

AGRONOMSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU
ZAVOD ZA PEDOLOGIJU

**INVENTARIZACIJA POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA GRADA
ZAGREBA I PREPORUKE ZA POLJOPRIVREDNU PROIZVODNJU**

Zagreb, studeni 2008

**AGRONOMSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU
ZAVOD ZA PEDOLOGIJU**

**INVENTARIZACIJA POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA GRADA
ZAGREBA I PREPORUKE ZA POLJOPRIVREDNU PROIZVODNJU**

Voditelj projekta: Prof.dr.sc. Stjepan Husnjak

Stručni tim:

Agronomski fakultet Zagreb

Zavod za pedologiju:

Prof.dr.sc. Stjepan Husnjak
Danijela Vrhovec, dipl.ing.

Zavod za melioracije:

Doc.dr.sc. Marija Romić

Zavod za povrćarstvo:

Prof.dr.sc. Josip Borošić

Zavod za vinogradarstvo:

Prof.dr.sc. Nikola Mirošević

Zavod za voćarstvo:

Prof.dr.sc. Zlatko Čmelik

Zavod za specijalnu proizvodnju bilja:

Prof.dr.sc. Milan Pospišil

Vanjski suradnik: Dr.sc. Vladimir Kušan

Zagreb, studeni 2008

SADRŽAJ

1. UVOD	5.
2. CILJ STUDIJSKOG RADA	5.
3. METODE RADA	6.
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA	7.
4.1. OSNOVNE ZNAČAJKE PROSTORA	7.
4.2. ZNAČAJKE PODNEBLJA	10.
4.2.1. Oborine	10.
4.2.2. Temperatura zraka	11.
4.3. ZNAČAJKE RELJEFA	13.
4.3.1. Nadmorska visina terena	14.
4.3.2. Nagib terena	15.
4.4. INVENTARIZACIJA POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA	16.
4.4.1. Podloge	16.
4.4.2. Interpretacija	17.
4.4.3. Karta korištenja zemljišta	18.
4.4.4. Inventarizacija površina klasa načina korištenja zemljišta	20.
4.5. ZNAČAJKE TALA	23.
4.5.1. Pedološka karta grada Zagreba za poljoprivredno zemljište van GUP-a grada Zagreba i Sesveta	23.
4.5.2. Značajke sistematskih jedinica tla	26.
4.5.3. Značajke kartiranih jedinica tla	43.
4.6. STANJE ONEČIŠĆENOSTI POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA	49.
4.7. PREPORUKE ZA POLJOPRIVREDNU PROIZVODNJU	52.
4.7.1. Procjena pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za poljoprivredu	52.
4.7.1.1. Kriteriji procjene	52.
4.7.1.2. Rezultati procjene	54.
4.7.1.2.1. Pogodnost poljoprivrednog zemljišta za ratarstvo	54.
4.7.1.2.2. Pogodnost poljoprivrednog zemljišta za povrćarstvo	61.
4.7.1.2.3. Pogodnost poljoprivrednog zemljišta za voćarstvo	69.
4.7.1.2.4. Pogodnost poljoprivrednog zemljišta za vinogradarstvo	90.
4.7.1.2.5. Pogodnost poljoprivrednog zemljišta za travnjake	97.
4.7.1.2.6. Rekapitulacija rezultata procjene	101.

4.7.2. Prioritetni poljoprivredno-gospodarski programi – regije za poljoprivrednu proizvodnju	104.
4.8. STRUKTURA POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE NA VODOZAŠTITNIM PODRUČJIMA GRADA ZAGREBA	112.
4.9. INFORMACIJSKI SUSTAV “REGIONALIZACIJA POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE U GRADU ZAGREBU“	118.
4.9.1. Struktura informacijskog sustava	118.
4.9.2. Način računalnog korištenja	123.
5. ZAKLJUČAK	124.
6. LITERATURA	125.

Prilozi:

A) TISKANE KARTE U MJERILU 1:50.000

- Pedološka karta za poljoprivredno zemljište van GUP-a
- Karta pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za ratarstvo
- Karte pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za povrćarstvo
- Karte pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za vinogradarstvo
- Karte pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za travnjake
- Karte pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za voćarstvo- jabuka
- Karte pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za voćarstvo- kruška-breskva
- Karte pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za voćarstvo- trešnja-višnja –marelica
- Karte pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za voćarstvo- šljiva
- Karte pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za voćarstvo- orah-lijeska
- Karte pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za voćarstvo- kesten
- Karte pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za voćarstvo- malina-kupina-ribiz
- Karte pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za voćarstvo- borovnica
- Karte pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za voćarstvo- jagoda
- Karte prioriternih poljoprivredno gospodarskih programa
- Karta načina korištenja zemljišta

B) ANALITIČKI REZULTATI ZA PEDOLOŠKE PROFILE – prilozi (za mehanički sastav tla, osnovna fizikalna i kemijska svojstva tla)

C) CD - INFORMACIJSKI SUSTAV “Regionalizacija poljoprivredne proizvodnje u gradu Zagrebu“

1. UVOD

Poljoprivredne površine na području grada Zagreba predstavljaju prirodni resurs od velike važnosti za daljnji gospodarski razvitak ovog područja. Za planiranje daljnjeg razvoja poljoprivrede, djelatnicima pojedinih gradskih uprava u čijim su nadležnostima pitanja vezana uz poljoprivredno zemljište, nedostaju detaljne i pouzdane informacije o površini kao i rasprostranjenosti poljoprivrednog zemljišta, njegovima značajkama, pogodnosti za pojedine namjene, i drugo. Stoga je u okviru planiranja razvoja poljoprivrede bilo nužno što detaljnije ustanoviti s kolikim resursima poljoprivrednog zemljišta raspolaže grad Zagreb, te kakva je njihova kvaliteta i prostorna rasprostranjenost.

Izrada projekta ugovorena je tijekom Svibnja 2008. godine s Gradom Zagrebom - Gradskim uredom za poljoprivredu i šumarstvo.

Vjerujemo da će rezultati ovog projekta omogućiti dobivanje pouzdanih, pravovremenih i kvalitetnih informacija neophodnih u budućem planiranju razvoja poljoprivrede, posebice na planu mogućnosti stvaranja jasnih i ispravnih koncepcija u sklopu vođenja agrarne politike i namjenskog kreditiranja poljoprivrednih obiteljskih gospodarstva, a što je danas izuzetno aktualno.

2. CILJ STUDIJSKOG RADA

Temeljni cilj ovog projekta je izvršiti inventarizaciju poljoprivrednog zemljišta Grada Zagreba s svrhom utvrđivanja površine poljoprivrednog zemljišta i njegove prostorne rasprostranjenosti. Za poljoprivredno zemljište izraditi će se pedološka karta Grada Zagreba temeljem koje će se utvrditi značajke tla i izvršiti procjena pogodnosti zemljišta za poljoprivrednu proizvodnju, odnosno za ratarstvo, povrćarstvo, voćarstvo, vinogradarstvo, i travnjake.

U svrhu ostvarenja navedenog cilja formulirani su slijedeći zadaci istraživanja:

- prikazati osnovne značajke prostora s reljefnim i klimatskim značajkama
- prikazati način korištenja zemljišta s inventarizacijom poljoprivrednog zemljišta
- prikazati značajke tla

- prikazati stanje onečišćenosti poljoprivrednog zemljišta teškim metalima
- izvršiti procjenu sadašnje pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za određenu granu poljoprivredne proizvodnje
- izvršiti regionalizaciju poljoprivredne proizvodnje
- rezultate regionalizacije poljoprivredne proizvodnje tiskati na kartama pogodnosti
- kartografske podatke te rezultate istraživanja povezati i organizirati u informacijski sustav na CD mediju

3. METODE RADA

Za provedbu opisanih ciljeva ovoga projekta korištene su metode rada uobičajene za ovu vrstu istraživanja i izradu Informacijskog Sustava. Kako je dio istraživanja izvršen na temelju postojećih podataka, metode rada ponajprije su uključivale temeljitu pripremu projekta te prikupljanje i obradu postojećih materijala. Pri tome su korišteni slijedeći materijali:

- Prikaz i vrednovanje agroekoloških prilika na području grada Zagreba i Zagrebačke županije (***(a) grupa autora, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1997)
- Projekcija uzgoja bilja i stoke s preradom na području grada Zagreba i Zagrebačke županije (***(b) grupa autora, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1997)
- Društveno-gospodarske pretpostavke i projekcija razvitka poljoprivrede grada Zagreba i Zagrebačke županije (***(c) grupa autora, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1997)
- Poljoprivredna proizvodnja na vodozaštitnim područjima Zagrebačke županije i Grada Zagreba (Romić i sur., Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2003)
- Stanje onečišćenja tala na prostoru Zagrebačke županije (Romić i sur., Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2004)
- Održivost agro-ekosustava na području grada Zagreba s obzirom na onečišćenost teškim metalima (Romić i sur., Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2004)
- Plan navodnjavanja grada Zagreba (Romić i sur., Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 2007)

Inventarizacija poljoprivrednog zemljišta izvršena je na temelju fotointerpretacije ortofoto karte u mjerilu 1:5.000 iz 2005. godine. Izdvajanje klasa načina korištenja zemljišta van urbanog područja prema IV razini međunarodne CORINE metode. Pedološka karta i značajke tla utvrđene su na temelju osnovne pedološke karte i dopunskog terenskog rekognosciranja.

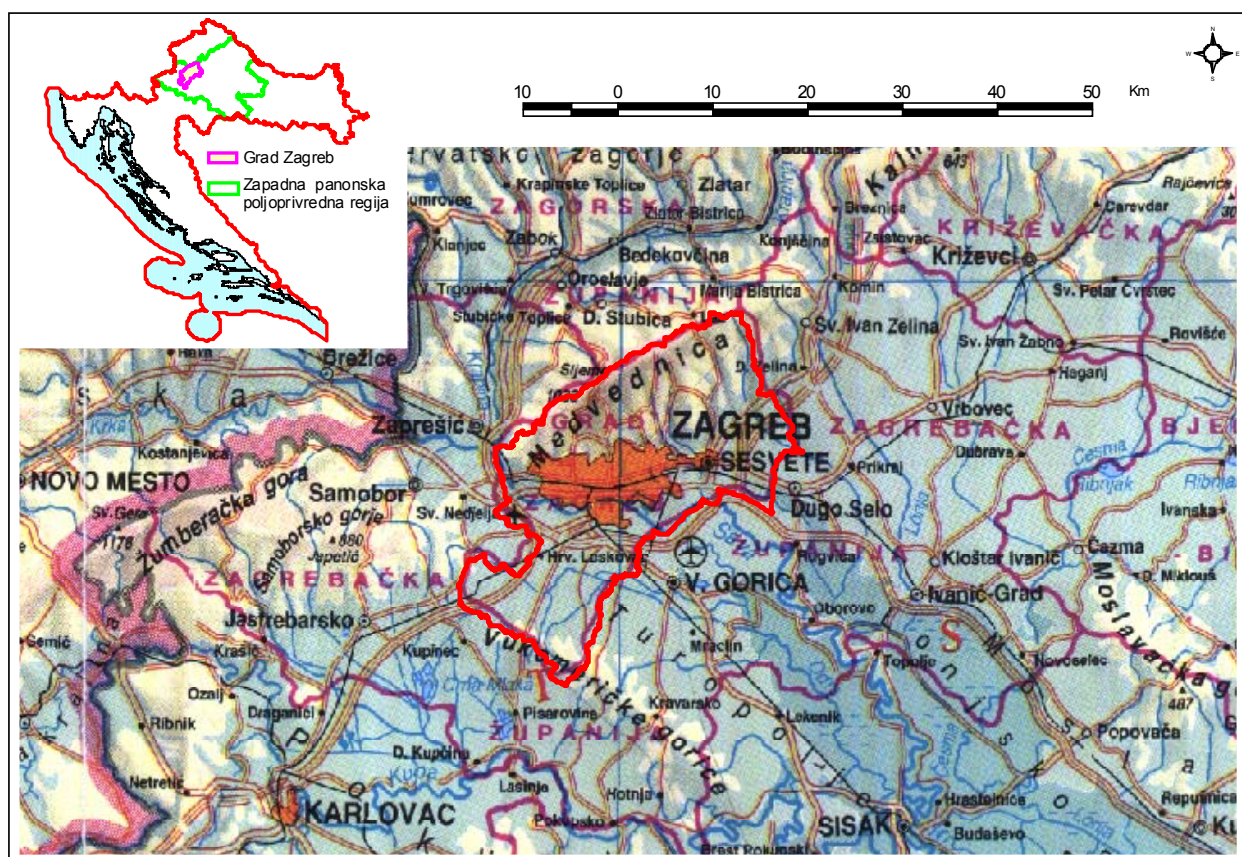
Procjena višenamjenske pogodnosti zemljišta za korištenje u poljoprivredi izvršena je na temelju FAO kriterija procjene zemljišta (FAO, 1976; Brinkman i Smyth, 1972) uvažavajući

pored značajki tla, klime, reljefa, stupanja onečišćenosti poljoprivrednog zemljišta i ekonomski aspekt poljoprivredne proizvodnje u odnosu na zahtjeve poljoprivrednih kultura u konvencionalnoj i ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji. Temeljem utvrđenih klasa i podklasa pogodnosti poljoprivrednog zemljišta, utvrđeni su prioritetni poljoprivredno gospodarski programi-regije za poljoprivrednu proizvodnju, uvažavajući pri tome viši stupanj pogodnosti za pojedinu granu poljoprivredne proizvodnje. Administrativna granica Grada Zagreba, granice GUP-a, vodozaštitnih područja, te granice planiranih građevinskih područja, dobiveni su od naručitelja u digitalnom obliku.

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

4.1. OSNOVNE ZNAČAJKE PROSTORA

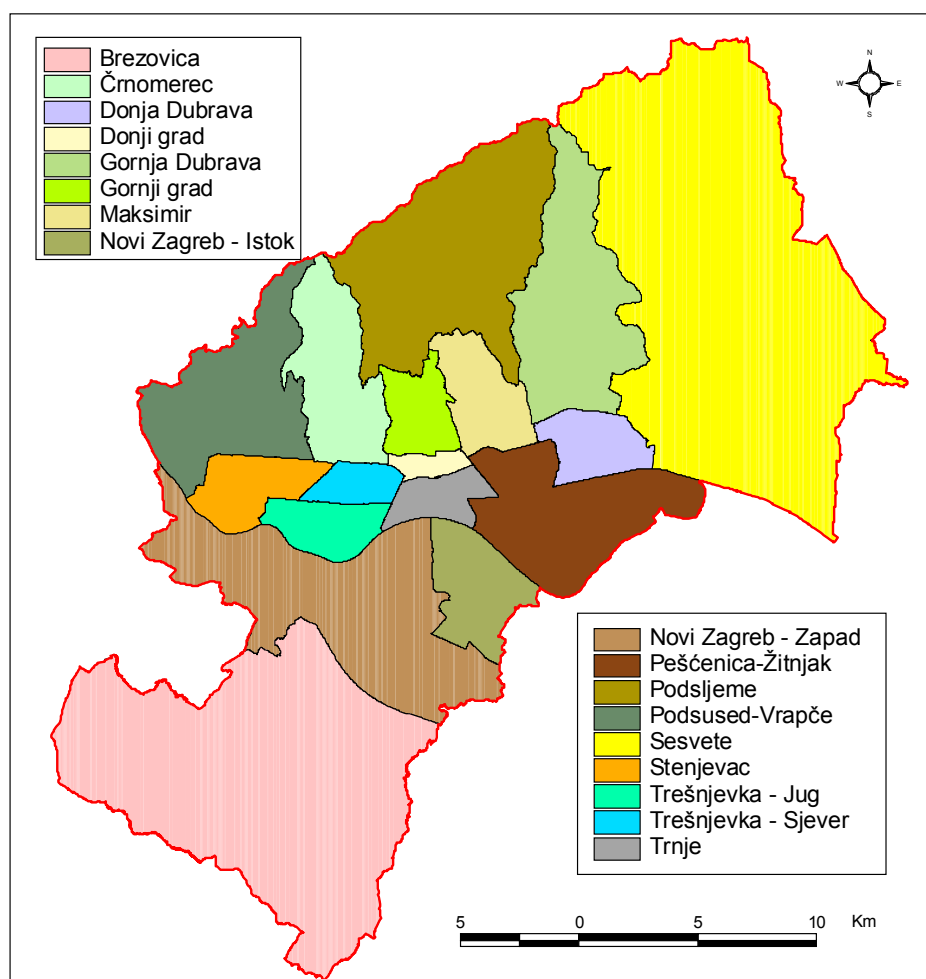
Administrativno područje grada Zagreba dio je prostora makroregije središnje Hrvatske. Prostire se na površini od 64.135,0 ha, a što predstavlja oko 1.13% od ukupne površine Hrvatske, [slika 1](#).



Slika 1: Položaj grada Zagreba u Republici Hrvatskoj

Spomenuto područje u širem smislu predstavlja zapadni rub Panonske zavale, prostirući se u prirodno heterogenim regijama kao što su prisavska regija, zatim brdovito planinska regija Medvednice, te dijelom brežuljkasto-brdovita regija Vukomeričkih Gorica. Pripada području Panonske poljoprivredne regije, odnosno zapadne panonske podregije. Spomenuto područje graniči s Krapinsko-zagorskom i Zagrebačkom županijom. Geografski, točnije rečeno, prostor grada Zagreba nalazi se između $15^{\circ}46'$ i $16^{\circ}14'$ istočne geografske dužine te $45^{\circ}36'$ i $45^{\circ}58'$ sjeverne geografske širine. Središnjim dijelom protječe rijeka Sava koja drenira područje grada Zagreba. Istraživanim područjem visinski dominira Medvednica s vrhom Sljeme od 1033 m.n.m. Najniže dijelove prostora grada Zagreba nalazimo kod naselja Dumovec južno od Sesveta, gdje najniže terene nalazimo na koti od oko 106 m.n.m.

Na području grada Zagreba od većih naselja nalaze se grad Zagreb i Sesvete, te brojna manja naselja, koja su u organizacijsko-administrativnom pogledu svrstana u 14 gradskih četvrti. Prikaz rasprostranjenosti navedenih četvrti daje se na **slici 2**.



Slika 2: Administrativne granice gradskih četvrti na području grada Zagreba

Temeljem navedenoga izvršena je i inventarizacija površina čime je utvrđeno da najveću površinu od gradskih četvrti ima Sesvete, koja zauzima 16.523,3 ha ili 25,76% grada Zagreba. Najmanju površinu od gradskih četvrti zauzima Donji grad s svega 303,6 ha ili 0,47% od ukupne površine, **tablica 1.**

Tablica 1: Površina pojedinih gradskih četvrti na području grada Zagreba

Naziv gradskih četvrti	Površina	
	ha	%
Brezovica	12732,2	19,85
Črnomerec	2432,7	3,79
Donja Dubrava	1082,1	1,69
Donji grad	303,6	0,47
Gornja Dubrava	4027,8	6,28
Gornji grad	1012,5	1,58
Maksimir	1434,9	2,24
Novi Zagreb - Istok	1654,4	2,58
Novi Zagreb - Zapad	6260,5	9,76
Peščenica-Žitnjak	3529,6	5,50
Podsljeme	6011,6	9,37
Podsused-Vrapče	3604,9	5,62
Sesvete	16523,3	25,76
Stenjevec	1219,0	1,90
Trešnjevka - Jug	984,6	1,54
Trešnjevka - Sjever	583,8	0,91
Trnje	737,5	1,15
UKUPNO	64135,0	100,00

4.2. ZNAČAJKE PODNEBLJA

Klimatske prilike kao jedan od čimbenika poljoprivredno proizvodnog prostora mogu biti značajan ograničavajući čimbenik poljoprivredne proizvodnje. Poznato je da, pored ostalog nedostatak vlage i topline, kao i višak vlage, mogu predstavljati velika ograničenja za uzgoj poljoprivrednih kultura. Poljoprivreda je uvelike je ovisna o klimi, koja se javlja kao dominantan faktor, te ima veliki utjecaj, premda na nju možemo najmanje djelovati. Kako klima međutim uslijed dugogodišnjeg djelovanja pojedinih klimatskih elemenata u određenom rasponu pokazuje izvjesnu stabilnost, upoznavanje i analiza klime nekog područja

stvora preduvjete za bolju čovjekovu prilagodbu određenom podneblju. Značajke klime detaljno su prikazane u studiji Prikaz i vrednovanje agroekoloških prilika na području grada Zagreba i Zagrebačke županije (***) a, 1997). Za ovu priliku odnosno za procjenu pogodnosti zemljišta za višenamjensko korištenje u poljoprivredi i regionalizaciju poljoprivredne proizvodnje, značajke klime su prikazane na temelju osnovnih klimatskih podataka s meteorološke postaje Zagreb, i to za razdoblje od 1984 do 2003 godine.

4.2.1. Oborine

U poljoprivrednoj proizvodnji oborine među meteorološkim elementima imaju dominantan utjecaj. Naime, nedostatak kao i višak oborina samo je djelomično moguće otkloniti odgovarajućim sustavom biljne proizvodnje, zbog čega su rezultati u biljnoj proizvodnji uveliko ovisni o količini i rasporedu oborina. Raspored mjesečnih i godišnjih količina oborina za meteorološku postaju Zagreb prikazani je u **tablici 2**.

Iz tablice je vidljivo da godišnja količina oborina varira od 594,1 do 1026,1 mm, pri čemu prosječna godišnja količina iznosi 838,8 mm. Prosječna mjesečna količina oborina varira od 36,9 mm (mjesec veljača) do 96,7 mm (mjesec rujan). Kod analize mjesečnih količina oborina, jako su važna dva perioda u uzgoju poljoprivrednih kultura, a to su vegetacijski period (IV do IX mjesec) i van vegetacijski period (od X do III mjeseca). Na temelju prosječnih mjesečnih vrijednosti oborina, utvrđeno je da se u vegetacijskom razdoblju može prosječno očekivati svega 486,0 mm a u van vegetacijskom razdoblju nešto manje odnosno 352,8 mm oborina.

**Tablica 2: Raspored mjesečnih količina oborina(mm)
Meteorološka postaja: Zagreb**

Godina	Mjeseci												Suma oborina		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	U veget.	Van veg	Godišnja
1984	159,9	47,7	31,3	47,4	99,1	79,7	96,0	26,1	110,3	72,1	51,8	30,0	458,6	392,8	851,4
85	32,1	33,7	75,8	67,8	79,1	153,1	37,3	87,5	36,1	3,5	128,8	44,6	460,9	318,5	779,4
86	62,9	54,5	68,2	46,8	57,7	184,2	80,1	79,6	44,1	97,9	8,7	30,4	492,5	322,6	815,1
87	54,4	70,7	36,3	44,5	92,6	70,2	51,6	100,9	98,3	66,0	141,3	32,6	458,1	401,3	859,4
88	52,0	72,9	82,3	75,1	36,9	89,9	28,9	95,2	98,5	104,9	16,4	30,9	424,5	359,4	783,9
89	5,1	28,7	51,6	54,1	90,2	137,8	111,0	262,6	87,9	17,2	30,3	36,6	743,6	169,5	913,1
90	25,7	27,0	67,8	50,2	25,5	75,0	37,8	23,6	97,2	74,1	96,7	49,8	309,3	341,1	650,4
91	44,2	29,0	33,6	45,8	99,9	47,9	67,6	61,1	68,4	81,6	139,8	10,9	390,7	339,1	729,8

92	9,7	39,8	105,0	28,3	22,1	84,8	58,8	13,9	34,7	199,0	112,1	60,8	242,6	526,4	769
93	3,3	3,5	21,9	64,8	17,3	85,7	41,7	112,5	150,2	136,5	162,1	103,6	472,2	430,9	903,1
94	31,7	17,7	51,9	107,6	72,7	148,5	81,0	192,3	42,4	111,2	35,2	71,6	644,5	319,3	963,8
95	77,0	71,0	64,3	36,6	76,2	94,3	88,3	172,4	161,8	5,6	43,3	59,1	629,6	320,3	949,9
96	74,3	29,4	8,8	85,9	94,9	62,6	69,2	147,3	180,8	60,7	136,2	63,1	640,7	372,5	1013,2
97	58,0	28,5	30,1	49,6	72,1	87,2	80,7	57,8	21,9	51,4	104,2	85,1	369,3	357,3	726,6
98	17,1	1,5	57,1	68,2	74,9	135,1	134,7	99,2	202,2	123,1	66,3	46,7	714,3	311,8	1026,1
99	47,6	61,8	39,3	63,8	128,4	85,2	100,9	75,7	51,8	99,7	71,0	99,0	505,8	418,4	924,2
2000	16,9	25,8	45,7	53,6	39,3	46,6	79,3	10,0	84,9	92,0	109,4	117,7	313,7	407,5	721,2
2001	79,4	13,4	100,4	78,8	71	120,9	54,6	13,6	172	8,3	85,6	24,3	510,9	311,4	822,3
2002	21,6	46,5	32,5	131,4	86,9	70,6	123,5	142,5	77,9	109	73,4	64	632,8	347,0	979,8
2003	61,0	35,7	7,5	28,8	20,2	65,6	62,3	16,7	111,8	102,0	57,5	25,0	305,4	288,7	594,1
Min.	3,3	1,5	7,5	28,3	17,3	46,6	28,9	10,0	21,9	3,5	8,7	10,9	242,6	169,5	594,1
Max.	159,9	72,9	105,0	131,4	128,4	184,2	134,7	262,6	202,2	199,0	162,1	117,7	743,6	526,4	1026,1
Sr.vrij.	46,7	36,9	50,6	61,5	67,9	96,2	74,3	89,5	96,7	80,8	83,5	54,3	486,0	352,8	838,8

4.2.2. Temperatura zraka

Od klimatskih elemenata veliko značenje imaju i temperature zraka, naročito apsolutne minimalne, apsolutne maksimalne, srednje mjesečne i godišnje, srednje u razdoblju vegetacije, pa čak i tijekom pojedinih fenofaza. S obzirom na potrebu, ovdje prikazujemo za meteorološku postaju Zagreb srednje mjesečne i godišnje vrijednosti temperature zraka za razdoblje za 1984-2003 god., (tablica 3). Na meteorološkoj postaji Zagreb, srednja godišnja temperatura zraka iznosi 11,1 °C, pri čemu godišnja temperatura varira od 9,6 do 12,7 °C. Srednja mjesečna temperatura varira od -0,5 °C u siječnju (najhladniji mjesec) do 21,2 °C u srpnju (najtopliji mjesec). Pored navedenog, negativne srednje mjesečne temperature zabilježene su siječanj, veljaču i prosinac.

Tablica 3: Raspored srednjih mjesečnih i godišnjih temperatura zraka
Meteorološka postaja: Zagreb

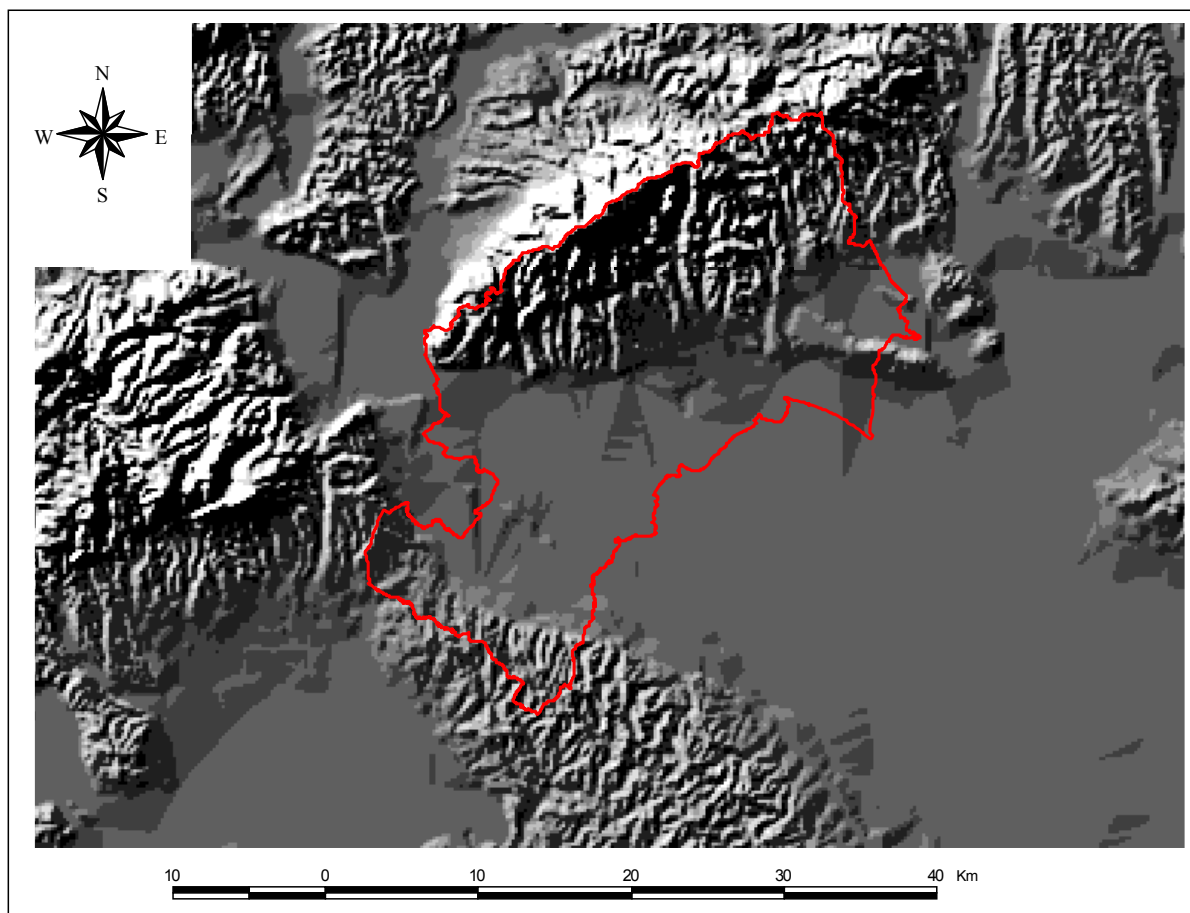
Godina	Mjeseci												Srednja vrijednost
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1984	0,4	0,7	5,2	10,1	14,2	17,4	18,6	18,7	15,7	11,8	5,8	1,2	10,0
1985	-5,2	-3,6	5,0	10,7	16,6	16,8	20,5	20,1	16,2	9,9	3,4	5,2	9,6
1986	1,0	-2,9	3,3	11,4	18,0	17,7	19,5	20,6	15,1	9,9	5,6	0,0	9,9
1987	-3,0	1,8	1,7	11,3	14,0	18,9	22,0	18,6	19,2	11,9	5,1	1,2	10,2
1988	3,7	3,9	5,8	10,2	16,1	18,3	22,1	20,6	16,1	10,3	1,3	1,2	10,8
1989	-0,8	4,1	9,3	11,9	15,0	16,9	21,0	20,0	15,8	10,2	3,8	3,0	10,9
1990	-0,1	6,4	9,3	10,2	16,6	18,6	20,4	20,6	14,6	11,2	5,7	1,4	11,2
1991	1,8	-1,9	8,6	9,1	12,4	19,1	22,2	20,3	17,2	9,3	6,1	-1,3	10,2
1992	1,8	4,1	6,6	11,8	16,2	19,7	21,6	24,4	17,3	10,5	7,1	1,4	11,9

1993	1,3	0,6	5,7	11,9	18,4	19,8	20,8	21,1	15,7	12,0	2,3	1,9	11,0
1994	3,5	3,0	10,2	11,1	16,1	19,9	22,7	22,1	18,4	9,3	7,8	2,1	12,2
1995	1,1	5,8	5,6	12,1	15,5	18,1	23,0	19,5	15,1	12,0	4,9	1,4	11,2
1996	-0,9	-0,7	3,5	10,9	17,1	20,4	19,4	20,0	13,3	11,6	7,9	-1,2	10,1
1997	-0,9	4,5	6,7	8,2	17,1	20,1	20,6	20,6	16,5	9,5	5,7	3,2	11,0
1998	3,6	5,0	5,2	12,8	16,0	20,5	21,2	21,1	15,9	11,5	3,8	-2,8	11,2
1999	0,9	2,1	8,8	12,5	16,7	19,7	21,5	20,7	18,7	11,7	3,6	1,6	11,5
2000	-1,6	4,6	7,9	14,2	17,5	21,6	20,9	23,0	16,6	13,3	9,2	4,6	12,7
2001	4,0	4,9	10,4	10,6	17,8	18,4	21,8	22,5	14,4	14,2	3,6	-1,7	11,7
2002	0,9	6,4	8,8	10,8	18,4	21,1	21,9	20,8	15,4	11,4	9,7	2,1	12,3
2003	-1,0	-1,6	7,2	10,8	19,3	23,9	23,0	25,0	15,9	9,4	8,1	1,7	11,8
Min.	-5,2	-3,6	1,7	8,2	12,4	16,8	18,6	18,6	13,3	9,3	1,3	-2,8	9,6
Max.	4,0	6,4	10,4	14,2	19,3	23,9	23,0	25,0	19,2	14,2	9,7	5,2	12,7
Sr.vri.	0,5	2,4	6,7	11,1	16,5	19,3	21,2	21,0	16,2	11,0	5,5	1,3	11,1

U okviru Plana navodnjavanja grada Zagreba, detaljno su utvrđene potrebne količine vode za važnije povrtlarske, ratarske i voćarske kulture. Tako primjerice, za godinu s prosječnim količinama oborina i prosječnim temperaturama zraka nedostaje od 55 do 150 mm, dok u sušnim godina nedostaje od 90 do 260 mm vode. Za ovu priliku navodimo samo da utvrđeni nedostatak vode predstavlja veliko ograničenje za uspješnu i ekonomski opravdanu poljoprivrednu proizvodnju, te da je stoga uvođenje navodnjavanja kao redovite mjere u proces intenzivne poljoprivredne proizvodnje nužno.

4.3. ZNAČAJKE RELJEFA

Administrativnom granicom Grada Zagreba obuhvaćeno je jednim dijelom područje kojeg čini dio zavale srednje Hrvatske pod kojom na ovome području podrazumijevamo područje između Samoborskog gorja na zapadu, Medvednice na sjeveru te Vukomeričkih gorica na jugu, **slika 3**. Drugi dio područja čine brežuljci i brda na južnim padinama Medvednice. U cjelini na istraživanom području prevladava dolinski reljef a zatim brežuljkasti i brdoviti.

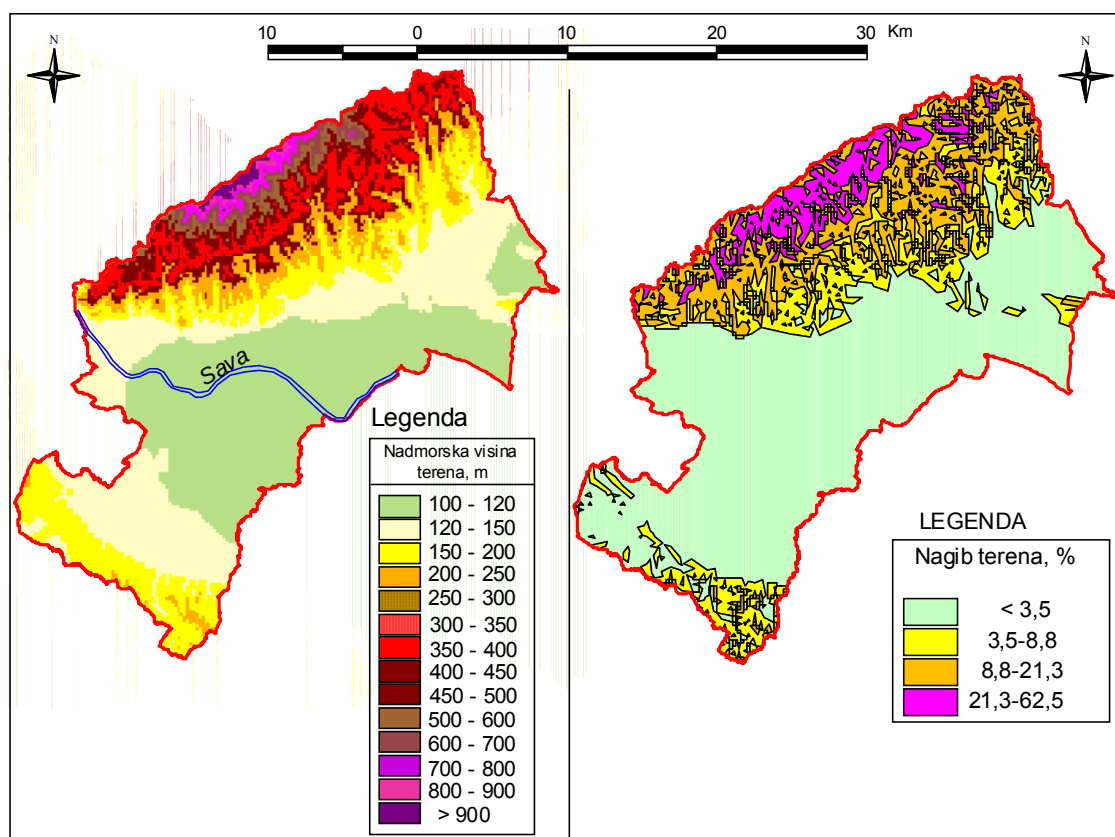


Slika 3: Prikaz reljefa na području grada Zagreba

Medvednica je pretežno izgrađena od škriljevaca i mekih vapnenaca, brusilovaca i kremenih pješčenjaka paleozojske starosti, te od tvrdih vapnenaca mezozojske starosti. Dijelovi Medvednice na području grada izgrađeni su uglavnom od tercijarnih naslaga. Na spomenutim gorama na nešto nižim položajima nalazimo tercijarne lapore, koji su posebno karakteristični za ovaj prostor te na kojima nalazimo poznata vinogorja. Na još nižim terenima nalazimo obronke s pleistocenskim ilovinama koji postepeno prelaze u pleistocensku terasu a zatim se stapaju sa holocenskim dolinskim dijelom rijeke Save. Široka dolina Save koja se dominantno prostire područjem grada Zagreba, formirana je od starijih i mlađih aluvijalnih zaravni koje su građene od šljunkovito-pjeskovitih, ilovastih i glinastih naslaga.

4.3.1. Nadmorska visina terena

Daljnje značajke reljefa prikazujemo na temelju nadmorske visine i nagiba terena. Analizom podataka pojedinih klasa nadmorske visine terena prikazanih na **slici 4**, utvrđeno je da je na području grada Zagreba dominantno zastupljen nizinski i brežuljkasti reljef do 200 m.n.v., a koji se nalazi na 71,9% prostora grada. Po zastupljenosti zatim slijedi brdoviti reljef kojeg čine pretežno obronci Medvednice do 500 m.n.v., a koji zauzima 22,9% područja grada te gorski reljef kojeg čine brda Medvednice preko 500 m.n.v., a koji zauzima 5,2% područja grada, **tablica 4**. Zastupljenost nisko planinskog reljefa >1.000 m.n.v. je vrlo mala i iznosi svega 4,6 ha.



Slika 4: Nadmorska visina terena na području grada Zagreba

Tablica 4: Površina klasa reljefa na području grada Zagreba

Klasa	Naziv reljefa	Nadmorska visina, m	Površina	
			ha	%
1	Nizinski i brežuljkasti	do 200	46.093,8	71,9
2	Brdoviti	200-500	14.708,6	22,9

3	Gorski	500-1 000	3.327,7	5,2
4	Nisko planinski	> 1 000	4,9	0,01
Ukupno			64.135,0	100,0

4.3.2. Nagib terena

Analizom pojedinih klasa nagiba terena prikazanih na slici 4, utvrđena je najveća zastupljenost klase s ravnica na kojima se kretanje masa ne opaža, te koja zauzima 59,3% istraživanog prostora. Po zastupljenosti zatim slijedi treća klasa koja predstavlja nagnute terene na kojima je prisutno pojačano spiranje i kretanje masa a koja zauzima 17,4% područja grada. Klasa koja predstavlja blago nagnute terene na kojima je prisutno blago spiranje zauzima 15,9% područja grada, dok klasa s jako nagnutim terenima i izrazitim erozijskim procesima zauzima 7,3% istraživanog područja, tablica 5a.

Tablica 5a: Površina klasa nagiba terena na području grada Zagreba

Klasa nagiba	Nagib terena		Opis nagiba	Površina	
	%	°		ha	%
1	<3,5	<2	Ravnice, kretanje masa se ne opaža	38.052,5	59,3
2	3,5-8,8	2-5	Blago nagnuti tereni, blago spiranje	10.228,7	15,9
3	8,8-21,3	5-12	Nagnuti teren, pojačano spiranje i kretanje masa	11.145,9	17,4
4	21,3-62,5	12-32	Jako nagnuti teren, snažna erozija i spiranje te izrazito kretanje masa	4.707,9	7,4
Ukupno				64.135,0	100,0

4.4. INVENTARIZACIJA POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA

Inventarizacija poljoprivrednog zemljišta izvršena je na temelju karte načina korištenja zemljišta koja je izrađena fotointerpretacijom ortofotokarte mjerila 1:5.000. Karta korištenja zemljišta je temeljna podloga za analizu i planiranje razvitka kako na lokalnoj tako i na općoj razini. Pritom se podaci o korištenju zemljišta preuzimaju iz statističkih podataka koji se temelje na podacima iz katastra i statističkim podacima. Ti su podaci vrlo često neažurni i ne prikazuju stvarno stanje. S druge pak strane na topografskim i tematskim kartama se prikazuju podaci o pokrovu zemljišta na kojima je prikazano sve ono što pokriva površinu Zemlje (šume, livade, vode, poljoprivredne kulture, naselja, prometnice i sl.). stoga se podaci o

korištenju zemljišta često mijenjaju i isprepliću s podacima o pokrovu zemljišta. Pritom se najčešće podaci o pokrovu zemljišta koriste kao podaci o korištenju zemljišta. Tijekom zadnjih dvadesetak godina podaci o pokrovu zemljišta su postali nezaobilazni prilikom donošenja prostornih planova i drugih planova i strategija razvitka nekog područja. Najpoznatiji projekt koji je u tom razdoblju zaživio je CORINE projekt. Tim su projektom, na razini Europe standardizirane kategorije i metodologija za kartiranje pokrova zemljišta kako bi se podaci mogli uspoređivati. Zbog toga je i u ovom projektu kao temelj za interpretaciju korištena klasifikacija i metodologija iz CORINE projekta. Pritom su neke stvari modificirane kako bi se što bolje postigli ciljevi ovoga projekta. To se prvenstveno odnosi na kartiranje poljoprivrednih i livadnih površina na IV. razini (standard kartiranja po CORINE projektu je III. razina).

4.4.1. Podloge

Kao podloga za kartiranje na cijelom području Grada Zagreba korišten je digitalni ortofoto (DOF) u mjerilu 1:5.000. To znači da se na toj podlozi mogu prepoznati detalji veličine 40 cm * 40 cm. DOF je izrađen metodom propisanom od strane Državne geodetske uprave RH i službena je podloga. Izrađen je na temelju aerosnimaka u boji snimljenih u proljeće 2005. godine pa se i stanje kartirano na temelju te podloge može smatrati kao stanje 2005. godine. Kako su od tada prošle tri godine i kako se radi o prostoru koji se vrlo intenzivno mijenja (to se osobito odnosi na prostor obuhvaćen GUP-om grada Zagreba i Sesveta), poneki detalji koji su prikazani na ovoj karti više neće odgovarati stvarnom stanju prostora.

4.4.2. Interpretacija

Interpretacija digitalnog ortofota bila je vizualna s iscrtavanjem granica na ekranu računala pomoću računalnog programa. Interpretacija DOF-a je rađena po metodologiji kartiranja pokrova zemljišta (Bossard et.al. 2000). Kako se ovdje radilo o kartiranju korištenja zemljišta originalna klasifikacija CORINE projekta je prilagođena tom cilju. Na trećoj razini CORINE projekta na području Grada Zagreba kartirane su slijedeće kategorije:

- Urbane jezgre (111)

- Naselja (112)
- Industrijska područja (121)
- Transportna infrastruktura (122)
- Iskopi (131)
- Odlagališta (132)
- Površine u izgradnji (133)
- Urbane zelene površine (141)
- Sportski tereni (142)
- Poljoprivredne površine (211)
- Livade (231)
- Mozaici poljoprivrednih površina (241)
- Mozaici poljoprivrednih površina sa značajnim udjelom prirodne vegetacije (243)
- Listopadne šume (311)
- Crnogorične šume (312)
- Mješovite šume (313)
- Sukcesija šume (324)
- Vode tekućice (511)
- Vode stajačice (512)

Od navedenih 19 kategorija pokrova zemljišta za ovaj projekt potrebno je bilo poznavati strukturu samo četiri kategorije koje se odnose na poljoprivredne površine (211, 231, 241, 243). Odmah se može primijetiti da razvrstavanje korištenja zemljišta prema ovoj klasifikaciji nije moglo zadovoljiti ciljeve projekta. Stoga je odlučeno da se kartiranje obavi na način:

- kategorije 111, 112, 121, 133 i 142 će se kartirati kao **urbane površine**
- kategorija 122 će se kartirati kao: **ceste i pruge**
- kategorija 131 kao **kamenolomi i šljunčare**
- kategorija 132 će ostati **nepromijenjena**
- kategorije 311, 312, 313 i 324 će se kartirati kao **šume**
- kategorije 511 i 512 će se kartirati kao **vode**.

Preostale kategorije će se kartirati na IV. razini kako bi se dobila kvalitetnija struktura površina koje se koriste ili su se koristile kao poljoprivredne površine. Iz tih kategorija su kartirane:

- **oranice** (kartiranje je obuhvatilo sve površine na kojima dominiraju oranične i povrtlarke kulture)
- **poljoprivredne površine – mozaici** (kartiranjem su obuhvaćene sve površine koje se koriste za poljoprivrednu proizvodnju a manje su od najmanje površine koja se kartira)
- **vinogradi i voćnjaci**
- **livade** (sve one livade koje se koriste za poljoprivrednu proizvodnju)
- **inundacije i kanali** (sve površine koje se nalaze unutar nasipa bilo da se radi o rijeci Savi ili kanalima koji služe vodnom gospodarstvu; te se površine u vrijeme kada nema visokih voda uglavnom koriste za košnju)

- **grmlje** (sve one površine nastale na zapuštenom poljoprivrednom zemljištu koje su u fazi zarastanja; grmolika vegetacija koja se razvija na šumskom zemljištu kartirana je kao šuma)
- **zelenilo uz prometnice** (svi travnjaci koji se nalaze u području prometnica (koridori, petlje i sl.) intenzivno se kose)
- **šumske čistine** (sve površine koje se nalaze unutar kompleksa šuma ispod dalekovoda, na plinovodima i naftovodu na kojima vegetacija ne smije biti viša od 5 m i ili ne smije imati korijen dublji od 0,5 m; na tim se površinama mjestimično obavlja košnja ili uzgoj božićnih drveća)
- **urbano zelenilo** (sve površine koje se koriste kao parkovi, a unutar GUP-a i one površine koje se koriste kao privremeni vrtovi i površine na kojima je napuštena poljoprivredna proizvodnja).

Na taj način kartirano je 17 kategorija korištenja zemljišta i to 7 kategorija na 3. razini CORINE-a i 10 kategorija koje su neophodne za postizanje cilja projekta na 4. razini CORINE-a.

4.4.3. Karta korištenja zemljišta

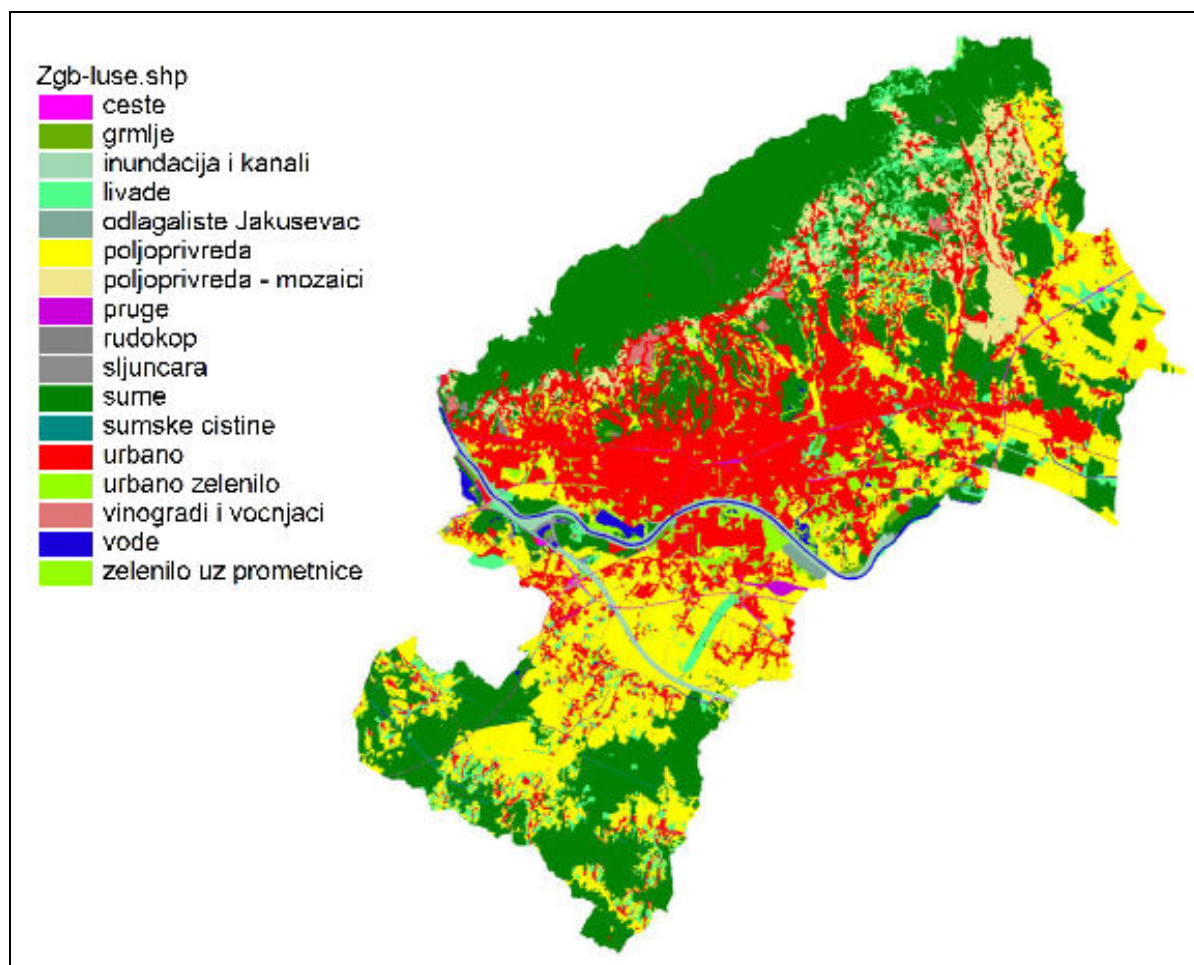
Na temelju kriterija i načina opisanih u poglavlju o interpretaciji DOF-a izrađena je karta korištenja zemljišta koja ima slijedeće karakteristike:

- mjerilo karte 1: 5.000
- najmanja površina kartiranja 1 ha
- najmanja kartirana širina 5 m
- najmanja kartirana dužina 100 m.

Karta je izražena u obliku Shape filea (pogodnom za korištenje pomoću ESRI programskih paketa ili za import u druge GIS programe) i sastavni je dio informacijskog sustava tla, a prikazuje se na **slici 5**. Izrađena datoteka se sastoji od grafičke baze podataka koja sadržava 4.708,0 poligona razvrstanih na gore opisanih 17 kategorija i tabličnog dijela čija je struktura opisana u donjoj **tablici 5b**.

Tablica 5b. *Struktura tabličnih podataka karte korištenja zemljišta Grada Zagreba*

Naziv polja	Tip polja	Opis	Preciznost	Širina
Shape	SHAPEPOLY	Tip geometrije	0	8
Rec_num	Decimalni broj	Redni broj poligona	0	11
Kategorija	Tekst	Kategorija korištenja zemljišta	0	26
Area_meter	Decimalni broj	Površina poligona u m ²	3	16
Perimeter	Decimalni broj	Opseg poligona u m	3	16
Hectares	Decimalni broj	Površina poligona u ha	3	16



Slika 5: Karta načina korištenja zemljišta na području grada Zagreba

4.4.4. Inventarizacija površina klasa načina korištenja zemljišta

Na temelju analize karte može se izraditi struktura načina korištenja zemljišta na području Grada Zagreba. Originalna struktura dobivena kartiranjem je prikazana u **tablici 5c**.

Tablica 5c: Površina klasa načina korištenja zemljišta

Kategorija korištenja	Površina	
	ha	%
Poljoprivreda	15.242,8	23,77
Poljoprivreda - mozaici	2.890,0	4,51
Vinogradi i voćnjaci	258,0	0,40
Livade	3.342,4	5,21
Šume	22.729,6	35,44
Šumske čistine	106,1	0,17
Grmlje	199,1	0,31

Inundacija i kanali	889,7	1,39
Urbano zelenilo	1.965,6	3,06
Zelenilo uz prometnice	66,4	0,10
Ceste	455,3	0,71
Odlagalište Jakuševac	107,4	0,17
Pruge	212,5	0,33
Rudokop	65,9	0,10
Šljunčara	107,7	0,17
Urbano	14.899,2	23,23
Vode	597,3	0,93
UKUPNO	64.135,0	100,00

Ukoliko se kartirane kategorije grupiraju u grupe:

- **poljoprivredno zemljište** (oranice, mozaici poljoprivrednog zemljišta, voćnjaci i vinogradi, livade)
- **održavana vegetacija** (urbano zelenilo, inundacija i kanali, zelenilo uz prometnice)
- **prirodna vegetacija** (šume, šumske čistine i grmlje)
- **izgrađeno** (urbano, ceste i pruge)
- **iskopi i odlagališta** (kamenolomi, šljunčare, odlagalište Jakuševac)
- **vode**

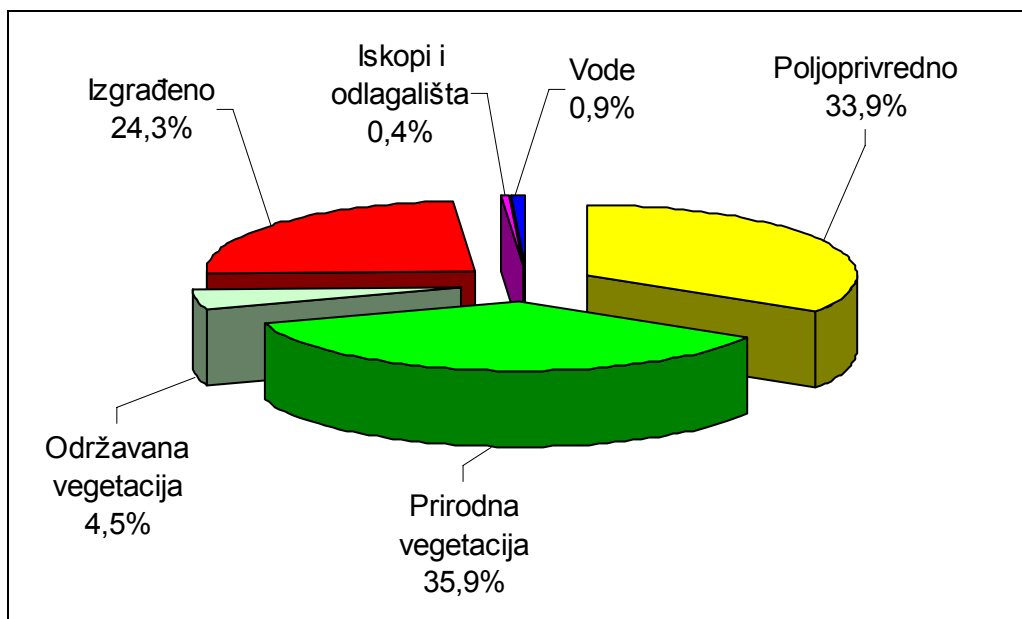
struktura korištenja zemljišta na području Grada Zagreba prikazana je na **grafu 1**. Odmah je uočljivo da je najzastupljenija kategorija prirodne vegetacije u kojoj dominiraju šume.

Potom po zastupljenosti je poljoprivredno zemljište koje se koristi za poljoprivrednu proizvodnju i zauzima nešto više od trećine ukupne površine.

Tek na trećem mjestu je izgrađeno zemljište koje zauzima nešto manje o jedne četvrtine površine istraživanog područja.

U ovom prikazu je značajno to da 4,5 % površine otpada na vegetaciju koja se održava a u čijoj strukturi s oko 50 % sudjeluju površine koje se povremeno koriste, ili su se nekada koristile za biljnu proizvodnju (inundacija i kanali, dio urbanog zelenila).

Ako se sve to uzme u obzir može se zaključiti da je dominantni način korištenja zemljišta na području Grada Zagreba poljoprivredno korištenje zemljišta.



Graf 1: *Struktura korištenja zemljišta na području Grada Zagreba*

Za precizniju procjenu strukture poljoprivrede na području Grada Zagreba potrebno poznavati strukturu površina kartiranih kao poljoprivredno zemljište na izrađenoj karti (**tablica 6**). Uz ovaj prikaz je važno napomenuti da su podaci dobiveni na temelju intuitivne procijene interpretatora tijekom izrade karte a ne na temelju stvarnog terenskog kartiranja te se isti treba koristiti s određenom dozom rezerve. U svakom slučaju, ove podatke je nužno uvažavati u okviru korištenja podataka o pojedinim kategorijama-klasama korištenja zemljišta.

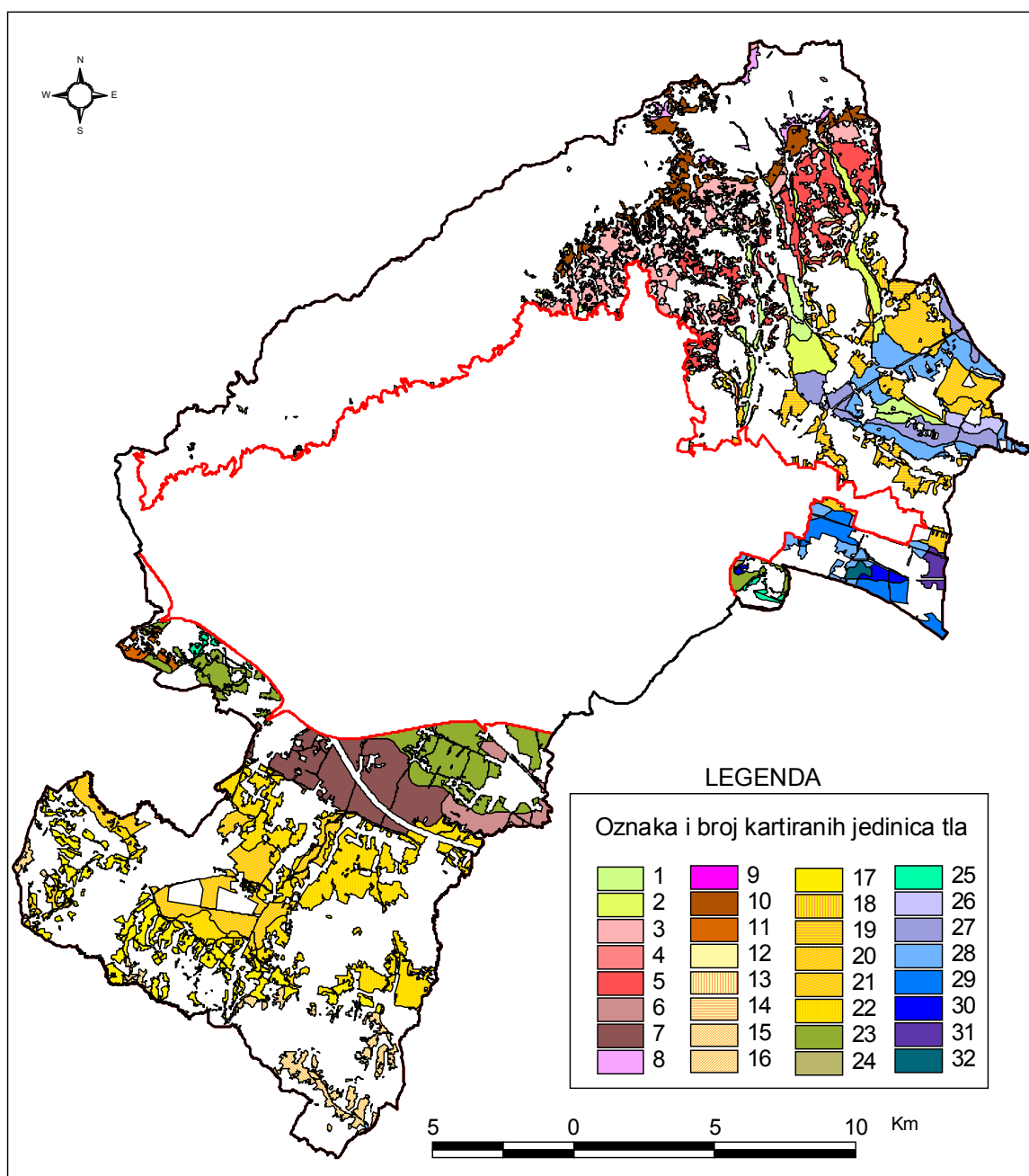
Tablica 6. *Struktura pojedinih kategorije poljoprivrednih površina na izrađenoj karti*

Kategorija	Opis	Procijenjeni udio (%)
Poljoprivreda-oranice	ratarske kulture	80
	povrtlarske kulture	10
	livade	7
	voćnjaci i vinogradi	3
	staklenici i plastenici	< 1
Poljoprivreda - mozaici	ratarske kulture	43
	povrtlarske kulture	20
	livade	20
	voćnjaci	5
	vinogradi	7
	staklenici i plastenici	< 1
	zapušteno poljoprivredno zemljište	5
Vinogradi i voćnjaci	voćnjaci	50
	vinogradi	40
	ostalo	10
Livade	ratarske kulture	10
	povrtlarske kulture	10
	livade	70
	ostalo	10
Grmlje	obraslo drvenastom vegetacijom	70
	nedavno zapušteno	30
Urbano zelenilo	parkovi	30
	usitnjeni privremeni vrtovi	10
	zapušteno zemljište	20
	koristi se za poljoprivrednu proizvodnju	40
Inundacija i kanali	koristi se za košnju	60
	ne koristi se za košnju	40

4.5. ZNAČAJKE TLA

4.5.1. Pedološka karta za poljoprivredno zemljište van GUP-a grada Zagreba i Sesveta

Značajke tla na području poljoprivrednog zemljišta grada Zagreba, odnosno poljoprivrednog zemljišta izvan granica GUP-a Zagreba i GUP-a Sesveta, prikazuju se na temelju Osnovne pedološke karte RH. Izrađena pedološka karta tiskana je u mjerilu 1:50.000 i kao takva sastavni je dio ove studije. Navedena karta u digitalnom obliku sastavni je dio informacijskog sustava, a prikazuje se i na **slici 6**.



Slika 6: Pedološka karta na poljoprivrednom zemljištu grada Zagreba izvan GUP-a Zagreba i Sesveta

Pedološka karta izrađena je na pedogenetskim principima. Na karti su prikazane 32 kartirane jedinice tla, čiji se nazivi, postotna zastupljenost sistematskih jedinica, te ukupna površina, daju u legendi pedološke karte, tablica 7.

Tablica 7: Legenda pedološke karte tla na poljoprivrednom zemljištu grada Zagreba
izvan GUP-a Zagreba i Sesveta

Broj	Naziv sistematskih jedinica tla	Zastup- ljenost, %	Površina ha
DOMINANTNO AUTOMORFNA TLA			
1	Aluvijalno-koluvijalno karbonatno neoglejeno	60	347,8
	Aluvijalno-koluvijalno karbonatno oglejeno	40	
2	Aluvijalno-koluvijalno karbonatno oglejeno	40	411,7
	Koluvij karbonatni oglejeni	35	
	Hipoglej mineralni karbonatni	25	
3	Rendzina na mekim vapnencima, karbonatna	100	1.011,3
4	Rendzina na laporu karbonatna	50	0,6
	Rendzina na laporu koluvijalna	20	
	Rendzina na mekim vapnencima	20	
	Regosol na laporu	10	
5	Rendzina na laporu koluvijalna	30	996,3
	Rendzina na laporu karbonatna i izlužena	20	
	Rigolana tla vinograda (od rendzine)	20	
	Regosol na laporu	20	
	Smonica karbonatna na laporu	10	
6	Rendzina na aluvijalnom nanosu	50	310,9
	Aluvijalno livadno nekarbonatno i karbonatno	30	
	Hipoglej mineralni nekarbonatni	20	
7	Rendzina na aluvijalnom nanosu	60	1.148,6
	Hipoglej mineralni nekarbonatni	20	
	Aluvijalno livadno karbonatno	20	
8	Distrično smeđe na škriljcima, brusilovcima i pješčenjacima	100	150,3
9	Distrično smeđe na pješčenjacima, kvarcnom konglomeratu i škriljcima	85	1,2
	Lesivirano tipično na škriljcima i pješčenjacima	15	
10	Eutrično smeđe na laporu tipično	50	573,7
	Rendzina na laporu	30	
	Rendzina na mekim vapnencima	20	
11	Eutrično smeđe na holocenskim nanosima	60	87,2
	Rendzina na holocenskim nanosima	30	
	Koluvij karbonatni neoglejeni	10	
12	Lesivirano tipično na vapnencu i dolomitu	40	31,8
	Lesivirano akrično na vapnencu	20	
	Rendzina na dolomitu	20	
	Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu tipično	20	
13	Lesivirano tipično i akrično na vapnencima	40	47,6
	Smonica nekarbonatna na laporu i mekim vapnencima	20	
	Rendzina na mekim vapnencima	20	
	Eutrično smeđe na laporu vertično	20	

14	Lesivirano tipično na laporu Smeđe tlo na vapnencu Distrično smeđe na ilovinama i glinama Rendzina na laporu	50 20 20 10	103,6
15	Lesivirano tipično na ilovinama s podlogom gline Lesivirano akrično na ilovinama s podlogom gline	70 30	387,6
16	Lesivirano tipično na ilovinama s podlogom gline Lesivirano akrično na ilovinama s podlogom gline Pseudoglej obronačni	60 20 20	91,7
DOMINANTNO HIDROMORFNA TLA			
17	Pseudoglej obronačni duboki Pseudoglej obronačni srednje duboki Distrično smeđe pseudoglejno	40 30 30	904,9
18	Pseudoglej obronačni srednje duboki	100	194,7
19	Pseudoglej obronačni srednje duboki Pseudoglej na zaravni srednje duboki	60 40	618,8
20	Pseudoglej na zaravni srednje duboki	100	1.009,1
21	Pseudoglej na zaravni srednje duboki Pseudoglej obronačni srednje duboki Amfiglej mineralni nekarbonatni	50 30 20	778,1
22	Pseudoglej na zaravni srednje duboki Pseudoglej - glej	70 30	1.878,4
23	Aluvijalno livadno karbonatno Rendzine na aluviju Aluvijalno karbonatno neoglejeno	50 30 20	1.168,2
24	Aluvijalno livadno karbonatno Aluvijalno karbonatno oglejeno Aluvijalno karbonatno neoglejeno	60 20 20	5,5
25	Aluvijalno karbonatno neoglejeno Aluvijalno karbonatno oglejeno	60 40	82,4
26	Hipoglej mineralni karbonatni Aluvijalno livadno nekarbonatno Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični Pseudoglej na zaravni	50 20 20 10	86,2
27	Hipoglej mineralni karbonatni Amfiglej mineralni karbonatni	65 35	473,1
28	Hipoglej mineralni karbonatni Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični Aluvijalno livadno nekarbonatno	50 30 20	888,4
29	Amfiglej mineralni karbonatni Hipoglej mineralni karbonatni	60 40	290,7
30	Amfiglej mineralni karbonatni, vertični Hipoglej mineralni karbonatni	60 40	64,6

31	Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični	50	81,4
	Hipoglej mineralni nekarbonatni	30	
	Pseudoglej-glej	20	
32	Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični	100	37,6
<i>UKUPNO</i>			14.264,0

4.5.2. Značajke sistematskih jedinica tla

Daljnjom analizom i obradom pedološke karte utvrđeno je javljanje 14 tipova tala i 43 nižih jedinica na razini podtipova, varijeteta ili formi, a čiji se popis prema postojećoj klasifikaciji (Škorić 1986) prikazuje u **tablici 8**.

Od ukupno 14 tipova tala, 9 pripada automorfnom, a 5 hidromorfnom odjelu. Treba istaći da se unutar kartiranih jedinica pojedini tipovi tala i niže sistematske jedinice ne javljaju zasebno, nego zajedno s drugim tipovima i nižim jedinicama kao zemljišne kombinacije.

U daljnjem tekstu za svaki tip tla navode se samo osnovne općenite značajke, dok se konkretni rezultati laboratorijskih analiza (prema pedološkim profilima) na kojima se temelje interpretacije pedofizikalnih i pedokemijskih značajki navode na kraju studije u prilogima 1.1-1.3. Pri tome su u prilogu 1.1. dati podaci o mehaničkom sastavu tla; u prilogu 1.2. navode se osnovne kemijske značajke tla, dok prilog 1.3. sadrži rezultate osnovnih fizikalnih analiza tla.

Osnovne značajke pojedinih tipova tala detaljno su prikazane u postojećoj literaturi (Škorić 1986), tako da se ovom prilikom daje samo kraći opis s naglaskom na utvrđene pojedine bitne opće karakteristike vezane prije svega uz specifičnosti područja istraživanja. Slijedi dakle kraći opis značajki pojedinih tipova tala i nižih sistematskih jedinica.

4.5.2.1. Automorfna tla

Koluvijalno tlo

Geneza -Koluvijalno tlo pripada klasi nerazvijenih automorfnih tala građe profila (A)-II-III...-C. Predstavlja nerazvijeno ili slabo razvijeno tlo koje nastaje nanošenjem zemljišnog

materijala i/ili supstrata s reljefno viših zaravni ili brežuljkastih terena bujičnim vodotocima i površinskim vodama u podnožja tih terena, gdje dolazi do njihove recentne sedimentacije i formiranja slojeva, zbog čega je ovo tlo slojevite građe.

Tablica 8: *Popis sistematskih jedinica tla na području poljoprivrednog zemljišta grada*

Zagreba (izan GUP-a Zagreba i Sesveta)

Broj	Tip tla	Niža sistematska jedinica	Površina, ha	
			sistem.jed.	tip tla
1	KOLUVIJ	karbonatni, neoglejeni	8,7	665,2
2		karbonatni, oglejeni	144,1	
3		aluvijalno-koluvijalni, neoglejeni, karbonatni	208,6	
4		aluvijalno-koluvijalni, oglejeni, karbonatni	303,8	
5	REGOSOL	na laporu	199,3	199,3
6	RENDZINA	na mekim vapnencima, karbonatna	1135,7	3.044,3
7		na laporu karbonatna	361,0	
8		na laporu koluvijalna	299,0	
9		na laporu izlužena	21,0	
10		na aluvijalnom nanosu	1221,2	
11		na dolomitu	6,4	
12	SMONICA	na laporu, karbonatna	85,3	109,1
13		na laporu, nekarbonatna	9,5	
14		na mekim vapnencima, nekarbonatna	14,3	
15	SMEĐE TLO NA VAPNENCU I DOLOMITU	tipično	27,1	27,1
16	EUTRIČNO SMEĐE	tipično, na laporu	286,0	347,8
17		na laporu vertično	9,5	
18		na aluvijalnim nanosima	52,3	
19	DISTRICHNO SMEĐE	na škriljcima	116,9	445
20		na brusilovcima	16,8	
21		na kvarcnom konglomeratu	11,2	
22		na pješčenjacima	7,9	
23		na ilovinama i glinama pseudoglejno	213,7	
24		na ilovinama i glinama tipično	78,5	
25	LESIVIRANO TLO	tipično na škriljcima i pješčenjacima	0,6	551,5
26		tipično, na vapnencu i dolomitu	31,8	
27		akrično na vapnencu	6,4	
28		tipično na laporu	51,8	
29		tipično na ilovinama s podlogom gline	326,3	
30		akrično na ilovinama s podlogom gline	134,6	
31	RIGOLANA	vinograda (od rendzine na laporu)	199,3	199,3

	TLA			
32	PSEUDOGLEJ	obronačni	1459,8	4.420,4
33		na zaravni	2960,6	
34	PSEUDOGLEJ- GLEJ	distrični i eutrični	578,8	578,8
35	ALUVIJALNO LIVADNO	karbonatno	817,1	1.105,3
36		nekarbonatno	288,2	
37	ALUVIJALNO	karbonatno, neoglejeno	284,2	318,3
38		karbonatno, oglejeno	34,1	
39	MOČVARNO GLEJNO	hipoglejno, mineralno, karbonatno	1039,9	2.252,6
40		hipoglejno, mineralno, nekarbonatno	316,3	
41		amfiglejno, mineralno, nekarbonatno	155,6	
42		amfiglejno, mineralno, nekarbonatno vertično	400,8	
43		amfiglejno, mineralno, karbonatno	340,0	
UKUPNA POVRŠINA				14.264,0

Evoluciju prema razvijenijim tipovima tala-klasi humusno akumulativnih tala, priječi permanetno nanošenje novog zemljišnog materijala koji prekriva prethodno nanese sloj. Taloženi materijal je stoga višeslojan, a slojevi su vrlo heterogenih fizikalnih i kemijskih značajki. S obzirom na prisutnost karbonata, utjecaj podzemnih voda i dodatnog aluvijalnog nanošenja zemljišnog materijala, izdvojene su četiri sistematske jedinice ovog tla:

- karbonatni, neoglejeni
- karbonatni, oglejeni
- aluvijalno-koluvijalni, neoglejeni, karbonatni
- aluvijalno-koluvijalni, oglejeni, karbonatni**

Režim vlaženja - **Režim vlaženja kod koluvijalnog tla je dominantno automorfni. Kod oglejenih sistematskih jedinica tla prisutan je i pretežno srednje duboko hipoglejni način vlaženja kod kojeg podzemna voda uglavnom ne dopire unutar 0,5 m dubine tla.**

Rasprostranjenost-Budući da na znatnom dijelu području grada Zagreba nalazimo brežuljkasti ili brdoviti reljef, za očekivati je bilo i znatne površine ovog tla. Međutim, kako je znatan dio zemljišta sa koluvijalnim tlima u posljednjih 30-tak godina trajno prenamjenjeni u građevinska područja, njegova površina je relativno mala. Koluvijalno tlo utvrđeno je kod svega 3 kartirane jedinice tla. Kao dominantna jedinica po zastupljenosti utvrđen je u kartiranim jedinicama 1 i 2, a kao sporedni član ili inkluzija utvrđen je u sastavu zemljišne kombinacije s eutrično smeđim tлом i rendzinom u kartiranoj jedinici broj 11. Zauzima ukupno 665,2 ha.

Značajke i plodnost-Prema teksturi to su pretežno praškasto ilovasta do glinasto ilovasta tla, dobro do umjereno propusna su za vodu, bez skeleta, ponegdje vlažena slivenim i/ili podzemnim vodama (oglejene jedinice), uglavnom karbonatna, te općenito niskog sadržaja humusa i hraniva. Plodnost im zavisi prije svega od vrste i značajki taloženog materijala, ekološkoj dubini i možebitnom oglejavanju višim razinama podzemnih voda. Pretežno su to vrijedni resursi tala pogodni za korištenje u poljoprivredi.

Korištenje-Koluvijalno tlo koristi se pretežito u poljoprivredi, kao tlo podesno za uzgoj prije svega povrtlarskih i ratarskih kultura. Manjim dijelom se koristi kao šumsko zemljište.

Sirozem na rastresitom supstratu (Regosol)

Geneza- Sirozem (Regosol) je tlo koje također pripada klasi nerazvijenih automorfni tala s građom profila (A)-C. Dakle, to je također nerazvijeno ili slabo razvijeno tlo koje nastaje na mjestima sa kojih se «odnosi-spire» površinski zemljišni materijal uslijed intenzivne erozije vodom. Na istraživanom području sirozem je utvrđen samo na laporu zbog čega je izdvojena jedna niža sistematska jedinica tla:

-sirozem na laporu, karbonatni

Sirozem nastaje u uvjetima automorfnog načina vlaženja, na topografskim pozicijama koje pogoduju eroziji te na laporu koji je kao supstrat vrlo sklon eroziji, naročito ako je tlo bez vegetacijskog pokrova. Erozijsku dakle potpomaže obrada tla i neadekvatno gospodarenje zemljištem.

Režim vlaženja-Režim vlaženja je isključivo automorfni. Oborinska voda se slobodno procjeđuje kroz solum te nema prekomjernog vlaženja tla

Rasprostranjenost-Javlja se samo u kartiranim jedinicama broj 4 i 5 i to kao sporedni član zemljišne kombinacije s rendzinom i rigolanim tlima na laporu. Zauzima površinu od svega 199,3 ha.

Značajke i plodnost-svojstva ovog tla su slična svojstvu matičnog supstrata odnosno lapora na ovome području. To znači da su to tla relativno povoljnih pedofizikalnih svojstava, glinasto ilovaste teksture. Fizikalno ograničenje mu je vrlo plitki nerazvijeni humusno-akumulativni horizont. Kemijska svojstva su daleko nepovoljnija. Reakcija tla u vodi je alkalična (oko 8,5), sadržaj humusa vrlo nizak, sadržaj CaCO_3 je osrednji do visok, a sadržaj fiziološki aktivnih hraniva je nizak. Posebno je siromašan fiziološki aktivnim fosforom i dušikom. Ograničenje za korištenje često predstavlja i izraziti nagib terena na kojima se javlja ovaj tip tla.

Korištenje-Sirozem se koristi znatnim dijelom u poljoprivredi, kao tlo ograničeno pogodno za vinograde i voćnjake. Manjim dijelom se koristi kao šumsko zemljište.

Rendzina

Geneza-Rendzina pripada klasi humusno akumulativnih tala pa je građa profila A-C. Nastaje evolucijom iz nerazvijenih tala, na reljefno stabilnim položajima na kojima nema erozije, pa je moguće formiranje moličnog humusno akumulativnog horizonta. S obzirom na matični supstrat na kojemu se javlja, izdvojeno je šest nižih sistematskih jedinica prema slijedećem:

- na mekim vapnencima, karbonatna
- na dolomitu
- na laporu karbonatna
- na laporu koluvijalna
- na laporu izlužena
- na holocenskom nanosu

Režim vlaženja-Režim vlaženja je isključivo automorfni. Oborinska voda se dakle slobodno procjeđuje kroz profil tla te nema prekomjernog vlaženja kao ni dužeg zadržavanja oborinske vode u tlu.

Rasprostranjenost-Kako se rendzina javlja na mekim vapnencima, dolomitu, laporu i holocenskim nanosima, zauzima znatnu površinu. Utvrđena je kod 10 kartiranih jedinica tla. Kao dominantni član zemljišne kombinacije utvrđena je u kartiranim jedinicama 3-7, a kao sporedni član zemljišne kombinacije u kartiranim jedinicama 10-14. Rendzina na mekim vapnencima, laporu i dolomitu javlja se na brdima Medvednice, a na holocenskom nanosu u dolinskom dijelu ovog područja. Zauzima površinu od 3.044,3 ha.

Značajke i plodnost-Rendzina na laporu i mekim vapnencima je najčešće praškasto glinaste do glinasto ilovaste teksture, a na holocenskim nanosima je praškasto ilovaste teksture. Vodozračni odnosi su povoljni, uz posebno izraženu dobru vododržnost. To su većinom karbonatna tla čiji sadržaj karbonata varira u širokom rasponu. Varijeteti izlužene rendzine nisu karbonatni u gornjem dijelu profila. Reakcija tla kreće se pretežno od neutralne do alkalične, a sadržaj humusa od dobre do bogate humoznosti. Ovisno o humoznosti, sadržaj dušika kreće se u rasponu od dobrog do vrlo bogatog. Opskrbljenost ovih tala fiziološki aktivnim fosforom je vrlo slaba, dok je opskrbljenost fiziološki aktivnim kalijem znatno bolja.

Korištenje-Rendzina na mekim vapnencima i dolomitima koristi se pretežito kao šumsko zemljište, dok se na laporu i holocenskim nanosima koristi prvenstveno u poljoprivredi, kao tlo podesno za vinograde i voćnjake (na laporu) i uzgoj povrtlarskih i ratarskih kultura (na holocenskim nanosima).

Smonica

Geneza-Smonica je tip tla koji također pripada klasi humusno akumulativnih tala pa je građa profila A-AC-C. Formirana je na supstratu koji karakterizira sadržaj glinastih čestica preko 30%, te koje su obzirom na mineralni sastav pretežno montmorilonitnog tipa. Humusni akumulativni horizont je moličnog tipa i dublji od 30 cm, a nastaje u uvjetima terestičke pdogeneze. Kod smonica sa slabijom profilnom dreniranošću, moguća se obilježja hidromorfnog humusa. S obzirom na matični supstrat na kojemu se javlja i sadržaj karbonata, izdvojene su tri niže sistematske jedinice, prema slijedećem:

- na mekim vapnencima, nekarbonatna
- na laporu nekarbonatna
- na laporu karbonatna

Režim vlaženja-Režim vlaženja je dominantno automorfni. Međutim, kod nekim smonica s vrlo velikim postotkom glinastih čestica moguća je pojava stagniranja oborinske vode kraćeg trajanja u gornjem dijelu profila.

Rasprostranjenost- Smonica je rijetko zastupljeno tla na području grada Zagreba, a dolazi samo na brdovito-brežuljkastom području. Javlja se na laporu i mekim vapnencima kao

sporedni član zemljišnih kombinacija u okviru kartiranih jedinica 5 i 13, gdje dolazi zajedno sa rendzinom na laporu i lesiviranim tlima na vapnencima. Zauzima svega 109,1 ha.

Značajke i plodnost-Smonica je obično duboko do srednje duboko tlo, s moličnim humusno akumulativnim horizontom, koji može imati značajke hidromorfizma uvjetovane slabijom profilnom dreniranošću. Karakterizira ju vertičnost koja je uzrokovana 35-70%-tnim sadržajem gline smektitnog tipa. Pukotine se javljaju u posebno sušnom razdoblju, pa je proces vertigeneze u tim razdobljima jako izražen. Vodno-zračni odnosi s visokim porozitetom i kapacitetom tla za vodu, a niskim sadržajem zraka u tlu, su dosta nepovoljni. Propusnost ovih tala je također ograničena. Kemijska svojstva su znatno povoljnija. Reakcija tla je neutralna do slabo alkalična. Sadržaj humusa kreće se od 3 do 5%. Opskrbljenost fiziološko aktivnim fosforom je mala, a kalijem umjerena. Pogodnost za poljoprivredu je umjerena.

Korištenje-Smonica se koristi pretežito u poljoprivredi, kao tlo podesno za vinogradarstvo i voćarstvo. Također predstavlja vrijedno tlo pogodno za travnjake i razvoj stočarstva.

Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu (kalkokambisol)

Geneza-Smeđe tlo na vapnencu pripada kambičnoj klasi tala, koju karakterizira kambični horizont nastao rezidualnom akumulacijom, tako da je građa profila A-Brz-R. Humusno akumulativni horizont je moličan i nekarbonatan. Na ovome području ovo tlo se stvara na «tvrđim» vapnencima u brdovitom području. Utvrđeno je javljanje samo jedne niže sistematske jedinice tla i to

-smeđe tlo na vapnencu tipično

Režim vlaženja- Režim vlaženja je isključivo automorfni. Oborinska voda se dakle slobodno procjeđuje kroz profil tla te nema prekomjernog vlaženja kao ni dužeg zadržavanja oborinske vode u tlu. S obzirom da su to plitka tla na brdovitim terenima s izraženim nagibom, dreniranost tla je dobra do ponešto ekscesivna.

Rasprostranjenost- Zastupljenost smeđeg tla na vapnencu je mala s obzirom na rijetku zastupljenost čistih vapnenaca kao matičnog supstrata. Dolazi dakle samo na brdovitom području i to kao sporedni član zemljišnih kombinacija u okviru kartiranih jedinica 12 i 14, gdje dolazi zajedno sa lesiviranim tлом na vapnencu. Zauzima vrlo malu površinu, odnosno svega 27,1 ha.

Značajke i plodnost- To su ilovasta do glinasta tla, stabilne sitno mrvičaste do graškaste strukture, dobrih vodnozračnih odnosa, neutralne do slabo kisele reakcije, ponekad s utruscima vapnenca koji mu daju ekološki alkaličnu vrijednost. Sadržaj humusa je bogat pa su ova tla dosta humozna. Također su bogata do vrlo bogata dušikom što je karakteristično za sve molične horizonte gorskog područja. Imaju vrlo niski sadržaj fiziološki aktivnog fosfora, a osrednji do dobar sadržaj kalija. Ekološka dubina tla varira pretežno u rasponu od vrlo plitke do plitke. Nisu pogodna za poljoprivredu pa se namjenjuju šumarstvu.

Korištenje-Smeđe tlo na vapnencu koristi se uglavnom kao šumsko zemljište u šumarstvu. Najvećim dijelom se nalazi pod šumom. Mali dio ovog tla koji je ovdje i predmet istraživanja, a koji se nalazi van šuma, uglavnom se koristi za travnjake.

Eutrično smeđe tlo

Geneza-Eutrično smeđe tlo također pripada kambičnoj klasi tala, koju karakterizira kambični horizont nastao raspadanjem primarnih minerala odnosno procesima argilogeneze, tako da je građa profila A-Bv-R. Humusno akumulativni horizont je uglavnom moličan i nekarbonatan. Nastaje daljnjim procesima pedogeneze iz rendzine na laporu i holocenskim nanosima. S obzirom na matični supstrat i sadržaj glinastih čestica, utvrđeno je javljanje triju nižih sistematskih jedinice:

- na laporu
- na laporu vertično
- na holocenskim nanosima

Režim vlaženja- Režim vlaženja je isključivo automorfni. Oborinska voda se dakle slobodno procjeđuje kroz profil tla te nema prekomjernog vlaženja kao ni dužeg zadržavanja oborinske vode u tlu. Na holocenskom nanosu na nešto nižim položajima moguća je pojava i semiglejnog načina vlaženja s podzemnom vodom ispod 1 m dubine.

Rasprostranjenost- Zastupljenost eutrično smeđeg tla je osrednja. Dolazi na brežuljkasto brdovitom predjelu na laporima te u nizinskom području na holocenskim nanosima. Kao dominantna sistematska jedinica tla utvrđena je u sklopu kartiranih jedinica 10 i 11, a kao sporedni član zemljišne kombinacije u okviru kartirane jedinice 13, gdje dolazi zajedno sa lesiviranim tlom i rendzinom. Zauzima površinu od 347,8 ha.

Značajke i plodnost- Tekstura ovih tala varira od praškasto glinaste do glinasto ilovaste na laporu, a na holocenskim nanosima je pretežno ilovasta. To su pretežno porozna i propusna tla, velikog retencijskog kapaciteta za vodu i stabilne mrvičaste strukture. Kemijske značajke ovih tala su također povoljne. Reakcija im je uglavnom slabo kisela do neutralna, sadržaj humusa kreće se od slabe do dobre humoznosti, a sadržaj dušika varira od siromašnog do vrlo bogatog. Zasićenost adsorpcijskog kompleksa bazama je osrednja do visoka. Opskrbljenost biljci pristupačnim fosforom je uglavnom slaba do osrednja, a kalijem varira od slabe do dobre klase opskrbljenosti. Prema stupnju plodnosti ovo su vrlo vrijedna tla za biljnu proizvodnju.

Korištenje- Eutrično smeđe tlo uglavnom se koristi u poljoprivredi s time da se tlo razvijeno na holocenskim nanosima koristi prvenstveno kao tlo podesno za povrtlarstvo ili za ratarske kulture, a na laporu kao odlično tlo za vinograde i voćnjake.

Distrično smeđe tlo

Geneza-Distrično smeđe tlo pripada kambičnoj klasi tala, koju također karakterizira kambični horizont nastao raspadanjem primarnih minerala odnosno procesima argilogeneze, tako da je građa profila A-Bv-R. Humusno akumulativni horizont je uglavnom ohrični. Nastaje daljnjim procesima pedogeneze iz rankera. S obzirom na matični supstrat i pojavu procesa pseudooglejavanja, utvrđeno je javljanje šest nižih sistematskih jedinica ovog tla prema slijedećem:

- na škriljcima
- na brusilovcima
- na kvarcnom konglomeratu
- na pješćenjacima
- na ilovinama i glinama pseudoglejno

-na ilovinama i glinama tipično

Režim vlaženja-Kod većine sistematskih jedinica distrično smeđih tala režim vlaženja je isključivo automorfni. Oborinska voda se prema tome slobodno procjeđuje kroz profil tla te nema prekomjernog vlaženja kao ni dužeg zadržavanja oborinske vode u tlu. Kod nižih jedinica razvijenih na ilovinama i glinama, moguća je pojava povremenog stagniranja oborinske vode uslijed čega se javljaju znakovi blagog pseudooglejavanja.

Rasprostranjenost- Zastupljenost distrično smeđeg tla je vrlo velika. Dolazi na brdovitim predjelima na škriljcima, pješčenjacima i brusilovcima, te na brežuljkastom području na ilovinama i glinama. Kao dominantna sistematska jedinica tla utvrđeno je u sklopu kartiranih jedinica 8 i 9, a kao sporedni član zemljišne kombinacije u okviru kartiranih jedinica 14 i 17 gdje dolazi zajedno sa lesiviranim te psudoglejnim obronačnim tlom. Zauzima površinu od 445 ha.

Značajke i plodnost- Fizikalne značajke ovih tala su općenito povoljne. Retencijski kapacitet za vodu im je osrednji do velik, porozna su, povoljnih toplinskih i vodo-zračnih odnosa, te mrvičaste strukture. Najčešće su ilovaste teksture koja je ponegdje skeletoidna. To su vrlo jako kisela do kisela tla. Prema sadržaju humusa međusobno se dosta razlikuju, varirajući u širokom rasponu, odnosno u rasponu od slabo do jako humoznih tala. Treba istaknuti izuzetno niske vrijednosti fiziološki aktivnog fosfora. Ekološka dubina je vrlo plitka do plitka kod sistematskih jedinica na pješčenjacima, brusilovcima i škriljcima koje su nepočne za poljoprivredu pa se namjenjuju šumarstvu. Kod jedinica na ilovinama i glinama je srednje duboka do duboka, uslijed čega se te jedinice pogodne za poljoprivredu.

Korištenje-Distrično smeđe tlo uglavnom se koristi u šumarstvu, naročito na pješčenjacima, brusilovcima i škriljcima. Na ilovinama i glinama koristi se znatnim dijelom i u poljoprivredi, uglavnom za voćarske kulture i to kao osrednje pogodna tla.

Lesivirano tlo

Geneza-Lesivirano tlo pripada klasi eluvijalno-iluvijalnih tala, koju karakterizira pojava eluvijalnog i iluvijalnog horizonta, tako da je građa profila A-E-B-C. Humusno akumulativni horizont je uglavnom ohrični. Nastaje daljnjim procesima pedogeneze, odnosno lesivaže iz kambičnih tala. S obzirom na matični supstrat, utvrđeno je javljanje šest nižih sistematskih jedinica ovog tla prema slijedećem:

- tipično na škriljcima i pješčenjacima
- tipično, na vapnencu i dolomitu
- akrično na vapnencu
- tipično na laporu
- tipično na ilovinama s podlogom gline
- akrično na ilovinama s podlogom gline

Režim vlaženja-Kod svih utvrđenih sistematskih jedinica lesiviranog tla, režim vlaženja je isključivo automorfni. Oborinska voda se prema tome slobodno procjeđuje kroz profil tla te nema prekomjernog vlaženja kao ni dužeg zadržavanja oborinske vode u tlu. Dreniranost tla je dobra osim kod plitkih tala na škriljcima, pješčenjacima, vapnencu i dolomitu koja su na brdovitim terenima s izraženim nagibom, gdje je dreniranost tla ponešto ekscesivna.

Rasprostranjenost-Zastupljenost lesiviranog tla je vrlo velika na području grada Zagreba. Dolazi na brdovitim predjelima na škriljcima, pješčenjacima, dolomitu i vapnencu, te na brežuljkastom području na laporu i ilovinama s podlogom glina. Kao dominantna sistematska jedinica tla utvrđeno je u sklopu kartiranih jedinica 12-16, a kao sporedni član zemljišne kombinacije u okviru kartirane jedinice broj 9, gdje dolazi zajedno s distrično smeđim tlom. Ovo tlo zauzima ukupno 551,5 ha.

Značajke i plodnost- Ova tla su u površinskom horizontu najčešće praškasto ilovaste, a rijeđe ilovaste tekture, dok potpovršinski argiluvični horizont sadrži više čestica gline, te je uglavnom praškasto glinasto ilovaste tekture. Lesivirana tla na ilovinama su sklona zbijanju i stvaranju pokorice, što ih može činiti nepovoljnima za nicanje osjetljivih kultura. Lesivirana tla su uglavnom jako do slabo kisela. Humusom su ova tla slabo opskrbljena, s time da je kod oraničnih površina sadržaj humusa znatno manji nego kod livadnih i šumskih tala. Prema sadržaju dušika, ova tla su umjereno do bogato opskrbljena, opet ovisno o sadržaju humusa i načina korištenja zemljišta. Vrijednosti fiziološki aktivnog fosfora variraju unutar raspona vrlo slabe do slabe opskrbljenosti, dok vrijednosti fiziološki aktivnog kalija variraju od slabe

do umjerene opskrbljenosti. Sistematske jedinice na škriljcima, pješčenjacima, dolomitu i vapnencu su pretežno nepogodna za poljoprivredu te se namjenjuju šumarstvu. Sistematske jedinice na ilovinama i laporu su vrijedna tla za korištenje u poljoprivredi.

Korištenje-Lesivirana tla na ilovinama i laporu pretežno se koriste kao tla osrednje plodnosti u poljoprivredi, dok se tla razvijena na brdovitom području s obzirom na plitku dubinu, izražene nagibe terena i više nadmorske visine, koriste u šumarstvu.

Rigolano tlo

Geneza-Rigolano tlo pripada klasi antropogenih tala, koju karakterizira pojava antropogenog horizonta pa je građa profila P-C. Antropogeni horizont nastao je dubokom obradom rendzine na laporu i miješanjem više prirodnih horizonata, uz unošenje dodatnih materija (mineralnih i organskih gnojiva, itd.). S obzirom na vrstu poljoprivredne proizvodnje, utvrđeno je javljanje jedne niže sistematske jedinice ovog tla i to
-rigolano tlo vinograda(od rendzine na laporu)

Režim vlaženja-Rigolana tla karakterizira isključivo automorfni režim vlaženja. Oborinska voda se dakle slobodno procjeđuje kroz profil tla te nema prekomjernog vlaženja kao ni dužeg zadržavanja oborinske vode u tlu, a dreniranost tla je dobra.

Rasprostranjenost-Zastupljenost rigolanog tla na području grada Zagreba je uglavnom mala. Dolazi na brežuljkastim predjelima na laporu u okviru vinogradarskog područja. Javlja se jedino kao sporedni član zemljišne kombinacije u okviru kartirane jedinice broj 5, gdje dolazi zajedno s rendzinom od koje je i nastao. Rigolano tlo zauzima površinu od 199,3 ha.

Značajke i plodnost- Ova tla su pretežno praškasto glinasto ilovaste teksture. S obzirom na provedenu duboku obradu, često i visoku gnojidbu, fizikalna i kemijska svojstva vrlo su pogodna. S obzirom na položaj na terenu, ova tla su vrlo pogodna za vinogradarstvo i voćarstvo.

Korištenje-Rigolana tla se na istraživanom području koriste isključivo kao tla vinograda i voćnjaka.

4.5.2.2. Hidromorfna tla

Pseudoglej

Geneza-Pseudoglej je hidromorfno tlo koje pripada pseudoglejnoj klasi. Karakterizira ga pojava pseudoglejnog horizonta, tako da je građa profila A-Eg-Bg-C. Hidromorfne značajke kod ovog tla odnosno znakovi pseudooglejavanja, rezultat su dužeg stagniranja oborinske vode tijekom godine na vrlo slabo propusnom Bg horizontu. Zbog toga se javlja nedostatak zraka u u gornjem dijelu profila. Na ovom području nastao je pretežno iz lesiviranog tla te je sekundarnog porijekla. S obzirom na formu reljefa na kojoj se javlja, ovaj tip tla smo podijelili u dvije niže jedinice:

- pseudoglej obronačni
- pseudoglej na zaravni

Režim vlaženja-Kod utvrđenih sistematskih jedinica pseudoglejnog tla, dominantni režim vlaženja je pseudoglejni. Oborinska voda se prema tome ne procjeđuje slobodno kroz profil tla već dolazi do njezinog stagniranja u gornjem dijelu profila u dužem ili kraćem trajanju tijekom kasno jesenskog te zimsko-proljetnog razdoblja. Dreniranost tla je uglavnom slaba.

Rasprostranjenost-Pseudoglej je vrlo zastupljeno tlo na brežuljkastom kao i na dolinskom području. Pseudoglej obronačni je kao dominantna sistematska jedinica tla utvrđen kod kartiranih jedinica broj 17-19, a kao sporedni član zemljišne kombinacije kod kartirane jedinice broj 16. Pseudoglej na zaravni je kao dominantna sistematska jedinica tla utvrđen kod kartiranih jedinica broj 20-22, a kao sporedni član zemljišne kombinacije kod kartiranih jedinica broj 19 i 26. Zauzima vrlo veliku površinu, odnosno ukupno čak 4.420,4 ha.

Značajke i plodnost- To su tla pretežito praškasto ilovaste teksture u površinskom horizontu i praškasto glinasto ilovaste teksture u pseudoglejnom horizontu. Struktura im je praškasta i uglavnom malo stabilna do potpuno nestabilna. Slabih su vodno-zračnih odnosa, prvenstveno zbog zbijenosti i niskog kapaciteta tla za zrak. Zbijenost je velika, posebno u podoraničnom horizontu, a propusnost mala, zbog čega suvišna oborinska voda duže leži i na površini. Reakcija u površinskom horizontu je jako do slabo kisela, sadržaj humusa kreće se oko slabe

opskrbljenosti, dok je sadržaj dušika u korelaciji sa sadržajem humusa. Opskrbljenost fiziološki aktivnim fosforom je slaba do vrlo slaba, a kalijem slaba do umjerena. Odraž biljno-hranidbenog potencijala ovisi o načinu korištenja i gospodarenja tim tlom. Uglavnom, to su osrednje pogodna tla za poljoprivrednu proizvodnju.

Korištenje-pseudoglejna tla kako na zaravni tako i obronačna, podjednako se koriste u šumarstvu i poljoprivredi. Pseudoglejna obronačna tla se pri tome pretežno koriste za voćarstvo, ratarstvo i ponegdje vinogradarstvo, dok se pseudoglejna tla na zaravni koriste uglavnom za ratarske kulture.

Pseudoglej-glej

Geneza-Pseudoglej je hidromorfno tlo koje pripada klasi glejnih tala. Karakterizira ga prisustvo pseudoglejnog horizonta u gornjem dijelu profila te glejnog horizonta u donjem dijelu profila, tako da je građa profila A-Eg-Bg-G. Hidromorfne značajke kod ovog tla odnosno znakovi pseudooglejavanja i oglejavanja, rezultat su također dužeg stagniranja oborinske vode u gornjem dijelu profila te pojave podzemne vode u donjem dijelu profila. Izdvojena je jedna niža sistematske jedinica ovog tla i to

-pseudoglej-glej eutrični i distrični,

s obzirom da se nije moglo na karti odvojeno prikazati eutrične i distrične jedinice.

Režim vlaženja-Pseudoglej-glej karakterizira pseudoglejni režim vlaženja u gornjem dijelu profila te hipoglejni u donjem dijelu profila. Oborinska voda se prema tome ne procjeđuje slobodno kroz profil tla već dolazi do njezinog stagniranja u gornjem dijelu profila. U donjem dijelu profila podzemna voda je često prisutna, naročito u hladnijem dijelu godine.

Rasprostranjenost-Pseudoglej-glej dolazi isključivo u dolinskom području, na nešto nižim položajima terena. Javlja se samo kao sporedni član zemljišne kombinacije kod kartiranih jedinica broj 22 i 31, gdje se javlja zajedno sa pseudoglejnim tlom na zaravni i močvarno glejnim tlom. Zauzima površinu od ukupno 578,8 ha.

Značajke i plodnost-Fizikalne značajke pseudoglej-gleja su vrlo nepovoljne. U površinskom horizontu su praškasto ilovaste tekture, dok su niži horizonti težeg teksturnog sastava. Struktura iluvijalnog pseudoglejnog horizonta je koherentna, a površinskog praškasta do sitno mrvičasta. To su porozna tla, nepovoljnog odnosa mikro i makro pora. Reakcija tla se kreće od jako do slabo kisele, sadržaj humusa ukazuje na slabu opskrbljenost ovog tla humusom. Sadržaj fiziološki aktivnog fosfora varira od jako slabe do umjerene opskrbljenosti, a kalija od slabe do umjerene. Zbog svega toga, načina i intenziteta suvišnog vlaženja, kao i položaja na terenu, to su tla izrazito niske plodnosti.

Korištenje- pseudoglej-glejna tla pretežno se koriste kao šumsko zemljište ili za travnjake koji su obično nepovoljnog botaničkog sastava. Manji dio ovih tala koristi se i kao oranice za ratarsku proizvodnju.

Aluvijalno livadno tlo (semiglej)

Geneza-Aluvijalno livadno tlo ili semiglej pripada klasi semiglejnih tala s A-C-G gradom profila. Nastaje u riječnim dolinama, na aluvijalnim nanosima nakon prestanka daljnjeg plavljenja. Topografske i hidrološke prilike u kojima nastaje su takve da se javlja semiglejni režim hidromorfizma, u kojem se podzemna voda nalazi dublje od 1 m ispod površine, a razina joj tijekom godine varira prosječno unutar 1-3 m dubine. Podzemna voda praktički izuzetno rijetko ulazi u zonu rizosfere pa ne utječe nepovoljno na biljke, naprotiv ima vrlo povoljan na razvoj vegetacije utjecaj naročito u sušnim razdobljima. U gornjem sloju ovog tla odvija se pedogeneza u automorfnim uvjetima, a ispod 1m dubine se javlja reducirani glejni – Gr horizont. S obzirom na prisustvo karbonata, izdvojene su dvije niže jedinice:

-Aluvijalno livadsko nekarbonatno

-Aluvijalno livadsko karbonatno

Režim vlaženja-dominantni režim vlaženja je semiglejni kojeg karakterizira prisustvo podzemne vode pretežno unutar 1-4 m dubine. U gornjem dijelu profila prisutan je automorfni način vlaženja što znači da se dakle oborinska voda slobodno procjeđuje kroz profil tla te nema prekomjernog vlaženja kao ni dužeg zadržavanja oborinske vode u tlu.

Rasprostranjenost-Aluvijalno livadno tlo kao dominantna sistematska jedinica tla javlja se kartiranim jedinicama broj 23 i 24, a kao sporedni član zemljišne kombinacije u kartiranim jedinicama 6, 7, 26 i 28, gdje dolazi zajedno sa rendzinom na aluviju te sa močvarno glejnim hipoglejnim tlima. Sve kartirane jedinice prostiru se u dolinskom dijelu rijeke Save, na topografskim pozicijama koje uvjetuju prisustvo podzemne vode ispod 1 m dubine tla. Zauzima površinu od oko 1.105,3 ha.

Značajke-Aluvijalno livadno tlo ima povoljne fizikalne, kemijske i biološke značajke i visoku plodnost. Tekstura ovih tala je pretežno ilovasta, a mjestimice i glinastao ilovasta, struktura mrvičasta do graškasta, a vodo-zračni odnosi vrlo povoljni. Reakcija je slabo bazična kod karbonatnih jedinica a slabo kisela kod nekarbonatnih, humuznost pretežno dobra, opskrbljenost fiziološki aktivnim fosforom slaba, a kalijem osrednja.

Korištenje-Aluvijalno livadno tlo ilovaste teksture koristi se uglavnom kao prvorazredno vrtno i oranično tlo. Teksturno teži varijeteti su manje povoljni i oni se koriste pretežno za travnjake, a potom i kao oranična tla.

Aluvijalno tlo

Geneza -Aluvijalno tlo je nerazvijeno hidromorfno tlo s (A) – II – III – C ili G građom profila. Predstavlja recentni višeslojni nanos transportiran prijenosnom snagom rijeke u vrijeme poplava i odlagan na mjestima na kojima ta snaga slabi, a gravitacija omogućava taloženje. Nanošenje novog materijala preko starog je redovito pa ne dopušta formiranje humusno akumulativnog A horizonata i normalnu genezu. Premda je danas na većem dijelu aluvijalnih tala hidromelioracijskim zahvatima spriječena poplava i nanošenje novog materijala, pedogeneza još nije uznapredovala, pa se ovo tlo zadržalo na inicijalnom stadiju razvoja. Temeljem sadržaja karbonata i režima vlaženja tla, izdvojene su dvije niže jedinice ovog tla:

- Aluvijalno karbonatno neoglejeno
- Aluvijalno karbonatno oglejeno

Režim vlaženja-U današnjim uvjetima režim vlaženja je dominantno automorfni s obzirom da je spriječeno daljnje plavljenje postojećih tala. Na nižim pozicijama moguće je i prisustvo

viših razina podzemne vode u profilu te pojava znakova hidromorfizma u donjem dijelu profila.

Rasprostranjenost-Aluvijalno tlo javlja se uz samo korito rijeke Save. U kartiranim jedinicama 23 i 24 javlja se kao sporedni član zemljišne kombinacije a u kartiranoj jedinici 25 kao dominantan član. Zauzima površinu od 318,3 ha.

Značajke i plodnost-Tekstura aluvijalnog tla je pretežno ilovasta, dok je struktura u začetku formiranja. Reakcija ovih tala je alkalna do neutralna. Površinski horizont je najčešće karbonatan, a rjeđe nekarbonatan. Sadržaj humusa ukazuje da su to još uvijek jako slabo i slabo humozna tla. Fiziološki aktivnim fosforom i kalijem su slabo do srednje opskrbljena, pri čemu je znatno veća opskrbljenost u onih tala koja se koriste u oraničnoj poljoprivrednoj proizvodnji. Na topografski nižim položajima su često pod utjecajem visokih podzemnih voda, koje uzrokuju ogledavanje u profilu tla. To su svakako vrlo plodna tla visoke potencijalne vrijednosti.

Korištenje-Aluvijalno tlo se danas koristi kao izvrsno tlo prije svega za uzgoj povrća, a potom i za ratarske te krmne kulture.

Močvarno glejno tlo (euglej)

Geneza-Močvarno glejno tlo je hidromorfno tlo A – G građe profila, s tim da se glejni G horizont javlja unutar 1 m dubine tla. Nalazimo ga na najnižim reljefnim položajima istraživanog područja. Ovo hidromorfno tlo nastaje pod utjecajem dodatnog vlaženja, bilo podzemnom, poplavnom ili slivenom vodom, koja uzrokuje oglejavanje često i do same površine tla. S obzirom na porijeklo suvišne vode te sadržaj gline i karbonata, ovaj tip tla smo podijelili na slijedeće niže jedinice:

- hipoglejno, mineralno, karbonatno
- hipoglejno, mineralno, nekarbonatno
- amfiglejno, mineralno, karbonatno
- amfiglejno, mineralno, nekarbonatno
- amfiglejno, mineralno, nekarbonatno vertično

Režim vlaženja-Hipoglejne jedinice ovog tla karakterizira vlaženje visokom podzemnom vodom koja može doprijeti i do same površine. Amfiglejne jedinice pored hipoglejnog

karakterizira i vlaženje stagnirajućim oborinskim ili slivenim vodama dužeg trajanja na teško propusnom horizontu, u gornjem dijelu profila.

Rasprostranjenost-Ovaj tip tla široko je rasprostranjen po cijelom dolinskom području grada Zagreba. Zastupljeno je u strukturi čak 11 kartiranih jedinica tla. Najzastupljenije je tlo u jedinicama broj 26-32, gdje se javlja kao dominantni član zemljišnih kombinacija. Kao sporedni član zemljišnih kombinacija dolazi u kartografskim jedinicama 2, 6, 7 i 21. I ovo tlo zauzima dosta veliku površinu koja iznosi 2.252,6 ha.

Značajke i plodnost-Tekstura močvarno glejnih hipoglejnih tala je uglavnom glinasto ilovasta do ilovasta, dok su amfiglejna tla pretežno praškasto glinasto ilovasta do glinasta kod vertičnih jedinica. Hipoglejna tla imaju povoljne fizikalne značajke. Povremeno suvišno vlaženje uzrokovano je visokom razinom podzemne vode koja u mikrodepresijama može doprijeti i do same površine. Amfiglejna tla imaju nepovoljnije fizikalne značajke. To su tla nepovoljnog odnosa mikro i makro pora, odnosno malog kapaciteta za zrak, zbog čega se u gornjem dijelu profila javlja prekomjerano vlaženje oborinskim vodama, koje se vrlo sporo cijede u dublje slojeve. Osim toga, unutar profila tla od 1,0 m javlja se i prekomjerno vlaženje uzrokovano visokim podzemnim vodama. Amfiglejna tla mogu biti jako ljepljiva i plastična. Reakcija (pH) močvarno glejnih tala varira od kisele do slabo alkalne kod karbonatnih jedinica. Sadržaj humusa varira od dobro do bogato humoznih tala. Opskrbljenost fiziološki aktivnim fosforom varira od slabe do vrlo slabe opskrbljenosti. Sadržaj fiziološki aktivnog kalija se uglavnom nalazi u granicama između slabe do dobre opskrbljenosti. S obzirom na ograničenje koje se javlja u vidu prekomjernog vlaženja, ovo su privremeno nepogodna tla za intenzivnu biljnu proizvodnju.

Korištenje-Hipoglejna tla se koriste kao oranice osrednjeg boniteta ili pak kao dobre livade. Amfiglejna tla koja nisu vertična, koriste se pretežno kao livade a rjeđe kao oranice. Vertična amfiglejna tla koriste se uglavnom kao livade ili pašnjaci.

4.5.3. Značajke kartiranih jedinica tla

Treba istaknuti da su kartirane jedinice većinom složene zemljišne kombinacije koje se sastoje od 2-4 sistematske jedinice. U **tablici 9**, prikazujemo osnovne značajke kartiranih jedinica tla koje se odnose na matični supstrat, nagib terena, dreniranost tla, teksturu

površinskog horizonta, stjenovitost, ekološku dubinu i dominantni način vlaženja. Navedene značajke potpunije karakteriziraju utvrđene tipove i niže sistematske jedinice tla, te su kao takve korištene u okviru procjene pogodnosti tla za poljoprivrednu proizvodnju.

Tablica 9: Značajke kartiranih jedinica tla na području poljoprivrednog zemljišta grada Zagreba (izvan GUP-a Zagreba i Sesveta)

Broj	Naziv sistematskih jedinica tla	Zastupljenost %	Nagib terena* %	Matični supstrat	Tekstura površinskog horizonta	Dominantni način vlaženja	Ekološka dubina**	Drenirano st tla	Ukupna površina ha
DOMINANTNO AUTOMORFNA TLA									
1	Aluvijalno-koluvijalno karbonatno neoglejeno Aluvijalno-koluvijalno karbonatno oglejeno	60 40	Skoro ravno	Holocenski nanosi	Praškasto ilovasta do glinasto ilovasta	Koluvijalni	Srednje duboka	Umjereno dobra	347,8
2	Aluvijalno-koluvijalno karbonatno oglejeno Koluvij karbonatni oglejeni Hipoglej mineralni karbonatni	40 35 25	Skoro ravno	Holocenski nanosi	Ilovasta do praškasto glinasto ilovasta	Koluvijalni	Srednje duboka	Umjereno dobra do nepotpuna	411,7
3	Rendzina na mekim vapnencima, karbonatna	100	Umjereno strme do strme padine	Meki vapnenci	Glinasto ilovasta do praškasto glinasto ilovasta	Automorfni	Plitka	Dobra do ponešto ekscesivna	1.011,3
4	Rendzina na laporu karbonatna Rendzina na laporu koluvijalna Rendzina na mekim vapnencima Regosol na laporu	50 20 20 10	Umjerene do umjereno strme padine	Lapor Meki vapnenci	Praškasto glinasto ilovasta do glinasto ilovasta	Automorfni	Srednje duboka do plitka	Dobra	0,6
5	Rendzina na laporu koluvijalna Rendzina na laporu karbonatna i izlužena Rigolana tla vinograda (od rendzine) Regosol na laporu Smonica karbonatna na laporu	30 20 20 20 10	Umjereno strme do umjerene padine	Lapor Meki vapnenci	Praškasto glinasto ilovasta praškasto glinasta	Automorfni	Srednje duboka do plitka	Dobra	996,3

6	Rendzina na aluvijalnom nanosu Aluvijalno livadno, nekarbonatno i karbonatno Hipoglej mineralni nekarbonatni	50 30 20	Ravno	Holocenski šljunak i pijesak	Ilovasta do ilovasto glinasta	Automorfni	Srednje duboka do duboka	Dobra	310,9
7	Rendzina na aluvijalnom nanosu Hipoglej mineralni nekarbonatni Aluvijalno livadno, karbonatno	60 20 20	Ravno	Holocenski šljunak i pijesak	Ilovasta do ilovasto glinasta	Automorfni	Srednje duboka do duboka	Dobra	1.148,6
8	Distrično smeđe na škriljcima, brusilovcima i pješčenjacima	100	Umjerene do umjereno strme padine	Škriljci, bru-silovci i pje-šćenjaci	Ilovasta	Automorfni	Plitka do srednje duboka	Dobra do ponešto ekscesivna	150,3
9	Distrično smeđe na pješčenjacima, kvarcnom konglomeratu i škriljcima Lesivirano tipično na škriljcima i pješčencima	85 15	Umjerene do umjereno strme padine	Pješčenjaci, škriljci i kvarcni konglomera ti	Ilovasta	Automorfni	Plitka do srednje duboka	Dobra do ponešto ekscesivna	1,2
10	Eutrično smeđe na laporu tipično Rendzina na laporu Rendzina na mekim vapnencima	50 30 20	Umjerene padine	Lapor, meki vapnenci	Praškasto glinasto ilovasta do praškasto glinasta	Automorfni	Srednje duboka do plitka	Dobra	573,7
11	Eutrično smeđe na holocenskim nanosima Rendzina na holocenskim nanosima Koluvij karbonatni neoglejeni	60 30 10	Ravno	Holocenski šljunci	Praškasto ilovasta do glinasto ilovasta	Automorfni	Duboka do vrlo duboka	Dobra	87,2

12	Lesivirano tipično na vapnencu i dolomitu Lesivirano akrično na vapnencu Rendzina na dolomitu Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu tipično	40 20 20 20	Umjereno strme padine	Vapnenci i dolomiti	Ilovasta do glinasto ilovasta	Automorfni	Duboka do srednje duboka	Dobra	31,8
13	Lesivirano tipično i akrično na vapnencima Smonica nekarbonatna na laporu i mekim vapnencima Rendzina na mekim vapnencima Eutrično smeđe na laporu vertično	40 20 20 20	Umjereno strme padine	Vapnenci i lapor	Ilovasta	Automorfni	Duboka do srednje duboka	Dobra	47,6
14	Lesivirano tipično na laporu Smeđe tlo na vapnencu Distrično smeđe na ilovinama i glinama Rendzina na laporu	50 20 20 10	Umjerene do strme padine	Lapor, vapnenci, ilovine i gline	Praškasto glinasto ilovasta do ilovasta	Automorfni	Plitka do duboka	Dobra	103,6
15	Lesivirano tipično na ilovinama s podlogom gline Lesivirano akrično na ilovinama s podlogom gline	70 30	Umjerene do umjereno strme padine	Pliocenske ilovače i gline	Ilovasta	Automorfni	Srednje duboka do duboka	Dobra do umjereno dobra	387,6
16	Lesivirano tipično na ilovinama s podlogom gline Lesivirano akrično na ilovinama s podlogom gline Pseudoglej obronačni	60 20 20	Umjerene do strme padine	Pliocenske ilovače i gline	Ilovasta do praškasto ilovasta	Automorfni	Duboka do srednje duboka	Dobra do umjereno dobra	91,7
DOMINANTNO HIDROMORFNA TLA									
17	Pseudoglej obronačni duboki Pseudoglej obronačni srednje duboki Distrično smeđe pseudoglejno	40 30 30	Blage do umjerene padine	Pleistocenske ilovače	Praškasto ilovasta do glinasto ilovasta	Pseudoglej ni	Srednje duboka do duboka	Umjereno dobra	904,9

18	Pseudoglej obronačni srednje duboki	100	Blage do umjerene padine	Pleistocenske ilovače	Praškasto ilovasta do glinasto ilovasta	Pseudoglejni	Srednje duboka do duboka	Umjereno dobra	194,7
19	Pseudoglej obronačni srednje duboki Pseudoglej na zaravni srednje duboki	60 40	Blage padine do skoro ravno	Pleistocenske ilovače	Praškasto ilovasta	Pseudoglejni	Srednje duboka do duboka	Umjereno dobra	618,8
20	Pseudoglej na zaravni srednje duboki	100	Skoro ravno do ravno	Pleistocenske ilovače	Praškasto ilovasta	Pseudoglejni	Srednje duboka do duboka	Nepotpuna	1.009,1
21	Pseudoglej na zaravni srednje duboki Pseudoglej obronačni srednje duboki Amfiglej mineralni nekarbonatni	50 30 20	Skoro ravno do blage padine	Pleistocenske ilovače	Praškasto ilovasta do praškasto glinasto ilovasta	Pseudoglejni	Srednje duboka	Nepotpuna	778,1
22	Pseudoglej na zaravni srednje duboki Pseudoglej - glej	70 30	Ravno do skoro ravno	Pleistocenske ilovače	Praškasto ilovasta do praškasto glinasto ilovasta	Pseudoglejni	Srednje duboka	Nepotpuna	1.878,4
23	Aluvijalno livadno, karbonatno Rendzine na aluviju Aluvijalno karbonatno neoglejeno	50 30 20	Ravno do skoro ravno	Holocenski šljunci i pijesci	Praškasto ilovasta	Semiglejni	Vrlo duboka do duboka	Dobra	1.168,2
24	Aluvijalno livadno, karbonatno Aluvijalno karbonatno oglejeno Aluvijalno karbonatno neoglejeno	60 20 20	Ravno	Holocenski šljunci i pijesci	Praškasto ilovasta	Semiglejni	Vrlo duboka do duboka	Dobra	5,5

25	Aluvijalno karbonatno neoglejeno Aluvijalno karbonatno oglejeno	60 40	Ravno	Holocenski šljunci i pijesci	Praškasto ilovasta	Aluvijalni	Duboka do vrlo duboka	Dobra do nepotpuna	82,4
26	Hipoglej mineralni karbonatni Aluvijalno livadno, nekarbonatno Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični Pseudoglej na zaravni	50 20 20 10	Ravno	Holocenski nanosi	Praškasto ilovasta do praškasto glinasta	Hipoglejni	Plitka do srednje duboka	Nepotpuna do slaba	86,2
27	Hipoglej mineralni karbonatni Amfiglej mineralni karbonatni	65 35	Ravno	Holocenski nanosi	Glinasto ilovasta do praškasto glinasto ilovasta	Hipoglejni i amfiglejni	Plitka do srednje duboka	Nepotpuna do slaba	473,1
28	Hipoglej mineralni karbonatni Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični Aluvijalno livadno, nekarbonatno	50 30 20	Ravno	Holocenski nanosi	Praškasto ilovasta do praškasto glinasta	Hipoglejni i amfiglejni	Plitka do srednje duboka	Nepotpuna do vrlo slaba	888,4
29	Amfiglej mineralni karbonatni Hipoglej mineralni karbonatni	60 40	Ravno	Holocenski nanosi	Praškasto glinasto ilovasta do ilovasta	Amfiglejni i hipoglejni	Plitka do srednje duboka	Slaba	290,7
30	Amfiglej mineralni karbonatni, vertični Hipoglej mineralni karbonatni	60 40	Ravno	Holocenske gline	Praškasto glinasta do ilovasta	Amfiglejni i hipoglejni	Plitka do srednje duboka	Vrlo slaba do slaba	64,6
31	Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični Hipoglej mineralni nekarbonatni Pseudoglej-glej	50 30 20	Ravno	Holocenske gline	Praškasto glinasta do ilovasta	Amfiglejni i hipoglejni	Plitka do srednje duboka	Vrlo slaba do slaba	81,4
32	Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični	100	Ravno	Holocenske gline	Praškasto glinasta	Amfiglejni	Vrlo plitka do plitka	Vrlo slaba do slaba	37,6

UKUPNO	14.264, 0
--------	--------------

**Tumač klasa nagib terena; ravno-0-1%; skoro ravno-1-3%; blage padine-3-8%; umjerene padine-8-16%; umjereno strme padine-16-30%; strme*

padine>30%

**Tumač klasa ekološke dubine tla; vrlo plitka-0-15 cm; plitka-15-30 cm; srednje duboka-30-60 cm ; duboka-60-120 cm; vrlo duboka >120 cm*

4.6. STANJE ONEČIŠĆENOSTI POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA

Prostorno širenje i urbanizacija, porast broja stanovnika i intenzivan industrijski razvitak tijekom nekoliko desetljeća ugrozio je i na administrativnom području Grada Zagreba kvalitativne i kvantitativne aspekte gotovo svih prirodnih sustava. S agro-ekološkog stajališta, u središtu zanimanja je svakako tlo, izloženo nažalost različitim izvorima i vrstama oštećenja. Zato je na području Grada Zagreba provedeno opsežno istraživanje kvalitete poljoprivrednih tala.

Istraživanjem je obuhvaćeno poljoprivredno zemljište, različitog načina korištenja i provedeno je standardiziranim metodama i tehnikama. Cjelokupna ocjena kvalitete tala donesena je na temelju terenskih i laboratorijskih istraživanja i znanja o održivoj poljoprivredi, prenamjeni zemljišta, bio-pristupačnosti potencijalno štetnih tvari, zaštiti vodnih resursa, procjenama rizika od oštećenja tala, te o mjerama popravke onečišćenih lokacija. Rezultati tih istraživanja trebali bi biti osnova gospodarenja kvalitetom tala i okoliša općenito, s ciljem usmjeravanja obiteljskih gospodarstava na poljoprivrednu proizvodnju na održivim načelima. Kvalitetu tala određuje veliki broj parametara, ali je samo manji dio definiran i ograničen zakonskim propisima. U Hrvatskoj je zakonska regulativa koja se odnosi na zaštitu tla, te ona koja propisuje granične vrijednosti potencijalno štetnih tvari u tlu, vrlo skromna. Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima u Republici Hrvatskoj (N.N. br. 15, 1992) definira dopušteni sadržaj štetnih tvari u tlu, organskim gnojivima i supstratima koji se koriste za gnojidbu i povećanje plodnosti tla. Posebno mjesto u Pravilniku pripada štetnim tvarima definiranim kao 10 potencijalno toksičnih metala i njihovim graničnim koncentracijama.

Da bi se utvrdila plošna i prostorna raspodjela elemenata u površinskom sloju poljoprivrednih tala na cijelom području grada Zagreba, uzeti su uzorci prema pravilnoj kvadratnoj mreži s udaljenostima 1x1 km i 2x2 km. Prikupljeno je 288 uzoraka iz površinskog sloja tla u kojima su utvrđene osnovne kemijske značajke, te sadržaj Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Ni, P, Pb, S, Sr i Zn. Radi utvrđivanja vertikalne karakterizacije tala i raspodjele elemenata otvoreni su pedološki profili na 7 lokacija koje su odabrane prema kriteriju da istraživanjem bude obuhvaćena većina dominantnih sistematskih jedinica tala na području Grada Zagreba. U uzorcima tala iz genetskih horizonata profila pored teških metala, detaljno su analizirane fizikalne i kemijske značajke. Dobiveni rezultati statistički su i geostatistički obrađeni, izrađene su karte raspodjele elemenata i formirana baza podataka u GIS-u. Interpretacija

rezultata učinjena je prema važećim zakonskim propisima u Republici Hrvatskoj i usporedbom s novim znanstvenim dostignućima na tom području u svijetu. Rezultati navedenih istraživanja detaljno su prikazani u studiji " Održivost agro-ekosustava na području grada Zagreba s obzirom na onečišćenost teškim metalima" (Romić i sur., 2004), a za potrebe izrade ovog projekta sažeto se prikazuju u nastavku. Pri tome je baza podataka o kemijskim i fizikalnim karakteristikama tala, uključujući i elementarni sastav, sastavni dio informacijskog sustava projekta regionalizacije poljoprivredne proizvodnje u gradu Zagrebu.

Prosječni sadržaji potencijalno toksičnih elemenata ne odstupaju od vrijednosti karakterističnih za tla u svijetu, a što znači da se dobivene vrijednosti mogu koristiti kao ishodišne koncentracije pojedinih elemenata za područje grada Zagreba, odnosno prosječne geogene ili pedogene koncentracije elemenata u tlima istraživanog područja. Međutim, čitav niz čimbenika u okolišu utječe na sadržaj elemenata u tlu i njihovu prostornu raspodjelu. U prvom redu to je vrsta i sastav matične podloge na kojoj se tlo razvija uz ostale pedogenetske faktore. Ovisno o sastavu stijena, neka tla mogu imati prirodno visoke koncentracije potencijalno toksičnih elemenata. Takva varijabilnost utvrđena je i u ovom istraživanju statističkom obradom podataka nakon grupiranja prema pripadnosti pojedinim pedokartografskim jedinicama. Tla u pojedinim dijelovima izložena su onečišćenju iz urbanih sredina, industrije, prometa. Naročito se to odnosi na antropogenu emisiju cinka, olova i kadmija, te mjestimično nikla i kroma. Poljoprivredna tla su međutim posebno ugrožena. Potencijalno toksični metali (najčešće bakar, kadmij i cink), ali i druga onečišćenja, unose se, često i u toksičnim količinama, osim emisijom iz drugih antropogenih izvora i samim uzgojnim mjerama. To su organska i mineralna gnojidba, aplikacija pesticida, vode za navodnjavanje i drugo. Čak i kada ih materijali koji se dodaju u tlo ili na biljke ne sadrže u koncentracijama koje bi inicijalno mogle biti toksične, kritične razine tih elemenata mogu se postići ponovljenim aplikacijama. Anomalne koncentracije bakra utvrđene su u vinogradarskim tlima, a mjestimične više koncentracije olova, cinka i kadmija u poljoprivrednim tlima također se mogu pripisati praksi uzgoja kultura.

Prema utvrđenom stanju poljoprivrednih tala najveći dio površina nema ograničenja za poljoprivredu prema zakonskim propisima za konvencionalni pa time i ekološki uzgoj. Od potencijalno toksičnih elemenata, kadmij je jedan od najopasnijih. Na cijelom području grada Zagreba u samo 3 uzorka utvrđene su koncentracije kadmija više od gornje dopuštene vrijednosti u tlu od 2 mg/kg (**tablica 10**). Ono što je jako ohrabrujuće jest činjenica da u području izvan GUP-a nisu utvrđene koncentracije kadmija u tlu više od obje maksimalno

dopuštene prema Pravilniku (N.N. br. 15, 1992). Također nije utvrđeno onečišćenje poljoprivrednih tala olovom niti cinkom. Kad su u pitanju krom i nikal, tada je utvrđeno nekoliko izvora obogaćivanja tla tim metalima u zagrebačkom području savske nizine. Prvi je svakako prirodni ili geogeni, taloženje erodiranog materijala s područja Medvednice gdje su tla prirodno bogata tim elementima. Jedan od vjerojatnih antropogenih izvora jest i zračna luka koja se nalazi u blizini, a također i onečišćeni riječni sedimenti u inundacijskom području. Kada je u pitanju bakar, tada su više koncentracije u poljoprivrednim tlima uglavnom povezane s primjenom sredstava za zaštitu bilja. U samoj dolini Save više koncentracije bakra u tlu utvrđene su na mjestima nedopuštenog odlaganja otpada. I nakon sanacije takvih mjesta, zadržavanje potencijalno toksičnih tvari u tlu može biti dugotrajno i postojati kao stalni izvor onečišćenja podzemne vode na takvim područjima. U **tablici 10**, prikazani su rezultati onečišćenost tla teškim metalima izvan i unutar GUP-a.

Tablica 10: Onečišćenost tla teškim metalima na području grada Zagreba

Teški metali	Broj lokacija istraživanja teških metala*			Teški Metali	Broj lokacija istraživanja teških metala**		
	Ukupan	S koncentracijama iznad dopuštenih	%		Ukupan	S koncentracijama iznad dopuštenih	%
Cd	288	> 1,0 mg/kg > 2,0 mg/kg	3,5 1,0	Cd	127	> 1,0 mg/kg > 2,0 mg/kg	- -
Cr	182	> 60 mg/kg > 100 mg/kg	28 3,8	Cr	93	> 60 mg/kg > 100 mg/kg	37 7,5
Cu	288	> 60 mg/kg > 100 mg/kg	12,2 9	Cu	127	> 60 mg/kg > 100 mg/kg	11 9,4
Ni	288	> 50 mg/kg > 60 mg/kg	28,1 18,1	Ni	127	> 50 mg/kg > 60 mg/kg	28 19
Pb	288	> 100 mg/kg > 150 mg/kg	0,3 -	Pb	127	> 100 mg/kg > 150 mg/kg	- -
Zn	288	> 200 mg/kg > 300 mg/kg	0,7 0,3	Zn	127	> 200 mg/kg > 300 mg/kg	- -

Napomena: * - na cijelom području; ** - samo na području poljoprivrednog zemljišta van GUP-a Zagreba i Sesveta

4.7. PREPORUKE ZA POLJOPRIVREDNU PROIZVODNJU

4.7.1. Procjena pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za poljoprivredu

U prethodnim poglavljima prikazana je pedološka karta za poljoprivredno zemljište grada Zagreba s detaljnim opisom značajki sistematskih i kartiranih jedinica tla. Također je dati detaljan opis reljefnih i klimatskih značajki. U ovome dijelu, izvršena je procjena višenamjenske pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za korištenje u poljoprivredi. U daljnjem tekstu prvo se prikazuje koncepcija i korišteni kriteriji za procjenu pogodnosti zemljišta za višenamjensko korištenje. Zatim prikazujemo rezultate procjene pogodnosti zemljišta za ratarske kulture, povrtlarstvo, voćarstvo, vinogradarstvo i travnjake.

4.7.1.1. Kriteriji procjene

Zemljište kao predmet procjene obuhvaća fizikalni prostor - atmosferu (klimu), pedosferu (tla), geologiju (matični supstrat, hidrogeološke uvjete), hidrosferu (površinske i/ili podzemne vode), vegetaciju (prirodne i antropogene biljne zajednice), te rezultate prošle i sadašnje aktivnosti čovjeka (hidromelioracije, terasiranje, duboka obrada, kemizacija i dr.), dakako u opsegu njihova utjecaja na pogodnost i mogućnosti namjenskog korištenja (modificirano prema FAO, 1976, Vidaček, Ž., 1976). Višenamjenska procjena sadašnje pogodnosti poljoprivrednog zemljišta grada Zagreba, izvršena je specificirano prema određenim uvjetima i zahtjevima za ratarstvo, povrtlarstvo, voćarstvo, vinogradarstvo i travnjake.

Procjena pogodnosti zemljišta izvršena je prema kriterijima i normativima danim u okviru FAO metode procjene zemljišta (FAO 1976). U sklopu procjene pogodnosti prvo je izvršena procjena sadašnje pogodnosti sistematskih jedinica tla na način da su pojedine sistematske jedinice (od 1-32, prema popisu iz **tablice 7**) svrstane u redove, klase i potklase pogodnosti za ratarstvo, povrtlarstvo, voćarstvo, vinogradarstvo i travnjake. Sadašnja pogodnost kartiranih jedinica tla izvršena je zatim na temelju utvrđene pogodnosti dominantno zastupljene sistematske jedinice tla u pojedinoj kartiranoj jedinici.

Redovi određuju pogodnost (P) ili nepogodnost (N) tla, klase stupanj pogodnosti odnosno P-1 su dobro obradiva tla ili/i pogodna za određeno korištenje, P-2 su umjereno ograničeno obradiva tla ili/i umjereno pogodna, P-3 su ograničeno obradiva tla ili/i ograničeno pogodna za određeni način korištenja, N-1 su privremeno nepogodna tla za intenzivnu obradu ili kultivaciju dok su N-2 su trajno nepogodna tla za obradu ili/i za višenamjensko korištenje u poljoprivredi. Potklase pogodnosti i nepogodnosti određuju dominantne odnosno najvažnije vrste i intenzitete ograničenja (s obzirom na kriterije i normative izrade semidetaljnih

pedoloških karata) uvažavajući zahtjeve intenzivne obrade ili kultivacije tla, te zahtjeve intenzivne proizvodnje ratarskih i povrtlarskih kultura, voćnjaka, vinograda i travnjaka. U nastavku prikazujemo korištene vrste ograničenja kao i njihove intenzitete, te granične vrijednosti, **tablica 11**.

Tablica 11: Vrste ograničenja s intenzitetima i kriterijima, korištene u procjeni pogodnostipoljoprivrednog zemljišta

Reljefni oblici (r) r ₁ = uže potočne doline r ₂ = uže riječne doline r ₃ = zatvorene depresije r ₄ = nizine r ₅ = brežuljci r ₆ = gore	Nagib terena, % (n) n ₁ = 0-1 ravno n ₂ = 1-3 skoro ravno n ₃ = 3-8 blage padine n ₄ = 8-16 umjerene padine n ₅ = 16-30 umjereno strme padine n ₆ > 30 strme padine
Ekološka dubina tla (du), cm du ₁ = vrlo plitka 0-15 du ₂ = plitka 15-30 du ₃ = srednje duboka 30-60 du ₄ = duboka 60-120 du ₅ = vrlo duboka >120	Dreniranost (dr) dr ₁ = vrlo slaba dr ₂ = slaba dr ₃ = nepotpuna dr ₄ = umjereno dobra dr ₅ = dobra dr ₆ = ponešto ekcesivna dr ₇ = ekcesivna
Reakcija tla u MKCl (a) a ₁ = jako kisela < 4,5 a ₂ = kisela 4,6-5,5 a ₃ = slabo kisela 5,6-6,5 a ₄ = praktički neutralna 6,6-7,2 a ₅ = bazična > 7,2	Sadržaj humusa (hu), % hu ₁ = vrlo slabo humozno < 1% hu ₂ = slabo humozno 1-3 % hu ₃ = dosta humozno 3-5 % hu ₄ = jako humozno 5-10% hu ₅ = vrlo jako humozno > 10%
Sadržaj CaCO ₃ , % ka ₁ = nekarbonatno 0 ka ₂ = slabo karbonatno <10 ka ₃ = srednje karbonatno 10-30 ka ₄ = jako karbonatno >30	Sadržaj aktivnog vapna, % vp ₁ = malo aktivnog vapna < 5 vp ₂ = sa srednjom količinom 5-15 vp ₃ = bogato vapnom >15
Režim vlažnosti mv = povremeni manjak vode u tlu vv = povremeni višak vode v = stagnirajuće oborinske vode pv = poplavne vode V = visoka razina podzemne vode	Stupanj osjetljivosti prema kemijskim polutantima (p) p ₁ = slaba osjetljivost p ₂ = umjerena osjetljivost p ₃ = jaka osjetljivost
Vertičnost, >35% gline (vt) Klima - mraz, magla (k)	Erozija vodom (e)

Opskrbljenost fiziološko aktivnim hranivima, mg P ₂ O ₅ /100 g tla		Opskrbljenost fiziološko aktivnim kalijem, mg K ₂ O/100 g tla	
<i>za oranične kulture (fo)</i>		<i>za oranične kulture (ko)</i>	
fo ₁ = izrazito siromašna	< 5	ko ₁ = izrazito siromašna	< 5
fo ₂ = siromašna	5-10	ko ₂ = siromašna	5-10
fo ₃ = umjereno siromašna	10-15	ko ₃ = umjereno siromašna	10-15
fo ₄ = umjerena	15-20	fo ₄ = umjerena	15-20
fo ₅ = dobra	20-25	fo ₅ = dobra	20-25
fo ₆ = bogata	>25	fo ₆ = bogata	>25
<i>za voćarske i vinogradarske kulture (fv)</i>		<i>za voćarske i vinogradarske kulture (kv)</i>	
fv ₁ = siromašno	< 12	kv ₁ = siromašno	< 20
fv ₂ = umjereno	13-20	kv ₂ = umjereno	21-35
fv ₃ = dobro	21-30	kv ₃ = dobro	36-50
fv ₄ = vrlo dobro	>30	kv ₄ = vrlo dobro	>50

4.7.1.2. Rezultati procjene

4.7.1.2.1. Pogodnost poljoprivrednog zemljišta za ratarstvo

Na temelju procjene pogodnosti sistematskih jedinica tla izvršena je procjena pogodnosti kartiranih jedinica tla za ratarske kulture, a rezultati te procjene prikazuju se u **tablici 12**. Na temelju tih rezultata izrađena je karta pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za ratarstvo koja se prikazuje na **slici 7**.

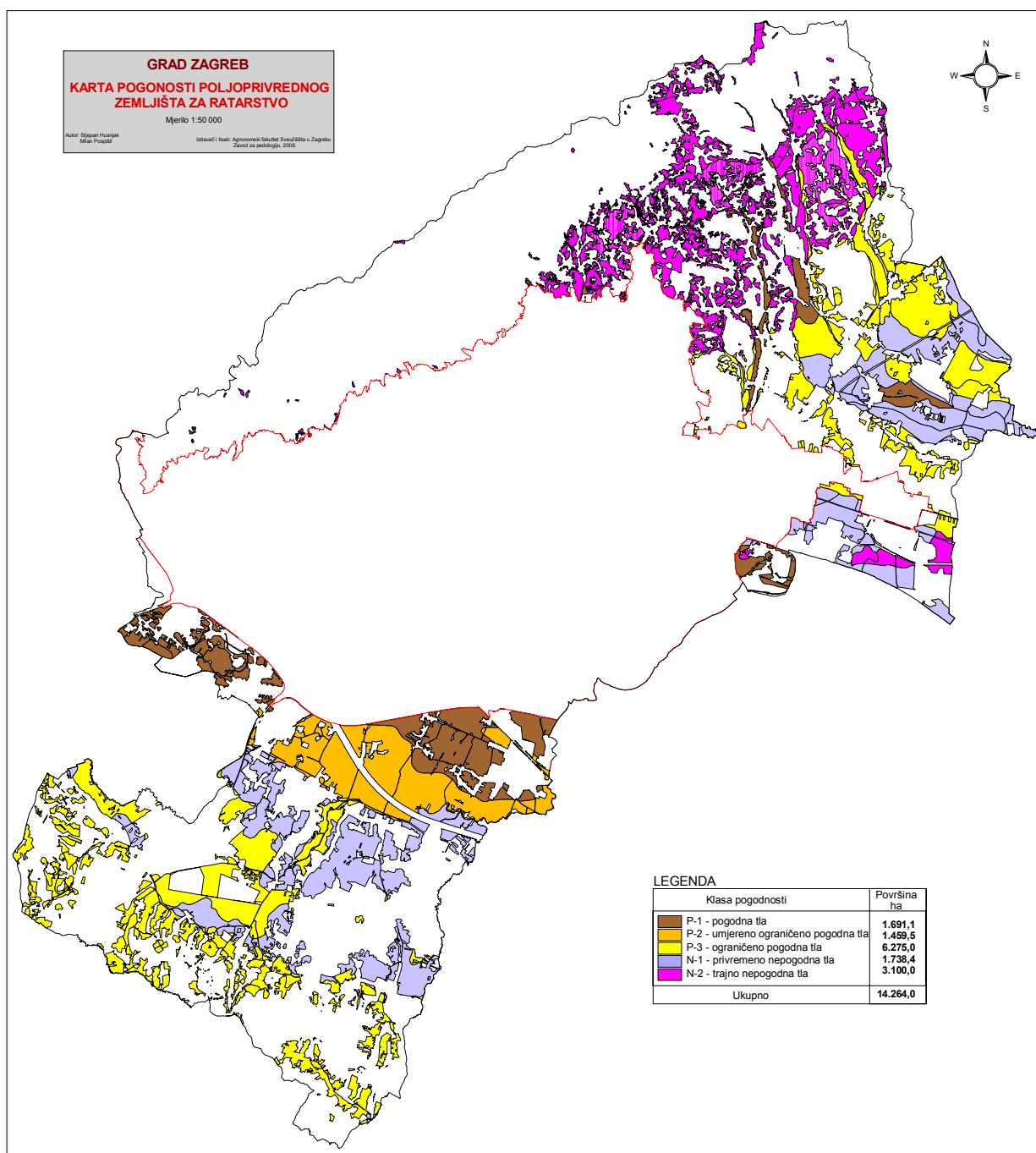
Obradom te karte i inventarizacijom površina utvrđeno je da pogodna tla klase P-1 pogodnosti za ratarske kulture dominiraju u kartiranim jedinicama 1, 11, 23, 24, 25, a zauzimaju ukupnu površinu od 1.691,1 ha odnosno 11,9%

Umjereno pogodna tla klase P-2 pogodnosti za ratarske kulture javljaju se u kartiranim jedinicama 6 i 7. Ukupna površina ovih tala iznosi 1.495,5 ha, što predstavlja 10,2% od ukupnih poljoprivrednih površina.

Tablica 12: Pogodnost kartiranih jedinica tla na području poljoprivrednog zemljišta grada Zagreba (izvan GUP-a Zagreba i Sesveta) za ratarstvo

Broj	Naziv sistematskih jedinica tla	Zastupljenost %	Potklasa pogodnosti/ dominantna ograničenja	Klasa pogodnosti	Površina ha
DOMINANTNO AUTOMORFNA TLA					
1	Aluvijalno-koluvijalno karbonatno neoglejeno Aluvijalno-koluvijalno karbonatno oglejeno	60 40	hu ₂ , fo ₁ , ko ₁₋₂	P-1	347,8
2	Aluvijalno-koluvijalno karbonatno oglejeno Koluvij karbonatni oglejeni Hipoglej mineralni karbonatni	40 35 25	vv, hu ₂ , fo ₁ , ko ₁₋₂	P-3	411,7
3	Rendzina na mekim vapnencima, karbonatna	100	n ₅ , r ₆ , du ₂	N-2	1.011,3
4	Rendzina na laporu karbonatna Rendzina na laporu koluvijalna Rendzina na mekim vapnencima Regosol na laporu	50 20 20 10	n ₅ , r ₆ , du ₂	N-2	0,6
5	Rendzina na laporu koluvijalna Rendzina na laporu karbonatna i izlužena Rigolana tla vinograda (od rendzine) Regosol na laporu Smonica karbonatna na laporu	30 20 20 20 10	n ₅ , r ₆ , du ₂	N-2	996,3
6	Rendzina na aluvijalnom nanosu Aluvijalno livadno, nekarbonatno i karbonatno Hipoglej mineralni nekarbonatni	50 30 20	du ₂₋₃ , fo ₁ , ko ₁₋₂	P-2	310,9
7	Rendzina na aluvijalnom nanosu Hipoglej mineralni nekarbonatni Aluvijalno livadno, karbonatno	60 20 20	du ₂₋₃ , fo ₁ , ko ₁	P-2	1.148,6
8	Distrično smeđe na škriljcima, brusilovcima i pješčenjacima	100	n ₅ , r ₆ , du ₂	N-2	150,3
9	Distrično smeđe na pješčenjacima, kvarcnom konglomeratu i škriljcima Lesivirano tipično na škriljcima i pješčenjacima	85 15	n ₅ , r ₆ , du ₂	N-2	1,2
10	Eutrično smeđe na laporu tipično Rendzina na laporu Rendzina na mekim vapnencima	50 30 20	n ₅ , r ₅ , du ₂	N-2	573,7
11	Eutrično smeđe na holocenskim nanosima Rendzina na holocenskim nanosima Koluvij karbonatni neoglejeni	60 30 10	fo ₁ , ko ₁₋₂	P-1	87,2
12	Lesivirano tipično na vapnencu i dolomitu Lesivirano akrično na vapnencu Rendzina na dolomitu Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu tipično	40 20 20 20	n ₅ , r ₅₋₆ , du ₂₋₃	N-2	31,8
13	Lesivirano tipično i akrično na vapnencima Smonica nekarbonatna na laporu i mekim vapnencima Rendzina na mekim vapnencima Eutrično smeđe na laporu vertično	40 20 20 20	n ₅ , r ₅₋₆ , du ₂₋₃	N-2	47,6
14	Lesivirano tipično na laporu Smeđe tlo na vapnencu Distrično smeđe na ilovinama i glinama Rendzina na laporu	50 20 20 10	n ₅ , r ₅₋₆ , du ₂₋₃	N-2	103,6

15	Lesivirano tipično na ilovinama s podlogom gline	70	$a_{2-3}, n_{3-4}, fo_1, ko_{1-2}$	P-3	387,6
	Lesivirano akrično na ilovinama s podlogom gline	30			
16	Lesivirano tipično na ilovinama s podlogom gline	60	$a_{2-3}, n_{3-4}, fo_1, ko_{1-2}$	P-3	91,7
	Lesivirano akrično na ilovinama s podlogom gline	20			
	Pseudoglej obronačni	20			
DOMINANTNO HIDROMORFNA TLA					
17	Pseudoglej obronačni duboki	40	dr_2, a_1, v, n_3	P-3	904,9
	Pseudoglej obronačni srednje duboki	30			
	Distrično smeđe pseudoglejno	30			
18	Pseudoglej obronačni srednje duboki	100	dr_2, a_1, v, n_3	P-3	194,7
19	Pseudoglej obronačni srednje duboki	60	dr_2, a_1, v, n_3	P-3	618,8
	Pseudoglej na zaravni srednje duboki	40			
20	Pseudoglej na zaravni srednje duboki	100	dr_2, a_{1-2}, v	P-3	1.009,1
21	Pseudoglej na zaravni srednje duboki	50	dr_2, a_{1-2}, v	P-3	778,1
	Pseudoglej obronačni srednje duboki	30			
	Amfiglej mineralni nekarbonatni	20			
22	Pseudoglej na zaravni srednje duboki	70	dr_2, a_{1-2}, v	N-1	1.878,4
	Pseudoglej - glej	30			
23	Aluvijalno livadno, karbonatno	50	fo_1, ko_{1-2}	P-1	1.168,2
	Rendzine na aluviju	30			
	Aluvijalno karbonatno neoglejeno	20			
24	Aluvijalno livadno, karbonatno	60	fo_1, ko_{1-2}	P-1	5,5
	Aluvijalno karbonatno oglejeno	20			
	Aluvijalno karbonatno neoglejeno	20			
25	Aluvijalno karbonatno neoglejeno	60	hu_1, fo_1, ko_{1-2}	P-1	82,4
	Aluvijalno karbonatno oglejeno	40			
26	Hipoglej mineralni karbonatni	50	V, dr_{2-3}	N-1	86,2
	Aluvijalno livadno, nekarbonatno	20			
	Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični	20			
	Pseudoglej na zaravni	10			
27	Hipoglej mineralni karbonatni	65	V, dr_{2-3}	N-1	473,1
	Amfiglej mineralni karbonatni	35			
28	Hipoglej mineralni karbonatni	50	V, dr_{2-3}	N-1	888,4
	Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični	30			
	Aluvijalno livadno, nekarbonatno	20			
29	Amfiglej mineralni karbonatni	60	V, v, dr_2	N-1	290,7
	Hipoglej mineralni karbonatni	40			
30	Amfiglej mineralni karbonatni, vertični	60	du_{1-2}, V, v, dr_1	N-2	64,6
	Hipoglej mineralni karbonatni	40			
31	Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični	50	du_{1-2}, V, v, dr_1	N-2	81,4
	Hipoglej mineralni nekarbonatni	30			
	Pseudoglej-glej	20			
32	Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični	100	du_{1-2}, V, v, dr_1	N-2	37,6
UKUPNO					14.264,0



Slika 7: Karta pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za ratarske kulture

Ograničeno pogodna tla klase P-3 pogodnosti za ratarske kulture zauzimaju najveću površinu, a dolaze u kartiranim jedinicama 2, 15, 16 i 17-22. Ukupna površina ovih tala iznosi 6.275 ha što predstavlja čak 44,0% u odnosu na ukupnu površinu poljoprivrednog zemljišta.

Privremeno nepogodna tla klase N-1 pogodnosti za ratarske kulture dominiraju u kartiranim jedinicama 26, 27, 28 i 29. Ukupna površina ovih tala iznosi 1.738,4 ha.

Trajno nepogodna tla klase N-2 pogodnosti dominiraju u kartiranim jedinicama 3, 4, 5, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 30, 31 i 32. Ova tla zauzimaju 3.100,0 ha što predstavlja 21,7% poljoprivrednih površina.

Preporuke za daljnji razvoj ratarske proizvodnje

Uvažavajući klase pogodnosti tla za obradu i značajke tla, suvremenu ratarsku proizvodnju na području grada Zagreba moguće je organizirati južno od Botinca i sjeveroistočno od Sesveta, naravno uz pretpostavku okrupnjavanja poljoprivrednih površina. Zbog blizine tržišta (prerađivački kapaciteti i grad Zagreb), sve ratarske proizvode moguće je "oplemeniti" kroz proizvodnju mesa, mlijeka, jaja i drugih proizvoda.

U ovom trenutku vjerojatno se samo mali broj velikih poljoprivrednih proizvođača (s 10 i više ha zemljišta i odgovarajućom mehanizacijom), može odlučiti za specijaliziranu ratarsku proizvodnju. Zbog relativno veće rentabilnosti, ratarsku proizvodnju na ovim područjima treba kombinirati s povrtlarskom, stočarskom, pa i voćarskom proizvodnjom gdje to agroekološki uvjeti dozvoljavaju.

Dominantne ratarske kulture na navedenom području i dalje će biti žitarice, prije svega kukuruz, zatim pšenica i ječam, zbog potražnje za ovim kulturama (namjenska proizvodnja), jednostavnosti procesa proizvodnje i navike proizvođača. Obzirom da agroekološki uvjeti ovog dijela Grada Zagreba i raspoloživi sortiment omogućuju znatno veće prosječne prinose i stabilnu proizvodnju svih ratarskih kultura, nužno je poduzeti slijedeće:

-urediti oranične površine u smislu odvođenja suvišnih voda s tabli, uređenja kanalske mreže i puteva; na kiselim tlima obaviti kalcizaciju; povećati efektivnu plodnost tla (gnojidbom organskim i mineralnim gnojivima, prometom organske tvari u tlu); uvesti odgovarajući

plodored koji će zadovoljiti i biološku i ekonomsku stranu proizvodnje; pridržavati se poznatih optimalnih agrotehničkih rokova obrade tla, sjetve i drugih zahvata.

U nastavku dajemo osnovne preporuke za uzgoj ratarskih kultura na području Grada Zagreba. Od mogućih plodoreda obzirom na karakteristike podneblja i tla mogu se preporučiti:

- a) kukuruz – strna žitarica – soja;
- b) ozimi ječam – uljana repica – kukuruz za silažu;
- c) soja – pšenica – uljana repica – kukuruz;
- d) soja – pšenica – djetelinsko travne smjese;
- e) kukuruz – strna žitarica – djetelinsko travne smjese.

Za proizvodnju kukuruza proizvođačima stoji na raspolaganju veliki broj kvalitetnih hibrida iz vegetacijske skupine FAO 300 i 400 (za suho zrno), a FAO 500 za spravljanje silaže (od čitave biljke, klipa ili zrna). Kod izbora hibrida kukuruza treba koristiti saznanja o pogodnosti hibrida za određeni tip korištenja. Kod današnjih hibrida kukuruza visoki prinos zrna se bazira na optimalnom broju biljaka po jedinici površine, što za hibride koji se siju na ovom području treba iznositi 65.000 – 75.000 biljaka/ha.

Kod proizvodnje pšenice za potrebe mlinske industrije proizvođači bi trebali birati tzv. krušne sorte, jer je to preduvjet za proizvodnju brašna visoke kvalitete. Iako proizvodnja pšenice i drugih žitarica na ovom području zahtijeva veća ulaganja, ona ima opravdanje zbog sigurnog otkupa i plodoreda. Povećanjem svinjogojske proizvodnje porast će potrebe i za stočnim ječmom. Za ovu namjenu na ovom području uglavnom treba sijati ozime sorte višerednog (stočnog) ječma. Jedan od bitnih preduvjeta za postizanje visokih prinosa žitarica je pravovremena sjetva (u optimalnom roku). Kod ozimih strnih žitarica optimalni rok sjetve (početak listopada, ovisno o žitarici) najčešće je ograničen berbom kukuruza. Preorijentacijom poljoprivrednih proizvođača na ranije hibride kukuruza, te veće učešće silažnog kukuruza u strukturi sjetve, taj se problem može minimalizirati. To je posebno aktualno za tla težeg mehaničkog sastava kod kojih je povoljan moment za obradu tla vrlo kratak, najčešće krajem rujna.

Od ostalih ratarskih kultura treba istaći veće mogućnosti uzgoja soje i uljane repice za poznatog kupca. Soja bi trebala postati treća ili četvrta kultura u tropskom ili četveropoljnom sustavu ratarske proizvodnje. Obzirom na potrebu kvalitetne pripreme tla za

sjetvu, to je zahtjevna kultura (zahtjeva bolje usitnjeno tlo nego za sjetvu kukuruza radi nicanja, dobrog djelovanja herbicida i poravnato radi kvalitetne žetve). U spomenutom području treba sijati sorte iz vegetacijske skupine 00 i ranije sorte iz skupine 0. Takav sortiment osigurava žetvu soje u prvoj polovici rujna, tj. pri vlažnosti ispod 13% što smanjuje troškove sušenja.

Što se tiče uljane repice, za očekivati je da će porasti potražnja za ovom sirovinom u R. Hrvatskoj u svrhu proizvodnje biodizel goriva. Uljanu repicu je moguće uzgajati samo na uređenim tlima navedenog područja, jer na neuređenim tlima gdje postoji mogućnost pojave stajaćih voda ili kod prezasićenosti tla vodom, može biti oštećena. Žetva uljane repice je specifična, obzirom da je u određenim okolnostima sklona pucanju komuški te je treba požeti u vrlo kratkom roku uz upotrebu modernih kombajna.

4.7.1.2.2. Pogodnost poljoprivrednog zemljišta za povrćarstvo

Osim platežno sposobne potražnje, za organiziranu i tržišno orijentiranu proizvodnju povrća trebaju biti ispunjeni i drugi uvjeti: klima, tlo, reljef, organska gnojiva, voda i radna snaga. Prema tome, potencijalna područja za proizvodnju povrća na području grada Zagreba, treba tražiti na oranicama s pogodnom klimom, tlom i reljefom, a uz osiguranje organskih gnojiva za gnojidbu, vode za navodnjavanje i radne snage.

Područje Grada Zagreba bogatog je vodnog potencijala što ukazuje na mogućnost navodnjavanja. Reljef je također važan čimbenik za proizvodnju povrća. U obzir dolaze ravni ili blago nagnuti tereni (do 3%), odnosno nizine rijeke Save i njezinih pritoka. Za uzgoj povrća, općenito se koriste tla najpovoljnijih fizikalnih, kemijskih i bioloških svojstava. Prema mehaničkom sastavu najbolja su lakša tla (ilovasta pjeskulja do pjeskovita ilovača), jer su rahla, brže se griju u proljeće i pogodna su, posebice, za raniju proljetnu obradu. Takva tla imaju i pogodan kapacitet za zrak i vodu. Teža su tla nepovoljna, posebice za sjetvu povrća koje ima sitno sjeme i koje sporo niče (mrkva, luk), zbog mogućeg formiranja pokorice tla i onemogućavanja normalnog nicanja usjeva. Određeni broj kultura, koje razvijaju korijenov sustav u dubinu, zahtijevaju dubok profil tla i dobru dreniranost. Većina povrća najbolje uspijeva na tlima neutralne reakcije (pH 6,5 do 7,0 u KCl). Idealna su tla za uzgoj povrća s

više od 5 % humusa. Međutim, ona su rijetkost, pa treba težiti da tla za uzgoj povrća budu u kategoriji dosta humusnih tala (3 do 5 % humusa). Tla za uzgoj povrća trebaju sadržavati više od 20 mg fiziološki aktivnog P_2O_5 i K_2O u 100 g tla. Prilagodljivost povrćarskih kultura na manje povoljne uvjete tla je različita. Najveće zahtjeve, prema fizikalnim svojstvima tla, ima korjenasto, gomoljasto i lukovičasto povrće, jer se njihovi zadebljali jestivi dijelovi nalaze u tlu što čini i do 75 % priroda (ukupna biomasa).

Na temelju procjene pogodnosti sistematskih jedinica tla izvršena je procjena pogodnosti kartiranih jedinica tla za povrćarstvo, a rezultati te procjene prikazuju se u **tablici 13**.

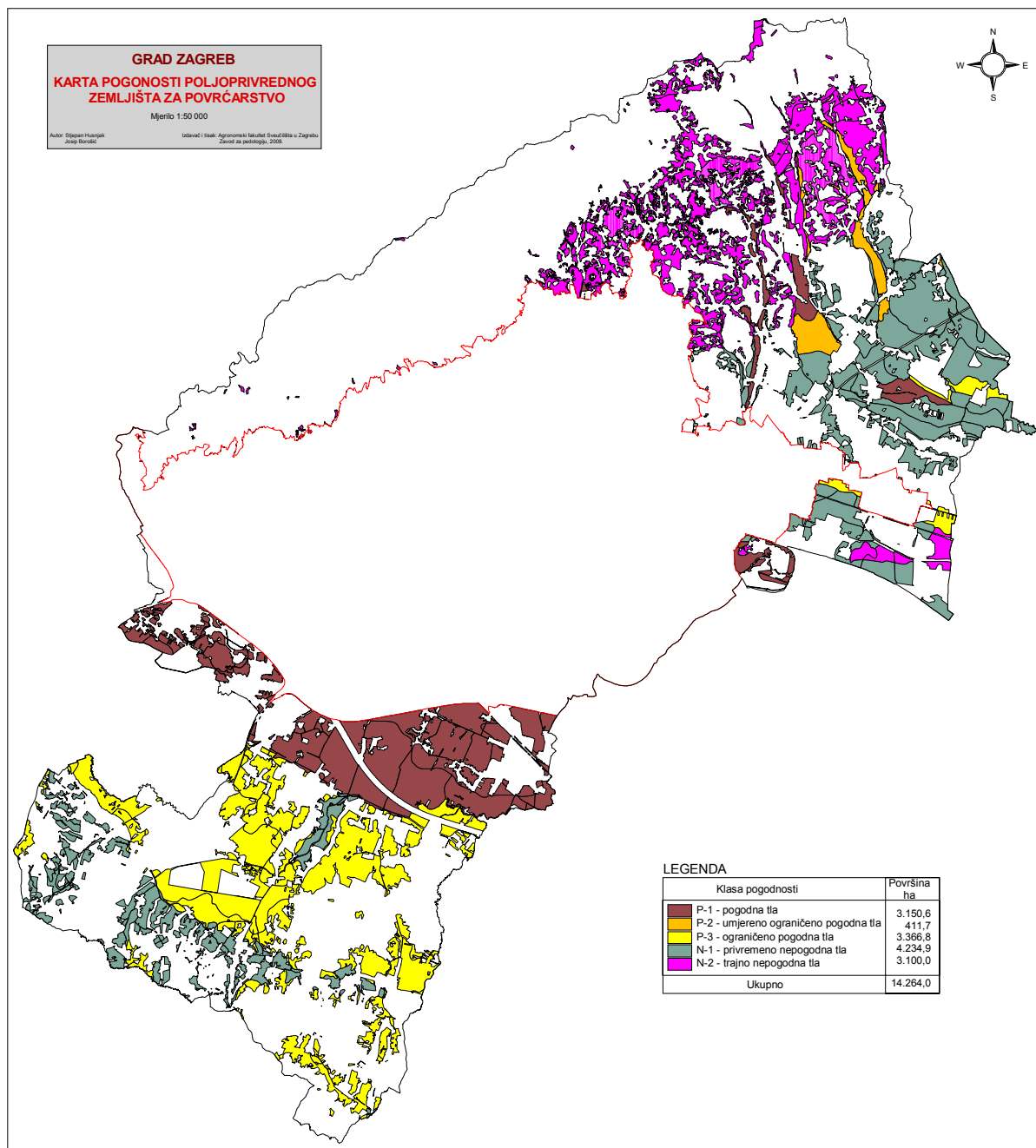
Temeljem rezultata navedenih u spomenutoj tablici, izrađena je karta pogodnosti poljoprivrednog zemljišta koja se prikazuje na **slici 8**.

Tablica 13: Pogodnost kartiranih jedinica tla na području poljoprivrednog zemljišta grada Zagreba (izvan GUP-a Zagreba i Sesveta) za povrćarstvo

Broj	Naziv sistematskih jedinica tla	Zastup- ljenost %	Potklasa pogodnosti/ dominantna ograničenja	Klasa pogodnosti	Površina ha
DOMINANTNO AUTOMORFNA TLA					
1	Aluvijalno-koluvijalno karbonatno neoglejeno Aluvijalno-koluvijalno karbonatno oglejeno	60 40	hu ₂ , fo ₁ , ko ₁₋₂	P-1	347,8
2	Aluvijalno-koluvijalno karbonatno oglejeno Koluvij karbonatni oglejeni Hipoglej mineralni karbonatni	40 35 25	hu ₂ , fo ₁ , ko ₁₋₂ , vv	P-2	411,7
3	Rendzina na mekim vapnencima, karbonatna	100	n ₅ , r ₆ , du ₂	N-2	1.011,3
4	Rendzina na laporu karbonatna Rendzina na laporu koluvijalna Rendzina na mekim vapnencima Regosol na laporu	50 20 20 10	n ₅ , r ₆ , du ₂	N-2	0,6
5	Rendzina na laporu koluvijalna Rendzina na laporu karbonatna i izlužena Rigolana tla vinograda (od rendzine) Regosol na laporu Smonica karbonatna na laporu	30 20 20 20 10	n ₅ , r ₆ , du ₂	N-2	996,3
6	Rendzina na aluvijalnom nanosu Aluvijalno livadno, nekarbonatno i karbonatno Hipoglej mineralni nekarbonatni	50 30 20	du ₂₋₃ , fo ₁ , ko ₁	P-1	310,9
7	Rendzina na aluvijalnom nanosu Hipoglej mineralni nekarbonatni Aluvijalno livadno, karbonatno	60 20 20	du ₂₋₃ , fo ₁ , ko ₁	P-1	1.148,6
8	Distrično smeđe na škriljcima, brusilovcima i pješčenicima	100	n ₅ , r ₆ , du ₂	N-2	150,3

9	Distrično smeđe na pješčenjacima, kvarcnom konglomeratu i škriljcima Lesivirano tipično na škriljcima i pješčenjacima	85 15	n_5, r_6, du_2	N-2	1,2
10	Eutrično smeđe na laporu tipično Rendzina na laporu Rendzina na mekim vapnencima	50 30 20	n_5, r_5, du_2	N-2	573,7
11	Eutrično smeđe na holocenskim nanosima Rendzina na holocenskim nanosima Koluvij karbonatni neoglejeni	60 30 10	fo_1, ko_{1-2}	P-1	87,2
12	Lesivirano tipično na vapnencu i dolomitu Lesivirano akrično na vapnencu Rendzina na dolomitu Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu tipično	40 20 20 20	n_5, r_{5-6}, du_{2-3}	N-2	31,8
13	Lesivirano tipično i akrično na vapnencima Smonica nekarbonatna na laporu i mekim vapnencima Rendzina na mekim vapnencima Eutrično smeđe na laporu vertično	40 20 20 20	n_5, r_{5-6}, du_{2-3}	N-2	47,6
14	Lesivirano tipično na laporu Smeđe tlo na vapnencu Distrično smeđe na ilovinama i glinama Rendzina na laporu	50 20 20 10	n_5, r_{5-6}, du_{2-3}	N-2	103,6
15	Lesivirano tipično na ilovinama s podlogom gline Lesivirano akrično na ilovinama s podlogom gline	70 30	$a_{2-3}, n_{3-4}, fo_1, ko_{1-2}$	P-3	387,6
16	Lesivirano tipično na ilovinama s podlogom gline Lesivirano akrično na ilovinama s podlogom gline Pseudoglej obronačni	60 20 20	$a_{2-3}, n_{3-4}, fo_1, ko_{1-2}$	P-3	91,7
DOMINANTNO HIDROMORFNA TLA					
17	Pseudoglej obronačni duboki Pseudoglej obronačni srednje duboki Distrično smeđe pseudoglejno	40 30 30	dr_2, a_1, v, n_3	N-1	904,9
18	Pseudoglej obronačni srednje duboki	100	dr_2, a_1, v, n_3	N-1	194,7
19	Pseudoglej obronačni srednje duboki Pseudoglej na zaravni srednje duboki	60 40	dr_2, a_1, v, n_3	N-1	618,8
20	Pseudoglej na zaravni srednje duboki	100	dr_2, a_{1-2}, v	P-3	1.009,1
21	Pseudoglej na zaravni srednje duboki Pseudoglej obronačni srednje duboki Amfiglej mineralni nekarbonatni	50 30 20	dr_2, a_{1-2}, v	N-1	778,1
22	Pseudoglej na zaravni srednje duboki Pseudoglej - glej	70 30	dr_2, a_{1-2}, v	P-3	1.878,4
23	Aluvijalno livadno, karbonatno Rendzine na aluviju Aluvijalno karbonatno neoglejeno	50 30 20	fo_1, ko_{1-2}	P-1	1.168,2
24	Aluvijalno livadno, karbonatno Aluvijalno karbonatno oglejeno Aluvijalno karbonatno neoglejeno	60 20 20	fo_1, ko_{1-2}	P-1	5,5
25	Aluvijalno karbonatno neoglejeno Aluvijalno karbonatno oglejeno	60 40	hu_1, fo_1, ko_{1-2}	P-1	82,4

26	Hipoglej mineralni karbonatni	50	V, dr ₂₋₃	N-1	86,2
	Aluvijalno livadno, nekarbonatno	20			
	Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični	20			
	Pseudoglej na zaravni	10			
27	Hipoglej mineralni karbonatni	65	V, dr ₂₋₃	N-1	473,1
	Amfiglej mineralni karbonatni	35			
28	Hipoglej mineralni karbonatni	50	V, dr ₂₋₃	N-1	888,4
	Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični	30			
	Aluvijalno livadno, nekarbonatno	20			
29	Amfiglej mineralni karbonatni	60	V, v, dr ₂	N-1	290,7
	Hipoglej mineralni karbonatni	40			
30	Amfiglej mineralni karbonatni, vertični	60	du ₁₋₂ , V, v, dr ₁	N-2	64,6
	Hipoglej mineralni karbonatni	40			
31	Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični	50	du ₁₋₂ , V, v, dr ₁	N-2	81,4
	Hipoglej mineralni nekarbonatni	30			
	Pseudoglej-glej	20			
32	Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični	100	du ₁₋₂ , V, v, dr ₁	N-2	37,6
UKUPNO					14.264,0



Slika 8: Karta pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za povrćarske kulture

Temeljem navedenih podataka i karte pogodnosti, utvrđeno je da pogodna tla klase P-1 pogodnosti za povrćarstvo dominiraju u kartiranim jedinicama od 1, 6, 7, 11, 23, 24, 25. Zauzimaju ukupnu površinu od 3.150,6 ha, a što predstavlja 22,1% u odnosu na ukupnu površinu poljoprivrednog zemljišta. Njihova je prostorna distribucija u bližim ili udaljenijim nizinama od rijeke Save i potočnim dolinama (pritoci Save). Navedena tla pripadaju različitim sistematskim jedinicama, a na pojedinim lokacijama dominantna su tla: aluvijalno-koluvijalno karbonatno neoglejeno (kraj naselja Šašinovec, dolina Sesvete – Kašina, kraj Prepuštovca), rendzina na aluvijalnom nanosu (kraj Buzina, između naselja Botinec, Čehi i Odranski Obrež, zapadno od Hrašća), eutrično smeđe na holocenskim nanosima (između Ježdovca i Kerestince), aluvijalno livadno karbonatno (između Sv. Klare i Male Mlake, kraj Lučkog i Ježdovca, kraj Ivanje Reke), aluvijalno karbonatno neoglejeno (između Lučkog, Ježdovca i autoceste – obilaznice Zagreba, kraj Ivanje Reke). Na navedenim tlima za proizvodnju povrća trebat će agromelioracije manjeg intenziteta, prije svega, humizaciju, fosforizaciju i kalizaciju. Kako se u ljetnom razdoblju pojavljuje manjak vode u tlu, za uzgoj povrća treba planirati vodu za navodnjavanje. Pojava manjka vode u tlu najprije će doći na rendzinama koje imaju srednje duboku, a ponegdje i plitku ekološku dubinu tla. Isto tako, na tim lokacijama osnovna obrada tla ne smije biti dublja od 20 do 30 cm. Zbog povoljnih fizikalnih svojstava, na spomenutim tlima (klasa P-1 pogodnosti) moguća je proizvodnja svih kultura, pa i korjenastog, gomoljastog i lukovičastog povrća koje za svoj rast zahtijeva tla lakše teksture. Tla najlakše teksture preporuča se koristiti za uzgoj ozimih i ranoproljetnih kultura zbog njihova bržeg prosušivanja i grijanja. Isto tako, takve su površine pogodne za podizanje zaštićenih prostora.

Umjereno pogodna tla klase P-2 pogodnosti za povrćarstvo javljaju se samo u kartiranoj jedinici broj 2, koja zauzima 411,7 ha, a što predstavlja 2,9% poljoprivrednog zemljišta. Dominantno je tlo aluvijalno-koluvijalno karbonatno oglejeno (sjeverno od Soblinca, dolina između Belovara i Glavnice). Uz agromelioracijske mjere većeg intenziteta, zbog moguće pojave povremenog viška vode u tlu, potrebna je i provedba odgovarajućih hidromelioracijskih mjera. Mogu se uzgajati sve vrste povrća, ako je osigurana primjena organskih gnojiva i voda za navodnjavanje, a korjenasto, gomoljasto i lukovičasto povrće na površinama gdje tlo nije težeg mehaničkog sastava.

Ograničeno pogodna tla klase P-3 pogodnosti za povrćarstvo dolaze u kartiranim jedinicama 15, 16, 20 i 22. Zauzimaju ukupnu površinu od 3.366,8 ha ili 23,6% poljoprivrednih površina.

Dominantna tla ove klase pogodnosti za uzgoj povrća su lesivirano tipično na ilovinama s podlogom gline (blage i umjereno blage padine jugoistočno od Dragonošca) i pseudoglej na zaravni srednje duboki (sjeveroistočno od Horvata, oko Hudog Biteka i Kupinečkog Kraljevca, jugoistočno od Hrvatskog Leskovca prema Odranskom Obrežu). Uz uvjete navedene za klasu P-2, tla klase P-3 pogodnosti ima izuzetno opravdanje koristiti za uzgoj povrća manjih zahtjeva prema fizikalno-kemijskim svojstvima tla. Osim nagiba terena, dominantna ograničenja lesiviranih tala za uzgoj povrća su siromašna i izrazito siromašna opskrbljenost fiziološki aktivnim fosforom i kalijem i kiselost tla, a kod pseudogleja na zaravni jaka kiselost i slaba dreniranost tla, te stagniranje oborinske vode. To zahtijeva još intenzivnije hidromelioracijske i agromelioracijske mjere prije početka proizvodnje povrća.

Privremeno nepogodna tla klase N-1 pogodnosti za povrćarstvo dominiraju u kartiranim jedinicama 17, 18, 19, 21, 26, 27, 28 i 29. Njihova ukupna površina iznosi 4.234,9 ha ili 29,7%. Ova tla je nužno meliorirati ako ih se namjerava koristiti u intenzivnoj povrćarskoj proizvodnji.

Trajno nepogodna tla klase N-2 pogodnosti za povrćarstvo dominiraju u kartiranim jedinicama 3-5, 8-10, 12-14, te 30-32. Zauzimaju ukupnu površinu od 3.100,0 ha ili 21,7% istraživanog područja poljoprivrednog zemljišta.

Preporuke za daljnji razvoj povrćarske proizvodnje

Povrćarska proizvodnja preporuča se prije svega na ravnim ili blago nagnutim terenima, u dolini rijeke Save i manjih vodotoka, njezinih pritoka. Najpogodnija zemljišta su klase P-1 pogodnosti. Ima ih preko 3.000 ha, a nalaze se uglavnom bliže rijeci Savi, s izuzetkom aluvijalno-koluvijalnih tala. Zbog povoljnih fizikalnih svojstava, moguća je proizvodnja svih kultura, uključujući korjenasto, gomoljasto i lukovičasto povrće koje za svoj rast i razvoj zahtijeva tla lakše teksture. Tla najlakše teksture, prvenstveno, treba koristiti za uzgoj ozimih i ranoproljetnih kultura i za podizanje zaštićenih prostora.

Na području Grada Zagreba, na otvorenom i u negrijanim i/ili grijanim zaštićenim prostorima, u različitim rokovima, moguć je uzgoj većeg broja povrća: blitva, celer, cikla, cvjetača, češnjak, dinja, endivija, grašak, grah mahunar, grah zrnaš, kelj, kelj pupčar, korabica, krastavac, krumpir, kupus, lubenica, luk, matovilac, mladi luk, mrkva, paprika, patlidžan.

peršin, poriluk, radič, rajčica, rotkvica, salata, šparoga, špinat, tikvica (32 kulture). Zbog različitosti ekoloških zahtjeva, navedenih se tridesetak kultura može podijeliti na dvije skupine. U prvu se skupinu povrća ubrajaju kulture koje se s više ili manje rizika mogu uzgajati bez navodnjavanja, ali ne za sve rokove berbe. Sjetva ili sadnja tih kultura počinje u jesen (mladi luk, luk srebrenac, češnjak, kelj ozimi, salata ozima, špinat ozimi, matovilac) ili ranije u proljeće (krumpir mladi, mahune rane, luk, kupus rani, kelj rani, salata proljetna, mrkva, peršin, špinat proljetni, blitva proljetna, korabica rana, rotkvica proljetna, cikla rana, grašak) kada je tlo zbog oborina u tim mjesecima povoljne vlažnosti za nicanje, a sadnja se presadnica obavlja iza kiše. Ovim se kulturama može dodati i grah zrnaš koji za svoj drugi dio vegetacije treba aridniju klimu, te višegodišnja kultura šparoga koja se bere u proljeće, a može podnijeti ljetnu sušu. Međutim, ako tijekom vegetacije nastupi beskišno razdoblje prosječni prinosi mogu biti umanjeni za više od 30%. Zbog toga, navodnjavanje treba planirati i za izdvojene kulture.

Bez navodnjavanja uzgoj je nemoguć ili je redovito podložan velikim rizicima za kulture koje se siju ili sade u kasno proljeće i ljeti (krumpir za zimu, grah mahunar jesenski, kupus i kelj jesenski, cvjetača, rajčica, paprika, patlidžan, krastavci, tikvice, dinje, lubenice, salata ljetna i jesenska, endivija, radič, mrkva i peršin jesenski, špinat jesenski, blitva ljetna i jesenska, korabica ljetna i jesenska, rotkvica jesenska, cikla jesenska, poriluk, kelj pupčar).

Osim navedenih kultura, na području Zagreba može se uzgajati još znatan broj drugih vrsta povrća. Neko se od tog povrća sezonski pojavljuje na tržištu Zagreba u malim količinama (repa postrna, koraba podzemna, kineski kupus, brokula, luk kozjak ili ljutika, rotkva, pastirnjak, hren, kopar, bob, riga), a drugo rijetko ili se ne prodaje (crni korijen, čičoka, slatki komorač, celer rebraš, karda, kineska raštika, lisnati kelj, luk vlasac, radič pospješivani, kres salata, portulak, novozelanski špinat, bamija, kukuruz šećerac, grašak šećerac, grah metraš, rabarbara, batat). Mogućnost uzgoja nekih od navedenih kultura u našem podneblju potvrđuju i naša vlastita istraživanja.

Odabir vrsta (kulture), mjesta proizvodnje (na otvorenom, zaštićeni prostori) i tehnologije uzgoja ovisit će o više čimbenika. Temeljno je imati na umu, razvijati proizvodnju povrća za tržište u svježem stanju u mjesecima nedostatne domaće opskrbe svježim povrćem. Blizina tržišta je velika prednost za proizvođače i trgovinu zbog smanjenja transportnih troškova, a za

potrošače i trgovinu veća kvaliteta povrća u prodaji, jer je, prvo, povrće svježije na mjestu prodaje i, drugo, veće je kvalitete, jer se berba određenih kultura obavlja u optimalnom stadiju tehnološke zrelosti, a ne na njezinom početku.

Regionalizacija proizvodnje povrća po skupinama kultura na temelju ekoloških uvjeta, u budućnosti će uvelike biti ograničena intenzitetom urbanizacije i Grada i ostalih naselja. U obzir treba uzeti i očuvanje ekološki osjetljivih područja (vodozaštitna područja), ali i blizinu prometnica i industrije. Tehnologija i mjesto proizvodnje može riješiti navedena ograničenja u uzgoju povrća. Između ostaloga, treba poticati izgradnju grijanih zaštićenih prostora za uzgoj, u ovom trenutku, visoko profitabilnih kultura za berbu u razdoblju njihove nedostatne opskrbe tržišta. Isto tako, i ugradnju opreme u zaštićene prostore koja je potrebna za uvođenje tehnologije uzgoja za osiguranje visokih prinosa i profita i manje rizika u proizvodnji zbog varijabilnosti klime, a koja vodi računa o čuvanju okoliša.

4.7.1.2.3. Pogodnost poljoprivrednog zemljišta za voćarstvo

Na temelju procjene pogodnosti sistematskih jedinica tla izvršena je procjena pogodnosti kartiranih jedinica tla za voćarstvo, a rezultati te procjene prikazuju se u tablici **14a, 14b, 14c**.

Na temelju rezultata navedenih u gornjim tablicama izrađene su karte pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za voćarske vrste, koje se prikazuju na slikama **9a, 9b, 9c, 9d, i 9e**.

Na temelju podataka iznesenih u **tablicama 14a-c**, i na toj osnovi izrađenih karata pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za proizvodnju pojedinih voćnih vrsta, može se zaključiti da Grad Zagreb ima značajne i u velikoj mjeri neiskorištene potencijale za proizvodnju voća. Pri tom treba imati u vidu da veći broj voćnih vrsta "pretendira" na iste kartirane jedinice tla, te stoga dajemo skupni pregled, kako slijedi:

Kartirane jedinice pogodnosti P-1

1. Kartirane jedinice pogodnosti P-1 za drvenaste višegodišnje voćke

- za jabuku: 15 i 16, ukupna površina 479,3 ha

- za šljivu: 16, ukupna površina 91,7 ha

Iz navedenog proizlazi da na „najbolje“ površine ravnopravno konkurira jabuka i šljiva. Uvažavajući pomoekološke zahtjeve navedenih voćnih vrsta i karakteristike kartiranih jedinica, potrebno je dati prioritet u širenju pobrojanih voćnih vrsta u kartiranim jedinicama 15 i 16.

2. Kartirane jedinice pogodnosti P-1 jagodaste voćke

- za jagodu: 6-7, 11 i 23, ukupna površina 2.714,9 ha

Unutar skupine jagodastih voćaka, prema posebnim zahtjevima spram tla i klime, posebna je jagoda i ona konkurira na najbolja tla za uzgoj povrća. Za uzgoj jagode najbolja su tla u kartiranim jedinicama 6-7, 11 i 23s ukupnom površinom od 2.714,9 ha. Ove površine povećavaju ukupni “potencijal“ Grada Zagreba za uzgoj voća.

Tablica 14a: Pogodnost kartiranih jedinica tla na području poljoprivrednog zemljišta grada Zagreba za jabuku, krušku-breskvu, trešnju-višnju-marelicu, šljivu (izvan GUP-a Zagreba i Sesveta)

Br.	Naziv sistematskih jedinica tla	Zastup- ljenost %	Jabuka		Kruška-Breskva		Trešnja-Višnja- Marelica		Šljiva	
			Potklasa	Klasa	Potklasa	Klasa	Potklasa	Klasa	Potklasa	Klasa
1	Aluvijalno-koluvijalno karbonatno neoglejeno	60	n, r3	N-2	n, r3	N-2	n, r3	N-2	n, r3	N-2
	Aluvijalno-koluvijalno karbonatno oglejeno	40								
2	Aluvijalno-koluvijalno karbonatno oglejeno	40	n, r3	N-2	n, r3	N-2	n, r3	N-2	n, r3	N-2
	Koluvij karbonatni oglejeni	35								
	Hipoglej mineralni karbonatni	25								
3	Rendzina na mekim vapnencima, karbonatna	100	du2, n4	P-3	du2, vp2-3	N-2	du2, vp2-3	P-3	du2, vp2-3	P-3
4	Rendzina na laporu karbonatna	50	du2, n4	N-2	du2, vp2-3	N-2	du2, vp2-3	N-2	du2, vp2-3	N-2
	Rendzina na laporu koluvijalna	20								
	Rendzina na mekim vapnencima	20								
	Regosol na laporu	10								
5	Rendzina na laporu koluvijalna	30	du2-3, n4	P-3	du2, vp2-3	N-2	du2, vp2-3	P-3	du2, vp2-3	P-3
	Rendzina na laporu karbonatna i izlužena	20								
	Rigolana tla vinograda (od rendzine)	20								
	Regosol na laporu	20								
	Smonica karbonatna na laporu	10								
6	Rendzina na aluvijalnom nanosu	50	r4, k	P-3	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	P-3
	Aluvijalno livadno, nekarbonatno i karbonatno	30								
	Hipoglej mineralni nekarbonatni	20								
7	Rendzina na aluvijalnom nanosu	60	r4, k	P-3	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	P-3
	Hipoglej mineralni nekarbonatni	20								
	Aluvijalno livadno, karbonatno	20								
8	Distrično smeđe na škriljcima, brusilovcima i pješčenjacima	100	du1-2, n	P-3	du1-2, n	N-2	du1-2, n	N-2	du1-2, n	P-3
9	Distrično smeđe na pješčenjacima, kvarcnom konglomeratu i škriljcima	85	du1-2, n	P-3	du1-2, n	N-2	du1-2, n	N-2	du1-2, n	P-3
	Lesivirano tipično na škriljcima i pješčenjacima	15								
10	Eutrično smeđe na laporu tipično	50	du1-2, n4-5	P-2	du1-2, n4-5	P-3	du1-2, n4-5	P-2	du1-2, n4-5	P-2
	Rendzina na laporu	30								
	Rendzina na mekim vapnencima	20								

11	Eutrično smeđe na holocenskim nanosima Rendzina na holocenskim nanosima Koluvij karbonatni neoglejeni	60 30 10	r4, k	P-3	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	P-3
12	Lesivirano tipično na vapnencu i dolomitu Lesivirano akrično na vapnencu Rendzina na dolomitu Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu tipično	40 20 20 20	du2, n4-5, r5-6	P-3	du2, n4-5, r5-6	N-2	du2, n4-5, r5-6	P-3	du2, n4-5, r5-6	P-3
13	Lesivirano tipično i akrično na vapnencima Smonica nekarbonatna na laporu i mekim vapnencima Rendzina na mekim vapnencima Eutrično smeđe na laporu vertično	40 20 20 20	du2, n4-5, r5	P-3	du2, n4-5, r5	P-3	du2, n4-5, r5	P-3	du2, n4-5, r5	P-3
14	Lesivirano tipično na laporu Smeđe tlo na vapnencu Distrično smeđe na ilovinama i glinama Rendzina na laporu	50 20 20 10	du2, n4-5	P-2	du2, n4-5	P-3	du2, n4-5	P-2	du2, n4-5	P-2
15	Lesivirano tipično na ilovinama s podlogom gline Lesivirano akrično na ilovinama s podlogom gline	70 30	a3, fv1, kv1	P-1	hu1-2, fv1, kv1	P-2	hu1-2, a3, fv1, kv1	P-2	fv1, kv1	P-1
16	Lesivirano tipično na ilovinama s podlogom gline Lesivirano akrično na ilovinama s podlogom gline Pseudoglej obronačni	60 20 20	a3, fv1, kv1	P-1	hu1-2, fv1, kv1	P-2	hu1-2, a3, fv1, kv1	P-2	fv1, kv1	P-1
17	Pseudoglej obronačni duboki Pseudoglej obronačni srednje duboki Distrično smeđe pseudoglejno	40 30 30	a1-2, v, hu1	P-2	dr3, v, hu1	P-3	dr3, v, hu1	P-3	dr3, v, hu1	P-2
18	Pseudoglej obronačni srednje duboki	100	a1-2, v, hu1	P-2	dr3, v, hu1	P-3	dr3, v, hu1	P-3	dr3, v, hu1	P-2
19	Pseudoglej obronačni srednje duboki Pseudoglej na zaravni srednje duboki	60 40	r4, v, hu1	P-3	dr3, v, hu1	P-3	dr3, v, hu1	P-3	dr3, v, hu1	P-2
20	Pseudoglej na zaravni srednje duboki	100	r4, v, k	N-2	r4, v, k	N-2	r4, v, k	N-2	r4, v, k	P-3
21	Pseudoglej na zaravni srednje duboki Pseudoglej obronačni srednje duboki Amfiglej mineralni nekarbonatni	50 30 20	r4, v, k	P-3	r4, v, k	N-2	r4, v, k	P-3	r4, v, k	P-2
22	Pseudoglej na zaravni srednje duboki Pseudoglej - glej	70 30	r4, v, k	N-2	r4, v, k	N-2	r4, v, k	N-2	r4, v, k	P-3
23	Aluvijalno livadno, karbonatno Rendzine na aluviju Aluvijalno karbonatno neoglejeno	50 30 20	r4, k	P-3	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	P-2

24	Aluvijalno livadno, karbonatno Aluvijalno karbonatno oglejeno Aluvijalno karbonatno neoglejeno	60 20 20	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2
25	Aluvijalno karbonatno neoglejeno Aluvijalno karbonatno oglejeno	60 40	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2
26	Hipoglej mineralni karbonatni Aluvijalno livadno, nekarbonatno Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični Pseudoglej na zaravni	50 20 20 10	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2
27	Hipoglej mineralni karbonatni Amfiglej mineralni karbonatni	65 35	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2
28	Hipoglej mineralni karbonatni Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični Aluvijalno livadno, nekarbonatno	50 30 20	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2
29	Amfiglej mineralni karbonatni Hipoglej mineralni karbonatni	60 40	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2
30	Amfiglej mineralni karbonatni, vertični Hipoglej mineralni karbonatni	60 40	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2
31	Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični Hipoglej mineralni nekarbonatni Pseudoglej-glej	50 30 20	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2
32	Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični	100	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2

Tablica 14b: Pogodnost kartiranih jedinica tla na području poljoprivrednog zemljišta grada Zagreba za orah-ljeska, kesten, malina-kupina-ribiz, borovnica Zagreba (izvan GUP-a Zagreba i Sesveta)

Br.	Naziv sistematskih jedinica tla	Zastup- ljenost %	Orah-Ljeska		Kesten		Malina-Kupina-Ribiz		Borovnica	
			Potklasa	Klasa	Potklasa	Klasa	Potklasa	Klasa	Potklasa	Klasa
1	Aluvijalno-koluvijalno karbonatno neoglejeno Aluvijalno-koluvijalno karbonatno oglejeno	60 40	n, r3	N-2	n, r3	N-2	n, r3	N-2	n, r3	N-2
2	Aluvijalno-koluvijalno karbonatno oglejeno Koluvij karbonatni oglejeni Hipoglej mineralni karbonatni	40 35 25	n, r3	N-2	n, r3	N-2	n, r3	N-2	n, r3	N-2
3	Rendzina na mekim vapnencima, karbonatna	100	du2, vp2-3	N-2	du2, vp2-3	N-2	du2, vp2-3	N-2	du2, vp2-3	N-2
4	Rendzina na laporu karbonatna Rendzina na laporu koluvijalna Rendzina na mekim vapnencima Regosol na laporu	50 20 20 10	du2, vp2-3	N-2	du2, vp2-3	N-2	du2, vp2-3	N-2	du2, vp2-3	N-2
5	Rendzina na laporu koluvijalna Rendzina na laporu karbonatna i izlužena Rigolana tla vinograda (od rendzine) Regosol na laporu Smonica karbonatna na laporu	30 20 20 20 10	du2, vp2-3	N-2	du2, vp2-3	N-2	du2, vp2-3	N-2	du2, vp2-3	N-2
6	Rendzina na aluvijalnom nanosu Aluvijalno livadno, nekarbonatno i karbonatno Hipoglej mineralni nekarbonatni	50 30 20	r4, k	N-2	r4, k	N-2	hu1, fo1, ko1	P-2	r4, k	N-2
7	Rendzina na aluvijalnom nanosu Hipoglej mineralni nekarbonatni Aluvijalno livadno, karbonatno	60 20 20	r4, k	N-2	r4, k	N-2	hu1, fo1, ko1	P-2	r4, k	N-2
8	Distrično smeđe na škriljcima, brusilovcima i pješčenjacima	100	du1-2, n, r5-6	N-2	du1-2, n, r5-6	P-3	du1-2, n, r5-6	N-2	du1-2, n, r5-6	P-3
9	Distrično smeđe na pješčenjacima, kvarcnom konglomeratu i škriljcima Lesivirano tipično na škriljcima i pješčenjacima	85 15	du1-2, n, r5-6	N-2	du1-2, n, r5-6	P-3	du1-2, n, r5-6	N-2	du1-2, n, r5-6	P-3
10	Eutrično smeđe na laporu tipično Rendzina na laporu Rendzina na mekim vapnencima	50 30 20	du1-2, n4-5	P-3	du1-2, n4-5, vp1	P-3	du1-2, n4-5	P-3	du1-2, n4-5	N-2

11	Eutrično smeđe na holocenskim nanosima Rendzina na holocenskim nanosima Koluvij karbonatni neoglejeni	60 30 10	r4, k	N-2	r4, k	N-2	hu1, fv1, kv1	P-2	r4, k	N-2
12	Lesivirano tipično na vapnencu i dolomitu Lesivirano akrično na vapnencu Rendzina na dolomitu Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu tipično	40 20 20 20	du2, n4-5, r5-6	N-2	du2, n4-5, r5-6	N-2	du2, n4-5, r5-6	N-2	du2, n4-5, r5-6	N-2
13	Lesivirano tipično i akrično na vapnencima Smonica nekarbonatna na laporu i mekim vapnencima Rendzina na mekim vapnencima Eutrično smeđe na laporu vertično	40 20 20 20	du2, n4-5, r5	P-3	du2, n4-5, r5	N-2	du2, n4-5, r5	N-2	du2, n4-5, r5	N-2
14	Lesivirano tipično na laporu Smeđe tlo na vapnencu Distrično smeđe na ilovinama i glinama Rendzina na laporu	50 20 20 10	du2, n4-5	P-3	du2, n4-5	N-2	du2, n4-5	P-3	du2, n4-5	N-2
15	Lesivirano tipično na ilovinama s podlogom gline Lesivirano akrično na ilovinama s podlogom gline	70 30	hu1-2, fv1, kv1	P-2	hu1-2, fv1, kv1	P-2	hu1-2, fv1, kv1	P-2	hu1-2, fv1, kv1	P-3
16	Lesivirano tipično na ilovinama s podlogom gline Lesivirano akrično na ilovinama s podlogom gline Pseudoglej obronačni	60 20 20	hu1-2, fv1, kv1	P-2	hu1-2, fv1, kv1	P-2	hu1-2, fv1, kv1	P-2	hu1-2, fv1, kv1	P-3
17	Pseudoglej obronačni duboki Pseudoglej obronačni srednje duboki Distrično smeđe pseudoglejno	40 30 30	dr3, v, hu1	P-3	dr3, v, hu1	P-3	dr3, v, hu1	P-3	dr3, v, hu1	P-3
18	Pseudoglej obronačni srednje duboki	100	dr3, v, hu1	P-3	dr3, v, hu1	P-3	dr3, v, hu1	P-3	dr3, v, hu1	P-3
19	Pseudoglej obronačni srednje duboki Pseudoglej na zaravni srednje duboki	60 40	dr3, v, hu1	P-3	dr3, v, hu1	P-3	dr3, v, hu1	P-3	dr3, v, hu1	P-3
20	Pseudoglej na zaravni srednje duboki	100	r4, v, k	N-2	r4, v, k	N-2	r4, v, k	N-2	v, dr2	N-2
21	Pseudoglej na zaravni srednje duboki Pseudoglej obronačni srednje duboki Amfiglej mineralni nekarbonatni	50 30 20	r4, v, k	P-3	r4, v, k	N-2	r4, v, k	P-3	v, dr2	P-3
22	Pseudoglej na zaravni srednje duboki Pseudoglej - glej	70 30	r4, v, k	N-2	r4, v, k	N-2	r4, v, k	N-2	v, dr2, hu1	N-2
23	Aluvijalno livadno, karbonatno Rendzine na aluviju Aluvijalno karbonatno neoglejeno	50 30 20	r4, k	P-3	r4, k	N-2	r4, k	P-2	hu1, k, r4	P-3

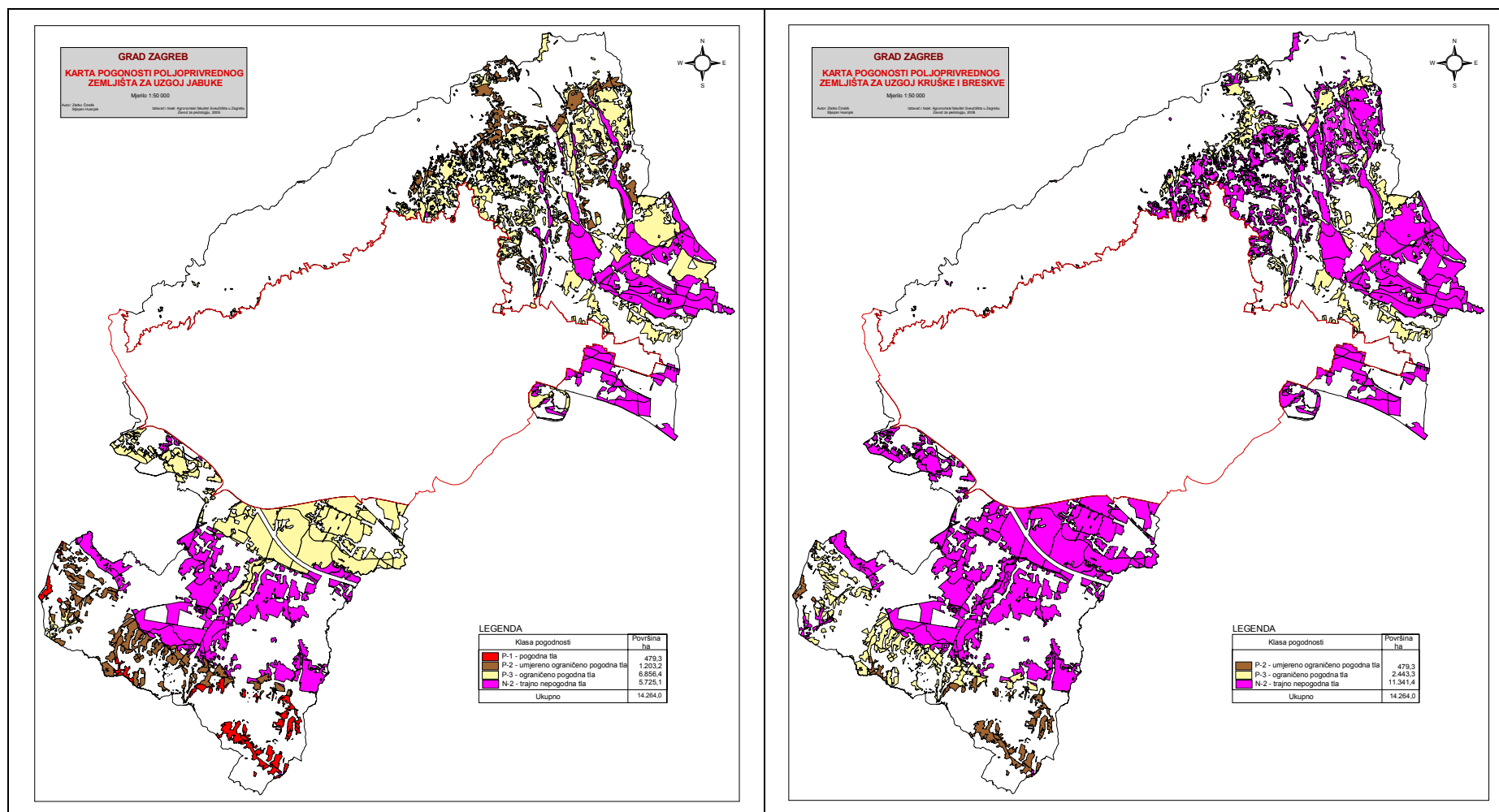
24	Aluvijalno livadno, karbonatno Aluvijalno karbonatno oglejeno Aluvijalno karbonatno neoglejeno	60 20 20	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	P-3	r4, k	N-2
25	Aluvijalno karbonatno neoglejeno Aluvijalno karbonatno oglejeno	60 40	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	P-3	r4, k	N-2
26	Hipoglej mineralni karbonatni Aluvijalno livadno, nekarbonatno Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični Pseudoglej na zaravni	50 20 20 10	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	P-3	r4, k	N-2
27	Hipoglej mineralni karbonatni Amfiglej mineralni karbonatni	65 35	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2
28	Hipoglej mineralni karbonatni Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični Aluvijalno livadno, nekarbonatno	50 30 20	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2
29	Amfiglej mineralni karbonatni Hipoglej mineralni karbonatni	60 40	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2
30	Amfiglej mineralni karbonatni, vertični Hipoglej mineralni karbonatni	60 40	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2
31	Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični Hipoglej mineralni nekarbonatni Pseudoglej-glej	50 30 20	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2
32	Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični	100	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2	r4, k	N-2

Tablica 14c: Pogodnost kartiranih jedinica tla na području poljoprivrednog zemljišta grada Zagreba za jagodu (izvan GUP-a Zagreba i Seseveta)

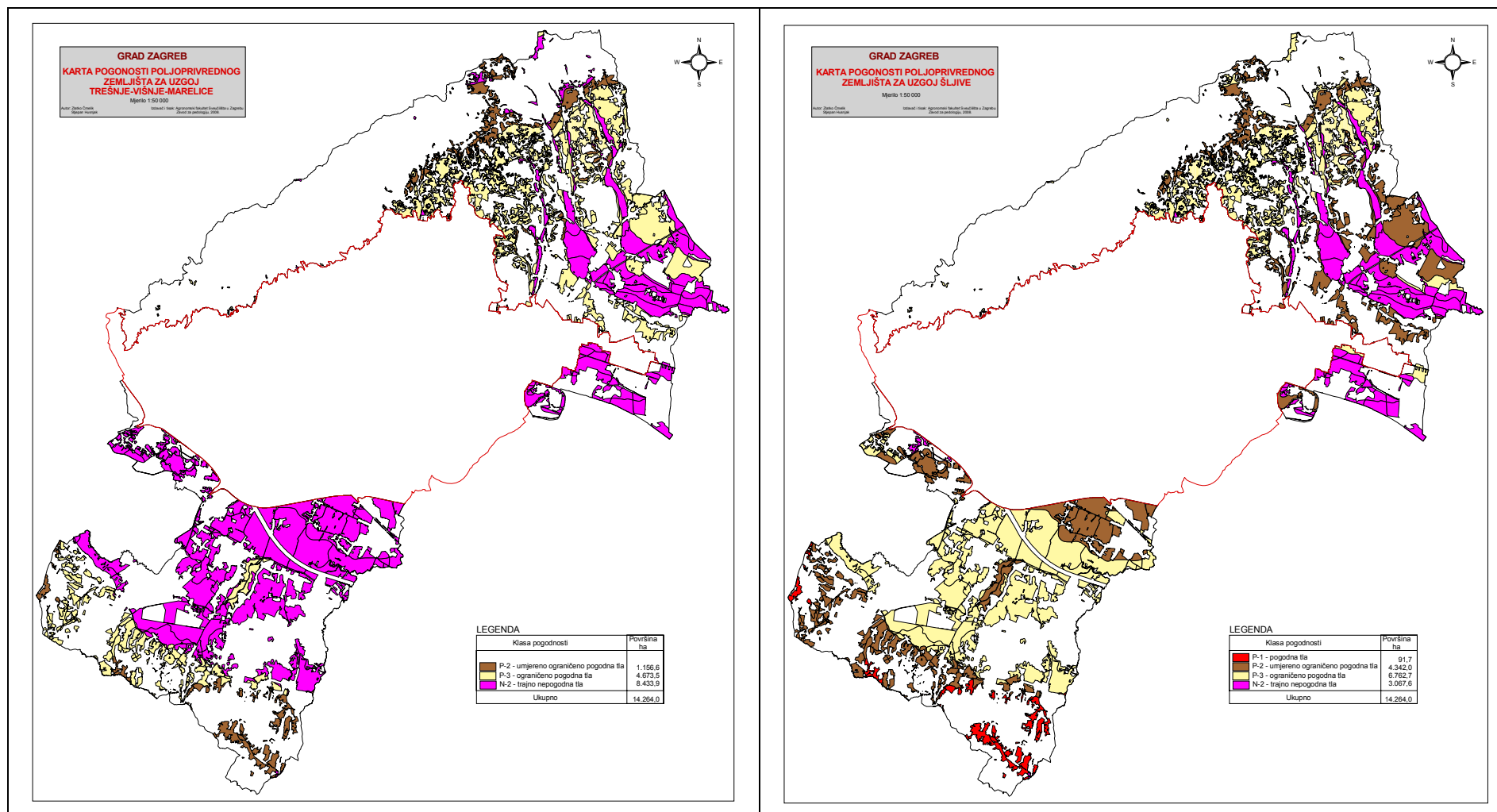
Br.	Naziv sistematskih jedinica tla	Zastup- ljenost %	Jagoda	
			Potklasa	Klasa
1	Aluvijalno-koluvijalno karbonatno neoglejeno Aluvijalno-koluvijalno karbonatno oglejeno	60 40	hu1-2, du2-3	P-2
2	Aluvijalno-koluvijalno karbonatno oglejeno Koluvij karbonatni oglejeni Hipoglej mineralni karbonatni	40 35 25	vv, hu1-2	P-3
3	Rendzina na mekim vapnencima, karbonatna	100	du2, n4, r5	N-2
4	Rendzina na laporu karbonatna Rendzina na laporu koluvijalna Rendzina na mekim vapnencima Regosol na laporu	50 20 20 10	du2, n4, r5	N-2
5	Rendzina na laporu koluvijalna Rendzina na laporu karbonatna i izlužena Rigolana tla vinograda (od rendzine) Regosol na laporu Smonica karbonatna na laporu	30 20 20 20 10	du2, n4, r5	N-2
6	Rendzina na aluvijalnom nanosu Aluvijalno livadno, nekarbonatno i karbonatno Hipoglej mineralni nekarbonatni	50 30 20	hu2, fv1, kv1	P-1
7	Rendzina na aluvijalnom nanosu Hipoglej mineralni nekarbonatni Aluvijalno livadno, karbonatno	60 20 20	hu2, fv1, kv1	P-1
8	Distrično smeđe na škriljcima, brusilovcima i pješčenjacima	100	du1-2, n, r5-6	N-2
9	Distrično smeđe na pješčenjacima, kvarcnom konglomeratu i škriljcima Lesivirano tipično na škriljcima i pješčenjacima	85 15	du1-2, n, r5-6	N-2
10	Eutrično smeđe na laporu tipično Rendzina na laporu Rendzina na mekim vapnencima	50 30 20	du1-2, n4-5	N-2
11	Eutrično smeđe na holocenskim nanosima Rendzina na holocenskim nanosima Koluvij karbonatni neoglejeni	60 30 10	hu2, fv1, kv1	P-1
12	Lesivirano tipično na vapnencu i dolomitu Lesivirano akrično na vapnencu Rendzina na dolomitu Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu tipično	40 20 20 20	du2, n4-5, r5-6	N-2
13	Lesivirano tipično i akrično na vapnencima Smonica nekarbonatna na laporu i mekim vapnencima Rendzina na mekim vapnencima Eutrično smeđe na laporu vertično	40 20 20 20	du2, n4-5, r5	N-2

14	Lesivirano tipično na laporu Smeđe tlo na vapnencu Distrično smeđe na ilovinama i glinama Rendzina na laporu	50 20 20 10	du2, n4-5	N-2
15	Lesivirano tipično na ilovinama s podlogom gline Lesivirano akrično na ilovinama s podlogom gline	70 30	hu1-2, n, fv1, kv1	P-3
16	Lesivirano tipično na ilovinama s podlogom gline Lesivirano akrično na ilovinama s podlogom gline Pseudoglej obronačni	60 20 20	hu1-2, n, fv1, kv1	P-3
17	Pseudoglej obronačni duboki Pseudoglej obronačni srednje duboki Distrično smeđe pseudoglejno	40 30 30	dr3, v, hu1	P-3
18	Pseudoglej obronačni srednje duboki	100	dr3, v, hu1	P-3
19	Pseudoglej obronačni srednje duboki Pseudoglej na zaravni srednje duboki	60 40	dr3, v, hu1	P-3
20	Pseudoglej na zaravni srednje duboki	100	a1,v, dr2	P-3
21	Pseudoglej na zaravni srednje duboki Pseudoglej obronačni srednje duboki Amfiglej mineralni nekarbonatni	50 30 20	a1, v, dr2	P-3
22	Pseudoglej na zaravni srednje duboki Pseudoglej - glej	70 30	a1, v, dr2	P-3
23	Aluvijalno livadno, karbonatno Rendzine na aluviju Aluvijalno karbonatno neoglejeno	50 30 20	hu1, fv1, kv1	P-1
24	Aluvijalno livadno, karbonatno Aluvijalno karbonatno oglejeno Aluvijalno karbonatno neoglejeno	60 20 20	hu1-2, fv1, kv2	P-2
25	Aluvijalno karbonatno neoglejeno Aluvijalno karbonatno oglejeno	60 40	hu1-2, fv1, kv2	P-2
26	Hipoglej mineralni karbonatni Aluvijalno livadno, nekarbonatno Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični Pseudoglej na zaravni	50 20 20 10	hu1-2, fv1, kv2	P-3
27	Hipoglej mineralni karbonatni Amfiglej mineralni karbonatni	65 35	hu1-2, fv1, kv2	P-3
28	Hipoglej mineralni karbonatni Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični Aluvijalno livadno, nekarbonatno	50 30 20	vv, vt	N-2
29	Amfiglej mineralni karbonatni Hipoglej mineralni karbonatni	60 40	vv, vt	N-2
30	Amfiglej mineralni karbonatni, vertični Hipoglej mineralni karbonatni	60 40	vv, vt	N-2
31	Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični Hipoglej mineralni nekarbonatni Pseudoglej-glej	50 30 20	vv, vt	N-2

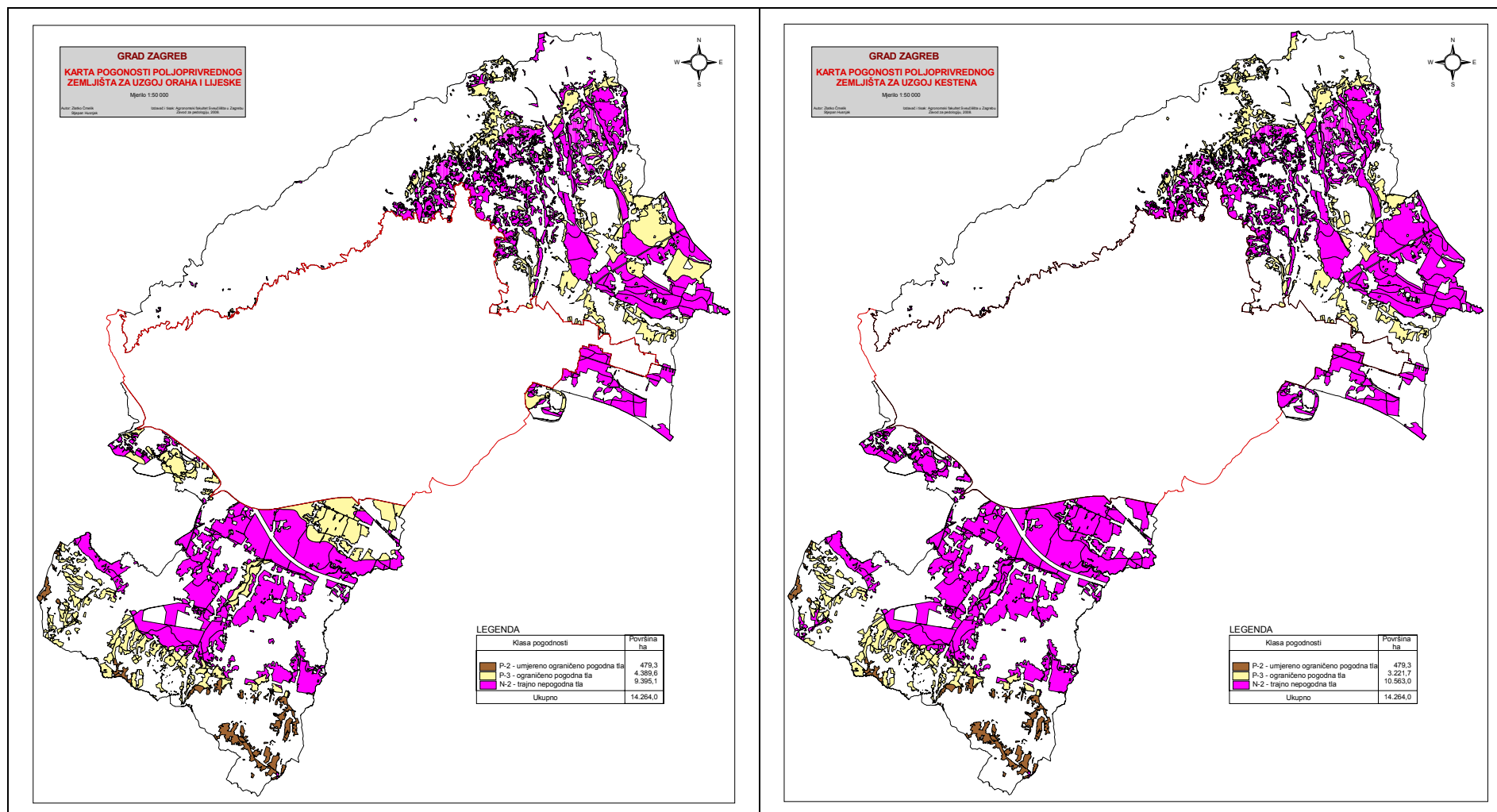
32	Amfíglej mineralni nekarbonatni, vertični	100	vv, vt	N-2
----	---	-----	--------	-----



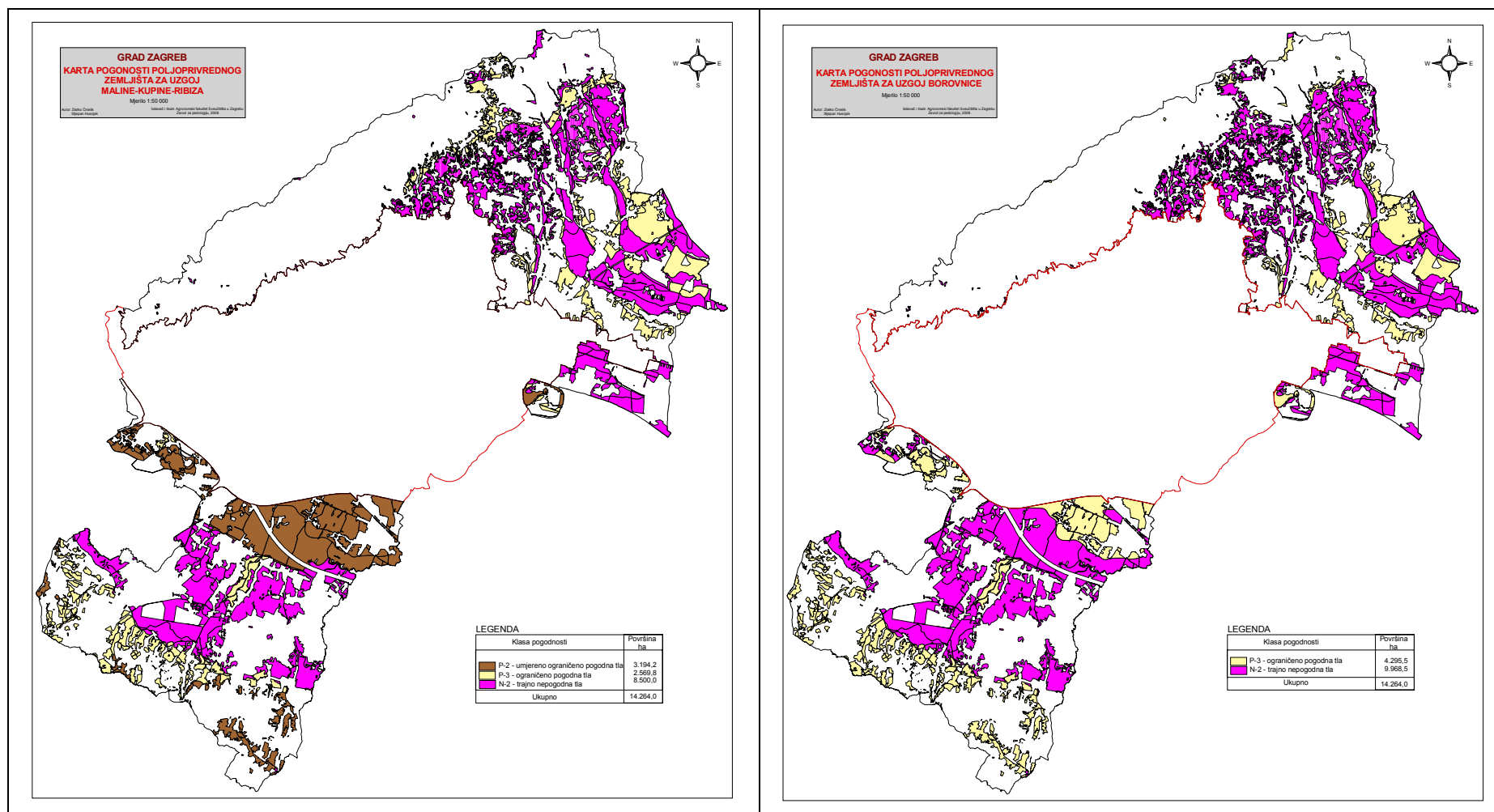
Slika 9a: Pogodnost poljoprivrednog zemljišta za voćarstvo – jabuku te krušku i breskvu



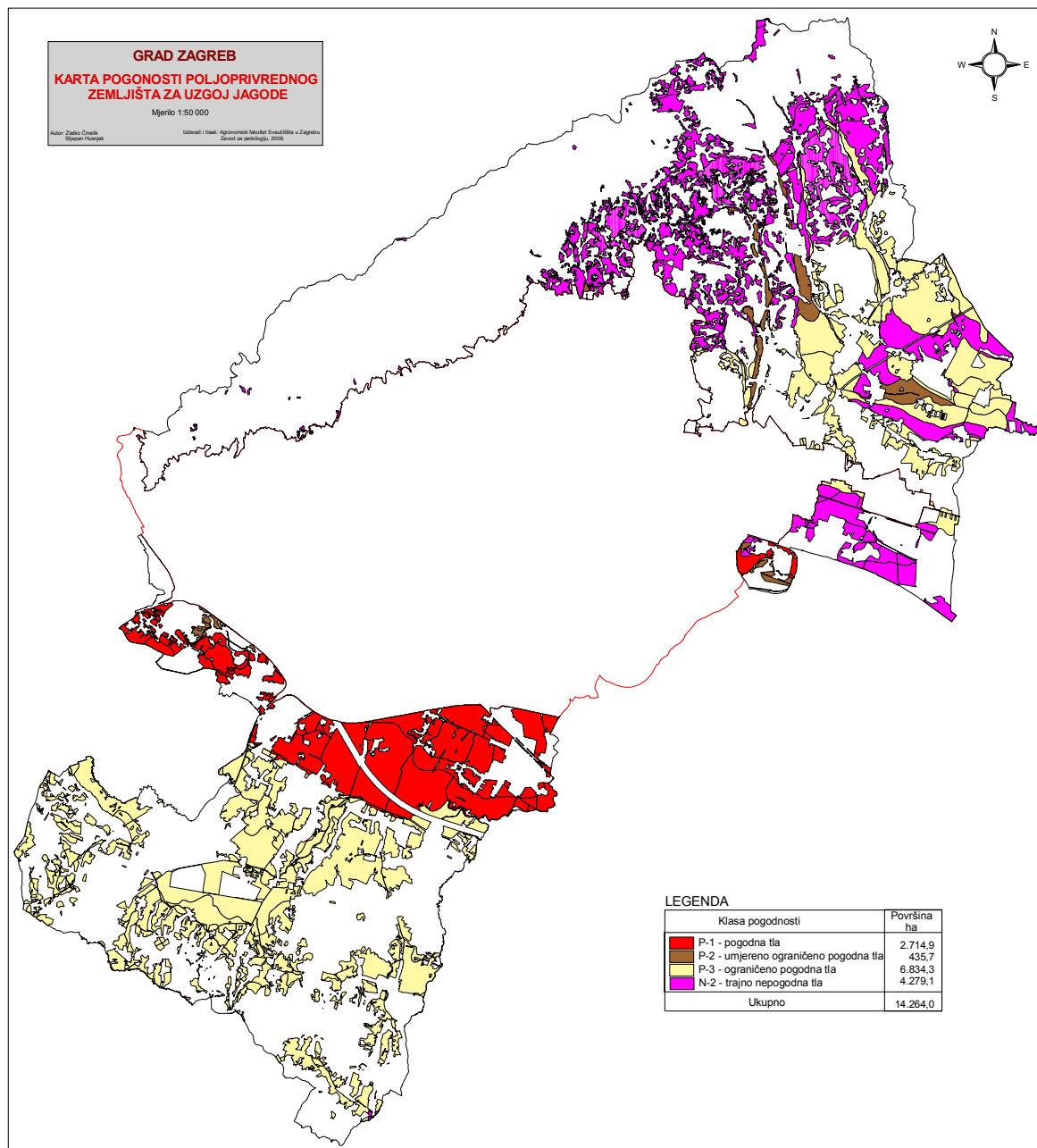
Slika 9b: Pogodnost poljoprivrednog zemljišta za voćarstvo – trešnju, višnju i marelicu te za šljivu



Slika 9c: Pogodnost poljoprivrednog zemljišta za voćarstvo – orah i lijeska te za kesten



Slika 9d: Pogodnost poljoprivrednog zemljišta za voćarstvo – malina, kupina i ribiz te za borovnicu



Slika 9e: Pogodnost poljoprivrednog zemljišta za voćarstvo – jagodu

Kartirane jedinice pogodnosti P-2

1. Kartirane jedinice pogodnosti P-2 za drvenaste višegodišnje voćke

- za jabuku: 10, 14, te 17-18, ukupna površina 1.203,2 ha
- za krušku i breskvu: 15-16, ukupna površina 479,3 ha
- za trešnju, višnju i marelicu: 10, 14, te 15-16, ukupna površina 1.156,6 ha
- za šljivu: 10, 14-16, ukupna površina 4.342,0 ha
- za orah i lijesku: 15-16, ukupna površina 479,3 ha
- za kesten: 15-16, ukupna površina 479,3 ha

2. Kartirane jedinice pogodnosti P-2 jagodaste voćke

- za jagodu: 1, te 24-25, ukupna površina 435,7 ha
- za malinu, kupinu i ribiz: 6-7, 11, 15-16, te 23, ukupna površina 3.194,2 ha

Iz navedenog proizlazi da na značajne površine (2.197,7 ha, kartirane jedinice 15-19) ravnopravno konkurira većina voćnih vrsta.

Kartirane jedinice pogodnosti P-3

1. Kartirane jedinice pogodnosti P-3 za drvenaste višegodišnje voćke

- za jabuku: 3-9, 11-13, 19, 21 i 23, ukupna površina 6.856,4 ha
- za krušku i breskvu: 10, 13-14, te 17-19, ukupna površina 2.443,3 ha
- za trešnju, višnju i marelicu: 3, 5, 17-19, te 21, ukupna površina 4.673,5 ha
- za šljivu: 3-9, 11-12, 20, te 22, ukupna površina 6.762,7 ha
- za orah i lijesku: 10, 13-14, 17-19, 21, te 23, ukupna površina 4.389,6 ha
- za kesten: 8-10, 17-19, te 21, ukupna površina 3.221,7 ha

2. Kartirane jedinice pogodnosti P-3 jagodaste voćke

- za jagodu: 2, te 24-25, ukupna površina 435,7 ha
- za malinu, kupinu i ribiz: 10, 14, 17-19, te 24-26, ukupna površina 2.569,8 ha
- za borovnicu: 8-9, 15-19, 21 i 23, ukupna površina 4.295,5 ha.

Detaljniji uvid u klasu pogodnosti P-3 ukazuje na kompeticiju različitih voćnih vrsta na iste kartirane jedinice. S obzirom da Grad Zagreb raspolaže s manjim površinama pogodnih (P-1, za jabuku i šljivu), te značajnim površinama umjereno pogodnih tala (P-2) za sve voćne vrste osim borovnice, davanje prioriteta širenju pojedinih voćnih vrsta na ograničeno povoljna tla (P-3) mora biti opravdano nekim dodatnim argumentima (npr. postojeća infrastruktura, racionalno povezivanje proizvođača, kapaciteti za čuvanje, doradu ili preradu itd.). Osim navedenog, potrebno je naglasiti da unutar kartiranih jedinica pogodnosti N-2, dakle nepogodnih za uzgoj voćaka, vjerojatno ima i manjih površina koje bi se mogle uvrstiti u skupinu pogodnih, ali uvažavajući usvojene kriterije definirane Projektnim zadatkom, njihovo izdvajanje i označavanje nije bilo moguće.

Skupni pregled "potencijala" Grada Zagreba za voćarsku proizvodnju

Pregled kartiranih površina po stupnju pogodnosti i po voćnim vrstama iznosimo u **tablici 14e**. Iz **tablice 14e**. je vidljivo da je, ovisno o voćnoj vrsti, 20-78% poljoprivrednih površina Grada Zagreba u većoj ili manjoj mjeri prikladno za voćarsku proizvodnju. Iz iste tablice se može uočiti da je najveća konkurencija voćaka na kartirane jedinice 18-19. Ukupna površina ovih kartiranih jedinica iznosi 2.197,7 ha. Važno je pitanje opsega proizvodnje u pojedinom području, kako bi se bolje planirala mehanizacija, otkup itd., što sve može riješiti dobro organizirana kooperacija.

Smatra se da je gotovo za svaku vrstu potrebno na pojedinom području organizirati proizvodnju na najmanje 50 ha. Za jabuke, kruške, šljive, višnje, trešnje i marelice mogu biti vrlo prikladni voćnjaci od 1 do 3 ha. Pri uzgoju jagoda, malina i ribiza mogu se prakticirati i manji voćnjaci od 0,25 do 1 ha.

Tablica 14d: Zbirni prikaz pogodnosti kartiranih jedinica za pojedine voćne vrste

Klasa pogodnosti	Voćne vrste								
	Jabuka	Kruška, breskva	Trešnja, višnja, marelica	Šljiva	Orah, lijeska	Kesten	Malina, kupina, ribiz	Borovnica	Jagoda
P-1	479,3	0	0	91,7	0	0	0	0	2.714,9
P-2	1.203,2	479,3	1.156,6	4.342,0	479,3	479,3	3.194,2	0	435,7
P-3	6.856,4	2.443,3	4.673,5	6.762,7	4.389,6	3.221,7	2.569,8	4.295,5	6.834,3
Ukupno P	8.538,9	2.922,6	5.830,1	11.196,4	4.868,9	3.701,0	5.764,0	4.295,5	9.984,9
Ukupno N-2	5.725,1	11.341,4	8.433,9	3.067,6	9.395,1	10.563,0	8.500,0	9.968,5	4.279,1
SVEUKUPNO	14.264,0	14.264,0	14.264,0	14.264,0	14.264,0	14.264,0	14.264,0	14.264,0	14.264,0

Tablica 14e. Zbirni prikaz površina i klasa pogodnosti kartiranih jedinica za pojedine voćne vrste u Gradu Zagrebu

Broj kart. jedinice/ površina (ha)	Jabuka	Kruška, breskva	Trešnja, višnja, marelica	Šljiva	Orah, lijeska	Kesten	Malina, kupina, ribiz	Borovnica	Jagoda
1. (347,8)	-	-	-	-	-	-	-	-	P-2
2. (411,7)	-	-	-	-	-	-	-	-	P-3
3. (1.101,3)	P-3	-	P-3	P-3	-	-	-	-	-
5. (996,3)	P-3	-	P-3	P-3	-	-	-	-	-
6. (310,9)	P-3	-	-	P-3	-	-	P-2	-	P-1
7. (1148,6)	P-3	-	-	P-3	-	-	P-2	-	P-1
8. (150,3)	P-3	-	-	P-3	-	P-3	-	P-3	-
9. (1,2)	P-3	-	-	P-3	-	P-3	-	P-3	-
10. (573,7)	P-2	P-3	P-2	P-2	P-3	P-3	P-3	-	-
11. (87,2)	P-3	-	-	P-3	-	-	P-2	-	P-1
12. (31,8)	P-3	-	P-3	P-3	-	-	-	-	-
13. (47,6)	P-3	P-3	P-3	P-3	P-3	-	-	-	-
14. (103,6)	P-2	P-3	P-2	P-2	P-3	-	P-3	-	-
15. (387,6)	P-1	P-2	P-2	P-2	P-2	P-2	P-2	P-3	P-3
16. (91,7)	P-1	P-2	P-2	P-1	P-2	P-2	P-2	P-3	P-3
17. (904,9)	P-2	P-3	P-3	P-2	P-3	P-3	P-3	P-3	P-3
18. (194,7)	P-2	P-3	P-3	P-2	P-3	P-3	P-3	P-3	P-3
19. (618,8)	P-3	P-3	P-3	P-2	P-3	P-3	P-3	P-3	P-3
20. (1009,1)	-	-	-	P-3	-	-	-	-	P-3
21. (778,1)	P-3	-	P-3	P-2	P-3	P-3	-	P-3	P-3
22. (1878,4)	-	-	-	P-3	-	-	-	-	P-3
23. (1168,2)	P-3	-	-	P-2	P-3	-	P-2	P-3	P-1
24. (5,5)	-	-	-	-	-	-	P-3	-	P-2
25. (82,4)	-	-	-	-	-	-	P-3	-	P-2
26. (86,2)	-	-	-	-	-	-	P-3	-	P-3
27. (473,1)	-	-	-	-	-	-	-	-	P-3

Ukupno P (12.900,7),(90%)	8.538,9 (60%)	2.922,6 (20%)	5.830,1 (41%)	11196,4 (78%)	4.868,9 (34%)	3.701,0 (26%)	5.764,0 (40%)	4.295,5 (30%)	9.984,9 (70%)
-------------------------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

Preporuke za razvoj uzgoja voćaka

Grad Zagreb s pomoeokološkog stajališta predstavlja tradicionalno voćarsko proizvodno područje, koje ima čitav niz komparativnih prednosti u pogledu racionalnog korištenja potencijala prirodnih staništa za velik broj vrsta i sorti voćaka. Nalazi se u središnjem dijelu glavnog voćarskog područja sjeverozapadne Hrvatske. Ovdje prevladavaju klimatogene vegetacijske zajednice *Querceto carpinetum Croaticum* Horv. (Hrvatska zajednica hrasta kitnjaka i običnog graba) i *Querceto castanetum* Horv. (Zajednica hrasta i kestena) s izrazitom indikacijom povoljnih prilika za intenzivnu proizvodnju: jabuka, kruška, šljiva, marelica, bresaka, te trešanja, višanja, oraha, lijeske i jagodastog voća općenito, a posebice: jagoda, malina i ribiza.

Preporuke po voćnim vrstama

1. Jabuka i kruška

Sustavi uzgoja

Za jabuku i krušku se na prikladnim položajima preporučuje uzgojni oblik vitko vreteno uz gustoću sklopa od 3 do 5 tisuća stabala po hektaru.

Izbor sorata

Između brojnih sorata jabuke, za niže ravnije terene preporučuju se sorte Gala i Golden Delicious, a za tipične voćarske terene na blagim nagibima, pored spomenutih i Elstar, Jonagold i Braeburn.

Za komercijalni uzgoj preporučuju se nove ljetne sorte krušaka Turandot, Norma i Carmen, a od standardnog sortimenta: Butirra precoce Morettini (Rana Moretinijeva), Williams (Viljamovka), Abbe Fetel, Packham's Triumph, Conference i Beurre Bosc (Boskova tikvica).

2. Breskva, marelica

Sustavi uzgoja

Za intenzivan uzgoj breskve i nektarine prihvatljiva je srednja gustoća sklopa, pri čemu preporučujemo uzgojni oblik niske vaze (retardirana vaza) i gustoću sklopa 350-500 stabala/ha, te uzgojni oblik palmeta (ubrzana-slobodna) u sklopu od 500 do 1.000 stabala po hektaru.

Za intenzivan uzgoj marelice prihvatljiva je srednja gustoća sklopa, pri čemu preporučujemo uzgojni oblik popravljene vaze ili popravljene piramidalne krošnje i gustoću sklopa 400-800 stabala/ha, te uzgojni oblik vretenasti grm u sklopu od 800 do 1.250 stabala po hektaru.

Izbor sorata

Između velikog broja sorata bresaka, za intenzivan uzgoj preporučujemo: Springercrest, Royal Glory, Redhaven, Glohaven, Elegant Lady, te od sorata nektarina: Independence, Caldesi 2000 i Stark Redgold.

Između velikog broja sorata marelica, za intenzivan uzgoj preporučujemo: Grosse Frühe (Velika rana), Stark Early Orange, Bergeron, Magjar kajszi (Mađarska najbolja), Cegledi bibor i Rakovski.

3. Višnja i trešnja

Sustavi uzgoja

Za trešnju u srednjoj gustoći sklopa (400-600 stabala/ha) preporučujemo uzgojni oblik popravljena piramida ili niska vaza, a za veće gustoće sklopa španjolsku vazicu ili modificirano vreteno (Vogl ili Zahn vreteno).

Za višnju preporučujemo uzgojni oblik vretenasta piramida.

3.2. Izbor sorata

Pri izboru sorata posebnu pozornost potrebno je posvetiti vremenu dozrijevanja plodova i osjetljivosti plodova pojedinih sorata na raspucavanje izazvano kišom. (Problem se, dakako, može riješiti postavljanjem sustava zaštite od kiše, ali se pri tom investicijski troškovi značajno povećavaju).

Od poznatih sorata, prema slijedu dozrijevanja plodova preporučujemo: Burlat, Celeste, Grace Star, Samba, New Moon, Black Star, Kordia, Germesdorfer,, Hedelfingen, Lapins, Skeena, Regina i Sweetheart.

Od sorata višnje preporučujemo za uzgoj sorte Rexelle, Heimans Konserveweichsell, Keleris 14 i Richmorency. U uzgoju na većim površinama (uz strojnu berbu) preporučujemo sortu Oblačinska višnja.

4. Šljiva

Sustavi uzgoja

Za intenzivan uzgoj šljive prihvatljiva je srednja gustoća sklopa, pri čemu preporučujemo uzgojni oblik popravljene vaze ili popravljene piramidalne krošnje i gustoću sklopa 400-800 stabala/ha. Nadalje preporučujemo uzgoj u gustom sklopu uz uporabu podloga manje bujnosti (GF 655-2, Jaspi ili WaxWa). Za uzgoj u gustom sklopu prikladan uzgojni oblik je vreteno (Vogl-ovo ili Zahn-ovo), a primjerena gustoća sklopa kreće se od 800 do 1.500 stabala po hektaru.

Izbor sorata

Između velikog broja sorata šljiva, za intenzivan uzgoj preporučujemo: Ruth Gerstetter, Topfirst, Čačanska ljepotica, Topstar, Stanley, Čačanska najbolja, Toptaste, Jojo i Elena.

5. Orah i lijeska

Između velikog broja sorata oraha, za intenzivan uzgoj preporučujemo: Geiseinheim 139, Jupiter, Šejnovo, Esterhazi II, Šampion, Novosadski kasni i Drjanovo.

Između velikog broja sorata lijeske, za intenzivan uzgoj preporučujemo: Istarski duguljasti, Tonda Romana, Tonda di Gifoni, Tonda gentile delle Langhe, Hallesche Riesennuss i Römische Zellernuss.

6. Malina, kupina i ribiz

Preporučujemo intenzivan uzgoj obadvije kulture uz primjenu armature, pri čemu bi razmak između redova za malinu trebao iznositi 2,2-2,5 m, a za kupinu 3,0 m.

Od sorata preporučujemo:

- za malinu: Willamet, Malling Exploit, Meeker, Tulamen
- za kupinu: Black Satin, Nussy, Thornless Logan i Thornfree

7. Borovnica

Uzgoj borovnice na području Grada Zagreba nije proširen. U novije vrijeme interes za uzgoj ove voćne vrste raste, te stoga za intenzivan uzgoj predlažemo američke sorte visokog grma: Patriot, Blueray, Bluecrop, Darrow i Jersey.

8. Jagoda

Uzgoj jagode na poljoprivrednim površinama Grada Zagreba vrlo je proširen, koriste se nove sorte i suvremeni sustavi uzgoja. Širenje proizvodnje jagode praktično je ograničeno mogućnošću plasmana plodova jagode, koji se u sadašnje vrijeme uglavnom plasiraju kao svježije voće na području Zagreba.

4.7.1.2.4. Pogodnost poljoprivrednog zemljišta za vinogradarstvo

Na ovom prostoru razvio se veći broj različitih sistematskih jedinica tla prikazanih u složenim zemljišnim kombinacijama na pedološkoj karti. S tim u svezi očituju se i jake mezoklimatske razlike koje limitiraju uzgoj vinove loze, najčešće glede nadmorske visine i ekspozicije terena. Iz tih razloga vinogradi su razmješteni u zoni od 150 do 350 m nadmorske visine, većinom na istočnim, južnim i zapadnim ekspozicijama. Nagib je također jedan od ograničavajućih čimbenika iako se takve terene mora valorizirati bez obzira na otežane uvijete provedbe agrotehničkih zahvata u proizvodnji.

Temeljem osnovnih, više ili manje pogodnih značajki tala za uzgoj vinove loze, utvrđene su pogodne kartirane jedinice tla za vinogradarsku proizvodnju a koje su slijedeće:

- kartografska jedinica 10; dobre i vrlo dobre pogodnosti P-1;
- kartografska jedinica 5, 14, 15 i 16; zadovoljavajuće pogodnosti P-2;
- kartografske jedinice 3, 4, 17 i 18; ograničavajuće pogodnosti P-3.

Ovdje se posebno napominje da pogodnih tala za razvoj vinogradarstva ima i na području drugih kartiranih jedinica tla (na području kartirane jedinice broj 13 i 21), međutim kako su ta područja malih površina, nisu se mogla posebno izdvojiti na korištenom mjerilu karte.

Razmatrajući pojedine sistematske jedinice i njihovu podobnost na staništima uzgoja vinove loze, onda se mora naglasiti da se one često međusobno isprepliću i da nije uvijek moguće utvrditi čvrsta razgraničenja. Stoga će biti nužno u provođenju daljnjeg razvoja vinogradarstva razmotriti svaki potencijalni proizvodni prostor, u užem smislu parcelu kao zasebni problem pri utvrđivanju osnovnih tehnoloških postavki u pripremi tla i podizanju vinograda, kako bi se postigli optimalni uvjeti za dohodovnu proizvodnju grožđa.

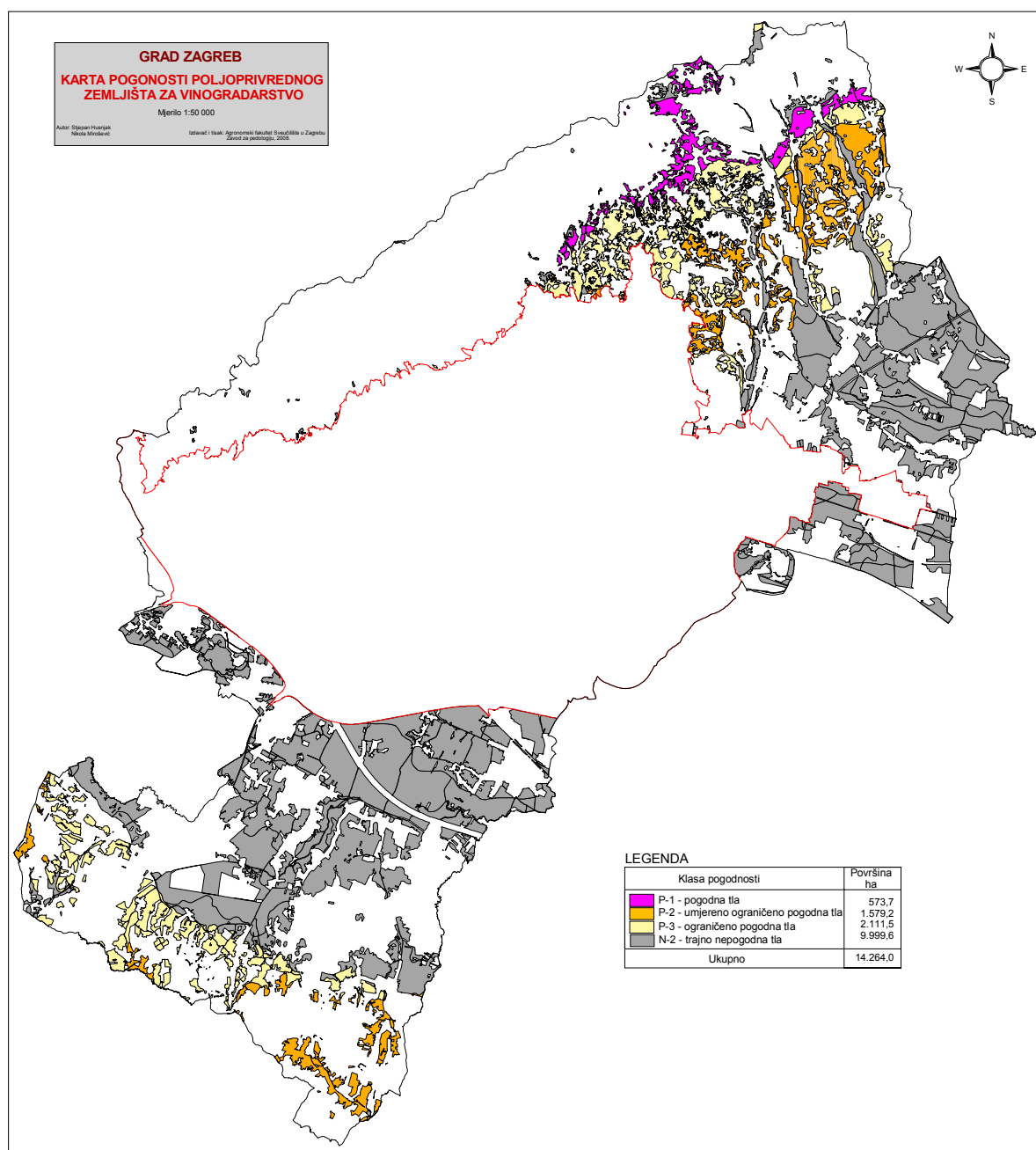
Na temelju procjene pogodnosti sistematskih jedinica tla izvršena je procjena pogodnosti kartiranih jedinica tla za vinogradarstvo, a rezultati te procjene prikazuju se u **tablici 15**.

Na temelju rezultata prikazanih u navedenoj tablici, izrađena je karta pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za vinogradarstvo koja se prikazuje na **slici 10**.

Tablica 15: Pogodnost kartiranih jedinica tla na području poljoprivrednog zemljišta grada Zagreba (izvan GUP-a Zagreba i Sesveta) za vinogradarstvo

Broj	Naziv sistematskih jedinica tla	Zastup- ljenost %	Potklasa pogodnosti/ dominantna ograničenja	Klasa pogodnosti	Površina ha
DOMINANTNO AUTOMORFNA TLA					
1	Aluvijalno-koluvijalno karbonatno neoglejeno Aluvijalno-koluvijalno karbonatno oglejeno	60 40	k, r ₁	N-2	347,8
2	Aluvijalno-koluvijalno karbonatno oglejeno Koluvij karbonatni oglejeni Hipoglej mineralni karbonatni	40 35 25	k, r ₁	N-2	411,7
3	Rendzina na mekim vapnencima, karbonatna	100	n ₅₋₆ , du ₂₋₃ , vp ₂₋₃	P-3	1.011,3
4	Rendzina na laporu karbonatna Rendzina na laporu koluvijalna Rendzina na mekim vapnencima Regosol na laporu	50 20 20 10	n ₅₋₆ , du ₂₋₃ , vp ₂₋₃	P-3	0,6
5	Rendzina na laporu koluvijalna Rendzina na laporu karbonatna i izlužena Rigolana tla vinograda (od rendzine) Regosol na laporu Smonica karbonatna na laporu	30 20 20 20 10	n ₅ , du ₃ , vp ₂	P-2	996,3
6	Rendzina na aluvijalnom nanosu Aluvijalno livadno, nekarbonatno i karbonatno Hipoglej mineralni nekarbonatni	50 30 20	k, r ₁	N-2	310,9
7	Rendzina na aluvijalnom nanosu Hipoglej mineralni nekarbonatni Aluvijalno livadno, karbonatno	60 20 20	k, r ₁	N-2	1.148,6
8	Distrično smeđe na škriljcima, brusilovcima i pješčenjcima	100	n ₅₋₆ , du ₁₋₂	N-2	150,3
9	Distrično smeđe na pješčenjcima, kvarcnom konglomeratu i škriljcima Lesivirano tipično na škriljcima i pješčenjcima	85 15	r ₅ , n ₅₋₆ , du ₁₋₂	N-2	1,2
10	Eutrično smeđe na laporu tipično Rendzina na laporu Rendzina na mekim vapnencima	50 30 20	n ₄₋₅ , fo ₁ , ko ₁₋₂	P-1	573,7
11	Eutrično smeđe na holocenskim nanosima Rendzina na holocenskim nanosima Koluvij karbonatni neoglejeni	60 30 10	k, r ₁	N-2	87,2
12	Lesivirano tipično na vapnencu i dolomitu Lesivirano akrično na vapnencu Rendzina na dolomitu Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu tipično	40 20 20 20	r ₅₋₆ , n ₅₋₆ , du ₂	N-2	31,8
13	Lesivirano tipično i akrično na vapnencima Smonica nekarbonatna na laporu i mekim vapnencima Rendzina na mekim vapnencima Eutrično smeđe na laporu vertično	40 20 20 20	r ₅₋₆ , n ₅₋₆ , du ₂₋₃	N-2	47,6
14	Lesivirano tipično na laporu Smeđe tlo na vapnencu Distrično smeđe na ilovinama i glinama Rendzina na laporu	50 20 20 10	n ₄ , du ₂₋₃ , a ₁₋₂	P-2	103,6

15	Lesivirano tipično na ilovinama s podlogom gline Lesivirano akrično na ilovinama s podlogom gline	70 30	n_4, du_3, a_{1-2}	P-2	387,6
16	Lesivirano tipično na ilovinama s podlogom gline Lesivirano akrično na ilovinama s podlogom gline Pseudoglej obronačni	60 20 20	n_4, du_3, a_{1-2}	P-2	91,7
DOMINANTNO HIDROMORFNA TLA					
17	Pseudoglej obronačni duboki Pseudoglej obronačni srednje duboki Distrično smeđe pseudoglejno	40 30 30	v, dr_3, a_2	P-3	904,9
18	Pseudoglej obronačni srednje duboki	100	v, dr_3, a_2	P-3	194,7
19	Pseudoglej obronačni srednje duboki Pseudoglej na zaravni srednje duboki	60 40	v, dr_3, a_2	N-2	618,8
20	Pseudoglej na zaravni srednje duboki	100	r_4, v, dr_3, a_2	N-2	1.009,1
21	Pseudoglej na zaravni srednje duboki Pseudoglej obronačni srednje duboki Amfiglej mineralni nekarbonatni	50 30 20	r_4, v, dr_3, a_2	N-2	778,1
22	Pseudoglej na zaravni srednje duboki Pseudoglej - glej	70 30	r_4, v, dr_3, a_2	N-2	1.878,4
23	Aluvijalno livadno, karbonatno Rendzine na aluviju Aluvijalno karbonatno neoglejeno	50 30 20	r_4, k	N-2	1.168,2
24	Aluvijalno livadno, karbonatno Aluvijalno karbonatno oglejeno Aluvijalno karbonatno neoglejeno	60 20 20	r_4, k	N-2	5,5
25	Aluvijalno karbonatno neoglejeno Aluvijalno karbonatno oglejeno	60 40	r_4, k, pv	N-2	82,4
26	Hipoglej mineralni karbonatni Aluvijalno livadno, nekarbonatno Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični Pseudoglej na zaravni	50 20 20 10	V, k, r_4	N-2	86,2
27	Hipoglej mineralni karbonatni Amfiglej mineralni karbonatni	65 35	V, k, r_4	N-2	473,1
28	Hipoglej mineralni karbonatni Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični Aluvijalno livadno, nekarbonatno	50 30 20	V, k, r_4	N-2	888,4
29	Amfiglej mineralni karbonatni Hipoglej mineralni karbonatni	60 40	V, v, k, r_4	N-2	290,7
30	Amfiglej mineralni karbonatni, vertični Hipoglej mineralni karbonatni	60 40	V, v, k, r_4	N-2	64,6
31	Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični Hipoglej mineralni nekarbonatni Pseudoglej-glej	50 30 20	V, v, k, r_4	N-2	81,4
32	Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični	100	V, v, k, r_4	N-2	37,6
UKUPNO					14.264,0



Slika 10: Karta pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za vinogradarstvo

Analizom navedene karte utvrđeno je da pogodna tla klase P-1 pogodnosti za vinogradarstvo dominiraju samo u kartiranoj jedinici broj 10, koja zauzima površinu od ukupno 573,7 ha ili 4,0% u odnosu na ukupnu površinu istraživanog poljoprivrednog zemljišta..

Umjereno pogodna tla klase P-2 pogodnosti za vinogradarstvo javljaju se u kartiranim jedinicama broj 5, 14, 15 i 16. Zauzimaju ukupno 1.579,2 ha ili 11,1%.

Ograničeno pogodna tla klase P-3 pogodnosti za vinogradarstvo dolaze u kartiranim jedinicama 3, 4, 17 i 18. Zauzimaju ukupno 2.111,5 ha ili 14,8% poljoprivrednog zemljišta.

Privremeno nepogodna tla klase N-1 pogodnosti za vinogradarstvo nisu utvrđena.

Trajno nepogodna tla klase N-2 pogodnosti za vinogradarstvo dominiraju u kartiranim jedinicama 1-2, 6-9, 11-13, i 19-32. Ukupno zauzimaju 9.999,8 ha ili 70,1% površine poljoprivrednog zemljišta. Ovdje se napominje, da se u okviru kartiranih jedinica broj 13 i 21 koje su definirane kao trajno nepogodna tla za razvoj vinogradarstva, nalaze i manja područja koja su umjereno ograničeno ili ograničeno pogodna za razvoj vinogradarstva ali se nažalost ta područja s obzirom na korišteno mjerilo karte nisu mogla posebno izdvojiti.

Preporuke za uzgoj vinove loze i razvoj vinogradarstva na području grada Zagreba

Uvažavajući sve morfološke, fizikalne i kemijske značajke kartografskih jedinica tala i njihove podobnosti za uzgoj vinove loze u nastavku ćemo prikazati temeljne polaznice pri podizanju vinograda i uspješnosti uzgoja vinove loze.

P- 1 (kartirana jedinica 10) – klasa pogodnih tala

- pripremu terena obaviti sukladno dubini profila. Dublje rigolanje izvršiti na tlima dubljih profila i ujednačene slojevitosti, a na tlima plićih profila površinski sloj ostaviti iznad flišnih i laporskih horizonata koje je potrebno prorahliti;
- ako se na terenu javljaju pištavci, preporuča se djelomična drenaža proizvodne table odnosno parcele;
- obaviti meliorativnu gnojidbu s PK mineralnim gnojivima obzirom na vrlo slabu opskrbljenost tim hranjivima ;

- u fazi pripreme u tlo unijeti organsku tvar (zelena gnojidba ili sl.) , a pri sadnji u sadno mjesto dodati zreli stajski gnoj;
- smjer redova postaviti paralelno sa padom terena uz obavezno zatravljivanje cijele površine zbog sprječavanja erozije;
- preporučuju se podloge iz skupine Riparija x Rupestris (Schwarzmann i 3309 C) i Berlandier x Riparia (K5 BB, 5C, T8B, SO 4, 125 AA i dr.)

P-2 (kartirane jedinice 5, 14, 15, 16) – klasa umjereno ograničeno pogodnih tala

- pripremu terena obaviti na način da se površinski sloj rendzine ne miješa sa slojevima lapora što se može postignuti predhodnim riperovanjem i naknadnim plitkim oranjem.
- na izrazito strmim padinama priprema terena moguća je rigolanjem «u trake» okomito na pad terena ili izvedbom terasa;
- bez obzira na dobru dreniranost profila skrenuti pozornost na moguća klizišta i provedbu njihovog saniranja;
- meliorativnu gnojidbu provesti sukladno analitičkim nalazima uz dodatak organske tvari;
- smjer redova ovisiti će o nagibu. Na umjerenim strminama redovi se mogu postaviti paralelno sa padom, a tamo gdje su veći nagibi izgraditi terase, okomito na pad;
- obzirom na srednju do bogatu koncentraciju vapna, odnosno fiziološki aktivnog vapna preporučuje se podloge Chaselas x Berlandieri 41B i C.Sauvignom x Berlandieri 333 E.M. Za rahla i prozračna tla, a tamo gdje se u gornjim slojevima pojavljuju lomljivi vapnenci, podloga Berlandieri x Rupestris 140 Ru i to samo u kombinaciji s vrlo ranim sortama i na izrazito južnim položajima zbog ranog roka dozrijevanja. Na kiselim tlima ove klasne podobnosti dolaze podloge iz skupine Berlandieri x Riparija.

P-3 (kartirane jedinice 3, 4, 17, 18)- klasa ograničeno pogodnih tala

- priprema terena na kartiranim jedinicama 3 i 4 obaviti će se ne miješajući slojeve, a na jedinicama 17 i 18 dubokom brazdom. Naime ove potonje jedinice zauzimaju platee i brežuljkaste zaravni gdje je moguć uzgoj vinove loze uz ograničavajuće čimbenike klime;
- meliorativnu gnojidbu obaviti sukladno analitici uz organsku tvar;
- smjer redova na zaravnima ovisiti će o morfologiji table–parcele, a u pravilu se preporuča sjever-jug zbog boljeg osvjetljenja.
- na kartiranoj jedinici 3 i 4, preporučuju se podloge 41B i 333 EM , a na jedinicama 17 i 18 iz skupine Berlandieri x Riparia SO4, 5C i 125 AA.

Za sve ovdje navedene kartografske jedinice tla bez obzira na njihovu podobnost preporuča se sljedeće:

- sortiment bi trebali činiti bijeli i crni vinski kultivari uglavnom I. i II. dobi dozrijevanja, a kultivari III. dobi dozrijevanja dolaze samo na izrazito povoljnim položajima. Zobatice za potrošnju u svježem stanju samo u okućnici za vlastitu potrošnju i lokalno tržište;
- razmaci sadnje trebaju biti sukladni smjeru proizvodnje, gabaritima traktora i priključnih strojeva euro-standarda i stanja tla u vinogradu odnosno, uvažavajući nagibe i mogućnost prokližnjavanja strojeva ;
 - generalno, to su na svim prostorima razmaci od 200 – 240 x 90 – 110 cm ;
- za sve sorte preporuča se jedinstveni sustav uzgoja «visoka glava» koji omogućava optimalno opterećenje rodnim pupovima, uz prikladnu armaturu ;
- sustav održavanja tla u osnovi treba činiti zatravljanje cijele površine i malčiranje uz povremeno prorahljivanje tla i obnovu zelenog pokrova;
- uz redovitu provedbu kontrole plodnosti tla treba vršiti prihranjivanje i gnojidbu.

Samo sve navedene temeljne postavke vinogradarske proizvodnje mogu osigurati uspješan budući uzgoj vinove loze na ovim županijskim prostorima a što će doprinijeti solidnijem razvoju vinogradarstva.

4.7.1.2.5. Pogodnost poljoprivrednog zemljišta za travnjake

Na temelju procjene pogodnosti sistematskih jedinica tla izvršena je procjena pogodnosti kartiranih jedinica tla za travnjake, a rezultati te procjene prikazuju se u **tablici 16**. Na osnovu rezultata navedenih u gornjoj tablici izrađena je karta pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za travnjake koja se prikazuje na **slici 11**.

Analizom navedene karte utvrđeno je da pogodna tla klase P-1 pogodnosti za travnjake dominiraju u kartiranim jedinicama broj 1, 2, 6, 7, 11, 23, 24, 25 i 26. Ova tla zauzimaju površinu od ukupno 3.648,5 ha što predstavlja 25,6% poljoprivrednih površina.

Umjereno pogodna tla klase P-2 pogodnosti za travnjake javljaju se u kartiranim jedinicama broj 10, 15, 16 i 27. Ova tla zauzimaju površinu od ukupno 1.526,1 ha što predstavlja 10,7%.

Ograničeno pogodna tla klase P-3 pogodnosti za travnjake dolaze u kartiranim jedinicama 3, 5, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 28, 29, 30, 31 i 32. Ukupna površina ovih tala iznosi 8.857,9 ha ili 62,1%.

Privremeno nepogodna tla klase N-1 pogodnosti za travnjake nisu utvrđena. Trajno nepogodna tla dolaze u kartiranim jedinicama broj 4, 8, 9, 12 i 13. Zauzimaju svega 231,5 ha što predstavlja 1,6% poljoprivrednih površina.

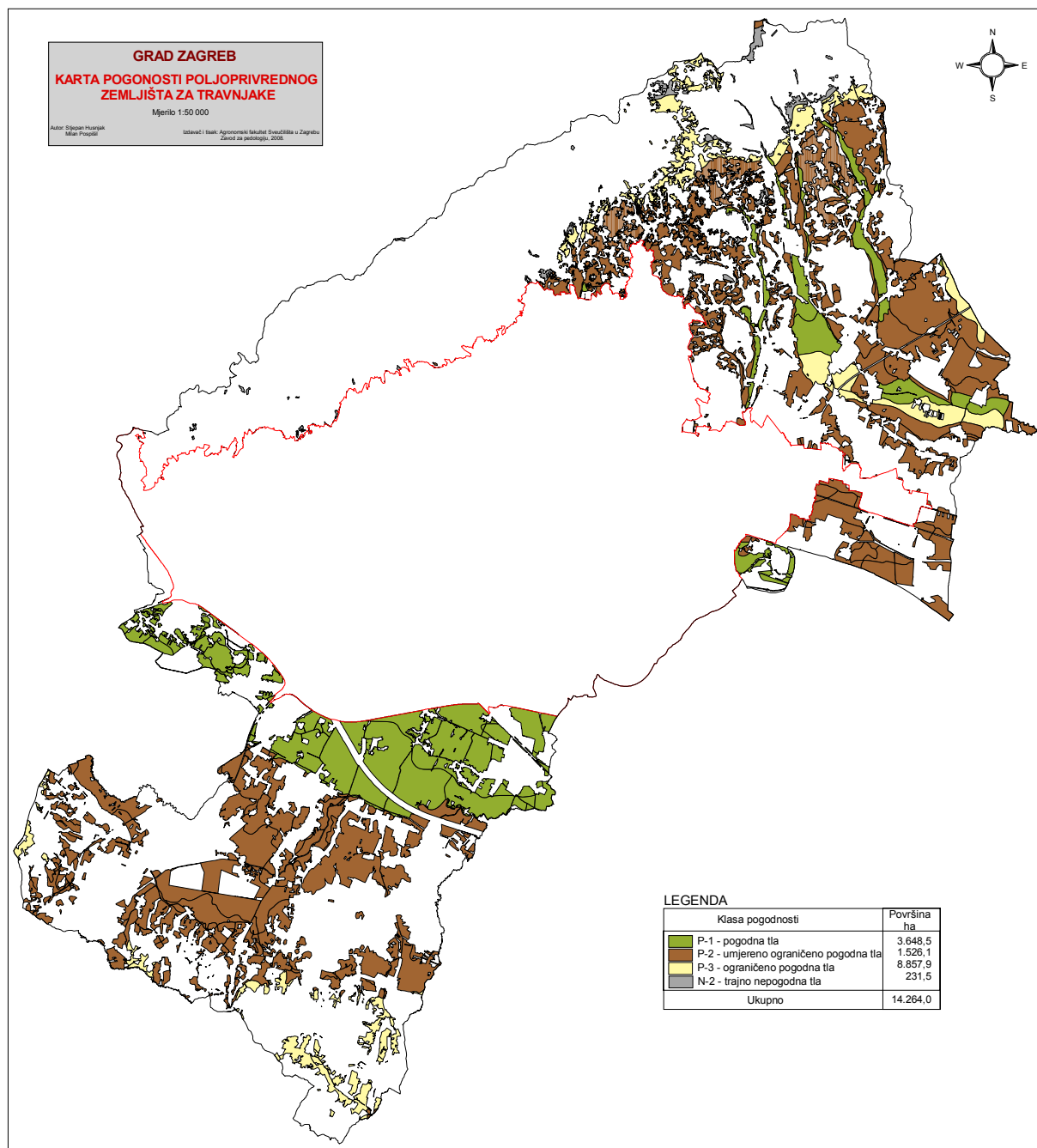
Preporuke za travnjake - krmne kulture

U intenzivnom "stočarskom" sustavu ratarske proizvodnje kao treća kultura koriste se različite krmne kulture: lucerna, crvena djetelina, djetelinsko - travne smjese (DTS) i travne smjese (TS). Veći dio oraničnih površina Grada Zagreba ima različita ograničenja za proizvodnju krmnih kultura. Međutim, izborom vrsta, sorata i smjesa djetelina i trava, moguće je ovim kulturama namiriti dio potreba gospodarstva na voluminoznoj krmu.

Tablica 16: Pogodnost kartiranih jedinica tla na području poljoprivrednog zemljišta grada Zagreba (izvan GUP-a Zagreba i Sesveta) za travnjake

Broj	Naziv sistematskih jedinica tla	Zastup- ljenost %	Potklasa pogodnosti/ dominantna ograničenja	Klasa pogodnosti	Površina ha
DOMINANTNO AUTOMORFNA TLA					
1	Aluvijalno-koluvijalno karbonatno neoglejeno Aluvijalno-koluvijalno karbonatno oglejeno	60 40	hu ₂ , fo ₁ , ko ₁₋₂	P-1	347,8
2	Aluvijalno-koluvijalno karbonatno oglejeno Koluvij karbonatni oglejeni Hipoglej mineralni karbonatni	40 35 25	vv, hu ₂ , fo ₁ , ko ₁₋₂	P-1	411,7
3	Rendzina na mekim vapnencima, karbonatna	100	n ₅ , r ₆ , du ₂	P-3	1.011,3
4	Rendzina na laporu karbonatna Rendzina na laporu koluvijalna Rendzina na mekim vapnencima Regosol na laporu	50 20 20 10	n ₅ , r ₆ , du ₂	N-2	0,6
5	Rendzina na laporu koluvijalna Rendzina na laporu karbonatna i izlužena Rigolana tla vinograda (od rendzine) Regosol na laporu Smonica karbonatna na laporu	30 20 20 20 10	n ₅ , r ₆ , du ₂	P-3	996,3
6	Rendzina na aluvijalnom nanosu Aluvijalno livadno, nekarbonatno i karbonatno Hipoglej mineralni nekarbonatni	50 30 20	du ₂₋₃ , fo ₁ , ko ₁₋₂	P-1	310,9
7	Rendzina na aluvijalnom nanosu Hipoglej mineralni nekarbonatni Aluvijalno livadno, karbonatno	60 20 20	du ₂₋₃ , fo ₁ , ko ₁	P-1	1.148,6
8	Distrično smeđe na škriljcima, brusilovcima i pješčenjcima	100	n ₅ , r ₆ , du ₂	N-2	150,3
9	Distrično smeđe na pješčenjcima, kvarcnom konglomeratu i škriljcima Lesivirano tipično na škriljcima i pješčenjcima	85 15	n ₅ , r ₆ , du ₂	N-2	1,2
10	Eutrično smeđe na laporu tipično Rendzina na laporu Rendzina na mekim vapnencima	50 30 20	n ₅ , r ₅ , du ₂	P-2	573,7
11	Eutrično smeđe na holocenskim nanosima Rendzina na holocenskim nanosima Koluvij karbonatni neoglejeni	60 30 10	fo ₁ , ko ₁₋₂	P-1	87,2
12	Lesivirano tipično na vapnencu i dolomitu Lesivirano akrično na vapnencu Rendzina na dolomitu Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu tipično	40 20 20 20	n ₅ , r ₅₋₆ , du ₂₋₃	N-2	31,8
13	Lesivirano tipično i akrično na vapnencima Smonica nekarbonatna na laporu i mekim vapnencima Rendzina na mekim vapnencima Eutrično smeđe na laporu vertično	40 20 20 20	n ₅ , r ₅₋₆ , du ₂₋₃	N-2	47,6
14	Lesivirano tipično na laporu Smeđe tlo na vapnencu Distrično smeđe na ilovinama i glinama Rendzina na laporu	50 20 20 10	n ₅ , r ₅₋₆ , du ₂₋₃	P-3	103,6

15	Lesivirano tipično na ilovinama s podlogom gline	70	$a_{2-3}, n_{3-4}, f_{01}, ko_{1-2}$	P-2	387,6
	Lesivirano akrično na ilovinama s podlogom gline	30			
16	Lesivirano tipično na ilovinama s podlogom gline	60	$a_{2-3}, n_{3-4}, f_{01}, ko_{1-2}$	P-2	91,7
	Lesivirano akrično na ilovinama s podlogom gline	20			
	Pseudoglej obronačni	20			
DOMINANTNO HIDROMORFNA TLA					
17	Pseudoglej obronačni duboki	40	dr_2, a_1, v, n_3	P-3	904,9
	Pseudoglej obronačni srednje duboki	30			
	Distrično smeđe pseudoglejno	30			
18	Pseudoglej obronačni srednje duboki	100	dr_2, a_1, v, n_3	P-3	194,7
19	Pseudoglej obronačni srednje duboki	60	dr_2, a_1, v, n_3	P-3	618,8
	Pseudoglej na zaravni srednje duboki	40			
20	Pseudoglej na zaravni srednje duboki	100	dr_2, a_{1-2}, v	P-3	1.009,1
21	Pseudoglej na zaravni srednje duboki	50	dr_2, a_{1-2}, v	P-3	778,1
	Pseudoglej obronačni srednje duboki	30			
	Amfiglej mineralni nekarbonatni	20			
22	Pseudoglej na zaravni srednje duboki	70	dr_2, a_{1-2}, v	P-3	1.878,4
	Pseudoglej - glej	30			
23	Aluvijalno livadno, karbonatno	50	f_{01}, ko_{1-2}	P-1	1.168,2
	Rendzine na aluviju	30			
	Aluvijalno karbonatno neoglejeno	20			
24	Aluvijalno livadno, karbonatno	60	f_{01}, ko_{1-2}	P-1	5,5
	Aluvijalno karbonatno oglejeno	20			
	Aluvijalno karbonatno neoglejeno	20			
25	Aluvijalno karbonatno neoglejeno	60	hu_1, f_{01}, ko_{1-2}	P-1	82,4
	Aluvijalno karbonatno oglejeno	40			
26	Hipoglej mineralni karbonatni	50	V, dr_{2-3}	P-1	86,2
	Aluvijalno livadno, nekarbonatno	20			
	Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični	20			
	Pseudoglej na zaravni	10			
27	Hipoglej mineralni karbonatni	65	V, dr_{2-3}	P-2	473,1
	Amfiglej mineralni karbonatni	35			
28	Hipoglej mineralni karbonatni	50	V, dr_{2-3}	P-3	888,4
	Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični	30			
	Aluvijalno livadno, nekarbonatno	20			
29	Amfiglej mineralni karbonatni	60	V, v, dr_2	P-3	290,7
	Hipoglej mineralni karbonatni	40			
30	Amfiglej mineralni karbonatni, vertični	60	vt, du_{1-2}, V, v, dr_1	P-3	64,6
	Hipoglej mineralni karbonatni	40			
31	Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični	50	vt, du_{1-2}, V, v, dr_1	P-3	81,4
	Hipoglej mineralni nekarbonatni	30			
	Pseudoglej-glej	20			
32	Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični	100	vt, du_{1-2}, V, v, dr_1	P-3	37,6
UKUPNO					14.264,0



Slika 11: Karta pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za travnjake

To se posebno odnosi na ljetno, često sušno razdoblje kada se potrebna krma može osigurati lucernom, crvenom djetelinom, talijanskim ljuljem i djetelinsko-travnim smjesama. TS i DTS su prikladne za proizvodnju potrebne količine sjenaže ili sijena, a u višepoljnom sustavu i za napasivanje tijekom vegetacije, ili za osiguranje kvalitetne zelene krme u kombiniranom pašno-košnom sustavu. Potrebe na sjenaži i/ili silaži mogu se namiriti proizvodnjom TS ili DTS, te proizvodnjom kratkotrajnih krmnih kultura (npr. kukuruz za silažu).

Pri izboru kultura za višegodišnje korištenje prednost treba dati DTS i TS u odnosu na čiste kulture djetelina, osim na vrlo suhim i propusnim tlima, s dubokom podzemnom vodom na kojima za ljetnih suša trave imaju slabi prirast. Na težim i vlažnijim, slabo kiselim tlima prednost za sastav smjesa treba dati crvenoj djetelini, a na plitkim propusnim tlima na osnovici smiljkite roškaste.

Za napasivanje treba sastaviti DTS na osnovici bijele djeteline uz dodatak crvene djeteline i smiljkite roškaste. U brdskom području, na težim, hladnijim i slabo kiselim tlima prednost imaju smjese na osnovici crvene djeteline, a na vapnenoj podlozi i na zaštićenim položajima na osnovici lucerne. Manje resurse voluminozne krme u Gradu Zagrebu imaju prirodne livade i pašnjaci. Njih bi trebalo privesti kulturi tj. urediti, nadosijati kvalitetnijim travama, gnojiti i redovno kositi ili napasivati.

4.7.1.2.6. Rekapitulacija rezultata procjene stupnja pogodnosti i nepogodnosti tla za višenamjensko intenzivno korištenje u poljoprivredi

Rezultati procjene stupnja sadašnje pogodnosti u izrazu klasa P-1, P-2 i P-3, te nepogodnosti klasa N-1 i N-2, sumirani su za potrebe planiranja i gospodarenja u budućoj ratarskoj, povrćarskoj, voćarskoj i vinogradarskoj proizvodnji, te za travnjake.

Dakle, na temelju procjene pogodnosti kartiranih jedinica tla za ratarstvo (tablica 12), povrtlarstvo (tablica 13), vinogradarstvo (tablica 15) i travnjake (tablica 16), u **tablici 17** se prikazuju skupni rezultati o zastupljenosti pojedinih klasa pogodnosti za poljoprivredno zemljište po pojedinim granama poljoprivrede. Zbog specifičnosti voćarske proizvodnje, u **tablici 18** se prikazuje rekapitulacija klasa pogodnosti za pojedine grupe ili vrste voćaka.

Tablica 17: *Rekapitulacija površina klasa pogodnosti tla za višenamjensko korištenje u poljoprivredi*

Red i klasa pogodnost i	Ratarstvo		Površarstvo		Vinogradarstvo		Travnjaci	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
P-1	1691,1	11,9	3150,6	22,1	573,7	4,0	3648,5	25,6
P-2	1459,5	10,2	411,7	2,9	1579,2	11,1	1526,1	10,7
P-3	6275,0	44,0	3366,8	23,6	2111,5	14,8	8857,9	62,1
kupno P	9.425,6	66,1	6.929,1	48,6	4.264,4	29,9	14.032,5	98,4
N-1	1738,4	12,2	4234,9	29,7	-	-	-	-
N-2	3100,0	21,7	3100,0	21,7	9999,6	70,1	231,5	1,6
Ukupno N	4.838,4	33,9	7.334,9	51,4	9.999,6	70,1	231,5	1,6
SVEUKUPNO	14.264,0	100,0	14.264,0	100,0	14.264,0	100,0	14.264,0	100,0

Analizom navedenih rezultata u **tablici 17**, utvrđeno je da najmanje pogodnih tala (stupnja pogodnosti P-1 do P-3) ima za vinogradarsku proizvodnju (ukupno 4.264,4 ha). Za površarsku proizvodnju utvrđeno je gotovo dvostruko više pogodnih tala odnosno 6.929,1 ha. Najviše pogodnih tala ima za proizvodnju travnjaka (14.032,5 ha) te za ratarstvo (9.425,6 ha). Prilikom ovakve analize zemljišnih resursa, u obzir svakako treba uzeti i privremeno nepogodna tla kao ona tla kod kojih su ulaganja u popravak tla ekonomski isplativa. Na taj način moguće im je podići stupanj pogodnosti, odnosno otkloniti bitna ograničenja čime ona mogu postati pogodna za intenzivnije korištenje.

Na temelju podataka o klasama pogodnosti za voćarsku proizvodnju prikazanih u **tablicama 14a, 14b i 14c**, utvrđena je površina pojedinih klasa pogodnosti po voćnim vrstama ili grupama voćnih vrsta, a koja se prikazuje u **tablici 18**.

Tablica 18a: *Površina klasa pogodnosti za neke vrste voćaka*

Klasa pogodnosti	Jabuka	Kruška, breskva	Trešnja, višnja, marelica	Šljiva	Orah, lijeska
P-1	479,3	0	0	91,7	0
P-2	1.203,2	479,3	1.156,6	4.342,0	479,3
P-3	6.856,4	2.443,3	4.673,5	6.762,7	4.389,6
Ukupno P	8.538,9	2.922,6	5.830,1	11.196,4	4.868,9
Ukupno N-2	5.725,1	11.341,4	8.433,9	3.067,6	9.395,1
SVEUKUPNO	14.264,0	14.264,0	14.264,0	14.264,0	14.264,0

Tablica 18b: Površina klasa pogodnosti za neke vrste voćaka

Klasa pogodnosti	Kesten	Malina, kupina, ribiz	Borovnica	Jagoda
P-1	0	0	0	2.714,9
P-2	479,3	3.194,2	0	435,7
P-3	3.221,7	2.569,8	4.295,5	6.834,3
Ukupno P	3.701,0	5.764,0	4.295,5	9.984,9
Ukupno N-2	10.563,0	8.500,0	9.968,5	4.279,1
SVEUKUPNO	14.264,0	14.264,0	14.264,0	14.264,0

Temeljem navedenog, utvrđeni je da najviše P-1 klase pogodnosti ima za jagodu, a potom za jabuku i šljivu. P-2 klase pogodnosti najviše ima za šljivu te za malinu, kupinu i ribiz, a zatim za ostale vrste. P-3 klase pogodnosti najviše ima za jabuku i šljivu, zatim za trešnju, višnju i marelicu, a potom za ostale vrste.

4.7.2. Prioritetni poljoprivredno-gospodarski programi - regije za poljoprivrednu proizvodnju

Na temelju rezultata procjene pogodnosti kartiranih jedinica tla za pojedine namjene u poljoprivredi, preporučeni su prioritetni poljoprivredno gospodarski programi, i to na način da su za pojedine kartirane jedinice tla kao dominantni preporučeni oni poljoprivredno gospodarski programi za koje je utvrđena viša klasa pogodnosti. Temeljem ranije utvrđenih značajki sistematskih i kartiranih jedinica tla i utvrđenih ograničenja za njihovim intenzivnim korištenjem, odnosno sukladno zahtjevima intenzivne poljoprivredne proizvodnje za dotični tip preporučenih poljoprivredno gospodarskih programa, predložene su i potrebne mjere popravke tla. Napominjemo da se bez provedbe predloženih mjera popravke tala neće u potpunosti moći postići oni efekti koji se očekuju u intenzivnoj poljoprivrednoj proizvodnji. Rezultati preporučenih poljoprivredno-gospodarskih programa za pojedine kartirane jedinice tla prikazani su u **tablici 19a**.

Na temelju rezultata prikazanih u navedenoj tablici, izrađena je karta s preporučenim poljoprivredno gospodarskim programima ili regijama za poljoprivrednu proizvodnju, a koja se prikazuje na **slici 12**. Naime, ukupno je zasebno izdvojeno i prikazano na navedenoj karti 18 preporučenih poljoprivredno-gospodarskih programa.

Ovdje posebno napominjemo da se na područjima s pojedinim poljoprivredno-gospodarskim programima preporuča razvijati samo one djelatnosti koje su navedene u sklopu pojedinog programa. O ovome treba naročito voditi računa prilikom planiranja kako ukupnog razvoja poljoprivrede, tako i prilikom stvaranja koncepcija u

sklopu vođenja agrarne politike i namjenskog kreditiranja poljoprivrednih obiteljskih gospodarstva (poticajnih sredstava i dr.), a što je danas od velike važnosti.

U **tablici 19b**, prikazana je površina poljoprivredno gospodarskih programa iz čega je vidljivo da najveću površinu zauzima program Ratarstvo-Stočarstvo koji zauzima oko 25% poljoprivrednih površina. Po zastupljenosti zatim slijedi program Povrćarstvo-Voć.-jagoda-Ratarstvo, koji obuhvaća 10,8% poljoprivrednog zemljišta. Ostali programi pojedinačno zauzimaju površinu manju od 10%.

Tablica 19a: Prioritetni poljoprivredno gospodarski programi za poljoprivredno zemljište i preporučene mjere popravke tla

Kartografska jedinica tla			Preporučeni poljoprivredno gospodarski programi*	Potrebne mjere popravke tla za preporučene tipove programa				
Broj	Naziv i sastav sistematskih jedinica	Zastupljenost %		Potrebe za kalcifikacijom	Potrebne mjere gnojidbe tla	Potrebne mjere dopunske obrada tla	Potrebne mjere za odvodnjom	Potrebne mjere za zaštitu od erozije i bujica
DOMINANTNO AUTOMOREFNA TLA								
1	Aluvijalno-koluvijalno karbonatno neoglejeno	60	Površarstvo	nije potrebna	mineralna i organska gnojidba	nema potrebe	nema potrebe/ osnovna odvodnja	nema
	Aluvijalno-koluvijalno karbonatno oglejeno	40	Stočarstvo					
2	Aluvijalno-koluvijalno karbonatno oglejeno	40	Površarstvo	nije potrebno	mineralna i organska gnojidba	nema potrebe	osnovna odvodnja	nema
	Koluvij karbonatni oglejeni	35	Ratarstvo					
	Hipoglej mineralni karbonatni	25						
3	Rendzina na mekim vapnencima, karbonatna	100	Stočarstvo Vinogradarstvo Voćarstvo	nije potrebno	uobičajena gnojidba	nema potrebe	nema potrebe	srednji intenzitet
4	Rendzina na laporu karbonatna	50	Stočarstvo	nije potrebno	-	nema potrebe	nema potrebe	srednji intenzitet
	Rendzina na laporu koluvijalna	20						
	Rendzina na mekim vapnencima	20						
	Regosol na laporu	10						
5	Rendzina na laporu koluvijalna	30	Vinogradarstvo Voćarstvo Stočarstvo	nije potrebno	mineralna i organska gnojidba	nema potrebe	nema potrebe	visoki intenzitet
	Rendzina na laporu karbonatna i izlužena	20						
	Rigolana tla vinograda (od rendzine)	20						
	Regosol na laporu	20						
	Smonica karbonatna na laporu	10						
6	Rendzina na aluvijalnom nanosu	50	Površarstvo Voć.-jagoda Ratarstvo	nije potrebno	uobičajena gnojidba NPK	nema potrebe	nema potrebe	nema
	Aluvijalno livadno, nekarbonatno i karbonatno	30						
	Hipoglej mineralni nekarbonatni	20						

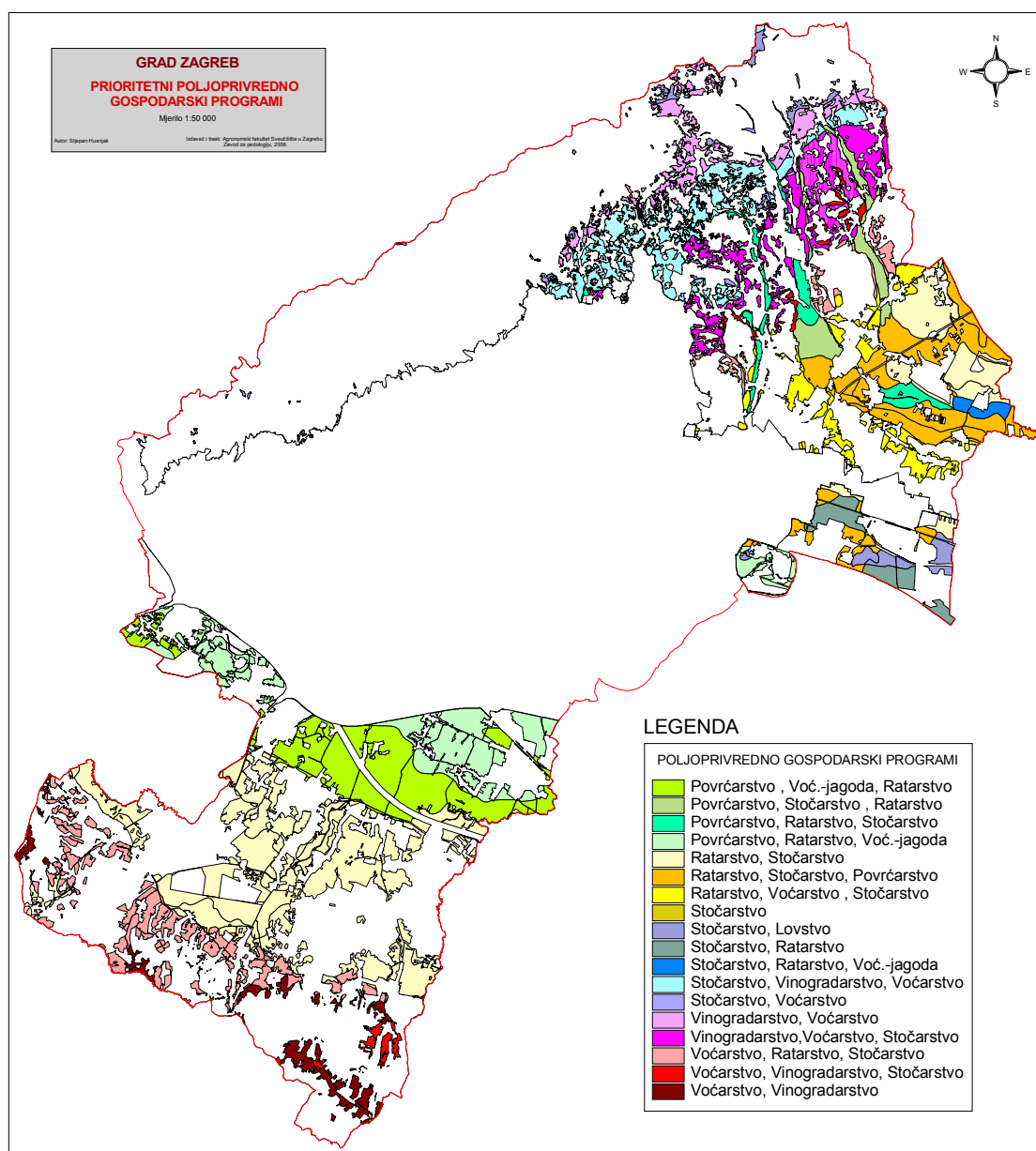
7	Rendzina na aluvijalnom nanosu Hipoglej mineralni nekarbonatni Aluvijalno livadno, karbonatno	60 20 20	Povrćarstvo Voć.-jagoda Ratarstvo	nije potrebno	uobičajena gnojidba NPK	nema potrebe	nema potrebe	nema
8	Distrično smeđe na škriljcima, brusilovcima i pješčenjacima	100	Stočarstvo Lovstvo	umjerene doze	uobičajena s povećanim dozama dušika	nema potrebe	nema potrebe	srednji intenzitet
9	Distrično smeđe na pješčenjacima, kvarcnom konglomeratu i škriljcima Lesivirano tipično na škriljcima i pješčenicima	85 15	Stočarstvo	umjerene doze	-	nema potrebe	nema potrebe	srednji intenzitet
10	Eutrično smeđe na laporu tipično Rendzina na laporu Rendzina na mekim vapnencima	50 30 20	Vinogradarstvo Voćarstvo	nije potrebno	mineralna i organska gnojidba	nema potrebe	nema potrebe	srednji intenzitet
11	Eutrično smeđe na holocenskim nanosima Rendzina na holocenskim nanosima Koluvij karbonatni neoglejeni	60 30 10	Povrćarstvo Voć.-jagoda Ratarstvo	fakultativno	mineralna i organska gnojidba	nema potrebe	nema potrebe	nema
12	Lesivirano tipično na vapnencu i dolomitu Lesivirano akrično na vapnencu Rendzina na dolomitu Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu tipično	40 20 20 20	Stočarstvo Voćarstvo	visoke doze	uobičajena gnojidba s povećanim dozama dušika	nema potrebe	nema potrebe	visoki intenzitet
13	Lesivirano tipično i akrično na vapnencima Smonica nekarbonatna na laporu i mekim vapnencima Rendzina na mekim vapnencima Eutrično smeđe na laporu vertično	40 20 20 20	Stočarstvo Voćarstvo	visoke doze	uobičajena gnojidba s povećanim dozama dušika	nema potrebe	nema potrebe	visoki intenzitet

14	Lesivirano tipično na laporu Smeđe tlo na vapnencu Distrično smeđe na ilovinama i glinama Rendzina na laporu	50 20 20 10	Voćarstvo Vinogradarstvo	umjerene doze	uobičajena gnojidba s pojačanim dozama N	nema potrebe	nema potrebe	srednji intenzitet
15	Lesivirano tipično na ilovinama s podlogom gline Lesivirano akrično na ilovinama s podlogom gline	70 30	Voćarstvo Vinogradarstvo	visoke doze	uobičajena gnojidba s pojačanim dozama N	podrivanje	nema potrebe	srednji intenzitet
16	Lesivirano tipično na ilovinama s podlogom gline Lesivirano akrično na ilovinama s podlogom gline Pseudoglej obronačni	60 20 20	Voćarstvo Vinogradarstvo	visoke doze	uobičajena gnojidba s pojačanim dozama N	podrivanje	nema potrebe	srednji intenzitet
DOMINANTNO HIDROMORFNA TLA								
17	Pseudoglej obronačni duboki Pseudoglej obronačni srednje duboki Distrično smeđe pseudoglejno	40 30 30	Voćarstvo Ratarstvo Stočarstvo	umjerene do visoke doze	mineralna i organska gnojidba	podrivanje	nema potrebe	srednji intenzitet
18	Pseudoglej obronačni srednje duboki	100	Voćarstvo Ratarstvo Stočarstvo	umjerene do visoke doze	mineralna i organska gnojidba	podrivanje	nema potrebe	srednji intenzitet
19	Pseudoglej obronačni srednje duboki Pseudoglej na zaravni srednje duboki	60 40	Ratarstvo Voćarstvo Stočarstvo	umjerene do visoke doze	mineralna i organska gnojidba	podrivanje	kombinirana odvodnja	srednji intenzitet
20	Pseudoglej na zaravni srednje duboki	100	Ratarstvo Stočarstvo	umjerene do visoke doze	mineralna i organska gnojidba	podrivanje	kombinirana odvodnja	nema

21	Pseudoglej na zaravni srednje duboki	50	Ratarstvo Stočarstvo	umjerene do visoke doze	mineralna i organska gnojidba	podrivanje	kombini- rana odvodnja	nema
	Pseudoglej obronačni srednje duboki	30						
	Amfiglej mineralni nekarbonatni	20						
22	Pseudoglej na zaravni srednje duboki	70	Ratarstvo Stočarstvo	umjerene do visoke doze	mineralna i organska gnojidba	podrivanje	kombini- rana odvodnja	nema
	Pseudoglej - glej	30						
23	Aluvijalno livadno, karbonatno	50	Povrtlarstvo	nije potrebna	mineralna i organska gnojidba	nema potrebe	nema potrebe	nema
	Rendzine na aluviju	30	Ratarstvo					
	Aluvijalno karbonatno neoglejeno	20	Voć.-jagoda					
24	Aluvijalno livadno, karbonatno	60	Povrtlarstvo	nije potrebna	mineralna i organska gnojidba	nema potrebe	nema potrebe	nema
	Aluvijalno karbonatno oglejeno	20	Ratarstvo					
	Aluvijalno karbonatno neoglejeno	20	Voć.-jagoda					
25	Aluvijalno karbonatno neoglejeno	60	Povrtlarstvo	nije potrebna	uobičajena s pojačanom dozom N	nema potrebe	nema potrebe	nema
	Aluvijalno karbonatno oglejeno	40	Ratarstvo Voć.-jagoda					
26	Hipoglej mineralni karbonatni	50	Stočarstvo Ratarstvo Voć.-jagoda	nije potrebno	uobičajena gnojidba NPK	nema potrebe	detaljna odvodnja	nema
	Aluvijalno livadno, nekarbonatno	20						
	Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični	20						
	Pseudoglej na zaravni	10						
27	Hipoglej mineralni karbonatni	65	Ratarstvo Stočarstvo Povrčarstvo	nije potrebno	uobičajena gnojidba NPK	nema potrebe	detaljna odvodnja	nema
	Amfiglej mineralni karbonatni	35						
28	Hipoglej mineralni karbonatni	50	Ratarstvo Stočarstvo Povrčarstvo	nije potrebno	uobičajena gnojidba NPK	nema potrebe	detaljna odvodnja	nema
	Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični	30						
	Aluvijalno livadno, nekarbonatno	20						
29	Amfiglej mineralni karbonatni	60	Stočarstvo Ratarstvo	nije potrebno	uobičajena gnojidba s NPK	nema potrebe	osnovna odvodnja	nema
	Hipoglej mineralni karbonatni	40						

30	Amfiglej karbonatni, vertični Hipoglej mineralni karbonatni	60 40	Stočarstvo Lovstvo	potrebne niske doze	uobičajena s pojačanim dozama du- šika	nema potrebe	nema potrebe	nema
31	Amfiglej nekarbonatni, vertični Hipoglej mineralni nekarbonatni Pseudoglej-glej	50 30 20	Stočarstvo Lovstvo	potrebne niske doze	uobičajena s pojačanim dozama du- šika	nema potrebe	nema potrebe	nema
32	Amfiglej mineralni nekarbonatni, vertični	100	Stočarstvo Lovstvo	potrebne niske doze	uobičajena s pojačanim dozama du- šika	nema potrebe	nema potrebe	nema

**Vočarstvo se odnosi na sve vrste osim na jagodu*



***Slika 12:** Preporučeni prioritetni poljoprivredno gospodarski programi*

Uvažavajući pojedine djelatnosti unutar pojedinih poljoprivredno gospodarskih programa, izvršena je inventarizacija ukupnih površina pogodnih za razvoj pojedine grane poljoprivredne proizvodnje s različitim stupnjem pogodnosti, **tablica 20**. Napominjemo da je u slučaju kada je ista površina namijenjena za više djelatnosti, ta površina pripisana prvo navedenoj djelatnosti. Cilj je ukazati na površinu pogodnu za razvoj pojedine djelatnosti zasebno.

Tablica 19b: Površina poljoprivredno gospodarskih programa

Preporučeni poljoprivredno gospodarski programi	Površina	
	ha	%
Povrćarstvo , Voć.-jagoda, Ratarstvo	1546,6	10,84
Povrćarstvo, Stočarstvo , Ratarstvo	411,7	2,89
Povrćarstvo,Ratarstvo, Stočarstvo	347,7	2,44
Povrćarstvo, Ratarstvo, Voć.-jagoda	1256,0	8,81
Ratarstvo, Stočarstvo	3665,6	25,70
Ratarstvo, Stočarstvo, Povrćarstvo	1361,4	9,54
Ratarstvo, Voćarstvo , Stočarstvo	618,7	4,34
Stočarstvo	2,3	0,02
Stočarstvo, Lovstvo	333,9	2,34
Stočarstvo, Ratarstvo	290,7	2,04
Stočarstvo, Ratarstvo, Voć.-jagoda	86,2	0,60
Stočarstvo, Vinogradarstvo, Voćarstvo	1011,3	7,09
Stočarstvo,Voćarstvo	79,4	0,56
Vinogradarstvo, Voćarstvo	573,7	4,02
Vinogradarstvo,Voćarstvo, Stočarstvo	996,3	6,98
Voćarstvo, Ratarstvo, Stočarstvo	1099,6	7,71
Voćarstvo, Vinogradarstvo, Stočarstvo	195,3	1,37
Voćarstvo,Vinogradarstvo	387,6	2,72
UKUPNO	14264,0	100,0

Tablica 20: Površina pogodna za razvoj pojedine grane poljoprivredne proizvodnje utvrđena na temelju prioritetnih poljoprivredno-gospodarskih programa

Naziv djelatnosti poljoprivredne proizvodnje	Površina	
	ha	%
Povrćarstvo	3562,0	25,0
Ratarstvo	5645,7	39,6
Stočarstvo	1803,8	12,6
Vinogradarstvo	1570,0	11,0
Voćarstvo	1682,5	11,8
UKUPNO	14264,0	100

Na temelju navedenog može se utvrditi da od ukupne površine poljoprivrednog zemljišta 25,0% čine prostori pogodni za razvoj povrćarstva. Na isti način 39,6% poljoprivrednog zemljišta je pogodno za ratarstvo. Za stočarstvo je pogodno 12,6 % poljoprivrednog zemljišta. Slična površina odnosi se i na vinogradarstvo (11,0%) i voćarstvo (11,8%).

4.8. STRUKTURA POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE NA VODOZAŠTITNIM PODRUČJIMA GRADA ZAGREBA

Najkvalitetnije poljoprivredne površine koje pripadaju području Grada Zagreba, nalaze se unutar plodne holocenske terase rijeke Save. Ispod tih tala, kao jednog od najvećih bogatstava, nalazi se drugo - vode koje ne poznaju administrativne granice. Upravo tlo koje se nalazi iznad rezervi vode štiti ih od onečišćenja. Teško je i nabrojati sve one izvora koji doprinose onečišćenju i tla i voda. I sama poljoprivredna proizvodnja koja se provodi na tim površinama može doprinijeti onečišćenju i tla i vode. Samo pravilno gospodarenje tлом i njegova zaštita od oštećenja rizičnim postupcima na vodozaštitnim područjima može osigurati i kakvoću pitke vode. To je složena problematika u kojoj učešće imaju svi oni koji na bilo koji način gospodare prostorom unutar vodozaštitnih područja.

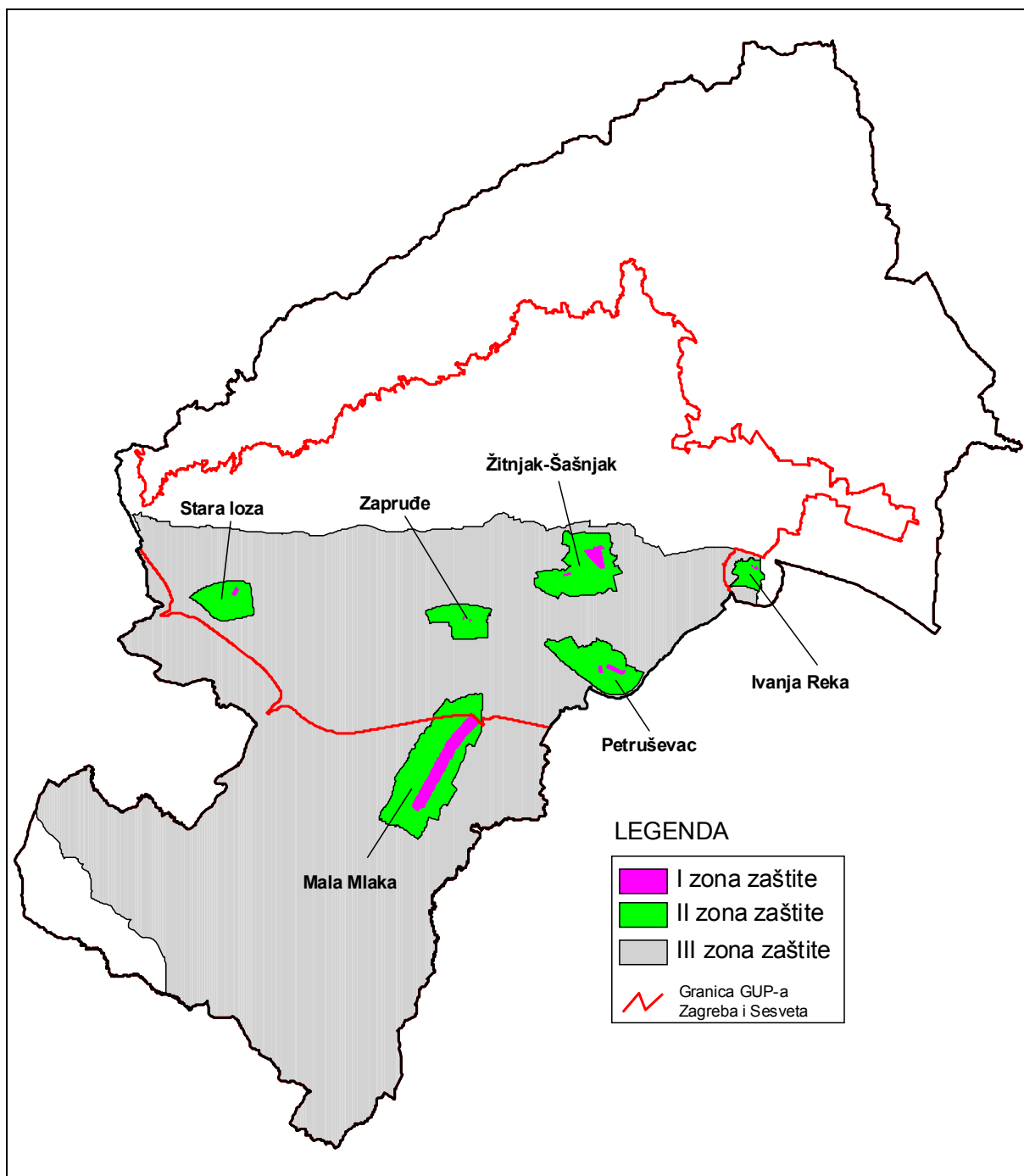
Pitanja vodozaštitnih područja (zona sanitarne zaštite izvorišta) regulirano je a na temelju Zakona o vodama (Narodne novine 107/95, 150/05) Pravilnikom o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta (Narodne novine broj 55, 2002). Ovim pravilnikom se propisuju uvjeti i načini utvrđivanja područja sanitarne zaštite izvorišta koji se koriste ili su rezervirani za javnu vodoopskrbu, mjere za zaštitu izvorišta od zagađenja i drugo. Ovisno o ležištu voda i litološkoj građi vodonosnika zone sanitarne zaštite određuju se posebno za podzemne vodonosnike te površinska izvorišta. Za područje Grada Zagreba donesena je odluka o zaštiti izvorišta Stara Loza, Šašnjak, Žitnjak, Ivanja Reka, Petruševac, Zaprude i Mala Mlaka od onečišćenja (Službeni glasnik Grada Zagreba broj 9, 2007). Smještaj u prostoru navedenih izvorišta prikazuje se na **slici 13**.

Zakonski propisi predviđaju tri zone zaštite izvorišta unutar kojih se definiraju načini korištenja i ograničenja aktivnosti. To se, naravno, odnosi i na poljoprivrednu proizvodnju.

U I zoni provodi se strogi režim zaštite koji ne dopušta nikakve aktivnosti vezane za poljoprivrednu proizvodnju.

U II zoni zaštite dopušten je uzgoj poljoprivrednih kultura odnosno stočarska i peradarska proizvodnja za potrebe seljačkog gospodarstva samo po propisima ekološke proizvodnje.

U III zoni nema ograničenja za poljoprivrednu proizvodnju osim primjene herbicida na bazi atrazina.



Slika 13: Vodozaštitne zone na području grada Zagreba

Od ukupno 27.249,7 ha koje pokrivaju zone zaštite izvorišta vode za piće u Gradu Zagrebu, 11.458,1 ha nalazi se unutar GUP-a (**tablice 21a; 21b, 21c i 21d**). To je područje na kojemu prema prostornom planu nije predviđeno korištenje zemljišta za poljoprivrednu proizvodnju. Izvan GUP-a nalazi se izvorište Ivanja Reka, koje, međutim, površinom I i II zone zaštite obuhvaća samo 95,3 ha površine (**tablice 21a i 21b**). Najveće izvorište, Mala Mlaka, nalazi se

najvećim dijelom u I i II zone izvan GUP-a (812 ha od ukupno 918,9 ha u prve dvije zone zaštite).

Tablica 21a: Površina I zone zaštite izvorišta

IZVORIŠTE	I zona zaštite izvorišta ukupno (ha)	Unutar GUP-a (ha)	Izvan GUP-a (ha)
Ivanja Reka	0.8	0.1	0.7
Mala Mlaka	148.3	0.1	148.2
Petruševac	10.8	10.8	
Stara loza	3.2	3.2	
Šašnjak	27.3	27.3	
Zaprude	0.7	0.7	
Žitnjak	0.9	0.9	
UKUPNO	192.0	43.1	148.9

Tablica 21b: Površina II zone zaštite izvorišta

IZVORIŠTE	II zona zaštite izvorišta Ukupno (ha)	Unutar GUP-a (ha)	Izvan GUP-a (ha)
Ivanja Reka	94.7	0.1	94.6
Mala Mlaka	770.6	106.8	663.8
Petruševac	375.1	375.1	
Stara loza	231.4	231.4	
Šašnjak		0.0	
Zaprude	205.1	205.1	
Žitnjak-Šašnjak	442.1	442.1	
UKUPNO	2.119.0	1.360.6	758.4

Tablica 21c: Površina III zone zaštite izvorišta

	III zona Ukupno (ha)	Unutar GUP-a (ha)	Izvan GUP-a (ha)
POKRIVA SVE ZONE	24.938.7	10.054.4	14.884.3

Tablica 21d: Površina zona zaštite izvorišta izvan GUP-a na poljoprivrednom zemljištu

Zona zaštite izvorišta	Ukupno (ha)	Poljoprivreda (ha)	Ostalo (ha)
I zona	148.9	142.4	6.5
II zona	758.4	628.9	129.5
III zona	14884.3	7643.0	7241.3
UKUPNO	15.791.6	8.414.3	7.377.3

Izvan GUP-a, nadalje, nalazi se 15.791,6 ha površina koje pripadaju zonama zaštite vode za piće, a od toga je 8.414,3 ha poljoprivrednog zemljišta (**tablica 21d**). U I zoni od 142,4 ha nije dopuštena poljoprivredna proizvodnja. Biljna, stočarska i peradarska proizvodnja isključivo po ekološkim načelima dopuštena je na 758,4 ha poljoprivrednih površina unutar II zone zaštite crpilišta. Najveći dio te površine je zona zaštite crpilišta Mala Mlaka, gdje je općenito najzastupljeniji uzgoj povrća. Osim na otvorenom, u tom se području povrće uzgaja i u negrižanim plastenicima ili visokim tunelima. Stočarska proizvodnja je relativno mala i većinom za vlastite potrebe kućanstava. Članak 18. Odluke o zaštiti izvorišta od onečišćenja (Službeni glasnik Grada Zagreba broj 9, 2007) zabranjuje stočarsku i peradarsku proizvodnju «osim za potrebe seljačkog gospodarstva po propisima ekološke proizvodnje». Općeniti je stav struke da svaki vid stočarske i peradarske proizvodnje treba izmaknuti iz zona stroge zaštite crpilišta.

Kad je biljna proizvodnja u pitanju, tada je na području II zone zaštite izvorišta, ona dopuštena također isključivo prema ekološkim načelima. Ekološka poljoprivreda se po mnogo čemu razlikuje od drugih načina proizvodnje. Favorizira obnovljive resurse i recikliranje, vraćajući tako tlu hranjiva koja se nalaze u otpadnim materijalima. Ekološka poljoprivreda uvažava sam ekosustav i koristi ga za kontrolu štetočinja na usjevima i bolesti kod životinja. Izbjegava, naravno, korištenje sintetičkih pesticida, herbicida, mineralnih gnojiva, hormona rasta, antibiotika ili genetičke preinake. Umjesto toga, ekološki proizvođači koriste brojne tehnike koje održavaju ekosustav i smanjuju onečišćenje. Osnovni princip ekološke proizvodnje jest smanjivanje utjecaja na okoliš u tolikoj mjeri koliko to još omogućava proizvodnju. Jedan od ključnih aspekata ekološke poljoprivrede bilja jest i podizanje i održavanje kvalitete vodenih ekosustava.

Međutim, uspješna hortikultura proizvodnja po ekološkim načelima traži stalnu edukaciju proizvođača, dostupnost literature, dostupnost različitih vrsta i sorti koje su pogodne za takav uzgoj, dostupnost sredstava za zaštitu bilja i drugo. Naročito je važna činjenica da su na razini države doneseni poticajni zakonski okviri i uređen sustav nadzora kako nad ekološkom proizvodnjom bilja i biljnih proizvoda tako i nad tržištem takvih proizvoda.

U III zoni zaštite crpilišta, koja se naziva i zonom ograničenja i kontrole, jedino ograničenje koje se odnosi na poljoprivrednu proizvodnju je zabrana upotrebe herbicida na bazi atrazina, s tim da se kao jedna od mjera zaštite predviđa «stimuliranje ekološke poljoprivredne proizvodnje». Bez obzira što se time ne ograničava konvencionalna poljoprivredna proizvodnja, svakako bi trebalo dati smjernice za promjene postojećeg stanja.

Prethodna istraživanja su pokazala da akumulacija potencijalno toksičnih elementa u tlu, kao što su kadmij, olovo ili cink, ne predstavlja ograničenje za uzgoj poljoprivrednih kultura u ovom području. Prilikom organiziranja odgovarajuće biljne proizvodnje ipak treba voditi računa o smanjenju utroška sredstava za zaštitu bilja i o pravilnom gospodarenju gnojivima i vodom za navodnjavanje, a sukladno zahtjevima uzgoja na ekološkim načelima.

Pokrivenost površine biljnim pokrovom osnovni je princip u uzgoju bilja na vodozaštitnom području. Ozime žitarice i druge ozime kulture (uljana repica, krmne ozime kulture, ozimo povrće, travnjaci) potrošači su nitrata i drugih biljnih hranjiva u hladnijem dijelu godine, čime se smanjuje njihova migracija iz rizosfere pa ih treba obavezno unijeti u plodosmjenu. U pojedinim slučajevima, pri smanjenoj količini humusa u tlu, ozime kulture mogu poslužiti kao zelena gnojidba.

U tehnologijama uzgoja povrća, u kojima je biljni malč uobičajena mjera uzgoja, također, se ozime kulture siju za košnju i nastiranje između redova povrća. U obzir dolaze dlakava grahorica, ozimi grašak, inkarnatka i druge djeteline, koje se siju pojedinačno ili zajedno s žitaricama (pšenica, ječam, zob) da se dobije još veća i kvalitetnija masa za malčiranje tla. Osnovni je razlog zadržati nitrata u površinskim slojevima tla, ali i unositi organsku tvar u tlo kao stalan izvor dušika za biljku, uz smanjenje unosa mineralnog dušika. Stoga, u plodosmjenu povrća obavezno treba koristiti biljne malčeve, odnosno, s navedenim kulturama površinu držati pokrivenu cijele godine.

U proljetno-ljetnom uzgoju povrća mogu se primijeniti i druge vrste malčeva (polimeri, biorazgradljivi pokrivači). Ove vrste malčeva mogu se s uspjehom primijeniti, uz navodnjavanje kapanjem, za povrće rjeđeg sklopa (*Solanaceae*, *Cucurbitaceae*, *Brassicaceae*). Metoda navodnjavanja kapanjem, omogućuje manju potrošnju vode, bolju kontrolu i manju potrošnju mineralnih gnojiva. Mineralno se gnojivo isključivo unosi navodnjavanjem. Osnovna se gnojidba izostavlja i ne stvara se povećana rezerva hranjiva u tlu. U toj tehnologiji gotovo se eliminira ispiranje nitrata i drugih lako pokretnih tvari iz zone rizosfere.

U uzgoju povrća u zaštićenim prostorima malčiranje tla polimerima, osim reduciranja potrošnje vode, ranije berbe i drugih prednosti, također, smanjuje ispiranje nitrata. Fertiirigacija nije pod utjecajem oborina, te se kontrola vode i hranjivih elemenata može još preciznije voditi.

Na lokalitetima na kojima zbog stanja tla (povišene količine teških metala, nepovoljna pH vrijednost tla i veća opasnost ispiranja iz rizosfere, nakupljanje istovrsnih biljnih štetočinja zbog uskog plodoreda) nije moguć uzgoj povrća, u plastenicima je moguće proizvesti povrće

koristeći zatvorene hidroponske tehnologije. U zatvorenim sustavima hidropona dio hranjive otopine koji mora isteći iz zone rizosfere ne odlazi u okoliš, već se recirkulacijom vraća u spremnik i biva korišten od strane kulture.

U postojeće voćnjake treba usijati vrste za biljni malč, te ga održavati živim između redova, a mrtvim unutar reda voćaka. Zabraniti navodnjavanje kao zaštitu od mraza zbog pojačanog ispiranja lako topivih hranjiva i pesticida ispod zone rizosfere. Podizanje novih voćnih nasada, koji zahtijevaju veći broj tretiranja sredstvima za zaštitu bilja i pojačanu gnojidbu, zabraniti unutar vodozaštitnih područja.

One površine koje moraju cijelu godinu ostati zelene, mogu biti zasijane travama ili djetelinsko-travnim smjesama i košene za krmu stočarima koji drže stoku izvan vodozaštitnog područja. Stočarstvo bezuvjetno treba maknuti iz vodozaštitnih područja.

Na pojedinim lokacijama može se organizirati proizvodnja višegodišnjeg bilja za čiji uzgoj nije potrebno značajnije povećanje plodnosti tla. To je skupina aromatičnog i ljekovitog bilja, čiji se usjev košnjom herbe praktično samoodržava.

Zbog specifične situacije stanja tala na vodozaštitnim područjima Grada samo se za dio površina može preporučiti neki oblik ekološke ili integrirane poljoprivrede. Pritom treba pomno odabrati biljne vrste (kulture) koje nisu veliki potrošači biljnih hranjiva i vode, koje u uzgoju zahtijevaju što manje zahvata u pedosferu, a njihovom plodosmjenom može se osigurati pokrivenost površina kroz cijelu godinu.

Na dijelu lokaliteta s graničnim vrijednostima teških metala u tlu, može se organizirati samo proizvodnja bilja koje nije hrana za čovjeka niti krma za životinje. To su, prije svega, rasadnici dendrološkog materijala, trajnica ukrasnog bilja, te uzgoj tratine za razne namjene (sportska i dječja igrališta, ukrasni travnjaci za javne površine), ali i neke već zaboravljene poljoprivredne kulture, kao što je lan.

Sve druge površine na kojima su već rizične vrijednosti teških metala u tlu, a k tome su u blizini industrije i prometnih tokova, treba održavati travnjakom, čiju njegu treba prilagoditi da samoodrživošću osigura prirodno kruženje tvari, bez posebnog dodavanja biljnih hranjiva.

4.9. INFORMACIJSKI SUSTAV “REGIONALIZACIJA POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE U GRADU ZAGREBU“

Poznato je da je danas za planiranje održivog razvoja i racionalnog korištenja prostora potrebno raspolagati s velikim brojem kvalitetnih i pouzdanih informacija o zemljišnim resursima, temeljem čega je onda moguće donošenje pravovremenih i ispravnih odluka. Put do takvih informacija je do nedavno bio dosta kompleksan, te je iziskivao puno rada i vremena. Međutim, danas je zahvaljujući prije svega GIS tehnologiji, moguće izraditi odgovarajuće namjenske Informacijske Sustave s bazama podataka na temelju kojih je onda moguće na relativno jednostavan i vrlo brzi način doći do potrebnih informacija. Namjenski informacijski sustavi (GIS) predstavljaju danas temeljnu osnovu za racionalno gospodarenje zemljišnim resursima i to kako na globalnoj razini, tako, kada je riječ o Hrvatskoj i na nacionalnoj i regionalnoj razini. Pored toga, višenamjenski Informacijski Sustavi postaju danas jedna od osnovnih pretpostavki održivog razvitka.

U nastavku prikazujemo strukturu Informacijskog Sustava «Regionalizacija poljoprivredne proizvodnje u gradu Zagrebu», koji je izrađen na način da ima višenamjensku funkciju tako da može poslužiti, kako za potrebe daljnjeg razvoja poljoprivrede tako i za ostale djelatnosti kao što su zaštita okoliša, šumarstvo, vodno gospodarstvo, i druge.

4.9.1. Struktura informacijskog sustava

Informacijski Sustav «Regionalizacija poljoprivredne proizvodnje u gradu Zagrebu», podijeljen je na četiri direktorija. U prvom direktoriju nalaze se razni topografski podaci, zatim podaci potrebni za tisak karte, skenirane topografske karte raznog mjerila, hidrografske podaci, podaci o načinu korištenja zemljište, te podaci koji se odnose na reljefne značajke područja istraživanja.

U drugom direktoriju nalaze se pedološke karte s više baza podataka za kartirane jedinice tla vezene uz značajke kartiranih jedinica, njihovu pogodnost za razne namjene u poljoprivredi, prioritetne poljoprivredno gospodarske programe, i dr. U trećem direktoriju nalaze se podaci o lokacijama površinskih uzoraka tla na kojima je utvrđeni sadržaj teških metala. U četvrtom

direktoriju nalaze se svi podaci koji su vezani uz pedološke profile kao i pripadajuće baze podataka koje se odnose na pedofizikalne i pedokemijske značajke tla.

Kompletna struktura informacijskog sustava, prikazana je u **tablici 22**.

Tablica 22: Struktura Informacijskog sustava «Regionalizacija poljoprivredne proizvodnje u gradu Zagrebu»

Naziv	Naziv osnovnih direktorija	Naziv izrađenih digitalnih podataka ili podloga te karata s bazama podataka	Podaci koji se mogu dobiti korištenjem GIS-a s pripadajućim bazama podataka za kartirane jedinice (poligonalne, točkaste ili linijske strukture)
INFORMACIJSKI SUSTAV «REGIONALIZACIJA POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE U GRADU ZAGREBU»	Topografski podaci i podaci potrebni za tisak karti	-Granica grada Zagreba (poligonski sadržaj)	-Površina, opseg i naziv
		-Granica gradskih četvrti (poligonski sadržaj)	-Površina, opseg, naziv
		-Jaruge (linijski sadržaj)	-Dužina i vrsta jaruga
		-Kanalska mreža (linijski sadržaj)	-Dužina, vrsta i naziv kanala
		-Potoci (linijski sadržaj)	-Dužina, vrsta i naziv potoka
		-Granica GUP-a Zagreba (poligonski sadržaj)	-Površina, opseg, naziv
		-Granica GUP-a Sesveta (poligonski sadržaj)	-Površina, opseg, naziv
		-Granica I vodozaštitne zone (poligonski sadržaj)	-Površina, opseg, naziv
		-Granica II vodozaštitne zone (poligonski sadržaj)	-Površina, opseg, naziv
		-Granica III vodozaštitne zone (poligonski sadržaj)	-Površina, opseg, naziv
		-Granice planiranih građevinskih područja (poligonski sadržaj) – 10 pojedinačnih slojeva	-Površina, opseg, naziv
		-Skenirane i georeferencirane topografske karte mjerila 1:100 000	-Tif format, 2 karte
		-Skenirane i georeferencirane topografske karte mjerila 1:25 000	-Tif format, 2 karte
		-Karta nadmorske visine terena (poligonski sadržaj)	-Površina i opseg te klasa i nadmorske visine terena

INFORMACIJSKI SUSTAV «REGIONALIZACIJA POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE U GRADU ZAGREBU»	Osnovni i namjenski interpretirani podaci vezani za pedološku kartu odnosno kartirane jedinice tla	-Karta reljefa	-Slika reljefnih značajki
		-Karta nagiba terena	-Površina, opseg te klasa nagiba terena
		-Karta korištenja zemljišta (poligonski sadržaj)	-Površina, opseg, broj i naziv klase korištenja zemljišta
		-Pedološka karta grada Zagreba za poljoprivredno zemljište – van GUP-a (poligonski sadržaj)	-Površina, opseg i broj kartiranih jedinica tla
		-Pedološka karta grada Zagreba za poljoprivredno zemljište – unutar GUP-a (poligonski sadržaj)	-Površina, opseg i broj kartiranih jedinica tla
		-Pedološka karta grada Zagreba za poljoprivredno zemljište – van GUP-a s bazom podataka za značajke kartiranih jedinica tla (poligonski sadržaj)	-Površina, opseg, broj, i naziv kartiranih jedinica tla, te podaci za matični supstrat, nagib terena, dreniranost tla, teksturu površinskog horizonta, ekološku dubinu tla i način vlaženja
		-Namjenska pedološka karta s bazom podataka za pogodnost zemljišta za ratarstvo (poligonski sadržaj)	-Površina, opseg, broj, i naziv kartiranih jedinica tla, te podaci o potklasi (vrstama ograničenja) i klasi pogodnosti za kartirane jedinice tla
		-Namjenska pedološka karta s bazom podataka za pogodnost zemljišta za povrćarstvo (poligonski sadržaj)	-Površina, opseg, broj, i naziv kartiranih jedinica tla, te podaci o potklasi (vrstama ograničenja) i klasi pogodnosti za kartirane jedinice tla
		-Namjenska pedološka karta s bazom podataka za pogodnost zemljišta za vinogradarstvo (poligonski sadržaj)	-Površina, opseg, broj, i naziv kartiranih jedinica tla, te podaci o potklasi (vrstama ograničenja) i klasi pogodnosti za kartirane jedinice tla
		-Namjenska pedološka karta s bazom podataka za pogodnost zemljišta za travnjake (poligonski sadržaj)	-Površina, opseg, broj, i naziv kartiranih jedinica tla, te podaci o potklasi (vrstama ograničenja) i klasi pogodnosti za kartirane jedinice tla
		-Karta Višenamjenske pogodnosti u poljoprivredi s bazom podataka za pogodnost tla za ratarstvo, povrćarstvo, vinogradarstvo i travnjake (poligonski sadržaj)	-Površina, opseg, broj, i naziv kartiranih jedinica tla, te podaci o potklasi (vrstama ograničenja) i klasi pogodnosti za kartirane jedinice tla za sve navedene namjene
		-Namjenska pedološka karta s bazom podataka za pogodnost zemljišta za voćarstvo (poligonski sadržaj)	-Površina, opseg, broj, i naziv kartiranih jedinica tla, te podaci o potklasi (vrstama ograničenja) i klasi pogodnosti za kartirane jedinice tla
		-Karta s bazom podataka s prioriternim poljoprivredno gospodarskim programima i mjerama za popravak tala (poligonski sadržaj)	-Površina, opseg, broj, naziv kartiranih jedinica tla, te preporučeni poljoprivredno gospodarski programi i potrebne mjere popravke tla

INFORMACIJSKI SUSTAV «REGIONALIZACIJA POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE U GRADU ZAGREBU»	Podaci o sadržaju teških metala	-Karta rasprostranjenosti površinskih uzoraka (točkasti sadržaj)	-Broj površinskog uzorka te njegove koordinate
		-Karta rasprostranjenosti pedoloških profila (točkasti sadržaj)	-Broj pedološkog profila, oznaka, njegove koordinate te naziv sistematske jedinice tla
		- Karta površinskih uzoraka s bazom podataka (točkasti sadržaj) za cijelo administrativno područje grada Zagreba	-Broj površinskog uzorka te njegove koordinate, način korištenje, nadmorska visina terena, datum uzorkovanja, reakcija (pH) tla u vodi, sadržaj humusa, te sadržaj 15 teških metala
		- Karta površinskih uzoraka s bazom podataka (točkasti sadržaj) za poljoprivredno zemljište van GUP-a grada Zagreba i Sesveta	-Broj površinskog uzorka te njegove koordinate, način korištenje, nadmorska visina terena, datum uzorkovanja, reakcija (pH) tla u vodi, sadržaj humusa, te sadržaj 15 teških metala
		-Karta pedoloških profila s bazom podataka (točkasti sadržaj)	-Broj pedološkog profila, oznaka, njegove koordinate te naziv sistematske jedinice tla, opis lokacije, dubina horizonta-sloja tla, sadržaj teških metala (ukupno za 16 teških metala) te podaci za fizikalna i kemijska svojstva tla (ukupno za 22 svojstva tla), sve po pojedinim dubinama

INFORMACIJSKI SUSTAV «REGIONALIZACIJA POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE U GRADU ZAGREBU»	Podaci o osnovnim značajkama i svojstvima pedoloških profila	-Karta rasprostranjenosti pedoloških profila (točkasti sadržaj)	-Broj pedološkog profila, koordinate, naziv sistematske jedinice tla
		-Karta pedoloških profila s bazom podataka za mehanički sastav tla (točkasti sadržaj)	-Broj pedološkog profila, koordinate, naziv sistematske jedinice tla, broj horizonta, dubina horizonta, sadržaj čestica krupnog pijeska, sadržaj čestica sitnog pijeska, sadržaj čestica krupnog praha, sadržaj čestica sitnog praha, sadržaj čestica gline i teksturna oznaka tla
		-Karta pedoloških profila s bazom podataka za osnovna fizikalna svojstva tla (točkasti sadržaj)	-Broj pedološkog profila, koordinate, naziv sistematske jedinice tla, broj horizonta, dubina horizonta, gustoća tla volumna i čvrstih čestica, kapacitet tla za vodu i zrak, ukupni porozitet, propusnost tla za vodu i retencija vlage kod 15 bara
		-Karta pedoloških profila s bazom podataka za kemijska svojstva tla (točkasti sadržaj)	-Broj pedološkog profila, koordinate, naziv sistematske jedinice tla, broj horizonta, dubina horizonta, reakcija tla u vodi i u M-KCl, sadržaj ukupnih karbonata, aktivnog vapna, humusa, dušika, fiziološki aktivnog fosfora i kalija, hidrolitski aciditet te podaci za adsorpcijski kompleks tla (T-S, T, S i V)

4.9.2. Način računalnog korištenja

Iz jedinstvene GIS baze podataka pomoću programskog paketa ArcInfo, ArcView ili Arc Explorera, moguće je dakle putem pretraživanja doći do svih podataka koji su navedeni u **tablici 22**. Navedeni programski alati proizvodi su programske kuće ESRI, Redlands, California. Namijenjeni su krajnjem korisniku pa nisu kreirani novi izbornici ili rutine za rad. Pored toga, moguće je postavljati i razne upite koji su u svezi s navedenom bazom, a na koje se mogu vrlo brzo dobiti odgovarajući odgovori. Omogućeno je pretraživanje baze podataka po pojedinim svojstvima bilo na temelju kartografske jedinice ili njezinih značajki, bilo na temelju pedoloških profila tla ili njihovih svojstava. Svi podaci navedeni u bazama obiju grupa podataka u informacijskom sustavu omogućuju po svim podacima izradu brojnih tematskih karata, a zatim vršenje inventarizacije površina po svim navedenim značajkama i svojstvima.

5. ZAKLJUČAK

Grad Zagreb sa oko 14.264,0 ha poljoprivrednog zemljišta (izvan GUP-a Zagreba i Sesveta), ima nužne pretpostavke da postane jedna od važnijih regija u hrvatskoj poljoprivredi. U ovom projektu izvršena je inventarizacija poljoprivrednog zemljišta na temelju detaljne karte sadašnjeg načina korištenja zemljišta, područja planiranog za prenamjenu (planirana građevinska područja) i granica GUP-a zagreba i Sesveta. Izrađena je pedološka karta za poljoprivredno zemljište, temeljem koje je izvršena procjena pogodnosti poljoprivrednog zemljišta za ratarstvo, povrćarstvo, voćarstvo, vinogradarstvo i travnjake. Na temelju rezultata procjene pogodnosti, predloženi su poljoprivredno-gospodarski programi-regije za poljoprivrednu proizvodnju u svrhu planiranja njezinog daljnjeg intenzivnog razvoja.

Vjerujemo da će rezultati ovog projekta kao i izrađeni Informacijski sustav «Regionalizacija poljoprivredne proizvodnje u gradu Zagrebu» omogućiti korisnicima dobivanje pouzdanih, pravovremenih i kvalitetnih informacija neophodnih u budućem planiranju razvoja

poljoprivrede, posebice na planu mogućnosti stvaranja jasnih i ispravnih koncepcija u sklopu vođenja agrarne politike i namjenskog kreditiranja poljoprivrednih obiteljskih gospodarstva, a što je danas izuzetno aktualno.

6. LITERATURA

- Husnjak, S., Bogunović, M., Jurišić, M. (2000): Geoinformatička obrada pedoloških podataka za uzgoj povrća na području Sisačko-moslavačke županije. Agronomski glasnik 5-6, pp 227-246
- Husnjak, S., (2000): Pedofizikalna i pedomehanička svojstva hidromelioriranih tala srednje Posavine. Agronomski glasnik, 3-4, str. 99-111
- Husnjak, S., i sur. (2004): Regionalizacija poljoprivredne proizvodnje u Zagrebačkoj županiji. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Kalinić, M., Kovačević, P., Pavlić, V. (1969): Osnovna pedološka karta mjerila 1:50.000 sekcije Samobor 2. Institut za pedologiju i tehnologiju tla Poljoprivrednog fakulteta u Zagrebu
- Kovačević, P., Kalinić, M., Pavlić, V., Mayer, B., Bogunović, M. (1969): Osnovna pedološka karta mjerila 1:50.000 sekcije Zagreb 1. Institut za pedologiju i tehnologiju tla Poljoprivrednog fakulteta u Zagrebu
- Kovačević, P., Kalinić, M., Pavlić, V., Bogunović, M., Tomaš, I. (1969): Osnovna pedološka karta mjerila 1:50.000 sekcije Zagreb 3. Institut za pedologiju i tehnologiju tla Poljoprivrednog fakulteta u Zagrebu
- Kovačević, P., Tomaš, I., Kalinić, M. (1969): Osnovna pedološka karta mjerila 1:50.000 sekcije Zagreb 2. Institut za pedologiju i tehnologiju tla Poljoprivrednog fakulteta u Zagrebu
- Kovačević, P., Kalinić, M., Pavlić, V., Bogunović, M., Tomaš, I. (1969): Osnovna pedološka karta mjerila 1:50.000 sekcije Samobor 4. Institut za pedologiju i tehnologiju tla Poljoprivrednog fakulteta u Zagrebu
- Kovačević, P., i sur. (1972): Tla Gornje Posavine, Institut za pedologiju i tehnologiju tla Poljoprivrednog fakulteta u Zagrebu.
- Romić, D., i sur. (2003): Poljoprivredna proizvodnja na vodozaštitnim područjima Zagrebačke županije i Grada Zagreba. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Romić, D., i sur. (2004): Stanje onečišćenja tala na prostoru Zagrebačke županije. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Romić, D., i sur. (2004): Održivost agro-ekosustava na području grada Zagreba s obzirom na onečišćenost teškim metalima. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Romić, D., i sur. (2007): Plan navodnjavanja grada Zagreba. Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Vodoprivredni projektni biro, zagreb
- Škorić, A. (1982): Priručnik za pedološka istraživanja. Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu

- Škorić, A. (1986): Postanak, razvoj i sistematika tla. Fakultet poljoprivrednih znanosti Sveučilišta u Zagrebu.
- Škorić, A. (1991): Sastav i svojstva tla. Fakultet poljoprivrednih znanosti, Zagreb.
- xxx: FAO (1976): A framework for land evaluation. Soil Bull. No. 32. FAO, Rome and ILRI, Wageningen. Publ. No. 22
- xxx: Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima, NN br 15, Zagreb, 1992
- xxxa: Prikaz i vrednovanje agroekoloških prilika na području grada Zagreba i Zagrebačke županije. Grupa autora sa Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, 1997 godine.
- xxxb: Projekcija uzgoja bilja i stoke s preradom na području grada Zagreba i Zagrebačke županije. Grupa autora sa Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, 1997 godine.
- xxxc: Društveno gospodarske pretpostavke i projekcija razvitka poljoprivrede grada Zagreba i Zagrebačke županije. Grupa autora sa Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, 1997 godine.
- xxx: Zakon o poljoprivrednom zemljištu, N.N. br. 66/2001, Zagreb
- xxx: Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja, NN br 110, Zagreb, 2007

Prilog 1.1. Mehanički sastav tla na području grada Zagreba

Broj profila	Sistematska oznaka tla	Dubina u cm	% sadržaj čestica mm Ø					Teksturna oznaka
			2-0,2	0,2-0,05	0,05-0,02	0,02-0,002	<0,002	
1	Aluvijalno-koluvijalno, karbonatno neoglejeno	0-20	0,78	10,52	11,56	38,39	38,75	PrGI
		20-43	0,58	8,56	12,11	40,22	38,53	PrGI
		43-67	1,38	7,76	11,74	52,26	26,86	PrI
		67-105	2,07	5,31	15,48	44,48	32,66	PrGI
		105-145	1,36	8,04	15,44	36,63	38,53	PrGI
		145-300	1,13	6,84	25,17	38,61	28,25	PrGI
2	Aluvijalno-koluvijalno, karbonatno oglejeno	0-20	3,60	22,44	20,68	32,07	21,21	PrI
		20-44	3,53	22,95	21,85	30,10	21,57	PrI
		44-69	2,99	18,72	20,24	32,42	23,63	PrI
		69-96	5,07	6,53	23,45	35,59	29,36	PrGI
		96-100	3,11	13,33	33,21	26,21	24,14	PrI
3	Rendzina na laporu, koluvijalna	0-37	24,72	14,13	19,54	21,06	20,55	GI
		37-70	36,07	13,93	18,88	18,50	12,62	I
		70-100	17,98	24,64	24,65	23,85	8,88	I
4	Rendzina karbonatna na mekim vapnencima	0-18	18,35	30,37	0,57	20,77	29,94	PGI
		18-35	27,29	8,35	8,87	16,30	39,19	GI
		35-50	31,61	10,66	4,96	28,41	24,36	I
		50-100	37,00	10,91	2,11	24,29	25,69	PGI
5	Eutrično smeđe na holo- censkim pijescima i šljuncima	0-18	4,96	8,72	15,35	40,95	30,02	PrGI
		18-40	4,52	6,48	13,99	38,90	36,11	PrGI
		40-63	4,58	6,05	14,14	35,16	40,07	PrG
		63-80	25,71	13,42	7,44	18,72	34,71	GI
		80-100	29,02	20,59	18,25	5,21	26,93	PGI
6	Eutrično smeđe lesivirano na holocenskim nanosima	0-30	14,38	15,43	16,69	31,33	22,17	I
		30-56	25,14	12,42	13,94	18,73	29,77	GI
		56-76	40,95	13,30	14,43	9,66	21,66	PGI
7	Lesivirani prapor s podlogom gline	0-20	16,67	21,12	17,51	23,13	21,57	I
		20-40	2,81	7,05	23,52	45,11	17,51	PrI
		40-67	3,72	7,82	40,31	19,76	28,39	PrGI

		67-140	2,02	7,21	26,10	38,41	26,14	PrI
		140-160	2,00	14,02	20,90	25,89	37,19	PrGI
		160-200	42,23	14,56	8,00	10,45	24,76	PGI
8	Lesivirano na dolomitu tipično	0-8	13,96	8,61	18,53	34,80	24,10	PrI
		8-20	10,46	8,33	16,91	37,08	27,22	I
		20-40	9,08	4,92	12,39	15,85	57,76	G
9	Pseudoglej obronačni	0-18	5,77	6,45	32,64	44,79	10,35	PrI
		18-35	6,46	6,10	27,81	47,47	12,16	PrI
		35-53	3,91	5,44	26,53	43,24	20,88	PrI
		53-72	5,44	5,76	25,55	41,33	21,92	PrI
		72-100	8,61	6,48	24,33	39,01	21,57	PrI
10	Pseudoglej na zaravni	0-13	0,65	7,94	28,50	47,64	15,29	PrI
		13-26	0,42	6,05	26,91	47,12	19,50	PrI
		26-48	0,41	3,82	27,34	44,18	24,25	PrI
		48-72	0,64	4,87	29,86	38,31	26,37	PrI
		72-93	1,05	4,79	27,63	39,70	26,83	PrI
		93-115	1,34	4,14	40,24	24,60	29,68	PrI
		115-160	21,60	7,67	14,14	32,60	23,99	I
		160-320	30,46	0,25	21,83	26,06	21,40	I
11	Pseudoglej na zaravni	0-35	2,16	4,74	26,91	42,64	23,55	PrI
		35-55	2,90	4,20	37,41	28,91	26,58	PrI
		55-90	1,95	5,73	27,34	39,01	25,97	PrI
		90-200	0,70	9,73	25,54	34,87	29,16	PrGI
		200-250	0,94	11,99	32,79	31,59	22,69	PrI
		250-300	2,10	33,24	21,08	22,96	20,62	I
12	Pseudoglej na zaravni	0-25	4,79	7,76	39,04	38,32	10,09	PrI
		25-42	1,93	2,58	37,33	41,42	16,74	PrI
		42-65	1,80	4,93	29,59	44,35	19,33	PrI
		65-120	1,97	4,02	27,56	45,31	21,14	PrI
		120-190	9,16	6,11	26,74	36,94	21,05	PrI
13	Aluvijalno karbonatno duboko	0-16	3,25	33,92	20,41	30,17	12,25	PrI
		16-45	2,63	36,46	18,86	30,31	11,74	I
		45-72	75,27	15,83	0,54	4,18	4,18	P
		72-100	78,13	11,86	0,25	4,99	4,77	P
14	Aluvijalno karbonatno, duboko	0-22	5,68	25,54	24,48	29,31	14,99	PrI
		22-48	15,51	32,13	22,76	17,30	12,30	I
		48-88	48,56	17,58	10,66	15,68	7,52	PI
		88-100	85,00	5,98	1,32	0,83	6,87	P

15	Semiglej aluvijalni, duboko glejni, karbonatni	0-18	2,15	6,04	5,71	39,35	46,75	PrG
		18-50	0,65	3,51	10,84	38,00	47,00	PrG
		50-148	0,06	4,81	8,13	32,40	54,60	PrG
		148-218	0,74	21,08	33,58	26,11	18,49	PrI
		218-270	49,96	11,32	10,32	13,09	15,31	PI
16	Semiglej aluvijalni	0-16	1,07	20,62	14,80	39,09	24,42	PrI
		16-39	0,63	18,40	14,44	41,16	25,37	PrI
		39-72	1,13	17,90	24,44	31,37	25,16	PrI
		72-120	1,27	0,91	30,68	40,39	26,83	PrI
		120-200	4,81	11,11	17,98	31,67	34,43	PrGI
		200-250	80% šljunka	-	-	-	-	Šljunak
17	Semiglej aluvijalni	0-21	1,23	5,36	12,12	48,93	32,36	PrGI
		21-28	1,21	5,92	15,20	46,95	30,72	GI
		28-52	0,17	3,21	11,71	54,80	30,11	PrGI
		52-80	0,07	1,61	9,52	57,56	31,24	PrGI
		80-112	2,19	6,03	8,33	43,24	40,21	PrG
		112-138	7,23	10,73	7,40	36,16	38,48	PrGI
		138-149	27,82	17,25	8,59	20,80	25,54	I
18	Močvarno glejno amfiglejno mineralno karbonatno	0-15	0,23	4,84	16,32	53,07	25,54	PrI
		15-32	0,59	5,11	13,79	50,57	29,97	PrGI
		32-45	1,51	7,75	9,56	53,07	28,11	PrGI
		45-70	0,72	12,72	26,60	25,39	34,57	PrGI
		70-105	0,30	5,39	21,58	49,10	23,63	PrI

*Tumač: Tekstura prema Soil Survey Staff, 1951; I - ilovača; GI - glinasta ilovača; PI - pjeskovita ilovača; G - glina; PGI - pjeskovito glinasta ilovača; PrGI - praškasto glinasta ilovača; PrI - praškasta ilovača; PrG - praškasta glina

Prilog 1.2. Fizikalna svojstva tla na području grada Zagreba

Broj profila	Dubina u cm	Gv g/cm ³	Gč g/cm ³	Kv % vol.	P % vol.	Kz % vol	Propusnost za vodu K=10 ⁻⁵ cm/sek	pF mas. % 15 atm.
1	0-20	1,35	2,66	42,3	49,0	6,7		21,4*
	20-43	1,45	2,69	40,6	46,0	5,4		23,5*
	43-67	1,44	2,70	41,3	46,8	5,5		25,6*
	67-105	1,41	2,71	41,3	47,9	6,6		18,5*
5	0-18	1,14	2,73	35,6	56,1	20,5		11,7*
	18-40	1,47	2,66	37,8	44,4	6,6		14,6*
	40-63	1,57	7,75	37,2	46,5	9,3		16,6*
	63-80							15,6*
18	0-15	1,31	2,62	39,3	50,0	10,7		
	15-32	1,20	2,67	44,3	45,1	0,8		
	32-45	1,24	2,68	41,5	44,0	2,5		
	45-70	1,35	2,61	41,5	48,3	6,8		

Napomena: *Sadržaj vlage izračunat je na temelju dvostruke vrijednosti higroskopiciteta.

Prilog 1.3. Kemijska svojstva tla na području grada Zagreba

Broj profila	Dubina u cm	pH		% CaCO ₃	% aktivno vapno	% humu-sa	% N	Fiziološki aktivni mg/100g		Y1 hidrol.	Adsorpcijski kompleks po Kappen-u			
		H ₂ O	MKCl					P ₂ O ₅	K ₂ O		T-S	S	T	V%
1	0-20	8,24	7,22	10,87		3,26	0,20	5,5	15,0					
	20-43	8,20	7,20	12,78		1,85	0,17	5,0	10,6					
	43-67	8,30	7,30	13,23		1,80		8,0	10,6					
	67-105	8,36	7,36	9,23										
	105-145	8,28	7,24	1,02										
	145-300	7,00	6,28	0,41										
2	0-20	8,21	7,60	14,82		2,68	0,16	4,0	8,3	5,4	3,51	45,8	49,31	92,87
	20-44	8,44	7,50	4,16		1,30	0,09	3,8	6,0	5,4	3,51	45,8	49,31	92,87
	44-69	8,48	7,52	7,28				4,8	5,5	4,8	3,10	45,6	48,70	93,63
	69-96	8,00	6,76	4,51						1,2	0,78	46,2	46,98	98,37
	96-100	8,16	7,14											
3	0-37	7,4	6,7	10,4		2,96		5,8	11,0					
	37-70	7,9	7,0	12,6		0,92		4,6	3,0					
	70-100	7,9	7,2	33,4										
4	0-19	7,88	7,08	22,57		15,78		2,6	32,0					
	19-35	8,00	7,38	41,82		6,99		2,4	11,9					
	35-50	7,68	6,68	52,69		4,22		5,0	8,0					
	50-100	8,84	7,20	76,05										
5	0-18	6,00	5,12			2,86	0,17	1,5	11,0	21,00	13,80	17,60	31,40	56,05
	18-40	6,30	5,13			2,16	0,11		6,0	19,20	12,48	18,20	30,68	59,32
	40-63	6,76	5,30			1,68			7,5	12,00	7,80	26,30	34,10	77,12
	63-80	6,16	5,44			0,75			7,5	16,80	10,92	17,90	28,82	62,10
	80-100	8,00	6,40											
6	0-30	7,20	5,60			2,52	0,14	14,6	8,3					
	30-56	7,90	6,88			1,69		0,0	8,3					
	56-76	7,92	6,84	26,35										
7	0-20	6,56	5,30			4,55		13,0	16,7					
	20-40	7,40	6,40			0,75			5,5					
	40-67	7,12	5,84			0,70			5,5					
	67-140	6,60	5,44											
	140-160	6,60	5,44											
	160-200	7,24	5,96											
	200-240	6,90	5,70											

8	0-8	5,20	4,40			5,58		0,0	17,0					
	8-20	5,50	4,40			1,81		3,3	7,5					
	20-40	6,60	5,80			2,26			13,0					
	40-80	7,40	6,60						8,2					
9	0-18	5,20	4,10			2,43	0,16	1,3	10,6	13,41	8,72	6,50	15,22	42,71
	18-35	5,10	4,00			2,11	0,13	0,0	8,3	11,18	7,26	5,60	12,86	43,55
	35-53	5,14	3,64			2,00		0,0	3,7	8,94	5,81	5,00	10,81	46,25
	53-72	5,30	3,80							12,29	7,98	6,10	14,08	43,33
	72-100	5,24	3,50											
10	0-13	4,60	3,60			3,87	0,32	2,0	4,0		20,34	3,80	24,14	16,11
	13-26	4,40	3,40			2,24	0,17	1,3	2,3		17,44	2,30	19,79	11,87
	26-48	4,50	3,50			1,80		1,3	2,3		13,81	3,20	17,01	18,82
	48-72	4,50	3,50			0,63		0,0	2,3		9,44	6,90	16,34	42,23
	72-93	5,40	4,70											
	93-115	5,80	5,00											
11	0-35	5,32	4,20			2,28				24,59	15,98	4,00	19,98	20,02
	35-55	5,10	4,13			0,76				21,24	13,81	4,20	18,01	23,32
	55-90	5,30	4,20			0,28				21,24	13,81	5,20	19,01	27,36
	90-200	5,70	4,60											
	200-250	5,70	4,40											
	250-300	5,82	4,70											
12	0-25	6,70	5,10			3,10	0,15	1,8	6,4					
	25-42	6,20	4,60			0,87	0,07	0,0	3,7					
	42-65	6,30	4,80			0,48		0,0	3,7					
	65-120	6,54	5,00			0,20								
	120-190	6,60	5,20											
13	0-16	7,60	6,60	29,06		7,63	0,20	5,5	15,0					
	16-45	7,80	6,96	31,34		7,63		2,1	6,0					
	45-72	8,00	7,16	27,50		3,19		1,5	3,0					
	72-100	8,00	7,36	19,86										
14	0-22	7,9	7,6	32,61		5,78		0,8	7,5					
	22-48	7,9	7,6	33,33		3,32			3,7					
	48-88	7,7	7,5	32,0		1,55			1,9					
	88-100	7,7	7,5											

15	0-18	8,00	7,20	18,50		3,84		2,3	18,4					
	18-50	7,60	6,80	16,15		2,40			15,0					
	50-148	7,20	6,80	14,50		2,25		5,0	18,0					
	148-218	7,90	7,60	31,26										
	218-270	7,80	7,50	27,10										
16	0-16	8,20	7,20	14,23		2,35	0,13	6,4	11,4					
	16-39	8,20	7,20	15,08		2,03		5,6	9,5					
	39-72	8,20	7,34	23,65		1,09								
	72-100	8,26	7,40	29,73										
	100-120	7,90	6,84	15,87										
	120-200	7,40	6,56	3,40										
	200-250	7,40	6,56	4,48										
17	0-21	7,60	6,56	14,03		2,66	0,14	8,0	13,15					
	21-28	7,66	6,40	12,13		2,60		8,0	12,8					
	28-52	7,70	6,50	19,50		1,65		0,6	7,5					
	52-80	7,80	6,86	24,91										
	80-112	7,90	6,80	6,72										
	112-138	7,10	6,00	1,55										
	138-149	7,30	6,24	4,43										
18	0-15	7,10	6,60	15,30		4,93	0,34	4,3	7,5					
	15-32	7,30	6,80	17,00		2,74	0,18	4,0	5,5					
	32-45	7,40	6,80	12,71		2,06		4,0	5,5					
	45-70	7,30	6,50	9,15		1,48								
	70-105	7,40	7,10	7,15										