

VISOKA ŠOLA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

BONITIRANJE ZEMLJIŠČ V OBČINI BRASLOVČE

GORDAN VRHOVAC

VELENJE, 2015

VISOKA ŠOLA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

BONITIRANJE ZEMLJIŠČ V OBČINI BRASLOVČE

GORDAN VRHOVAC

Varstvo okolja in ekotehnologije

Mentor: doc. dr. Borut Vrščaj

VELENJE, 2015

Vanji,

*Najboljši prijateljici, ki je ni
več med nami.*

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem svojemu mentorju, ki mi je ves čas ob pisanju diplomskega dela nudil svojo strokovno pomoč. Zahvaljujem se tudi mag. Juretu Radišku, ki mi je na terenskem delu prav tako nudil svojo strokovno pomoč in mi je problematiko, ki je tematika mojega diplomskega dela, tudi bolj približal.

Zahvaljujem se tudi svojim staršem, bratu in vsem, ki so kakor koli prispevali k mojem diplomskem delu.



Številka: 726-26/2013-2

Datum in kraj: 2. 10. 2013, Velenje

Na podlagi Diplomskega reda
izdajam

SKLEP O DIPLOMSKEM DELU

Študent-ka VŠVO

Gordan Vrhovac

lahko izdelata diplomsko delo pri predmetu: Raba in varstvo tal

Mentor-ica: doc. dr. Borut Vrščaj

Somentor-ica: _____ / _____

Naslov diplomskega dela v slovenskem jeziku: Bonitiranje zemljišč v občini Braslovče

Naslov diplomskega dela v angleškem jeziku: Land Quality Evaluation of the Municipality of Braslovče

Diplomsko delo je potrebno izdelati skladno z Navodili za izdelavo diplomskega dela.

Pravni pouk: Zoper ta sklep je možna pritožba na Senat v roku 3 delovnih dni.



Dekan
doc. dr. Boštjan Pokorny

Izjava o avtorstvu

Podpisani Gordan Vrhovac, z vpisno številko 34100057,

študent dodiplomskega / podiplomskega (obkrožite) študijskega programa Varstvo okolja in

ekotehnologije,

sem avtor diplomskega dela z naslovom Bonitiranje zemljišč v občini Braslovče,

ki sem ga izdelal pod mentorstvom doc. dr. Boruta Vrščaja

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo moje avtorsko delo, torej rezultat mojega lastnega raziskovalnega dela;
- da oddano delo ni bilo predloženo za pridobitev drugih strokovnih nazivov v Sloveniji ali tujini;
- da so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženem delu, navedena oz. citirana v skladu z navodili VŠVO;
- da so vsa dela in mnenja drugih avtorjev navedena v seznamu virov, ki je sestavni element predloženega dela in je zapisan v skladu z navodili VŠVO;
- se zavedam, da je plagiatorstvo kaznivo dejanje;
- se zavedam posledic, ki jih dokazano plagiatorstvo lahko predstavlja za predloženo delo in moj status na VŠVO;
- je diplomsko delo jezikovno korektno in da je delo lektorirala Marjanca Šoško;
- da dovoljujem objavo diplomskega dela v elektronski obliki na spletni strani VŠVO;
- da sta tiskana in elektronska verzija oddanega dela identični.

V Velenju, dne _____

podpis avtorja

IZVLEČEK

Glavni namen mojega diplomskega dela je ugotoviti, kateri faktorji (in predvsem kako) vplivajo na končno bonitetno oceno v občini Braslovče. Diplomsko delo je sestavljeno iz dveh delov: iz teoretičnega ter praktičnega dela. V teoretičnem delu so podrobno opisani vsi faktorji, ki imajo vpliv na končno izhodiščno oceno. Na podlagi terenskega dela smo ugotovili, da na končno izhodiščno oceno oz. na kakovost zemljišča najbolj vplivata nadmorska višina in tekstura. Od desetih profilov obravnavanih območij bonitiranja zemljišč sem predstavil tri reprezentativne profile (Kamenče, Zgornje Gorče in Dobrovlje). Prišel sem do ugotovitve, da imata prva dva profila ugodno bonitetno izhodišče – visoke bonitetne ocene (71 in 67 točk), ki potrjujejo njuno primernost za kmetijsko obdelavo, medtem ko ima zadnji profil slabše bonitetno izhodišče (47 točk) in je manj primeren za kmetijsko rabo.

Ključne besede: boniteta zemljišč, Braslovče, nadmorska višina, tekstura, obdelava tal

ABSTRACT

Main purpose of this thesis is to determine which factors (and especially how) affect the final soil capability evaluation in the Municipality of Braslovče. The structure of this thesis is separated in two parts: theoretical and practical. The theoretical part includes review of all factors that affect the final soil capability evaluation which is expressed in points. The practical part is based on a field work where we have found that baseline score and quality of the land is most affected by altitude and soil texture. From ten soil profiles excavated analysed in the area three representative profiles (Kamenče, Zgornje Gorče in Dobrovlje) are presented and assessed regarding soil capability. Our findings have confirmed the conclusion that soils of the first two profiles are favourable for agriculture – the soil capability is high (71 and 67 points). That confirm their suitability for agricultural production, while the last profile has lower capability (47 points) and is to a significant extent less suitable for general agricultural production.

Keywords: land capability, Braslovče, altitude, texture, farming

Kazalo

1 UVOD.....	1
1.1 Kaj je bonitiranje?.....	1
1.2 Vzpostavitev bonitete zemljišč.....	1
1.3 NAMEN IN CILJI	1
1.4 HIPOTEZE	2
1.5 METODE DELA.....	2
2 GEOGRAFSKE IN GEOLOŠKE ZNAČILNOSTI OBČINE BRASLOVČE.....	3
2.1 Lega, položaj in naselja občine Braslovče.....	3
2.2 Geomorfološki in klimatski opis območja.....	3
2.3.1 Mineralne snovi	4
2.3.2 Apnenec	4
3 METODOLOGIJA DOLOČANJA BONITETE TAL	5
3.1 Postopek določanja bonitete zemljišč	5
3.1.1 Postopek določanje bonitete	5
3.1.1.1 Pravilnik o vzpostavitvi bonitete.....	5
3.1.2.1 Izračun bonitetnih točk	6
3.1.2.3 Razvrstitev tal v razvojne stopnje	7
3.1.3 Razvojna stopnja tal	7
3.2 Bonitiranje tal	8
3.3 Korekcija bonitete zemljišča.....	12
3.3.1 Skalovitost zemljišča.....	12
3.3.2 Poplavnost	12
3.3.3 Sušnost.....	13
3.3.4 Ekspozicija zemljišč	13
3.3.5 Vpliv odprtosti in zaprtosti zemljišč.....	13
3.4 Fizikalna degradacija tal	14
3.5 Lastnosti tal ter njihovi vplivi na oceno bonitete.....	14
3.5.1 Konsistenca tal	14
3.5.2.1. Potencialna skrita kislost	15
3.5.3 Vlaga v tleh	16
3.5.4 Zložnost tal in njihova propustnost	16
3.5.4.1 Sorptivna sposobnost tal	17
3.5.5 Tekstura tal	18
3.5.6 Struktura tal.....	19

3.5.7 Skelet	20
3.5.8 Organska snov	21
3.5.9 Vodne razmere v tleh	22
3.6 Vrste tal	23
3.6.1 Avtomorfna tla.....	23
3.6.2 Hidromorfna tla	23
3.7 Novotvorbe	24
3.8 Barva tal	24
3.8.1 Določanje barve tal	25
3.9 Klima	25
3.10 Relief	27
3.11 Grafični prikaz območij enake bonitete zemljišč	30
3.12 Raba zemljišča, obdelava in uporaba kmetijske tehnike.....	30
3.12.1 Stopnje primernosti obdelave zemljišča z agrotehniko	31
4 REZULTATI	33
5 RAZPRAVA.....	45
6 ZAKLJUČEK S SKLEPI.....	46
7 POVZETEK.....	47
8. VIRI IN LITERATURA.....	49
PRILOGE	51

Kazalo slik:

Slika 1: Obrazec za opis pedološke sonde.....	9
Slika 2: Obrazec za opis pedološke sonde.....	10
Slika 3: Pedološka sonda (Foto: Gordan Vrhovac)	11
Slika 4: Dejavniki in procesi nastajanja tal (Vir: gradivo na Biotehnični fakulteti pri predmetu Pedologija)	11
Slika 5: Poenostavljen prikaz potencialne skrite kislosti tal (Stritar, A., Pedologija)	16
Slika 6: Teksturni trikotnik (Medmrežje: http://sl.wikipedia.org/wiki/Tekstura_tal).....	19
Slika 7: Vrsta strukturnih agregatov (Medmrežje: http://web.bf.uni-lj.si/cpvo/Novo/SF_SpoznajmoTla.htm)	20
Slika 8: Barvni atlas (Gradivo na Biotehnični fakulteti pri predmetu pedologija)	25
Slika 9: Geografska razdelitev Slovenije na makroregije (Merila za bonitiranje zemljišč, 2008)	26
Slika 10: Relief in pedološka karta občine Braslovče (GIS eTLA merilo 1 : 250.000)	29
Slika 11: Primer grafičnega prikaza enake bonitete zemljišč (vir: Tehnična navodila za bonitiranje, 2008)	30
Slika 12: Lokacije naših reprezentativnih profilov (vir: Google Earth)	33
Slika 13: Topografska karta in območje našega profila (vir: eTLA, izobraževanje na spletni strani KIS)	35
Slika 14: Tekstura tal obravnavnega profila (foto: B.Vrščaj).....	37
Slika 15: Topografska karta in območje našega profila (vir: eTLA, izobraževanje na spletni strani KIS)	38
Slika 16: : Tekstura tal obravnavnega profila (foto: B.Vrščaj).....	39
Slika 17: Topografska karta in območje našega profila (vir: eTLA, izobraževanje na spletni strani KIS)	41
Slika 18: Horizonti profila (Foto: B.Vrščaj)	43
Slika 19: Bonitetne točke kmetijskih zemljišč v Občini Braslovče (vir: Priprava kmetijskih strokovnih podlag v občini Braslovče, 2014).	47

Kazalo preglednic:

Preglednica 1: Odbitne točke za predelavo zemljišč glede na skalovitost (vir: Merila za bonitiranje zemljišč, 2008).....	12
Preglednica 2: Določanje lastnosti točk na podlagi nagiba (Merila za bonitiranje..., 2008) ...	28
Preglednica 3: Ocena skalovitosti (Merila za bonitiranje zemljišč, 2008)	29
Preglednica 4: Vhodni parametri za: točke tal, klimo in relief pri profilu 1	35
Preglednica 5: Opis horizontov v profilu 1 (Muršec in Radišek, 2014).....	37
Preglednica 6: Vhodni parametri za: točke tal, klimo in relief pri profilu 2	38
Preglednica 7: Opis horizontov v profilu 2 (Muršec in Radišek, 2014).....	39
Preglednica 8: Vhodni parametri za: točke tal, klimo in relief pri profilu 3	41
Preglednica 9: Opis horizontov v profilu 3 (Muršec in Radišek, 2014).....	43
Preglednica 10: Prikaz bonitete zemljišč glede na relief in nadmorsko višino	45

1 UVOD

Kakovostna zemljišča, ki so primerna za obdelavo oz. za poljedelstvo, so pogosto izkoriščena za popolnoma drugačne namene (pozidavo). Bonitiranje zemljišč je postopek, ki nam najbolj približa realno oceno o kakovosti zemljišča in s pomočjo grafičnega prikaza bonitet lahko izdelamo načrt za pozidavo nekakovostnih zemljišč (skalovita, zbita) in zemljišč, ki so primerna za vzgajanje kmetijskih rastlin ali za poljedelstvo.

Občina Braslovče ima precej neizkoriščenih zemljišč, ki bi bila zelo primerna za obdelavo oz. pridelavo, kar bi precej povečalo prehransko samooskrbo, tako za občino kot za celotno državo. Nekakovostno zemljišče bi lahko izkoristili za pozidavo (npr. gradnjo stanovanjskih blokov, hiš ali pa za gradnjo obrtniških oz. industrijskih con). Z bonitiranjem in z upoštevanjem končne bonitetne ocene je mogoče priti do najboljše možne rešitve glede trajnostnega načrtovanja rabe prostora.

1.1 Kaj je bonitiranje?

Bonitiranje zemljišča je postopek določanja kakovosti, tj. proizvodne sposobnosti zemljišča, ki ga izrazimo v obliki bonitetnih točk. Bonitetne točke so rezultat lastnosti tal, klime, reliefa in posebnih vplivov. Pri ugotavljanju bonitetnih točk si pomagamo s preglednicami in kriteriji za uvrstitev v posamezno skupino točk.

Gre za neodvisno izvedbo od trenutne rabe zemljišča na podlagi ocene vpliva tal (Merila za bonitiranje zemljišč, 2008).

1.2 Vzpostavitev bonitete zemljišč

Minister za okolje in prostor je s sodelovanjem z ministrom za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano na osnovi drugega odstavka 140. člena Zakona o evidentiranju nepremičnin izdal pravilnik o vzpostavitvi bonitete zemljišč, ki je bil objavljen v Uradnem listu RS številka 35/08. Pravilnik določa metodologijo vzpostavitve bonitete zemljišč s prevedbenimi preglednicami po katastrskih okrajih iz sistema katastrske klasifikacije (Tehnična navodila za bonitiranje zemljišč, 2008).

1.3 NAMEN IN CILJI

Namen diplomskega dela je ugotoviti, kakšen je postopek izdelave bonitetne ocene ter kdaj in kje se izvaja bonitiranje.

Glavni cilj diplomskega dela je ugotoviti kakovost oz. primernost treh reprezentativnih profilov za obdelavo oz. pozidavo zemljišč. Na osnovi terenskih raziskav želimo predstaviti proces

bonitiranja zemljišč ter s podatki, ki smo jih pridobili na terenu, sprejeti oz. zavrniti zastavljene hipoteze.

1.4 HIPOTEZE

- H1: Na bonitetno oceno zemljišča v največji meri vplivajo nadmorska višina, oblikovanost reliefa, nagib ter razgibanost reliefa.
- H2: Tekstura tal ne vpliva na bonitetno oceno zemljišča.
- H3: pH vpliva na bonitetno oceno zemljišča.

1.5 METODE DELA

Pri izdelavi diplomskega dela smo preučili domače ter tuje (sekundarne in primarne) vire s pomočjo interneta in knjižničnega gradiva in pregledali obstoječo zakonodajo RS (zakon o evidentiranju nepremičnin), ki se navezuje na bonitiranje zemljišč. Prav tako smo preučili postopke dela po uradnem navodilu za bonitiranje (Tehnična navodila za bonitiranje ter Merila za bonitiranje zemljišč).

Terenske raziskave bonitiranja zemljišč smo opravili v okviru projekta: »Izdelava pedološke karte in karte bonitetnih vrednosti občine Braslovče ter interpretacija pedoloških podatkov za potrebe pridobivanja bonitetnih ocen kmetijskih, gozdnih in drugih zemljišč.« Pridobljene podatke na terenu, kot so struktura, tekstura, skalovitost ipd. smo obdelali s pomočjo navodil za bonitiranja zemljišč, ostale podatke (nadmorska višina, količina padavin, povprečna letna temperatura, naklon) za izračun bonitetnih točk pa sem pridobil na spletni strani ARSO (Vir: ARSO. Vreme. Medmrežje: <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/weather/>), Kmetijskega inštituta Slovenije (Vir: Kmetijski inštitut Slovenije. Medmrežje: <http://www.kis.si/eTLA>) ter GURS-a (vir: GURS. Topografski in kartografski podatki. Medmrežje: http://www.e-prostor.gov.si/si/zbirke/prostorskih/podatkov/topografski_in_kartografski_podatki/topografski_podatki_in_karte/topografski_podatki_merila_1_25000_gkb_25/).

Podatke, ki so bili potrebni za izračun bonitete, smo pridobili na terenu pod vodstvom pedagoškega mentorja in mag. Jureta Radiška, ki so delali na projektu priprave kmetijskih podlag v občini Braslovče.

Kartografske prikaze smo izdelali na spletni strani Kmetijskega inštituta preko programa GIS (eTLA).

Diplomsko delo je razdeljeno na dva dela:

- teoretičen del (opis območja, opis lokacij, metodologija bonitiranja, korekcija bonitete zemljišča ter lastnosti in vrste tal);
- praktičen del (izračun bonitetnih točk za naše reprezentativne profile, interpretacija končnih rezultatov in primerjava vseh treh profilov).

2 GEOGRAFSKE IN GEOLOŠKE ZNAČILNOSTI OBČINE BRASLOVČE

2.1 Lega, položaj in naselja občine Braslovče

Občina Braslovče je bila s svojimi 5488 ha oziroma 54,88 kvadratnimi kilometri druga največja skupnost, ko je še bila del žalske občine (Statistični letopis 2000 v Presker. L, 2006). Povprečna nadmorska višina občine Braslovče znaša 303 metre. Občina Braslovče meji na sedem občin: na severozahodu na občino Mozirje, na jugu na občino Tabor, na jugovzhodu na občino Prebold, na severovzhodu pa na občini Polzela in Šmartno ob Paki. Občina Braslovče obsega štiri krajevne skupnosti, 11 katastrskih občin in 22 naselij (Presker. L, 2006).

2.2 Geomorfološki in klimatski opis območja

Pod občino Braslovče prištevamo tudi severni del območja Spodnje Savinjske doline ali Savinjske ravni, ki je bila izoblikovana s pritoki Savinje, v zahodnem delu občine je Dobroveljska planota, na skrajnem jugu pa severni del Posavskega hribovja. Najnižji del občine Braslovče je v največjem delu pokrit z široko aluvialno-prodnato ravnico, kjer je urbanizacija najbolj gosta, prav tako pa tudi kmetijska proizvodnja. Zahodni del Braslovč je gričevnat in strmo dvignjen v Dobroveljsko planoto ter v večini prekrit z mešanim gozdom.

Geološka podlaga na dnu Savinjske doline je sestavljena iz peščeno-prodnatih in ilovnatih glinastih nanosov, ki jih je izoblikovala in nasula Savinja s pritoki. Njihova največja vsebnost je na vrhu Letuša na nadmorski višini 310 m. Savinja je s svojimi pritoki obrobje preoblikovala in odložila veliko različnih sedimentov. Sipko kvartarno gradivo prekriva območje ob Savinji, ki je sestavljeno pretežno iz karbonatnega proda in peska, obrobje je prekrito s peščeno-glinenimi rečnimi nanosi, medtem ko je Dobroveljska planota zgrajena pretežno iz apnenca in triasnega dolomita.

Terase je Savinja izdelala v več nivojih, tudi najmlajšo aluvialno, ki je še danes občasno poplavljen. Tok Savinje v občini Braslovče teče v smeri severozahod-jugovzhodu, proti Letušskemu prelomu. Iz zahoda priteče desni pritok reke Bolske. Porečje reke Bolske (ki se tudi zliva neposredno v reko Savinjo) je glavni vzrok kraških izvirov pod obrobjem Dobroveljske planote.

V območju občine Braslovče vlada zmerno celinsko podnebje. V najhladnejšem mesecu je povprečna temperatura od - 3 do 0 °C v najtoplejšem mesecu pa od 15 do 20 °C, medtem ko pa povprečna letna temperatura niha med 8,5 in 9,1 °C. Podnebne značilnosti so tudi vzrok prehoda med alpskim, celinskim in sredozemskim vremenskim vplivom (Slovenija, pokrajine in ljudje 1998 v Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne vode za območja občine Braslovče 2014, str.6).

2.3 Geološka sestava občine Braslovče

2.3.1 Mineralne snovi

Na obravnavnem območje občine Braslovče se nahajata kot omembe vredni surovini le apnenec in boksit (Stratigrafija Slovenije, CD zapisi, v Presker, L.).

2.3.2 Apnenec



Dež na poti k zemlji raztaplja ogljikov dioksid, ki reagira z vodo in nato nastane šibka ogljikova kislina, ki reagira z apnencem in tako preide apnenec v raztopino kalcijevega hidrogenkarbonata (VIR: Reakcija apnenca z deževnico. Medmrežje: <http://www2.arnes.si/~morel/kem/i5apne.htm>).

Apnenca je na območju občine Braslovče razmeroma malo. Večji del je zgornje triasni apnenec na Dobroveljski planoti, ki ga izkoriščajo za proizvodnjo drobljenca v večjem kamnolomu pri Letušu, medtem ko je tamkajšnja apnenica opuščena. (Stratigrafija Slovenije, CD zapisi, v Presker L., 2006).

»Kalcij je poleg glavnih hranil četrto pomembno rastlinsko hranilo. Njegova vloga pri rasti in razvoju rastlin je nepogrešljiva, ravno tako ima pomembno vlogo pri delitvi in rasti rastlinskih celic. V naravnem okolju ga najdemo kot sestavni del zemeljske skorje, kjer je vezan v z vodo težko topnih ali netopnih oblik: kot so karbonati, fosfati in silikati. V naravni ga najdemo tudi v tleh na flišu« (Vrščaj. B, zapiski s predavanj Raba in varstvo tal, 2012/2013).

3 METODOLOGIJA DOLOČANJA BONITETE TAL

3.1 Postopek določanja bonitete zemljišč

3.1.1 Postopek določanje bonitete

1) Najprej si dobro ogledamo teren, kjer se nahaja naš reprezentativni profil, nato opišemo geografske značilnosti terena (relief) ter naklon (določimo ga preko spletni strani GURS). Pozorni smo tudi na nadmorsko višino, ki jo kasneje (kot naklon) določimo s pomočjo spletne strani Geodetske uprave Republike Slovenije (GURS), ter na lego reprezentativnega profila (kolikšna je oddaljenost od ceste, reke itd.).

2) Profil izkopljemo do globine (najmanj) enega metra.

3) Nato določimo meje horizontov, geološko podlago, strukturo in teksturo posameznega horizonta.

4) Pri opisovanju horizontov moramo biti pozorni na pojavnost organske snovi, skeleta, konkrecij, lisavosti in drugih morfoloških znakov oz. lastnosti.

5) Vsakemu horizontu izmerimo pH vrednost, da ugotovimo, če so tla zakisana.

6) Vsakemu horizontu še določimo barvo s pomočjo Munsell Soil Color Charta-a (barvni atlas).

7) Za izračun bonitetne točke je potrebno upoštevati klimatske razmere na območju bonitiranja; občina Braslovče spada med alpski svet, tako da s pomočjo Merila za bonitiranje zemljišč določimo točko za klimo.

8) Vse te podatke napišemo v obrazec za opis pedološkega profila

V primeru, če tekstura ni enotna v vseh horizontih, za bonitetno oceno izberemo tisto, ki zavzema največji delež v profilu. Nato vse zbrane podatke vstavimo v enačbo za bonitiranje zemljišč ter izračunamo končno bonitetno izhodišče.

Vzpostavitev končne bonitetne točke izvede Geodetska uprava Republike Slovenije na osnovi podatkov zemljiškega katastra in prevedbenih preglednic.

3.1.1.1 Pravilnik o vzpostavitvi bonitete

Parcelam oz. delom parcele, ki na podlagi podatkov o vrsti rab ne spadajo v katastrsko kulturo ter zemljiščem pod stavbo, pripišemo bonitetno točko 0. Parcelam, ki po podatkih o vrsti rabe spadajo v katastrsko kulturo, pripišemo bonitetno točko s pomočjo prevedbene preglednice. Kjer so v okviru katastrskega okraja za katastrsko kulturo in katastrski razred, ki je identična katastrski kulturi in katastrskem razredu, ki so vpisana pri parceli, kjer vzpostavljamo boniteto zemljišča. Bonitetne točke izračunamo kot vsoto vseh bonitetnih točk, ki so večje od 0 (Pravilnik o vzpostavitvi bonitete zemljišč, 2008).

3.1.2 Kabinetni del

3.1.2.1 Izračun bonitetnih točk

Bonitetne točke so rezultat točk tal (TT), reliefa, klime (TK) in posebnih vplivov, ki jih določimo na terenu. Končni produkt reliefa, točk tal in klime kvadratno korenimo ter pomnožimo s skupnim korekcijskim faktorjem posebnih vplivov. Korigirana boniteta je razlika med izračunano boniteto in seštevkom negativnih vplivov in jo izrazimo v točkah.

Bonitetne točke izračunamo zemljiščem, ki imajo popolnoma enake lastnosti tal, klime, reliefa ter posebnih vplivov. To so parcele ali del oz. več delov parcele.

$$B = \sqrt{Tx * Rx * Kx} * \left(1 - \frac{\sum \text{posebni vplivi } x}{100}\right)$$

Pri tem pomeni:

B (bonitetna točka)

T (točke lastnosti tal)

K (točke lastnosti klime)

R (točke lastnosti reliefa)

$\sum$ % posebni vplivi (vsota deležev posebnih vplivov; upoštevamo podatke o skeletnosti zemljišča, poplavnosti ipd.)

Navedene bonitetne točke dobimo na naslednji način:

- **Bonitetno točko** za tla (BTt) izrazimo v točkah, ki so v razponu od 1 do največ 100 točk. Da bi lahko določili število BTt, moramo na terenu oceniti pedološke lastnosti za posamezno parcelo. Na terenskem ogledu zberemo vse podatke, ki so potrebni za določanje bonitetne točke za tla (tekstura) ter določimo končno bonitetno točko za tla.
- **Bonitetne točke** za klimo (Btk) pridobimo na najbližji merilni meteorološki postaji (točne podatke za klimo dobimo tudi na spletni strani ARSO (Vir: ARSO. Vreme. Medmrežje: <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/weather/>). Pri določanju bonitetnih točk vedno upoštevamo temperaturo, padavine in klimatske razmere. Točke so v razponu od 1 (kar pomeni najmanj ugodna klima) do 10 (najbolj ugodna klima).
- **Bonitetne točke** za relief (BTr) se prav tako gibljejo v razponu od 1 do 10 (pri čemer je 1 točka najmanj reliefno ugodno zemljišče, 10 pa najboljše zemljišče). Pri opisovanju značilnosti reliefa na terenu smo najbolj pozorni na: nagib, razgibanost, dostopnost zemljišča itd. Podatke o nadmorski višini lahko pridobimo v topografskih podatkih in kartah na spletni strani GURS-a (Vir: GURS. Topografski in kartografski podatki. Medmrežje: http://www.e-prostor.gov.si/si/zbirke_prostorskih_podatkov/topografski_in_kartografski_podatki/topografski_podatki_in_karte/topografski_podatki_merila_1_25000_gkb_25/) (Merila za bonitiranje zemljišč, 2008).

3.1.2.2 Ugotavljanje istih lastnosti tal zemljišča

Na terenu najprej ugotovimo ključne dejavnike za izračun bonitete (tla, relief in klima) in določimo njihove ustrezne točke. V primeru, če zasledimo posebne dejavnike, moramo boniteto popraviti. Na posebne vplive na kmetijska zemljišča vplivajo: skalovitost, sušnost in poplavnost, kar moramo upoštevati pri bonitiranju kot vsoto odstotkov pri korekciji bonitetnih točk.

Zemljiščem z enakimi lastnostmi tal, klime in reliefa izračunamo bonitetne točke. Lahko jih izračunamo celotni parceli oz. več parcelam oz. delu ali več delom parcele. Končni rezultat bonitete dobimo tako, da produkt točk tal, klime in reliefa korenimo ter izračunani del korigiramo. Bonitetna točka mora biti vedno celo število. V primeru, ko končni rezultat ni celo število, zaokrožimo na celo število. Maksimalno število točk je 100 (Tehnična navodila za določanje bonitete zemljišč, 2008).

3.1.2.3 Razvrstitev tal v razvojne stopnje

Razvojna stopnja tal je stalne lastnost, ki je rezultat pedogenetskih dejavnikov. Razvojne stopnje tal označimo od 1 do 7. 1. stopnja predstavlja evolucijski vrh v talnem razvoju, 7. stopnja pa končno stopnjo. Posamezne razvojne stopnje imajo naslednje značilnosti:

Razvojna stopnja 1: Za to stopnjo niso značilni ostri prehodi med horizonti, je pa značilen postopen prehod površinskega humusnega prehoda. B horizont je precej bogat z minerali in nima nikakršnih sledov izpiranja. V globini horizonta je značilna grudičasta struktura. Celotni profil je prepusten in tudi dobro prekoreninjen. V globljem horizontu so ugodne vodne in zračne razmere.

Razvojna stopnja 3: Za razliko od prve stopnje je prehod v tej stopnji veliko bolj izražen. Pojavnost bledih lis v profilu jasno nakazuje na izpranost, prav tako je možno opaziti sledi izpiranja karbonatov. Tla so precej manj propustna in zračna. Slabo zaznana je struktura tal. Mlada in manj razvita tla so veliko plitvejša in manj humozna za razliko od predhodne stopnje.

Razvojna stopnja 5: Za to stopnjo so značilni zelo ostri prehodi med horizonti. Propustnost tal za vodo je precej manjša, pojavnost konkrecij in rjastih prevlek je v globokih horizontih pogosta. Mlada tla so precej plitva, globoka so le 35–40 cm.

Razvojna stopnja 7: Meja med horizonti je prav tako zelo ostra. Zbitost, konkrecije, pojavnost rjaste pege je v spodnjih horizontih zelo očitna, karbonati so zelo izprani. Neprepustnost sloja pri hidromorfnih tleh je takoj pod 20–30 cm debelim humoznim površinskim Ap horizontom (Tehnična navodila za bonitiranje zemljišč, 2008).

Tla z vmesnimi lastnostmi razvrščamo v razvojne stopnje 2, 4 ali 6 (Tehnična navodila za bonitiranje zemljišč, 2008).

3.1.3 Razvojna stopnja tal

Določamo jo po globini in tipih tal, ki so razporejeni v posamezne sistemske skupine. Zelo skeletnim tlem (kadar se v tleh pojavlja več kot 70 % skeleta) ne določamo razvojne stopnje, ampak jo zgolj upoštevamo kot geološko podlago, če pa je pojavnost skeleta manjša od 70 %, moramo pri določanju globine tal pri razvrščanju v razvojne stopnje poleg osnovnih horizontov (A,B) upoštevati tudi horizonte (A/C, B/C, C/A, C/B).

Pri ocenjevanju tal določimo naslednje osnovne talne horizonte

A- Humusno akumulativni horizont tal, ki je Ap (na njivskih zemljiščih), At (na travniških zemljiščih) ali P (v sadovnjakih in vinogradih).

B- Je vmesni horizont med A horizontom in geološko podlago.

(B)- Je še neoblikovani B horizont.

G- Horizont gleja, ki je lahko Go (prevladujejo oksidacijski procesi) ali Gr prevladujejo redukcijski procesi.

g- Horizont psevdogleja.

C- Razdrobljeni del geološke podlage in R- trdna matična podlaga (Tehnična navodila za bonitiranje zemljišč, 2008).

3.2 Bonitiranje tal

Kadar bonitiramo eno parcelo obvezno izpolnimo obrazec oz. poročilo o terenskem ogledu za namen bonitiranja zemljišč, kjer so navedeni tudi terenski podatki o talnem profilu. Pri opisu talnega profila se na terenu zajamejo podatki o pedosistematski enoti, geološki podlagi, vodnih razmerah, eroziji, talnih horizontih in njihovi globini, barvi, teksturi, prisotnosti skeleta, strukturi, pristnosti organske snovi, konsistenci, prisotnosti karbonatov, reakciji tal, vlagi, prekoreninjenosti, talni favni in novotvorbah. Vse ugotovitve se vpišejo v obrazce (za opis pedološkega profila) o terenskem ogledu za namene bonitiranja zemljišč, ki so sestavni del elaborata za bonitiranje zemljišč. Osnovno izhodišče, na podlagi katerega se v pisarni preverijo naše terenske ugotovitve, izhaja iz razvrstitev tal – klasifikacija. Zbrane podatke in podatke iz klasifikacije po končni primerjavi uskladimo in v grafičnem prikazu območij enake bonitete tudi upoštevamo (Tehnična navodila za bonitiranje zemljišč, 2008).

Pri izbranih profilih smo upoštevali bistvene pedosekvence, ki so zastopane v občini Braslovče:

- pedosekvenca na prodih in peskih;
- pedosekvenca na glinah in ilovicah;
- pedosekvenca na trdnih karbonatnih kamninah;
- pedosekvenca na trdnih nekarbonatnih kamninah.

Slednja je v občini Braslovče zastopana v manjšem obsegu na območju Dobrovelj. Zemljišča so večinoma v gozdni rabi.

Opis pedološkega profila

1. Lokacija in oznake

SI 0011BVIPKB

Datum 21.09.13 WGS GK X 463171 Y 50332 Nadmorska višina 303 m

2. Pedogenetski dejavniki

11. Značilni relief 5 12. Značilna struktura 7 13. Značilna skrajna 0 14. Značilna pobočja 0 15. Značilna senca E

16. Značilna podlaga 1100 17. Značilna kultura 3 18. Značilna vegetacija 3 19. Značilna vlažnost 3

3. Opis tal

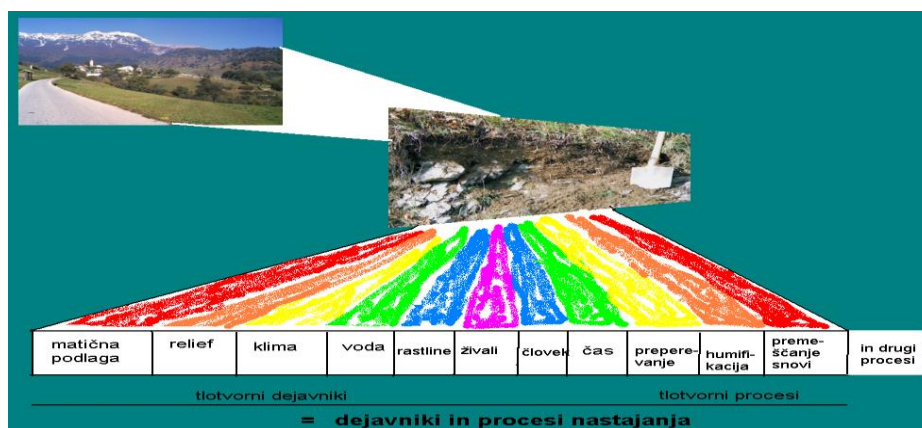
Podlaga: 2, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000, 1001, 1002, 1003, 1004, 1005, 1006, 1007, 1008, 1009, 1010, 1011, 1012, 1013, 1014, 1015, 1016, 1017, 1018, 1019, 1020, 1021, 1022, 1023, 1024, 1025, 1026, 1027, 1028, 1029, 1030, 1031, 1032, 1033, 1034, 1035, 1036, 1037, 1038, 1039, 1040, 1041, 1042, 1043, 1044, 1045, 1046, 1047, 1048, 1049, 1050, 1051, 1052, 1053, 1054, 1055, 1056, 1057, 1058, 1059, 1060, 1061, 1062, 1063, 1064, 1065, 1066, 1067, 1068, 1069, 1070, 1071, 1072, 1073, 1074, 1075, 1076, 1077, 1078, 1079, 1080, 1081, 1082, 1083, 1084, 1085, 1086, 1087, 1088, 1089, 1090, 1091, 1092, 1093, 1094, 1095, 1096, 1097, 1098, 1099, 1100, 1101, 1102, 1103, 1104, 1105, 1106, 1107, 1108, 1109, 1110, 1111, 1112, 1113, 1114, 1115, 1116, 1117, 1118, 1119, 1120, 1121, 1122, 1123, 1124, 1125, 1126, 1127, 1128, 1129, 1130, 1131, 1132, 1133, 1134, 1135, 1136, 1137, 1138, 1139, 1140, 1141, 1142, 1143, 1144, 1145, 1146, 1147, 1148, 1149, 1150, 1151, 1152, 1153, 1154, 1155, 1156, 1157, 1158, 1159, 1160, 1161, 1162, 1163, 1164, 1165, 1166, 1167, 1168, 1169, 1170, 1171, 1172, 1173, 1174, 1175, 1176, 1177, 1178, 1179, 1180, 1181, 1182, 1183, 1184, 1185, 1186, 1187, 1188, 1189, 1190, 1191, 1192, 1193, 1194, 1195, 1196, 1197, 1198, 1199, 1200, 1201, 1202, 1203, 1204, 1205, 1206, 1207, 1208, 1209, 1210, 1211, 1212, 1213, 1214, 1215, 1216, 1217, 1218, 1219, 1220, 1221, 1222, 1223, 1224, 1225, 1226, 1227, 1228, 1229, 1230, 1231, 1232, 1233, 1234, 1235, 1236, 1237, 1238, 1239, 1240, 1241, 1242, 1243, 1244, 1245, 1246, 1247, 1248, 1249, 1250, 1251, 1252, 1253, 1254, 1255, 1256, 1257, 1258, 1259, 1260, 1261, 1262, 1263, 1264, 1265, 1266, 1267, 1268, 1269, 1270, 1271, 1272, 1273, 1274, 1275, 1276, 1277, 1278, 1279, 1280, 1281, 1282, 1283, 1284, 1285, 1286, 1287, 1288, 1289, 1290, 1291, 1292, 1293, 1294, 1295, 1296, 1297, 1298, 1299, 1300, 1301, 1302, 1303, 1304, 1305, 1306, 1307, 1308, 1309, 1310, 1311, 1312, 1313, 1314, 1315, 1316, 1317, 1318, 1319, 1320, 1321, 1322, 1323, 1324, 1325, 1326, 1327, 1328, 1329, 1330, 1331, 1332, 1333, 1334, 1335, 1336, 1337, 1338, 1339, 1340, 1341, 1342, 1343, 1344, 1345, 1346, 1347, 1348, 1349, 1350, 1351, 1352, 1353, 1354, 1355, 1356, 1357, 1358, 1359, 1360, 1361, 1362, 1363, 1364, 1365, 1366, 1367, 1368, 1369, 1370, 1371, 1372, 1373, 1374, 1375, 1376, 1377, 1378, 1379, 1380, 1381, 1382, 1383, 1384, 1385, 1386, 1387, 1388, 1389, 1390, 1391, 1392, 1393, 1394, 1395, 1396, 1397, 1398, 1399, 1400, 1401, 1402, 1403, 1404, 1405, 1406, 1407, 1408, 1409, 1410, 1411, 1412, 1413, 1414, 1415, 1416, 1417, 1418, 1419, 1420, 1421, 1422, 1423, 1424, 1425, 1426, 1427, 1428, 1429, 1430, 1431, 1432, 1433, 1434, 1435, 1436, 1437, 1438, 1439, 1440, 1441, 1442, 1443, 1444, 1445, 1446, 1447, 1448, 1449, 1450, 1451, 1452, 1453, 1454, 1455, 1456, 1457, 1458, 1459, 1460, 1461, 1462, 1463, 1464, 1465, 1466, 1467, 1468, 1469, 1470, 1471, 1472, 1473, 1474, 1475, 1476, 1477, 1478, 1479, 1480, 1481, 1482, 1483, 1484, 1485, 1486, 1487, 1488, 1489, 1490, 1491, 1492, 1493, 1494, 1495, 1496, 1497, 1498, 1499, 1500, 1501, 1502, 1503, 1504, 1505, 1506, 1507, 1508, 1509, 1510, 1511, 1512, 1513, 1514, 1515, 1516, 1517, 1518, 1519, 1520, 1521, 1522, 1523, 1524, 1525, 1526, 1527, 1528, 1529, 1530, 1531, 1532, 1533, 1534, 1535, 1536, 1537, 1538, 1539, 1540, 1541, 1542, 1543, 1544, 1545, 1546, 1547, 1548, 1549, 1550, 1551, 1552, 1553, 1554, 1555, 1556, 1557, 1558, 1559, 1560, 1561, 1562, 1563, 1564, 1565, 1566, 1567, 1568, 1569, 1570, 1571, 1572, 1573, 1574, 1575, 1576, 1577, 1578, 1579, 1580, 1581, 1582, 1583, 1584, 1585, 1586, 1587, 1588, 1589, 1590, 1591, 1592, 1593, 1594, 1595, 1596, 1597, 1598, 1599, 1600, 1601, 1602, 1603, 1604, 1605, 1606, 1607, 1608, 1609, 1610, 1611, 1612, 1613, 1614, 1615, 1616, 1617, 1618, 1619, 1620, 1621, 1622, 1623, 1624, 1625, 1626, 1627, 1628, 1629, 1630, 1631, 1632, 1633, 1634, 1635, 1636, 1637, 1638, 1639, 1640, 1641, 1642, 1643, 1644, 1645, 1646, 1647, 1648, 1649, 1650, 1651, 1652, 1653, 1654, 1655, 1656, 1657, 1658, 1659, 1660, 1661, 1662, 1663, 1664, 1665, 1666, 1667, 1668, 1669, 1670, 1671, 1672, 1673, 1674, 1675, 1676, 1677, 1678, 1679, 1680, 1681, 1682, 1683, 1684, 1685, 1686, 1687, 1688, 1689, 1690, 1691, 1692, 1693, 1694, 1695, 1696, 1697, 1698, 1699, 1700, 1701, 1702, 1703, 1704, 1705, 1706, 1707, 1708, 1709, 1710, 1711, 1712, 1713, 1714, 1715, 1716, 1717, 1718, 1719, 1720, 1721, 1722, 1723, 1724, 1725, 1726, 1727, 1728, 1729, 1730, 1731, 1732, 1733, 1734, 1735, 1736, 1737, 1738, 1739, 1740, 1741, 1742, 1743, 1744, 1745, 1746, 1747, 1748, 1749, 1750, 1751, 1752, 1753, 1754, 1755, 1756, 1757, 1758, 1759, 1760, 1761, 1762, 1763, 1764, 1765, 1766, 1767, 1768, 1769, 1770, 1771, 1772, 1773, 1774, 1775, 1776, 1777, 1778, 1779, 1780, 1781, 1782, 1783, 1784, 1785, 1786, 1787, 1788, 1789, 1790, 1791, 1792, 1793, 1794, 1795, 1796, 1797, 1798, 1799, 1800, 1801, 1802, 1803, 1804, 1805, 1806, 1807, 1808, 1809, 1810, 1811, 1812, 1813, 1814, 1815, 1816, 1817, 1818, 1819, 1820, 1821, 1822, 1823, 1824, 1825, 1826, 1827, 1828, 1829, 1830, 1831, 1832, 1833, 1834, 1835, 1836, 1837, 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, 1843, 1844, 1845, 1846, 1847, 1848, 1849, 1850, 1851, 1852, 1853, 1854, 1855, 1856, 1857, 1858, 1859, 1860, 1861, 1862, 1863, 1864, 1865, 1866, 1867, 1868, 1869, 1870, 1871, 1872, 1873, 1874, 1875, 1876, 1877, 1878, 1879, 1880, 1881, 1882, 1883, 1884, 1885, 1886, 1887, 1888, 1889, 1890, 1891, 1892, 1893, 1894, 1895, 1896, 1897, 1898, 1899, 1900, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905, 1906, 1907, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1920, 1921, 1922, 1923, 1924, 1925, 1926, 1927, 1928, 1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1934, 1935, 1936, 1937, 1938, 1939, 1940, 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1948, 1949, 1950, 1951, 1952, 1953, 1954, 1955, 1956, 1957, 1958, 1959, 1960, 1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1970, 1971, 1972, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202



Slika 3: Pedološka sonda (Foto: Gordan Vrhovac)

»Zemljišča oziroma tla so razdeljena na razrede, tipe, podtipe, varietete in so označena (kodna označba) po jugoslovanski klasifikaciji, samo poimenovanje pa je v grobem usklajeno s FAO klasifikacijo.« (Tehnična navodila za bonitiranje ..., 2008)

V Sloveniji delimo tla na avtomorfna, hidromorfna in pogojno tudi tehnogena tla. Kodne označbe in poimenovanja posameznih talnih tipov, podtipov, varietet in oblik se v enaki obliki nahajajo tudi na pedološki karti Slovenije 1 : 25.000 (Tehnična navodila ..., 2008).



Slika 4: Dejavniki in procesi nastajanja tal (Vir: gradivo na Biotehnični fakulteti pri predmetu Pedologija)

3.3 Korekcija bonitete zemljišča

3.3.1 Skalovitost zemljišča

Upošteva se ob pogoju, da se z melioracijskimi ukrepi ne da odstraniti ovir. Določijo se glede na ocenjeni odstotek površine skalovitosti. (Merila za bonitiranje zemljišč, 2008).

Preglednica 1: Odbitne točke za predelavo zemljišč glede na skalovitost (vir: Merila za bonitiranje zemljišč, 2008)

% skalovitosti	% za skalovitost	Opis zemljišča za predelavo zemljišč
do 2	2–6	Nepomembne ovire, ki ne vplivajo na pridelavo kultur.
2–10	6–24	Posamezne ovire pri izbiri mehanizacije, pridelava kultur nekoliko omejena.
10–25	24–48	Primerno za omejeno kmetijsko tehniko, zemljišče se uporablja predvsem za pašnike in travnike, slabše vinograde in sadovnjake ter za najslabše njive.
25–50	48–60	Pretežno ročno delo, uporablja se za pašnike, travnike in gozdove ter zelo slabo za sadovnjake in vinograde.
50–70	60–72	Velika omejitev za kmetijsko rabo, koristi se za gozdove, ekstenzivne pašnike, ekstenzivne oljčnike in ekstenzivne vinograde.
70–90	72–80	Zelo velike omejitve za kmetijsko rabo, primerno za gozdove in ekstenzivne pašnike.
več kot 90		Slabi gozdovi, zelo ekstenzivni pašniki, goljave in neplodna zemljišča.

3.3.2 Poplavnost

Ocenjujejo se zgolj na kmetijskih površinah, kjer upoštevamo obdobje vegetacije, trajanja in možnost izrabe zemljišča v razponu od 1 % do 50 %. Podatke o poplavnosti pridobimo s spletne strani ARSO.

Korekcijo zaradi poplavnosti upoštevamo za tista zemljišča, kjer obstaja večja možnost poplavljanja (Merila za bonitiranje zemljišč, 2008).

3.3.3 Sušnost

Sušnost določamo tako, da upoštevamo daljše obdobje, v katerem pade zelo malo padavin, kar onemogoča normalni razvoj oz. dozorevanje kmetijskih rastlin. To predstavlja posledico negativnega vpliva na velikost in kakovost pridelka, ki je manjša od triletnega povprečja. Ugotavlja se na podlagi večletnega merjenja strokovnih služb za kmetijstvo in Agencije za okolje in prostor.

Vodna bilanca je razlika med potencialno evapotranspiracijo in padavinami za izbrano obdobje. Ocena sušnosti se opravi na kmetijskih zemljiščih glede na vodno bilanco v vegetacijskem obdobju od 1 % do 50 %. Odstotek bonitetnih točk dobimo iz izračunanega odstotka dni, ko je bila vodna bilanca negativna. Korekcija se upošteva le za tisti del zemljišča, kjer se sušnost skozi več let tudi pojavlja (Merila za bonitiranje zemljišč, 2008).

3.3.4 Ekspozicija zemljišč

Južna ekspozicija zemljišč velja za najbolj ugodno in je ne korigiramo, medtem ko se severna ekspozicija ocenjuje kot najbolj neugodno in se korigira z 1 % do 12 % (Merila za bonitiranje zemljišč, 2008).

3.3.5 Vpliv odprtosti in zaprtosti zemljišč

Pri odprtih položajih zemljišč, ki so pod velikim vplivom močnih vetrov, se ocenjuje ogroženost v razponu od 1 % do 24 %, in sicer:

- izpostavljeno močnemu vetru: 1–12 %
- izpostavljeno zelo močnemu vetru: 13–24 %

Zaprti položaji zemljišča so tisti, ki nimajo možnosti odtoka hladnega zraka, ki lahko pripelje do pozebe, ali so brez zračnosti (doline, kotline), ki omogoča razvoj bolezni na kulturnih rastlinah, in se ocenjujejo od 1 % do 36 %:

- redko ogroženi: 1–9 %
- zmerno ogroženi: 10–18 %
- močno ogroženi: 19–27 %
- zelo močno ogroženi: 28–36 % (Merila za bonitiranje zemljišč, 2008).

3.4 Fizikalna degradacija tal

3.4.1 Vetrna erozija

Vetrna erozija je na Slovenskem zelo slabo izrazita. Možnost pojavljanja je le nekoliko večja v Vipavski dolini, predvsem je bila ta pojavnost razširjena v prvi polovici 80. leta, ko so bila izvršena zemeljska dela ob Vipavi in njenih pritokov, kjer so bile odstranjene žive meje, prav tako so izvršili obdelavo travnatih podlag z namenom, da bi povečali delež poljedelske pridelav. (Poročilo o stanju okolja v Sloveniji, 2009)

3.4.2 Vodna erozija

V zadnjih letih se je tudi precej zmanjšala pojavnost vodne erozije. Temu je največ botrovalo zmanjševanje obdelave v vinogradih, kar pa je pripeljalo do zatravljanja in opustitev kmetijske obdelave na strmih zemljiščih. V današnjem času je povečana intenzivna kmetijska pridelava, ki je glavni povzročitelj zbitosti tal, ki povečuje površinski odtok vode. K povečanju erozije prav tako prispeva zmanjševanje vnosa organskih snovi v tla, kar pa povzroči spremembo strukturnih agregatov. Klimatske spremembe so tudi ključen faktor pri pojavu erozije (suše, poplave). Vodna erozija je najbolj značilna za pobočne psevdogleje. (Poročilo o stanju okolja v Sloveniji, 2009)

3.4.3 Usadi in zemeljski plazovi

K erozijskem procesu tal prispevajo tudi usadi in zemeljski plazovi, kjer so zajeta samo tla, kjer se drsna ploskev stika med tlemi in matično podlago. V primeru razdrobljenosti tal lahko plazovi zajemajo tudi matično podlago. (Poročilo o stanju okolja v Sloveniji, 2009)

3.5 Lastnosti tal ter njihovi vplivi na oceno bonitete

3.5.1 Konsistenca tal

Konsistenca tal nam pove, kakšna je gostota oz. sprijemljivost snovi, ki je v največji meri odvisna od tekočih in trdnih sestavnih delov (F. Ramovš, SSKJ). Poleg gostote in sprijemljivosti pod konsistenco štejemo tudi plastičnost, trdoto, trdnost, lepljivost in način drobljenja.

Določamo:

S prstnim preizkusom, tako da talne delce zvaljamo v svaljek (daljši kot je svaljek in če zadrži svojo obliko, bolj je plastičen).

Ločimo:

- neplastičen – talni material se lahko valja v tanek svaljek (debelost žice), vendar se proces ne ponovi;
- zelo plastičen – talni material se lahko zvalja do debelosti žice, proces se 2–3-krat ponovi;
- lepljivost ugotavljamo tako, da zemljo zgnetemo in opazujemo prijemljivost na prstih;
- nelepljiv – pri stisku s prsti ne ostane na prstih nič talne mase;
- malo lepljiv;
- lepljiv – pri stisku je čutiti lahek odpor. Ko prste razklenemo, na prstih ostajajo delci tal;
- zelo lepljiv – močan odpor pri odpiranju prstov, na prstih se talna masa močno drži;
- sipek – zemlja se drobi brez stiska ali pa že pri slabem stisku;
- lahko drobljiv- zemlja se zdrobi že pri rahlem stisku, opazen je določen odpor, pri ponovnem stisku se zemlja ponovno sprime;
- drobljiv – zemlja se drobi pri nekoliko močnejšem stisku;
- težko drobljiv – zemlja se težko drobi, v glavnem se le lomi ali če je vlažna gnete;
- nedrobljiv – zemlje se ne da drobiti, temveč se le lomi in gnete (Tehnična navodila za bonitiranje zemljišč, 2008).

3.5.2 Reakcija tal (pH)

Na terenu določamo reakcijo tal z elektronskimi pH metri, z indikatorjem ali z barvnimi lističi, laboratorijsko pa se ugotavlja po standardni metodi (Tehnična navodila ... 2008).

Ločimo:

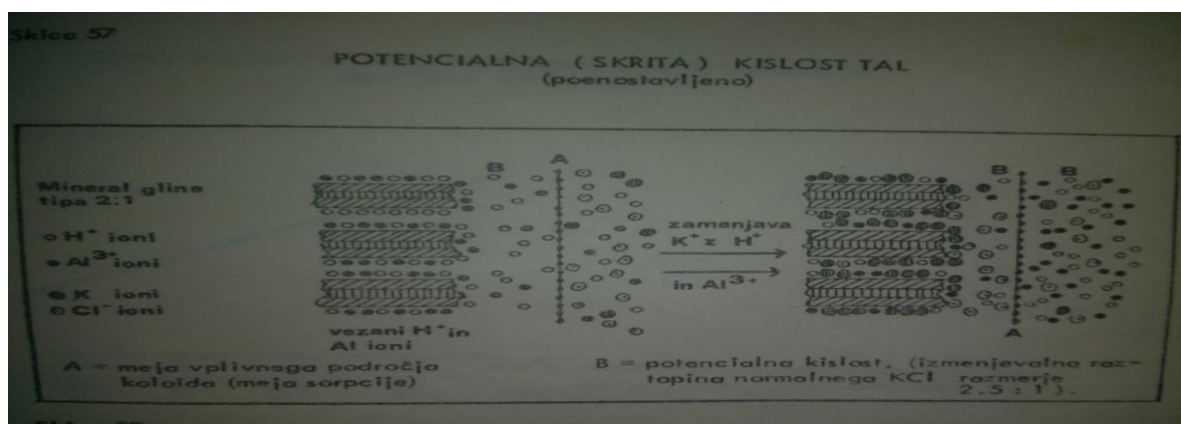
- zelo kislo reakcijo – pH pod 4,5;
kisla reakcija pH – 4,6–5,5;
- slabo kisla reakcija – pH 5,6–6,5;
- nevtralna reakcija – pH 6,6–7,2;
- alkalna – pH 7,2–8,0.

3.5.2.1. Potencialna skrita kislost

Povzročitelji potencialne (skrite) kislosti so H^+ in Al^{3+} ioni, vezani na izmenjevalce in ki se lahko sprostijo (desorbirajo) ter pridejo v talno raztopino (zamenjava z drugimi kationi, npr. K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ ioni itd.).

Tudi Al^{3+} ioni prispevajo potencialni (skriti) kislosti, ker so po izmenjavi povzročitelji H^+ ionov v talni raztopini: $Al^{3+} + 3H_2O \leftrightarrow Al(OH)_3 + 3H^+$ (poenostavljeno).

Adsorbirani H^+ in Al^{3+} ioni so z istimi v ravnotežju v talni raztopini, zato obstoja zveza med pH in nasičenostjo s H^+ in Al^{3+} ioni na izmenjevalcih, kakor tudi zveza med nasičenostjo z bazami (vrednostjo S) in reakcijo tal (Stritar, A., 1973).



Slika 5: Poenostavljen prikaz potencialne skrite kislosti tal (Stritar, A., Pedologija)

3.5.3 Vlaga v tleh

Ocenjujemo trenutno količino vode v tleh ob opisu profila. Določamo jo s prstnim preizkusom in opazovanjem barve tal. Uporabljamo naslednjo skalo (Tehnična ..., 2008):

- izsušen – talni material je zaradi izsušenosti prašnat, zrnat, po konsistenci trd, nedrobljiv, s kapljicami vode se težko navlaži;
- suh – z navlaženjem postanejo tla temnejša, z nadaljnjim sušenjem pa ne spremenijo barve;
- svež – z navlaženjem tla ne postanejo temnejša, medtem ko s sušenjem postanejo opazno svetlejša. Če grudice zemlje stisnemo, čutimo pod prsti vlago, ta ni vidna;
- vlažen – pri stisku grudice zemlje opazimo kapljice vlage, vendar ne v tolikšni količini, da bi voda odtekala skozi prste;
- moker – pri stisku zemlje voda teče skozi prste.

3.5.4 Zloženost tal in njihova propustnost

Zloženost tal ocenimo tako, da ugotovimo, kakšna je zloženost in trdnost med seboj povezanih talnih delcev. Pri zloženosti gre za vzajemno delovanje teksture, strukture ter konsistence na rahlost oz. zbitost horizontov. Ocenjujemo tudi vodni režim oz. propustnost tal ter na vodni režim v tleh in težavnost obdelave in globine, kjer se lahko razvijejo korenine.

Stopnje zloženosti tal:

- a) sipka tla (gre za zelo slabo povezanost talnih delcev med seboj, ali pa delci med seboj sploh niso povezani. Strukturni agregati se zelo hitro razsipajo, nož z lahkoto potisnemo v zemljo);
- b) rahla, lahko drobljiva tla (gre za zelo razrahljane strukturne agregate, v suhem stanju hitro razpadejo v grudice, medtem ko so vlažna, se lahko ob stisku naredi grudica, pod pritiskom se zelo drobi);
- c) zmerno gosta in drobljiva tla (so srednje drobljiva tla, struktura je izrazita, le ob močnejšem pritisku se tla drobijo);

d) gosta, težko drobljiva tla (v suhem stanju so zelo težko drobljiva, v vlažnem se tudi ne drobijo, ampak se bolj gneteje). Niso porozna in so nestrukturna, zaradi njihove drobljivosti jih je zelo težko kopati. Nož pod močnejšim pritiskom gre v tla le 1–2 cm globoko;

e) zelo gosta, zbita tla (so nedrobljiva in nelomljiva, zato jih je težko kopati tudi ob zelo velikem pritisku).

Prepustnost tal ugotovimo na osnovi zloženosti, strukture, teksture ter konsistence talnih delcev in podtalja, ter na preučevanju oksidacijsko-redukcijskih procesov v tleh (to najbolj vpliva na proces zadrževanja oz. propustnosti tal). Merimo jo v laboratoriju ali pa kar na terenu, ugotavljamo pa, koliko tekočine lahko preteče po določeni poti v določenem času.

Stopnje prepustnosti tal:

- zelo prepustna tla (odtok vode je hiter, po daljšem deževju se tla hitro posušijo);
- zmerno prepustna (otok vode je zmerno hiter, sicer potrebuje dlje časa, da se po deževju tla posušijo, vendar zelo redko pride do zastoja voda);
- slabo prepustna (ob močnejšem deževju prihaja do občasnega zastajanja površinskih in stoječih voda, kjer voda zastaja, je opaziti rjave oz. sive lise);
- zelo slabo prepustna (odtok vode v globino je zelo otežen).

Tla niso enaka v celotnem profilu, zato navedemo, v kateri globini se pojavlja slabo prepusten horizont (Merila za bonitiranje zemljišč, 2008).

3.5.4.1 Sorptivna sposobnost tal

Glavna značilnost takšnih tal je, da imajo akumulativne sposobnosti različnih snovi, ki pa lahko tudi spremenijo kemijski značaj ali delujejo kot filter. Vzroki za vezanje in zadrževanje so različni in so odvisni tudi od strukture in teksture tal. Sorptivne sposobnosti dal delimo na:

- mehanska sorpcija (ima filtrirne sposobnosti, saj je tako razporejen sistem por. Zaradi večjega premera mehaničnih delcev voda v cedilu zastane, kar povzroči manjšo propustnost tal. Do takšnega primera lahko pride le ob obilnih padavinah);
- fizikalna sorpcija (je podobna mehanični, kjer snovne spremembe niso mogoče kljub vezavi molekul tekočin plinov na površini koloidov. Voda, ki je sorbirana, se zliva s talno raztopino, kjer se poveže s kapilarno vodo, ki pa povzroči kationsko izmenjavo med sorptivnimi tlemi in talno raztopino, kar pripomore k preperevanju kamnin (mineralov);
- fizikalno-kemijska sorpcija: je najpomembnejša, saj dirigira kemične lastnosti tal (sorptivno sposobnost tal, stanja hranil v tleh, vpliv na strukturno sestavo tal, ki je zelo pomemben v procesu preperevanja). Velika specifična površina odlikuje mineralne in organske koloide (glino in humus), za katere je značilna sorbcija molekul (H_2O , N_2 , CO_2) in ionov na površini. Vezava ionov je reverzibilen proces. Voda je glavni posrednik, kjer pride do sproščanja ionov, ki se zamenjajo z drugimi ioni – ta proces imenujemo substitucija (Stritar A., 1973).

3.5.5 Tekstura tal

Tla sestavljajo mineralni delci različnih dimenzij (pesek, melj, glina), pri katerih so deleži organske snovi v različnem razmerju. Pod teksturo tal smatramo velikost mineralnih delcev, ki pa je v največji meri odvisna od specifične površine talnih delcev in velikosti por (če so delci manjši, je več por kot pri večjih delcih, medtem ko je velikost pore sorazmerna z velikostjo talnih delcev), ki pa najbolj vplivajo na fizikalno-kemijske procese (kationska izmenjevalna kapaciteta, gibanje vode v tleh). Teksturo tal določimo tako, da ugotovimo delež mineralnih delcev (to naredimo s prstnim preizkusom na terenu) (Merila za bonitiranje zemljišč, 2008).

Teksturne frakcije delimo po velikosti na (Zupanc in sod., 2006 v Kavčnik, 2011):

- pesek (2,0 do 0,05 mm)
- melj (0,05 do 0,002 mm)
- glina (<0,002 mm).

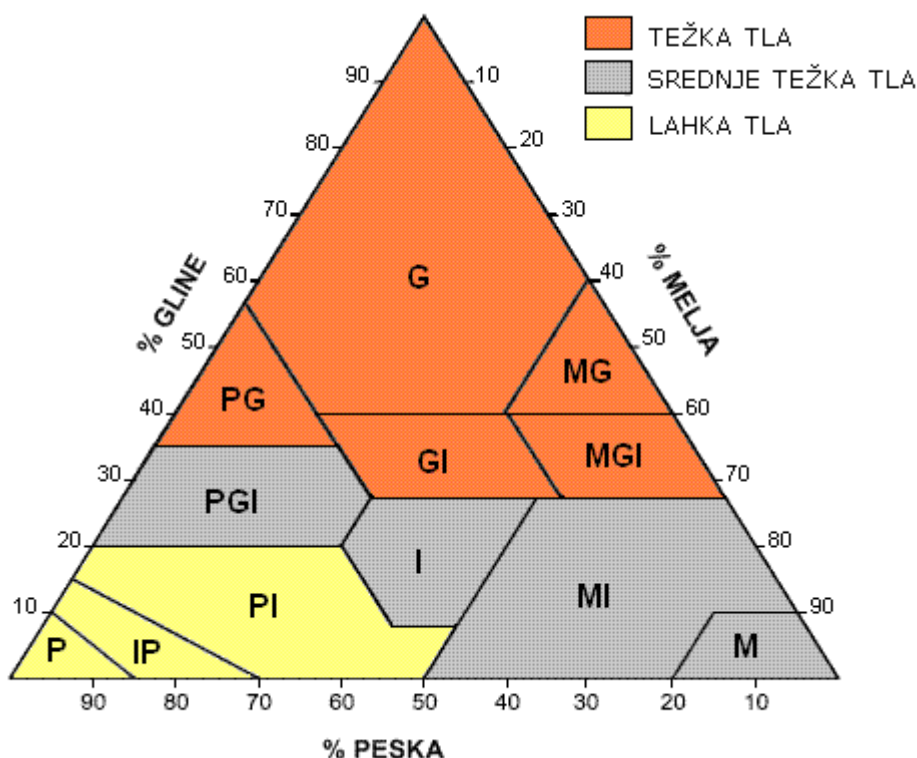
3.5.5.1 Metoda terenske ocene teksture tal

Na terenu smo za določanje teksturnih meja uporabljali t. i. prstni preizkus (grudo tal gnetemo med palcem in kazalcem; s tem postopkom ugotovimo velikost in količino delcev ter možnost oblikovanja materiala oz. ali lahko vzorec zgnetemo v trak ali svaljek). Talni vzorci morajo biti enakomerno navlaženi. Tla so preveč navlažena takrat, kadar nam pri stisku talnega vzorca voda kaplja ali odteka med prsti, takrat je potrebno vzorec posušiti (gnetemo ga toliko časa, dokler ne izgubi odvečne vlage). V primeru, če so tla suha, jih moramo navlažiti. Bolj kot je vzorec plastičen (se prijema prstov), bolj so tla težja (večja vsebnost deleža gline). Teksturno lažja so tista, ki vsebujejo manj glinenih delcev. (Merila za bonitiranje zemljišč, 2008).

Glede na teksturo se tla uvrstijo v 12 teksturnih razredov:

peščena	-p
ilovnato peščena	-ip
peščeno ilovnata	-pi
meljasta	-m
meljasto ilovnata	-mi
ilovnata	-i
glinasto ilovnata	-gi
peščeno glinasto ilovnata	-pgi
meljasto glinasto ilovnata	-mgi

peščeno glinasta	-pg
glinasta	-g
meljasto glinasta	-mg
šotna	-š



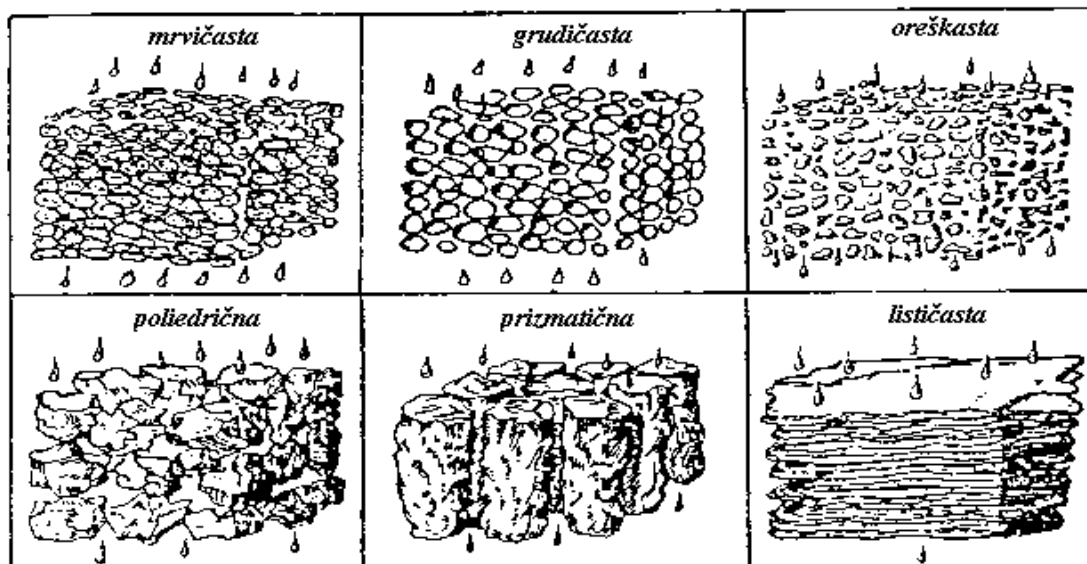
Slika 6: Teksturni trikotnik (Medmrežje: http://sl.wikipedia.org/wiki/Tekstura_tal)

3.5.6 Struktura tal

Pod strukturo tal mislimo na združevanje osnovnih talnih delcev v strukturne agregate, skupke. Skupki so različnih velikosti, katere podajamo v različnih merskih enotah: manjše skupke (< mm) in večje (< cm) tvorbe različnih oblik. Razlikujejo se tudi po obstojnosti oz. po hitrosti razpadanja na manjše delce pod vplivom gnetenja. Strukturo določimo tako, da vzamemo večjo grudo ter jo razdrobimo na manjše talne delce. Tukaj je opisanih nekaj oblik strukturnih agregatov:

- poliedrična struktura (agregati so ploščati z ostrimi robovi);
- mrvičasta struktura (agregati so kroglasti in masivni, velikost do 5 mm. Med seboj niso prilagodljivi, zato je poroznost velika; tako se tudi loči od drugih agregatov);
- grudičasta struktura (agregati so kroglasti in masivni, slabo prilagodljivi z veliko poroznostjo; velikost agregata od 1–10 mm);

- oreškasta struktura (kroglasti agregati, z ravnimi ploskvami in agregati, poroznost je manjša, ker se agregati med seboj bolj nalagajo);
- Prizmatična struktura (agregati so visoki, postavljeni prizmatično, pokončno, prizme so velike od 10–50 mm, značilna je za glinasta tla);
- lističasta struktura (agregati so v obliki lističev, med seboj niso prekriti, kar povzroči večjo prepustnost tal, najdemo jih v vlažnih hidromorfnih tleh) (Merila za bonitiranje zemljišč, 2008).



Slika 7: Vrsta strukturnih agregatov (Medmrežje: http://web.bf.uni-lj.si/cpvo/Novo/SF_SpoznajmoTla.htm)

3.5.7 Skelet

Skeletnost talnega horizonta se ocenjuje na podlagi fizičnih lastnosti, kot so: velikost delcev v (mm), oblika (ostrorob, ploščat, zaobljen, mešan) in količina (v %). Le apnenec (CaCO_3) in dolomit ($((\text{CaMg})\text{CO}_3)$) nekoliko vplivata tudi na kemijske lastnosti tal s svojim raztapljanjem. Skelet lahko razdelimo na več velikostnih skupin. Večja kot je skeletnost tal, težja je obdelava tal, čeprav je v večini primerih na njivskih površinah odstranjen.

Če je v tleh prisotna večja količina skeleta, ločimo več kategorij tal (po Zaharovu):

Skeletna tla	% skeleta
Slabo skeletna tla	< 10
Srednje skeletna tla	10–50
Zelo skeletna tla	> 50

Skelet tvorijo delci, ki imajo premer nad 2 mm. Če je v tleh prisoten skelet, navedemo njegovo obliko, velikost in količino. Glede na količino ločimo ostrorobi skelet – grušč – in zaobljen skelet – prod. Glede na velikost pa uvrščamo skelet v:

- droben s premerom (0,2–2 cm);

- srednje debel (2–10 cm);
- debel (10–30 cm);
- skale (nad 30 cm).

Količino skeleta določimo vizualno glede na volumski odstotek skeleta v tleh. Odstotek beležimo do količine 20 % in v intervalih (5, 10, 15, 20 %), pri večjih količinah pa pri intervalih po 10 % (30, 40, 50 itd.).

Pri določanju in poimenovanju horizontov, v katerih je prisoten skelet, upoštevamo naslednja merila:

1. Kadar je v horizontu manj kot 40 % skeleta, dobi horizont svojo normalno oznako, tj. B, (B), A idr. V rubriki, ki je določena za ta namen, se navedejo količina, oblike in velikosti skeleta.
2. Kadar je v horizontu 40 % skeleta ali več, vendar manj kot 70 %, se doda osnovni oznaki horizonta še oznaka C. Pri manjših količinah skeleta pride na prvo mesto osnovna oznaka horizonta (npr. B/C, A/C itd.), pri večjih količinah pa nasprotno (C/B, C/A ipd.).
3. Kadar je v horizontu 70 % skeleta in več, dobi oznako C (Merilo za bonitiranje zemljišč, 2008).

3.5.8 Organska snov

Preperevanje kamnin je primarni proces nastajanja tal, pri čemer pride do fizikalno-kemijskih sprememb, ki povzročijo razpadanje večjih kosov kamnin v manjše, ki tudi sestavljajo tla. Pri procesu preperevanja pride do selitev organizmov, ki se s svojim delovanjem počasi spreminjajo in prilagajajo podlago za naselitve z organsko snovjo – humusom. Tvorjenje humusa iz organske snovi imenujemo humifikacija. Mineralizacija je naslednja in končna stopnja razgradnje, kjer se del odmrle organske snovi razkroji na sestavne dele (CO_2 , H_2O , NH_3 , H_2S in ostale snovi). Organsko snov v tleh sestavljata humificirana organska snov (humus v ožjem pomenu besede), sveži, še ne popolnoma humificirani rastlinski ostanki ter živa organska snov.

Temnejša, kot so tla, večja je vsebnost organskih snovi. Na intenziteto teksturne barve vplivata oblika humusa in trenutna vlaga v tleh. Lahka tla so pri isti količini organske snovi temnejša kot glinasta tla. Prav tako so vlažnejša tla pri isti količini organske snovi temnejša kot suha. Na terenu se ugotavlja količino in obliko organske snovi, pri tem ločimo: slabo humozna tla, srednje humozna tla in humozna tla, pri šotnih tleh pa ne navajamo količine, temveč stopnjo razkrojenosti organske snovi.

Po obliki organske snovi ločimo:

- surov humus (organska snov ni povezana z mineralnim delom tal. Barva je rjava in rdečkasto rjava, sklop je gost in filcast, prepleten z gobastim tkivom in ima vonj po trohnohi. Prehod v mineralni del je oster;

- prhninast humus (Moder humus): še nepopoln razkroj organske snovi, organski in mineralni del tal nista povezana, konsistenca rahlo, postopen prehod v A₁ horizont, struktura rastlinskih ostankov še opazna, vonj po trohnobi);
- sprsteninast humus (popolna povezanost mineralnega in organskega dela tal, grudičasta struktura, barva od sive preko rjave do črne, vonj po zemlji) (Merila za bonitiranje zemljišč, 2008).

3.5.9 Vodne razmere v tleh

Pri opisovanju pedološkega profila vodne razmere v tleh označujemo z enakimi termini, kot v poglavju primarnosti za obdelavo zemljišča. Za vzroke stanja vodnih razmer v tleh ni potrebna podrobna obrazložitev. Ločimo naslednje stopnje vodnih razmer:

	Stopnja
- izjemno suho zemljišče	5
- zelo suho zemljišče	4
- suho zemljišče	3
- normalno zemljišče	1 ali 2
- vlažno zemljišče	3
- mokro zemljišče	4
- močvirno zemljišče	5

Na vodne razmere v tleh imajo največ vpliva fizikalne lastnosti (sposobnost tal za zadrževanje vlage, površinska ali globinska drenaža), relief (najbolj vpliva na odtekanje in akumulacijo vode), klimatske razmere (količina padavin in intenzivnost izhlapevanja) in vpliv vodnih tokov (podtalnice, preplavljanje). Oceno vodnih razmer lahko podamo na podlagi stanja vegetacije, vodnih razmer in informacij, ki jih dobimo pri lastniku zemljišč. Pri vsaki oceni obrazložimo vzrok takšnega stanja: pri suhih zemljišč gre lahko npr. za nagib, južno lego, globino tal, prepustnost tal in podtalja. Če so zemljišča vlažna, navedemo razloge zastajanje vode in za kakšno obliko vodnega zastajanja gre. Pri tem ločimo:

- površinsko vodo – voda, ki ne prodre v tla in odteka po površini;
- stoječo vodo – padavinska voda, ki prodre v tla, se pa zaradi slabe propustnosti globljih horizontov zadržuje blizu površine in z izhlapevanjem počasi izginja;
- talno vodo – voda, ki stoji na neprepustnem sloju po pobočju, zaradi težnosti;
- pobočno vodo – voda, ki se premika v tleh po neprepustnem sloju po pobočju zaradi težnosti (Tehnična navodila za določanje bonitete zemljišč, 2008).

3.6 Vrste tal

3.6.1 Avtomorfna tla

Zemljišče, za katero je značilno prosto pronicanje atmosferske vode skozi talni profil, imenujemo avtomorfna tla. Procesi zastajanja vode in prekomernega vlaženja niso značilni za avtomorfna tla. Tla, ki so uvrščena v to skupino, imenujemo še trdinska tla oz. terestrična tla. Glede na stopnjo razvitosti talnega profila (razvojna stopnja) delimo avtomorfna tla na sledeče razrede:

- razred: nerazvita tla z (A)-C profilom;
- razred: humusno akumulativna tla z A-C profilom;
- razred: kambična tla (cambisol) z A-B-C-R profilom;
- razred eluvialno-iluvialna tla (luvisol) z A-B-E-C-R profilom;
- razred: antropogena tla z P-C profilom (Tehnična navodila ..., 2008).

3.6.2 Hidromorfna tla

Za hidromorfna tla so značilna zemljišča, ki so občasno oz. trajno prekomerno vlažna v delu profila ali v celotnem profilu. Do prekomernega vlaženja pride takrat, ko so vse pore izpolnjene, to povzroči stagniranje, ki upočasni gibanje skozi profil, zaradi česar prihaja do redukcijskih procesov s Fe, Mn, S spojinami, ki pripeljejo do oglejevanja. Vzrok oglejevanja so padavine, ki padajo na nepropustne horizonte iznad katerih se akumulira stojna voda. Pri oglejevanju je upočasnen proces razgradnje org. snovi, ki v ekstremnih primerih vodi do tvorbe šote. Pri slabše izraženem hidromorfizmu se oblikuje organomineralni humusni horizont (hidromorfna oblika humusa – hidromul) ali delno zmešan napol razkrojeni humus – »anmor humus«.

Geneza in lastnosti hidromorfnih tal sta v največji meri odvisni od vodnega režima, ki zajema:

- a) vire vode in način prekomernega vlaženja;
- b) območje v profilu, kjer se pojavlja prekomerna vlažnost;
- c) dolžino trajanja prekomernega vlaženja.

Na podlagi teh treh elementov lahko ločimo naslednje osnovne tipe vodnega režima na območjih s hidromorfnimi tlemi:

I – Prekomerno vlaženje zaradi stagniranja atmosferskih voda nad neprepustnim slojem v gornjem delu profila.

II – Prekomerno vlaženje pretežno spodnjih horizontov zaradi visoke podtalnice.

III – Prekomerno vlaženje s poplavnimi in podzemni vodami v rečnih dolinah, za katero je značilno veliko nihanje nivoja podtalnice.

IV – Stalna stagnacija vode v celotnem profilu, v nekaterih primerih tudi nad površino zemljišča.

Glede na specifično delitev hidromorfni tal je klasifikacija na razrede izvedena glede na tip vodnega režima, ob katerem so posebej pomembni štirje razredi:

1. razred: nerazvita in slabo razvita obrečna tla;
2. razred: psevdoglejena tla;
3. razred: oglejena tla
4. razred: šotna tla (Tehnična navodila ..., 2008).

3.7 Novotvorbe

Novotvorbe nastanejo kot posledica delovanje tlotvornih procesov.

Med novotvorbe sodijo:

- konkrecije: določamo zastopanost (posamezne, veliko), velikost (premer v mm), vrsto (Fe, Mn, Ca);
- prevleke gline: ugotavljamo izraženost;
- oglejevanje oziroma psevdoglejevanje: ugotavljamo izraženost, barvo;
- lise (marmoriranost).

Glavni razlog za nastanek prevlek so eluvialno-iluvialni procesi (postopek premeščanja po profilu navzdol). Snovi, izprane iz E-horizonta (tj. zgornjega dela profila), se usedejo kot prevleka na strukturnih agregatih in razpokanih stenah iluvialnega B-horizonta (spodnji deli profila). Spiranja glinenih mineralov iz zgornjega dela horizontov so značilna za eluvialno-iluvialna tla, pri čemer so glineni minerali pogosto obarvani s pedogenimi Fe-spojninami, kar povzroča izpranost in nastanek kompleksnih soli (podzoli). V primeru neprestanega premeščanja se tla izpolnijo z glinenimi prevlekami, kar pripelje do nepropustnega horizonta, na kateremu pride do zastajanja padavinske vode (psevdoglejevanje). Pri iluvialnem horizontu, kjer se pojavljajo podzoli, lahko pride do kopičenja železa. Vzrok nastanka Fe/Mn konkrecij je pojavnost večje koncentracije različnih mineralov v tleh, ki so rdeče, črne in rjava barve, ki so v povprečju velike od 0,5–3,3 mm. Ugodno podnebje za nastanek karbonatnih konkrecij je pol-vlažno do pol-sušno do sušno podnebje. Raztapljanje kalcijevega karbonata je značilno za zgornji del profila, ker ga voda premešča zgoraj po profilu. Količina padavin na določenem območju je glavni faktor, ki določa globino nastanka karbonatnih konkrecij, kot tudi od velikosti in pogostosti konkrecij ter od dolžine pedogeneze.

Lise v določenih primerih nastanejo tudi kot predhodniki konkrecij, razen karbonatnih lis, ki so posledica izmenjevanja oksidacijskih in redukcijskih pogojev v tleh. V takšnih tleh pride do mermoracije (sivih območij, ki se menjavajo z rjavimi ali rdečimi območji) (Merila za bonitiranje zemljišč, 2008).

3.8 Barva tal

Gre za pomembno diagnostično lastnost, ki nam lahko nakaže klimatske pogoje, pod katerimi so tla nastala in nam veliko pove o tlotvornih procesih. Je lastnost, ki jo najprej opazimo. Vsi talni horizonti so sestavljeni iz mineralnih delcev. Talni koloidi so tisti, ki imajo večji vpliv na barvo. Humusne snovi, ki sodijo med talne koloide, obarvajo tla temno (črno, temno-rjavo). Površinski (humusno-akumulativni) horizonti so temneje obarvani kot spodaj ležeči horizonti. Že majhna koncentracija razpršenega železovega oksida obarva tla v rdeče in kot pigment prekrije barvo drugih, manj intenzivno obarvanih komponent. Sivo-modrikasto ali sivo-zelenkasto pa obarva tla železo v dvovalentni obliki, ki je topno in ostaja v talni raztopini, najdemo ga pa v tleh, kjer so redukcijski pogoji. Barva tal nakazuje zračno-vodni režim. Če so tla dobro drenirana, so rdeče, rjave ali rumene barve. Ko so tla nasičena z vodo, se pojavijo redukcijski procesi. V primeru odsotnosti kisika in prevelike nasičenosti vode pride do redukcije železa in mangana v dvovalentno obliko, kar je glavni vzrok za sivo-modro oz. sivo-zeleno barvo. Na terenu vedno določimo vlažnost tal, ki jo najlažje prepoznamo po barvi (vlažna tla so temnejša). Prav tako na barvo vplivajo tudi organske snovi, teksture, oksidi, kovine in vlažnost. Barva tal je odvisna od količine organske snovi, teksture, oksidov, kovin in od vlažnosti. Barvo ugotavljamo vedno pri isti stopnji vlažnosti, to je, ko so tla vlažna. Če so tla suha, jih je potrebno navlažiti (Tehnična navodila ..., 2008)

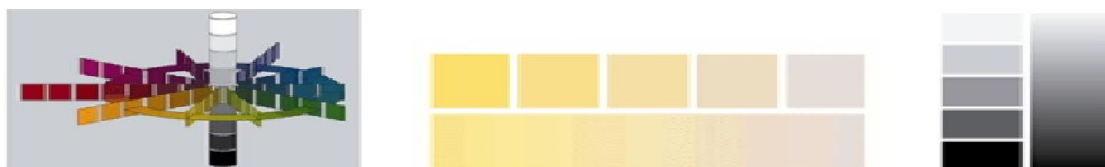
Določamo jo s pomočjo barvnega atlasa »Munsell Soil Color Charts« (Stritar, Pedologija, 1973).

3.8.1 Določanje barve tal

Munsell Soil Color Chart – Barvni atlas je zgrajen na spektralnih barvah, ki so označene s črkami (R = rdeča, YR = rumeno rdeče, Y = rumena):

- vsaka od osnovnih spektralnih barv je podana v različnih tonih, ki so označeni s številkami 10 YR, 7,5 YR, 5 YR, 2,5 Y, 5 Y;

- vsak ton spektralne barve (Hue) ima v atlasu poseben list, kjer odčitamo v navpični smeri odtenek barve, ki označuje njeno jasnost (Value), v vodoravni smeri odčitamo čistost barve (Chroma) (Gradivo na Biotehnološki fakulteti pri predmetu pedologija).



Slika 8: Barvni atlas (Gradivo na Biotehnološki fakulteti pri predmetu pedologija)

3.9 Klima

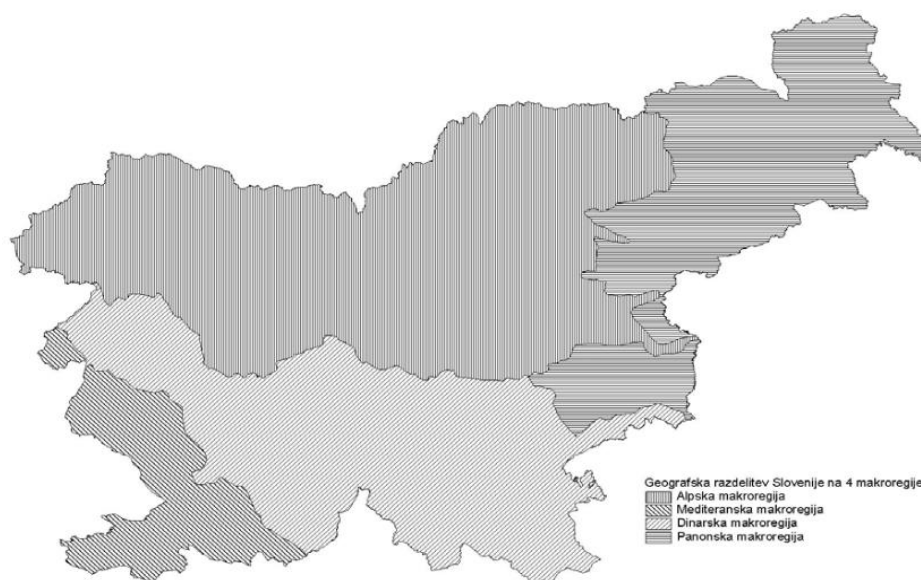
Klima je eden izmed najpomembnejših faktorjev za izračun končne bonitetne točke. Podatke dobimo iz najbližjih meteoroloških postaj, prav tako moramo upoštevati geografsko opredelitev Republike Slovenije, oceniti pa je potrebno tudi možnost za pridelavo. Slovenijo zaradi geografske raznolikosti delimo kar na štiri makroregije: alpsko, dinarsko, panonsko in sredozemsko. Iz merilne postaje, ki je najbližja našemu obravnavnem območju, lahko tudi odčitamo povprečne temperature ter povprečje padavin. Bonitetne točke za klimo se gibljejo od 1–10, kar pomeni, da je 1 najbolj neugodna klima (gre za območja, ki so na nadmorski višini nad 1500 m, najbolj ugodna klima je temperatura med 5–10 °C, kjer je normalna količina padavin).

Najmanjše število točk (tj. 1–3 TK), damo zemljiščem, ki se nahajajo v alpsko-dinarskem svetu, kjer so razmere najmanj ugodne zaradi visoke nadmorske višine (1500 m ali več), velike količine padavin (2000 mm ali več) ter povprečne temperature od 5–7 °C.

S 4–6 TK ocenimo zemljišča, ki se nahajajo na alpskem, dinarskem in sredozemskem področju, kjer se povprečna temperatura giba med 7–9 °C, zemljišča na teh območjih ležijo na nadmorski višini 600–1100 m, povprečna količina padavin pa je 1600–1800 mm. Zemljišča na tem območju so primerna za obdelavo ter nasade.

S 6–7 TK ocenimo zemljišča, ki pripadajo alpskem, dinarskem, sredozemskemu in panonskem svetu, kjer je nadmorska višina med 300–600 m, povprečne letne padavine so med 800–1400 mm, povprečna temperatura pa se giblje med 8–9 °C. Kmetijske površine so primerne za obdelavo, lahko jih izkoristimo za njive, sadovnjake, travnike ipd.

S 8–10 TK ocenimo zemljišča (najbolj ugodna zemljišča), ki ležijo v Sredozemskem svetu, kjer je povprečna letna temperatura med 8–10 °C, letna količina padavin na tem področju se giblje od 1000–1200 mm. Tukaj so najbolj udobni pogoji za poljedelstvo, vinogradništvo in sadjarstvo (Merila za bonitiranje zemljišč, 2008).



Slika 9: Geografska razdelitev Slovenije na makroregije (Merila za bonitiranje zemljišč, 2008)

3.10 Relief

Na obravnavnem območju, kjer bomo izvedli postopek bonitiranja, oceno podajamo oz. prikažemo podatke na osnovi: nadmorske višine, oblikovanosti reliefa, nagiba, ekspozicije, razgibanosti ovire za obdelavo, dostopnosti ter oblike. Podatki so vedno prikazani tako, da lahko razberemo vse parametre (mikroklimatske razmere, sposobnost zemljišča za obdelavo), ki so odvisni od reliefa.

S pomočjo topografske karte lahko najlažje odčitamo nadmorsko višino. Podatki so vedno vezani na točno določeno zemljišče oz. parcelo, kjer smo izkopali profil. Podatke o oblikovalnem reliefu vedno prikažemo za celotno območje, so pa tudi pomembni pri oceni primernosti za obdelavo zemljišča (Merila za bonitiranje zemljišč, 2008).

Poznamo naslednje reliefne oblike:

- ravnino;
- dolino (široko, ozko);
- teraso – meji na dvigajoč in padajoč teren;
- plato – raven teren, z vseh strani obdan s padajočim zemljiščem;
- kotanjo, kotlino – konkavna forma z ovalnim ali okroglim obrisom;
- hrbet – konveksna forma z ovalnim obrisom;
- podnožje – prehod nagnjenega sveta v ravnino;
- spodnje, srednje ali zgornje pobočje.

Točke lastnosti reliefa se ugotavljajo na podlagi odstotka nagiba v razponu od 1 do 10.

Preglednica 2: Določanje lastnosti točk na podlagi nagiba (Merila za bonitiranje..., 2008)

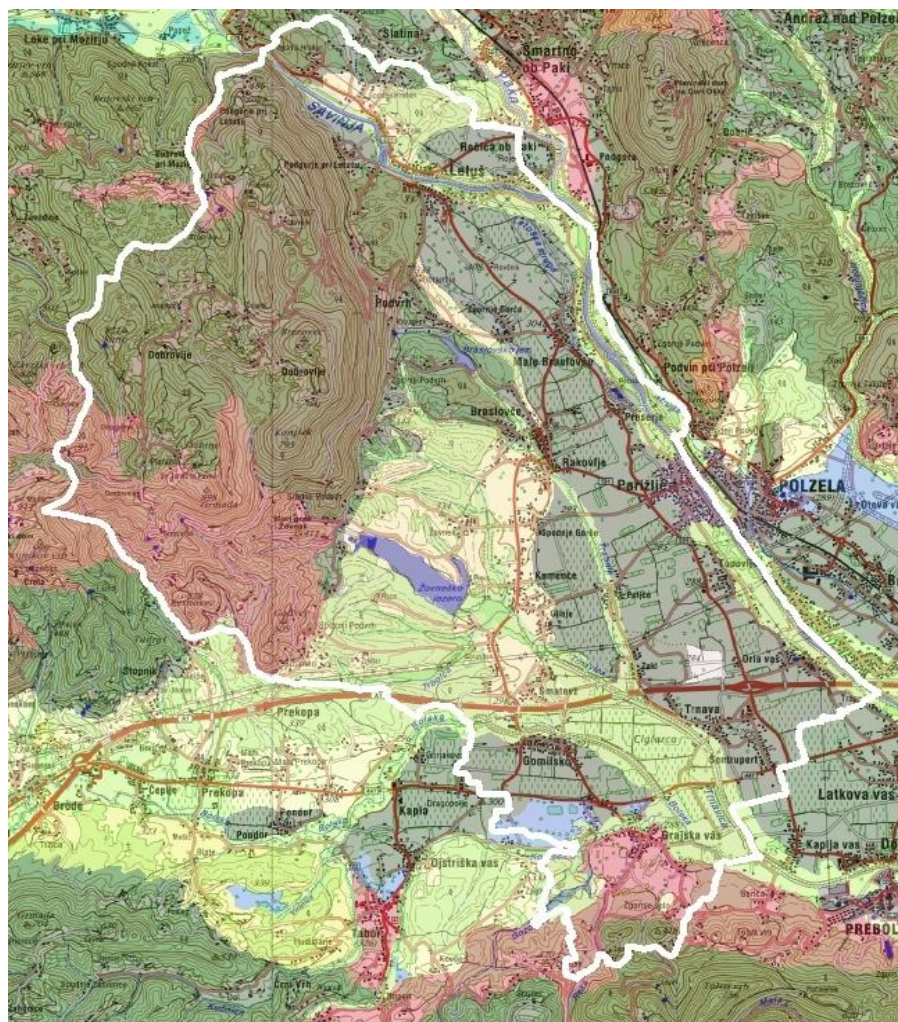
Nagib v %	Oznaka reliefa	TR
0–6	Ravnina	10
0– 6	Ravnina z mikrodepresijami	9–10
7 – 11	Valovito z rahlimi nakloni	8–9
12–17	Zmerno blagi nagib	7–8
18–24	Zmerno strmi nagib	6–7
25–34	Strmi nagib	4–5
35–50	Zelo strmi nagib	2–5
51–65	Ekstremno strmi nagib	1–2
Nad 65	Ekstremne strmine in prepadi	1

Glede kriterijev za opredelitev bonitetnih točk s stopnjo nagiba so upoštevane tudi možnosti strojne obdelave, in sicer:

Preglednica 3: Ocena skalovitosti (Merila za bonitiranje zemljišč, 2008)

Nagib v %	OPIS KRITERIJEV
Do 11	a) Možna je neomejena uporaba vse kmetijske tehnike. Zemljišče je ravno do rahlo valovito, z veliko nosilnostjo tal.
12-17	b) Zemljišče z omejeno rabo kmetijske tehnike, zaradi nagiba je obdelava navzgor omejena, strojna košnja je delno omejena, prevoz s samonakladalno prikolico je še možen. Zemljišče je ravno do valovito z nagibom do 17%.
18-24	c) Zemljišče z omejeno rabo kmetijske tehnike. Na določenih predelih je osnovna obdelava (oranje) zaradi strmega nagiba nemogoča ali pa omejena. Zemljišče je gladko do razgibano, z nagibom do 24% in z dobro nosilnostjo tal.
25-34	d) Zemljišče primerno za delo z ročnimi kosilnicami, osnovna obdelava tal in delo s traktorjem ni več možno. Zemljišče je lahko močno razgibano, nagib doseže do 35%, nosilnost tal je slaba.
35-50	e) Zemljišče primerno za uporabo kmetijske tehnike, prilagojene za delo v strmini. Delo z manjšimi ročno vodljivimi kosilnicami je možno le s posebno opremo za delo v strmini. Zemljišče je močno razgibano, nosilnost tal je slaba.
51-65	f) Zemljišče, primerno samo za ročno delo. Uporaba tehnike predstavlja napor in nevarnost.
nad 65	g) ekstremni pogoji

Nagib izmerimo z merilcem za naklon, a ga označimo z odstotki. Kadar določamo bonitetno točko za relief vedno uporabimo povprečni nagib.



Slika 10: Relief in pedološka karta občine Braslovče (GIS eTLA merilo 1 : 250.000)

3.11 Grafični prikaz območij enake bonitete zemljišč

Območja, ki imajo enako število bonitetnih točk, prikažemo na grafičnem prikazu. Končne bonitetne točke, ki smo jih izračunali za posamezno parcelo, uporabimo kot podatek za izdelavo grafičnega prikaza. Končni produkt bonitete velja za celotno območje, četudi niso vpisane bonitetne točke za celotno parcelo, ampak le za posamezne dele parcel (Tehnična navodila ..., 2008).



Slika 11: Primer grafičnega prikaza enake bonitete zemljišč (vir: Tehnična navodila za bonitiranje, 2008)

Grafični prikaz lahko uporabimo kot strokovno podlago za vzdrževanje podatkov o boniteti. Namen takšnega prikaza je predvsem ustvariti dobro strokovno podlago za vodenje podatkov o boniteti zemljišč (Tehnična navodila ..., 2008).

3.12 Raba zemljišča, obdelava in uporaba kmetijske tehnike

Boniteto kmetijskih zemljišč lahko ocenjujemo na podlagi pravilnika o določanju in vodenju bonitete zemljišč. Lastnosti obravnavanega območja lahko ugotovimo tako, da na terenu dobro preučimo talni profil (globina, zložnost in propustnost). Pri tem moramo biti najbolj pozorni na relief zemljišča, saj nam ravno ta nakazuje kakovost in možnosti obdelave zemljišča.

Pri bonitiranju se osredotočamo na dejansko rabo, ki je opredeljena s strani Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstva in prehrano. Pri agrarnih operacijah pa je potrebno tudi navesti podrobnejšo rabo zemljišč v času ogledovanja obravnavnega zemljišča. Pri podrobnejši rabi zemljišč navedemo uspešnost pri dosedanji rabi (npr. opišemo uspešnost kultur na njivah, katere so bolj in katere so manj uspešne). V primeru travniške rabe zemljišča navedemo sestavo trav, gostoto ruše in pa potrebi tudi, kakšni so doseženi pridelki ob danem gnojenju.

Tekstura, konsistenca, skeletnost in predvsem vodni režim vplivajo na težavnost obdelave zemljišča. Ocenjujemo možnost obdelave pri:

- lahki obdelavi;
- zmerno težki obdelavi;
- težki obdelavi;
- zelo težki obdelavi.

Vedno navedemo vzroke za težavnost obdelave zemljišča.

Primernost izvajanja agrotehničnih ukrepov na določeni parceli oz. na določenem kompleksu, kjer leži zemljišče, najlažje sklepamo iz reliefa, tj. dostopnosti zemljišča. Veliko pozornost usmerimo tudi možnim oviram, ki bi lahko otežile delo s stroji (npr. skale, zgradbe) ter velikosti parcele ali kompleksa, kjer se nahaja parcela. Na obdelavo imajo največji vpliv:

- talni pogoji (npr. zelo plitva tla, velika količina skeleta na gornjem sloju);
- vodne razmere (preveč vlažno zemljišče, ki onemogoča dostop strojem) (Merila za bonitiranje zemljišč, 2008).

3.12.1 Stopnje primernosti obdelave zemljišča z agrotehniko

a) Zemljišče, primerno za proizvodnjo z neomejeno uporabo vse kmetijske tehnike

To so zemljišča, na katerih lahko uporabimo vse razpoložljive kmetijske tehnike. Za takšno kategorijo zemljišča je značilen nagib do 12 %, tako da je uporaba kmetijske tehnike ovirana le v manjši meri.

b) Zemljišče z ovirano rabo strojev pri določeni tehnologiji pridelave v ravnini

To so zemljišča, pri katerih je zaradi nagiba osnovna pridelava navzgor omejena, setev neenakomerna, sadilniki ter okopalniki potrebujejo stabilizatorje ali bočno protikrmiljenje, kombajni za krompir imajo vzdolžne pregrade. Košnja je delno ovirana, prevoz s samonakladno prikolico je še možen. Uporaba strojev je možna le z omejeno dodatno opremo.

c) Zemljišče z omejeno rabo ravninske tehnike

To so zemljišča, ki so zelo strma, kjer je okopavanje s pomočjo kmetijske tehnike nemogoče. Osnovno obdelavo lahko izvedemo s pomočjo posebnih desk za prislanjanje brazde. Kombiniranje je nemogoče. Uporaba traktorja in samonakladne prikolice je že na robu možnosti rabe in varnosti. Kadar krmo pobiramo s samonakladno prikolico, moramo zaradi varnosti pripraviti krmo na manj strmih mestih.

d) Zemljišče, primerno za delo z ročno vodljivimi kosilnicami

To so zemljišča, kjer je traktorsko oranje nemogoče. Traktorja s kolotekom (1,25 ali 1,5 m) ni več možno uporabiti za pripravo in spravilo krme. Lahko uporabljamo ročno vodljivo kosilnico, ki je prilagodljiva na stroje, ki grabijo in obračajo krmo. Gre za razgibano zemljišče z nagibom do 35 %.

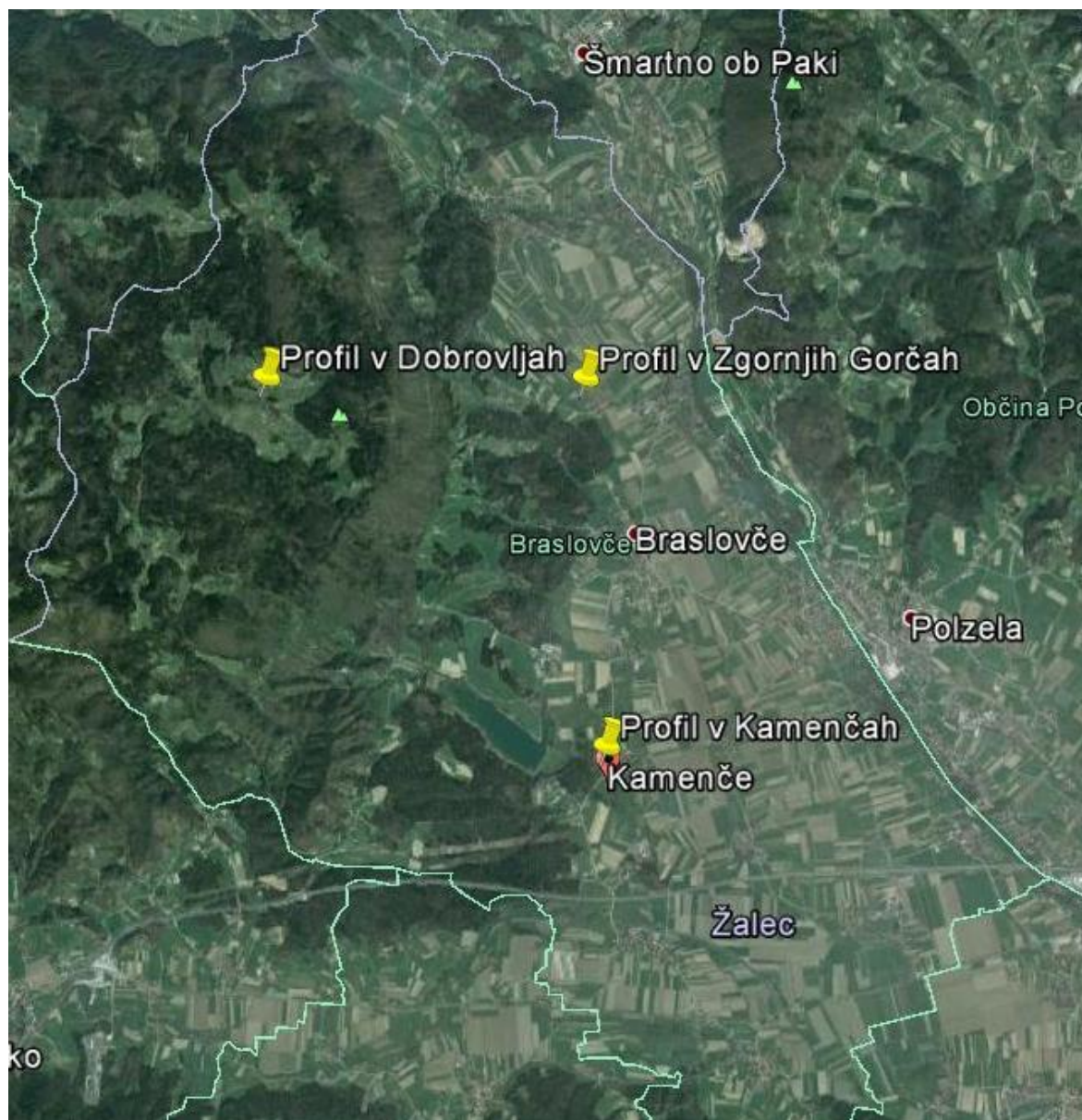
e) Zemljišče, primerno za delo z manjšimi ročno vodljivimi kosilnicami

To so zemljišča, pri katerem lahko uporabljamo manjše ročno vodljive kosilnice s prirejeno delovno širino in obvezno opremo za delo na strmini. Zemljišče te kategorije je lahko močno

razgibamo in strmo do 50 %, nosilnost tal je lahko razmeroma slaba, na zemljišču so lahko ovire (skale), ki pa ne smejo biti pogoste (Merila za bonitiranje zemljišč, 2008).

4 Rezultati

Izmed desetih izkopanih profilov bomo izračunali končno bonitetno oceno in podrobneje predstavili Zgornje Gorče in Kamenče. Končno bonitetno oceno smo izračunali po enačbi bonitiranja zemljišča, torej v skladu s Tehničnimi navodili za bonitiranje zemljišč in Merilom za bonitiranje zemljišč.



Slika 12: Lokacije naših reprezentativnih profilov (vir: Google Earth)

4.1 Izračun bonitete zemljišč

Bonitetne točke smo izračunali z osnovno enačbo za izračun bonitete zemljišč:

$$B = \sqrt{Tx * Rx * Kx} * \left(1 - \frac{\sum \text{posebni vplivi } x}{100}\right)$$

Bonitetne točke tal (T) smo pridobili s pomočjo tabele za ocenjevanje lastnosti tal. Za izračun T je potrebno določiti teksturo, geološko podlago ter razvojno stopnjo tal. Vse te podatke pridobimo na terenu, razvojno stopnjo pa določimo v skladu z merili za bonitiranje zemljišč, ki se nanašajo na sistematsko enoto tal. Oceno za relief in klimo smo prav tako pridobili z delom na terenu ter jo tudi določili v skladu z merilom za bonitiranje zemljišč. Posebnih vplivov ni bilo zaslediti pri nobenem zemljišču.

Izmed desetih izkopanih profilov smo izbrali tri reprezentativne profile, ki jih bomo podrobno opisali. Odločili smo se, da bomo opisali profile, ki pripadajo različnim talnim tipom, makro relief, nadmorsko višino in naklon. S tem želimo prikazati, kakšen vpliv na končno bonitetno oceno imajo zgoraj omenjeni dejavniki; npr. kakšna je razlika med profilom v Dobrovljah pri nadmorski višini 706 m in med profilom v Kamenčah pri nadmorski višini 295 m oz. kakšno je bonitetno izhodišče pri določeni nadmorski višini. Želeli smo tudi ugotoviti, kakšen vpliv ima nadmorska višina na razvoj kmetijskih kultur na določeni nadmorski višini, to so namreč glavni razlogi, zakaj takšen razpon med nadmorskimi višinami izbranih profilov.

Poleg razlike v nadmorski višini v vseh treh reprezentativnih profilih smo upoštevali tudi različno geološko podlago. Na konkretnem primeru želimo ponazoriti, kakšna je razlika med profili, ki imajo različne talne tipe, kot so: evtrična rjava tla na produ in pesku (Kamenče), evtrična rjava tla na mešanem koluviju (Dobrovlje), psevdoglej, pobočni, evtričen, na pleistocenski ilovici (Zgornje Gorče).

Upoštevali smo tudi raznolikost pri makro reliefu, kjer smo imeli dolino (Kamenče), rečno traso (Zgornje Gorče) ter hribovje (Dobrovlje).

Bonitetne točke smo izračunali s pomočjo uradnega obrazca za bonitiranje zemljišč, ki smo ga pridobili v Tehničnem navodilu za bonitiranje zemljišč. (glej priloga A)

Prvi profil, kateremu smo določili oz. izračunali bonitetne točke, je reprezentativni profil v Kamenčah.

Profil 1: Kamenče

Lokacija – opis

Reprezentativni profil 1, ki smo ga izkopal na območju Kamenč, leži na ravnini, v dolini z redkimi mikro depresijami. Talni tip profila so evtrično rjava tla na karbonatnem produ in pesku. Profil je bil na območju obdelovalne površine (polja) oz. celotno področje okoli našega reprezentativnega profila (slika 13). Profil leži na nadmorski višini 295 m.



Slika 13: Topografska karta in območje našega profila (vir: eTLA, izobraževanje na spletni strani KIS)

Preglednica 4:Vhodni parametri za: točke tal, klimo in relief pri profilu 1

Kamenče	
Točke tal (TT)	73
Klima (K)	7
Relief (R)	10

Točko tal smo določili s pomočjo preglednice za ocenjevanje lastnosti (nahaja se v Tehničnih navodilih za bonitiranje zemljišč) na osnovi teksture, razvojne stopnje in geološke podlage. Tekstura našega profila je glinasta ilovica, ker pa ima naš profil karbonatno geološko podlago, smo ga uvrstili v B skupino na osnovi preglednice za ocenjevanje tal. Treba je tudi upoštevati razvojno stopnjo tal, ki je v našem primeru v drugem razredu (zaradi globine, ki je

večja od 70 cm). Če upoštevamo vse našete parametre iz preglednice pridemo do ugotovitve, da so točke tal v razponu od 73–79 (izbrali smo najnižjo točko zaradi relativno visoke skeletnosti v profilu). Občina Braslovče spada v alpski svet, zato izberemo temu primeren vhodni parameter, ki se giblje med 6 in 7 točk (točka za klimo je zato v vseh profilih enotna). Relief je v tem profilu najbolj ugoden zaradi svoje nizke nadmorske višine in nagiba, zato takšnemu profilu damo največje možno število točk.

Vhodne parametre vstavimo v formulo za izračun bonitete zemljišč:

$$B = \sqrt{Tx * Rx * Kx} * \left(1 - \frac{\sum \text{posebni vplivi } x}{100}\right)$$

$$B = \sqrt{73 * 7 * 10} * (1 - 0)$$

B = 71

Bonitetna ocena je za naš obravnavani profil ugodna, kar je bilo tudi za pričakovati, ker ima tudi ugodno nadmorsko višino ter relief. Da gre za kakovostno zemljišče, nam pove tudi dejstvo, da so zemljišča v okolici (in na našem samem profilu), namenjena poljedelstvu. Pri izkopu profila nismo opazili zbitosti, erozije, zaskorjenosti površine ter površinske razpokanosti. Zemljišče je zelo dobro dostopno. Da gre za ugodno zemljišče, poleg končne bonitetne dokazujejo zgoraj našeti parametri. Zemljišče je tudi pravilno izkoriščeno, saj je na tem območju pozidanih zelo malo zemljišč. Glavna kmetijska kultura na tem področju je koruza, kar potrjuje visoko bonitetno oceno, torej lahko sklepamo, da je v tem primeru dobra bonitetna ocena zemljišča pravilna.

Negativna stran profila je površinska kamnitost, ki pa pripelje do otežene strojne obdelave tal. Izkop našega profila je bil ravno zaradi površinske kamnitosti precej težaven, saj smo ugotovili, da je vsebnost skeleta v prvem horizontu (A_p) 10 %, v drugem (A_2) 25 %, v tretjem (CAB) 75 %, v zadnjem (CB_v) pa kar 90 %. V primeru, da bi bilo zemljišče manj skeletno, bi bilo eno izmed najbolj ugodnih zemljišč v občini Braslovče, saj so vsi ostali dejavniki ugodni (nadmorska višina, pH tal ipd.).

V zadnjih dveh horizontih (CAB , CB_v) je bila struktura oreškasta, agregati so bili kroglasti z ostrimi robovi in ravnimi ploskvami, medtem ko imata prva dva horizonta (A_p in A_2) oreškasto in poliedrično obliko (ploskev ravna, robovi ostri). Vsebnost gline v prvih dveh horizontih znaša približno 22 %, medtem ko, v drugih dveh znaša 32 %. Vsebnost gline je posledica preperevanja prodnikov, glina pa tudi zadržuje vodo med prodom. pH tal je bil v mejah normale (povprečen pH v vseh horizontih je znašal 6,8).

Na podlagi vseh zbranih podatkih in končnega izračuna bonitetne ocene lahko predvidevamo, da nadmorska višina ima vpliv na končno bonitetno oceno (dokončno bomo hipotezo lahko potrdili, ko bomo naš obravnavan profil primerjali s preostalim dvema profiloma, ki sta na višji nadmorski višini).



Slika 14: Tekstura tal obravnavnega profila (foto: B.Vrščaj)

Preglednica 5: Opis horizontov v profilu 1 (Muršec in Radišek, 2014)

Ap	0 - 20 cm, drobljiv, svež, meljasta ilovica do poliedrična, srednje izražena struktura, humozen, humozen. Barva: 10YR3/3, do 5 cm, do P15/1 %okrogla. Prehod horizonta: 20 cm vodoraven. Obstočnost: zelo dobra, pH na terenu: 6,6
A2	20 - 30 cm, drobljiv, gost, svež/vlažen, meljasta ilovica, poliedrična, srednje izražena struktura, humozen. Barva: 10YR3/3, do 5 cm, do P10/1 %okrogla. Prehod horizonta: 30 cm vodoraven. Obstočnost: dobra, pH na terenu: 6,6
Cab	30 - 55 cm, rahel, vlažen, meljasto glinasta ilovica, srednje izražena struktura po rovih, humozen. Barva: 10YR3/4, do 4 cm, do P05/1 %okrogla krhke. Prehod horizonta: 55 cm vodoraven. Obstočnost: slaba, pH na terenu: 6,6; zložen, pretežno karbonaten prod, vmes zložen humozen A horizont, oreškast, skeleta je 75%
Cbv	55 - 80 cm, lepljiv, gost, meljasto glinasta ilovica, srednje izražena struktura, humozen po rovih korenin, slabo humozen. Barva: 10YR4/6, do 5 cm, do P05/1 %okrogla. Prehod horizonta: 80 cm vodoraven. Obstočnost: slaba, pH na terenu: 6,6; med prodniki je glina, kot produkt preperevanja prodnikov-mazavo-ta zadržuje vodo med prodom; med prodniki je 10% glinaste ilovice

b) Profil 2: Zgornje Gorče

Izkopani profil na območju Zgornje Gorče prav tako leži na reliefno ugodnem položaju (leži namreč na nadmorski višini 314 m z nagibom 5 %). Tla niso skalovita in kamnita, talni tip je psevdoglej na pleistocenski ilovici. Profil je kot prejšnji izkopan na obdelovalni površini, ki je prav tako obdana z zemljišči, izkoriščenim za poljedelstvo (glej sliko 15).



Slika 15: Topografska karta in območje našega profila (vir: eTLA, izobraževanje na spletni strani KIS)

Preglednica 6: Vhodni parametri za: točke tal, klimo in relief pri profilu 2

Zgornje Gorče	
Točke tal (TT)	71
Klima (K)	7
Relief (R)	9

Tekstura našega profila je meljasta ilovica, ker pa ima naš profil za geološko podlago pleistocensko ilovico, smo ga uvrstili v Č skupino na osnovi preglednice za ocenjevanje tal. Treba je tudi upoštevati razvojno stopnjo tal, ki je v našem primeru v drugem razredu (zaradi globine, ki je večja od 70 cm). Če upoštevamo vse našete parametre iz preglednice, pridemo do ugotovitve, da so točke tal v razponu od 68–75, zato izberemo poljubno točko v tem razponu, sami smo izbrali 71). Občina Braslovče spada v alpski svet, zato izberemo temu primeren vhodni parameter, ki se giblje med 6 in 7 točk (točka za klimo je zato v vseh profilih enotna). Relief je v tem profilu tudi ugoden, ampak smo mu, zaradi 4-odstotnega naklona, dodelili manjše število točk kot pri prejšnjem profilu, ki ni imel naklona. Prav tako je nadmorska višina precej višja kot v profilu 1.

Vhodne parametre vstavimo v formulo za izračun bonitete zemljišč:

$$B = \sqrt{Tx * Rx * Kx} * \left(1 - \frac{\sum \text{posebni vplivi } x}{100}\right)$$

$$B = \sqrt{71 * 7 * 9} * (1 - 0)$$

$$B = 67$$

Končna bonitetna ocena je pričakovano nižja od predhodnega profila kljub bolj ugodni teksturi (geološka podlaga je sicer manj »ugodna« kot v prejšnjem profilu). Ocena je nižja zaradi višje nadmorske višine in višjega naklona ter zaradi precej nižje pH vrednosti tal v primerjavi s prvim profilom.

Profil je globok 120 cm. Tekstura zemljišča je sestavljena iz meljaste ilovice. Na zemljiščih v Zgornji Gorčah je raba tal namenjena poljedelstvu. Tudi na tem primeru lahko pritrdim hipotezo o povezanosti nadmorske višine s končno bonitetno oceno (v primeru, če bi zemljišče bilo na 45-odstotnem nagibu, bi po standardu za merilo bonitiranja zemljišč bila za to zemljišče izhodiščna ocena 3 TK, torej bi končni rezultat bil od naše končne izračunane bonitete manjši kar za 47 %). Prav meljasta ilovica spada med ugodno teksturo, zato lahko tudi na tem primeru zavrnem hipotezo o nepovezanosti teksture s končno bonitetno oceno (v primeru, če bi bila tekstura peščena, bi bila bonitetna ocena manjša za 24 %). pH je bil v mejah normale (6,2), torej tudi v tem primeru sprejemamo hipotezo o povezanosti s končno bonitetno oceno. To je eden izmed razlogov, zakaj je to zemljišče izkoriščeno za vrtnarstvo in poljedelstvo.

Pri izkopu profila nismo zasledili površinske skalovitosti, površinske kamnitosti, erozije zaskorjenosti ter površinske razpokanosti, vendar so bila tla zelo trda in zbita, kar pa je povzročalo velike težave pri izkopu profila. Tla so bila sveža, v prvem horizontu (Ap) horizontu je bila struktura oreškasta, v preostalih pa je bila struktura poliedrična. Strukturni agregati so bili pri prvih treh horizontih tal zelo gosti, drobljivi, v horizontu ABv zbiti, v zadnjih dveh horizontih Bg pa so bila tla zbita in trda.

Za razliko od prejšnjega profila smo v tem profilu zasledili lisavost in mineralne konkrecije. Lisavost v A_{BV} horizontu je bila kar 80 %, v B_V horizontu je bila lisavost 50 %, v B_V/B_G 60 %, v prvem (Ap) in zadnjem (Bg) horizontu pa lisavosti nismo zasledili. Vse to je posledica izmenjevanja redukcijskih in oksidacijskih procesov v tleh (Tehnična navodila ..., 2008).

Mineralne konkrecije so bile v vseh horizontih. Bolj kot smo šli globlje v profil, večji je bil delež mineralnih konkrecij. V horizontu, ki je bil na površini, je bil 1-odstotni delež mineralnih konkrecij, v horizontu, ki je bil najgloblje, pa 35 % konkrecije. Mineralne konkrecije so sestavljene iz železa in mangana in so posledica vsebnosti različnih mineralov v tleh. So okroglaste oblike, velike do 5 mm



Slika 16: :Tekstura tal obravnavnega profila (foto: B.Vrščaj)

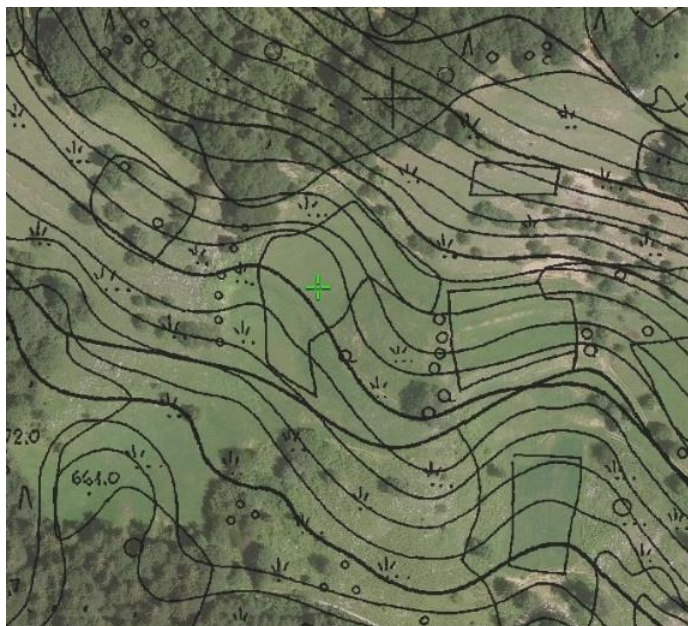
Preglednica 7:Opis horizontov v profilu 2 (Muršec in Radišek, 2014)

Ap	0 - 23 cm, gost, drobljiv, svež, meljasta ilovica do poliedrična, srednje izražena struktura, humozen, humozen. Barva:10YR3/4, do 3 cm. Konkrecije: P01/1 %, do 2 mmokrogla, trde. Prehod horizonta: 23 cmvodoraven. Obstočnost: zelo dobra, pH na terenu: 6,4; biološka aktivnost: deževniki, krtine, organska snov po rovih korenin
ABv	23 - 55 cm, gost, drobljiv, svež, meljasta ilovica, poliedrična, srednje izražena struktura, humozen, humozen. Barva: 10YR5/6, do 5 cm, do P80/3 %. Konkrecije: P05/1 %, do 2 mmokrogla, trde. Prehod horizonta: 55 cmvalovit. Obstočnost: zelo dobra, pH na terenu: 6,2; biološka aktivnost: deževniki, krtine, organska snov po rovih korenin

Bv	55 - 72 cm, gost, trd, svež, meljasta ilovica, poliedrična , srednje izražena strukturapo rovih, humozen po rovih korenin. Barva: 10YR7/6. Sek.barva:10YR5/4, do P50/3 %. Konkrecije: P30/1 %, do 1 mm okrogle, krhke. Prehod horizonta: 72 cm, valovit. Obstoynost: zelo slaba, pH na terenu: 6,2; prevleke org. snovi po robovih strukturnih agregatov.
Bv/Bg	72 - 90 cm, zbit, trd, svež, meljasta ilovica, poliedrična, srednje izražena struktura, humozen po rovih korenin, humozen po rovih korenin 10YR7/8. Sek.barva:10YR7/4, do P60/2 %. Konkrecije: P25/1 %, do 5 mm, okrogle, trde. Prehod horizonta: 90 cm valovit. Obstoynost: zelo slaba, pH na terenu: 6,2; org. snovi po robovih strukturnih agregatov: primarna barva=10YR 6/8, sekund. barva=10YR 7/1
Bg	90-120 cm, suh do svež, meljasta ilovica, poliedrična, srednje izražena struktura, mineralen. Barva: 10YR4/2. Sek. barva 10YR6/4. Konkrecije P35/1 % do 5 mm, okrogle, krhke. Obstoynost , pH na terenu 6,2. prevleke Mn in Fe po strukturnih agregatih

c) Profil 3: Dobrovlje

Naš reprezentativni profil na območju Dobrovelj je za razliko od predhodnih dveh profilov precej neugoden za obdelavo oz. pridelavo zemljišča, saj leži na precej visoki nadmorski višini ter precej večjemu naklonu. Profil je zelo omejen z gozdno površino. Talni tip so evtrična rjava tla na mešanem kolviju. Tekstura tal je bila sestavljena iz meljaste ilovice (meje med horizonti so bile zabrisane, kar lahko tudi nakazuje na nekdanje oranje s konji (prečno), ki dodatno zabriše meje.



Slika 17: Topografska karta in območje našega profila (vir: eTLA, izobraževanje na spletni strani KIS)

Preglednica 8: Vhodni parametri za: točke tal, klimo in relief pri profilu 3

Dobrovlje	
Točke tal (TT)	66
Klima (K)	7
Relief (R)	9

Tekstura horizontov profila je predvsem ilovica, ker pa ima naš profil geološko podlago mešani kolvij, smo ga uvrstili v A skupino na osnovi preglednice za ocenjevanje tal. Treba je tudi upoštevati razvojno stopnjo tal, ki je v našem primeru v drugem razredu (zaradi globine, ki je večja od 100 cm in zaradi relativno dobre drobljivosti). Če upoštevamo vse našete parametre iz preglednice, pridemo do ugotovitve, da so točke tal v razponu od 89–80 (izberemo točko, ki se nam zdi glede na relief in klimatske razmere najbolj primerna, v tem primeru je to 80). Zaradi visokega naklona profila (25 %) smo za reliefni izhodiščni parameter določili 4 točke, Občina Braslovče spada v alpski svet, zato izberemo temu primeren vhodni parameter, ki se giblje med 6 in 7 točk (točka za klimo je zato v vseh profilih enotna).

$$B = \sqrt{Tx * Rx * Kx} * \left(1 - \frac{\sum \text{posebni vplivi } x}{100}\right)$$

$$B = \sqrt{80 * 7 * 4} * (1 - 0)$$

$$B = 47$$

Profil v Dobrovljah ima pričakovano najnižjo bonitetno oceno izmed vseh reprezentativnih profilov, katerim smo izračunali bonitetne ocene, predvsem, kot smo že omenili pri opisu, zaradi visokega naklona in nadmorske višine ter zaradi omejenosti profila in gozdne površine.

Nadmorska višina Dobrovelj znaša 706 m s 25 % naklona. Tekstura tal je bila sestavljena iz meljaste ilovice (meje med horizonti so bile zabrisane, kar lahko tudi nakazuje na nekdanje oranje s konji (prečno), ki dodatno zabriše meje. V zadnjem profilu smo zasledili poleg »čiste« ilovice tudi meljasto in glinasto ilovico. Talni profil je globok. Da je zemljišče manj ugodno za njivsko pridelavo, nam pove tudi to, da je raba zemljišča izkoriščena zgolj za travnik. Torej je kljub relativno ugodni teksturi zemljišče neugodno za bolj globoko izkoriščanje zemljišča (obdelava in pridelava) zaradi strmega nagiba ter zaradi visoke nadmorske višine, torej za ugodno zemljišče (za ugodno bonitetno oceno) ne zadostuje le tekstura, ki je najbolj ugodna, ampak tudi ustrezen relief, nagib ter nadmorska višina. V primeru, če bi bilo nasprotno (ugoden relief ter neugodna tekstura), bi bila končna bonitetna ocena nižja tudi do 40 %. V primeru, če bi naše obravnavano zemljišče ležalo na ravnini (s 5-odstotnim naklonom), bi bila naša končna bonitetna ocena višja kar za 82 %, a bi bila vseeno manjša od zgoraj izračunanih profilov, saj je bila tam tekstura veliko bolj ugodna).

Pri izkopu profilu nismo imeli težav, saj površinske skalovitosti in kamnitosti ni bilo, dreniranost je bila dobra. Zemljišče je zaradi svoje neugodne lege težko dostopno. Kamnitost tal je relativno nizka. V prvih štirih horizontih je delež pokrivnosti skeleta 15 %, v zadnjem Bv horizontu pa 20 %. V profilu smo določili tudi Ah horizont. Njegova globina znaša le 0–1 cm in je zelo fragmentiran. pH vrednost je bila v mejah normale, povprečen pH vseh horizontov je znašal okoli 7,0.

Ugotavljam, da kljub več pozitivnim dejavnikom (ugodna tekstura, klima, pH, zelo nizek delež skeleta na našem reprezentativnem profilu, ni bilo opaženih tudi nikakršnih mineralnih konkcij, lisavosti) zemljišče ni zadovoljevalo kriterijev za ugodnejšo bonitetno oceno in za rabo zemljišča zaradi zelo visoke nadmorske višine, zaradi omejenosti profila z gozdno površino ter predvsem zaradi nagiba. Iz slike 17 je razvidno, da je naš profil obdan z gozdom, kar bi še dodatno omejevalo razvoj kakršnih koli kmetijskih dejavnosti, kot so pridelovanje koruze ali sadjarstvo. Zemljišče je torej koristno izkoriščeno za dejavnosti, kot so paša živine ipd.

Glede na rezultate sklepam, da bi bila na zemljiščih, kot je ta, najbolj primerna kmetijstvo in živinoreja.



Slika 18:Horizonti profila (Foto:B.Vrščaj)

Preglednica 9:Opis horizontov v profilu 3 (Muršec in Radišek, 2014)

Ah	0 - 1 cm, rahel, svež, humozen, dobro humozen. Prehod horizonta: večinoma plitvejši od 1 cm, vodoraven, fragmentiran
A1	1 - 9 cm, drobljiv, rahel, svež, meljasta ilovica, dobro izražena struktura, humozen, humozen. Barva: 7,5YR4/4, do 1 cm, do P25/1 %. Prehod horizonta: 9 cm valovit. Obstočnost: zelo dobra, pH na terenu: 7,05
A2	9 - 22 cm, drobljiv, svež, meljasta ilovica do poliedrična, srednje izražena struktura po rovih, srednje humozen. Barva: 7,5YR5/4, do 1 cm, do P15/1 %. Prehod horizonta: 22 cm valovit. Obstočnost: dobra, pH na terenu: 7,04
ABv	22 - 43 cm, gost, drobljiv, svež, meljasta ilovica, poliedrična, srednje izražena struktura, slabo humozen. Barva: 7,5YR5/4, do 1 cm, do P05/1 %. Prehod horizonta: 43 cm valovit. Obstočnost: zelo dobra, pH na terenu: 6,8; posamezni večji skelet-5 cm

BvA	43 - 65 cm, gost, drobljiv, svež, meljasta ilovica, poliedrična, srednje izražena struktura, slabo humozen. Barva: 7,5YR5/6, do 1 cm, do P02/1 %. Prehod horizonta: 65 cm. Obstočnost: zelo dobra, pH na terenu: 6,8
Bv	65-115 cm, gost, lepljiv, svež, meljasta ilovica, poliedrična, srednje izražena struktura, mineralen. Barva: 10YR5/4 do 1 cm. Prehod horizonta 115 cm. Obstočnost: zelo dobra, pH na terenu: 6,9

5 RAZPRAVA

Na podlagi vseh treh reprezentativnih profilov sem prišel do zaključka, da imata tekstura in nadmorska višina najpomembnejšo vlogo pri tem, kakšno bonitetno izhodišče bo imelo določeno zemljišče. Zgoraj opisani profili so si med seboj različni (po nadmorski višini, nagibu, teksturi, reliefu). Prišli smo do ugotovitve, da je izmed vseh treh profilov najbolj ugodno zemljišče v Kamenčah zaradi dostopnosti, ugodne teksture in seveda nadmorske višine, a tla so bila precej skalovita. Tla v Zgornjih Gorčah imajo prav tako ugodno teksturo, relief, a nadmorska višina oz. sama lokacija našega profila v Zgornjih Gorčah je bila v primerjavi s Kamenčam v precej neugodnem geografskem položaju, kar je pa tudi vzrok, zakaj je bonitetno izhodišče slabše v Zgornjih Gorčah. Kljub precej večji skalovitosti in površinski kamnitosti (ki tudi vpliva na slabšo končno oceno bonitete), sta v vsakem primeru izračuna bonitetnih točk najbolj ključna nagib in nadmorska višina. Torej lahko na tem primeru potrdim hipotezo o vplivu nadmorske višine na končno bonitetno oceno.

Profil v Dobrovljah je sodeč po izračunu najbolj neugodno zemljišče predvsem zaradi zelo težke dostopnosti zemljišča ter zaradi nezmožnosti obdelave zemljišč s strojem. A kljub temu, da ima ugodno teksturo kot zgoraj omenjena profila, zemljišče ne ustreza merilom za strojno obdelavo zemljišča. Zemljišče je strmo in primeren za živinorejo (pašnik).

Pri vseh treh profilih je ključno vlogo odigrala nadmorska višina oz. naklon samega zemljišča. Opazimo lahko, da čim sta naklon in nadmorska višina nižja, bolj ugodna je bonitetna ocena, ne glede na to, da so bili klimatski pogoji in tekstura ugodni. Kljub temu, da je bil prvi profil v ravnini v primerjavah z ostalima dvema profiloma precej površinsko kamnit, to ni imelo prevelikega učinka na končno bonitetno izhodišče. Kamnitost povzroča težave pri strojni obdelavi in ravno zaradi tega so bonitetne točke pod 80.

Na podlagi teh ugotovitev lahko sprejmemo prvi dve hipotezi ter zavrnamo hipotezo o nepovezanosti teksture s končno bonitetno točko.

Iz spodnje preglednice lahko jasno razberemo, da je pri profilih z višjo nadmorsko višino bonitetno izhodišče slabše, kot tudi, da so profili v dolini najbolj ugodni, pa čeprav je tekstura v profilu, ki leži na višji nadmorski višini, bolj ugodna kot pri profilu, ki je lokaliziran na nižji nadmorski višini (v našem primeru sta to Kamenče in Zgornje Gorče).

Preglednica 10: Prikaz bonitete zemljišč glede na relief in nadmorsko višino

Reprezentativni profili	Boniteta zemljišč	Nadmorska višina/Nagib	Relief
Kamenče	71	295 m/0 %	Dolina
Zgornje Gorče	67	314 m/5 %	Rečna trasa
Dobrovlje	47	706 m/25 %	Pobočje, hribovje

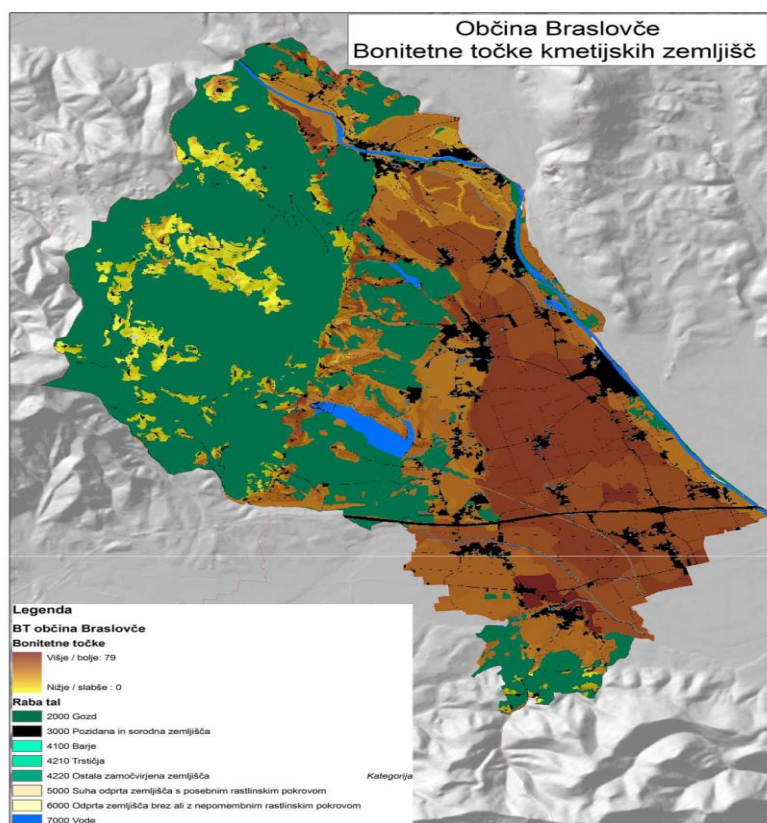
Torej lahko na osnovi bonitetnih točk potrdim, da so vsa zemljišča primerno izkoriščena. V prvih dveh profilih je glavna kmetijska dejavnost pridelovanje koruze oz. poljedelstvo, saj ima vse pogoje za razvoj te kulture na naših reprezentativnih profilih, medtem ko je profil v Dobrovljah izkoriščen za pašnik.

6 ZAKLJUČEK S SKLEPI

Na osnovi terenskih raziskav in izračunov bonitete zemljišč lahko sprejmemo hipotezo, da na bonitetno oceno vplivajo nadmorska višina, oblikovanost reliefa ter nagib. To lahko tudi jasno razberemo iz predhodnih meritev na terenu, kjer sta relief, nagib in razgibanost odigrali ključno vlogo. Profila, ki ležita na nizki nadmorski višini z majhnim nagibom, imata višjo bonitetno oceno, kar jasno nakazuje, da so zemljišča na nižji nadmorski višini in pri majhnem nagibu primerna za obdelavo oz. kmetijsko pridelavo. V rezultatu smo prišli do ugotovitve, da bi zemljišče v Dobrovljah imelo boljšo končno bonitetno oceno, če bi ležalo na ravnini (bonitetna ocena bi bila višja kar za 82 %), če bi pa bilo zemljišče v Zgornjih Gorčah lokalizirano na višji nadmorski višini, bi bila končna bonitetna ocena nižja kar za 47 %. Zemljišče na Dobrovljah je v travni/pašni rabi, kar je glede na relief in nadmorsko višino primerna raba.

Tekstura tal je eden najbolj pomembnih dejavnikov pri končnem izračunu bonitetne ocene (tj. kakovosti zemljišča), saj bonitetne točke tal (T) primarno določimo na osnovi teksture tal (najbolj ugodna tekstura tal za določeno zemljišče je ilovica, najmanj ugodni teksturi tal pa sta šota in pesek). V primeru, če bi na profilu v Zgornjih Gorčah bila tekstura peščena, bi bilo bonitetno izhodišče nižje za 24 %. Torej na osnovi pridobljenih podatkov na terenu zavračam hipotezo o nepovezanosti teksture tal s končno bonitetno oceno.

Prav tako lahko potrdimo hipotezo, da na bonitetno oceno vpliva tudi pH (saj prevelika kislost tal zmanjša kakovost zemljišča in lahko tudi prispeva k večji eroziji tal). Na naših obravnavanih zemljiščih so vse pH vrednosti v mejah normale. Podoben vpliv na kakovost in samo boniteto zemljišč imajo tudi preveč sušna zemljišča z zelo veliko stopnjo erozije. V primeru zakisanosti tal lahko tudi sami prispevamo z apnjenjem in mineralnim anorganskim gnojenjem ter tako tudi izboljšamo kmetijsko kakovost zemljišča.



Slika 19: Bonitetne točke kmetijskih zemljišč v Občini Braslovče (vir: Priprava kmetijskih strokovnih podlag v občini Braslovče, 2014).

7 POVZETEK

V diplomskem delu smo prikazali izvedbo bonitiranja zemljišč na treh različnih zemljiščih in opredeliti bistvene dejavnike, ki vplivajo na izračun bonitete zemljišč; končna bonitetna ocena naših profilov je v Kamenčah (71), Zgornjih Gorčah (67) in Dobrovljah (47). Na osnovi terenskega raziskovanja smo prišli do rezultata, da igrajo glavno vlogo tekstura, relief ter nadmorska višina (relief). Torej, čim višje se nahaja zemljišče, tem večja je tudi možnost, da bo bonitetna ocena slabša, kar je mogoče videti na primeru Dobrovelj. Toda zemljišče ni pogojeno samo z nadmorsko višino, temveč tudi s teksturo tal (glinasta ilovica je bila v Kamenčah, meljasta ilovica v Zgornjih Gorčah in ilovica v Dobrovljah) in s strukturo; če je zemljišče na nižji nadmorski višini, bo kljub neugodni teksturi oz. strukturi imelo neugodno bonitetno oceno (npr.: če bi bila tla peščena, šotna ali v primeru, če bi bila zbita in izprana).

pH tal v Zgornjih Gorčah je bil precej nižji kot v Kamenčah, kar nas pripelje do zaključka, da so tla v Zgornjih Gorčah rahlo zakisana ($\text{pH} = 5,4$), medtem ko so tla v Kamenčah bila rahlo zakisana ($\text{pH} = 6,8$). V Dobrovljah talnim horizontom nismo merili pH. Glede na to, da ima profil, ki ima večjo bonitetno oceno, tudi bolj ugoden pH, lahko sklepamo, da pH vpliva na boniteto zemljišča. Erozijsko smo opazili le v Dobrovljah. V Kamenčah smo zasledili visoko stopnjo površinske ter tudi notranje kamnitosti, a ima kljub temu profil najboljšo bonitetno oceno. To nam jasno nakazuje, da sta tekstura in nadmorska višina tisti, ki imata največji

vpliv na boniteto zemljišča. Pojavnost, kot sta skeletnost in površinska skalovitost, ne igrata tako pomembne vloge kot zgoraj omenjena dejavnika.

Na osnovi izračuna in terenskih raziskav tal sem sprejel hipoteze:

- Lokacija: vpliva nadmorska višina, oblikovanost reliefa, nagib ter razgibanost reliefa.
- pH vpliva na bonitetno oceno zemljišča.

Zavrnil pa sem naslednjo hipotezo:

- Tekstura tal ne vpliva na bonitetno oceno zemljišč

Diplomsko delo vsebuje tudi slike iz terenskega dela.

8. VIRI IN LITERATURA

- 1) ARSO. Poročilo o stanju okolja v Sloveniji. Medmrežje: <http://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/poro%C4%8Dila/poro%C4%8Dila%20o%20stanju%20okolja%20v%20Sloveniji/tla.pdf> (22.2.2015)
- 2) ARSO. Vreme. Medmrežje: <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/weather> (22.2.2015)
- 4) Košir, J., Šmajdek, A. (2013) Bonitiranje zemljišč. Medmrežje: http://www.bf.uni-lj.si/fileadmin/groups/2708/PPT_iz_delavnice/Bonitiranje_zemljisc1.pdf (17.12.2014)
- 5) e-TLA, Kmetijski inštitut. Medmrežje: e-TLA, Kmetijski inštitut (<http://kis.si/KIS-WebGIS/>) (7.1.2015)
- 6) Golja, R. (1959) Poljedelstvo in bonitiranje. Ljubljana, Fakulteta za arhitekturo, gradbeništvo in geodezijo.
- 7) GURS. 2010: Tehnična navodila za določanje bonitete zemljišč. Medmrežje: http://www.gu.gov.si/fileadmin/gu.gov.si/pageuploads/zakonodaja/ZEN/Tehnicna_navodila_za_dolocanje_bonitete_zemljisc_Internet.pdf. (7.11.2014)
- 8) GURS. Topografski in kartografski podatki. Medmrežje: http://www.e-prostor.gov.si/si/zbirke_prostorskih_podatkov/topografski_in_kartografski_podatki/topografski_podatki_in_karte/topografski_podatki_merila_1_25000_gkb_25/ (22.2.2015)
- 9) Kavčnik, M. (2012). Preučevanje metodologije za določanje pridelovalne sposobnosti zemljišč v zemljiškem katastru – bonitiranje. Medmrežje: http://drugg.fgg.uni-lj.si/3818/1/GEV_0371_Kavcnik.pdf (16.11.2014)
- 10) Kmetijski inštitut Slovenije. Medmrežje: <http://www.kis.si/> (4.1.2015)
- 12) Košir, J., Pegan Žvokelj, B., (2011) *Priročnik za bonitiranje zemljišč*. Geodetski inštitut Slovenije, Ljubljana.
- 12) Medmrežje: <http://www.gu.gov.si/si/storitve/> (27.11.2015)
- 13) Tekstura tal. Medmrežje: http://sl.wikipedia.org/wiki/Tekstura_tal (27.11.2014)
- 14) Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode za območje Občine Braslovče. Medmrežje: <http://www.braslovce.si/Documents/operativasprijeti.pdf> (4.1.2015)
- 15) Presker, L. (2006): Geografska označba občine Braslovče. Medmrežje: http://geo2.ff.uni-lj.si/pisnadela/pdfs/dipl_200605_lea_presker.pdf (16.11.2014)
- 16) Pravilnik o vzpostavitvi bonitete zemljišč. Uradni list RS št. 35/2008
- 17) Pravilnik o določanju in vodenju bonitete zemljišč, Uradni list RS št. 47/2008
- 18) Prus, T. (2000). Klasifikacija tal. Medmrežje: <http://web.bf.uni-lj.si/cpvo/Novo/PDFs/KlasifikacijaTal.pdf> (16.11.2014)

- 19) Radišek, J., Muršec, M. (2014): Priprava kmetijskih strokovnih podlag občine Braslovče, (Raziskovalno poročilo). Celje: Protellus, d.o.o.
- 20) Reakcija apnenca z deževnico. Medmrežje: <http://www2.arnes.si/~morel/kem/i5apne.htm> (7.6.2015)
- 21) Stritar, A. (1973) Pedologija. RSS Slovenija, str. 72–75
- 22) Stritar, A. (1990) *Krajina, krajinski sistemi. Raba in varstvo tal v Sloveniji*.
- 23) GURS. 2010: Tehnična navodila za določanje bonitete zemljišč. Medmrežje: [:http://www.gu.gov.si/fileadmin/gu.gov.si/pageuploads/zakonodaja/ZEN/Tehnicna_navodila_za_dolocanje_bonitete_zemljisc_Internet.pdf](http://www.gu.gov.si/fileadmin/gu.gov.si/pageuploads/zakonodaja/ZEN/Tehnicna_navodila_za_dolocanje_bonitete_zemljisc_Internet.pdf). (7.11.2014)
- 24) Tekstura tal. Medmrežje: http://sl.wikipedia.org/wiki/Tekstura_tal (27.11.2014)
- 25) *Uradni list Republike Slovenije*, 29 (30. 3. 2007)
- 26) Vrščaj, B (2002) Praktikum iz pedologije, delovni zvezek.
- 27) Vrščaj, B, zapiski s predavanj Raba in varstvo tal, 2012/2013.
- 28) Zakon o evidentiranju nepremičnin Ur. l. RS, št. 47/2006 (Ur. l. RS, št. 65/2007, pop).
- 29) Quality evaluation (2012). Medmrežje: <http://www.tec.govt.nz/Funding/Fund-finder/Performance-Based-Research-Fund-PBRF-/quality-evaluation/> (7.11.2014)

PRILOGE

1. podatki lastnosti tal				geološka podlaga:							
				sistematska enota:							
Opis pedološkega profila											
horizont	globina (cm)	barva	tekstura	skelet (%)	struktura	org. snov	konsistenca	pH	vlaga	novotvorbe	opombe
2. podatki lastnosti klime za merilno postajo:				povprečna letna količina padavin:							
				povprečna letna temperatura:							
3. podatki lastnosti reliefa				geografsko področje:							
				nadmorska višina (m):							
				nagib (%):							
				ekspozicija:							
4. posebni vplivi (%):				razgibanost:							
5. IZRAČUN BONITETE ZEMLJIŠČ											
O z n a k a		Točke lastnosti tal, klime in reliefa		Boniteta zemljišč		Σ % posebnih vplivov		Korigirana boniteta zemljišč			
TLA(T)	geološka podlaga										
	Tekstura	() - =									
	razvojna stopnja										

	KLIMA (K)		
	RELIEF (R)		

Profil: Kamence				geološka podlaga: Karbonatni prod in pesek							
1. podatki lastnosti tal				sistematska enota: Evtrična rjava tla							
Opis pedološkega profila											
horizont	globina (cm)	barva	tekstura	skelet (%)	struktura	org. snov	konsistenca	pH	vлага	novotvorbe	opombe
Ap	0–20	10YR 3/3	MI	10	Oreškasta	Humozen	Drobljiv	6,6	Svež	/	
A2	20–30	10YR 3/3	MI	25	Poliedrična	Humozen	Drobljiv	6,6	Svež/Vlažen	/	
CAB	30–55	10YR 3/4	GI	75	Oreškasta	Humozen	Rahel	6,6	Vlažen	/	
C(Bv)	55–80	10YR 4/6	GI	90	Oreškasta	Sl.umozen	Lomljiv	6,6	Vlažen/Moker	/	
2. podatki lastnosti klime za merilno postajo:				povprečna letna količina padavin: 1957 mm							
				povprečna letna temperatura: 11,8 °C							
				geografsko področje: dolina							
				nadmorska višina (m): 295							
				nagib (%): /							
3. podatki lastnosti reliefa				ekspozicija: /							
				razgibanost: enakomerno							
4. posebni vplivi (%):				/							
5. IZRAČUN BONITETE ZEMLJIŠČ											
O z n a k a		Točke lastnosti tal, klime in reliefa			Boniteta zemljišč			Σ % posebnih vplivov		Korigirana boniteta zemljišč	
└ geološka podlaga: B											

	Tekstura: GI		(79-73)73-0	/	71
	razvojna stopnja: 2		71,48		
	KLIMA (K): 7				
	RELIEF (R): 10				

Profil 2 :Zgornje Gorce				geološka podlaga: Pleistocenska ilovica							
1. podatki lastnosti tal				sistematska enota: Psevdoglej, pobočni, evtričen							
Opis pedološkega profila											
horizont	globina (cm)	barva	tekstura	skelet (%)	struktura	org. snov	konsistenca	pH	vlaga	novotvorbe	opombe
Ap	0–23	10YR 3/4	MI	/	Oreškasta	Humozen	Drobljiv	5,1	Svež	/	Mineralne konkrecije
ABv	23–55	10YR 5/6	MI	/	Poliedrična	Humozen	Drobljiv	5,4	Svež	/	Mineralne konkrecije
Bv	55–72	10YR 7/6	MI	/	Poliedrična	Ni podatka	Drobljiv	5,4	Svež	/	Mineralne konkrecije
Bv/Bg	72–90	10YR 7/8	MI	/	Poliedrična	Ni podatka	Trd	5,5	Svež	/	Mineralne konkrecije
Bg	90–120	10YR 4/2	MI		Poliedrična	Mineralen	Trd	5,5	Svež	/	Mineralne konkrecije
2. podatki lastnosti klime za merilno postajo:				povprečna letna količina padavin: 1957 mm							
				povprečna letna temperatura: 11,8 °C							
3. podatki lastnosti reliefa				geografsko področje: rečna trasa							
				nadmorska višina (m): 314							
				nagib (%): 5							
				ekspozicija: /							
				razgibanost: enakomerno							
4. posebni vplivi (%):				/							
5. IZRAČUN BONITETE ZEMLJIŠČ											

O z n a k a		Točke lastnosti tal, klime in reliefa	Boniteta zemljišč	Σ % posebnih vplivov	Korigirana boniteta zemljišč
T L A (T)	geološka podlaga: Č			/	
	Tekstura: MI	(75-68)71-0			
	razvojna stopnja: 2		66,8		
		KLIMA (K): 7			67
		RELIEF (R): 9			

Priloga Č: Izpolnjen obrazec za reprezentativni profil v Dobrovljah

Profil 3 :Dobrovlje				geološka podlaga: Mešani koluvij							
1. podatki lastnosti tal				sistematska enota: Evtrična rjava tla na mešanem koluviju							
Opis pedološkega profila											
horizont	globina (cm)	barva	tekstura	skelet (%)	struktura	org. snov	konsistenca	pH	vlaga	novotvorbe	opombe
A1	1–9	7,5 YR 4/4	I	15	Oreškasta	Humozen	Drobljiv	/	Sveže	/	
A2	9–22	7,5 YR 5/4	I	15	Oreškasta	Sr.	Drobljiv	/	Sveže	/	
ABv	22–43	7,5 YR5/4	GI	15	Poliedrična	Slab. humozen	Gost	/	Sveže	/	
BvA	43–65	7,5 YR 5/6	I	15	Poliedrična	Slab. humozen	Gost	/	Sveže	/	
Bv	65–115+	10 YR 5/4	MI/GI/I	20	Poliedrična	Mineralen	Rahel	/	Sveže	/	
2. podatki lastnosti klime za merilno postajo:				povprečna letna količina padavin: 1957 mm							
				povprečna letna temperatura: 11,8 °C							
				geografsko področje: pobočje, hribovje							
				nadmorska višina (m): 706							
				nagib (%): 25							

		ekspozicija: /			
		razgibanost: enakomerna			
3. podatki lastnosti reliefa					
4. posebni vplivi (%):		/			
5. IZRAČUN BONITETE ZEMLJIŠČ					
O z n a k a		Točke lastnosti tal, klime in reliefa	Boniteta zemljišč	Σ % posebnih vplivov	Korigirana boniteta zemljišč
T L A (T)	geološka podlaga: A			/	
	Tekstura: I	(89-80)80-0			
	razvojna stopnja: 2		47,3		
		KLIMA (K): 7			47
		RELIEF (R): 4			

PRILOGA D: Ocena lastnosti tal

tekstura	grupa geološke podlage	razvojne stopnje						
		1	2	3	4	5	6	7
P	A (A)		50 – 42	41 – 34	33 – 28	27 – 22	21 – 17	16 – 11
	Č (D)		45 – 39	38 – 31	30 – 25	24 – 19	18 – 15	14 – 9
	D (P)		45 – 39	38 – 31	30 – 25	24 – 18	17 – 14	13 – 8
IP	A (A)	71 – 63	62 – 54	53 – 46	45 – 39	38 – 32	31 – 25	24 – 18
	Č (D)	67 – 60	59 – 51	50 – 44	43 – 37	36 – 30	29 – 23	22 – 16
	B (G)	71 – 63	62 – 54	53 – 46	45 – 39	38 – 32	31 – 25	24 – 18
	C (M)	69 – 62	61 – 53	52 – 45	44 – 38	37 – 31	30 – 24	23 – 17
	D (P)			50 – 44	43 – 37	36 – 30	29 – 23	22 – 16
M	A (A)	80 – 72	71 – 63	62 – 55	54 – 47	46 – 40	39 – 33	32 – 25
	Č (D)	75 – 68	67 – 60	59 – 52	51 – 45	44 – 38	37 – 31	30 – 23
	B (G)	81 – 73	72 – 64	63 – 55	54 – 47	46 – 40	39 – 33	32 – 25
	C (M)	78 – 70	69 – 62	61 – 54	53 – 46	45 – 39	38 – 32	31 – 24
	D (P)		67 – 60	59 – 52	51 – 44	43 – 37	36 – 30	29 – 22
PI MI	A (A)	90 – 81	80 – 72	71 – 64	64 – 56	55 – 48	47 – 41	40 – 32
	Č (D)	84 – 76	75 – 68	67 – 60	59 – 53	52 – 46	45 – 39	38 – 30
	B (G)	92 – 83	82 – 74	73 – 65	64 – 56	55 – 48	47 – 41	40 – 32
	C (M)	88 – 80	79 – 71	70 – 62	61 – 54	53 – 47	46 – 40	39 – 31
	D (P)	84 – 76	75 – 68	67 – 59	58 – 51	50 – 44	43 – 36	35 – 27
I	A (A)	100 – 90	89 – 80	79 – 71	70 – 62	61 – 54	53 – 45	44 – 36
	Č (D)	90 – 82	81 – 74	73 – 66	65 – 58	57 – 50	49 – 43	42 – 34
	B (G)	100 – 92	91 – 83	82 – 74	73 – 65	64 – 56	55 – 46	45 – 36
	C (M)	95 – 87	86 – 78	77 – 69	68 – 60	59 – 52	51 – 44	43 – 35
	D (P)	90 – 83	82 – 74	73 – 65	64 – 56	55 – 47	46 – 39	38 – 30
GI	A (A)	86 – 78	77 – 70	69 – 61	60 – 54	53 – 46	45 – 38	37 – 27
	Č (D)	82 – 74	73 – 66	65 – 58	57 – 51	50 – 43	42 – 36	35 – 26
	B (G)	90 – 80	79 – 73	72 – 64	63 – 56	55 – 48	47 – 39	38 – 28
	C (M)	86 – 76	75 – 68	67 – 59	58 – 52	51 – 44	43 – 37	36 – 27
	D (P)	80 – 74	73 – 66	65 – 57	56 – 49	48 – 40	39 – 32	31 – 23
PGI	A,B (A),(G)	79 – 71	70 – 62	61 – 55	54 – 47	46 – 39	38 – 29	28 – 17
MGI	Č (D)	75 – 68	67 – 60	59 – 53	52 – 45	44 – 38	37 – 28	27 – 17
PG	C (M)	78 – 70	69 – 60	59 – 53	52 – 45	44 – 38	37 – 28	27 – 17
	D (P)	76 – 68	67 – 59	58 – 51	50 – 42	41 – 34	33 – 24	23 – 13
G MG	A,B (A),(G)	69 – 61	62 – 54	53 – 46	45 – 39	38 – 32	31 – 25	24 – 18
	Č (D)		59 – 51	50 – 44	43 – 37	36 – 30	29 – 23	22 – 16
	C (M)	69 – 61	60 – 52	51 – 45	44 – 38	37 – 30	29 – 23	22 – 16
	D (P)	67 – 60	59 – 51	50 – 43	42 – 35	34 – 28	27 – 20	19 – 11
ŠOTA	E				45 – 36	35 – 26	25 – 18	17 – 7