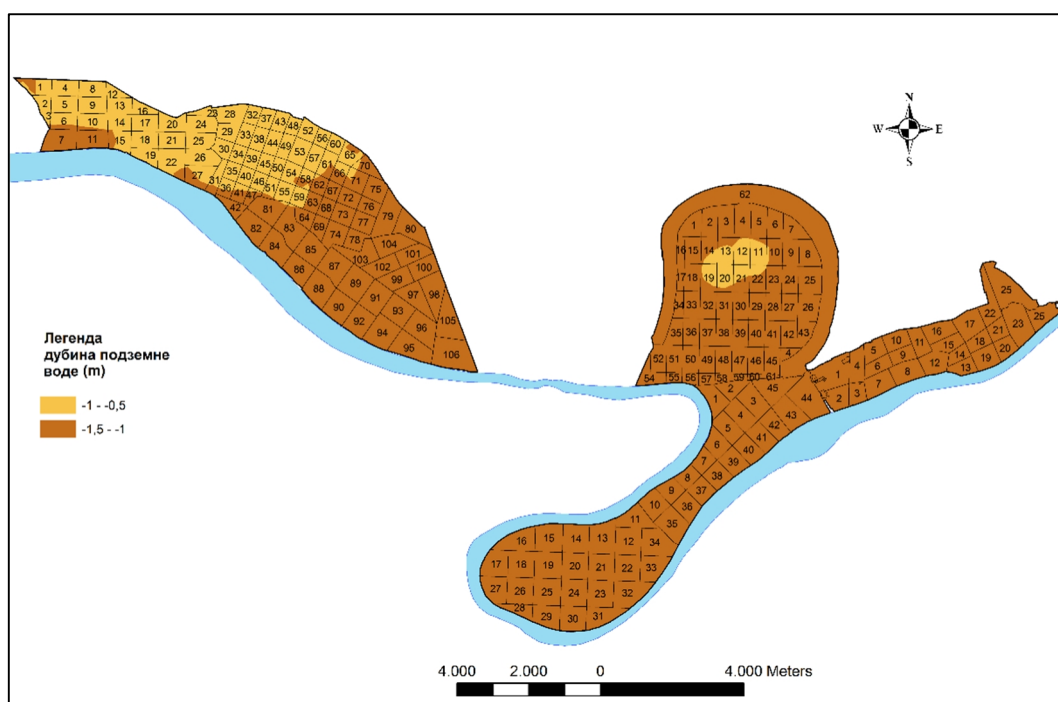
Висинско одступање просечних нивоа подземне воде током вегетационог периода 2010. год у односу на референтни ниво у Доњем Срему може се поделити на две зоне (слика 26):

- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 0.5-1 m обухвата површину од 9357 ha, што износи 98.26 % од укупне површине и ту

спадају газдинске јединице: Грабовачко-витојевачко острво, Купински кут, Купинске греде и Јасенска-белило

- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 1-1.5 m обухвата површину од 166 ha, што износи 1.74 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице: Грабовачко-витојевачко острво, Купинске греде и Јасенска-белило

Може се закључити да је подземна вода на скоро целој површини смештена на дубини 0.5-1 m.



Слика 27: Одступање осредњеног нивоа подземне воде за 2010. години у односу на референтни ниво за период 2010-2013 год. у Доњем Срему

Висинско одступање просечних нивоа подземне воде током вегетационог периода 2012.год у односу на референтни ниво у Доњем Срему, може се поделити на две зоне (слика 27):

- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 0.5-1 m обухвата површину од 1712 ha, што износи 17.98 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице Грабовачко-витојевачко острво и Купинске греде

- пијезометарски ниво подземне воде у интервалу 1-1.5 m обухвата површину од 7811 ha, што износи 82.02 % од укупне површине и ту спадају газдинске јединице: Грабовачко-витојевачко острво, Купинске греде, Купински кут и Јасенска-белило

Насупрот 2010. години, током 2012. године, која је била сувља, може се запазити да се ниво подземне воде на највећем делу површине спустио нешто дубље.

Приказ просечних нивоа подземне воде током вегетационог периода за четири године истраживања (2010-2013.год.) усвојен је за референтни ниво. Добијене резлике нивоа подземних вода током вегетационог периода за појединачне године од референтног нивоа приказују одступања која су значајна са аспекта утицаја нивоа подземних вода на режима влажења. На подручју Горњег Срема током 2010. године регистован је просечни пораст нивоа подземних вода за 1 m, док је у 2012. години установљено просечно опадање нивоа подземне воде за 1,6 m, у односу на референтни ниво. На подручју Доњег Срема, такође се дошло до закључка да је 2010. године просечни пораст нивоа подземних вода износио 0,9 m, а 2012. просечно опадање нивоа подземне воде износило је 1,0 m од референтног нивоа. На основу резултата интерполације нивоа подземних вода за истраживано подручје Горњег Срема може се закључити да негативан утицај на режим влажења има опадање нивоа подземне воде у односу на референтни (2012.година). На истраживаном подручју у Доњем Срему у анализираном периоду доминантан је висок референтни ниво подземне воде (у интервалу од врха пијезометарске конструкције до 1m дубине). Поређењем референтног нивоа са осредњеним нивоом за 2010 годину уочава се пораст нивоа подземних вода што се негативно одражава на режим влажења на овом подручју.

5.3. Квалитет подземних вода

Подземне воде су раствор сложеног хемијског састава који поред молекула воде садржи и гасове, анјоне, катјоне, недисоцирана једињења и органске материје, укључујући и бактерије (Никић и Павловић, 2012). Хемијски састав подземних вода зависи од својства стенских маса кроз које се крећу, и током времена може се мењати (Никић и Павловић, 2012). За оцену квалитета воде у овом раду анализирани су следећи параметри: рН вредност, јонски биланс, електропроводљивост, суви остатак и SAR индекс (Sodium Adsorption Ratio). У овом раду класификације воде намењене провери квалитета воде за наводњавање коришћене су за оцену квалитета подземних и површинских вода на истраживаном подручју.

На основу резултата анализа хемијског састава подземних вода на подручју Горњег Срема у вегетационом периоду 2013. године може се констатовати следеће:

- рН осцилара између 7,12 и 8,77, вредности рН преко 8 јављају се у априлу и јул месецу
- Граничне вредности калцијума (Ca^{2+}) су 1,92 и 8,86 meq/l, магнезијума (Mg^{2+}) 1,23 и 10,06 meq/l, калијума (K^{+}) 0,01 и 4,05 meq/l, а натријума (Na^{+}) 0,01 и 4,77 meq/l. Укупни катјони осцилују између и 0,16 до 18,89.
- Граничне вредности карбоната (CO_3^{2-}) су 0,0 и 11,30 meq/l, хидрокарбоната (HCO_3^{-}) 0,0 и 14,25 meq/l, хлорида (Cl^{-}) 0,1 и 8,93 meq/l а сулфата (SO_4^{2-}) 0,03 и 3,88 meq/l. Укупни анјони осцилирају између 0,05 и 20,66
- Код испитиваних узорка подземне воде вредности SAR индекса кретала се од 0,11 од 2,69
- Електропроводљивост се кретала од 0,49 до 1,10 meq/l
- Садржај сувог остатака имао је највеће вредности од 918 mg/l и најмање од 314 mg/l.

На основу резултата анализа хемијског састава подземних вода у Доњем Срему током јуна 2013. године може се констатовати следеће:

- рН осцилара између 8,26 и 8,48

- Граничне вредности калцијума (Ca^{2+}) су 2,85 и 4,11 meq/l, магнезијума (Mg^{2+}) 0,86 и 4,59 meq/l, калијума (K^+) 0,14 и 1,26 meq/l, а натријума (Na^+) 0,85 и 0,97 meq/l. Укупни катјони осцилују између 14,41 и 17,95.
- Граничне вредности карбоната (CO_3^{2-}) су 1,14 и 2,86 meq/l, хидрокарбоната (HCO_3^-) 6,06 и 6,60 meq/l, хлорида (Cl^-) 0,26 и 0,87 meq/l, сулфата (SO_4^{2-}) 1,19 и 1,31 meq/l. Укупни анјони осцилирају између 8,56 и 11,64
- Вредности SAR индекса кретала се од 0,58 од 1,00
- Електропроводљивост се кретала од 0,55 до 0,65 meq/l
- Садржај сувог остатака имао је највеће вредности од 481 mg/l и најмање од 291 mg/l.

На основу резултата анализа хемијског састава површинских вода реке Саве у Горњем Срему током вегетационог периода 2013. године може се констатовати следеће:

- рН осцилара између 7,15 и 8,17, највеће вредности рН у јулу и августу.
- Граничне вредности калцијума (Ca^{2+}) су 3,09 и 4,01 meq/l, магнезијума (Mg^{2+}) 1,03 и 1,44 meq/l, калијума (K^+) 0,04 и 0,05 meq/l, а натријума (Na^+) 0,26 и 0,95 meq/l. Укупни катјони осцилују између и 4,42 до 6,45.
- Граничне вредности карбоната (CO_3^{2-}) су 0,0 и 1,10 meq/l, хидрокарбоната (HCO_3^-) 2,76 и 3,93 meq/l, хлорида (Cl^-) 0,37 и 1,30 meq/l а сулфата (SO_4^{2-}) 0,06 и 1,17 meq/l. Укупни анјони осцилирају између 4,62 и 6,01
- Код испитиваних узорка воде реке Саве вредности SAR индекса кретале су се од 0,26 од 0,82
- Електропроводљивост се кретала од 0,28 до 0,47 meq/l
- Садржај сувог остатака имао је највеће вредности од 303 mg/l и најмање од 230 mg/l.

На основу резултата анализа хемијског састава површинских вода реке Саве у Дорњем Срему током јуна 2013. године може се констатовати следеће:

- Измерена је рН 7,90

- Количина калцијума (Ca^{2+}) је 3,41 meq/l , магнезијума (Mg^{2+}) 1,07 meq/l, калијума (K^+) 0,04 meq/l, а натријума (Na^+) 0,41 meq/l. Укупни садржај катјона је 12,83.
- Садржај карбоната (CO_3^{2-}) је 1,74 meq/l, хидрокарбоната (HCO_3^-) 2,41 meq/l, хлорида (Cl^-) 0,51 meq/l а сулфата (SO_4^{2-}) 1,28 meq/l. Укупни садржај анјони је 5,94
- Вредности SAR индекса код узорка воде реке Саве је 0,38
- Електропроводљивост је 0,32 meq/l
- Садржај сувог остатака износио је 274 mg/l.

Према класификацији US Salinity Laboratory (Allison et al., 1966), узорци подземне воде класификују се као средње слана вода са малим садржајем Na (C2-S1) и слана вода са малим садржајем Na (C3-S1). Узорци површинске воде реке Саве припадају класи средње слане воде са малим садржајем Na у свим узорцима.

Према процени квалитета воде за наводњавање по модификованој FAO класификацији (Ayers и Westcot; 1985), узорци подземне воде као и узорци површинских вода имају следећи квалитет, односно потребу за рестрикцијом воде:

- Опасност од заслањивања, при чему се укупан садржај соли у води за наводњавање изражава преко електропроводљивости (E_{sw}), у узорцима подземне воде на огледним пољима 1,3,5 и 8 констатована је умереном потребом за рестрикцијом. Код узорка подземне воде на огледним пољима 2, 6, 7 и 9 констатована је умерена потреба за рестрикцијом као и да нема потребе за рестрикцијом. На ОП- 4, 10, 11 и 12 нема потребе за рестрикцијом воде. Узорци површинске воде су без потребе за рестрикцијом.
- Опасност од заслањивања која се изражава према вредности сувог остатка, у узорцима подземне воде на огледним пољима 1, 3, 7, 5 и 8 констатована је умерена потреба за рестрикцијом подземне воде. Код узорка подземне воде на огледним пољима 2, 9 и 10 констатована је умерена потреба за рестрикцијом подземне воде као и да нема потребе

за рестрикцијом. На ОП-4, 11 и 12 нема потребе за рестрикцијом воде. Узорци површинске воде су без потребе за рестрикцијом.

- На основу утицаја соли на инфилтрацију воде у земљишту, потребе за рестрикцијом су се кретале у следећим границама: у узорцима подземне воде на огледним пољима 4, 10, 11 и 12 констатована је умерена потреба за рестрикцијом подземне воде. Код узорака подземне воде на огледним пољима 2, 6, 7 и 9 констатована је умерена потреба за рестрикцијом као и да нема потребе за рестрикцијом. На ОП- 1, 3, 5 и 8 нема потребе за рестрикцијом подземне воде. Код узорака површинске воде констатована је умерена потреба за рестрикцијом.
- На основу садржаја токсичних јона Na^+ на огледном пољу 8 констатована је умерена потреба за рестрикцијом подземне воде. На свим осталим узорцима подземних и површинских вода констатовано је да нема потребе за рестрикцијом воде.
- На основу садржаја токсичних јона Cl^- на свим узорцима подземних и површинских вода утврђено је да нема потребе за рестрикцијом
- У односу на садржај бикарбоната (HCO_3^-) утицај концентрације азота у узорци подземне воде на ОП-1, 2, 4, 6, 7, 9 и 10 према потребама за рестрикцијом воде су у класама од умерене до могуће рестрикције. На ОП- 5 и 8 узорци воде су у класи могуће рестрикције а у класи умерене рестрикције су узорци на ОП- 3, 10, 11 и 12. Узорци површинске воде реке Саве су у класи умерне потребе за рестрикцијом воде.

Према класификацији квалитета воде по Нејгебауеру из 1949. год., узорци подземне воде на огледним пољима ОП-2, 4,5,7,9,10,11 и 12 су у класи Ia (безкарбонатне воде), на огледним пољима 1 и 6 узорци подземне воде су у класама Ia и IIIa (воде које је треба испитати у нашим условима), на ОП-3 узорци подземне воде припадају класи IIIб (воде које је треба испитати у нашим условима), као и узорци подземне воде на ОП-8 који припадају класама IIIa и IIIб. Узорци вода реке Сави по овој класификацији припадају Ia (безкарбонатне воде).

Класификација воде по Стеблеру, показала је следеће резултате: на огледном пољу 8 оцена квалитета воде је задовољавајућа што значи да су потребне посебне мере за спречавање заслањивања, изузев земљишта са добром дренажом. Сви остали узорци имају добру оцену квалитета воде што значи да се вода може користити без предходних мера за спречавање нагомилавања соли у земљишту. По класификацији по Стеблер-у узорковане воде реке Саве имају добру оцену квалитета воде.

5.4 Морфолошке и морфометријске карактеристике кореновог система храста лужњака

У овом раду дефинисане су морфолошке и морфометријске карактеристике корена храста лужњака на подручју Горњег Срема. Анализиран је комплетан коренов систем два стабла храста лужњака старости преко сто година на хумоглеју и чернозему. Описан је њихов спољашњи изглед на различитим типовима земљишта, а затим су приказане и дужине и тежине ових коренових система разврстане по дебљинским класама, зонама удаљености од стабла и хоризонтима земљишта (Рончевић, 1990).

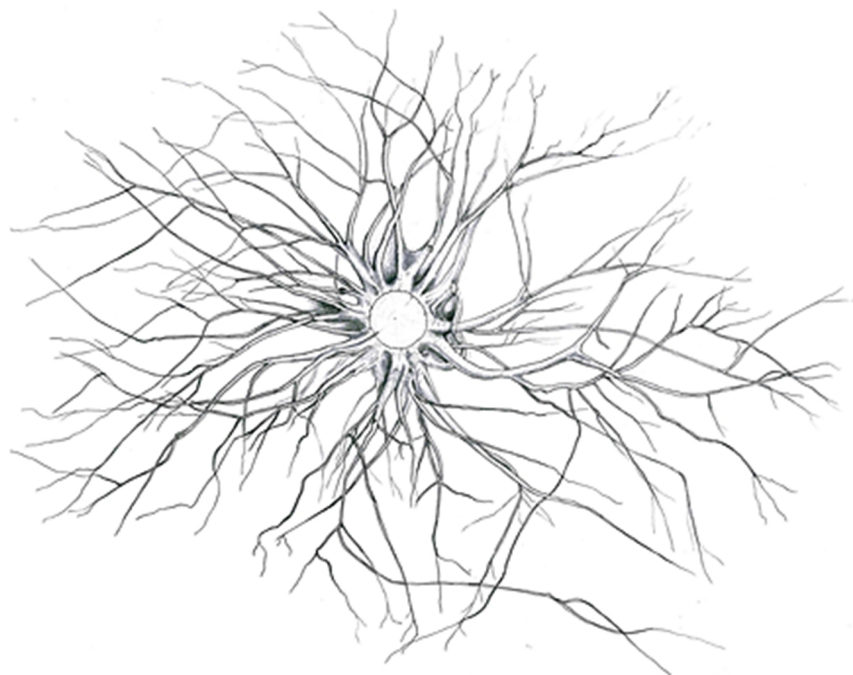
Коренов систем стабла I на ритској црници има следеће карактеристике:

Коренов систем храстова преко сто година старости има поприлично неправилан изглед (слике 28, 29 и 30), укупна сува маса износи 633kg, а укупна дужина жила 2,7 km. У близини пања налазе се снажно развијене бочне коренове жиле. Са удаљеношћу од стабла смањује се максимални пречник коренових жила. Димензије средњег пречника бочног корења у првој зони удаљености од стабла крећу се до 25,4 cm, у другој зони максимални средњи пречник је 8,9 cm, а у трећој 5,4 cm, затим у четвртој 4,4 cm, па у петој 3,4 cm и 1,9 cm у шестој зони. Хоризонталне жиле су распоређене испод површине или на самој површини земље и пружају се паралелно са подлогом до дубине око једног метра (слика 30). У овој старости се хоризонтални коренов систем састоји из коренових жила изразите дужине сачињених из више главних и адвентивних коренова. Поједине жиле хоризонталног корена имају укупну дужину између 9 m и 13 m (слика 28).

У зони првог (I) метра удаљености од стабла, вертикални коренов систем, поред жиле срчанице, има и главно корење које заузима строго вертикалан положај, као и помоћно корење које се простире паралелно са главним кореном у вертикалном смеру, а потом се грана по хоризонтали (слика 29).

Срчаница одликује коренов систем храстова – то је централна жила коју карактерише способност интензивног раста у јувенилној фази развоја, након чека престаје са даљим растом, а потом се рачва и из ње се развијају бочно, тј помоћно корење. Срчаница креће на 30 cm од површине терена, дуга је 120 cm, првих 40 cm

дужине има пречник 11 cm, а наредних 80 cm дужине има пречник 7 cm. Срчаница се грана, из ње се формира шест нових бочних коренова другог реда димензија: дужине 80 cm и пречника 2 cm, дужине 50 cm и пречника 1,5 cm, и четири корена дужине 30 cm и пречника 0,7 cm.

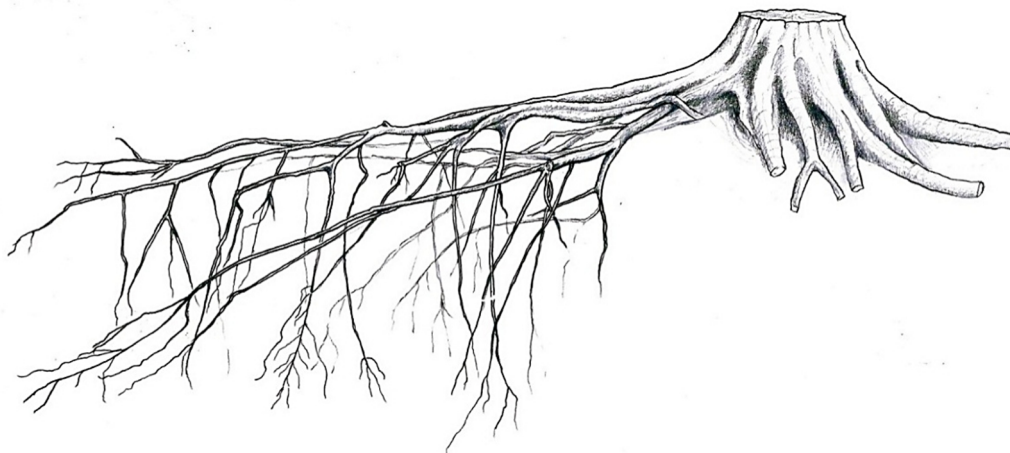


Слика 28: Изглед кореновог система стабла I на хумоглеју ГЈ "Рашковица-Смогвица"

У зони од II до VI метра удаљености од стабла, вертикално корење појављује се на дубини од 50 cm од површине терена и пружа се све до 2,0 m дубине (слика 30). Највише вертикалног кореновог система има у појасу који се налази на трећем метру удаљености од стабла, а максимални средњи пречник овог корења је 3,4 cm.



Слика 29: Изглед кореновог система стабла I на хумоглеју (на I метру удаљености од стабла) ГЈ "Рашковица-Смогвица"

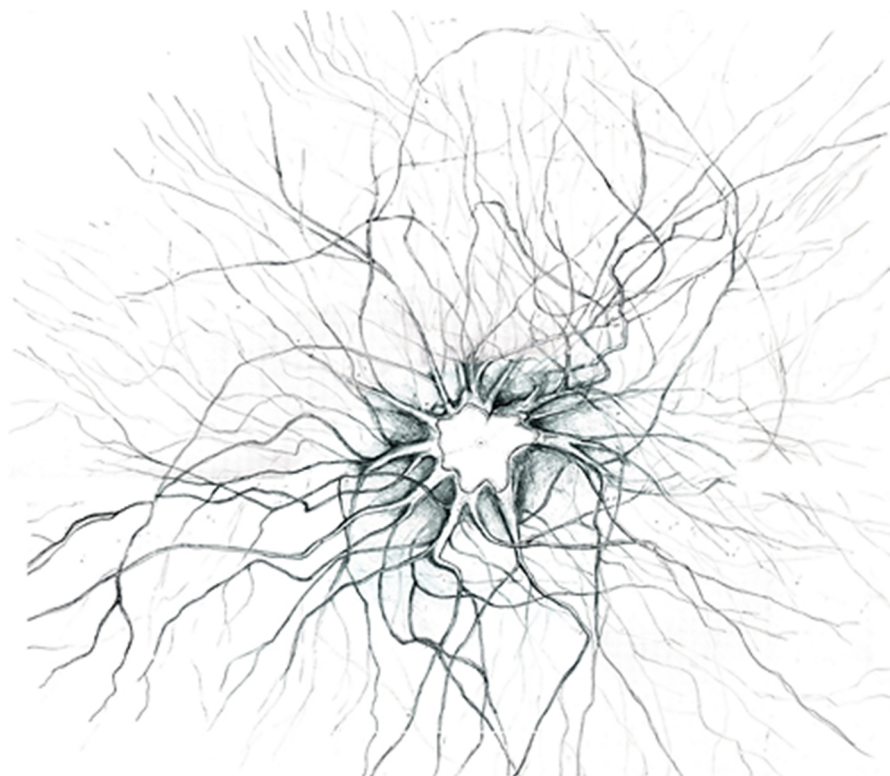


Слика 30: Изглед кореновог система стабла I на хумоглеју (од II до VI метра удаљености од стабла) ГЈ "Рашковица-Смогвица"

Коренов систем стабла II на чернозему има следеће карактеристике:

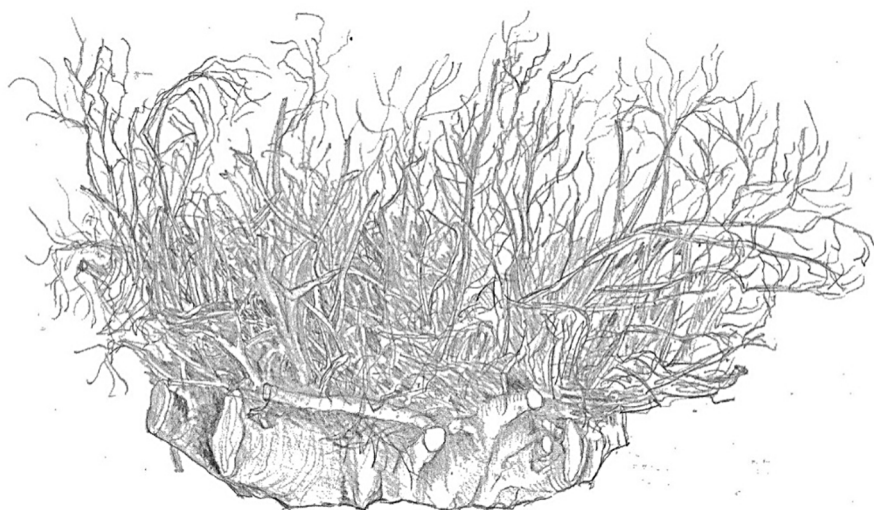
Целокупан коренов систем има неправилан облик (слике 31, 32 и 33), укупна сува маса овог корена је 660 kg, а укупна дужина износи 3,3 km. У појасу који се налази

на првом метру удаљености од пања налази се снажно развијено бочно корење чије се димензије средњег пречника крећу до 24,4 cm. У другој зони удаљености од стабла, максимални средњи пречник је 13,4 cm, на трећем 5,9 cm, затим на четвртном, петом и шестом метру је 4,9 cm. Са удаљеношћу од стабла смањује се максимални пречник корена.



Слика 31: Изглед кореновог система стабла II на чернозему ГЈ "Блата-Малованци"

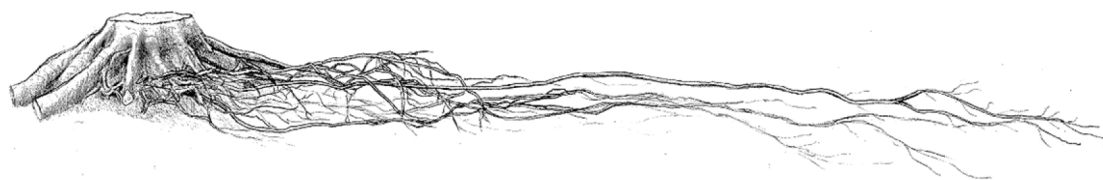
Хоризонталне жиле су распоређене испод површине до дубине од 90 cm (слика 33). У овој старости се хоризонтални коренов систем састоји из више главних и њихових помоћних, тј адвентивних коренова. Поједине хоризонталне жиле имају укупну дужину између 11 m и 14 m (слика 31).



Слика 32: Изглед кореновог система стабла II на чернозему (на I метру удаљености од стабла) ГЈ "Блата-Малованци"

Вертикално корење код овог стабла налази се само у првој зони удаљености од стабла (слика 33). Централна жила, односно срчаница, рачва се на више бочних коренова, јер се ради о стаблу старости веће од 100 година (129.год) и жила срчаница се рачва након 30 до 50 година старости код лужњака.

Срчаница креће на 30 см од површине, она је пречника 18 см и дужине 35 см, рачва се на два дела. Једна бочна грана првог реда дужине је 90 см и пречника 2,6 см, а из ње се настављају још два бочна корена другог реда димензија 1,8 см пречник и дужина 40 см и 2,6 см пречник, а дужине 40 см. Друга бочна грана првог реда је 3,4 см пречника и дужине 130 см из ње се настављају још три гране другог реда корена димензија 1,4 см пречника и дужине 80 см, 1,3 см пречник а дужина 143 см и 1,5 см пречник и дужине 100 см.



Слика 33: Изглед кореновог система стабла II на чернозему (од II до VI метра удаљености од стабла) ГЈ "Блата-Малованци"

Маса кореновог система разврстана по зонама удаљености од стабла и по хоризонтима има следеће карактеристике:

У првој зони удаљености од стабла приказане су тежине жила које обухватају и надземни и подземни део кореновог система, а оне код стабла I износе

80,93 %, а код стабла II 74,06 % од укупне тежине сувог корена. Даљи распоред маса кореновог система по зонама удаљености од стабла има опадајући тренд. Код стабла I у другој зони налази се 8,81 % , док је у трећој зони 5,02 %, а у свим осталим зонама тежина је испод 3 % од укупне масе корена (табела 60). Код стабла II у другој зони налази се 13,45 %, а у трећој зони 5,04 % и у свим осталим зонама је тежина испод 4 % од укупне суве масе корена. Основна маса корена налази се у хумусном хоризонту и код једног и код другог стабла (табела 61).

Табела 60 Распоред масе кореновог система стабла I по зонама удаљености од стабла и по хоризонтима земљишта у процентима

хоризонт дубина (m)	Тип корења (II-VI)	МАСА (%)						Σ II-VI
		Зоне удаљеност од стабла						
		I*	II	III	IV	V	VI	
Aa 0-0,5	Хоризонтално	80,93	7,08	3,57	2,37	1,85	0,21	15,07
Gso 0,5-0,95	Хоризонтално		1,24	0,40	0,12	0,07		1,83
GsoGr 0,5-2,5	Вертикално		0,49	1,06	0,37	0,25		2,17
Σ		80,93	8,81	5,02	2,85	2,17	0,21	100,00

*коренов систем у првој зони граде и хоризонталне и вертикалне коренове жиле до 2,0 m дубине

Табела 61: Распоред тежине кореновог система стабла II по зонама удаљености од стабла и по хоризонтима земљишта у процентима

хоризонт дубина (m)	Тип корења (II-VI)	МАСА (%)						Σ II-VI
		Зоне удаљеност од стабла						
		I*	II	III	IV	V	VI	
Амо 0-0,45	Хоризонтално	74,06	6,85	2,93	3,63	2,42	1,25	17,07
АС 0,45-0,85	Хоризонтално		6,60	2,12	0,15			8,87
Σ		74,06	13,45	5,04	3,78	2,42	1,25	100,00

*коренов систем у првој зони граде и хоризонталне и вертикалне коренове жиле до 1,6m дубине

Укупна маса хоризонталног корена у Аа хоризонту дубине од 50 cm од II до VI зоне удаљености од стабла код стабла I износи 15,8 %, а у Gso хоризонту (од 50 до 85cm) износи 1,83 %, док количине вертикалног кореновог система на дубини од 0,5 m до 2,5 m од II до VI зоне удаљености од стабла има у процентима 2,17 %

од укупне масе сувог корена стабла I (табела 60). Код стабла II, укупна маса хоризонталног кореновог система у хумусном хоризонту до 45 cm дубине од II до VI зоне удаљености од стабла износи 17,07 %, а у AC хоризонту на дубини од 45 cm до 85 cm износи 8,88 % од укупне суве масе корена стабла II (табела 61).

Маса кореновог система разврстана по дебљинским класама има следеће карактеристике:

Комплетан коренов систем који се налази у првој зони удаљености од стабла ослобођен је од земље и извађен је као целина (слике 28 и 29). Њега чине и надземни и подземни делови кореновог система и овај део корена измерен је комплетан, тако да нису издвајане масе по дебљинским класама, већ је приказана укупна маса корена у овој зони.

Табела 62 Расподела процентуалног учешћа масе кореновог система стабла I разврстано по дебљинским класама корена

дебљинска класа (cm)	0-0,4	0,5-1,9	1-1,4	1,5-1,9	2-2,4	2,5-2,9	3,0-3,4	3,5-3,9	4,0-4,4	4,5-4,9	5,0-5,4
маса (%)	9,11	17,63	18,23	12,54	10,26	5,45	5,53	6,44	4,40	6,05	4,37

Коренов систем стабла I, који се налазе на појасу од II до VI зоне удаљености од стабла, на дубини до 2,0 m разврстан је по дебљинским класама и измерене су масе коренових жила (табела 62). Највећу масу од 18,23 % имају коренови класе од 1,0 до 1,4 cm, затим са 17,63 % су заступљени коренови класе од 0,5 до 0,9 cm, нешто мање 12,54 % има коренова класе 1,5 до 1,9 cm, док 10,26 % имају коренови класе од 2,0 до 2,4 cm, са 9,11 % заступљени су коренови од 0,1 до 0,4 cm, а све остале класе заступљене су са по мање од 10 % од укупне тежине суве масе корења на овој површини.

Коренов систем стабла II који се налазе у појасу од II до VI зоне удаљености од стабла на дубини до 0,85 m разврстан је по дебљинским класама и измерене су масе коренова (табела 63). Највећу масу имају коренови класе од 1,0 до 1,4 cm (15,55 %) и од 1,5 до 1,9 cm (15,52 %), затим са 13,68 % су заступљени коренови

класе од 2,0 до 2,4 cm, а све остале класе заступљене су са по мање од 10 % од укупне масе на овој површини.

Табела 63: Расподела процентуалног учешћа масе кореновог система стабла II разврстано по дељинским класама корена

дебљинска класа (cm)	0-0,4	0,5-1,9	1-1,4	1,5-1,9	2-2,4	2,5-2,9	3,0-3,4	3,5-3,9	4,0-4,4	4,5-4,9	5,0-5,4
маса (%)	4,19	11,00	15,55	15,52	13,68	9,00	9,60	7,25	6,92	4,57	2,72

Дужина кореновог система разврстана по зонама удаљености од стабла има следеће карактеристике:

У појасу на првом метру удаљености од стабла приказане су измерене дужине жила надземног и подземног кореновог система. Укупна дужина кореновог система у овој зони код стабла I износе 385,61 m односно 14,09 % а код стабла II 333,32 m или 10,05 % од укупне дужине корена у овој зони (табеле 64 и 65). Највеће укупне дужине кореновог система налазе се у другој зони удаљености од стабла, а даље, са већом удаљеношћу од стабла, опада и укупна дужина корена.

Табела 64 Распоред дужина кореновог система стабла I по зонама удаљености од стабла и по хоризонтима земљишта у процентима

хоризонт дубина (m)	Тип корења (II-VI)	ДУЖИНА (%)						
		Зоне удаљеност од стабла						Σ
		I*	II	III	IV	V	VI	II-VI
Aa 0-0,5	Хоризонтално	14,09	26,88	13,51	12,40	11,14	1,43	65,35
GsO 0,5-0,95	Хоризонтално		4,26	2,27	0,86	0,56		7,94
GsoGr 0,5-2,5	Вертикално		1,95	5,93	2,87	1,86		12,61
Σ		14,09	33,09	21,71	16,13	13,55	1,43	100

*коренов систем у првој зони граде и хоризонталне и вертикалне коренове жиле до 2,0m дубине

Код стабла I у другој зони налази се 33,09 % , док је у трећој зони 21,71 % и у четвртој 16,13 % . Нешто мање дужине су у петој зони 13,55 % док се у шестој зони налази свега 1,43 % од укупне дужине корена (табела 64). Код стабла II у другој зони налази се 36,75 % а у трећој зони 23,73 % . У четвртој зони је присутно

свега 13,60 % , у следећој 11,04 % и у шестој 4,84 % од укупне суве дужине корена (табела 65).

Укупна дужина и хоризонталног и вертикалног корена у I зони удаљености од стабла за оба хоризонта износи у процентима 14,09 % за стабло I, а за стабло II 10,05 %

Укупна дужина хоризонталног корена у Aa хоризонту дубине од 50 cm од II до VI зоне удаљености од стабла код стабла I износи 65,35 %, а у Gso хоризонту (од 50 до 85 cm) износи 7,94 %. Количине вертикалног кореновог система на дубини од 0,5 до 2,5 m од II до VI зоне удаљености од стабла има у процентима 12,61 % од укупне масе сувог корена стабла I (табела 64).

Код стабла лужњак II укупна дужина хоризонталног кореновог система у Aмо хоризонту до 45 cm дубине од II до VI зоне удаљености од стабла износи 58,93 %, а у AC хоризонту на дубини од 45 до 85 cm износи 31,04 % од укупне измерене дужине корена стабла II (табела 65).

Табела 65: Распоред дужине кореновог система стабла II по зонама удаљености од стабла и по хоризонтима земљишта у процентима

хоризонт дубина (m)	Тип корења (II-VI)	ДУЖИНА (%)						
		Зоне удаљеност од стабла						Σ
		I*	II	III	IV	V	VI	II-VI
Aмо 0-0,45	Хоризонтално	10,05	16,31	13,41	13,33	11,04	4,84	58,93
AC 0,45-0,85	Хоризонтално		20,44	10,31	0,26			31,04
Σ		10,05	36,75	23,73	13,60	11,04	4,84	100

*коренов систем у првој зони граде и хоризонталне и вертикалне коренове жиле до 1,6 m дубине

Дужина кореновог система разврстана по дебљинским класама има следеће карактеристике:

Коренов система стабла I који се налазе на површини од I до VI зоне удаљности од стабла на дубини до 2,0 m разврстан је по дебљинским класама и премерене су им дужине (табела 66). Највећу укупну дужину има корење најмање дебљинске класе од 0,1 до 0,4 cm и они су заступљени са 37,52 %, затим 31,35 % од укупне дужине имају коренови класе од 0,5 до 0,9 cm. Трећи по заступљености са 15,29 % од укупне дужине имају коренови класе 1,0 – 1,4 cm, па 6,33 % класе 1,5-

1,9 cm, a sve ostale klase su zastupljene sa po manje od 5 % od ukupne izmerene duzine korеновог система на овом простору.

Табела 66: Расподела процентуалног учешћа дужине кореновог система стабла I разврстано по дељинским класама корена

дебљинска класа (cm)	0.0-0.4	0.5-0.9	1.0-1.4	1.5-1.9	2.0-2.4	2.5-2.9	3.0-3.4	3.5-3.9	4.0-4.4	4.5-4.9	5.0-5.4
дужина (%)	37,52	31,35	15,29	6,33	3,85	1,31	1,81	0,70	0,91	0,47	0,46

Коренов систем стабла II који се налазе на површини од прве до шесте зоне удаљености од стабла на дубини до 0,85 m разврстан је по дељинским класама и премерене су им дужине (табела 67). Највећу укупну дужину има корење најмање дебљинске класе од 0,1 до 0,4 cm и они су заступљени са 50,14 %, затим 22,88 % од укупне дужине имају коренови класе од 0,5 до 0,9 cm. Трећи по заступљености са 11,39 % од укупне дужине имају коренови класе 1,0 – 1,4 cm, па 6,92% класе 1,5-1,9 cm, док су све остале класе заступљене са по мање од 5 % од укупне измерене дужине кореновог система на овом простору.

Табела 67: Расподела процентуалног учешћа дужине кореновог система стабла II разврстано по дељинским класама корена

дебљинска класа (cm)	0,0-0,4	0,5-0,9	1,0-1,4	1,5-1,9	2,0-2,4	2,5-2,9	3,0-3,4	3,5-3,9	4,0-4,4	4,5-4,9	5,0-5,4
дужина (%)	50,14	22,88	11,39	6,92	3,93	1,94	1,14	0,84	0,38	0,28	0,16

6. ДИСКУСИЈА

Резултати истраживања утицаја режима влажења на карактеристике станишта храста лужњака у Равном Срему приказани су табеларно и графички и на основу њих су спроведене детаљне анализе утицаја режима влажења на карактеристике станишних услова на истраживаном подручју. Свеобухватне анализе укључују следеће компоненте: карактеристике земљишта, хидролошке услове станишта, хидрогеолошке услове и оцену квалитета воде, као и морфометријске особине кореновог система.

Истраживање станишта хигрофилних врста у полоју реке Саве полази од његових основних обележја - типова земљишта, које карактеришу различити услови за појаву и развој карактеристичних биљних заједница. Типови земљишта, као носиоци основних карактеристика неког станишта на простору Равног Срема, под сталним су утицајем природних и антропогених фактора (подизање насипа, изградња мелиорационих канала итд.), услед чега мењају животне услове, па је и станиште храста лужњака захваћено тим променама. Интензитет тих промена, као и конкретни услови овог биотопа, могу се сагледати на основу анализе основних карактеристика заступљених типова земљишта на подручју Горњег и Доњег Срема.

Анализа **физичких карактеристика земљишта** у Горњем Срему указује на просечан садржај **крупног песка** код *псеудоглеја* који износи 3,11%, док је садржај **ситног песка** 30,20%, затим садржај **праха** 34,79%, и **глине** 31,90%. Истраживањем шумских земљишта у Равном Срему, Иванишевић и Кнежевић (2008) су дошли до закључка да се код псеудоглеја, укупан садржај песка креће у границама од 26.4 % до 46,0 %, док укупан садржај глине обухвата интервал од 37.2 % до 73.6 %, што се подудара са резултатима овог рада добијеним за фракцију песка, док код фракције глине постоје одступања, будући да је варијациона ширина знатно већа у поменутом истраживању, што значи да је и варирање укупног садржаја глине израженије. Поменути аутори закључују да псеудоглејно земљиште на истраживаном подручју има лоше филтрационе карактеристике.

На истом подручју, најмања вредност укупног садржаја крупног песка код *флувисола* је 0,43%, а највећа 2,32%. Укупан садржај ситног песка је у интервалу од 32,09% до 36,70%. Садржај праха код флувисола осцилира између минималних

30,57% и максималних 36,34. Садржај глине налази се у интервалу од 28,12% до 33,54%.

У Доњем Срему, просечни садржај крупног песка код *флувисола* износи 1,32%, ситног песка 3,65%, праха 58,71%, и глине 36,32%

Иванишевић и Кнежевић (2008) код *флувисола* добијају следеће резултате учешћа појединих фракција: фракција укупног песка се налази у интервалу од 21.6 % до 36.0 %, а фракција укупне глине обухвата екстремне вредности 64.0 %, односно 73.6 %. У односу на резултате добијене у овом раду који се односе на Горњи Срем, запажају се знатно веће вредности фракције глине, као и већа варијациона ширина. Са друге стране, укупан садржај фракције песка добијен у овом раду већи је у односу на резултате наведеног истраживања. Насупрот томе, резултати добијени за фракције песка и глине код *флувисола* на подручју Доњег Срема су знатно нижи у односу на оне до којих су дошли Иванишевић и Кнежевић (2008), а исти је случај и са резултатима на подручју Горњег Срема. Поменути аутори такође закључују да су фосилни хоризонти *флувисолних* земљишта глиновитији и скоро без карбоната услед дуготрајног деловања површинских вода у прошлости, а да филтрационе особине ових земљишта умањује глиновитост *Ав* хоризонта који прекида процеђивање горњих вода.

У Горњем Срему, на земљишту типа *хумоглеј*, минимална вредност просечног садржаја фракције крупног песка износи 0,66%, а максимална је 2,44%, границе распона ситног песка су од 23,43% до 29,42%, а фракција праха креће се у интервалу од 34,70% до 34,78%, док се граничне вредности фракције глине налазе у интервалу од 30,36% до 41,21%.

На подручју Доњег Срема, најмања вредност просечног садржаја фракције крупног песка код *хумоглеја* је 2,68%, ситног песка 20,33%, праха 51,13% и глине 25,86%.

Иванишевић и Кнежевић (2008) код *хумоглеја* добијају вредности за садржај песка у границама од 26,4 % до 41,6 %, док садржај глине обухвата интервал од 58,4 % до 73,6 %, Резултати добијени за садржај фракције песка у Горњем Срему имају нижу доњу границу учешћа укупног песка у односу на изложене резултате, а према садржају глине, поменути резултати имају знатно веће вредности од резултата на подручју Горњег Срема. Са друге стране, поменути аутори добијају

веће учешће фракције глине и песка у односу на резултате истраживања у Доњем Срему. Иванишевић и Кнежевић (2008), на основу текстурног састава земљишта, типа хумоглеја, закључују да овај тип земљишта нема добру дренираност, нити повољне водно-ваздушне особине. Поређењем резултата истраживања у овом раду, може се констатовати да је учешће фракција песка израженије на подручју Доњем Срема, док је садржај глине израженији на подручју Горњег Срема.

Код земљишта типа *чернозем* у Горњем Срему, просечан садржај фракције крупног песка је у интервалу од 1,69 % до 2,80 %. Укупан садржај фракције ситног песка је у границама од 32,99 % до 37,31 %. Садржај фракције праха је у распону од 33,41 % до 37,41 %. Укупан садржај глине код чернозема кретао се од 25,86 % до 27,72 %.

Иванишевић и Кнежевић (2008) су дошли до закључка да се код чернозема, укупан садржај песка креће у границама од 35,6 % до 49,1 %, док укупан садржај глине обухвата интервал од 50,9 % до 64,4 %. Ови резултати се подударују са вредностима за садржај фракције песка и глине добијене у овом раду. По истим ауторима, овај тип земљишта одликују добре водно-ваздушне особине.

Плодност земљишта која се образују на алувијумима зависи од механичког састава, дубине акумулације калцијум-карбоната, количине хумуса и начина влажења профила. Врбек (2003) наводи резултате учешћа појединих фракција земљишта у шумама лужњака и граба на подручју Покупског базена који се налази јужно од Загреба: садржај крупног песка се налази у границама између 0,83 % и 9,21 %, садржај ситног песка обухвата опсег од минималних 28,40 % до максималних 68,71 %, потом следи фракција праха чије су екстремне вредности 10,61 %, односно 42,23 % и, најзад, садржај глине у интервалу 5,52 % - 37,60 %. Шуме лужњака и граба у Горњем Срему на анализираним земљиштима јављају се на чернозему, тако да се истраживања у овом раду подударују са истраживањима Врбека (2003), али имају ужи опсег варарања.

Срака и Фејер (2015) на аутоморфним и хидроморфним земљиштима слива реке Саве у Хрватској наводе да садржај глине осцилира у границама од 2,4 % до 84,0 % (средња вредност 35,1%), садржај праха се креће у интервалу од 2,5 до 68,5% (средња вредност 33,4%), док је садржај фракције песка у границама од 2,0 до 76,4%

(средња вредност 31,5%). Ови резултати имају већу вариациону ширину, али коинцидирају са резултатима у Равном Срему.

Мауер (1989) на подручју низијских шума Покупског базена утврђује да границе осциловања садржаја праха износе 14,20 - 46,90 %, песка 9,90 - 61,60 %, и глине 19,70 - 63,20%. Ови резултати се подударују са резултатима у Горњем Срему.

У заштићеном делу алувијалне равни средњег Подунавља у Војводини, Пекеч (2010) наводи границе просечних вредности за читаве профиле: за фракцију крупног песка 0,60 % - 34,45 %, за фракцију ситног песка 42,92 % - 71,81 %, за фракцију праха 7,39 % - 43,38 % и за фракцију глине 2,90 % - 31,26 %. Резултати за укупан садржај крупног и ситног песка су знатно већи од података у овом раду.

Чврста фаза земљишта састављена је од минералне и органске компоненте чији међусобни однос одређује величину специфичне густине земљишта.

У Горњем Срему, **специфична густина земљишта** креће се у интервалу од 2,54 g/cm³ до 2,66 g/cm³, а у Доњем Срему од 2,57 g/cm³ до 2,65 g/cm³.

Ћирић (1962) наводи да специфична густина минералне компоненте земљишта варира у уском интервалу од 2,6 g/cm³ до 2,8 g/cm³, а код органске компоненте у опсегу од 1,2 g/cm³ до 1,7 g/cm³.

Мауер (1989) на подручју низијских шума Покупског базена утврђује да границе осциловања специфичне густине земљишта износе 2,22 g/cm³ - 2,90 g/cm³, што се у потпуности поклапа са резултатима у овом раду код свих типова земљишта на оба истраживана подручја.

Живковић et al. (1972) наводе вредности специфичне густине алувијалних земљишта Војводине које су у границама од 2,60 g/cm³ до 2,74 g/cm³, што је блиско са вредностима добијеним у оквиру истраживања на подручју Горњег и Доњег Срема.

Иванишевић (1993) приказује резултате одређене специфичне густине у земљишту Средњег Подунавља у Војводини који осцилирају од 2,5 g/cm³ до 2,69 g/cm³ и указује да је код алувијалних земљишта на подручју Војводине доминантна минерална компонента земљишта. Ово је у потпуној сагласности са добијеним граничним вредностима за све типове земљишта у оквиру истраживаних подручја.

У заштићеном делу алувијалне равни средњег Подунавља у Војводини, Пекеч (2010) наводи границе у којима се креће специфична густина ових земљишта (2,54

g/cm^3 -2,86 g/cm^3). Наведени резултати незнатно одступају од оних добијених у овом раду, поготово у погледу горње граничне вредности специфичне густине земљишта, која премашује добијене вредности код свих типова земљишта на оба истраживана подручја.

Запреминска густина је променљива величина са нижим вредностима од специфичне густине, зато што обухвата и порозност (Иванишевић, 1993). На величину запреминске густине највише утиче механички састав, садржај и квалитет хумуса, као и структура, влажност и сабијеност земљишта (Живанов, 1977).

У Горњем Срему, запреминска густина земљишта налази се у границама између $1,15 \text{ g/cm}^3$ и $1,64 \text{ g/cm}^3$, а у Доњем Срему од $1,14 \text{ g/cm}^3$ до $1,65 \text{ g/cm}^3$.

Срака и Фејер (2015) на аутоморфним и хидроморфним земљиштима слива реке Саве у Хрватској наводе да запреминска густина осцилира у границама од $0,29 \text{ g/cm}^3$ до $1,74 \text{ g/cm}^3$ (средња вредност $1,34 \text{ g/cm}^3$), што је блиско просечним вредностима запреминске масе земљишта добијеним у овом раду код свих типова земљишта на оба истраживана подручја, али је варијациона ширина, а тиме и варирање вредности, знатно веће.

Мауер (1989) на подручју низијских шума Покупског базена утврђује границе осциловања запреминске густине - $0,70 \text{ g/cm}^3$ - $1,61 \text{ g/cm}^3$. На основу ових резултата, такође се може установити знатно већа вариациона ширина у односу на резултате истраживања на подручју Горњег и Доњег Срема, независно од типа земљишта и локалитета.

Живковић et al., (1972) наводе да запреминска густина алувијалних земљишта Војводине осцилира у интервалу од $1,3 \text{ g/cm}^3$ до $1,4 \text{ g/cm}^3$, што прилично одступа од резултата добијених у овом раду за све типове земљишта и на оба истраживана локалитета.

Запреминска густина земљишта у средњем Подунављу креће се у границама од $1,11 \text{ g/cm}^3$ до $1,41 \text{ g/cm}^3$ (Иванишевић, 1993), што говори о нешто нижим максималним вредностима у односи на горњу границу запреминске густине земљишта добијену у овом раду.

Пекеч (2010) утврђује граничне вредности запреминске густине земљишта у заштићеном делу алувијалне равни средњег Подунавља у Војводини у опсегу од

0,96 g/cm³ до 1,75 g/cm³, на основу чега се може закључити да су доње граничне вредности ниже, а горње нешто више у поређењу са запреминском густином код свих типова земљишта на подручју Горњег и Доњег Срема.

Ђирић (1962) наводи опсег вредности запреминске густине за шумска земљишта 0,2 g/cm³ - 1,5 g/cm³. Може се утврдити знатно већа варијациона ширина, као и неупоредиво нижа минимална вредност запреминске густине у односу на све типове земљишта на подручју Горњег и Доњег Срема.

Запремина свих пора по јединици волумена запремине земљишта дефинише се као **укупна порозност** (Вучић 1987). У порама су у непрекидној динамици вода и ваздух, кроз које се пробија и шири корен биљака, а истовремено се одвија активност микроорганизама и мобилизација храњивих елемената за биљке. Од карактеристика чврсте фазе земљишта зависи насељеност и бројност фауне, као и општа плодност земљишта (Вучић 1987).

На истраживаном простору Горњег Срема, укупна порозност земљишта креће се од 37,88 % вол до 56,44 % вол, а на подручју Доњег Срема од 37,74 % вол до 55,64 % вол.

Срака и Фејер (2015) на аутоморфним и хидроморфним земљиштима слива реке Саве у Хрватској наводе да укупна порозност осцилира у границама од 30,4% вол до 76,4% вол (средња вредност 50,5% вол), што је доста шири опсег осциловања у односу на резултате укупне порозности земљишта у Горњем и Доњем Срему.

На подручју низијских шума Покупског базена, Мауер (1989) наводи границе осциловања укупне порозности од 38,78 % вол до 73,85 % вол, што такође прилично одступа од резултата добијених на подручју Горњег и Доњег Срема, а поготово се веома разликују горње граничне вредности.

Пекеч (2010) у заштићеном делу алувијалне равни средњег Подунавља наводи да се укупна порозност креће у границама од 37,63 % вол до 53,19 % вол, што у приличној мери коинцидира са резултатима на подручју Горњег и Доњег Срема.

Укупна порозност алувијалних земљишта Војводине креће се у интервалу од 45 % вол до 52 % вол, наводе Живковић et al. (1972), на основу чега се може утврдити нешто виша вредност минималне и нешто нижа вредност максималне укупне порозности у поређењу са резултатима са подручја Равног Срема.

Ђирић (1962) цит. Иванишевић (1993) наводи да је укупна порозност шумских земљишта у границама од 35 % вол до 60 % вол, што је прилично компатибилно са резултатима на оба истраживана подручја

У Горњем Срему, на основу анализе **ретенција воде при притиску од 33 кРа** најмања вредност је 33,07 % вол, а највећа 43,94 % вол. На истраживаном подручју Доњег Срема, ове вредности се налазе у интервалу од 29,2 % вол до 41,55 % вол.

У Горњем Срему, најмања вредности **ретенције воде при притиску од 625 кРа** је 19,87 % вол а највећа 30,83 % вол, а у Доњем Срему најмања вредност је 14,66 % вол, а највећа 28,71 % вол.

У Горњем Срему, **ретенција воде при притиску од 1500 кРа** креће се од 12,56 % вол до 27,82 % вол, а у Доњем Срему је у границама од 11,78 % вол до 26,47 % вол.

Срака и Фејер (2015) на аутоморфним и хидроморфним земљиштима слива реке Саве у Хрватској наводе да капацитет тла за воду осцилира у границама од 26,7 % вол до 63,4 % вол, док тачка венућа осцилира у границама од 4,6 % вол до 35,6 % вол, а физиолошки активна вода осцилира у границама од 8,9% до 47,2 % вол. Ови резултати су знатно ширег опсега осциловања у односу на резултате овог рада.

Пекеч (2010) у заштићеном делу алувијалне равни средњег Подунавља наводи да су код ретенције воде при притиску од 33 кРа, вредности у граници од 9,0 % вол до 54,0 % вол, што прилично одступа од добијених резултата на подручју и Горњег и Доњег Срема. Исти аутор наводи да се при ретенцији при притиску од 625 кРа добија вредности у распону од 3,26 % вол до 48,06 % вол, на основу чега се може закључити такође постојање знатно ширег опсега осциловања у односу на резултате са оба истраживана подручја, што важи и у случају добијених резултата истог аутора за ретенцију при притиску од 1500 кРа (граничне вредности су 3.14% вол, односно 45.28% вол).

Мајер (1989) на подручју низијских шума Покупског базена утврђује границе осциловања пољског водног капацитета у интервалу од 34,01 % вол до 50,20 % вол, а влажности већења од 9,92 % вол до 31,92 % вол, што коинцидира са резултатима у овом раду.

Значај присуства ваздуха у шумским земљиштима је у првом реду у томе што је он непосредан извор кисеоника за дисање кореновог система биљака. Ваздух је неопходан и у процесима оксидације, нитрификације, минерализације хумуса. Аерација земљишта је измена гасова између земљишног ваздуха и атмосфере и од ње зависе интензитет и ток свих оксидо-редукционих процеса у земљишту (Антић et al., 1982). Количина ваздуха коју земљиште садржи при пољском водном капацитету назива се **ваздушни капацитет земљишта**.

Капацитет за ваздух на истраживаном подручју у Горњем Срему, креће се у границама од 1,15 % вол до 21,57 % вол, на локалитетима у Доњем Срему осцилира у границама од 1,53 % вол до 20,04 % вол.

Иванишевић (1993) наводи да је ваздушни капацитет код алувијалних земљишта средњег Подунавља у границама од 10,8 % вол до 44,3 % вол, док Пекеч (2010) наводи границе капацитета за ваздух на заштићеном делу алувијалне равни средњег Подунавља од 12,08 % вол до 19,90 % вол, што су прилично веће вредности у односу на земљишта на истраживаним подручјима.

На основу података прикупљених на истраживаном подручју Горњег и Доњег Срема, издвојени типови земљишта одликују се следећим **хемијским карактеристикама**:

На истраживаном подручју Горњег Срема, садржај **калцијум карбоната** варира по дубини профила и по типовима земљишта. Код псеудоглеја, хумоглеја и чернозема, садржај карбоната расте са дубином, док код флувисола неправилно осцилира дуж профила и углавном су фосилни и хумусни хоризонт са нешто мањим садржајем карбоната.

У Доњем Срему, садржај калцијум карбоната код флувисола расте са дубином, док код хумоглеја садржај карбоната неправилно осцилира у профилу.

Према Иванишевићу и Кнежевићу (2008), у шумским земљиштима Равног Срема, псеудоглеј се сврстава у срење карбонатна, док су хумоглеј и чернозем јако карбонатна, а флувисол карбонатно земљиште.

Према Нешићу et al. (2008), садржај калцијум карбоната у земљиштима Срема креће се у распону до 60,59 %, а средња вредност износи 5,79 % (карбонатна земљишта), на основу чега се може констатовати да су максималне вредности прилично веће од вредности на земљишта истраживаног подручја.

Живковић et al. (1972) различит садржај карбоната у појединим слојевима алувијалног земљишта објашњавају различитим пореклом наноса и различитим степеном испирања у зависности од топографских услова и влажења.

Реакција земљишта битно утиче на ослобађање хранљивих елемената, њихову растворљивост и транспорт до кореновог система (Белић et al., 2014).

На истраживаном подручју Горњег Срема, рН вредност расте са дужином код псеудоглеја, хумоглеја и чернозема, док код флувисола реакција земљишта неравномерно осцилира по профилу. Вредности реакције земљишта по КСI методи, крећу се од 3,55 до 7,61, док су по класификацији H_2O у границама од 5,08 до 8,68. На подручју Доњег Срема, вредности активне киселости су у границама од 7,95 до 8,33, а вредности супституционе киселости између 6,83 и 7,56.

Разлику резултата добијених између рН у H_2O и рН у КСL-у, Sheffer i Schachtshabel, (1970) цит. Живанов (1977) објашњавају разликом између активне и супституционе киселости, која зависи од механичког састава земљишта.

Врбек (2003) наводи вредности реакције земљишта у H_2O у границама од 4,42 до 7,90, што коинцидира са резултатима добијеним на подручју Горњег и Доњег Срема, док се рН одређен по КСI методи налази у границама од 3,6 до 7,57, што је такође компатибилно са резултатима овог рада. Исти аутор наводи да флувисол земљишта имају мању киселост у односу на псеудоглеј.

По појединим истраживачима (Нешић et al. 2008), вредности активне киселости крећу се у распону од 5,17 до 9,02, а средња вредност износи 7,83 у земљишту Срема, што се поклапа са истраживањима у овом раду.

Према Иванишевићу и Кнежевићу, (2008), у шумским земљиштима Равног Срема, активна киселост код псеудоглеја креће се од 5,4 до 6,3 и то су средње до слабо кисела земљишта. Исти аутори наводе да код флувисола, у односу на реакцију земљишта, рецентни и фосилни део профила су алкални са тенденцијом повећања алкалности ка дубини, код ритске црнице (хумоглеј) са дужином се благо повећава алкалност земљишта, а реакција земљишног раствора чернозема је алкална. Резултати добијени у овом раду разликују се од претходно наведених истраживања код псеудоглеја и флувисола, а имају сличне тенденције код хумоглеја и чернозема.

У Горњем и Доњем Срему, **садржај органске материје** на истраживаним типовима земљишта највећи је у хумусном хоризонту и опада са дужином. Распоред органске материје код псеудоглеја, хумоглеја и чернозема припада хумусно-акумулативном типу а код флувисола испрекиданом типу

Живковић et al. (1972) наводе да је узрок повећаног садржаја хумуса у алувијалним земљиштима покривеност вегетацијом, тежи механички састав и забареност.

Према Иванишевићу и Кнежевићу (2008) у шумским земљиштима Равног Срема, черноземи су јако хумозна земљишта, а флувисоле карактерише садржај хумуса око 4,7% у хумусном хоризонту и око 2,0% у фосилном хумусном хоризонту. Псеудоглеј је сиромашан хумусом, док је код ритске црнице (хумоглеј) садржај хумуса изнад 3,0% (хумозна земљишта). Добијене вредности садржаја хумуса су веће у односу на резултате истраживања у овом раду.

Садржај хумуса у земљишту Срема креће се у распону од 0,30 до 7,83 %, а средња вредност износи 3,01% (Нешић et al.2008) што су прилично веће вредности у односу на земљишта на истраживаним подручјима.

У Горњем Срему, хумусни хоризонт има највећи **садржај азота**, док ова количина са дужином опада. Према обезбеђености земљишта азотом, сва испитивана земљишта спадају у групу добро обезбеђених земљишта азотом.

На истраживаном подручју Доњег Срема, садржај укупног азота опада са дужином, а највећи садржај овог елемента је у хумусном хоризонту. Према обезбеђености земљишта азотом, испитивана земљишта спадају у групу добро обезбеђених азотом.

Живковић et al.(1972) наводе да су површински слојеви алувијалних земљишта слабо до средње обезбеђени азотом, што одступа од резултата добијених за садржај азота на подручју Горњег и Доњег Срема, где је хумус највише присутан управо у површинским слојевима.

Иванишевић (1991) указује на уску повезаност садржаја хумуса са количином азота, што коинцидира са резултатима на оба истраживана локалитета.

Врбек (2003) закључује слично што и Иванишевић (1991) - садржај укупног азота у шумама лужњака и граба износи од 3,76 до 5,6 g/kg у хумусном хоризоту, а смањује се са дужином.

Нешић et al.,(2008) за земљишта Срема наводе да се садржај укупног азота креће се у распону од 0,032 до 0,502 %, а средња вредност износи 0,213%, што не коинцидира са резултатима у овом раду.

На истраживаном подручју Горњег Срема, на основу анализе просечног садржаја **лакоприступачног фосфора**, истраживана земљишта псеудоглеј, хумоглеј и чернозем, веома су сиромашна лакоприступачним фосфором. У Доњем Срему, на основу анализе просечног садржаја лакоприступачног фосфора у земљишту, истраживана земљишта типа флувисол и хумоглеј су сиромашна овим елементом.

Према Иванишевићу и Кнежевићу (2008) у шумским земљиштима Равног Срема, чернозем, ритска црница (хумоглеј) и флувисол су веома сиромашни лакоприступачним фосфором, док је псеудоглеј средње обезбеђен, што је компатибилно са добијеним резултатима на два истраживана локалитета.

Нешић et al., (2008) наводе да је садржај лакоприступачног фосфора у границама од 1,30 до 237,50 mg/100g, а средња вредност износи 22,70 mg/100g, што указује на чињеницу да су земљишта Срема добро обезбеђена овим елементом и одступа од резултата добијених у овом раду.

Живковић et al. (1972) наводе да су алувијална земљишта Војводине слабо до веома обезбеђена фосфором и његов садржај се креће у границама од 4 до 24mg/100g, што се такође не подудара са резултатима у овом раду.

По Иванишевићу (1991), флувисол је слабо обезбеђено земљиште овим елементом, што се подудара са истраживањима у овом раду.

У Горњем Срему, садржај лакоприступачног калијума код псеудоглеја највише је заступљен у хумусном хоризонту и опада са дубином, код флувисола, највеће количине овог елемента су у хумусном и у фосилном хоризонту, а хумоглеј и чернозем имају неравномеран распоред овог елемента по профилу. На истраживаном подручју Доњег Срема, највећи садржај лакоприступачног калијума је у хумусном хоризонту и опада са дубином и код флувисола и код хумоглеја.

Живковић et al.(1972) наводе да су земљишта Војводине задовољавајуће обезбеђена калијумом у границама од 15 до 40mg/100g, што није случај са истраживањима на подручју Горњег и Доњег Срема. Иванишевић (1991) истиче да

је флувисол слабо обезбеђен овим елементом, што се такође не подудара са истраживањима у овом раду.

Нешић et al.(2008) наводе да се садржај лакоприступачног калијума креће у распону од 2,38 до 131,10 mg/100g, а средња вредност износи 21,88 mg/100g у земљиштима Срема. Приказане максималне вредности су далеко изнад добијених максимума на подручју Горњег и Доњег Срема.

Према Иванишевићу и Кнежевићу (2008), у шумским земљиштима Равног Срема, чернозем је врло сиромашан, псеудоглеј сиромашан до оптимално обезбеђен, ритска црница сиромашна до средње обезбеђена, а флувисол умерено обезбеђен лакоприступачним калијумом, што се разликује од истраживања у овом раду.

Према Ћирићу (1962), проучавање морфологије земљишта заједно са осталим квалитативним и квантитативним променама служи за реконструкцију педогенетских процеса. На основу саме морфологије тла, тешко је утврдити какав је садашњи режим влажења земљишта – морфологија је више показатељ неких реликтних услова влажења у прошлости. Из тог разлога треба успоставити однос између морфологије и тренутних мерења нивоа подземних вода истичу Пилаш и Планиншек (2011)

Режим влажења земљишта по први пут се изучава на подручју Равног Срема, а детаљно је одређена вредност моменталне влаге преко облика воде у земљишту и трајања појединих категорија воде током вегетационог периода.

Вода коју биљка користи за обављање физиолошких функција складишти се у земљишту. Количина воде садржана у педолошком слоју истраживаних типова земљишта у Равном Срему варира, како током истраживаних година, тако и током вегетационог периода сваке појединачне године. На основу анализе садржаја воде у земљишту током вегетационог периода, издвајају се две карактеристичне године – 2010, као година са највећом и 2012, као година са најмањом количином воде у земљишту. Земљиште може да ускладишти ону количину воде која је одређена његовим карактеристикама, односно водним капацитетом. Поред физичких и хемијских карактеристика, на количину воде у земљишту утиче и просечно време трајања плављења или нивоа подземне воде у вегетационом периоду (Херпка, 1979). Међутим, поред количине, битна је и категорија воде која је изражена преко

водних константи. Ускладиштена вода у земљишту представља моменталну влагу чији садржај осцилира током године, али и вишегодишњих периода. Како је то већ раније истицано, сва вода у земљишту није једнако доступна биљкама, што значи да у њему постоје различите категорије приступачне воде. Границе између ових категорија воде дефинисане су као водне константе чије се вредности могу квантификовати, односно применити као критеријум за издвајање различитих категорија воде у земљишту (Вучић,1987). У односу на коришћење воде од стране вегетације издвајају се три основне категорије воде: гравитациона, капиларна и неприступачна вода (Вучић,1987). Вода која је под мањом тензијом од 33 kPa је гравитациона вода и део ове воде биљке врло кратко користе, јер се она брзо евакуише из земљишта, што доводи да се грубе гравитационе поре испуне ваздухом. Запремина грубих пора чини капацитет за ваздух или дренажну порозност. Дужи боравак гравитационе воде може изазвати забаривање, односно у погоршаним условима отицања доводи до отежаног уласка кисеоника, неопходног за дисање кореновог система биљака (Прпић, 1973; Иванишевић, 1993). Поред тога, ова вода штетно утиче на одвијање значајних процеса у земљишту: оксидације, нитрификације и минерализације органске материје, као и аерације, од које зависе оксидоредукциони процеси у земљишту. Гравитациона вода се на подручју Горњег Срема јавља као последица обилних киша или од високог нивоа подземних вода („подупрта вода“), јер насипи спречавају изливање плавних вода Саве, док је у Доњем Срему укључен и утицај плавних вода. Капиларна вода представља веома важну категорију воде у земљишту, коју истиче Иванишевић (1993), цит. (Томић, 1988), као “оптимални интервал влаге земљишта“. Овај облик воде у земљишту је најзначајнији, када је реч о усвајању воде од стране биљака. Међутим, није сва капиларна вода подједнако приступачна биљкама (Вучић, 1987) - вода која се налази под тензијом између 33 kPa и 625 kPa је лако, а она која се налази под тензијом између 625 kPa и 1500 kPa је тешко приступачна вода за биљке. Разлика између пољског водног капацитета и лентокапиларног капацитета је капацитет земљишта за лако приступачну воду (Вучић,1987). Код терестричних земљишта, капацитет задржавања лако приступачне воде представља резерву воде која служи за изравнање потрошње од стране биљка између два кишна периода. Уколико је овај капацитет задржавања приступачне воде већи, шумско дрвеће може да поднесе

дужи сушни период између два кишна периода (Милетић, 1995). Процентуално учешће лакоприступачне воде у односу на укупни капацитет земљишта за складиштење ове воде највише осцилира код флувисола и креће се у границама између 5% и 59%, затим код хумоглеја - од 26% до 71%, код чернозема - од 7% до 46%, и на крају код псеудоглеја, код кога су граничне вредности 28 %, односно 65 % у Горњем Срему по годинама. У Доњем Срему, код флувисола се ове вредности налазе у границама од 8% до 91%, а код хумоглеја од 34% до 80% по годинама. Дрвенасте врсте, међу којима и лужњак, могу да користе и воду која се налази под тензијом између 625 kPa и 1500 kPa (Милетић 1995). То је биљкама тешко приступачна вода. Када се из земљишта на евапотранспирацију расходује сва лако приступачна вода, а влажност земљишта спусти испод лентокапиларног капацитета, шумско дрвеће успорава транспирацију, а са њом и све остале физиолошке процесе, фотосинтезу, раст, продукцију дрвне запремине и друго. Физиолошки процеси код биљака се утолико више успоравају уколико је тензија земљишне воде већа, односно уколико је влажност нижа. Када се влажност земљишта спусти до влажности већења, односно када тензија земљишне воде достигне 1500 kPa (неприступачна вода) код већине биљака престаје усвајање воде из земљишта. У зависности од биолошких особина врсте, биљке могу извесно време (краће или дуже) да поднесу стање влажности већења пре него што дође до њиховог сушења (Вучић, 1987). Неки аутори сматрају да се део ове воде ипак може користити у посебним условима (Marlatt et al., 1961, Tanner, 1967).

Приступачност воде условљена је силама држања за честице земљишта, које зависе од карактеристика земљишта, од којих су најзначајније: гранулометријски (текстурни) састав земљишта, посебно учешће фракције праха + глине, структурни састав земљишта, као и учешће органске компоненте, односно удео количине хумуса у земљишту, истиче Иванишевић, (1993). Пошто су земљишта истраживаног подручја Равног Срема веома хетерогена, садржај моменталне влаге у земљишту, као и дужина трајања појединих зона влажења, осцилира и по типовима земљишта и по генетским хоризонтима педолошки активног профила. Различити услови влажења дефинишу зоне, односно облике воде, различито везане за честице чврсте фазе, које су различито доступне биљкама и то: *мокра* зона, где се моментална влага налази између максималног водног капацитета и пољског

водног капацитета ($P\%$ - 625 kPa), затим *влажна* зона, где се моментална влага налази између пољског водног капацитета и лентокапиларне влажности (33-625 kPa), потом *умерено влажна* зона где је моментална влага између лентокапиларне и влажности већења (625-1500 kPa) и најзад *сува* зона, где је моментална влага испод влажности већења (1500 kPa), Вучић,(1987). Категорија лакоприступачне воде, односно мокра зона, је најповољнији облик воде у земљишту за усвајање од стране вегетације. На огледним пољима у Горњем Срему најповољнији услови за усвајање воде из земљишта најдуже трају у последњем хоризонту на свим типовима земљишта, док су на огледним пољима у Доњем Срему, најповољнији услови за усвајање воде најдуготрајнији у хоризонту испод хумусног. Резултати у Доњем Срему се подудару са резултатима Мауера (1989) на стационару Купчине.

Пекеч (2010) закључује да је осцилирање моменталне влаге на подручју средњег Подунавља најизраженије у површинским, а да су варирања мања у дубљим хоризонтима, као и да су најдубљи слојеви земљишта најбогатији водом, што се подудара са резултатима истраживања у Горњем Срему.

На подручју Равног Срема владају различити услови влажења, јер је у Горњем Срему, градњом одбрамбеног насипа, искључен утицај плавних вода, за разлику од Доњег Срема, који се налази у небрањеном делу. У погледу падавина, током истраживаног периода, нема значајнијих разлика у односу на просечну количину падавина забележену током последњих 30-ак година. Сумарне количине падавина током вегетационог периода издвајају две карактеристичне године – влажну, 2010 (518 mm) и суву, 2012. годину (235 mm). Није установљена значајнија корелација између сумарне количине падавина и садржаја моменталне влаге у земљишту током вегетационог периода. Падавине током ванвегетационог периода утичу на ускладиштену количину воде која стоји вегетацији на располагању на почетку вегетационог периода. Падавине које се излучују током вегетационог периода, услед високих температура, испаре са површине и не утичу на количину воде у земљишту. На основу анализираних података о количини и расподели падавина током истраживаног периода, може се закључити да су те количине недовољне како би се подмириле потребе за водом храста лужњака, као врсте чији оптималан развој у великој мери зависи од доступне количине воде. Из тога проистиче да се врста неопходном количином воде, снабдева из резерви у земљишту и од подземних вода

на подручју Горњег Срема, док на подручју Доњег Срема, утицај имају и плавне воде, као и период њиховог задржавања.

Никић *et al.*,(2010) истичу на основу истраживања у Равном Срему да подземне воде доприносе процесу влажења земљишта, као и да овај допринос зависи од конкретних хидрогеолошких услова.

Lubczynski (2009) у резултатима својих истраживања долази до сличних закључака - истиче посебан значај хидрогеолошких услова за опстанак вегетације у условима ограниченог водоснабдевања. С тим у вези, аутор напомиње да су, у условима ограниченог водоснабдевања, биљкама заправо једина могућност опстанка коришћење подземних вода, а такође говори и о значају идентификовања и квантификовања начина коришћења подземних вода за потребе вегетације.

На основу истраживања Прпића (1987), дошло се до закључка да млађи развојни стадијуми (поник и подмладак) храста лужњака не подносе поплаву током вегетационог периода. Трајање поплава у дужини од 10 дана у славонској шуми храста лужњака довело је до пропадања поника и подмлатка храста лужњака.

Летић и остали (2006), изучавајући утицај режима влажења на узгој топола које су хигрофилније врсте у односу на храст, и утврђују да је повољан утицај хидролошког режима условљен дуготрајним плавним водама (78 дана током 1999. године) и спуштеним нивоом подземних вода (испод 120 cm), док се неповољан утицај односи на краткотрајну поплаву и дуготрајно задржавање подземних вода на дубини од 50 cm до 120 cm у трајању од чак 150 дана током 2002. године.

Прпић (1987) истиче да је подземна вода посебно значајна за храст лужњак током летњих месеци, као и у сушним годинама. Овај аутор указује да 140-годишња славонска шума храста лужњака у вегетационом периоду потроши од 600 mm до 800 mm воде евапотранспирацијом и цитира истраживања Penkia (1985) да лужњакова састојина троши 426 mm, као и истраживања Rutter (1968) цитирано по Penki да лужњак троши током вегетационог периода од 400 mm до 550 mm.

Moricz (2010) је развио хидролошки модел на подручју североисточне Мађарске како би одредио компоненте водног биланса и уједно утврдио стопу потрошње подземних вода. На основу поменутог модела, установљено је да се 73 % од укупне количине воде расходује у процесу транспирације, 23 % отпада на губитке услед интерцепције и 4 % на евапорацију земљишта. Такође је утврђено да

је потрошња подземних вода током сушног периода била веома значајна и износила је 66 % од укупне транспирације, док је, током влажног периода, степен потрошње подземних вода био знатно мањи, што се подудара са резултатима истраживања у овом раду.

Истраживања Иванишевића *et al.*, (2000) у алувијуму реке Дунав, на бази капацитета земљишта за складиштење воде, класификују земљишта у три категорије: сиромашна (75-150 mm), средње обезбеђена (230-300 mm) и веома добро обезбеђена (изнад 300 mm).

Мауер (1989) цитира Прпића (1987) наводи резултате о утрошку воде током одређених физиолошких процеса код различитих врста лишћара на подручју славонских шума – у процесу транспирације, храст лужњак годишње у просеку потроши око 600 mm, пољски јасен око 700 mm, буква и граб око 300 mm, док током процеса интерцепције, меки лишћари расходују око 15 %, а буква и граб (тврди лишћари) око 20 % од укупне количине воде. Евапорација у овим шумама износи око 17 %.

Прогноза утицаја опредељујућег еколошког фактора хигрофилних шума – воде - у полоју реке Саве је од посебног значаја за планирање газдовања шумама у Равном Срему. Обзиром да је у питању станиште наших еколошки и економски значајних шума храста лужњака, утицај периодичних и годишњих вредности колебања моменталне влаге у земљишту има пресудан утицај на стање и виталност шума храста лужњака у алувијуму реке Саве.

Због значајности утицаја нивоа подземне воде на садржај моменталне влаге у земљишту на истраживаном подручју, даља проучавања усмерена су ка анализирању и сагледавању ових промена применом одговарајућих геостатистичких метода. Ове анализе усмерене су у два правца, први се односи на одређивање осцилација нивоа подземне воде на почетку и крају вегетационог периода. На подручју Горњег Срема, ове анализе указују да ниво подземне воде током априла 2010. године осцилира од врха пијезометарске конструкције до 5 m, а током априла сушне, 2012. године од 2.5 m до 5.5 m. На истом локалитету, током септембра 2010. године, ниво подземне воде се креће у границама од 2.5 m – 5.5 m, а током септембра 2012, осцилира у интервалу 3 m - 5.5 m. Док на подручју Доњег

Срема, током априла 2010, ниво подземне воде осцилира у границама од врха пијезометарске конструкције до дубине до 2 m, а током априла 2012, интервал је 2 m - 3.5 m. На истом подручју, током септембра 2010. године, граничне вредности су се кретале од врх пијезометарске конструкције до 3 m дубине, а током септембра 2012., опсег је 2.5 m - 3.5 m.

Други правац истраживања односи се на одређивање референтног ниво који означава просечан ниво подземне воде током вегетационог периода за период истраживања 2010-2013. година. Одступање просечног нивоа током појединих година у вегетационом периоду од референтног нивоа указује на утицај нивоа подземних вода на режим влажења. Овај утицај може бити двојак. Током 2010. године, на подручју Горњег Срема, забележен је просечан пораст нивоа подземних вода за 1,0 m, док је током 2012. године установљено опадање нивоа подземне воде за 1,6 m у односу на референтни ниво. На подручју Доњег Срема су током поменутог периода забележене идентичне тенденције – у 2010. години је забележен пораст од 0,9 m, а у 2012. години опадање у износу од 1,0 m нивоа подземне воде у односу на референтни ниво. На основу добијених резултата на подручју Горњег Срема, може се закључити да на режим влажења негативан утицај има опадање нивоа подземне воде (2012. год.) у односу на референтни, јер се то директно одражава на количину воде која је доступна биљкама. Са друге стране, на подручју Доњег Срема, где је референтни ниво знатно ближи површини терена (1,5-2,0 m – доминантна дубина), подизање нивоа подземне воде изнад референтног има неповољан утицај на водоснабдевање вегетације (недостатак кисеоника), тако су на подручју Горњег Срема повољнији услови за раст и развој храста лужњака, док на подручју Доњег Срема, ови станишни услови више погодују појединим хигрофилнијим врстама (пољски јасен, топола, врба). Просторно дефинисање зона промене нивоа подземне воде има посебан значај код израде планске документације, односно код примене одговарајућих узгојних мера на критичним дестинацијама, које из наведених разлога захтевају посебан узгојно-газдински третман. Овај, за праксу значајнији аспект сагледавања одређујућег фактора воде, такође захтева да се просторни прикази угрожених станишта допуне подацима о времену трајања нивоа подземних и површинских вода, како би се детаљније сагледао његов позитиван или негативан утицај на биљне заједнице

храста лужњака. Резултати истраживања Матића и Скендеровића (1993), Прпића и Антић (2000), Вукелића и Рауша (1993) - цитирају Врбек et al., (2006) утврдили су повезаност између дебљинског прираста храста лужњака са минималним нивоом подземне воде током вегетационог периода у шуми Каље, при чему је у периоду између 1978 и 1985. године дошло до значајног снижења дебљинског прираста услед пада нивоа подземне воде, те се може извести одређена аналогија са опадањем нивоа подземних вода у Горњем Срему. Мониторингом подземних и површинских вода у шумама славонског округа (Хрватска) утврђено је да је недостатак влаге главни узрочник сушења храстових шума (Mayer, 1994). Стојановић et al. (2015) су истраживали сушење храста лужњака на подручју Горњег Срема и закључили да је много значајнији утицај нивоа водостаја реке Саве на дебљински прираст од количине падавина, као и да су промене нивоа водостаја и температуре ваздуха главни узрочници сушења храста лужњака у последњих 30-ак година. Прпић (1973) утврђује да су барски услови неповољни за успевање и развој храста лужњака. Наиме, вода која током вегетационог периода заостаје у барама се загрева и настају анаеробни услови у мочварном земљишту, што отежава функционисање кореновог система ове врсте. Дужа стагнација поплавних вода такође доводи до стварања анаеробних услова. Поменути резултат може се довести у везу са подизањем нивоа подземних вода на подручју Доњег Срема. Прпић (1987) утврђује опадање дебљинског прираста приликом повећања влажности до кога долази услед дуготрајног стагнирања поплавних вода, што се такође може повезати са спроведеним истраживањима у Доњем Срему.

Током истраживачке 2012. године, на подручју Горњег Срема, на 20 % од укупне површине, ниво подземне воде се спустио до 0.5 m у односу на референтни ниво, затим на 33 % од укупне површине се спустио у интервалу од 1 m – 1.5 m и на 47 % се спустио у интервалу од 0.5 m – 1 m.

Током истраживачке 2010. године, на подручју Доњег Срема, на 18 % од укупне површине, ниво подземне воде се подигао у интервалу 0.5 m – 1 m у односу на референтни ниво, а на преосталих 82 % површине, издизање нивоа подземне воде у односу на референтни је износило 1 m – 1.5 m.

Врбек et al. 2006, истичу да је на подручју Хрватске, у шумама Чесме и Бојчински луг, пад нивоа подземне воде у вегетационом периоду 2003. године у

односу на петогодишњи просек од 1995 - 2000 износио између 0,63 m и 1,65 m, а да су још израженије разлике када се пореди са просечном вредношћу периода 1988 - 1994 године, у односу на коју опадање у 2003. години износи од 0,69 m до 2,04 m.

Поред количине, облика и дужине трајања појединих категорија воде у земљишту од посебног значаја је и њен квалитет. На основу прикупљених података о квалитету подземних и површинских вода на истраживаном подручју у Равном Срему урађене су одговарајуће анализе. За поређење анализа воде прве издани на огледним пољима изабране су три класификације: по Neugebaueru, US Salinity Laboratory и по Stebler-у (Белић et al., 2003). Квалитет воде подељен је на четири категорије по Шкорићу (1996), како би се могле упоредити категорије квалитета за све три класификације, упросечене вредности приказане су у табели 68.

Табела 68: Упросечене вредности квалитета воде за три класификације (по Neugebaueru, US Salinity Laboratory и по Stebler-у) по Шкорић М.,(1996)

Просек	Neugebaueru	US Salinity Laboratory	Stebler
Врло добар	Беспрекорне воде (Ia и Ib)	C ₁ -S ₁	Добра
Добар	Добре воде (II)	C ₁ -S ₂ ,C ₂ -S ₁ ,C ₂ -S ₂	Задовољава
Не задовољава	Потребно испитивање (IIIa и IIIb)	Све са C ₃ или S ₃	Не задовољава
Лош	Непогодне воде (IV)	Све са C ₄ или S ₄	Лоша

На основу анализа квалитета вода прве издани на истраживаном подручју Горњег и Доњег Срема, добар квалитет утврђен је на огледним пољима ОП-1, 2, 4, 7, 9, 10, 11, 12, чије воде припадају категоријама врло доброг (по Neugebaueru и Stebler-у) и доброг квалитета (по US Salinity Laboratory). Нешто лошије особине су на огледним пољима 5 и 6 (по US Salinity Laboratory), а незадовољавајући квалитет подземних вода регистрован је на огледним пољима 3 и 8 (по Neugebaueru и US Salinity Laboratory).

Према анализи квалитета површинских вода на подручју Горњег и Доњег Срема, утврђено је да анализирани узорци воде припадају категоријама врло доброг (по Neugebaueru и Stebler-у) и доброг квалитета (по US Salinity Laboratory).

На подручју Горњег Срема, рН у подземним водама осцилара између 7,12 и 8,77, док су те вредности у Доњем Срему у ужем интервалу и осциларају између 8,26 и 8,48. У површинским водама реке Саве, рН осцилира између 7,15 и 8,17, а највеће вредности, рН достиже у јулу и августу. Према Allisonu и Wetostcotu (1966) цит. Шкорић (1996), рН већа од 8,5 указује на садржај адсорбованог натријума (око и преко 15%), вредност рН мања од 8,5 указује да је садржај натријума мањи од 15%, рН мања од 7,5 указује да нема земноалкалних карбоната, док рН мања од 7 указује на знатне количине абсорбованог водоника.

Резултати испитивања квалитета површинских вода за 2013. годину, до којих је дошла Агенција за заштиту животне средине (<http://www.sepa.gov.rs/>), могу се ставити у компарацију са резултатима овог рада. Резултати које је агенција представила за Јамену коинцидирају са резултатима из тезе на подручју Горњег, а резултати за локалитет Шабац најприближније одговарају резултатима на подручју Доњег Срема.

Резултати Агенције за заштиту животне средине везано за хемијски састав у узорцима површинске воде на подручју на Х.С. Јамена, показују следеће граничне вредности за вегетациони период 2013.године: калцијума (Ca^{2+}) од 48 mg/l до 75 mg/l; магнезијума (Mg^{2+}) од 9 mg/l до 16 mg/l; калијума (K^{+}) - 1,2 mg/l; натријума (Na^{+}) – 4,8 mg/l; карбоната (CO_3^{2-}) од 1,8 mg/l до 6,0 mg/l; хидрокарбоната (HCO_3^{-}) од 193 mg/l до 227 mg/l; , хлорида (Cl^{-}) од 9 mg/l до 32 mg/l; сулфата (SO_4^{2-}) од 14 mg/l до 29 mg/l;

Поређењем ових са резултатима докторске дисертације, може се констатовати висок степен подударња, али и нешто веће максимале вредности добијен је у резултатима овог рада.

Резултати Агенције за заштиту животне средине везано за хемијски састав у узорцима површинске воде на подручју на Х.С. Шабац, показују следеће вредности у јуну месецу 2013. год.: калцијума (Ca^{2+}) - 59 mg/l; магнезијума (Mg^{2+}) - 9 mg/l; хидрокарбоната (HCO_3^{-}) - 216 mg/l; , хлорида (Cl^{-}) - 10 mg/l; сулфата (SO_4^{2-}) -17 mg/l;

Ови резултати се у потпуности поклапају са резултатима докторске дисертације по питању садржаја следећих елемената: калцијума, хидрокарбоната и хлорида, док су овом раду знатно веће вредности добијене магнезијум и сулфате.

Незаобилазни елемент екологије храста лужњака је његов веома моћан коренов систем, који поред усвајања воде и хранљивих материја, обезбеђује стабилност стабла, складиштење хранљивих материја и угљених хидрата, као и допремање угљеника и нутритивних делова стабла (Bruner и Godbold., 2007).

Истраживање подземног дела стабала, а посебно одређивање морфометријских карактеристика (архитектуре кореновог система), представља значајан технички проблем у поређењу са истраживањем надземних делова стабла. У овом раду примењен је скелетни метод за процену просторне архитектуре кореновог система појединачних стогодишњих стабала храста лужњака. Ова врста истраживања је веома захтевна и из тог разлога, ретко се примењује.

Специфичност архитектуре (изгледа) кореновог система огледа се пре свега у његовом дубинском продирању, хоризонталном пружању и разгранатости (Brunner et al., 2015). Истраживање станишних услова храста лужњака на подручју Горњег Срема показало је разлике у архитектури кореновог система код стабала исте врсте (*Quercus robur*) које се налазе на различитим типовима земљишта и у различитим типовима шума. На основу детаљних лабораторијских анализа, утврђено је да нема већих разлика између укупне масе и укупне дужине кореновог система код анализираних стабала. Део кореновог система који се налази на првом метру удаљености од стабла и који је извађен у целисти представља снажно развијен вертикално оријентисан коренов систем који се простире до 1,6 m дубине на чернозему, а на хумоглеју до 2,0 m.

Разлике које се уочавају у зони од другог метра удаљености од стабла па до краја пружања кореновог система односе се на облик, укупну дубину простирања кореновог система, као и на учешће хоризонталних и вертикалних жила у укупној маси кореновог система. Коренов систем храста лужњака на чернозему одликује снажно развијен површински коренов систем изграђен од хоризонталних жила које иду до дубине од 1 m. Овај локалитет се налази на греди и као доминантне едификаторске врсте у спрату дрвећа на овом станишту јављају се лужњак и обичан граб уз спорадично учешће пољског јасена (Carpino – Fraxino – Quercetum roboris Miš. Et Broz 1962). Корен храста лужњака на хумоглеју чини снажан мешовит

коренов систем изграђен из јаких и вертикалних и хоризонталних жила. Основна маса хоризонталног кореновог система иде до дубине од 1 m, а вертикално корење простире се на дубини од 0,5 m до 2,5 m дубине. Овај локалитет налази се у депресији, а флористички састав граде типичне хигрофилне дрвенасте врсте – лужњак и пољски јасен, док граб изостаје (*Fraxino angustifoliae* - *Quercetum roboris* V. Jov. Et Tom. 1979).

Другачија морфологија кореновог система стабла храста лужњака на хумоглеју у односу на стабло на чернозему потврђује чињеницу да је ово врста која се прилагођава различитим условима влажења идући од влажних ка сувљим стаништима.

Hoffmann, 1939 истиче да се карактеристике кореновог система храста лужњака мењају са старашћу - у јувенилној фази развоја, корен је тврђи у односу на друге врсте и у том стадијуму развоја се може говорити о типичном осовинском кореновом систему, који током прве године живота, иде у дубину у просеку око 27 cm, а током наредних година, иде још додатних 20-30 cm. Hartig (1877) запажа код храста лужњака у првим годинама живота знатно јачи и интензивнији развој подземних него надземних делова стабла.

Schoch (1964) је утврдио разлике у дубини простирања кореновог система зависно од механичког састава земљишта. Код земљишта тежег текстурног састава, максимална дубина до које допире коренов систем износи 90-110 cm, а код земљишта лакшег механичког састава (псеудоглејеви), корење иде у дубину до 140, па и до 160 cm. По овом аутору, маса главног корена код храстова у старости 35-40 година завршава свој раст на 60-70 cm дубине. Добијени резултати нису у корелацији са резултатима истраживања лужњака на подручју Срема.

Zanetti et al., (2009) утврђују да запремина, расподела, пречник и укупна дужина кореновог система зависе од бројних фактора (врсте, старости стабла, механичког састава земљишта, садржаја органских материја), међу којима количина приступачне воде има једну од најзначајнијих улога, што кореспондира са резултатима истраживања код храста лужњака на подручју Срема.

Wilde (1962) утврђује да се дубље корење развија под утицајем подземне воде која се капиларно пење ка горњим земљишним слојевима.

Brunner et al., (2015) су истраживали реакцију кореновог система на стрес изазван климатским променама (суша). Утврђено је да корење шумског дрвећа има способност да ублажи ефекте деловања суше развијањем одговарајућих стратегија како би се стрес избегао или држао у границама толеранције. Исти аутори наводе три начина адаптације на ову врсту стреса: прилагођавање биомасе кореновог система (индекс корен-надземни део се повећава у корист кореновог система), анатомске модификације (варијабилан однос финог и грубог корења) и физиолошке аклиматизације (механизам затварања стома и ограничење транспирације).

У овом раду, анализиран је режим влажења као најважнији еколошки фактор који утиче на карактеристике станишта хроста лужњака. Од њега веома зависи и облик кореновог система који се својом морфологијом прилагођава одговарајућим условима станишта, што потврђују резултати појединих истраживања (Kostler et al., 1978; Brunner et al., 2015).

7. ЗАКЉУЧЦИ

Проучавање утицаја режима влажења на карактеристике станишта храста лужњака (*Quercus robur* L.) извршено је на подручју Равног Срема у периоду од 2010. до 2013. године. Подручје истраживања обухвата две просторне целине у којима су заступљени различити хидролошки услови. На подручју Горњег Срема, изградњом одбрамбеног насипа, искључен је утицај плавних вода реке Саве, док се подручје Доњег Срема налази у небрањеном делу, под утицајем плавних вода ове реке. На целокупном истраживаном подручју, шуме и шумска земљишта су производ узајамних односа еколошких и биолошких фактора. Као последица интеракције ове две групе фактора, долази до образовања станишта низијских шума које граде хидролошки условљене врста дрвећа у зони алувијалне равни реке Саве. Храст лужњак се јавља унутар комплекса ових алувијално-хигрофилних шума, у широком дијапазону од влажних ка сувим стаништима. Циљ истраживања се односи на утицај режима влажења на карактеристике станишта од којих зависи стабилност и опстанак постојећих заједница у којима је ова економски и еколошки веома значајна врста један од главних едификатора.

На истраживаном подручју Горњег Срема анализирана су 4 типа земљишта, при чему су 3 из реда хидроморфних и то: псеудоглеј, флувисол и хумоглеј, као и чернозем који спада у групу аутоморфних земљишта. На истраживаном подручју Доњег Срема, анализирана су два типа земљишта из реда хидроморфних – флувисол и хумоглеј.

Анализирани типови земљишта у Равном Срему разликују се по својим физичким и хемијским карактеристикама.

Према текстурној класификацији, истраживана земљишта на подручју Горњег Срема припадају следећим класама, почев од оних са повољнијим водно-ваздушним особинама ка оним са лошијим: иловача, глиновита иловача и глина, док се на истраживаним типовима земљишта у Доњем Срему издвајају на основу

идентичног критеријума: иловача, прашкаста иловача и прашкасто-глиновита иловача.

Резултати диференцијалне порозности дефинисали су капацитет земљишта за складиштење појединих облика воде. На истраживаним земљиштима у Горњем Срему, највећи капацитет за гравитациону воду је код чернозема ($787 \text{ m}^3/\text{ha}$), потом код флувисола ($676 \text{ m}^3/\text{ha}$), па псеудоглеја ($621 \text{ m}^3/\text{ha}$) и код хумоглеја – ($489 \text{ m}^3/\text{ha}$). Капацитет за капиларну воду има следећи редослед по типовима земљишта: највећи је код чернозема ($2075 \text{ m}^3/\text{ha}$), потом код хумоглеја ($1918 \text{ m}^3/\text{ha}$), затим код псеудоглеја ($1828 \text{ m}^3/\text{ha}$) и код флувисола ($1686 \text{ m}^3/\text{ha}$). Капацитет за неприступачну воду је најизраженији код псеудоглеја ($2911 \text{ m}^3/\text{ha}$), затим код хумоглеја ($2440 \text{ m}^3/\text{ha}$), па код чернозема ($2426 \text{ m}^3/\text{ha}$) и код флувисола ($2289 \text{ m}^3/\text{ha}$).

На подручју Доњег Срема, за поједине категорије воде, добијене су следеће вредности капацитета: капацитет за гравитациону воду у земљишту код флувисола износи $1337 \text{ m}^3/\text{ha}$, а код хумоглеја $1511 \text{ m}^3/\text{ha}$, док капацитет за капиларну воду код флувисола износи $1460 \text{ m}^3/\text{ha}$, а код хумоглеја $2027 \text{ m}^3/\text{ha}$. Капацитет за неприступачну воду код флувисола износи $338 \text{ m}^3/\text{ha}$, а код хумоглеја $2533 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Према садржају капиларних пора које задржавају воду приступачну биљкама, највећи капацитет имају редом: чернозем, хумоглеј, псеудоглеј и на крају флувисол на истраживаним земљиштима у Горњем Срему. На подручју Доњег Срема, флувисол има већи капацитет за складиштење воде приступачне вегетацији од хумоглеја.

На подручју Горњег Срема, чернозем и хумоглеј сврставају се у групу јако карбонатних земљишта, док су флувисол и псеудоглеј слабо карбонатна земљишта. Реакција истраживаних земљишта је неутрална, само је код чернозема слабо алкална. Садржај органске материје на истраживаним типовима земљишта највећи је у хумусном хоризонту и опада са дубином. Распоред органске материје код псеудоглеја, хумоглеја и чернозема припада хумусно-акумулативном типу, а код

флувисола испрекиданом типу. На овом подручју флувијални процеси су искључени (доношење, таложење и одношење наноса плавним водама), што се позитивно одражава на нагомилавање органске материје, самим тим и на режим влажења на овом локалитету.

На подручју Доњег Срема, према садржају калцијум-карбоната, флувисол припада средње карбонатном земљишту, а хумоглеј јако карбонатном земљишту. Реакција ових земљишта је умерено алкална. Према садржају хумуса, хумоглеј припада хумусно-акумулативном, а флувисол испрекиданом типу. Ово подручје је под утицајем плавних вода реке Саве које могу утицати на промене хемијског састава земљишта.

Квалитет вода са аспекта наводњавања на простору Равног Срема анализиран је само за вегетациони период 2013.год. Поређењем добијених резултата за следеће класификације: US Salinity Laboratory, по Nejgebauer-у и по Stebler-у, добар квалитет подземних вода утврђен је на огледним пољима ОП-1, 2, 4, 7, 9, 10, 11, 12, чије воде припадају категоријама врло доброг (по Nejgebauerу и Stebler-у) и доброг квалитета (по US Salinity Laboratory). Нешто лошије особине су на огледним пољима 5 и 6 (по US Salinity Laboratory), а незадовољавајући квалитет подземних вода регистрован је на огледним пољима 3 и 8 (по Nejgebauerу и US Salinity Laboratory). Анализиране воде реке Саве доброг су квалитета са аспекта наводњавања овим класификацијама.

За анализирани период 2010-2013.година на климатолошкој станици „Сремска Митровица“ највећа годишња сума падавина износила је 836,9 mm (2011.год.), најмања 452,9 mm (2012. године), а просечна за овај период износи 579,1 mm. За вегетациони период највећа количина падавина износила је 518,2 mm (2010.год.), најмања 235,1 mm (2012.год.) а просечна 340,5 mm. Највиша средња годишња температура ваздуха износила је 12,33°C (2012.год.), најнижа 11,47°C (2010.год) а средња за анализирани период 11,9 °C. Током вегетационог периода највиша просечна температура ваздуха 20,1°C (2012.год), најнижа 18,4°C (2010.год), а просечна 19,1°C

Са аспекта оптималног влажења станишта од посебног значаја за вегетацију је категорија лакоприступачне воде која испуњава део капиларних пора. За анализирани период (2010-2012.год) током вегетационог циклуса процентуално учешће лакоприступачне воде у односу на укупни капацитет земљишта за складиштење ове воде осциловао је од сушне (2012.год) до влажне (2010.год.) у следећем распону за флувисол између 5% и 59%, за хумоглеј од 26% до 71%, за чернозем од 7% до 46%, и за псеудоглеја, од 28 % до 65 % у Горњем Срему. На подручју Доњег Срема ове осцилације су код флувисола износиле од 8% до 91%, а код хумоглеја од 34% до 80%.

Промене влажности у земљишту по хоризонтима педолошког профила и осцилација количине и времена трајња појединих облика воде у земљишту варира током вегетационог периода за 2010-2012.годину, од суве до мокре зоне. Упоредна анализа месечне промене зона влажности по хоризонтима на огледним пољима, нивоа подземних вода и количине падавина током вегетационог периода у Горњем Срему показују да на свим типовима земљишта, најповољнији услови за усвајање воде из земљишта најдуже трају у најдубљем хоризонту, а у Доњем Срему најповољнији услови за усвајање воде најдуже трају у хоризонту испод хумусног.

Између падавина и садржаја моменталне влаге у земљишту током вегетационог периода, није утврђена повезаност. Изданске воде формирају влажну зону у алувијалним творевинама која има доминантан утицај на режим влажења.

Режим влажења земљишта утиче у великој мери на изглед кореновог система храста лужњака који се својом морфологијом прилагођава едафским условима, односно развија и хоризонталне и вертикалне жиле да би своје потребе за водом остварио из доступних – расположивих како подземних тако и површинских вода. Педолошке и хидрогеолошке особине станишта утичу на морфометријске и морфолошке карактеристике кореновог система храста лужњака, што је у непосредној вези са широким еколошком амплитудом ове врсте.

Резултати ових истраживања указују да је зона простирања кореновог система храста лужњака до дубини од 2,0m.

Истраживани део Горњег и Доњег Срема је на теренима који су део простране алувијалне равни Саве. У алувијалним творевинама формирана је моћна издан збијеног типа са слободним, субартеским или артеским нивоом подземних вода. Стање нивоа подземних вода ове издани у зависности је од хидрогеолошких услова и морфологије терена на предметном простору као и од хидролошког стања Саве, а не од количине атмосферских падавина. Ниво подземних вода током године, односно вегетационог периода осцилује, мења се, чиме изданске воде имају променљив допринос режиму влажења земљишта.

Геостатистичка анализа осцилација нивоа подземних вода спроведена је коришћењем софтвера ArcGIS, при чему је употребљен модел Кригинга, за вегетациони циклус за период 2010 – 2013. година. У Горњем Срему анализа је спроведена на 5 хидрогеолошких профила са 94 пијезометара дубине 6 до 7 m, а у Доњем Срему на 9 профила са 40 пијезометра дубине до 6 m. Анализом је одређен референтни ниво подземних вода за Горњи Срем на дубини од 2 до 4 m, а за Доњи Срем од врха пијезометарске конструкције до дубине од 2,5 m.

На подручју Горњег Срема, ниво подземне воде током априла влажне 2010. године осцилира од врха пијезометарске конструкције до 5 m дубине, а током априла сушне, 2012. године од 2,5 m до 5,5 m. На истом локалитету, током септембра 2010. године, ниво подземне воде се креће у границама од 2,5 m до 5,5 m, а током септембра 2012, осцилира у интервалу 3 m – 5,5 m. На подручју Доњег Срема, током априла 2010, ниво подземне воде осцилира у границама од врха пијезометарске конструкције до 2 m дубине, а током априла 2012, интервал је 2 m - 3,5 m. На истом подручју, током септембра 2010, граничне вредности су од врха пијезометарске конструкције до 3 m дубине, а током септембра 2012, опсег је 2,5 m до 3,5 m.

У односу на највећу површину коју заузима ниво подземних вода у Горњем Срему издвајају се следеће дубине вода: у априлу 2010. године од 1,5 m до 2 m

(2583 ha), у септембру исте године од 3,0 m до 3,5 m (6123 ha). Током априла 2012. године 4,0 m - 4,5 m (8723 ha), а током септембра 5,0 m - 5,5 m (7942 ha). По истом критеријуму у Доњем Срему издвајају се следеће дубине: у априлу 2010. године од врха пијезометарске конструкције до 0,5 m (4910 ha), у септембру исте године од 1,5 m до 2,0 m (2821,16 ha), док у 2012. години и током априла и током септембра највећу површину заузима ниво подземне воде на дубини од 3,0 m - 3,5 m (4073 ha).

На истраживаним хидроморфним земљиштима у Равном Срему, утврђене је тренд зависности између нивоа подземних вода и количине воде у земљишту – са спуштањем нивоа подземних вода опада и количина воде у земљишту и обратно. Такође, уколико је ниво подземних вода ближи површини терена, утолико је већа и количина присутне воде у земљишту, с тим што на подручју Доњег Срема, на садржај воде у земљишту утиче и режим плављења реке Саве.

Код истраживаног аутоморфног земљишта, током прве половине вегетационог периода, промене залиха воде у земљишту не подударују се са осцилацијом нивоа подземне воде, вегетација у почетку користи залихе воде ускладиштене у капиларним порама у ванвегетационом периоду, касније се уочава зависност између количине ускладиштене воде и нивоа подземних вода.

На истраживаном простору Горњег Срема где изостаје површинско плављење, а атмосферске падавине нису довољне да обезбеде потребне количине вода за успешан развој храста лужњака, подземне воде су значајан елемент који доприноси влажењу земљишта. Имајући у виду сложеност генезе алувијалних творевина на овом простору, реално је локално одступање у односу на униформност хидрогеолошких услова па тиме и постојања различитости које имају утицаја на режим влажења земљишта на овом делу Горњег Срема.

На истраживаном простору Доњег Срема, ниво подземних вода је висок и плавне воде Саве се често временски дуже задржавају, тако да заједнички учинак хидрогеолошких и хидролошких фактора резултира да ови станишни услови више

погудују другим хигрофилнијим врстама (пољски јасен, топола, врба), него храсту лужњаку.

Практични допринос резултата дисертације огледају се у томе да прелиминарно могу послужити за издвајање подручја која су перспективна и подручја која су угрожена са аспекта доприноса подземних вода режиму влажења земљишта у циљу остваривања успешнијег развоја храста лужњака (*Quercus robur* L.) на истраживаним подручјима.

8. ЛИТЕРАТУРА

1. (2008): Opšta osnova gazdovanja za Sremsko šumsko područje, ŠG „Sremska Mitrovica”, Sremska Mitrovica (636)
2. Anđelković J., Marković B., Pavlović Z., Rajčević D.,(1986): Osnovna geološka karta i tumač za list Bijeljina, Savezni geološki zavod, Beograd
3. Antić, M., Jović, N., Avdalović, V. (1982) Pedologija. Beograd: Naučna knjiga
4. Ayers, R.S., Westcot, D.W. (1985): Water Quality for Agriculture, FAO Irrigation and drainage paper 29, Rev. 1, Rome
5. Bakker, H. (1973):Hydromorphic soil in the sistem of soil classification for the Netherlands, pseudoglej-glej Weinheim 405-412
6. Ballantyne, A.B. (1916): Fruit Tree Root Systems. Spread and Depth. Utah Agric. Coll. Exp. Stn.Bull. No. 143, 15 pp
7. Banković, S., Jović, D., Medarević, M., Pantić, D. (2000). Tablice procenta zapreminskog prirasta za hrast lužnjak, poljski jasen, cer i grab u šumama Ravnog Srema. Glasnik Šumarskog fakulteta, (82), 25-39.
8. Baričević, D., (1999): Ekološko-vegetacijske promjene u šumama hrasta lužnjaka na području G.J.“Žutica”. Šum. list CXXIII (1–2):17–28.
9. Bednarz, Z. (1993): Water deficit limit tree-ring widths of the oak (*Quereus robur* L.) in the Niepolomice Forest, Southern Poland. Proc. Vth Symp. The Protection of Forest Ecosystems. Forest Ecosystems versus Climate Change. Bialowieza,18-20 October,1993. Ed. By Szujewski, A.,Paschais P., pp 57-68.
10. Belić M., Nešić LJ., Ćirić (2014): Praktikum iz pedologije, Novi Sad: Poljoprivredi fakultet, str. 49
11. Belić S., Savić R., Belić A., (2003): Upotrebljivost voda za navodnjavanje, Vodoprivreda 35, 37–49.
12. Bisić-Hajro Dž., (1997): Priručnik za ispitivanje zemljišta, Knjiga V, JDPZ, Beograd, (92-93)
13. Blume, H. P.(1968):Stauwasserböden, Stuttgart, 1-241
14. Bobinac, M. (2008): Nega šuma tvrdih lišćara na području Ravnog Srema. Monografija „250 godina šumarstva Ravnog Srema“. Javno preduzeće

- Vojvodinašume–Šumsko gazdinstvo Sremska Mitrovica, Petrovaradin (137–146)
15. Bobinac, M., Andrašev, S. (2010a): Monitoring the impacts of silvicultural measures in the process of restoration of tree devitalisation in common oak middle-aged stand. International scientific conference: Forest ecosystems and climate change. Proceedings, Vol. 2, Institute of Forestry, Belgrade (137-142)
 16. Bobinac, M., Andrašev, S. (2010b): Završni izveštaj po projektu: „Definisanje uzgojnih potreba u veštački podignutim sastojinama hrasta lužnjaka u cilju maksimalne proizvodnje kvalitetnih sortimenata na području Š.G Sremska Mitrovica i Sombor“. Rukopis, Univerzitet u Beogradu - Šumarski fakultet, Beograd
 17. Bobinac, M., Grbić, P., Janjatović, G., Abjanović, Z. (1997): Prorede u mladim sastojinama lužnjaka i poljskog jasena na području ŠG "Sremska Mitrovica". Šumarstvo 4-5. Beograd. 33-43
 18. Bogdanović, Ž. (1982): Hidrološki problemi Srema, doktorska disertacija, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitet u Novom Sadu
 19. Bogdanović, Ž., Ćurčić, N.(1998): Klima Srema, Prirodno-matematički fakultet, Institut za geografiju, Novi Sad,(33-37).
 20. Brunner I, Herzog C, Dawes MA, Arend M, Sperisen C. (2015). How tree roots respond to drought. *Frontiers in Plant Science* 6 (547).
 21. Brunner I., Godbold D. L. (2007). Tree roots in a changing world. *J. For. Res.* 12 78–82. 10.1007/s10310-006-0261-4
 22. Bukurov, B.,(1952): O stratigrafiji kvartarnih naslaga Vojvodine,od Dr V. D. Laskarev, Geološki Anali Balkanskog Poluostrva, knjiga XIX,(1-16)
 23. Burlica, Č. (1987): Fizikalna svojstva tla. Šumarska enciklopedija, Sv. III, 479-481, Zagreb
 24. Burlica Č., (1997) Priručnik za ispitivanje zemljišta, Knjiga V, JDPZ, Beograd, (131)
 25. Čahun, K. (1957): dimenzionisanje Bosutske crpke, Glasnik saveza vodnih zajednica RS Srbije, Novi Sad.
 26. Ćirić , M. (1962.): Pedologija za šumare, Beograd.

27. Ćurčić, S., Đuričić, J., Marjanović, V. (2002): Opština Sremska Mitrovica, geografska monografija. Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet. Novi Sad.
28. Dekanić, I. (1974): Utjecaj visine i oscilacije nivoa podzemnih voda na sušenje hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.). Šum. list 99 (7–10): 267–280.
29. Delatour, C. (1983): Le depcrissement du chencs en Europe. Rev. Forest. Franc. 35 (4), 265-282.
30. Donaubauer, E. (1998): Die Bedeutung von Krankheitserregern beim gegenwärtigen Eichensterben in Europa – eine Literaturübersicht. Eur.J.For.Path 28:91–98.
31. Dubravac, T., Dekanić, S. (2009): Struktura i dinamika sječe suhих i odumirućih stabala hrasta lužnjaka u Spačvanskom bazenu od 1996. do 2006. godine. Šumarski list, 133 (7-8) 391-405
32. Dubravac, T., Dekanić, S., Roth, V. (2011): Dinamika oštećenosti i struktura krošanja stabala hrasta lužnjaka u šumskim zajednicama na gredi i u nizi - rezultati motrenja na trajnim pokusnim plohama. Šumarski list, Zagreb, 125, Posebni broj, (74-89)
33. Dukić, D. (1975): Sava, potamološka studija, SAN, posebno izdanje, knj. CCLXXV, Geografski institut knj. 12, Beograd
34. Đurđić, T. (1932): Uzroci sušenja hrastovih sastojina i preduzete mere u području Direkcije šuma Vinkovci, Šumarski list, juli, str. 438-459
35. Đorđe Cvetković (2012): Sremsko šumsko područje, državne šume, sastojinska pripadnost, Š.G. Sremska Mitrovica
36. Fan, Z., X. Fan, M.K. Crosby, W.K. Moser, H. He, M.A. Spetich, S.R. Shifley. (2012): Spatial-temporal trends of oak decline and mortality under periodic regional drought in the Ozark Highlands of Arkansas and Missouri. Forests 3(3):614-631.
37. Fekete, L. (1890): Horvat-Szlavonorszag erdeszeti viszonyai III, (Stanje i odnosi šumarstva u Hrvatskoj i Slavoniji), Erdeszeti Lapok, november, str. 583-585, Budapest.
38. Fiedler, H. J. (1964): Reissig H. Lehrbuch der Bodenkunde. VGB. Jena: Gustaw Fischer Verlag, 504 S

39. Filipović I., Rodin V., Pavlović Z., Marković V., Milićević M., Atin B., (1980): Osnovna geološka karta i tumač za list Obrenovac, Savezni geološki zavod, Beograd
40. Filipović I., Veselinović M., Rajčević D., Bodić D., Petronijević S., Rakić M., Gagić N., Milićević M., (1973): Osnovna geološka karta i tumač za list Beograd, Savezni geološki zavod, Beograd
41. Fruhwirth, C (1895): Ueber die Ausbildung des Wurzelsystems der Hilsenfrüchte. Forsch. Geb. Agrrikulturphy. 18, 461-479
42. Führer, E. (1998): Oak decline in Central Europe: Asynopsis of hypotheses. USDA Forest Service General Technical Report NE-247: 7–24.
43. Glenz, C., R. Schlaepfer, I. Iorgulescu, F. Kienast, (2006): Flooding tolerance of Central European tree and shrub species. For. Ecol. Manage. 235: 1–13.8.
44. Hales, S. (1727): Vegetable Staticks. London. Reprint: London: MacDonald, 1961
45. Harapin, M., Androić, M. (1996): Sušenje i zaštita šuma hrasta lužnjaka. U: Klepac, D. (ur.), Hrast lužnjak u Hrvatskoj, HAZU Centar za znanstveni rad Vinkovci i Hrvatske šume, 227–256.
46. Hartig, T. (1877): Luft-, Boden- und Pflanzenkunde in ihrer Anwendung auf Forstwirtschaft und Gartenbau (Separatausgabe des ersten Bandes elfter Auflage vom Lehrbuch der Förster, Stuttgart
47. Herpka J. (1965): Ekološke i biološke osobine autohtonih topola i vrba u ritskim šumama Podunavlja, Doktorska disertacija, Institut za topolarstvo Novi Sad
48. Herpka J., (1979): Ekološke i biološke osnove autohtonih topola i vrba u ritskim šumama Podunavlja, Institut za topolarstvo Novi Sad str 229
49. Herpka, J. (1963): Postanak i razvoj prirodnih vrba u Podunavlju i Donjoj Podravini, „Topola“ Bilten, JNKT br. 36-37, Beograd 18-27
50. Hoffmann, R. (1939): Vergleichende Untersuchungen über die Wurzeltracht forstlicher Kleinpflanzen, Gießen
51. <http://data.sfb.rs/sftp/milun.krstic/Korisnicki%20programi/Proracun%20hidric%20kog%20bilansa%20po%20THW.XLS>
52. Igmandy, Z. (1967): Tölgypusztulás (Sušenje hrasta) in: A tölgyek, Akadémiai Kiado, 1967, str. 583-585, Budapest.

53. Ivanišević, P. (1991): Fizičke i vodno vazdušne osobine zemljišta u šumama topola i vrba u inundaciji Tamiša, Radovi Instituta za topolarstvo, Knjiga 24, 39-58 str. Novi Sad.
54. Ivanišević, P. (1993): Uticaj svojstava zemljišta na rast ožiljenica *Populus x euramericana* Guinier (Dode) cl. I-214 i *Populus deltoides* Bartr. cl. I-69/55 (Lux), Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Beograd
55. Ivanišević, P. (1995): Značaj svojstava zemljišta u proizvodnji drveta topola za celulozu i papir, Radovi Instituta za topolarstvo, Knjiga 26: 35-52, Novi Sad.
56. Ivanišević, P., Galić, Z., Rončević, S. 2000: Black poplar productivity on soils in the Middle Danube Basin, Zemljište i biljka (Soil and Plant), Vol. 49, No 3: 141–148, Beograd.
57. Ivanišević, P., Grbić, P. (1992): Rezultati proučavanja zemljišta u šumama mekih lišćara Ravnog Srema, Studija, p.34, Institut za topolarstvo, Novi Sad.
58. Ivanišević, P., Knežević, M. (2008): Tipovi šuma i šumskog zemljišta na području Ravnog Srema. Monografija 250 godina šumarstva Ravnog Srema. Javno preduzeće Vojvodina-šume-Šumsko gazdinstvo Sremska Mitrovica, Petrovaradin (87-103).
59. Ivanišević, P., Pantić, D., Galić, Z. (2001): Pedološka i proizvodna istraživanja staništa topola u poloju reke Save na području Ravnog Srema, Glasnik Šumarskog fakulteta br.84: 49-62, Beograd.
60. Jankowiak, R., Banach, J., Balonek A.(2013): Susceptibility of Polish provenances and families of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) to colonisation by *Phytophthora cambivora*, Leśne Prace Badawcze (Forest Research Papers), Vol. 74 (2): 161–170.
61. Jodal, I. (2008): O sušenju šuma hrasta lužnjaka u Posavini [On the dying of common oak forests in Posavina], pp. 169–178. In: Tomović Z. (ed.), Monografija 250 godina šumarstva Ravnog Srema, JP Vojvodinašume, Novi Sad.
62. Josipović, J., Soro, A. (2012): Podzemne vode Vojvodine, monografija, Institut za vodoprivredu "Jaroslav Černi", Beograd.

63. Jovanović, B., Jović, N., Tomić, Z. (1983): Ekološka amplituda lužnjaka u šumama Ravnog Srema, Glasnik Šumarskog fakulteta 60, Univerzitet u Beogradu - Šumarski fakultet, Beograd (1-9)
64. Jović, D., Jović, N., Jovanović, B., Tomić, Z. (1989/90): Tipovi lužnjakovih šuma u Sremu i njihove osnovne karakteristike, Glasnik Šumarskog fakulteta No. 71/72, p.p 19-41, Beograd.
65. Jović, D., Jović, N., Jovanović, B., Tomić, Z., Banković, S., Medarević, M., Knežević, M., Grbić, P., Živanović, N. i Ivanišević, P. (1994): Tipovi šuma Ravnog Srema – Atlas. Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu. Geokarta. Str. 1-28. Beograd.
66. Jović, N., Jović, D., Jovanović, B., Tomić, Z. (1981): Kompleks aluvijalnih-higrofilnih tipova šuma, Glasnik Šumarskog fakulteta, Beograd.
67. Jović, N., Knežević, M. (1986): Zemljišta u šumama Ravnog Srema, Zemljište i biljka, Vol. 35, No. 1: 87-92, Beograd.
68. Jović, N., Tomić, Z., Jović, D. (1989): Osnovne šumsko-ekološke i proizvodne celine u Srbiji i kompleksi tipova šuma Srbije, Tipologija šuma, p.p. 95-289, Šumarski fakultet, Beograd.
69. Jović, N., Tomić, Z., Jović, D. (1991): Tipologija šuma, p. 246, Šumarski fakultet, Beograd.
70. Knežević i Košanin, (2007) Praktikum iz pedologije, Šumarski fakultet, Beograd (99-100)
71. Kostier, J., Brückner, E., Bieelriether, H., (1978): Die Wurzeln der Waldbäume, Hamburg-Berlin.
72. Krahl-Urban, J., Llesh, J., Schwf.rtfeger, F. (1944): Das Eichensterben im Forstamt Fellefeld. Zeitsehr. f.d. gesamte Forstwesen 76/70: 70-86.
73. Kurir, A. (1974): Problematik des schutzes der Eichenbestände in der ebene von Drau und Save während der letzten 150 Jahre, Simpozij: Sto godina znanstvenog i organiziranog pristupa šumarstvu jugoistočne Slavonije, Zbornik radova, str. 35-47, Vinkovci.
74. Kußner, R. (2003): Mortality patterns of Quercus, Tilia and Fraxinus germinants in a floodplain forest on the river Elbe, Germany. For. Ecol. Manage. 173:37–4

75. Letic, Lj., Savić, R., Nikolić, V., Lozjanin, R.(2014): Uticaj meliorativnih radova na stanje šuma hrasta lužnjaka u Ravnom Sremu, Šumarstvo 3-4, (117-130)
76. Letić, L., Ivanišević, P., & Rončević, S. [2006]. Uticaj režima voda na uzgoj topola. Glasnik Šumarskog fakulteta, (93), 105-119.
77. Lubczynski, M. W. (2009), The hydrogeologic role of trees in water- limited environments, Hydrogeol. J., 17, 247–259.
78. Luisi, N., Lerario, P., Vannini, A (eds) (1993): Recent advances in studies on oak decline. Proc. Int.Congr. Selva di Fasano, Brindisi, Italy, 13-18 Sep., 1992. pp. 541.
79. Luthin, N. J.(1957/67): Drenaža poljoprivrednih zemljišta, Zadržna knjiga, 1-555, Beograd.
80. Malvić, T., (2006): Kriging geostatistička interpolacijska metoda, Hrvatskog geološkog društva, Zagreb
81. Manion, P. D. (1991): Tree disease concepts, PrenticeHall, Inc., str. 402, New Jersey.
82. Marci, G. (1966): Studial Cauzelor si al Metodclor de Prevenlre si Combater e Uscarii Stejarului.Bucharest: Centrul de Doeumentare Tehniea pentru Economia Forestiera. pp. 582.
83. Marlat, W.E., A.V. Havens, N.A. Villitis, G.D. Brill (1961): A comparision of computed and measured soil moisture under snap beans, J. geophys. res. 66
84. Marković B., Obradović Z., Veselinović M., Anđelković J., Stevanović P., Rakić M., (1985):Osnovna geološka karta i tumač za list Beograd, Savezni geološki zavod, Beograd
85. Marinčić J.(1997): Priručnik za ispitivanje zemljišta, Knjiga V, JDPZ, Beograd, (44-45)
86. Marshall, T.J. (1973): Physical Properties and Water Relations of Hydromorphic Soils. Pseudogley-Gley, Verlag Chemie, 421-428, Weinheim
87. Matić, S., Prpić, B., Rauš, Đ., Meštrović, Š. (1994): Obnova hrasta lužnjaka u šumskom gos po darstvu Sisak. Glas. šum. pokuse. 30:299–336.

88. Matić, S., Skenderović, J. (1993): Studija biološkoekološkog i gospodarskog rješenja šume Turopoljski lug ugrožene propadanjem (uzgojna istraživanja). Glas. šum. pokuse 29:295–334.
89. Mayer, B. (1994): Utjecaj dinamike vlažnosti tla, podzemne vode, oborina i defolijacije na sezonsku dinamiku radijalnog prirasta i sušenje hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u Varoškom lugu. Rad. Šum. inst. 29: 83–102.
90. Mayer, B.(1989):"Ekološki značaj režima podzemnih i površinskih voda za nizinske šume Pokupskog bazena", doktorska disertacija,Šumarski fakultet u Zagrebu.
91. Medarević, M., Banković, S., Cvetković, Đ., Abjanović, Z. (2009): Problem sušenja šuma u Gornjem Sremu. Šumarstvo, vol. 61, br. 3-4, str. 61-73
92. Mileers, J., Slirlni'r, D. S., Rlzzo, D. (1989): History of Flardwood Decline in the Eastern United States. General Teehnieal Report NE-126. Broomall: USDA, FS Northeastern Forest Experiment Station, pp. 75.
93. Miletić, Z. (1995): Promene svojstava zemljišta kao posledica čiste seče šume kitnjaka i graba i šume sladuna i cera na Iverku. Magistarski rad odbranjen na Šumarskom fakultetu, Beograd.
94. Milinka Ćićulić-Trifunović (1983): Osnovna geološka karta i tumač za list Bačka Palanka, Savezni geološki zavod, Beograd
95. Miljković, N. (2001):Zemljišta Srema, Monografija regionalno geografska proučavanje Vojvodine, Prirodno matematički fakultet Novi Sad, str 155
96. Molchanov, A. A. (1960): Hydrological Role of Forest. Acad. of Sci. of the U.S.S.R. Inst. of For. Translated from Russian by Prof. A. Gourevitch, Israel Program of Sci. Transl. Ltd. Cat. No. 870, Jerusalem, 1963. 407 p.
97. Moricz Norbert (2010): Water Balance Study of a Groundwater-dependent Oak Forest, Acta Silvatica et Lignaria Hungarica;2010, Vol. 6, p49
98. Nachabe, M., Shah, N., Ross, M., Vomacka, J. (2005): Evapotranspiration of two vegetation covers in a shallow water table environment. Soil Sci.Soc.Am.J. 69: 492–499.
99. Nešić, L., Pucarević, M., Sekulić, P., Belić, M., Vasin, J., Ćirić, V. (2008): Osnovna hemijska svojstva u zemljištima Srema. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, vol. 45, br. 2, str. 255-263

100. Nikić Z. (2003) : Stanje i mogućnosti obezbeđivanja kvalitetnih voda za potrebe lovišta "Crni lug", 32. konferencija „Voda 2003”, zbornik radova, Zlatibor (373-376)
101. Nikić, Z., Letić, L., Nikolić, V., Filipović, V. (2010): Postupak proračuna režima nivoa podzemnih voda na staništu hrasta lužnjaka u Ravnom Sremu. Glasnik Šumarskog fakulteta, br. 101, str. 125-138
102. Nikić, Z., Pavlović, R. (2012): Hidrogeologija sa geomorfologijom, Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet str 407
103. Olano, J. M., Laskurain N. A., Escudero A., Cruz M., (2009): Why and where do adult trees die in a young secondary temperate forest? The role of neighbourhood. – Ann. For. Sci. 66: 105, doi: 10.1051/forest:2008074.
104. Olejarski, I., Kubiak, K., Nowakowska, J., Jung, T., Oszako, T. (2012): The occurrence of Phytophthora species in European Ecological Network NATURA 2000 in Poland. The Sixth Meeting of the International Union of Forest Research Organizations IUFRO Working Party Phytophthora in Forests and Natural Ecosystems Córdoba (Spain), 103.
105. Oleksyn, J. Przybyl, K. (1987): Oak decline in the Soviet Union — scale and hypotheses. Eur. J. For.Path. 17,321-336.
106. Oszako, T. (2007): Przyczyny masowego zamierania drzewostanów dębowych. Sylwan, 6: 62–72.
107. Oszako, T., Hilszczański, J., Orlikowski, Nowakowska, J. (2009): Zamieranie drzewostanów liściastych. Notatnik Naukowy IBL, 5: 1–5.
108. Pekeč, S. (2010): Pedološke i hidrološke karakteristike zaštićenog dela aluvijalne ravni u Srednjem Podunavlju, Departman za ratarstvo i povrtarstvo, Katedra za zemljište i ishranu biljaka, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad
109. Penka, M., 1985: Foodplain forest, Brno 1985.
110. Pilaš, I., Š. Planinšek, 2011: Obnova vodnog režima nizinskih šuma kao potpora potrajnom gospodarenju. Š.L. 13, s.138
111. Plavša Jovan (1999): Sava, Regionalno geografsko proučavanje Vojvodine SREM -Vode Srema, PMF Institut za geografiju, Novi Sad (47-70)
112. Pranjčić, A., Lukić, N. (1989): Prirast stabala hrasta lužnjaka kao indikator stanišnih promjena. Glas.šum. pokuse 25: 79–94.

113. Prpić , B. (1973): Reagiranje biljaka hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) iz dva različita staništa na različite uvjete vlažnosti, Kongres ekologa Jugoslavije, Sarajevo, 117-123.
114. Prpić, B. (1974): Ekološki aspekti sušenja hrastovih sastojina u nizinskim šumama Hrvatske, Šumarski list, str. 285-290, Zagreb.
115. Prpić, B. (1976): Reagiranje biljaka hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) iz dva različita staništa na različite uvjete vlažnosti. Šum. List. 100 (3):117–123.
116. Prpić, B. (1977): Ekološko biološki aspekti epidemijskog ugibanja i sušenja hrasta lužnjaka u SR Hrvatskoj. Seminar iz zaštite šuma. Katedra za zaštitu šuma Šumarskog fakulteta u Zagrebu, 10-14, Zagreb
117. Prpić, B. (1992): Odabiranje oštećenih stabala za sječū i obnova sastojina opustošenih propadanjem. Šum. list CXVI (11–12): 515–522.
118. Prpić, B. (1996): Propadanje šuma hrasta lužnjaka. U:Klepac, D. (ur.), Hrast lužnjak u Hrvatskoj,HAZU Centar za znanstveni rad Vinkovci i Hrvatskešume, 273–298.
119. Prpić, B., (1987): Ekološka i šumsko-uzgojna problematika šuma hrasta lužnjaka u Jugoslaviji. Š.L. 1-2, s.41
120. Prpić, B., I. Anić, (2000): The influence of climate and hydro-technical developments in the stability of the peduncled oak (*Quercus robur* L.) stands in Croatia. Glas. šum. pokuse 37: 229-240, Zagreb.
121. Prpić, B., Seletković, Z., Žnidarić, G. (1994): Ekološki i biološki uzroci propadanja stabala hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u nizinskoj šumi Turopoljski lug. Glas. šum. pokuse 30: 193–222.
122. Rahmanov, V.V. (1984): Hydroclimatic role of forests (in Russian), Leshnaya promyshlennost,Moscow p 204
123. Rauš, Đ. (1990): Sukcesija šumske vegetacije u baze nu Spačva u razdoblju od 1970,–1989. godine. Šum. list (9–10): 341–356.
124. Richardson , J.L., R.B. Daniels (1993): Stratigraphic and hydraulic influences on soil color development. Soil Color. SSSA Special Publication no. 31.
125. Racz Z. (1997): Priručnik za ispitivanje zemljišta, Knjiga V, Beograd, JDPZ 1997, (14-16)

126. Rajčević D.,(1983):Osnovna geološka karta i tumač za list Šabac, Savezni geološki zavod, Beograd
127. Rončević, S. (1990): Uticaj tipa sadnog materijala, vremena i načina sadnje na uspeh osnivanja i razvoj zasada američke crne topole *Populus deltoids* Bartr. Beograd, Šumarskifakultet, doktorska disertacija.
128. Schilling, K.E. (2007): Water table fluctuations under three riparian land covers, Iowa (USA) *Hydrological Processes* 21: 2415–2424.
129. Schoch, O. (1964): Untersuchungen über Stockraumbewurzelung verschiedener Baumarten im Gebiet der oberschwäbischen Jung- und Altmoräne, In: Stuttgart
130. Schume, H. (1992): Vegetations- und standortkundliche Untersuchungen in Eichenwäldern des nordöstlichen Niederösterreich unter Zuhilfenahme multivariater Methoden. *FIWForschungs-ber.* 1992/3. Österr. Ges. Waldökosystemforsch. exp. Baumforsch., Wien. 138 99.
131. Siwecki, R. (1989): A decline of oak forests caused by abiotic factors and attempts at biological research on this syndrome. *Arboretum Kornikie* 34, 161-169.
132. Siwecki, R. (1993b): Global climatic change and oak decline. In: *Proe. of 5th Symp. the Protection of Forest Ecosystems - Forest Ecosystems Versus Climate Change*, Bialowieza, 18-20 Oct., 1993: Ed. By SZUJICKI, A.; PASCIALiS, P. IBL. Warszawa, 69-83.
133. Siwecki, R. (1995): Syndrom zamierania dębów na Płycie Krotoszyńskiej. *Quereus sp. OKL Goluchc*w. pp. 10-14.
134. Siwecki, R., Llese, W., (1991): Oak decline in Europe. *Proc. Intern. IUFRO Symp.*, Kornik, Poland, 15-18 May 1990. Poznan: Państwowe Wydawnictwo Rolnictwa i Lesnictwa. pp. 360.
135. Siwecki, R., Ufnalski, K. (1998): Review of oak stand decline with special reference to the role of drought in Poland. *European Journal of Forest Pathology* 28. Str. 99-112.
136. Sraka, M., Fejer, D. (2015): The influence of physical properties of soils in the Sava River Basin on water retention, *Proceedings . 50th Croatian and 10th International Symposium on Agriculture . Opatija . Croatia (74–78)*

137. Stebut, A. (1925a): Jedan prilog ispitivanju uzroka sušenja slavonskog hrasta, Beograd.
138. Steiner, K. C. (1998): A decline-model interpretation of genetic and habitat structure in oak populations and its implications for silviculture. *Eur.J.For.Path* 28:113–120.
139. Stojadinović, D., Nikić, Z., Isaković, D. (2005): Hydrogeological properties of Sava aquifer in the county Obrenovac, *Proceeding for natural sciences, Matica Srpska, Novi Sad* (39-44)
140. Stojanović D. Levanić B. Matović S. Orlović S. (2015): Growth decrease and mortality of oak floodplain forests as a response to change of water regime and climate, *European Journal of Forest Research* 134 (3), 555-567
141. Swank, W.T. (1981): *Models in Forest Hydrology – An Overview*. Proceedings IUFRO Workshop on Water and Nutrient Simulation Models, 13-20, Birmensdorf
142. Škorić, A., Filipovski, G., Ćirić, M. (1985): *Klasifikacija zemljišta Jugoslavije*. Sarajevo: Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine
143. Škorić, M. (1996): *Podzemne vode u Vojvodini*, Zadužbina Andrejević, Beograd
144. Šumakov, V. (1959): Prethodni izveštaj o zemljišnim uslovima na poloju reke Save u reonu Sr.Mitrovica i principi klasifikacije zemljišta poloja, "Topola", *Bilten JNKT* br. 11, 917-930, Beograd.
145. Tanner, C.B. (1967): *Measurement of evapotranspiration in: Irrigation of agricultural lands*, Madison Wisc.
146. Thiel, H. (1870): Ueber die Bewurzelung einiger unserer Culturpflanzen. *Z. Landwirthsch. Ver.GroBherzogthums Hessen*. 323-327, 332-336, (No. 37) (1870)
147. Thomas, F.M., Blank, R., Hartman, G. (2002): Abiotic and biotic factors and their interactions as causes of oak decline in Central Europe. *Forest Pathology* 32. Str. 277-307.
148. Thomasson, A.J. (1973): Factors Influencing the Water regimes of Gleyed Clayey Soils in moist temperate Regions. *Pseudogley-Gley*, 491-502, Verlag Chemie, Weinheim

149. Tomić, Z., Jović, N. (2002): Recentna sukcesija šume lužnjaka i poljskog jasena u neplavnom delu gornjeg Srema, Glasnik Šumarskog fakulteta 85, Univerzitet u Beogradu – Šumarski fakultet, Beograd (101-112)
150. Tuzson, J. (1917): A liztharmat karositasa a vinkovcei, lippai es gödöllői kincstari erdőbirtokokon (Štete od pepelnice u državnim šumama oko Vinkovaca, Lippe i Gödöllöa, Erdeszeti Lapok, 56, Str. 113-124, Budapest.
151. Vajda, Z. (1948): Utjecaj klimatskih kolebanja na sušenje hrastovih posavskih i donjopodravskih šuma nizinskih šuma. Institut za šumarska istraživanja Ministarstva šumarstva N. R. Hrvatske, str. 154, Zagreb.
152. Vallenburg, C. (1973): Hydromorphic Soil Characteristics in Alluvial Soils in Connection with Soil Drainage. Pseudogley-Gley, Verlag Chemie, 393-403, Weinheim
153. Varga, F. (1987): Erkrankung und Absterben der Bäume in den Stieleichenbeständen Ungarns. Österr. Forstz. 98: 57-58.
154. Vlatković, S. (2008): Šume Ravnog Srema, opšte karakteristike i šumovitost područja, Monografija „250 godina šumarstva Ravnog Srema“, Javno preduzeće Vojvodinašume-Šumsko gazdinstvo Sremska Mitrovica, Petrovaradin (7-18)
155. Voelker, S. L., R-M. Muzika, R. P. Guyette, (2008): Individual tree and stand level influences on the growth, vigor, and decline of red oaks in Ozarks. Forest Science 54 (1): 8–20.
156. Vrbek, B. (2003): Svojstva tala šume hrasta lužnjaka i običnoga graba (Carpino betul-Quercetum roboris Ht 1938) pokupskog bazena, česme i repaša. Rad Šumar. Inst. 38(2) 177-194
157. Vrbek, B., Pilaš, I., Potočić, N., Seletković, I. (2006). Istraživanja razina podzemnih voda, unosa teških metala i oštećenosti krošanja u šumskim ekosustavima hrvatske. Radovi, (iz.br. 9), 159-180
158. Vučić N.,(1987): Vodni, vazdušni i toplotni režim zemljišta, Vojvođanska akademija nauka i umetnosti (53)
159. Vučić N.,(1997): Priručnik za ispitivanje zemljišta, Knjiga V, Beograd, JDPZ, (28-29)
160. Wesseling, J. (1980): Water management, research digest. 1980, Institute for land and water management research, Wageningen, 7-10

161. Wilde, S.A. (1962): Forstliche Bodenkunde. Verlag Paul Parey, 1-239, Hamburg und Berlin
162. Woo Su Young (2009): Forest decline of the world: A linkage with air pollution and global warming African Journal of Biotechnology Vol. 8 (25), pp. 7409-7414, 29 December, 2009
163. Zanetti C., Blanc G., Vennetier M., Mériaux P., Royet P., Provansal M., (2009) Tree root systems architecture in earth dike, RootRap Symposium, Vienna, 1-4
164. Živanov, N. (1977): Osobine zemljišta u nezaštićenom delu poloja reka: Drave, Dunava i Tamiša i njihov značaj za taksacione elemente topole *Populus x euramericana* (Dode) Guinier, cl. I-214, Doktorska disertacija, Institut za topolarstvo, Novi Sad
165. Živanov, N., Ivanišević, P. (1986): Zemljišta za uzgoj topola i vrba, Monografija "Topole i vrbe u Jugoslaviji", p.p. 103-120, Institut za topolarstvo, Novi Sad.
166. Živanov, N., Ivanišević, P., Grbić, P. (1985): Rezultati uzgoja topola na eutričnom kambisolu (gajnjači), "Topola", Bilten JNKT br. 145-146: 27-34, Beograd.
167. Živković, B., Nejgebauer, V., Tanasijević, Đ., Miljković, N., Stojković, L., Drezgić, P. (1972): Zemljišta Vojvodine, p. 685, Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad.

БИОГРАФИЈА

Весна Николић рођена је 07.04.1982. године у Београду. Основну школу и гимназију “Димитрије Туцовић” (општи смер) завршила је у Београду. Шумарски факултет, Одсек заштите од ерозије и уређење бујица, завршила је 2009.год. са просечном оценом 8.43 и стекла звање дипломираног инжењера заштите од ерозије и уређења бујица. Уписала је докторске студије на Универзитету у Београду-Шумарски факултет-студијски програм Шумарство-област Еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса у школској 2008/2009 години. Од 01.02.2011. године запослена је као истраживач приправник, а од 19.03.2012. године као истраживач сарадник на Одсеку за еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних ресурса у оквиру пројекта “Одрживо газдовање укупним потенцијалима шума у републици Србији“ Министарства просвете, науке и технолошког развоја на Шумарском факултету у Београду (руководилац пројекта проф. др Милан Медаревић). Изабрана у звање асистента 23. 03. 2014. године за ужу научну област ерозија и конзервација земљишта и вода.

Прилог 1.

Изјава о ауторству

Потписани-а дипл.инж Весна Николић

број уписа 2008/21

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

**УТИЦАЈ РЕЖИМА ВЛАЖЕЊА НА КАРАКТЕРИСТИКЕ СТАНИШТА ХРАСТА
ЛУЖЊАКА (*Quercus robur* L.) У РАВНОМ СРЕМУ**

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда

У Београду, октобар, 2016. године

Прилог 2.

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора Весна Николић

Број уписа 2008/21

Студијски програм Еколошки инжењеринг у заштити земљишних и водних
ресурса

Наслов рада **Утицај режима влажења на карактеристике станишта храста
лужњака (*Quercus robur* L.) у Равном Срему**

Ментор др Зоран Никић, редовни професор

Потписани дипл.инж. Весна Николић

изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској
верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног
репозиторијума Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског
звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум
одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне
библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис докторанда

У Београду, октобар, 2016.година

Прилог 3.

Изјава о коришћењу

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

Утицај режима влажења на карактеристике станишта храста лужњака (*Quercus robur* L.) у Равном Срему

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство

2. Ауторство - некомерцијално

3. Ауторство – некомерцијално – без прераде

4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима

5. Ауторство – без прераде

6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

Потпис докторанда

У Београду, октобар, 2016. године

1. Ауторство - Дозвољавање умножавања, 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. Дозвољавање умножавања, 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. Дозвољавање умножавања, 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 највећи обим права коришћења дела.

4. Ауторство - некомерцијално – делити под истим условима. Дозвољавање умножавања, 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 не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.

5. Ауторство – без прераде. Дозвољавање умножавања, 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 дозвољава комерцијалну употребу дела.

6. Ауторство - делити под истим условима. Дозвољавање умножавања, 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.

**ОСМАТРАЧКА ПИЈЕЗОМЕТАРСКА МРЕЖА НА ПОДРУЧЈУ
ИСТРАЖИВАЊА У ШУМСКОМ ГАЗДИНСТВУ
СРЕМСКА МИТРОВИЦА - ГОРЊИ СРЕМ -**

Легенда

- Пијезометар
- Огледно поље (ОП)
- ▼ Мерна станица површинских вода
- ▬ Насип
- 🌳 Место откопавања корена

Хидрогеолошки профили

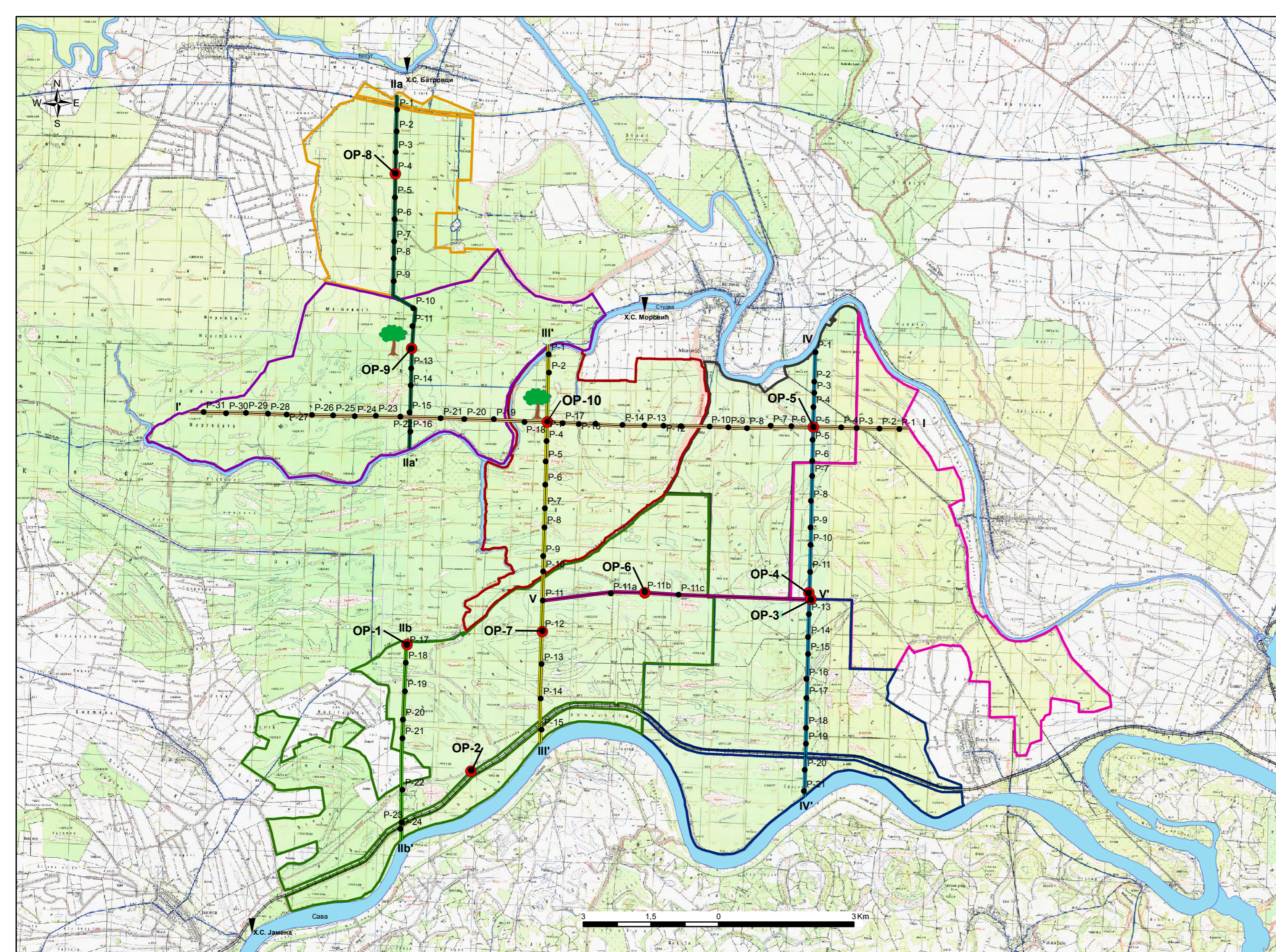
- I-I'
- IIa-IIa'
- IIb-IIb'
- III-III'
- IV-IV'
- V-V'

Шумска управа Моровић

- Газдинска јединица "Блата-Малованци"
- Газдинска јединица "Непречава-Варош-Лазарица"
- Газдинска јединица "Рашковица-Смогвица"
- Газдинска јединица "Винична-Жеравинац-Пук"

Шумска управа Вишњићево

- Газдинска јединица "Вратична-црет-Царевина"
- Газдинска јединица "Смогва-Грабова греда"
- Газдинска јединица "Варадин-Жупања"



**ОСМАТРАЧКА ПИЈЕЗОМЕТАРСКА МРЕЖА НА ПОДРУЧЈУ
ИСТРАЖИВАЊА У ШУМСКОМ ГАЗДИНСТВУ
СРЕМСКА МИТРОВИЦА - ДОЊИ СРЕМ -**

Легенда

- ▼ Мерна станица површинских вода
- Пијезометар
- Огледно поље

Хидрогеолошки профили

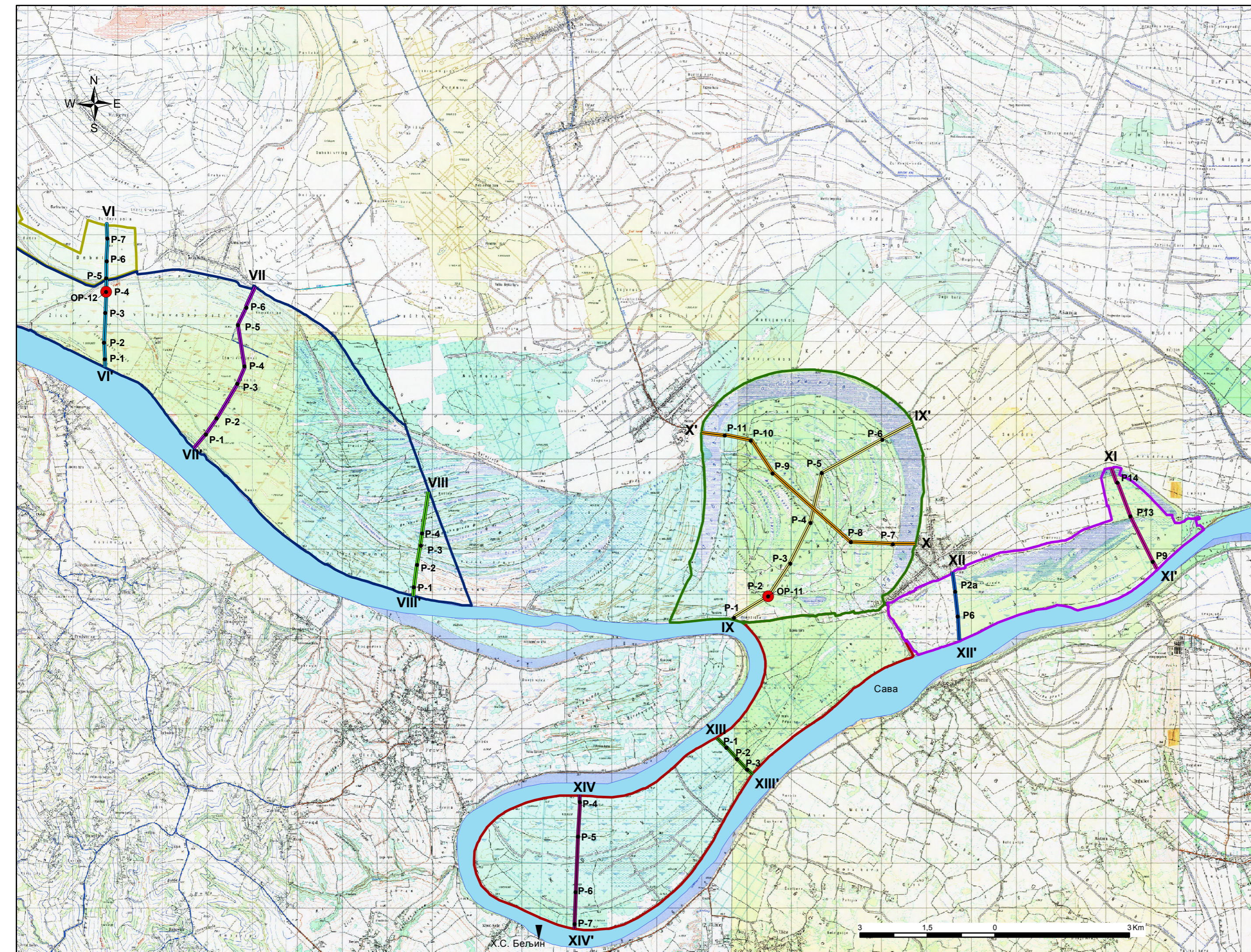
- VI-VI'
- VII-VII'
- VIII-VIII'
- IX-IX'
- X-X'
- XI-XI'
- XII-XII'
- XIII-XIII'
- XIV-XIV'

Шумска управа Купиново

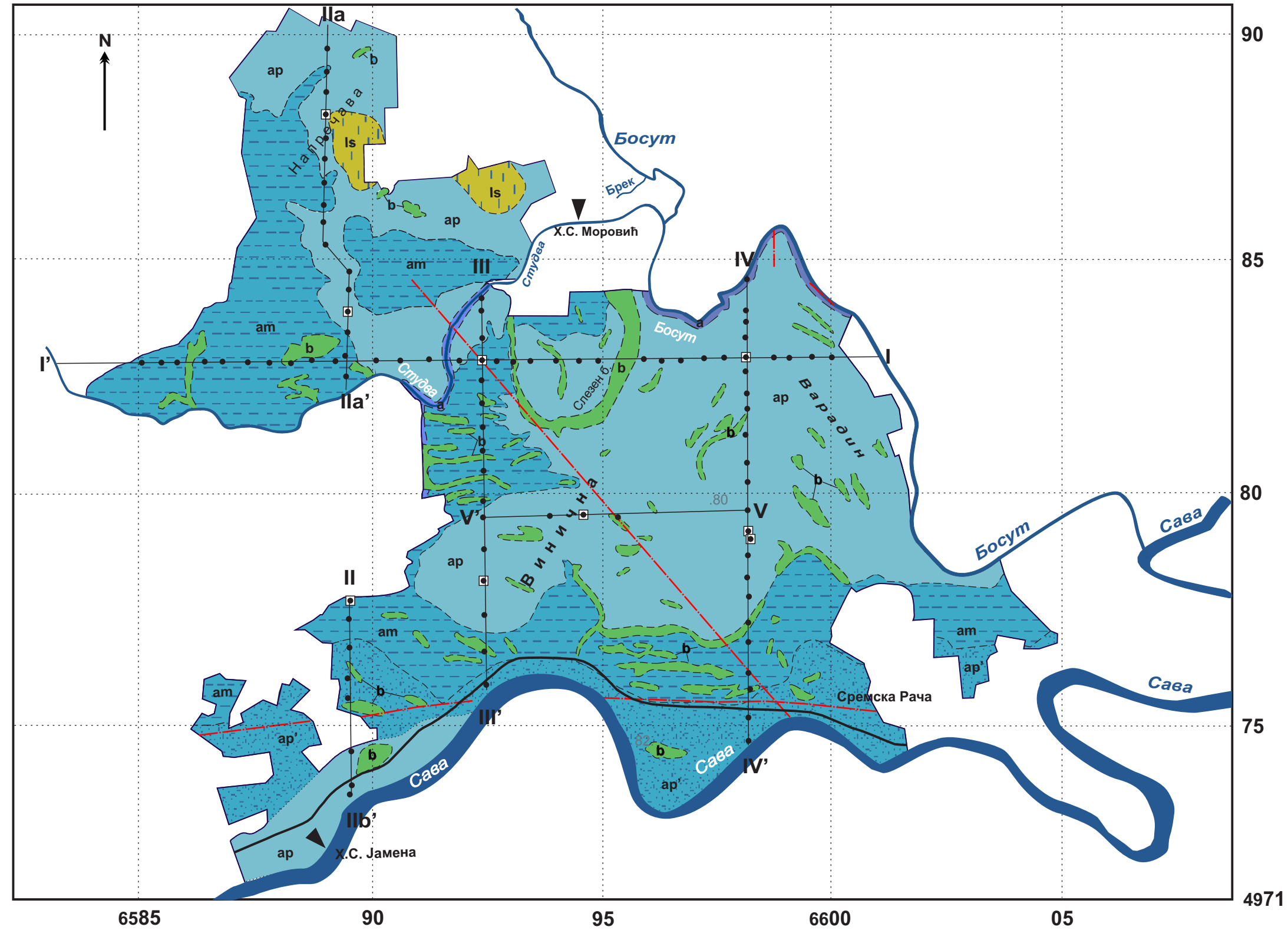
- ▭ Г.Ј. "Купински кут"
- ▭ Г.Ј. "Купинске греде"
- ▭ Г.Ј. "Јасенска белило"

Шумска управа Кленак

- ▭ Г.Ј. "Грабовачко-Витојевачко острво"
- ▭ Г.Ј. "Сенајске баре II"



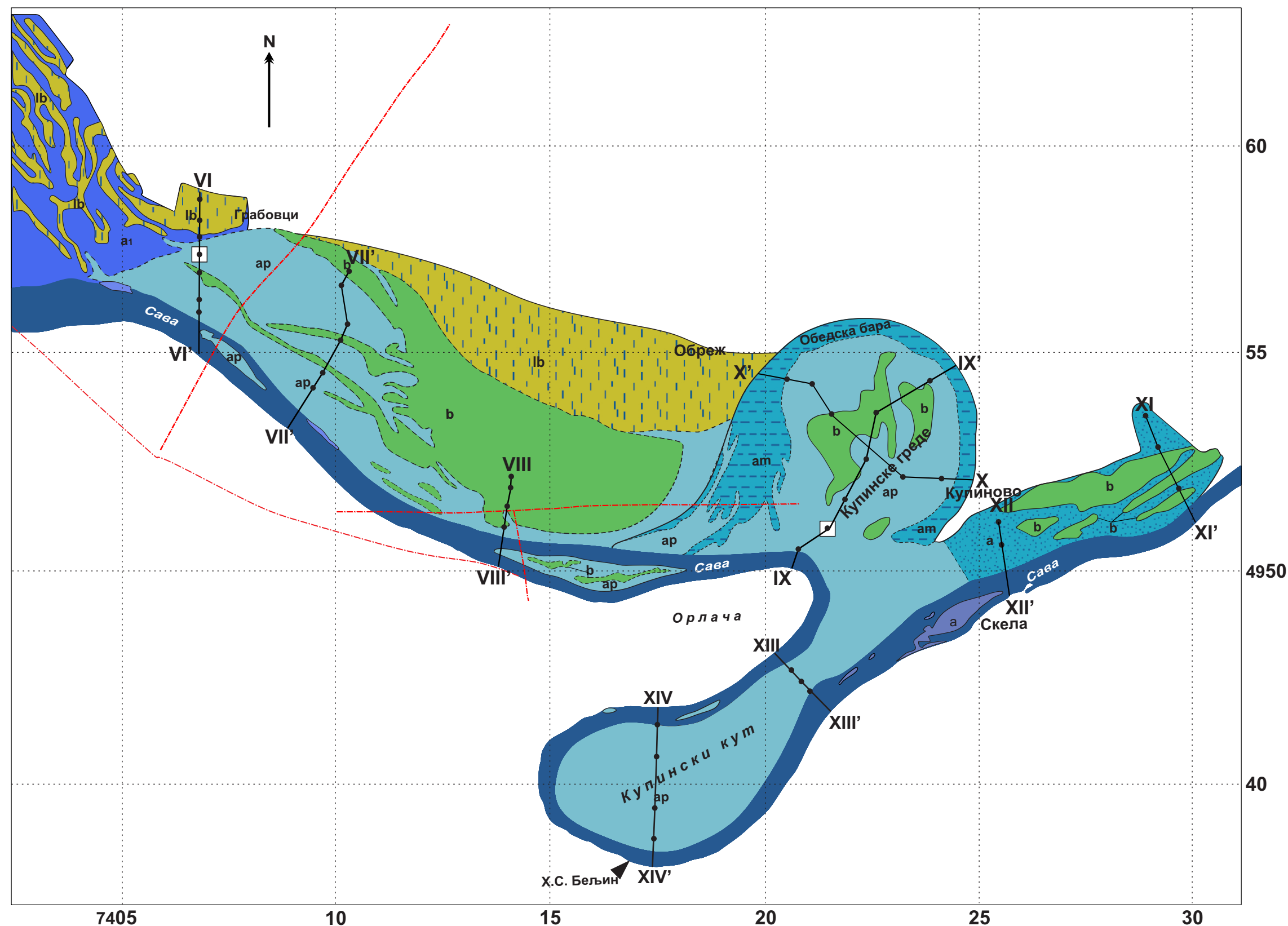
ГЕОЛОШКА КАРТА СА ХИДРОГЕОЛОШКИМ ПРОФИЛИМА НА ИСТРАЖИВАНОМ ПОДРУЧЈУ ГОРЊЕГ СРЕМА



Према: Основна геолошка карта СФРЈ 1:100 000 Лист Л 34-111 Бијељина и Лист Л 34-99 Бачка Паланка

Старост	ЛЕГЕНДА КАРТИРАНИХ ЈЕДИНИЦА	
Q ₂ -Холоцен	Графички и текстуални приказ	
		Фација корита: пескови и алевритски пескови, преталожени лес, барске глине
		Барска фација: глине и глиновити алеврити, тамносива органска алевритска глина
		Алувијално-плавна фација: пескови, алевритски пескови и песковити алеврити
		Лесоиди: песковито-глиновити алеврит
		Фација мртваја: алеврити, песковити алеврити и пескови
		Алувијално-плавни седименти: алеврити са карбонатним конкрецијама, песковито-глиновити алеврити, алеврит песак, алевритске глине
ЛЕГЕНДА СТАНДАРДНИХ ОЗНАКА		
		Претпостављена геолошка граница
		Претпостављен расед
		Речни ток
		Насип
		Траса профила
		Плитки осматрачки пијезометри (дубине < 7 m)
		Педолошки профил
		Хидролошка станица

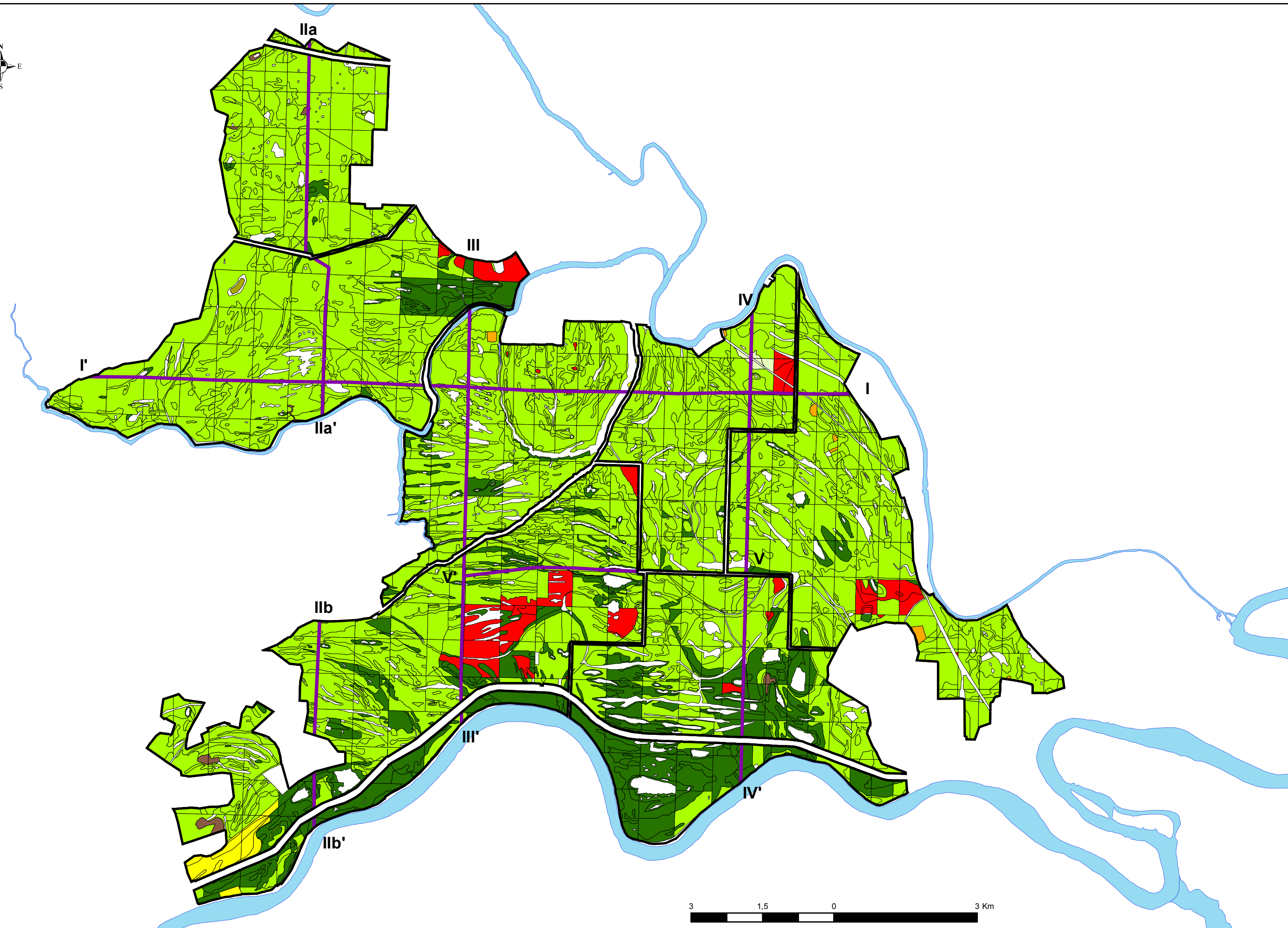
ГЕОЛОШКА КАРТА СА ХИДРОГЕОЛОШКИМ ПРОФИЛИМА
НА ИСТРАЖИВАНОМ ПОДРУЧЈУ ДОЊЕГ СРЕМА



Старост	ЛЕГЕНДА КАРТИРАНИХ ЈЕДИНИЦА
	Графички и текстуални приказ
Q ₂ -Холоцен	Фација речне плаже: песак, алеврит, глина, ређе шљунак
	Фација корита: пескови и глиновити пескови
	Барска фација: алевритски песак, суглина са биљним детритусом
	Лесоидно барски седименти: песак, алевритски песак, алевритска глина, суглина са биљним детритусом
	Фација мртваја: песак, алевритски песак и алевритска глина са биљним детритусом
	Поводањске фације: алевритски песак и суглина
	Речна тераса: шљунак, песак, алевритски песак и суглине
	ЛЕГЕНДА СТАНДАРДНИХ ОЗНАКА
	Претпостављена геолошка граница
	Претпостављен расед
	Речни ток
	Траса хидрогеолошког профила
	Плитки осматрачки пијезометри (дубине < 7 m)
	Педолошки профил
	Хидролошка станица

Према: Основна геолошка карта СФРЈ 1:100 000 Лист Л 34-112 Шабац, Лист Л 34-113 Београд, Лист Л 34-124 Владимирци и Лист Л 34-125 Обреновац

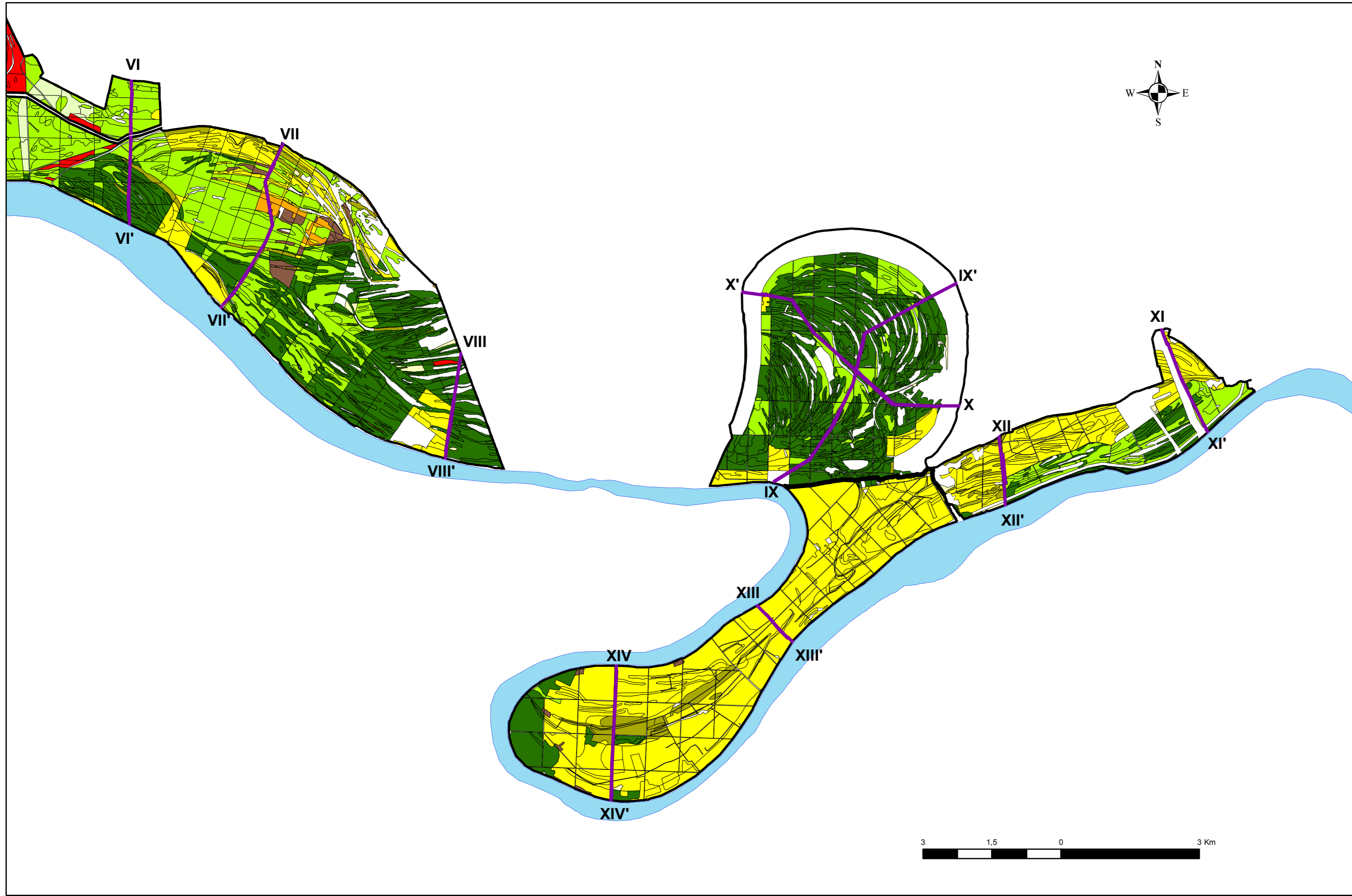
**КАРТА САСТОЈИНСКЕ ПРИПАДНОСТИ НА
ИСТРАЖИВАНОМ ПОДРУЧЈУ ГОРЊЕГ СРЕМА**



Легенда

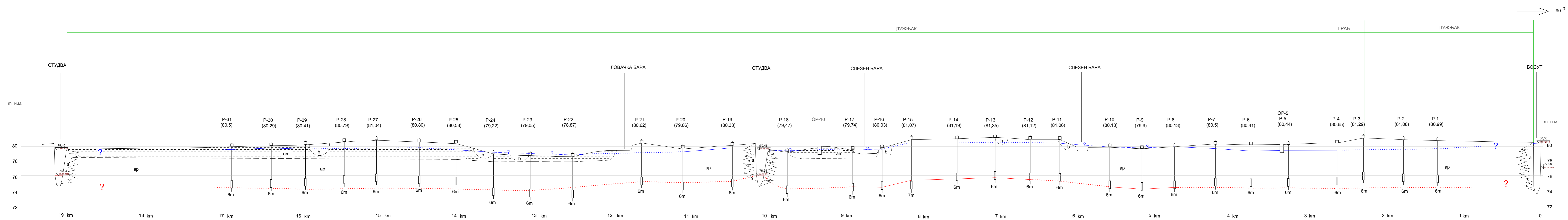
-  Газдинске јединице
-  Хидрогеолошки профили
- Тврди лишћари**
 -  лужњак
 -  пољски јасен
 -  цер
 -  багрем
 -  граб
 -  остали тврди лишћари
- Меки лишћари**
 -  клонска топола
 -  топола
 -  врба
 -  остали меки лишћари
 -  липа

КАРТА САСТОЈИНСКА ПРИПАДНОСТ НА ИСТРАЖИВАНОМ ПОДРУЧЈУ ДОЊЕГ СРЕМА



Легенда

- Хидрогеолошки профили
- Газдинске јединице
- Тврди лишћари**
 - лужњак
 - пољски јасен
 - цер
 - багрем
 - граб
 - остали тврди лишћари
- Меки лишћари**
 - клонска топола
 - топола
 - врба
 - остали меки лишћари
 - липа



Хидрогеолошки профил I-I'

R $\frac{200}{20000}$

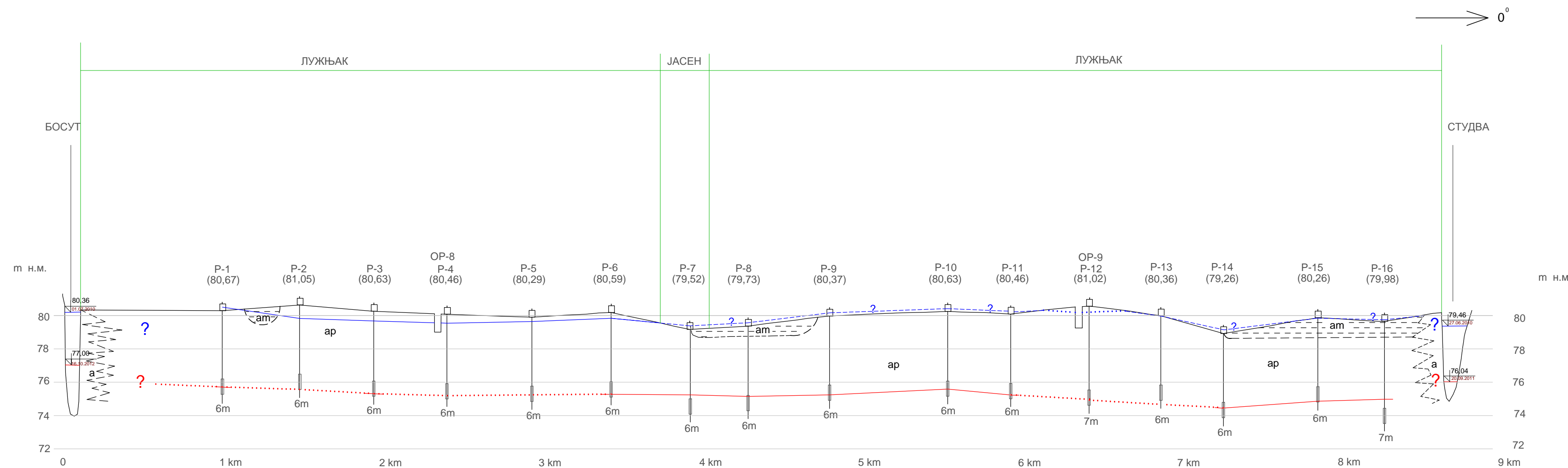
Легенда:

	азимут профила
	мерени максимални и минимални пијезометарски ниво
	ниво
	пијезометарски ниво изнад коте терена
	претпостављени максимални и минимални
	пијезометарски ново
	пијезометарска конструкција P-10 - ознака пијезометра 80,13 - кога отвора пијезометра 6m - дубина уграђене пијезометарске конструкције
	педолошки профил
	претпостављена геолошка граница
	састојинска припадност

Старост	Графички приказ	Текстуални приказ
Q ₂	a	фација корита: пескови и алевритски пескови / пескови, преталожени лес, органогено барске глине
	b	барска фација: глине и глиновити алеврити / тамносива алевритска глина
	am	фација мртваја: алеврити, песковити алеврити и пескови
	ap	алувијално плавни седименти: алеврити са карбонатним конкрецијама, песковито глиновити алеврити, алевритски песак, алевритске глине

Хидрогеолошки профил Па-Па'

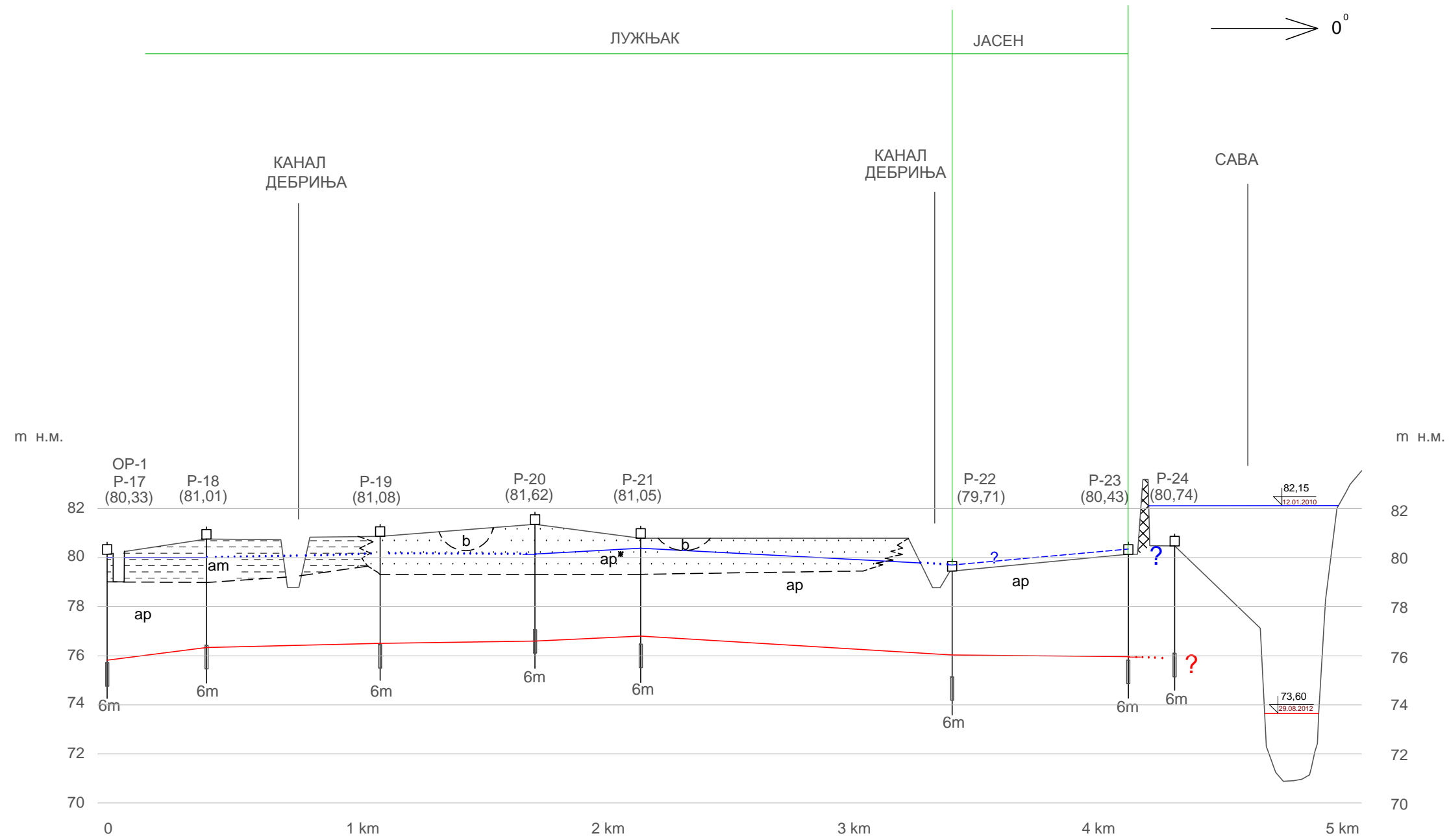
$$R \frac{200}{20000}$$



Легенда:

	90° азимут профила
max —	мерени максимални и минимални пијезометарски ниво
min —	ниво
max — ? —	пијезометарски ниво изнад коте терена
max ·····	претпостављени максимални и минимални пијезометарски ниво
min ·····	ниво
	пијезометарска конструкција P-10 - ознака пијезометра 80,13 - кота отвора пијезометра 6m - дубина уграђене пијезометарске конструкције
	педолошки профил
	претпостављена геолошка граница
	састојинска припадност

Старост	Графички приказ	Текстуални приказ
Q ₂	a	фација корита: пескови и алевритски пескови / пескови, преталожени лес, органогено барске глине
	b	барска фација: глине и глиновити алеврити / тамносива алевритска глина
	am	фација мртваја: алеврити, песковити алеврити и пескови
	ap	алувијално плавни седименти: алеврити са карбонатним конкрецијама, песковито глиновити алеврити, алевритски песок, алевритске глине



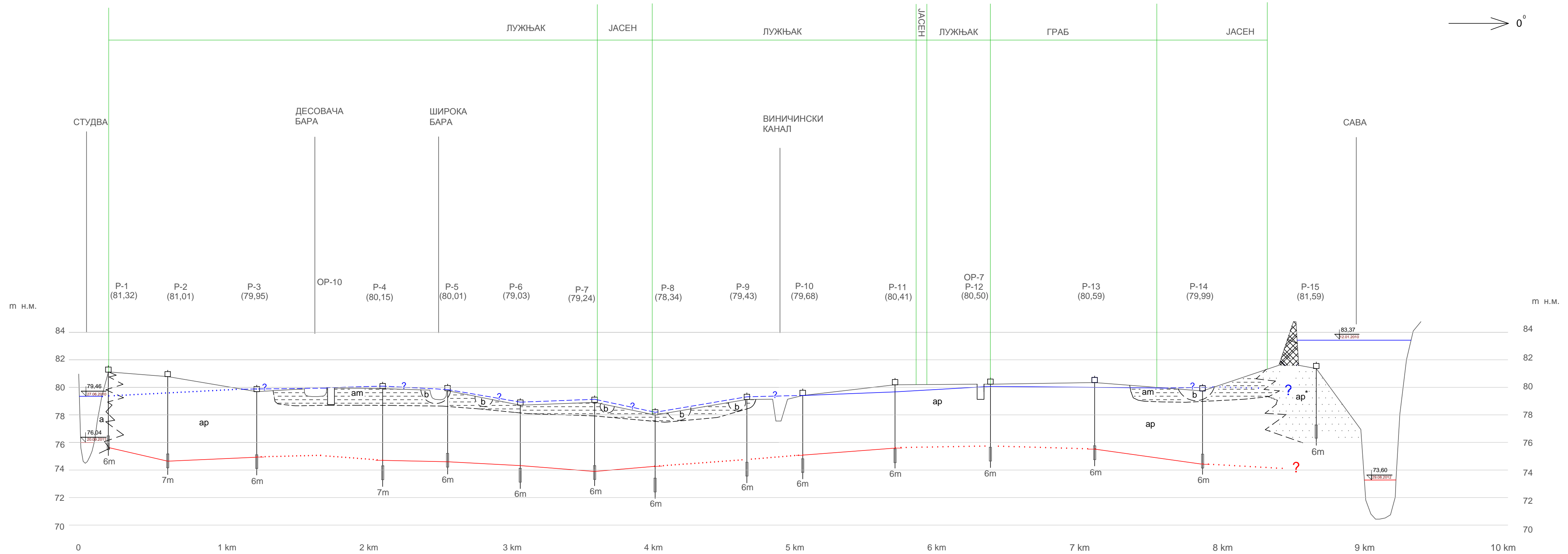
Хидрогеолошки профил Пб-Пб'

$$R \frac{200}{20000}$$

Легенда:

	азимут профила
max — min	мерени максимални и минимални пијезометарски ниво
max - ? - min	пијезометарски ниво изнад коте терена
max ····· min	претпостављени максимални и минимални пијезометарски ниво
	пијезометарска конструкција P-10 - ознака пијезометра 80,13 - кота отвора пијезометра 6m - дубина уграђене пијезометарске конструкције
	педолошки профил
	претпостављена геолошка граница
	насип
	састојинска припадност

Старост	Графички приказ	Текстуални приказ
Q ₂	a	фација корита: пескови и алевритски пескови / пескови, преталожени лес, органогено барске глине
	b	барска фација: глине и глиновити алеврити / тамносива алевритска глина
	am	фација мртваја: алеврити, песковити алеврити и пескови
	ap	алувијално плавни седименти: алеврити са карбонатним конкрецијама, песковито глиновити алеврити, алевритски песак, алевритске глине
	ap*	алувијално-плавна фација: пескови, алевритски пескови и песковити алеврити



Хидрогеолошки профил III-III'

$$R \frac{200}{20000}$$

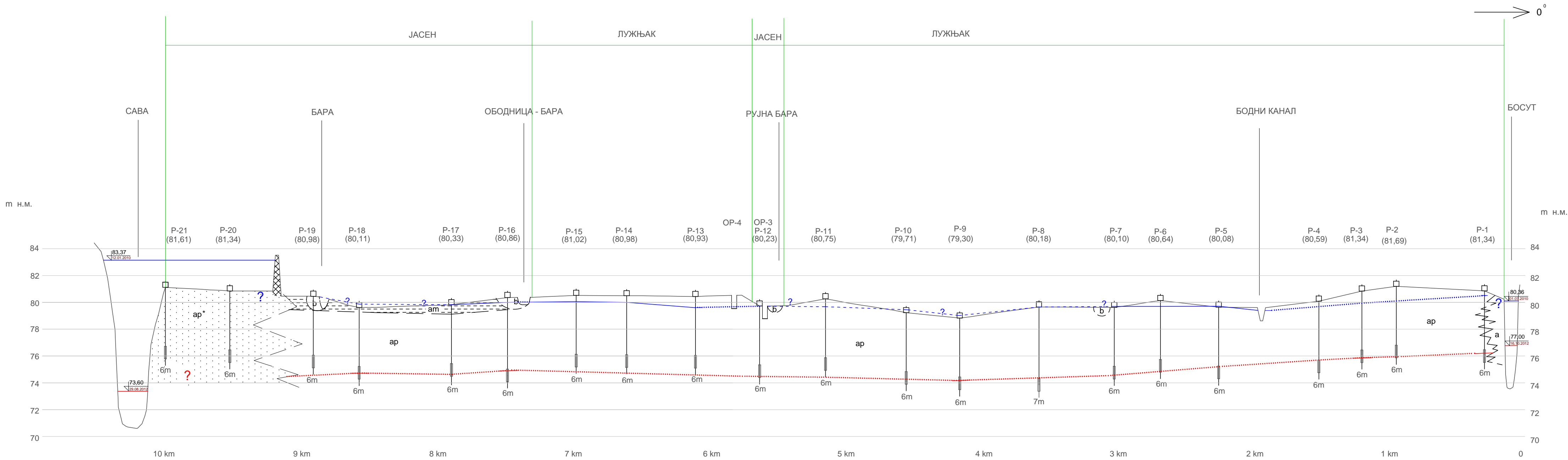
Легенда:

	азимут профила
max —	мерени максимални и минимални пијезометарски ниво
min —	мерени максимални и минимални пијезометарски ниво
max - ? -	пијезометарски ниво изнад коте терена
max ·····	претпостављени максимални и минимални пијезометарски ниво
min ·····	претпостављени максимални и минимални пијезометарски ниво
	пијезометарска конструкција P-10 - ознака пијезометра 80,13 - кота отвора пијезометра 6m - дубина уграђене пијезометарске конструкције
	педолошки профил
	претпостављена геолошка граница
	насип
	састојинска припадност

Старост	Графички приказ	Текстуални приказ
Q ₂	a	фација корита: пескови и алевритски пескови/пескови, преталожени лес, органогено барске глине
	b	барска фација: глине и глиновити алеврити / тамносива алевритска глина
	am	фација мртваја: алеврити, песковити алеврити и пескови
	ap	алувијално плавни седименти: алеврити са карбонатним конкрецијама, песковито глиновити алеврити, алевритски песак, алевритске глине
	ap	алувијално-плавна фација: пескови, алевритски пескови и песковити алеврити

Хидрогеолошки профил IV-IV'

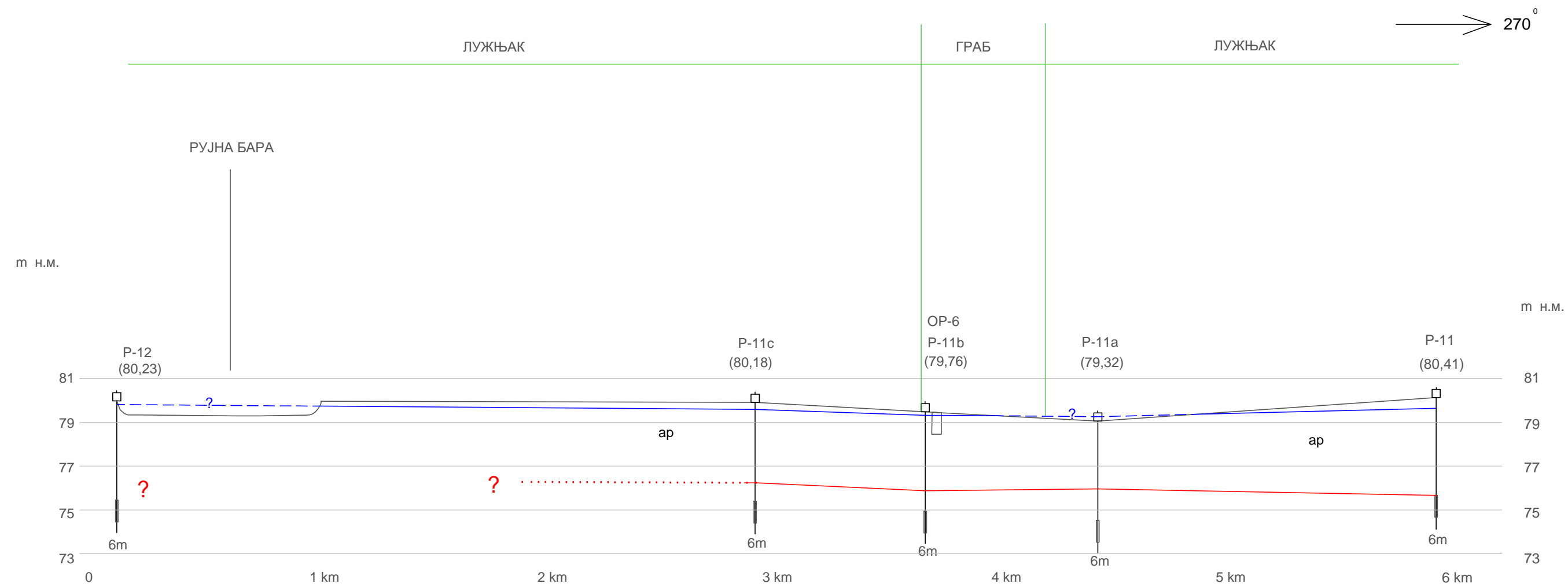
$$R \frac{200}{20000}$$



Легенда:

	азимут профила
max	мерени максимални и минимални пијезометарски ниво
min	ниво
max - ?	пијезометарски ниво изнад коте терена
max	претпостављени максимални и минимални пијезометарски ниво
min	ниво
	пијезометарска конструкција P-10 - ознака пијезометра 80,13 - ката отвора пијезометра 6m - дубина уграђене пијезометарске конструкције
	недолошки профил
	претпостављена геолошка граница
	насип
	састојинска припадност

Старост	Графички приказ	Текстуални приказ
Q ₂	a	фација корита: пескови и алевритски пескови / пескови, преталожени лес, органогено барске глине
	b	барска фација: глине и глиновити алеврити / тамносива алевритска глина
	am	фација мртваја: алеврити, песковити алеврити и пескови
	ap	алувијално плавни седименти: алеврити са карбонатним конкрецијама, песковито глиновити алеврити, алевритски песак, алевритске глине
	ap*	алувијално-плавна фација: пескови, алевритски пескови и песковити алеврити



Хидрогеолошки профил V-V'

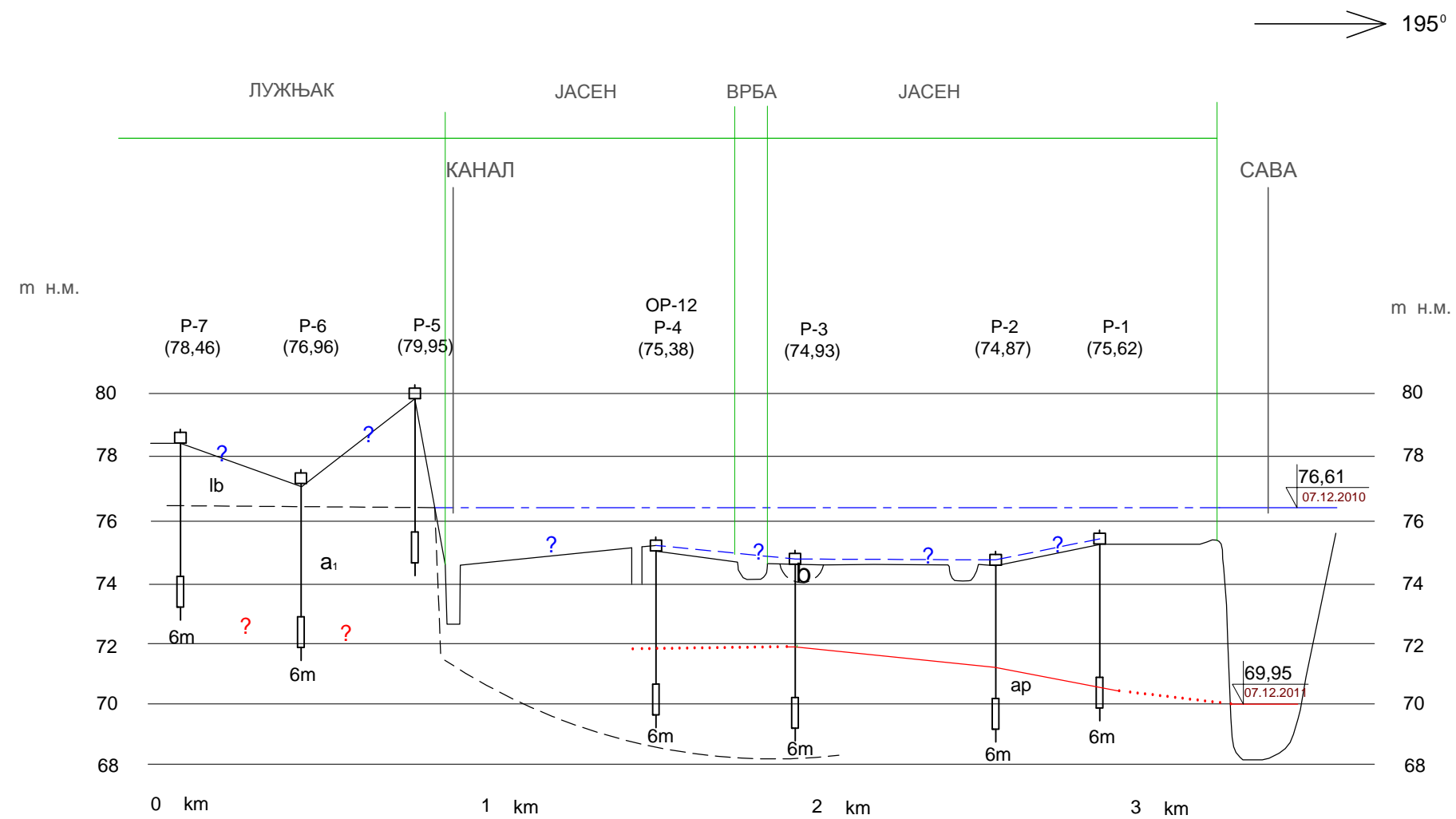
Легенда:

$\rightarrow 90^\circ$	азимут профила
max —	мерени максимални и минимални пијезометарски ниво
min —	мерени минимални пијезометарски ниво
max — ? —	пијезометарски ниво изнад коте терена
max ·····	претпостављени максимални и минимални пијезометарски ниво
min ·····	претпостављени минимални пијезометарски ниво
	пијезометарска конструкција P-10 - ознака пијезометра 80,13 - ката отвора пијезометра 6m - дубина уграђене пијезометарске конструкције
	педолошки профил
	састојинска припадност

Старост	Графички приказ	Текстуални приказ
Q ₂	ар	алувијално плавни седименти: алеврити са карбонатним конкрецијама, песковито глиновити алеврити, алевритски песак, алевритске глине

Хидрогеолошки профил VI-VI'

$$R \frac{200}{20000}$$



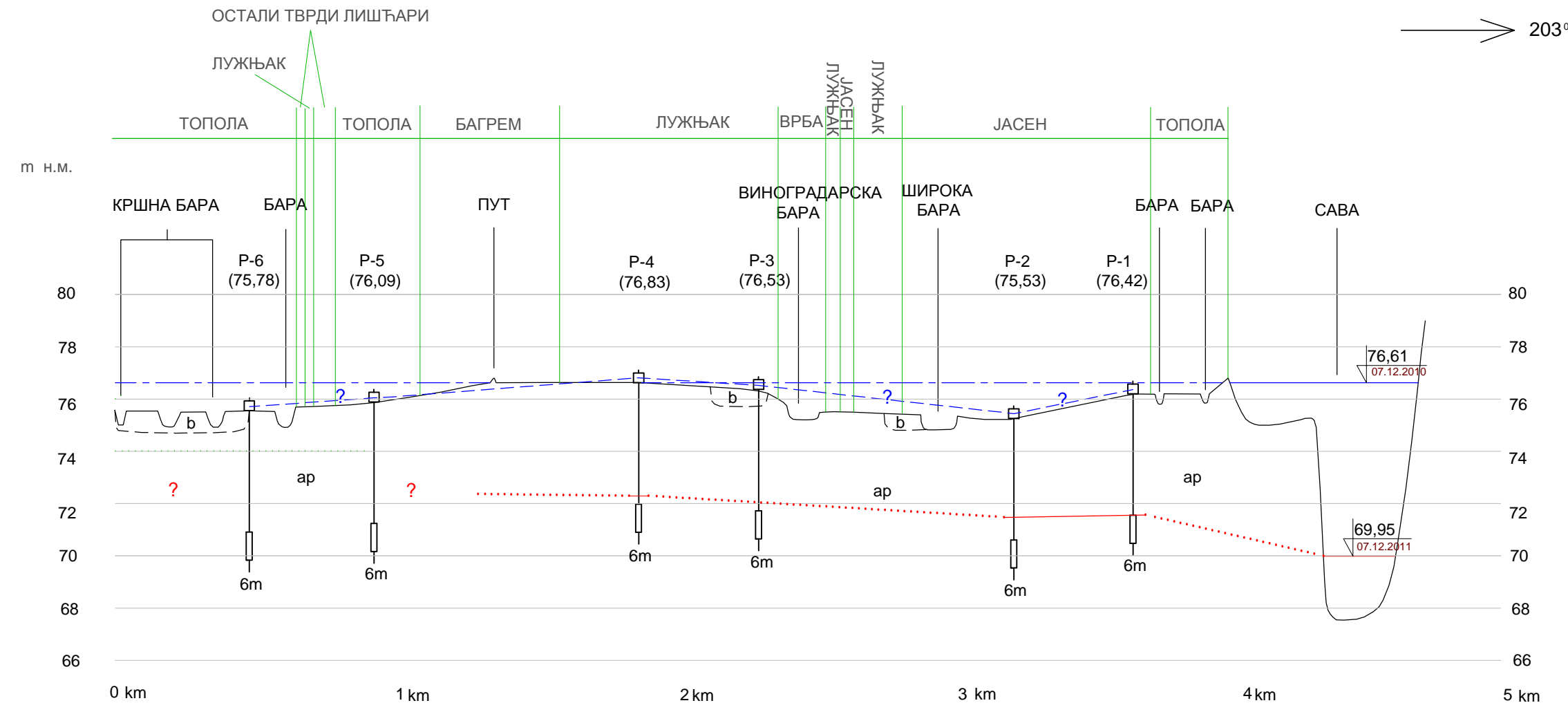
Легенда:

	азимут профила
max —	мерени максимални и минимални пијезометарски ниво
min —	мерени максимални и минимални пијезометарски ниво
max — ? —	пијезометарски ниво изнад коте терена
max	претпостављени максимални и минимални пијезометарски ниво
min	претпостављени максимални и минимални пијезометарски ниво
	ниво плавне воде
	пијезометарска конструкција P-10 - ознака пијезометра 80,13 - кота отвора пијезометра 6m - дубина уграђене пијезометарске конструкције
	педолошки профил
	претпостављена геолошка граница
	састојинска припадност

Старост	Графички приказ	Текстуални приказ
Q ₂	ap	алувијално плавни седименти: алеврити са карбонатним конкрецијама, песковито глиновити алеврити, алевритски песак, алевритске глине
	lb	лесоидно барски седимент: песак, алевритски песак, алевритска глина, суглина са биљним детритусом
	a ₁	речна тераса: шљунак, песак, алевритски песак, суглина

Хидрогеолошки профил VII-VII'

R $\frac{200}{20000}$



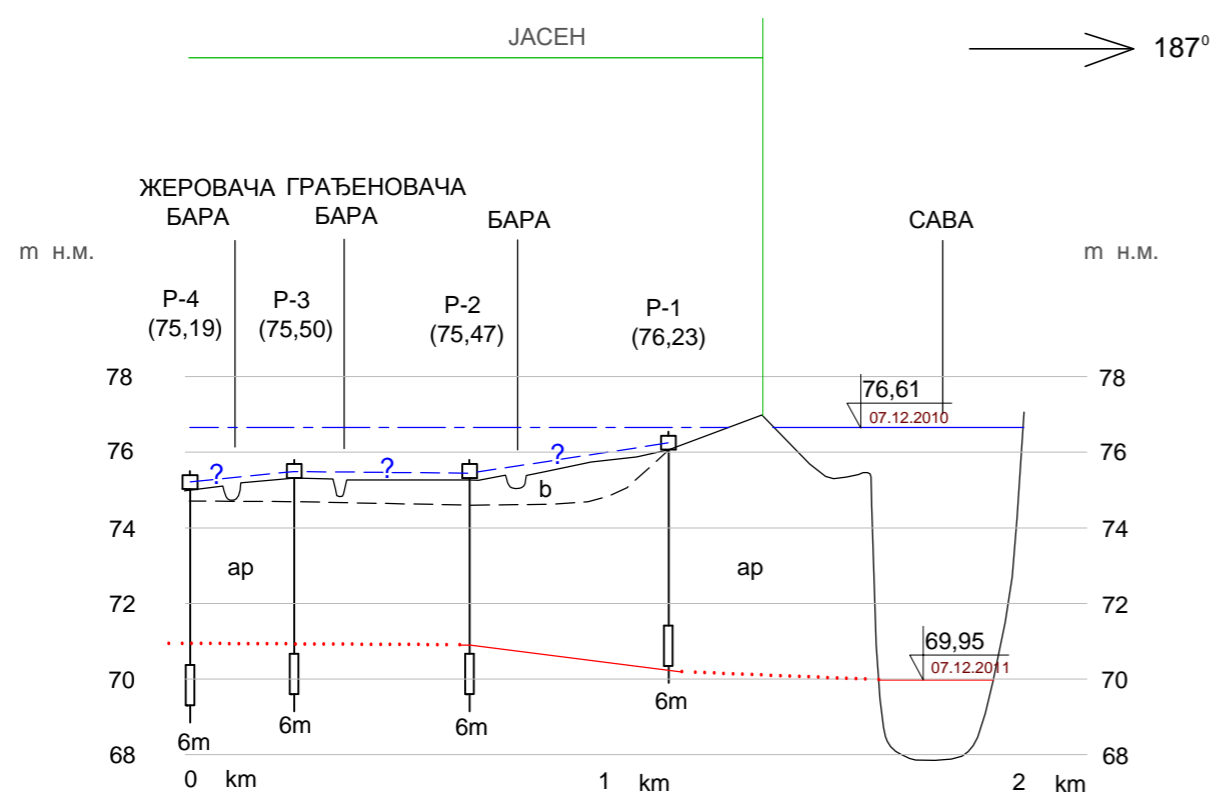
Легенда:

	90°	азимут профила
max	—	мерени максимални и минимални пијезометарски ниво
min	—	ниво
max - ?	-	пијезометарски ниво изнад коте терена
max ·····	·	претпостављени максимални и минимални пијезометарски ниво
min ·····	·	пијезометарски ниво
— — — —		ниво плавне воде
		пијезометарска конструкција P-10 - ознака пијезометра 80,13 - кота отвора пијезометра 6m - дубина уграђене пијезометарске конструкције
- - - -		претпостављена геолошка граница
—		састојинска припадност

Старост	Графички приказ	Текстуални приказ
Q ₂	ap	поводањске фације: алевритски песак и суглина
	b	барска фација: алевритски песак, суглина и биљни детритус

Хидрогеолошки профил VIII-VIII'

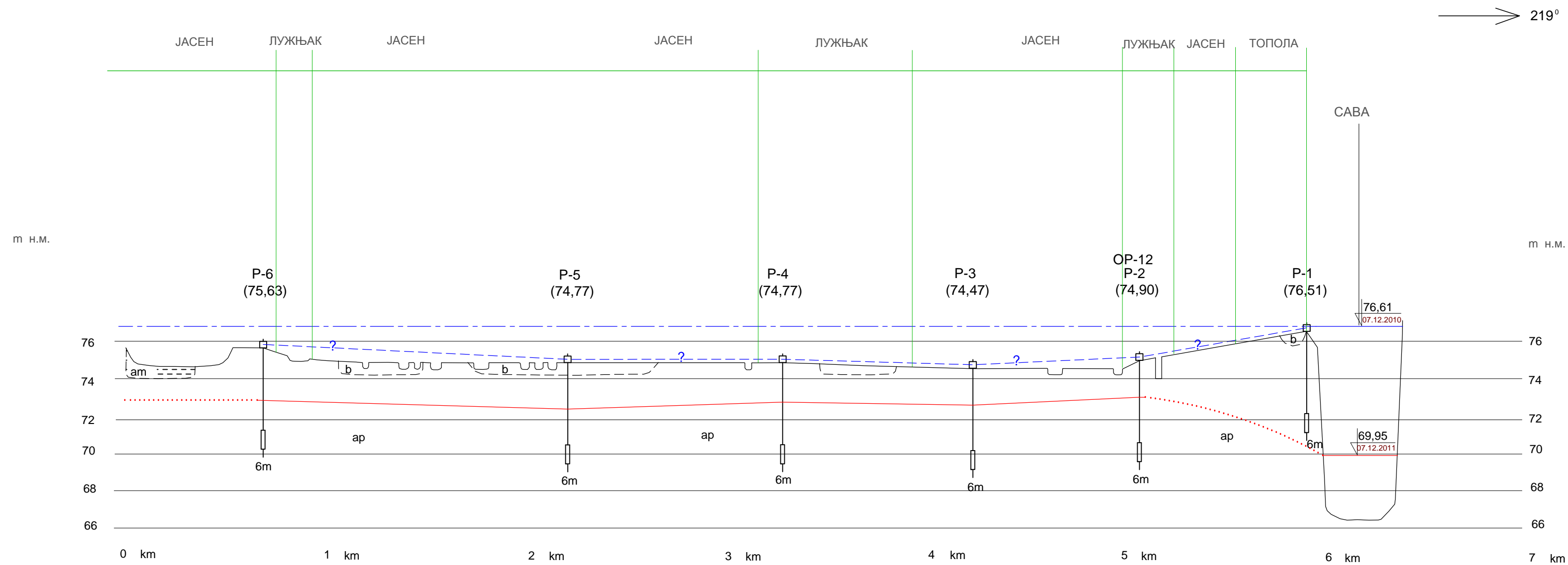
$$R \frac{200}{20000}$$



Легенда:

	азимут профила
max —	мерени максимални и минимални пијезометарски ниво
min —	мерени максимални и минимални пијезометарски ниво
max - ? -	пијезометарски ниво изнад коте терена
max ·····	претпостављени максимални и минимални пијезометарски ниво
min ·····	претпостављени максимални и минимални пијезометарски ниво
— — — —	ниво плавне воде
	пијезометарска конструкција P-10 - ознака пијезометра 80,13 - ката отвора пијезометра 6m - дубина уграђене пијезометарске конструкције
- - - -	претпостављена геолошка граница
— — — —	састојинска припадност

Старост	Графички приказ	Текстуални приказ
Q ₂	ap	поводањске фације: алевритски песак и суглина
	b	барска фација: алевритски песак, суглина и биљни детритус



Хидрогеолошки профил IX-IX'

R $\frac{200}{20000}$

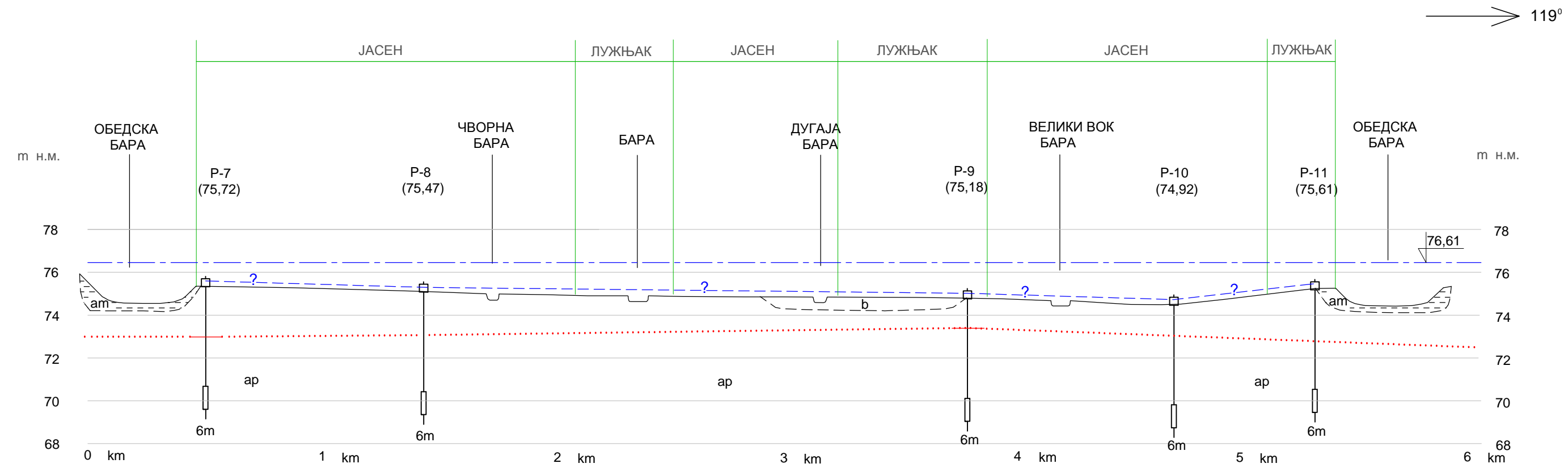
Легенда:

$\rightarrow 90^\circ$	азимут профила
max — min	мерени максимални и минимални пијезометарски ниво
max — ? — min	пијезометарски ниво изнад коте терена
max — ? — min	претпостављени максимални и минимални пијезометарски ниво
— — —	ниво плавне воде
P-10 (80,13) 6m	пијезометарска конструкција P-10 - ознака пијезометра 80,13 - ката отвора пијезометра 6m - дубина уграђене пијезометарске конструкције
OP-1	педолошки профил
- - - -	претпостављена геолошка граница
— — —	састојинска припадност

Старост	Графички приказ	Текстуални приказ
Q ₂	ap	поводањске фације: алевритски песак и суглина
	am	фација мртваја: алеврити, песковити алеврити и пескови

Хидрогеолошки профил X-X'

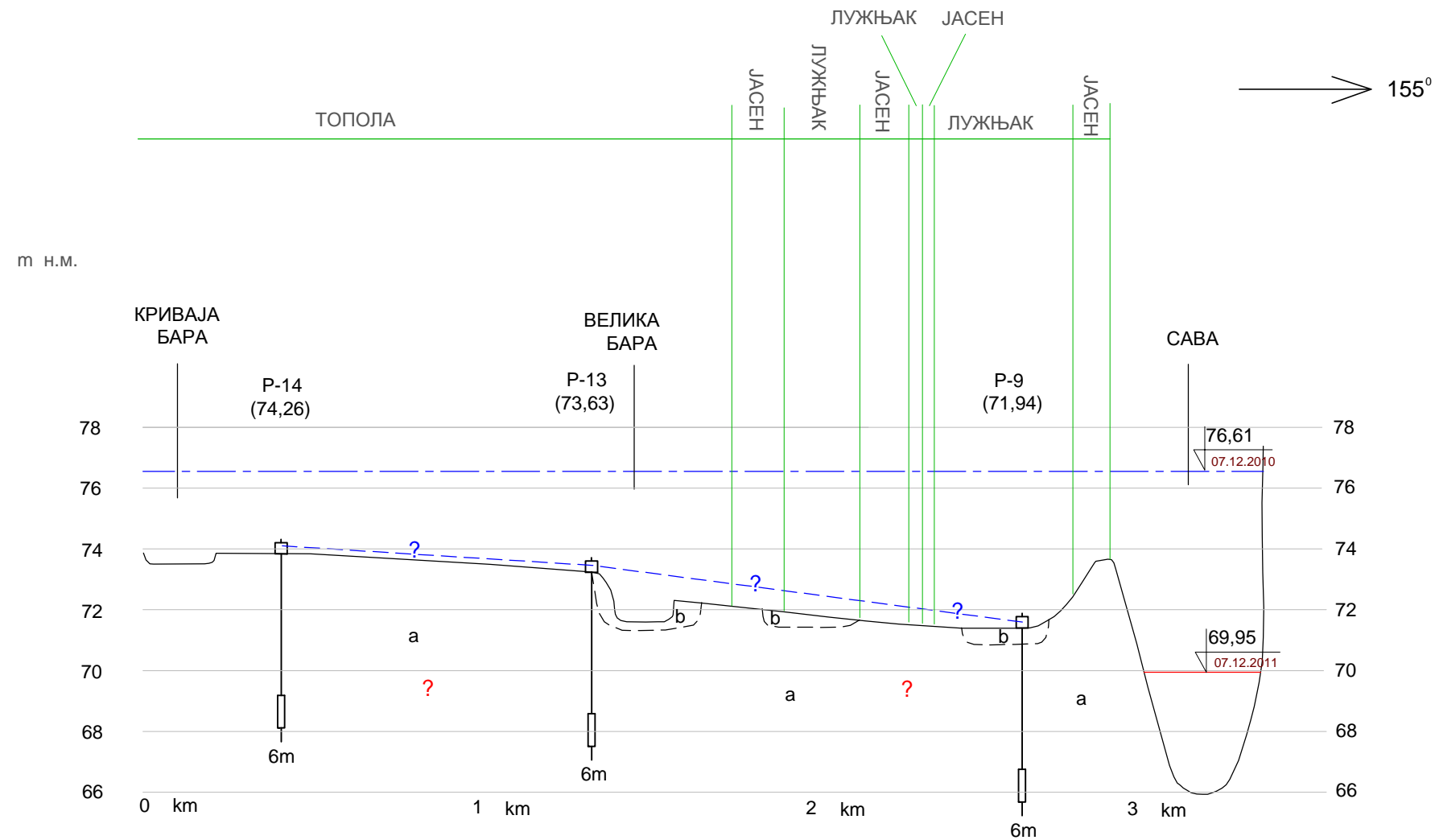
$$R \frac{200}{20000}$$



Легенда:

$\rightarrow 90^\circ$	азимут профила
max — min	мерени максимални и минимални пијезометарски ниво
max — ? — min	пијезометарски ниво изнад коте терена
max min	претпостављени максимални и минимални пијезометарски ниво
— — — — —	ниво плавне воде
	пијезометарска конструкција P-10 - ознака пијезометра 80,13 - ката отвора пијезометра 6m - дубина уграђене пијезометарске конструкције
- - - - -	претпостављена геолошка граница
— — — — —	састојинска припадност

Старост	Грфички приказ	Текстуални приказ
Q ₂	ap	поводањске фације: алевритски песак и суглина
	am	фација мртваја: алеврити, песковити алеврити и пескови
	b	барска фација: алевритски песак, суглина и биљни детритус



Хидрогеолошки профил XI-XI'

$$R \frac{200}{20000}$$

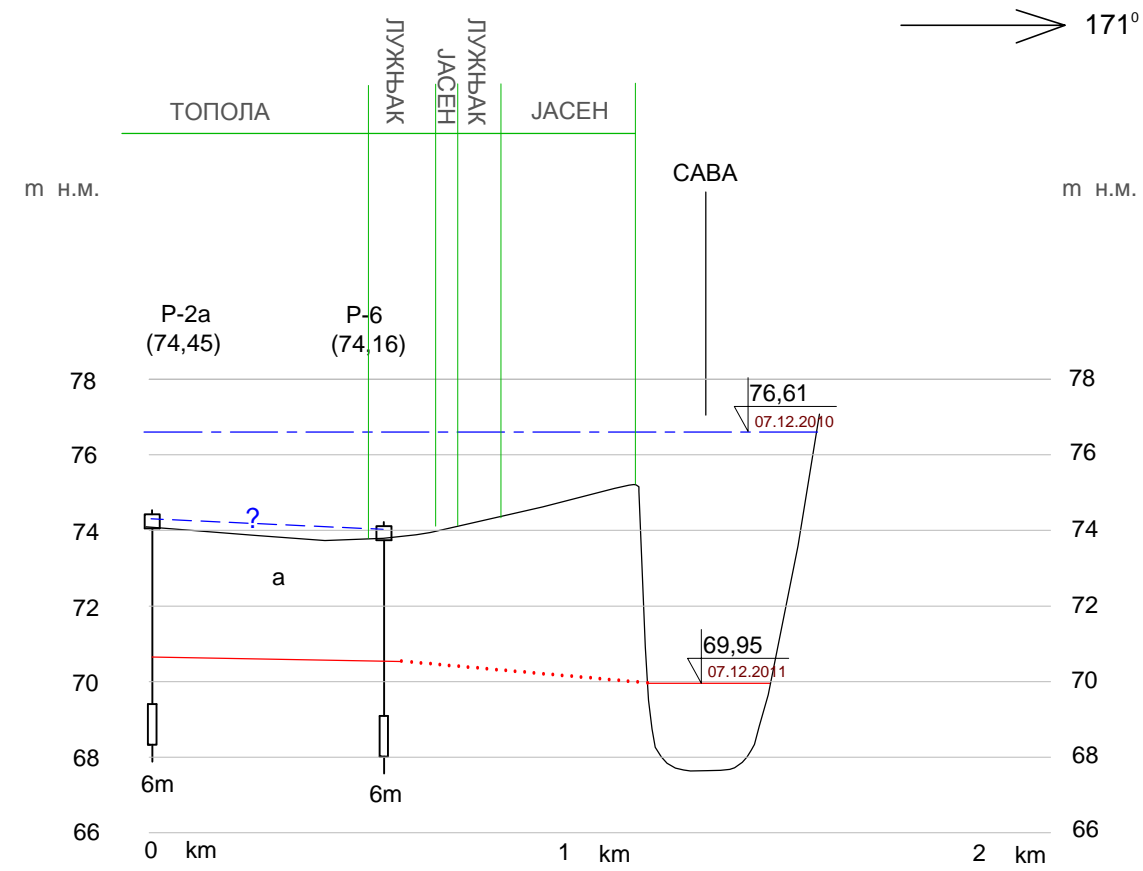
Легенда:

	азимут профила
max —	мерени максимални и минимални пијезометарски ниво
min —	ниво
max - ? -	пијезометарски ниво изнад коте терена
max	претпостављени максимални и минимални пијезометарски ниво
min	ниво плавне воде
	пијезометарска конструкција P-10 - ознака пијезометра 80,13 - ката отвора пијезометра 6m - дубина уграђене пијезометарске конструкције
---	претпостављена геолошка граница
—	састојинска припадност

Старост	Графички приказ	Текстуални приказ
Q ₂	a	фација корита: пескови и глиновити пескови
	b	барска фација: алевритски песак, суглина и биљни детритус

Хидрогеолошки профил XII-XII'

$$R \frac{200}{20000}$$



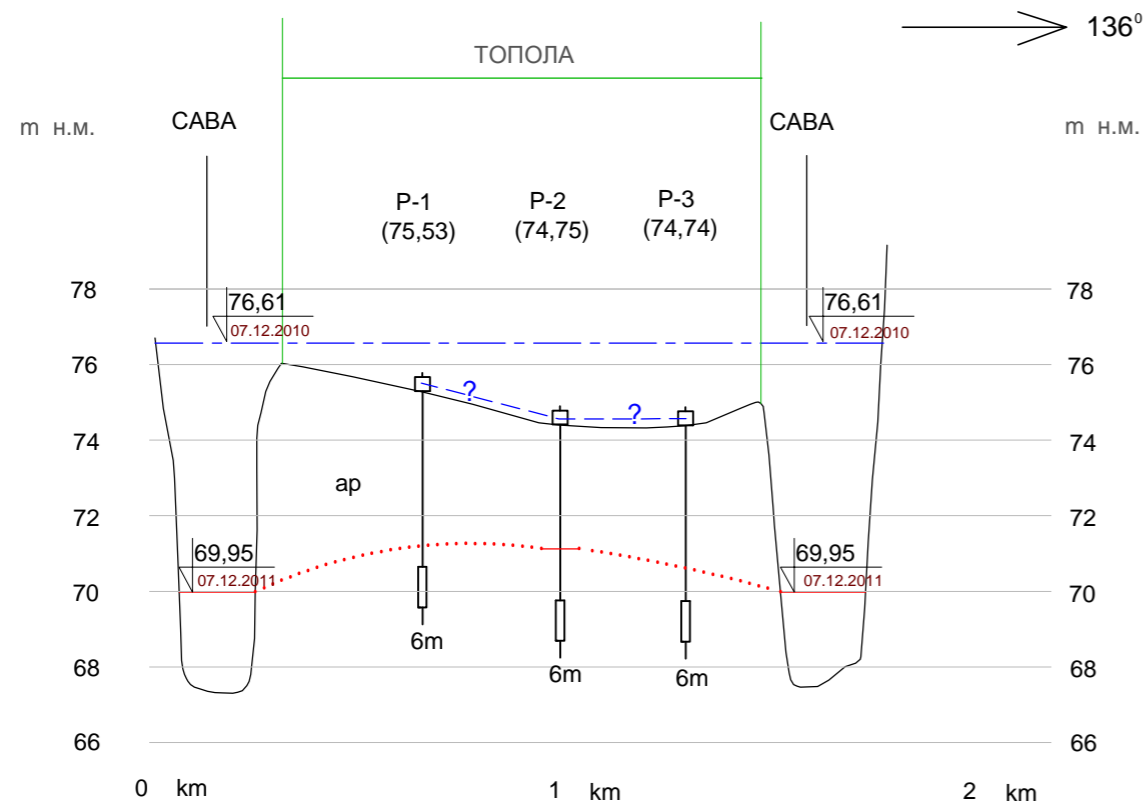
Легенда:

	90° азимут профила
max	мерени максимални и минимални пијезометарски ниво
min	ниво
max - ?	пијезометарски ниво изнад коте терена
max	претпостављени максимални и минимални пијезометарски ниво
min	ниво плавне воде
	пијезометарска конструкција P-10 - ознака пијезометра 80,13 - кога отвора пијезометра 6m - дубина уграђене пијезометарске конструкције
	састојинска припадност

Старост	Графички приказ	Текстуални приказ
Q ₂	а	фација корита: пескови и глиновити пескови

Хидрогеолошки профил XIII-XIII'

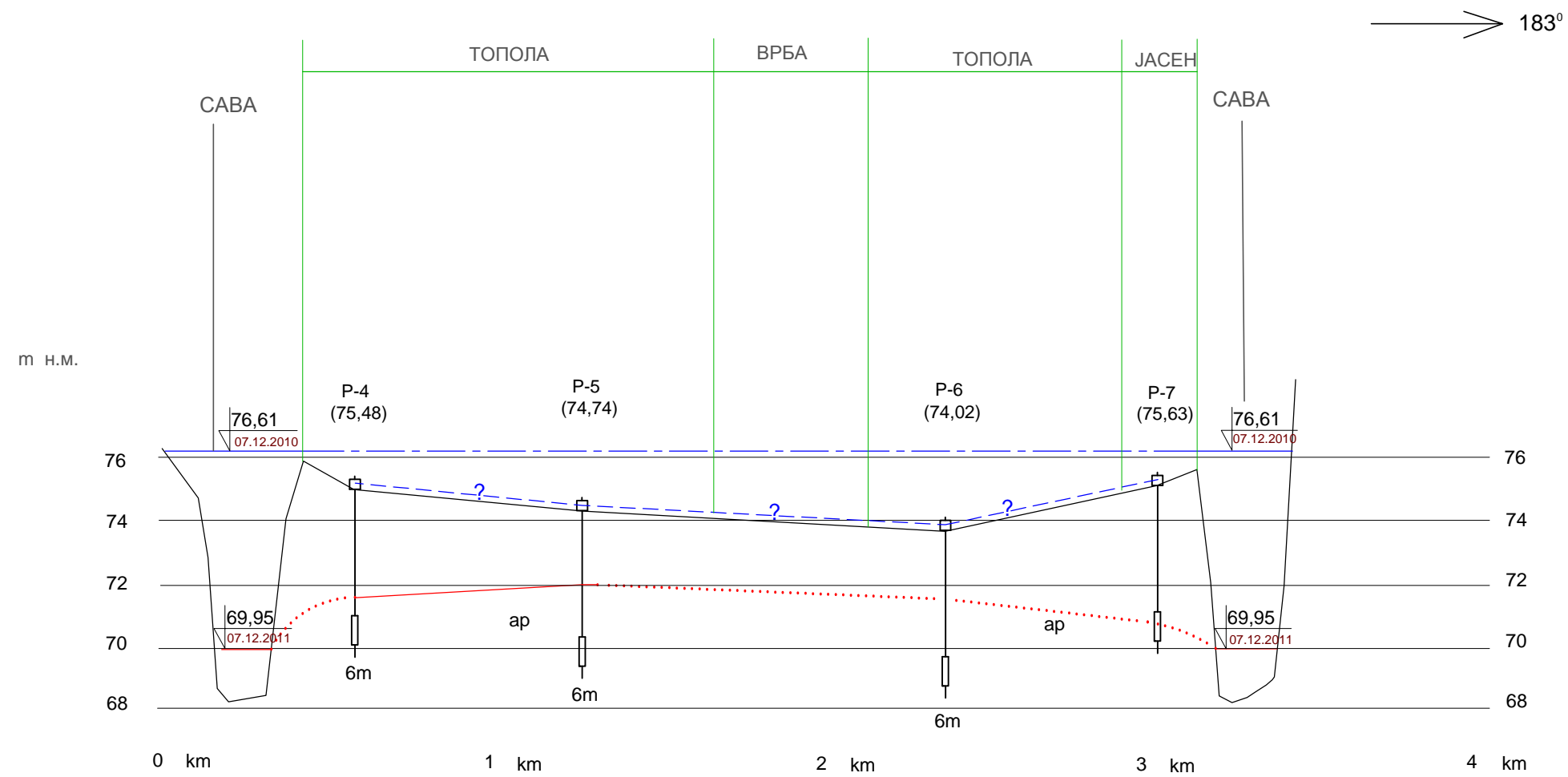
$$R \frac{200}{20000}$$



Легенда:

$\rightarrow 90^\circ$	азимут профила
max —	мерени максимални и минимални пијезометарски ниво
min —	мерени максимални и минимални пијезометарски ниво
max - ? -	пијезометарски ниво изнад коте терена
max min	претпостављени максимални и минимални пијезометарски ниво
---	ниво плавне воде
P-10 (80,13) 6m	пијезометарска конструкција P-10 - ознака пијезометра 80,13 - ката отвора пијезометра 6m - дубина уграђене пијезометарске конструкције
---	састојинска припадност

Старост	Графички приказ	Текстуални приказ
Q ₂	ар	поводањске фације: алевритски песак и суглина



Хидрогеолошки профил XIV-XIV'

R $\frac{200}{20000}$

Легенда:

	азимут профила
max —	мерени максимални и минимални пијезометарски ниво
min —	ниво
max — ? —	пијезометарски ниво изнад коте терена
max min	претпостављени максимални и минимални пијезометарски ниво
— — — — —	ниво плавне воде
	пијезометарска конструкција P-10 - ознака пијезометра 80,13 - кота отвора пијезометра 6m - дубина уграђене пијезометарске конструкције
	састојинска припадност

Старост	Графички приказ	Текстуални приказ
Q ₂	ар	поводањске фације: алевритски песак и суглина