

## PRST V PREKMURJU V LUČI PODNEBNIH SPREMEMB

**Ana Vovk Korže**

Ddr., prof. geografije in prof. zgodovine, redna profesorica

Oddelek za geografijo

Filozofska fakulteta

Univerza v Mariboru

Koroška c. 160 SI-2000 Maribor, Slovenija

e-mail: ana.vovk@um.si

UDK: 631.4:551.583

COBISS: 1.01

### ***Izvleček***

#### **Prst v Prekmurju v luči podnebnih sprememb**

Zaradi pomena samooskrbe na eni strani ter skrbi za naravne vire kot sta prst in voda na drugi, je vse bolj pomembno poznati, kako je prst prilagojena na podnebne spremembe iz ekosistemskega vidika. Torej glede na njene lastnosti, ki bistveno vplivajo na sposobnost zadrževanja vode, na prisotnost organske snovi, na denudacijo in erozijo ter sposobnost samoobnove. Take lastnosti so debelina, tekstura, organska snov, konsistenca in skelet. Ker za vse prsti ne obstajajo kvantitativni podatki, smo iz njihovih teoretičnih opisov (iz dosedanjih raziskav) pripravili metodo vrednotenja ter jih klasificirali na neprilagojene, delno prilagojene in dobro prilagojene na podnebne spremembe. V Prekmurju prevladujejo neprilagojene in delno prilagojene prsti na podnebne spremembe, kar je opozorilo za načrtovanje rabe tal v prihodnje.

#### ***Ključne besede***

kmetijstvo, Prekmurje, prst, podnebne spremembe, raba tal, trajnostnost

### ***Abstract***

#### **Soil in Prekmurje in the light of climate change**

Given the importance of self-sufficiency on the one hand, and caring for natural resources such as soil and water on the other, it is increasingly important to know how soils are adapted to climate change from an ecosystem perspective. This means according to their properties, which significantly affect the ability to retain water, the presence of organic matter, denudation and erosion, and the ability to self-regenerate. Such properties are thickness, texture, organic matter, consistency and skeleton. As there are no quantitative data for all soils, we prepared an evaluation method based on their theoretical descriptions (from previous research) and classified them into unadapted, partially adapted and well adapted to climate change. In Prekmurje, unadapted and partially adapted soils to climate change predominate, which is a warning for land use planning in the future.

#### ***Key words:***

Agriculture, Prekmurje, Soil, Climate changes, land use, sustainability

*Uredništvo je članek prejelo 16.10.2020*

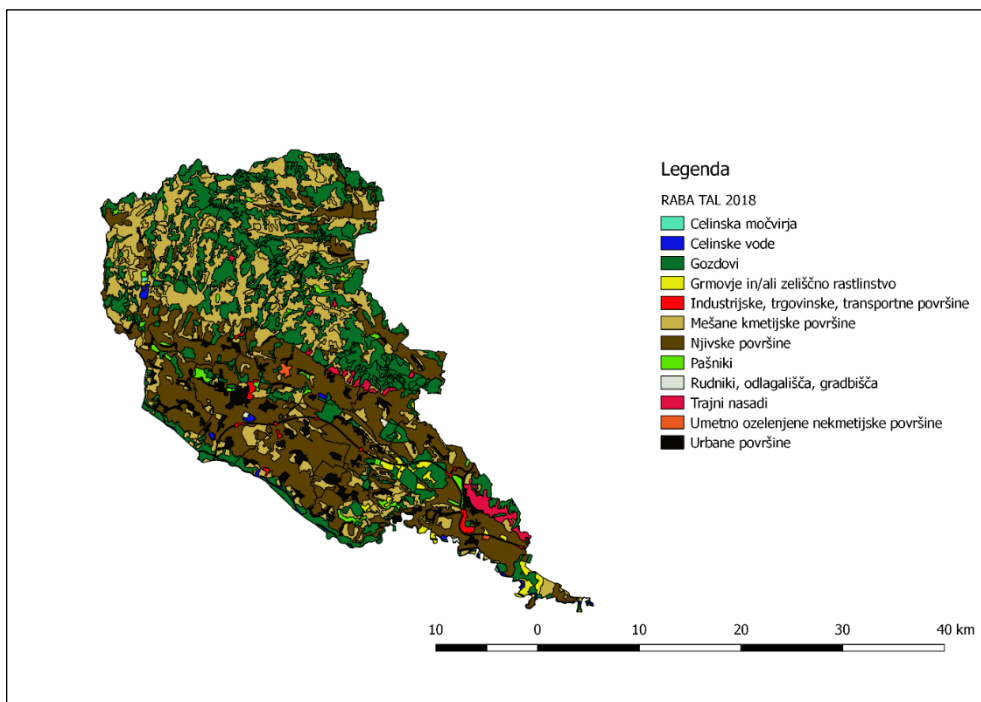
## 1. Uvod

Raziskave prsti so pomembne za ohranjanje ekosistemov, načrtovanje rabe tal ter prilagajanje podnebnim spremembam, kar še posebno velja za najbolj vzhodni del Slovenije. Manjša količina padavin in neprilagojena izbira kulturnih rastlin pomembno vplivata na sušnost prsti, ki je ena od posledic spreminja podnebja. Prav celotno območje Prekmurja je po Žiberni (2018, str. 5) strateškega pomena za kmetijstvo, zato je poznavanje prsti še toliko bolj ključnega pomena. Iz geografskega vidika je prst v Prekmurju mladega nastanka (Vovk Korže 2002, 2003, 2007 in Vidic s soavtorji 2015). Med najbolj pomembni pedogenetskimi dejavniki nastajanja prsti v tem delu Slovenije so litološka podlaga, oblika reliefa in vodne razmere. Človek z različnimi oblikami rabe tal spreminja prst pogosto v antropogeno, ki je zelo občutljiva na vremenske razmere, saj se zgornja plast zelo hitro izsuši in spremeni strukturo v lističasto, kar onemogoča vpijanje vode in pospešuje površinski odtok. Ravninski relief močno vpliva na značilnosti prsti, zlasti na delež vode v prsti in čas njenega zadrževanja in posledično na možnosti rabe prsti, kar je neposredno povezano z antropogenimi posegi, ki so najbolj pogosti prav v ravninskih območjih (Kikec 2015). V ukrepih Ministra za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano v resoluciji Naša hrana, podeželje in vodni viri (Medmrežje 1) je vključeno prilagajanje podnebnim spremembam zlasti za območja, ki so pod močnimi klimatskimi nihanjem, kar velja zlasti za Prekmurje.

Raba tal v Prekmurje ne odseva korelacije med značilnostmi prsti (Vovk 2002), zato je prilagajanje na podnebne spremembe toliko bolj pomembno. Leta 2018 je bila v Prekmurju naslednja raba tal (Meško, 2020). Njivske površine so na ravninah Ravenskega in Dolinskega ter obrobju Goričkega v obsegu 55,41 % površja Prekmurja. Gozdov je 18,89 %, največ na območju osrednjih in vzhodnih delov Goričkega ter razpršeno po Dolinskem in Ravenskem, največje površine pa so ob reki Muri. Mešana kmetijska raba je na 20,72 % površin. To so območja Goričkega ter razpršeno po Ravenskem in Dolinskem, največ v vzhodnem Dolinskem. Urbanih površin je bilo 1,19 %, ki so bile razpršene po celotni regiji, najbolj v ravninskih delih, na Goričkem pa najmanj, večje območja so le vzhodnejših ravninskih delih. Industrijske in transportne površine zasledimo najbolj v zaledju večjih urbanih območij, kot transportne površine in avtocesta Maribor-Pince, katere del se vije čez območje Ravenskega in Dolinskega. Pašniki so razpršeno po regiji, trajne nasade pa zasledimo na območju Lendavskih Goric (vinogradi) ter na južnih pobočjih jugovzhodnega Goričkega (sadovnjaki). Umetno ozelenjene površine so v manjših območjih Ravenskega, grmovja pa se pojavljajo na večjih območjih vzhodnega Dolinskega, povsem v občini Lendava, kar je razvidno iz Slike 1.

Dosedanje raziskave rabe tal v vzhodnem delu Slovenije kažejo, da se negativno spreminja razmerje med njivskimi in drugimi rabami v škodo zmanjševanja njivskih površin (Repe 2015; Žiberna 2018 in Meško 2020). Iz vidika prilagajanja podnebnim razmeram se odpira vprašanje, ali so njivske površine in tipi prsti prilagojeni velikim klimatskim nihanjem, ali imajo prsti sposobnost zadrževati vlago v sebi in ali imajo dovolj organske snovi za prehrano mikroorganizmov. V ta namen smo nadgradili dosedanje raziskave in se osredotočili na vidik tipov prsti in njihovih sposobnosti prilagajanja podnebnim spremembam. Teoretična spoznanja o lastnostih prsti in njihovem vplivu na rodovitnost prsti kažejo, da je potreben sovpad več ugodnih lastnosti, da lahko govorimo o obstojnih in prilagojenih prstih (npr. globina nad 20 cm, ilovnata tekstura, zadovoljiva vsebnost organske snovi, rahla konsistenca in nizka stopnja skeleta) (Barnaby s sod. 1996; Bridges s sod. 1998 in Elueckiger s sod. 1999).

Iz ekosistemskega pogleda na prsti je pomembno upoštevati navedene lastnosti tudi zato, ker omogočajo razvoj življenja v tleh, kar je temelj za odporne prsti proti podnebnim spremembam (Vovk Korže 2015; Kikec 2015).



Slika 1: Raba tal v Prekmurju leta 2018.

Vir: Meško 2020.

## 2. Metodologija

Za pridobitev podatkov o razširjenosti posameznih tipov prsti v Prekmurju smo uporabili dosedanje raziskave na terenu, Atlas okolja (Medmrežje 4) in Geopedijo, pedološko karto tal (Medmrežje 5). Na teh kartah je uporabljena FAO Unesco klasifikacija, ki izhaja iz značilnosti prsti (Vovk Korže 2016) in združuje podobne tipe prsti v posamezne oddelke in razrede. Analiza obeh digitalnih kart je bila podlaga za določitev glavnih skupin tipov prsti, ki so razširjeni v Prekmurju in predstavljeni v poglavju 3. Pri opisih tipov prsti smo upoštevali predhodne raziskave na tem območju. Podatki o razširjenosti tipov prsti s pripadajočimi značilnostmi so bili podlaga za ovrednotenje prsti glede na prilagoditev podnebnim spremembam (Vovk Korže 2002; Kikec 2015).

Za vrednotenje prilagoditve prsti na podnebne spremembe, ki se v tujini uporabljajo kot merilo njihovega varovanja, smo uporabili Das Konzept der Ökosystemleistungen – ein Gewinn für den Bodenschutz (Medmrežje 3). Metodologija vrednotenja tal temelji na holistični oceni preskrbnih storitev prsti, ko prst služi neposredno za oskrbo ljudi, s pridelki za hrano ljudi, lesom, za zadrževanje vode, storitvam uravnavanja, ki jih izvaja prst in človeku pomaga posredno z zadrževanjem in skladiščenjem CO<sub>2</sub> (gozdne prsti) in poplavne prsti z ohranjanjem redkih ekosistemov. Kulturne

ekosistemske storitve prsti so povezane s turizmom, doživljanjem čiste narave in turističnimi dejavnostmi. Kot najbolj pomembne so označene temeljne storitve prsti, ki omogočajo procese, ki jih le te izvajajo in sicer fotosinteza preko rastlin, podpiranje biološke aktivnosti ter samoobnova prsti, za kar pa morajo biti prsti dovolj debele, imeti primerno teksturo, vsebovati organsko snov, biti zračne in imeti nizek delež skeleta. Te lastnosti smo uporabili za klasifikacijo prilagojenosti prsti na podnebne spremembe za Prekmurje, saj je to območje zaradi nizke količine padavin ter fluvialnega nastanka izpostavljeno suši in poplavam, obstoječa njivska raba pa je konvencionalna, kar poslabšuje naravno prilagodljivost prsti (Vovk Korže 2002).

V nadaljevanju so izpisane lastnosti prsti, ki so definirane v literaturi kot opisni kriteriji lastnostni prsti (Vovk Korže 2016; Spaargaren s sod. 2016; Pitty 2020). Glede na ekosistemski koncept smo izbrali pet kriterijev ter jih teoretično opisali.

Kriterij 1: Debelina rodovitnega dela prsti

Zelo tanek: pod 1,5 cm

Tanke: od 1,5 do 3 cm

Tanek do srednje debel: od 3 do 10 cm

Srednje debel: od 10 do 20 cm

Debel: od 20 do 40 cm

Zelo debel: nad 40 cm

Kriterij 2: Zrnavost ali tekstura

Peščena: vključuje teksturne razrede pesek (P), ilovnat pesek (IP). V Sloveniji so to večina prsti na rečnih nanosih.

Meljasta: vključujejo teksturne razrede melj (M), in meljasta ilovica (MI).

Ilovnata: vključujejo teksturne razrede ilovica (I), peščena ilovica (PI), peščeno glinasta ilovica (PGI), glinasta ilovica (GI), meljasto glinasta ilovica (MGI).

Glinasta: vključuje teksturne razrede glina (G), peščena glina (PG) in meljasta glina (MG).

Kriterij 3: Organska snov v prsti

Pomanjkanje organske snovi: ni vidnih ostankov organske snovi v zemlji.

Zadovoljiva organska zemlja: vidni ostanki organskih snovi, ki so hrana mikroorganizmom.

Zaloga organske snovi v zemlji: organska snov ne razpade, se kopiči in vidno ostaja v zemlji.

Kriterij 4: Konsistenca prsti

Sipek in rahel: gruda se zelo lahko drobi sama od sebe

Drobljiv in gost: gruda se lahko drobi ob rahlem pritisku

Zbit: gruda razpade šele ob močnem pritisku ali se s težavo razdrobi v kompaktne grude

Gnetljiv, plastičen, mazav, lepljiv: gruda se oblikuje

Kriterij 5: Skeletnost

Neskeleten: pod 1 %

Slabo in srednje skeleten: od 1 do 15 %

Skeletna in močno skeletna: od 15 do 40 % in več

Za oceno razširjenih tipov prsti v Prekmurju smo obstoječe kriterije prilagodili kvalitativni oceni, s tem smo dobili pokrajinski pogled na prilagojenost prsti na

podnebne spremembe. Uporabili smo naslednjo metodo vrednotenja glede na podnebne spremembe:

-1 vpliva slabo na prilagojenost na podnebne spremembe

0 bistveno ne vpliva

+1 pozitivno vpliva na prilagojenost na podnebne spremembe

Oceno -1 smo dodelili lastnosti prsti, ki se slabo odziva na neugodne vremenske in antropogene vplive (suše, poplave, oranje, fitofarmaceutvska sredstva). Npr. ranker je po opisu plitva prst, zato dobi pri debeli oceno -1, za razliko od evtričnih rjavih, ki so globoke, te dobijo +1. Na tak način smo strokovno ocenili vse tipe prsti in jih v poglavju 4 razložili glede na stopnjo prilagojenosti na podnebne spremembe.

### 3. Prsti v Prekmurju

Ravninske in dolinske dele preučevanega območja prekrivajo hidromorfne prsti, za katerih nastanek sta odločilna dejavnika matična osnova, to je prodnata silikatna podlaga in ravninski relief. Poplavna in talna voda namreč izrazito vplivata na vodne razmere na teh območjih, saj ob daljših nalivih voda zalije celotni profil prsti, v sušnem času pa se prst osuši tudi v globino. Le manjše osrednje dele Prekmurske ravnine prekrivajo prsti, na katere vpliva le padavinska voda, ki se neovirano pretaka skozi profil prsti v talno vodo (avtomorfne prsti), ki so tudi debelejšje in zato manj izpostavljene vremenskim vplivom. Podobno so na Goričkem na rahlo razgibanem gričevnatem površju, ki je iz peščenih in pliocenskih prodnikov, avtomorfne prsti, hidromorfne pa so v širokih pasovih vzdolž vodotokov, ki tečejo od severa proti jugu. Položna pobočja Goriškega, ki jih prekriva pliocenska ilovica, ter nižje ležeče pleistocenske terase pripadajo psevdoglejenim prstem v hidromorfnem razredu.

Na podlagi pedosekvenc iz pedoloških kart smo oblikovali skupine prsti po FAO Unesco klasifikaciji (Vidic s sod. 2015) ter dopisali zaporedje horizontov.

Na območju Prekmurja so tako zastopane naslednje skupine prsti:

Oddelek: avtomorfne prsti - nastale so pod vplivom padavinske vode, ki se nemoteno giblje skozi talni profil.

Razred: humusno akumulativne prsti A-C: tip: ranker

Razred: kambične prsti A-(B)-C: tip: evtrične rjave prsti in tip: distrične rjave prsti

Razred: antropogene prsti P-C: tip: rigolane prsti

Oddelek: hidromorfne prsti - so občasno ali trajno vlažne zaradi vpliva površinske, poplavne in podtalne vode.

Razred: obrečne prsti A-C: tip: obrečne prsti ali fluvisoli

Razred: psevdoglejene prsti A-Eg-Bg-C: tip: psevdogleji

Razred: oglejene prsti A-G: tip: gleji (hipoglej in amfiglej)

Razred: antropogene prsti P-G: tip: hidromeliorirane prsti

Iz vidika ekosistemskega pogleda imajo naslednje skupine prsti svojstvene značilnosti:

#### **Avtomorfne prsti**

Ranker

Na območju Pomurja najdemo rankerje na bazaltnih tufih v okolici Gradu na Goričkem. So zelo plitvi, že na majhni globini namreč vidimo matično podlago, so ilovnate

teksture, zaradi dobre propustnosti se hitro izsušijo. Na njih prevladuje gozd, ki ima varovalno funkcijo. Rankerje najdemo v kombinaciji z distričnimi rjavimi prstmi tudi na starejših holocenskih prodih, katerih vrhnje plasti so izven dosega talne vode. Humusni horizont je debel 15–30 cm in hitro prehaja v nekonsolidiran prod. Tekstura je peščeno ilovnata. Zaradi dobre zračnosti in propustnosti za vodo (majhna kapaciteta za vodo) je prst precej občutljiva za sušo in se v poletnem času hitro izsuši. Na njih prevladujejo najintenzivneje obdelovane njivske površine.

#### Evtrična rjava prst (evtrični kambisol)

Na območju Pomurja so nastale na različnih matičnih podlagah, ločimo evtrične rjave prsti na:

a) miocenskih ilovnatih in kremenovih peskih: prsti na tovrstni podlagi so ilovnate teksture, zmerno goste, drobljive in prepustne. Običajno so srednje globoke, vendar lahko zaradi ilovnate matične podlage vodo sprejmejo in jo zadržijo.

Pogosto so mokrotne, zato na ravninah prevladujejo travniki, na strmejših legah gozdovi, na zmernih naklonih najdemo tudi njive. Ponekod je prst globoka in psevdooglejena, srednji horizont je pod vplivom talne vode, zaradi zadrževanja vode v profilu je večino časa vlažna in dobro prenaša sušo. Na njih prevladujejo njivske površine, na prisojnih pobočjih najdemo tudi sadovnjake in vinsko trto;

b) pliocenski ilovici s prodom: večji delež ilovice daje prsti ilovnat značaj. Prst je zmerno gosta, drobljiva in propustna. Razlikuje se po zrnavosti, stopnji skeletnosti in po globini; prsti s peščeno ilovnato teksturo so plitve, bolj propustne za vodo in bolj občutljive za sušo, medtem ko so prsti z ilovnato teksturo srednje globoke do globoke ter bolj odporne proti suši;

c) pliocenski ilovici: prst je lahko deloma že lesivirana, tekstura je ilovnata do ilovnato glinasta, zaradi velike globine dobro prenaša sušo in zadržuje vlago, zato jo prištevamo med kvalitetnejša kmetijska zemljišča. Ponekod je prst psevdooglejena in tako bolj mokrotna (prav tam, 13). Pogosto se dopolnjujeta evtrična prst, ki je propustna za vodo, ter pobočni psevdoglej, katerega zgornji horizonti so prav tako propustni, v spodnjih horizontih pa pride do zadrževanja vode, zato se voda ob nalivih pogosto zadrži na površju.

d) holocenski ilovnati naplavini: najdemo bolj globoke prsti, ki so deloma že lesivirane. Ker so nastale na ilovnatem pokrovu, ki prekriva peščeno podlago, so zaradi večjega deleža peska v vseh horizontih dobro zračne in propustne za vodo. Po dežju se hitro osušijo, dobro prenašajo tudi sušo;

e) mehkih karbonatnih kamninah (laporju): naravno so te kamnine krušljive in podvržene hitremu preperevanju, zato v nižjih horizontih najdemo preperevajoče drobce laporja. Struktura je običajno debelo grudičasta in kepasta, prst je dobro drobljiva ter dobro odporna proti suši (Vovk Korže, 2003).

#### Distrična rjava prst (distrični kambisol)

So kisle rjave prsti, nastale na nekarbonatnih kamninah, na magmatskih kamninah, večini metamorfni in nekaterih sedimentnih (peščenjaki, skrilavci), prav tako jo najdemo na nekarbonatnih peščeno prodnatih nanosih Mure (Lovrenčak 1994, 128). So ilovnate do peščeno ilovnate teksture ter srednje globoke do globoke. Na območju Pomurja so nastale na različnih matičnih podlagah, ločimo distrične rjave prsti na:

a) filitoidnih skrilavcih: najdemo jih na skrajnem severozahodnem delu Goričkega na širšem območju Sotinskega in Serdiškega brega. Zaradi večjih naklonov so prsti plitvejšje, na njih najdemo predvsem travnike, na prisojnih pobočjih tudi njive.

b) terciarnih usedlinah: gre za pliocenske in miocenske ilovnate in peščene usedline. V zgradbi profila so te prsti precej neenotne, razlikujejo se po globini, stopnji skeletnosti in zrnavosti. Pri naklonih nad 15° so že zelo skeletne in le še srednje

globoke. Strma, jarkasta pobočja običajno poraščajo gozdovi, na položnejših terenih uspevajo poljedelske kulture, na miocenskih ilovnatih peskih tudi sadno drevje in vinska trta (Stepančič 1984, 13).

c) holocenskem nekarbonatnem produ: prsti so drobljive, zračne, strukturne in že dovolj globoke, da jim suša manj škoduje (prav tam, 13). Kjer je matična podlaga holocenska ilovica, je prst oglejena, slabše propustna za vodo in bolj globoka, zato je dobro odporna proti suši; v poletnem sušnem obdobju se le izjemoma izsuši, ob nalivih se voda zadržuje na površju. Na njih pogosto najdemo vinograde in sadovnjake, ponekod njive.

#### Rigolane prsti

Nastanejo z globokim oranjem, rigolanjem, pri čemer se preoblikujejo vsi horizonti v globini 50–70 cm. Prst se tako globoko prekoplje in premeša, naravni horizonti so homogenizirani in tvorijo enoten, antropogeni P horizont, ki mu sledi C horizont, pogosto se oblikuje inverzni C-P horizont. Globoko orjejo zato, da razrahljajo težko propustne horizonte za vodo, poglobijo in rahljajo zbite horizonte ter s tem izboljšajo vodno-zračne razmere v prsti ter poenotijo njeno kemično sestavo. V Pomurju jih najdemo na miocenskem karbonatnem produ in pesku ter v večji meri na laporju. Za rigolano prst je značilno, da je na vsej globini drobljiva, zračna in propustna ter ima glinasto ilovnato teksturo. Na njih gojijo vinsko trto, sadno drevje in druge kulturne rastline, vendar jih je potrebno ustrezno zavarovati pred erozijo. Da ne izgubijo potrebne vlage, jih zastiramo.

#### Hidromorfne prsti

##### Obrečne prsti (fluvisoli)

So mlade, slabo razvite prsti, nastale z odlaganjem in nasipavanjem različnega materiala ob koritu rek in potokov. Nanosi so plastoviti, pogosto je opazno ostro menjavanje peščenoprodnatih in finejših naplavin. Procesi oglejevanja so lahko prisotni, vendar so praviloma, zaradi tekoče podtalnice, ki vsebuje več kisika, manj izraziti. Na območju Pomurja najdemo:

a) obrečne prsti, peščeno prodnate, na holocenski naplavini: so zelo plitve in slabo razvite, vendar že imajo nekoliko izražen humusni horizont (A), ki mu sledi C horizont. Mineralni delci in organska snov so deloma že povezani, s čimer je omogočena tvorba grudičastih agregatov. Tekstura je peščeno prodnata. Najdemo jih neposredno ob reki Muri, ob visokih vodah so pod vodo in so zato bolj vlažne. Na njih uspevajo logi z vrbami, topoli in jelšami; za kmetijstvo niso primerne.

b) obrečne prsti, ilovnate peščene, na holocenski naplavini: od Mure jih loči ozek pas logov, zato imajo nekoliko izrazitejši humusni horizont kot prsti neposredno ob reki, ta sega približno 30–40 cm globoko, nakar sledi prodnata ali peščena podlaga. Struktura A horizonta je drobna, grudičasta in slabo izražena. Agregati niso obstojni, obdelovalne površine se po dežju »zaližejo«. Prsti so zelo rahle, skorajda sipke, in slabo zadržujejo vlogo, zato jih suša pogosto prizadene. Na njih najdemo njivske površine, vendar je pridelek v sušnejših letih precej skromen.

c) obrečne prsti, ilovnate do meljasto ilovnate, neoglejene in globoko oglejene, na holocenski naplavini: med reko Muro in tovrstnimi prstmi je kilometer do dva širok pas mlajše naplavine. Profili teh prsti so globlji, matična podlaga je povečini pesek in se nahaja v globini 80 do 100 cm. Prst je po vsej globini rahla ter sposobna sprejeti in zadržati vlogo, zato se suša na njej pojavi redkeje.

č) obrečne prsti, ilovnate in meljasto ilovnate, srednje globoko oglejene: od predhodnih tipov obrečnih prsti se razlikujejo po močnejšem vlaženju spodnjega dela talnega profila. Znaki hidromorfnosti se pojavljajo že v globini 20–35 cm, vendar so slabo izraženi, iz česar lahko sklepamo, da je ta cona redko oziroma le malo časa

izpostavljena vplivu visoke talne vode; izrazitejše oglejevanje se pojavi v globini nad 50 cm. Zgornji horizonti prsti so drobljivi in strukturni, medtem ko so spodnji horizonti zgoščeni in slabo propustni (prav tam, 14). Te prsti so večji del leta mokrotne, ob večjih nalivih se voda dalj časa zadržuje na površju.

#### Psevdoglej

Psevdoglej je površinsko oglejena prst s specifičnim zaporedjem talnih horizontov. Površinski del prsti se po dobri drobljivosti in propustnosti za vodo ostro loči od spodnjih Bg horizontov, ki so zelo gosto zloženi in slabo propustni. Težja tekstura ter večja prisotnost melja sta vzroka za nastanek zbitega horizonta, na katerem zastaja padavinska voda, ki le zelo počasi zapušča talni profil. V suhem stanju je psevdoglej izredno trd in zbit ter razpoka, s tem pa se pretrgajo tudi korenine rastlin. Zato je posebej primeren za gojenje rastlin, ki dobro prenašajo vlago in katerih korenine ne sežejo globoko. Psevdogleje najdemo na blago položnih pobočjih pliocenskega gričevja ter na pleistocenskih terasah. Glede na relief ločimo dva osnovna podtipa psevdoglejev:

- a) pobočni psevdoglej na pliocenski ilovici: ker voda hitreje odteka je nekoliko krajša mokra faza. Boljše lastnosti izkazuje na območjih, kjer je ilovici primešan prod. Na njih prevladujejo travniške površine, z ustreznim načinom obdelave (globoko oranje) in dognojevanjem z organskimi gnojili so se na njem pojavile tudi njivske površine.
- b) ravninski psevdoglej na pleistocenski ilovici: ima nekoliko daljšo mokro fazo, saj voda zaradi ravnega reliefa le počasi odteka. Zaradi ilovice kot matične podlage je prst zelo mokrotna, vendar je po osuševanju primerna za kmetijsko obdelavo; v mokrotnem stanju je precej mehka in mazava.

#### Amfiglej

Najdemo ga med Ledavo in Bistrico ter ob slovensko-madžarski meji pri Dobroyniku. Matično podlago tvori 60–100 cm debela, močno glinasta naplavina Ledave in Črnca. Zamočvirjenost v tleh povzročata talna voda, ki trajno vlaži prst v spodnjem delu profila, in površinska voda, ki občasno vlaži površinski del profila. Za njih je značilen slabvodni in zračni režim, izredno majhna propustnost za vodo v površinskih horizontih in zastajanje vode na površini. Na njih prevladujejo logi, mokrotni travniki, njive so redke, najdemo jih na območjih, kjer so bile v preteklosti izvedene melioracije.

#### Hidromeliorirane prsti

Gre za antropogene hidromorfne prsti, ki so jim z zaščito pred poplavami in z osuševanjem zmanjšali ali odstranili preobilno vlago (Vovk Korže 2002, 67). Nastale so tam, kjer so izkopal osuševalne jarke in izvršili druge posege za izsušitev naravnih hidromorfni prsti z namenom pridobitve novih obdelovalnih površin. Pri obdelavi tovrstnih prsti je potrebno zelo paziti na njihovo primerno stopnjo vlažnosti; prevelika vlažnost ob obdelavi vpliva na zbijanje tal in uničevanje strukture, presuha tla pa so pogosto kepasta in težko drobljiva. Za ohranitev dobre in obstojne strukture je potrebno tovrstne prsti intenzivno oskrbovati z organsko snovjo. Hidromeliorirane prsti so se razvile iz različnih tipov hidromorfni tal in jih najdemo v širšem območju ob vodotokih.

## 4. Ocena prilagodljivosti prsti na podnebne spremembe

V dosedanjih raziskavah o stanju prsti v Prekmurju je ugotovljeno, da prsti tod tudi niso pretirano onesnažene s tujimi snovmi (težke kovine in organski polutanti) (Repe 2015). Zaskrbljujoča so predvsem divja odlagališča odpadkov, še vedno nesaniirane



gramoznice in neurejene deponije. Največji delež onesnaženja in slabšanja kakovosti prsti odpade na kmetijsko proizvodnjo. Kakršna koli oblika kmetijstva vodi v izrazito biološko degradacijo (zmanjšanje biološke pestrosti in vnos tujih vrst) obenem pa uporaba kmetijske mehanizacije vodi v zbijanje prsti. Bolj kot za prsti, je pretirana, nesmotrna in prekomerna uporaba umetnih gnojil ter fitofarmaceutskih sredstev problematična za podtalnico, kamor se snovi izpirajo. Na dokaj zaskrbljujoče stanje kažejo rezultati monitoringa kakovosti pitne vode (Medmrežje 6).

V analizi občutljivosti na podnebne spremembe smo upoštevali povezane tipe prsti in izbrane lastnosti prsti, ki so pojasnjene v poglavju o metodologiji (Preglednica 1):

Preglednica 1: Izbrane lastnosti prsti v Prekmurju.

1 Distrični ranker
2 Distrične rjave prsti
3 Obrečne distične
4 Distrične plitve
5 Distrične rjave
6 Psevdoglej ilovnat
7 Psevdoglej glinast
8 Hipoglej
9 Evtrična rjava
10 Distrični amfiglej

<b>1 Debelina</b>	-1	0	+1
Plitve prsti do 10 cm	+++		
Srednje debele od 10 do 20 cm	+	++	
Debele od 20 do 40 cm		++	+
Zelo debele: nad 40 cm			+
Skupna vrednost v %	40 %	40 %	20 %

<b>2 Tekstura</b>	-1	0	+1
Peščena z ostanki matične osnove je vedno rahla	++		
Meljasta ima svilnat odtip	++		
Ilovnata je istočasno peščena in glinasta	+	+	++
Glinasta se gnete če je mokra in trda če je suha		++	
Skupna vrednost v %	50 %	30 %	20 %

<b>3 Organska snov</b>	-1	0	+1
Pomanjkanje organske snovi: ni vidnih ostankov organske snovi v zemlji	+++++		
Zadovoljiva organska zemlja: vidni ostanki organskih snovi, ki so hrana mikroorganizmom		++	
Zaloga organske snovi v zemlji: organska snov ne razpade, se kopiči in vidno ostaja v zemlji.		+	++
Skupna vrednost v %	50 %	30 %	20 %

<b>4 Konsistenca</b>	-1	0	+1
Rahla zemlja			++
Drobljiva zemlja			++
Zbita zemlja	+++++		
Lepлива zemlja		+	
Skupna vrednost v %	50 %	10 %	40 %

<b>5 Skeletnost</b>	-1	0	+1
Neskeletne: nimajo ostankov kamnin		+++	+++
Slabo in srednje skeletne: imajo vidne ostanke			
Skeletna in močno skeletna prst ima polovico iz ostankov kamnin	++++		
Skupna vrednost v %	40 %	30 %	30 %

Skupna ocena vseh lastnosti po tipih prsti glede prilagojenosti:

Prsti niso prilagojene: 46 %

Prsti so delno prilagojene 28 %

Prsti so prilagojene 26 %

Ocena prilagodljivosti na podnebne spremembe kaže, da izbrani tipi prsti niso prilagojeni na podnebne spremembe, saj je kar 46 % prsti v kategoriji slabo prilagojenih, po dobra četrtnina pa v delno in v prilagojeni skupini. Če torej izhajamo iz tega, da lastnosti prsti nimajo zmožnosti prilagajanja na podnebne spremembe, bi bilo potrebno razmišljati v ekosistemsko smer, kar pomeni v smeri varovanja prsti (Rupnik Ženko 2019).

#### **4. Prsti v luči podnebnih sprememb v Prekmurju**

Analitičen pogled na oceno posameznih tipov prsti pokaže velike razlike med posameznimi tipi prsti in njihovimi zmožnostmi prilagajanja. V nadaljevanju so prikazane prsti prav iz tega vidika.

Distrični ranker na prstu in pesku v osrednjem delu Murske ravnine. To so zelo plitve prsti, kjer so vrhnje plasti izven dosega talne vode, humusni horizont je debel od 15 do 30 cm in hitro prehaja v prod. Prst ni prilagojena na podnebne spremembe.

Distrične rjave prsti so v primerjavi z distričnim rankerjem za nekaj centimetrov globlje in izkazujejo slabše kemične lastnosti, zato jih je potrebno dognojevati. Tekstura prsti je peščeno ilovnata, zato so prsti zelo zračne ter propustne za vodo, suša jih prizadene med prvimi (so zelo neodporne proti suši). Suša se na teh prsteh pojavlja v blažjih oblikah skorajda vsako leto, ob ekstremni suši so poškodbe na kulturnih rastlinah na teh prsteh največje. Prst je prilagojena na podnebne spremembe.

Obrečne distrične prsti, plitve do srednje globoke, na ilovnatem aluviju v osrednjem in severnem delu Apaškega polja. To so razmeroma plitve (do 30 cm globine), proti jugu srednje globoke (do globine 40 cm) prsti, kjer humusnemu horizontu sledi prodnata oziroma peščena podlaga. Struktura A horizonta je drobna, grudičasta in slabše izražena, tekstura je ilovnato peščena. Te prsti so zelo rahle, skorajda sipke in slabo zadržujejo vlago, zato so neodporne proti suši. Prav zaradi plitvosti ter ilovnato peščene teksture te prsti težje zadržijo vlago in se razmeroma hitro izsušijo. Prst ni prilagojena na podnebne spremembe.

Obrečne distrične prsti, plitve do srednje globoke, na ilovnatem aluviju v osrednjem delu Murskega polja. Te prsti so nekoliko globlje - do 50 cm globine. Humusnemu horizontu sledi prodnata oziroma peščena podlaga s prevlado debelih in srednje debelih prodnikov. Ker se prodniki v humusnem horizontu zaradi svoje velikosti hitreje segrejejo kot pesek, se prsti na tem območju hitreje izsušijo, kot bi to pričakovali glede na njihovo globino, je pa na terenu dobro opazen časovni zamik pojava suše. Prst je delno prilagojena na podnebne spremembe.

Obrečne distrične prsti, plitve do srednje globoke, na ilovnatem aluviju ob reki Muri in na njenem levem bregu v pasu med Petanjci in Mursko šumo. To so lahke prsti, bližje reki plitve, v večji oddaljenosti pa pridobijo na globini. Matična podlaga je povečini pesek, ki se nahaja v globini od 80 do 100 cm. Njihova tekstura ni več peščeno ilovnata, temveč ilovnata do meljnato ilovnata. Prst se zaradi izostanka večjih

ali manjših prodnikov počasneje segreje. Prst je delno prilagojena na podnebne spremembe.

Evtrične rjave prsti na pliocenskih sedimentih na položnejših pobočjih na Goričkem, ter na peščeni glini na Genterovskem pretržju. Nekoliko večji delež ilovice daje tem prstem ilovnat značaj, ponekod prehaja tekstura v peščeno ilovnato, kar poveča njihovo propustnost za vodo globoke evtrične rjave prsti na starejšem ilovnatem aluviju na območju Genterovskega pretržja, ki ga obdajajo hipogleji in amfigleji. Prst je globoka, peščeno ilovnate teksture, deloma je že lesivirana ter je dobro propustna za vodo. Prst je prilagojena na podnebne spremembe.

Distrične rjave prsti na pliocenskih sedimentih na strmejših pobočjih na Goričkem. Večja globina teh prsti (nad 70 cm) in ilovnata tekstura povečujeta njihovo odpornost proti suši. Kljub večjim naklonom (do 20°), ki povečujejo stekanje vode, te prsti dokaj dobro zadržujejo vodo, vendar se ob daljšem izostanku padavin vrhnji horizonti prav tako izsušijo, v primerjavi s predhodnimi tipi nekoliko pozneje. Te prsti spadajo med srednje odporne proti suši. Prst je prilagojena na podnebne spremembe.

Pseudoglej, distrični, srednje globok in srednje izražen, na spodnjih delih pobočij gričevij Goričkega in severnem pobočju Lendavskih goric. Tekstura teh prsti je glinasta ilovica, ponekod meljasta ilovica, lastnosti prsti deloma izboljšuje vsebnost prodnih delcev, ki so odraz matične podlage, prsti so namreč nastale na pliocenskem produ, glini in peščeni glini. Zaradi pobočnih leg voda iz vrhnjih horizontov razmeroma hitro odteka, le-ta je dobro drobljiv in propusten za vodo. Voda začne zastajati na globini cca. 30 cm in več (Eg, Bg horizont), kjer so že vidni prvi znaki oglejevanja, prst pa postane zbita, slabo zračna in slabo propustna za vodo. Prst je delno prilagojena na podnebne spremembe.

Pseudoglej, distrični, srednje globok in srednje izražen, na pleistocenskih terasah na vzhodju Goričkega ter na terasi v dolini Kobiljskega potoka. Matično podlago predstavlja pleistocenski kremenčev prod s polami peska, ponekod peščena glina ter glina in melj, ki pa so prekriti z debelo plastjo ilovice, med katero najdemo tudi glino. Tekstura prsti je ilovnata do meljnato ilovnata, kar vpliva na veliko vlažnost zlasti spodnjih horizontov (Eg, Bg), kje se voda zadržuje dalj časa, medtem ko se voda zaradi sicer manjših naklonov iz vrhnjega horizonta steka v nižje ležeče horizonte. Prst je delno prilagojena na podnebne spremembe.

Hipoglej, distrični in evtrični, mineralni, srednje močan, in obrečna distrična in evtrična, zmerno do globoko oglejena prst na ilovnatem aluviju v rečnih dolinah goričkih potokov, na severnem delu Ravenskega, južnem delu Apaškega polja in južnem delu Murskega polja. Matično podlago tvorijo različno debele plasti meljastih in glinastih ilovic, ki so bile z izpiranjem prenesene s pobočij gričevij, pod njimi pa se na Murski ravnini nahajajo prodnate in peščene usedline. Glede na teksturo je prst težka (glinasta ilovica do ilovnata glina), zgoščena in slabo prepustna, Go horizont, ki nam nakazuje višino nivoja nihanja podtalne vode, se pojavlja na globini cca. 25 cm. Prekomerna vlažnost prsti, ki je posledica visoke podtalne vode, se pojavlja le v spomladanskih in jesenskih mesecih, v sušni fazi preko poletja pa postane vrhnji horizont zbit in nedrobljiv. V preteklosti so na teh območjih bile izvedene obsežne melioracije, ki so pospešile stekanje vode iz vrhnjih horizontov, prst je tako postala primerna za obdelovanje, hkrati pa se je povečala njena občutljivost za sušo, so pa te prsti še vedno dobro odporne proti suši, le-ta se na njih pojavi le izjemoma. Prst je delno prilagojena na podnebne spremembe.

Evtrična rjava prst z otoki distrične rjave prsti na miocenskem peščenem laporju na zahodnem Goričkem. Prstem daje poseben značaj prisotnost laporja, ki je odraz miocenske (peščen lapor) matične podlage, v nižjih horizontih tako lahko pogosto najdemo preperevajoče drobce laporja. Tekstura prsti je glinasta ilovica, medtem ko je struktura prsti običajno debelo grudičasta in kepasta. Prst je dobro drobljiva ter zelo dobro odporna proti suši, ta se pojavi le izjemoma. Prst je prilagojena na podnebne spremembe.

Distrična rjava prst, ponekod psevdoglejena, na pliocenski glini, pesku in drobnem produ v Lendavskih gorica. Za te prsti je značilna nizka stopnja zasičenosti z bazami, vendar je zaradi obdelovanja kislost precej zmanjšana. Prsti so ilovnate do peščeno ilovnate teksture, srednje globoke do globoke, vendar so v zgradbi profila precej neenotne. Pri naklonih nad 15° so že zelo skeletne in le še srednje globoke. Zaradi prisotnosti gline vodo lahko sprejmejo in jo zadržijo, zato so zelo dobro odporne proti suši. Prst je prilagojena na podnebne spremembe.

Distrični hipoglej in amfiglej, mineralni, močan v osrednjem in vzhodnem delu Dolinskega. Matično podlago tvori 60–100 cm debela, močno glinasta naplavina Ledave, Črnca in njunih pritokov. Neraven mikrorelief je vplival, da so se oblikovala območja z različno stopnjo zamočvirjenosti, posamezni predeli so tako trajno mokri, vendar je večji del tovrstnih prsti prekomerno vlažen le jeseni in spomladi. Medtem ko je zamočvirjenost pri hipoglejih posledica visoke podtalne vode, povzročata zamočvirjenost pri amfiglejih talna voda, ki trajno vlaži spodnji del profila, in površinska voda, ki občasno vlaži površinski del profila. Za oba tipa prsti je značilna meljnato-glinasta ilovnata tekstura, slab vodni in zračni režim ter izredno majhna propustnost za vodo v površinskih horizontih, zaradi česar prihaja pri amfiglejih do zastajanja vode na površini. Prst je delno prilagojena na podnebne spremembe.

## 5. Sklep

Ocena prilagojenosti prsti na podnebne spremembe pokaže, da prevladujejo tipi s slabo in delno prilagoditvijo na podnebne spremembe in to so:

- Distrični ranker na produ in pesku v osrednjem delu Murske ravnine
- Obrečne distrične prsti, plitve do srednje globoke, na ilovnatem aluviju v osrednjem in severnem delu Apaškega polja
- Hipoglej, distrični in evtrični, mineralni, srednje močan, in obrečna distrična in evtrična, zmerno do globoko oglejena prst na ilovnatem aluviju v rečnih dolinah goričkih potokov, na severnem delu Ravenskega, južnem delu Apaškega polja in južnem delu Murskega polja

Delno prilagojene:

- Obrečne distrične prsti, plitve do srednje globoke, na ilovnatem aluviju v osrednjem delu Murskega polja.
- Obrečne distrične prsti, plitve do srednje globoke, na ilovnatem aluviju ob reki Muri
- Psevdoglej, distrični, srednje globok in srednje izražen, na spodnjih delih pobočij gričevij Goriškega in severnem pobočju Lendavskih gor.
- Psevdoglej, distrični, srednje globok in srednje izražen, na pleistocenskih terasah na vznožju Goriškega ter na terasi v dolini Kobiljskega potoka.
- Hipoglej, distrični in evtrični, mineralni, srednje močan, in obrečna distrična in evtrična, zmerno do globoko oglejena prst na ilovnatem aluviju v rečnih dolinah

goričkih potokov, na severnem delu Ravenskega, južnem delu Apaškega polja in južnem delu Murskega polja.

Prilagojene na podnebne spremembe:

- Distrične rjave prsti
- Evtrična rjava prst z otoki distrične rjave prsti na miocenskem peščenem laporju na zahodnem Goričkem.
- Evtrične rjave prsti na pliocenskih sedimentih na položnejših pobočjih na Goričkem, ter na peščeni glini na Genterovskem pretržju.

V primerjavi z razširjenostjo njivskih površin se pokaže, da so le te na različnih tipih prsti, od teh ki imajo sposobnost prilaganja podnebnim spremembam, pa do teh, ki teh sposobnosti nimajo. Zato bi bilo smiselno v prihodnje slabo prilagojene in neprilagojene tipe prsti prepustiti ekosistemskemu razvoju in kmetijskim površinam nameniti evtrične rjave, evtrične prsti z distrično ter evtrične s piocenskimi sedimenti. Na ta način bi bili potrebni manjši posegi v prst in posledično bi bilo manj okoljskih težav, v primerjavi s stanjem zdaj.

## Literatura

- Barnaby L., Paul Cleves, 1996: *Fieldwork Technologies and Projects in Geography*. Collins Educational.
- Bridges, E.M., Bajtjes, N.H., Nachtergaele F.O., (ur.), 1998: *World Reference Base for Soil Resources. Atlas*. Acco leuven/Amersfoort.
- Elueckiger R., J. Roesch, W. Stwrny, V. Voekt, 1999: *Bodenkunde*. Landwirtschaftliche Lehrmittzentrale, Zollikofen.
- Meško, M., 2020: *Analiza sprememb v rabi njivskih površin v Prekmurju med leti 2000 in 2018*. Diplomaska seminarska naloga, Oddelek za geografijo FF UM, Maribor.
- Kikec, T. 2005: Suša v Pomurju. *Geografski obzornik*, letnik 52, številka 1, str. 19-26.
- Pitty, A. F., 2020: *Geography and soil properties*.  
[https://books.google.si/books?hl=sl&lr=&id=ALnjDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT9&q=soil+properties+2020&ots=PIZKr0yk\\_C&sig=aJpMnHhQs6Icoy7BBLuuC4Aa89Y&redir\\_esc=y#v=onepage&q=soil%20properties%202020&f=false](https://books.google.si/books?hl=sl&lr=&id=ALnjDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT9&q=soil+properties+2020&ots=PIZKr0yk_C&sig=aJpMnHhQs6Icoy7BBLuuC4Aa89Y&redir_esc=y#v=onepage&q=soil%20properties%202020&f=false)
- Repe, B., 2015: *Izguba rodovitnih prsti Prekmurja zaradi trajnih sprememb rabe tal*. Društvo geografov Pomurja.
- [www.drustvo-geografov-pomurja.si](http://www.drustvo-geografov-pomurja.si) > zbornik > jBlaz Repe\_T
- Rupnik Ženko, V., 2019: *Je varovanje prsti res cokla razvoja*.  
<https://www.primorske.si/plus/7-val/je-varovanje-prsti-res-cokla-razvoja>
- Spaargaren, O. C. and Deckers, J. A., 2013: *Soil geography and classification Land use, land cover and soil sciences*. Vol. VI, *Soil Geography and Classification*.
- Vidic, N.J., Prus, T., Grčman, H., Zupan, M., Lisec, A., Kralj, T. idr., 2015: *Tla Slovenije s pedološko karto v merilu 1: 250 000*. Luxemburg: Publication Office of the European Union.
- Vovk Korže, A., 2002: *Vpliv značilnosti prsti na razširjenost biokmetijskih zemljišč v Prekmurju*. *Geografski vestnik* 74-1, 2002, 65-71.
- Vovk Korže, A., 2003: *Novejši trendi v geografskem raziskovanju prsti in rastlinstva v Sloveniji in v tujini*. *Dela*, (20), 91-99. <https://doi.org/10.4312/dela.20.91-99>
- Vovk Korže, A., 2007: *Vloga prsti v ekosistemu*. *Dela*, (28), 107-119.  
<https://doi.org/10.4312/dela.28.107-119>

Vovk Korže, A., 2015: Ekosistemski pogled na prsti. Mednarodni center za ekoremediacije, Maribor.

Vovk Korže, A. 2016: Metodologija raziskovanja prsti v geografiji. Nazarje: GEAart.  
Žiberna I., 2018: Spremembe rabe tal na območjih, ki so strateškega pomena za kmetijstvo in pridelavo hrane v obdobju 2000-2017. Revija za geografijo, 13-1, str. 73-94.

Medmrežje 1: Resolucija Naša hrana, podeželje in vodni viri do 2021. Dostopno: <https://www.program-podezelja.si/sl/136-infoteka> (18. 9. 2020)

Medmrežje 2: Žlahtnjenje kmetijskih rastlin v luči podnebnih sprememb, pridobljeno 20. 1. 2019 na [http://www.kis.si/f/docs/Obvestila/9\\_Zlahtnjenje\\_kmetijskih\\_rastlin\\_v\\_luci\\_podnebnih\\_sprememb.pdf](http://www.kis.si/f/docs/Obvestila/9_Zlahtnjenje_kmetijskih_rastlin_v_luci_podnebnih_sprememb.pdf).

Medmrežje 3: Das Konzept der Ökosystemleistungen – ein Gewinn für den Bodenschutz (<https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/boden-schuetzen>).

Medmrežje 4: Atlas okolja ([www.atlas.okolja](http://www.atlas.okolja))

Medmrežje 5: Geopedia ([www.geopedia](http://www.geopedia))

Medmrežje 6: ARSO - Agencija RS za okolje 2019 (<https://www.arso.gov.si/>).

## **PRST V PREKMURJU V LUČI PODNEBNIH SPREMENB**

### **Summary**

Soil research is important for the preservation of ecosystems, land use planning and adaptation to climate change, which is especially true for the easternmost part of Slovenia. Less rainfall and inappropriate selection of cultivated plants have a significant impact on soil dryness, which is one of the consequences of climate change. According to Žiberna (2018, p. 5), the entire area of Prekmurje is of strategic importance for agriculture, so knowing the soil is even more crucial. From a geographical point of view, the soil in Prekmurje is of young origin (Vovk Korže 2002, 2003, 2007; Vidic et al. 2015). Plain relief strongly influences the characteristics of the soil, especially the proportion of water in the soil and the time of its retention and consequently the possibility of soil use, which is directly related to anthropogenic interventions, which are most common in flat areas (Kikec 2015).

Previous research on land use in the eastern part of Slovenia shows that the ratio between arable and other land uses is changing negatively, meaning reduction of arable land (Repe 2015, Žiberna 2018 and Meško 2020). From the adaptation to climatic conditions point of view, the question arises as to whether arable land and soil types are adapted to large climatic fluctuations, whether soils have the ability to retain moisture and whether they have enough organic matter to feed microorganisms. To this end, we have upgraded previous research and focused on the aspect of soil types and their ability to adapt to climate change. Theoretical knowledge about soil properties and their influence on soil fertility shows that a combination of several favorable soil properties is needed to be able to talk about stable and adapted soils (e. g. depth over 20 cm, loamy texture, satisfactory organic matter content, light consistency and low level of skeleton) (Barnaby et al. 1996; Bridges et al. 1998 and Elueckiger et al. 1999). From an ecosystem perspective, it is important to consider these properties also because they allow the development of soil life, which is the basis for soil resistant to climate change (Vovk Korže, 2015 and Kikec 2015).

The Das Konzept der Ökosystemleistungen - ein Gewinn für den Bodenschutz (Internet 3) was used to evaluate the adaptation of soil to climate change, which is used internationally as a measure for their protection. The soil evaluation methodology is based on a holistic assessment of soil provisioning services, where soil serves directly to supply people, crops for food, timber, water retention; soil regulating services and assists man indirectly by retaining and storing CO<sub>2</sub> (forest soils) and flooding soils by conserving rare ecosystems. Cultural soil ecosystem services are linked to tourism, experiencing pure nature and tourism activities. The most important are the basic soil services that enable the processes they perform, namely photosynthesis through plants, support of biological activity and self-regeneration, for which the soil must be thick enough, have a suitable texture, contain organic matter, be airy and have a low skeletal proportion. These properties were used to classify soil adaptation to climate change for Prekmurje, as this area is exposed to drought and floods due to low rainfall and fluvial formation, and the existing agricultural use is conventional, which impairs the natural adaptability of soil (Vovk Korže 2002).

The assessment of soil adaptation to climate change shows that the predominant types with poor and partial adaptation to climate change are:

- dystric leptosols on gravel and sand in the central part of the Mura plain

- shallow to medium deep dystric fluvisols on clayey alluvium in central and the northern part of the Apače plain
- distric and eutric, mineral, medium strong gleysols and dystric and eutric fluvisols, moderately to deeply gleyed soil on clayey alluvium in the river valleys of Goričko streams, in the northern part of Ravensko, the southern part of the Apače plain and the southern part of the Mura plain

Partially adapted to climate change:

- shallow to medium deep dystric fluvisols on clayey alluvium in the central part of Mura plain
- shallow to medium deep dystric fluvisols on a clayey alluvium along the Mura River
- moderately deep and moderately pronounced dystric planosols on the lower parts of the slopes of the Goričko and the northern slopes of the Lendavske gorice
- moderately deep and moderately pronounced dystric planosols on Pleistocene terraces on foothills of Goričko and on the terrace in the valley of Kobilje stream
- distric and eutric, mineral, medium strong gleysols and dystric and eutric fluvisols moderately to deeply gleyed soil on clayey alluvium in the river valleys of Goričko streams, in the northern part of Ravensko, in the southern part of the Apače plain and in the southern part of the Mura plain

Adapted to climate change:

- dystric cambisols
- eutric cambisols with partial areas of dystric cambisols on Miocene sandy marl in western Goričko
- eutric cambisols on Pliocene sediments on gentler slopes in Goričko and on sandy clay on the Genterovsko pretržje

The assessment of adaptability to climate change therefore shows that the selected soil types are not adapted to climate change, because as many as 46 % of soils are in the category of poorly adapted, and less than a third in the partially and in the adapted group. So we assume that soil do not have the ability to adapt to climate change.