

**VISOKA ŠOLA ZA VARSTVO OKOLJA**

**MAGISTRSKO DELO**

**OCENA IZGUB IZBRANIH EKOSISTEMSKIH STORITEV TAL NA  
PRIMERU IZGRADNJE TRGOVSKEGA CENTRA V ŽALCU**

**NEŽA CESTNIK**

**VELENJE, 2020**

**VISOKA ŠOLA ZA VARSTVO OKOLJA**

**MAGISTRSKO DELO**

**OCENA IZGUB IZBRANIH EKOSISTEMSKIH STORITEV TAL NA  
PRIMERU IZGRADNJE TRGOVSKEGA CENTRA V ŽALCU**

**NEŽA CESTNIK**  
Varstvo okolja in ekotehnologije

Mentor: izr. prof. dr. Borut Vrščaj

VELENJE, 2020

Številka: 727-3/2019-2

Datum: 18. 4. 2019

Na podlagi Diplomskega reda izdajam naslednji

### SKLEP O MAGISTRSKEM DELU

Študentka Visoke šole za varstvo okolja **Neža Cestnik** lahko izdela magistrsko delo z naslovom v slovenskem jeziku:

**Ocena izgub izbranih ekosistemskih storitev tal na primeru izgradnje trgovskega centra v Žalcu**

Naslov magistrskega dela v angleškem jeziku:

**An assessment of the loss of selected soil ecosystem services – the Žalec shopping centre construction case study**

Mentor: **izr. prof. dr. Borut Vrščaj**

Magistrsko delo mora biti izdelano v skladu z Diplomskim redom.

Pouk o pravnem sredstvu: zoper ta sklep je dovoljena pritožba na Senat VŠVO v roku 8 delovnih dni od prejema sklepa.



Izr. prof. dr. Boštjan Pokorny  
dekan

Visoka šola za varstvo okolja

Trg mladosti 7 | 3320 Velenje

t: 03 898 64 10 | f: 03 89864 13 | e: info@vsvo.si

[www.vsvo.si](http://www.vsvo.si)



## IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana Neža Cestnik, vpisna številka 34170032, študentka podiplomskega študijskega programa Varstvo okolja in ekotehnologije, sem avtorica magistrskega dela z naslovom Ocena izgub izbranih ekosistemskih storitev tal na primeru izgradnje trgovskega centra v Žalcu, ki sem ga izdelal/a pod mentorstvom izr. prof. dr. Boruta Vrščaja.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo moje avtorsko delo, torej rezultat mojega lastnega raziskovalnega dela;
- oddano delo ni bilo predloženo za pridobitev drugih strokovnih nazivov v Sloveniji ali tujini;
- so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženem delu, navedena oz. citirana v skladu z navodili VŠVO;
- 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 plagiatstvo kaznivo dejanje;
- se zavedam posledic, ki jih dokazano plagiatstvo lahko predstavlja za predloženo delo in moj status na VŠVO;
- je diplomsko delo jezikovno korektno in da je delo lektoriral/a Irena Štusej univ. dipl. bibl.;
- dovoljujem objavo magistrskega dela v elektronski obliki na spletni strani VŠVO;
- sta tiskana in elektronska verzija oddanega dela identični.

Datum: \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_\_

Podpis avtorja/ice: \_\_\_\_\_

## ZAHVALA

*Hvala fantu Juriju za tehnično in oblikovno pomoč, spodbujanje in potrpežljivost.*

*Iskreno se zahvaljujem svoji družini za podporo v času študija in za spodbujanje med pisanjem magistrskega dela.*

*Zahvaljujem se mentorju izr. prof. dr. Borutu Vrščaju za pomoč pri izdelavi magistrskega dela.*

*Zahvaljujem se gospodu Janezu Bergantu in gospodu Petru Kastelicu za posredovane podatke.*

*Hvala lektorici Ireni Štusej, univ. dipl. bibl., hvala prevajalki Mateji Žuraj, univ. dipl. angl.*

## IZVLEČEK IN KLJUČNE BESEDE

V magistrskem delu smo analizirali izbrane ekosistemске storitve tal na primeru izgradnje trgovskega centra v Žalcu. Obravnavali smo območje s površino 5,56 ha, kjer je bilo pred tem dobro kmetijsko zemljišče I. kategorije z evtričnimi rjavimi tlemi. Danes so na tem območju trgovine in parkirišča. Gradnja teh je povzročila izgubo številnih ekosistemskih storitev tal.

Namen dela je bil oceniti izgube izbranih ekosistemskih storitev tal na podlagi izračunov, ki smo jih opravili z zbranimi podatki. Na podlagi teh ocen smo nato analizirali tudi, kakšne posledice imajo izgube z vidika zmanjšanja prehranske varnosti, izgube potenciala tal za čiščenje vode in zmanjšanja sposobnosti tal za skladiščenje ogljika.

Območje je bilo nekdanje namenjeno pridelavi hrane. Obravnavali smo štiri izbrane poljščine: pšenico, krompir, koruzo in hmelj. Poljščine smo izbrali na podlagi ocene, katere od vseh so (lokalni kmetje) pred pozidavo najpogosteje pridelovali na tem območju. Za poljščine smo prikazali izgube pridelkov v obdobju enega leta, ki jih je povzročila pozidava kmetijskega zemljišča. Na podlagi letnih zmanjšanj pridelkov smo izgube poljščin izračunali še za obdobja deset, petdeset in sto let, in sicer tako, da smo letne ocene zmanjšanj pomnožili s količino let v posameznem obdobju.

Ocenili smo, da se je v obdobju enega leta pridelek pšenice zmanjšal za približno 21,80 ton pridelek krompirja za približno 99,41 ton, pridelek koruze za približno 32,36 ton in pridelek hmelja za približno 7,90 ton. Seveda je odvisno, kaj v določenem letu pridelujemo na tem kmetijskem zemljišču. Te podatke smo potem preračunali še za druga omenjena časovna obdobja. Za izbrane poljščine smo prikazali tudi finančne izgube. V nadaljevanju smo ocenili, kolikšen delež prebivalcev občine Žalec bi približno lahko letno oskrbeli s pridelki naštetih poljščin. Tako smo ocenili zmanjšanje lokalne in državne samooskrbe s hrano. Pri hmelju pa smo se osredotočili na zmanjšanje prihodkov od prodaje hmelja. S pozidavo trgovin in parkirišč na obravnavanem kmetijskem zemljišču smo v obdobju enega leta zmanjšali prihodek od prodaje hmelja za približno 41.317 EUR.

Ocenili smo tudi izgubo potenciala tal za čiščenje padavinske vode. Pred pozidavo se je v podtalne vode v obdobju enega leta prefiltriralo okoli 61.549.200 litrov vode. S to količino prefiltrirane oz. pitne vode bi lahko oskrbeli okoli 1.360 prebivalcev letno, kar predstavlja 6,37 % prebivalcev občine Žalec.

Posledice pozidave smo prikazali še z izračunom izgube zaloga ogljika iz tal in posledično povečanjem ogljikovega dioksida v atmosferi. Podatke o povprečni vsebnosti organskega ogljika v tleh smo pridobili s pomočjo karte GSOCmap (Global Soil Organic Carbon map - <http://54.229.242.119/GSOCmap/>), tj. FAO svetovna karta vsebnosti organskega ogljika v tleh. Na podlagi zbranih podatkov in po opravljenih izračunih smo ocenili, da smo s pozidavo obravnavanega kmetijskega zemljišča zmanjšali količino organskega ogljika v tleh za približno 532 ton, 1.952 ton CO<sub>2</sub> pa se je s tem sprostil v ozračje. Na podlagi te ocene ter podatka o ceni emisijskih kuponov smo izračunali, da se je v obravnavanem primeru za nakup emisijskih kuponov porabilo 48.019 EUR.

Z analizo smo predstavili tudi nekatere manj poznane posledice pozidave trgovin na dobrem kmetijskem zemljišču. Z delom smo želeli opozoriti na neracionalno pozidavo rodovitnih kmetijskih zemljišč in izgubo ekosistemskih storitev tal. Kot je razvidno iz zbranih ocen, je tudi majhen delež kmetijskih tal zelo pomemben, predvsem za lokalno, a tudi državno samooskrbo. Opozoriti želimo na dejstvo, da uničenih tal ne moremo več povrniti v prvotno stanje. Posledice pozidave v obliki zmanjšanja prehranske varnosti, izgube potenciala filtriranja vode, zmanjšanja prostora za zaloge ogljika ter izgube drugih ekosistemskih storitev tal pa so prav tako neizogibne.

Ključne besede: tla, ekosistemске storitve tal, pozidava, izguba naravnega vira

## ABSTRACT AND KEY WORDS

The master's thesis focuses on an analysis of selected soil ecosystem services using the case study of the shopping centre construction in the town of Žalec. The area we discussed is 5.56 ha in size and used to be prime agricultural land with Eutric Cambisols. Today, the area has various shops and parking facilities, whose construction resulted in the loss of a number of soil ecosystem services.

The aim of the thesis was to estimate the loss of selected soil ecosystem services based on calculations made using the collected data. The loss assessment was also used to analyse the consequences in terms of reduced food safety, loss of soil's potential for water treatment and soil's reduced carbon storage capacity.

In the past, the discussed area was used for food production. Four field crops were analysed: wheat, potato, maize, and hops. The crops were selected according to the assessment of which crops were most often grown (by local farmers) in this area before the construction. For each crop, yield loss caused by the agricultural land redevelopment was shown for a period of one year. Based on annual yield reductions, crop yield losses were calculated also for periods of 10, 50 and 100 years, i.e. estimated annual losses were multiplied by the number of years in each individual period.

It was estimated that within a period of one year, the wheat yield decreased by approx. 21.80 t, the potato yield by approx. 99.41 t, the maize yield by approx. 32.36 t and the hops yield by approx. 7.90 t, depending, of course, on which of the crops is grown on this particular agricultural land in a given year. These data were then used to calculate yield losses for the other aforementioned periods. For the selected crops, financial losses were also shown. Moreover, an estimate was made of approximately what percentage of the population in the municipality of Žalec could be supplied with the listed crops on an annual basis. This estimate was then used to also estimate the decline in local and state food self-sufficiency. When it comes to hops, the focus was on the reduction in income from the sale of hops. The construction of shops and parking facilities on the agricultural land in question resulted in an annual income decrease of approx. EUR 41,317.

Also evaluated was the loss of soil's potential for rainwater treatment. Prior to the construction, approx. 61,549,200 l of water was filtered into groundwater over a period of one year. This amount of filtered (i.e. drinking) water could be used for the annual water supply of approximately 1,360 people, i.e. 6.37% of the population of the Municipality of Žalec.

The consequences of land redevelopment were also shown by calculating the decrease in soil carbon sequestration and the consequent increase in carbon dioxide in the atmosphere. Data on the average soil organic carbon content were obtained by means of the GSOCmap (Global Soil Organic Carbon Map – <http://54.229.242.119/GSOCmap/>). Based on the collected data and the calculations, it was estimated that the construction of the shops and parking facilities resulted in a decrease of organic carbon stocks by approx. 532 t, and 1,952 t of CO<sub>2</sub> were released into the atmosphere. This estimate and the data on carbon offset prices were used to calculate that in the study case in question, EUR 48,019 was spent on carbon offsetting.

*Cestnik, N.: Ocena izgub izbranih ekosistemskih storitev tal na primeru izgradnje trgovskega centra v Žalcu. Visoka šola za varstvo okolja, Velenje, 2020.*

The analysis was also used to present some lesser-known consequences of the construction of shopping facilities on high-quality agricultural land. The aim was to draw attention to the uneconomical land redevelopment when it comes to fertile agricultural land and the loss of soil ecosystem services. As revealed by the presented estimates, even a 'small' portion of agricultural land is very important, in particular for local, but also national, self-sufficiency. The thesis aims to draw attention to the fact that destroyed soil can no longer be restored to its previous condition. And the consequences of land redevelopment in the form of reduced food safety, loss of the water filtration potential, decrease in carbon storage space and loss of other soil ecosystem services are likewise inevitable.

Keywords: soil, soil ecosystem services, construction, the loss of natural resource



## KAZALO VSEBINE

1	UVOD .....	1
1.1	Pomen tal .....	1
1.2	Opredelitev stanja.....	2
1.3	Cilji naloge.....	3
2	NAMEN IN CILJI.....	4
2.1	Uporabljene raziskovalne metode.....	4
3	PREDSTAVITEV OBMOČJA.....	5
3.1	Geološke danosti.....	9
3.2	Relief .....	10
3.3	Tla .....	12
4	GROŽNJE TLOM.....	17
4.1	Pozidava tal.....	17
5	OCENA IZGUB EKOSISTEMSKIH STORITEV.....	18
5.1	Funkcija tal kot površine za pridelavo hrane – predelava, potrebe in poraba nekaterih kmetijskih rastlin v Sloveniji .....	21
5.1.1	Pšenica.....	21
5.1.2	Krompir.....	24
5.1.3	Koruza.....	27
5.1.4	Hmelj.....	30
5.2	Storitev filtriranja padavinskih in poplavnih voda.....	33
5.3	Funkcija kroženja in skladiščenja ogljika v talni organski snovi .....	34
6	METODE IN NAČINI DELA.....	40
6.1	Metoda ocene opisa izgube ekosistemske storitve pridelave hrane oz. kmetijske biomase .....	40
6.1.1	Metoda izračuna izgube pridelka pšenice in zmanjšanje oskrbe prebivalstva .	41
6.1.2	Metoda izračuna izgube pridelka krompirja in zmanjšanje oskrbe prebivalstva	43
6.1.3	Izračun izgube pridelka koruze in zmanjšanje oskrbe prebivalstva .....	45
6.1.4	Metoda izračuna izgube pridelka hmelja in zmanjšanje oskrbe prebivalstva ...	46
6.2	Metoda izračuna izgube zalog ogljika .....	48
6.3	Izguba potenciala za čiščenje vode .....	49
6.3.1	Metoda izračuna filtriranih litrov čiste pitne vode (letno in na prebivalca) .....	50
7	REZULTATI.....	52
7.1	Ocene zmanjšanja prehranske varnosti, filtracije padavin in zalog ogljika.....	52
7.1.1	Ocena zmanjšanja prehranske varnosti z nekaterimi pridelki.....	52
7.1.2	Ocena zmanjšanja količin čiščenja meteornih voda in cene pitne vode.....	57
7.1.3	Ocena zmanjšanja zalog v tleh vezanega ogljika.....	58
8	RAZPRAVA IN SKLEPI .....	59

8.1	O opravljenem delu.....	59
8.2	Izgube s pozidavo – povzetek.....	59
8.3	Potrebe prebivalstva, pridelava in samooskrba.....	60
8.4	Komentar in sklepi .....	61
8.4.1	Preverjanje hipotez .....	62
8.5	Usmeritve v trajnostno ravnanje s tlemi – predlogi dobrih praks.....	63
9	VIRI IN LITERATURA.....	64
10	PRILOGE .....	67

## KAZALO SLIK

Slika 1: Lokacija obravnavanega območja (črn oval) in lokacija Hmeljarske ulice v Žalcu (rdeča črta) .....	2
Slika 2: Satelitski posnetek občine Žalec; obravnavano območje je označeno z rdečim krogom .....	5
Slika 3: Karta rabe tal v občini Žalec .....	6
Slika 4: Prikaz lokacije obravnavanega območja (označeno z rdečim trikotnikom).....	8
Slika 5: Površina kmetijskega zemljišča je bila 5,65 ha, obseg pa 1,03 km .....	8
Slika 6: Karta kamninske zgradbe občine Žalec z označenim obravnavanim območjem.....	9
Slika 7: Digitalni model reliefa občine Žalec z označenim obravnavanim območjem .....	11
Slika 8: Tla v občini Žalec z označenim obravnavanim območjem .....	13
Slika 9: Evtrična rjava tla na peščeno prodnatih nanosih .....	14
Slika 10: Kakovost tal v občini Žalec (glede na vrednost talnega števila) .....	15
Slika 11: Prikaz ekosistemskih storitev tal.....	18
Slika 12: Shema ogljikovega cikla .....	34
Slika 13: Predvidene zaloge organskega ogljika v tleh (0-20 cm) v Evropi .....	35
Slika 14: Zaloge organskega ogljika v tleh na območju Republike Slovenije; z rdečo piko je označeno obravnavano območje .....	37
Slika 15: Vsebnost organskega ogljika v tleh na obravnavanem območju.....	39
Slika 16: Satelitski posnetek obravnavanega območja.....	49

## KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Ekosistemske storitve tal ter njihov pomen za človeka in okolje .....	19
Preglednica 2: Svetovno najpomembnejši ekosistemski tipi in njihove storitve.....	20
Preglednica 3: Povprečni delež kmetijskih površin namenjenih pridelavi strnih žit (2008 - 2018) .....	21
Preglednica 4: Povprečne cene za kilogram hmelja [EUR] v Sloveniji med letoma 2008 in 2018 .....	32
Preglednica 5: Površina tal v ha in relativni deleži glede na vsebnost organskega ogljika v gornjem horizontu tal v Sloveniji v primerjavi z Evropo.....	36
Preglednica 6: Povprečna cena [EUR/t] pšenice v obdobju 2014 – 2018.....	41
Preglednica 7: Povprečna cena krompirja [EUR/t] v obdobju 2014 – 2018.....	43
Preglednica 8: Povprečna cena koruze [EUR/t] v obdobju 2017 – 2018 .....	45
Preglednica 9: Prispevki od povprečne plače 1.735 EUR za obdobje 1 meseca in 1 leta.....	47
Preglednica 10: Prispevki od povprečne plače 1.422,53 EUR za obdobje 1 meseca in 1 leta .....	47
Preglednica 11: Rezultati ocene zmanjšanja kmetijskih pridelkov v 1, 10, 50 in 100 letih.....	52
Preglednica 12: Izgube prihodka v 1, 10, 50 in 100 letih za posamezno poljščino.....	52
Preglednica 13: Prispevki za zdravstvo in PIZ za 1, 10, 50 in 100 let.....	54
Preglednica 14: Prikaz izgub prehranske varnosti zaradi pozidave kmetijskega zemljišča na primeru kolobarja .....	55
Preglednica 15: Skupne izgube pridelkov v kolobarju, ocene zmanjšanja količin čiste podtalne vode in ocene zmanjšanja zalog ogljika v obdobju 30 let (do leta 2050) .....	56
Preglednica 16: Rezultati ocene zmanjšanja možnosti filtracije padavin v podzemne vode..	57
Preglednica 17: Rezultati ocene zmanjšanja vezave ogljika v tla .....	58
Preglednica 18: Skupna tabela finančnih izgub za obdobje 10 let.....	58

## KAZALO GRAFOV

Graf 1: Deleži rabe tal v občini Žalec .....	7
Graf 2: Zastopanost tal v občini Žalec.....	12
Graf 3: Povprečja pridelovalni površin pšenice [ha] po desetletnih obdobjih (1970 - 2018) ..	22
Graf 4: Povprečni pridelek pšenice v Sloveniji [t/ha] po desetletnih obdobjih (1970 - 2018) .	22
Graf 5: Poraba pšenice na prebivalca Slovenije (2000 - 2018).....	23
Graf 6: Povprečja pridelovalnih površin krompirja [ha] po desetletnih obdobjih (1970 - 2018) .....	24
Graf 7: Povprečni pridelek krompirja v Sloveniji [t/ha] po desetletnih obdobjih (1970 - 2018)	25
Graf 8: Poraba krompirja [kg] na prebivalca Slovenije med letoma 2000 in 2018 .....	26
Graf 9: Povprečja pridelovalnih površin koruze [ha] po desetletnih obdobjih (1970 - 2018)..	27
Graf 10: Povprečni pridelek koruze v Sloveniji [t/ha] po desetletnih obdobjih (1970 - 2018) .	28
Graf 11: Poraba koruze [kg] na prebivalca Slovenije med letoma 2000 in 2018 .....	29
Graf 12: Povprečja pridelovalnih površin hmelja [ha] po desetletnih obdobjih (1970 - 2018)	30
Graf 13: Povprečni pridelek hmelja v Sloveniji [t/ha] po desetletnih obdobjih (1970 - 2018) .	31
Graf 14: Povprečna letna količina padavin [mm] na meteorološki postaji Celje – Medlog.....	33

## KAZALO PRILOG

Priloga 1: Lastnosti evtričnih rjavih tal .....	67
Priloga 2: Povprečni letni pridelek pšenice [t/ha] med letoma 1970 in 2018 .....	68
Priloga 3: Povprečni letni pridelek krompirja [t/ha] med letoma 1970 in 2018.....	69
Priloga 4: Povprečni letni pridelek koruze [t/ha] med letoma 1970 in 2018.....	70
Priloga 5: Povprečni letni pridelek hmelja [t/ha] med letoma 1970 in 2018 .....	71
Priloga 6: Število prebivalcev v občini Žalec; po naseljih.....	72
Priloga 7: Šifrant ter osnovne definicije rabe tal .....	73

## SEZNAM UPORABLJENIH KRATIC IN POJMOV

EST – ekosistemske storitve tal

FAO – Food Agriculture Organisation (Organizacija Združenih narodov za prehrano in kmetijstvo)

GSOCmap – Global Soil Organic Carbon map (Svetovna karta vsebnosti organske snovi v tleh)

IHGC – International Hop Growers' Convention (mednarodna konvencija pridelovalcev hmelja)

IHPS – Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije

JKP Žalec – Javno komunalno podjetje Žalec

KIS – Kmetijski inštitut Slovenije

MKGP – Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano

PgC – petagram ogljika ( $1 \text{ Pg} = 10^{15} \text{ g}$ )

PIZ – pokojninsko in invalidsko zavarovanje

SOC – soil organic carbon (glej tudi TOS)

SURS – Statistični urad Republike Slovenije

TOS – talna organska snov (glej tudi SOC)

# 1 UVOD

## 1.1 Pomen tal

Tla so bistveni del okolja v kopenskih ekosistemih. Potrebna so za življenje na kopnem in za delovanje celotnega okolja. Tla imenujemo tisto tanko plast na površini Zemlje, ki je sestavljena iz preperine kamnin, kamninskega drobirja, humusa in talnih organizmov. Nastajanje tal je zelo počasen proces, kar pomeni, da je vsako uničenje tal dokončno (gledano z vidika človeške civilizacije) (Vrščaj 2017).

Tla so tudi filter površinske, meteorne in poplavne vode. S svojim sistemom filtrirajo praktično vso vodo, ki jo v Sloveniji uporabljamo kot pitno. V Sloveniji namreč večino pitne vode načrpamo iz podzemnih zalog (podzemne vode, izviri podzemne vode). Le okoli 3 % prebivalstva se oskrbuje s površinskih virov pitne vode (reke, jezera). V obeh primerih imajo tla pomembno vlogo (Kakovost površinskih ... 2008).

Z ekosistemskimi storitvami vrednotimo biotsko raznovrstnost tal in njihovo funkcijo. Biotska raznovrstnost vključuje raznolikost vrst in ekosistemov. K biotski raznovrstnosti v tleh prispevajo številni organizmi. Nekateri opravljajo vitalne funkcije, ki uravnavajo ekosistem tal. Organizmi namreč razgrajujejo rastlinski opad in tako omogočajo kroženje hranil; pretvarjajo atmosferski dušik v organsko obliko in obratno; spreminjajo strukturo tal in drugo. Spremembe biotske raznovrstnosti v tleh lahko vplivajo na sposobnost tal, da opravljajo posamezne ekosistemske storitve tal (v nadaljevanju EST).

EST omogočajo človeško življenje z npr. zagotavljanjem hrane in čiste vode, uravnavanjem podnebja, s podpiranjem opravevanja pridelkov in nastajanja tal ter z zagotavljanjem rekreacijskih, kulturnih, duhovnih in drugih koristi.

Evtrična rjava tla nastajajo na različnih karbonatnih podlagah ali na podlagah, ki so bogate s hranili in z bazami. Takšna tla so dobro založena z bazičnimi kationi in imajo pH višji od 5,5. V Sloveniji takšna tla najdemo predvsem na laporovcu, karbonatnem flišu in ledenodobnih nasutinah rek, ki so nanašale pretežno karbonaten material. Na takšnih tleh s primernim reliefom prevladujejo predvsem kmetijske površine. Lastnosti evtričnih rjavih tal so zbrane v Prilogi 1.

## 1.2 Opredelitev stanja

Trgovine in parkirišča so zgradili na kmetijskem zemljišču I. kategorije zahodno od centra mesta Žalec. V I. kategorijo spadajo vsa kmetijska zemljišča, na katerih je najširša možnost rabe tal, ki se kaže v možnosti gojenja kmetijskih rastlin, če lega omogoča uporabo ustrezne kmetijske mehanizacije. Takšna kmetijska zemljišča so torej najustreznejša in najpomembnejša za pridelavo raznovrstnih poljščin (Zakon o kmetijskih zemljiščih ... 1996).

V Programu priprave strategije prostorskega razvoja in prostorskega reda občine Žalec iz leta 2006 so bila za pozidavo trgovinskih in poslovnih programov prvotno namenjena degradirana urbana območja ob Hmeljarski ulici ter drugih opuščenih (industrijskih) območjih. V spodnjem odstavku je citiran del omenjenega programa.

*»V samem naselju Žalec so degradirana urbana območja, ki bi jih bilo mogoče nameniti potencialni rekonstrukciji in spremeniti njihovo namembnost za urbane programe, kot so npr. trgovinski in poslovni programi oziroma za stanovanjsko gradnjo.« (Program priprave strategije ... 2006)*

Na sliki 1 je z rdečo črto označeno območje Hmeljarske ulice v Žalcu, z črnim krogom pa lokacija obravnavanega območja.



Slika 1: Lokacija obravnavanega območja (črn oval) in lokacija Hmeljarske ulice v Žalcu (rdeča črta) (Vir: Geopedia, 2019)

Obravnavali smo prostor nekdanj kakovostnega kmetijskega zemljišča, katerega tla so bila degradirana zaradi pozidave trgovin s pripadajočimi parkirišči.

Precej zaskrbljujoče je dejstvo, da imamo v Sloveniji le okoli 900 m<sup>2</sup> rodovitnih tal na prebivalca, čeprav je optimalno okoli 2.400 m<sup>2</sup> na prebivalca, kar je skoraj trikrat manj. Kljub temu pa smo v obravnavanem primeru namesto degradiranih območij (kot je bilo načrtovano) trgovine pozidali na rodovitnem kmetijskem zemljišču (Mihelič idr. 2010).

Na pretirano pozidavo rodovitnih kmetijskih zemljišč v svojih delih večkrat opozarja Anton Komat. Pomembno se nam je zdelo citirati odstavek iz njegove knjige Zemlja, voda, seme, ki je izšla leta 2017, saj navedeni citat še okrepi problematiko pozidave tal, ki smo jo predstavili v tej raziskavi.

*»Postali smo dežela z največjo kvadraturu supermarketov na prebivalca v EU, hkrati pa z najmanjšo površino njiv na prebivalca. [...] Kako zlahka pozabljamo to, kar je skrito našim očem, pohojeno pod našimi nogami, poveženo, zabetonirano in asfaltirano in vidno le redkim z mikroskopom« (Komat 2017).*

### 1.3 Cilji naloge

V delu smo obravnavali nekdanje zelo kakovostno kmetijsko zemljišče, na primeru katerega smo ovrednotili izgube izbranih ekosistemskih storitev tal (pridelovanje hrane, filtriranje padavinske vode in vezava ogljika), kakršne je povzročila pozidava trgovin in parkirišč.

Izvedli smo analizo, koliko hrane oz. določene poljščine (npr. pšenice, krompirja, koruze ali hmelja) bi se lahko pridelalo na izbranem kmetijskem zemljišču v določenem obdobju (1, 10, 50 in 100 let).

Analizirali smo, koliko vode bi se v določenem obdobju lahko prefiltriralo v podzemne vode. Iz podatkov sledi ocena, za koliko prebivalcev bi zadostovala prefiltrirana voda.

Kmetijsko zemljišče je omogočalo tudi skladiščenje in kroženje ogljika. Ta kroži prek tal, rastlin in atmosfere. Koliko ogljika je v tleh, je odvisno od ravnovesja med količino ogljika, ki vstopi v tla, in količino, ki zapusti tla. Opravili smo oceno, kakšen vpliv ima pozidava na ponor ogljika v tla.

Zastavljene hipoteze:

1. Pozidava tudi manjšega obsega kmetijskih zemljišč zmanjša lokalno oskrbo s hrano v ne tako nepomembnem obsegu.
2. Pozidava tudi manjšega obsega kmetijskih zemljišč ima za posledico izgubo delovnih mest in dohodka.
3. Ovrednotimo lahko izgube potenciala tal za filtriranje padavinskih voda zaradi pozidav v smislu količin filtrirane vode in cene pitnih podzemnih voda.



## 2 NAMEN IN CILJI

Namen dela je ovrednotiti izgube izbranih ekosistemskih storitev tal na primeru izgradnje trgovskega centra v Žalcu.

Cilji magistrskega dela:

- Predstaviti izgubo kakovostnih tal zaradi izgradnje trgovskega centra na dobrih kmetijskih tleh.
- Oceniti izgubo ekosistemske storitve pridelave hrane:
  - z oceno, koliko hrane (hmelja, krompirja, koruze in pšenice) bi na tem kmetijskem zemljišču lahko pridelali v določenem obdobju in kaj to pomeni za prehransko varnost;
  - z analizo, za koliko prebivalcev občine Žalec bi zadoščali pridelki z omenjenega kmetijskega zemljišča.
- Oceniti izgubo ekosistemske funkcije filtriranja voda : z analizo, koliko meteorne vode bi takšno zemljišče lahko prefiltriralo v pitno podzemno vodo v izbranem obdobju. Iz tega sledi izračun, koliko ljudi bi lahko oskrbovali s pitno vodo.
- Oceniti izgubo ekosistemske funkcije vezave ogljika - oceniti, za koliko ton CO<sub>2</sub> pozidava zmanjša možnost ponora toplogrednega plina oziroma ogljika v tla.

### 2.1 Uporabljene raziskovalne metode

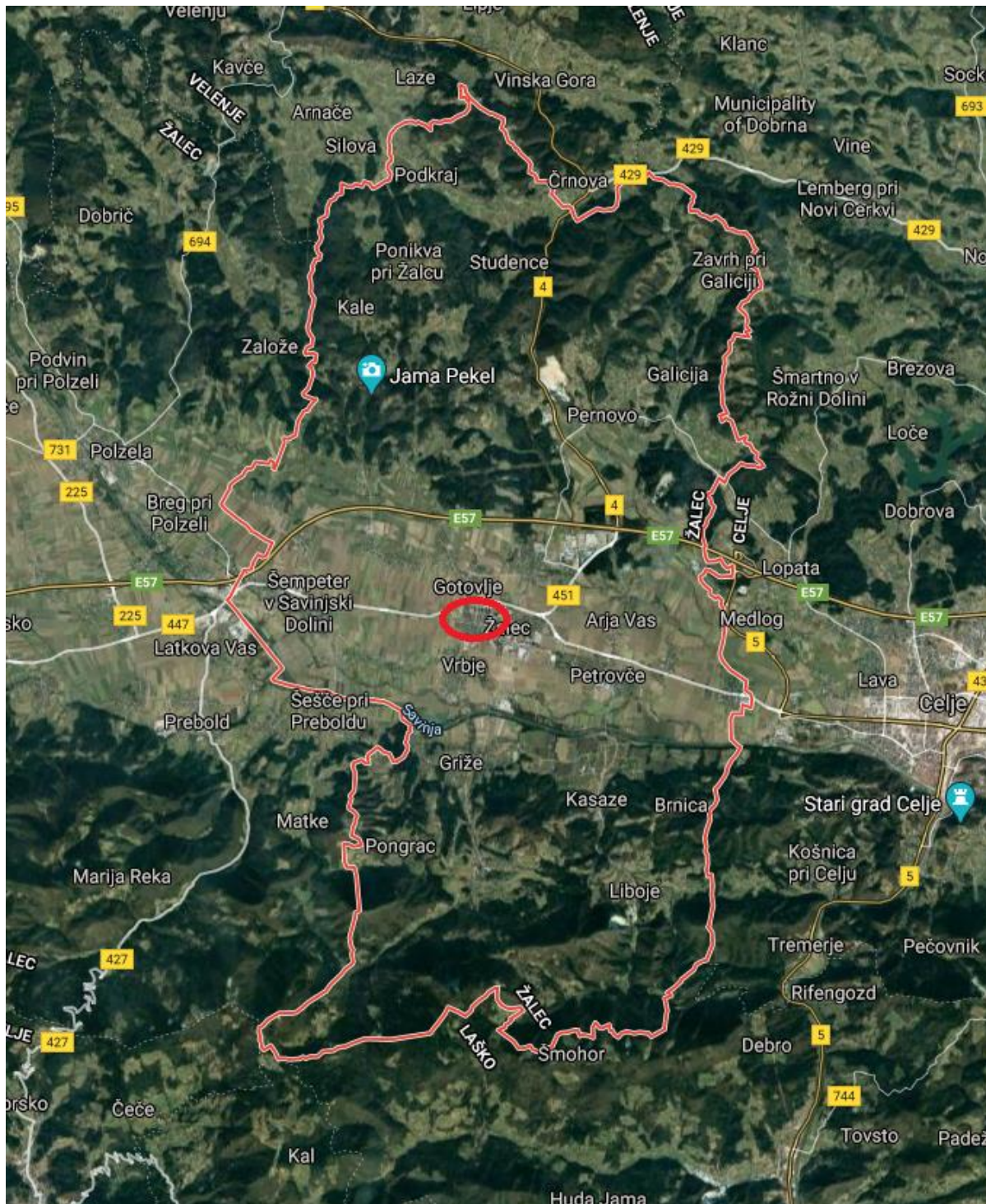
Pri izdelavi magistrskega dela smo izvedli oceno izgube ekosistemskih storitev tal. Podatke, ki smo jih potrebovali (npr. povprečni pridelek določene poljščine na hektar idr.), smo pridobili na spletni strani SURS, s kontaktiranjem strokovnjakov Oddelka za kmetijsko ekologijo in naravne vire na Kmetijskem inštitutu Slovenije itd.

S pridobljenimi podatki smo sestavili enostavne matematične izračune, s katerimi smo prikazali izgube, ki jih je povzročila pozidava trgovin in parkirišč na kakovostnih rodovitnih tleh. Izgube smo ponazorili tudi finančno.

Rezultate analize smo statistično obdelali in jih predstavili. Prav tako smo predstavili ukrepe usmeritve v trajnostno ravnanje s tlemi oziroma predloge, s katerimi bi se lahko v prihodnosti izognili tovrstnim uničevanjem rodovitnih tal.

### 3 PREDSTAVITEV OBMOČJA

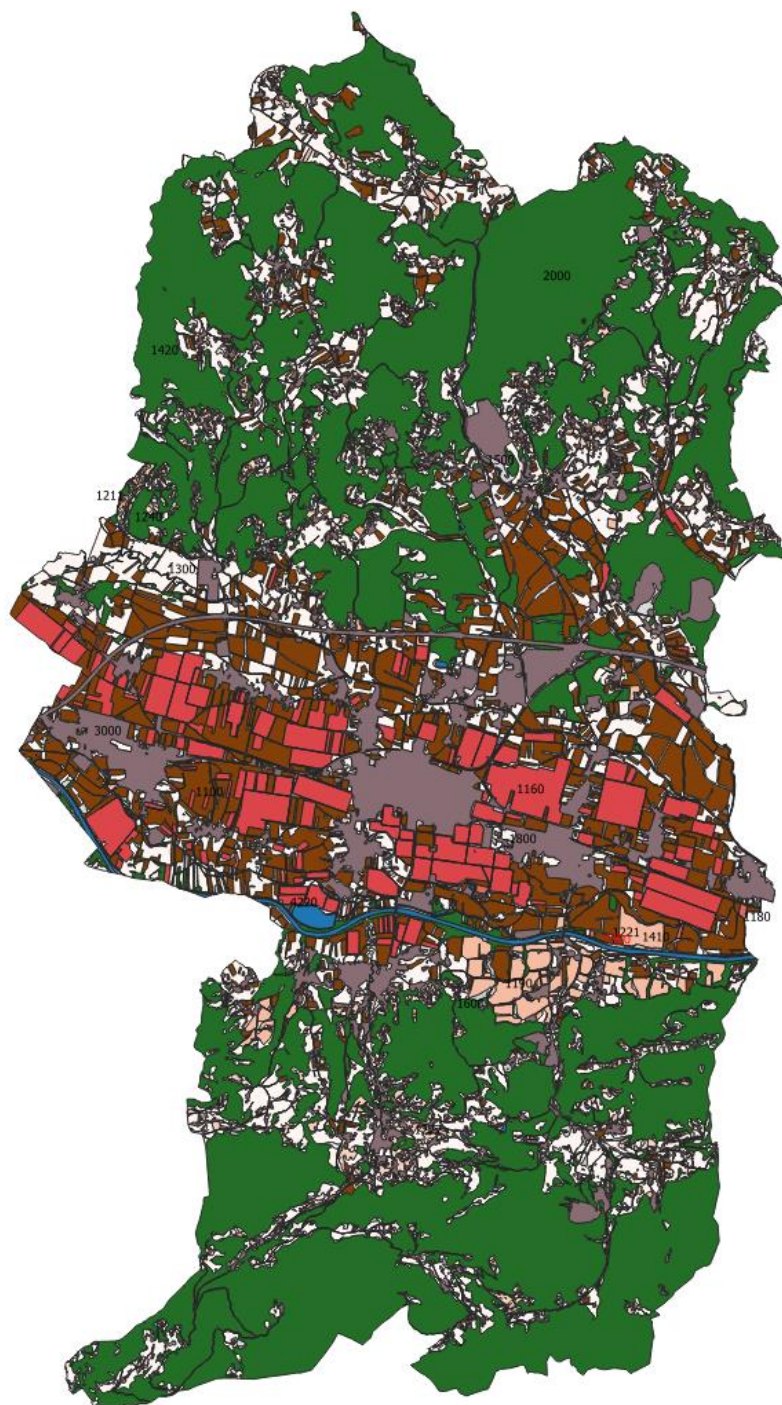
Obravnavano območje se nahaja v občini Žalec tik ob žalski obvoznici na relaciji Žalec-Šempeter. Na Sliki 2 je prikazan satelitski posnetek občine Žalec, na katerem je obravnavano območje označeno z rdečim krogom.



Slika 2: Satelitski posnetek občine Žalec; obravnavano območje je označeno z rdečim krogom (Vir: Google maps, 2020)

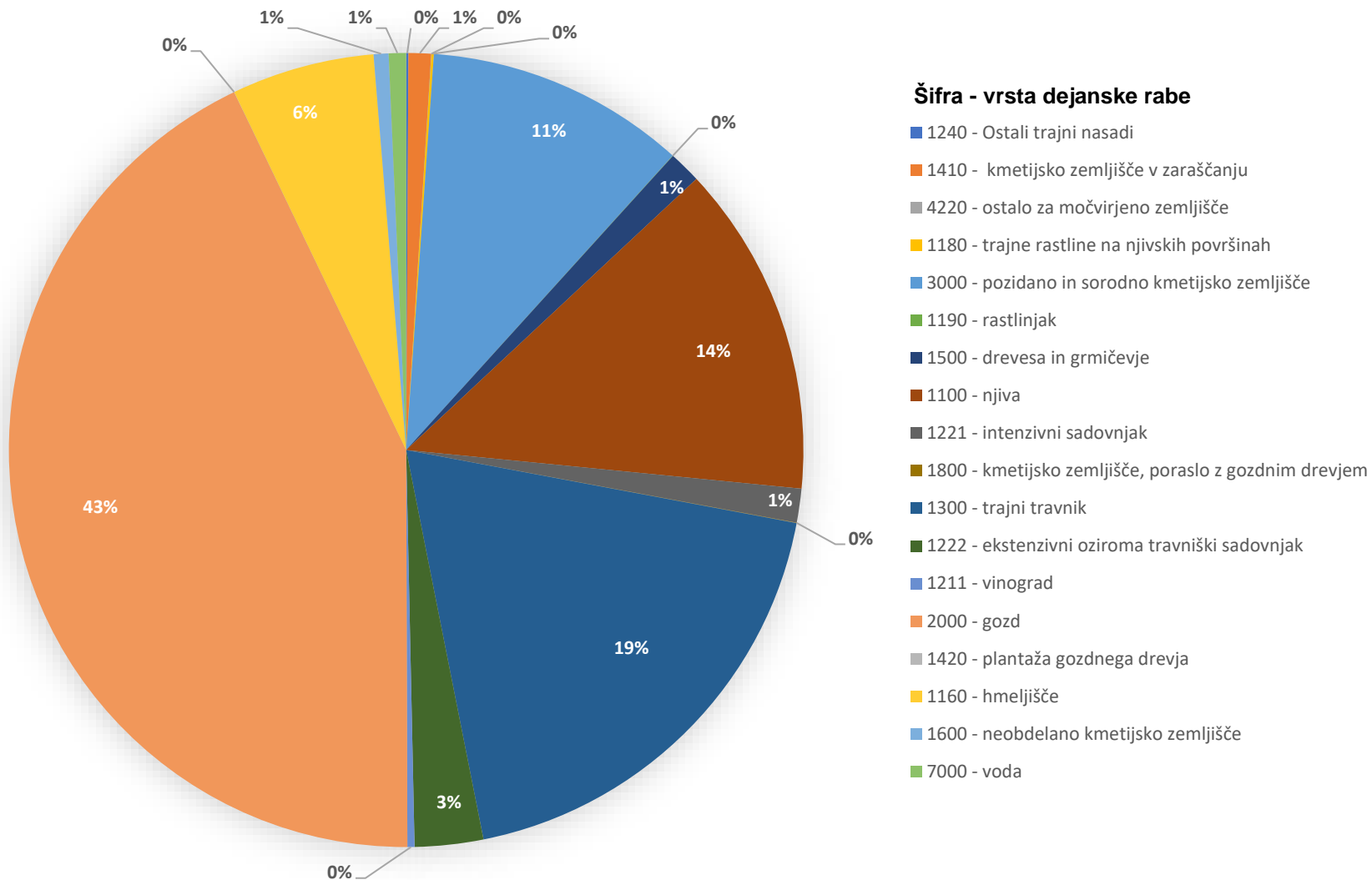


Na Sliki 3 je prikazana karta rabe tal v občini Žalec. Raba tal je na karti označena s številkami, njihov pomen pa je evidentiran v šifrantu dejanske rabe kmetijskih zemljišč. Evidenca vsebuje podatke, ki so zajeti v skupine dejanske rabe, te pa so naprej razdeljene na vrste dejanske rabe po šifrah (Interpretacijski ključ ... 2013).



Slika 3: Karta rabe tal v občini Žalec  
(Vir: Kastelic 2020)

Kot je prikazano na Sliki 3 in v Grafu 1, v občini Žalec prevladuje raba tal z oznako 2000, torej gozd (48 %). Trajni travniki, ki imajo oznako 1300, pokrivajo 19 % občine. Njive (1100) obsegajo 14 % delež občine Žalec, 11 % delež zajemajo pozidane površine (3000), 6 % pa hmeljišča (1160). Šifrant dejanske rabe kmetijskih zemljišč s podrobnimi obrazložitvami oznak je naveden v Prilogi 7.



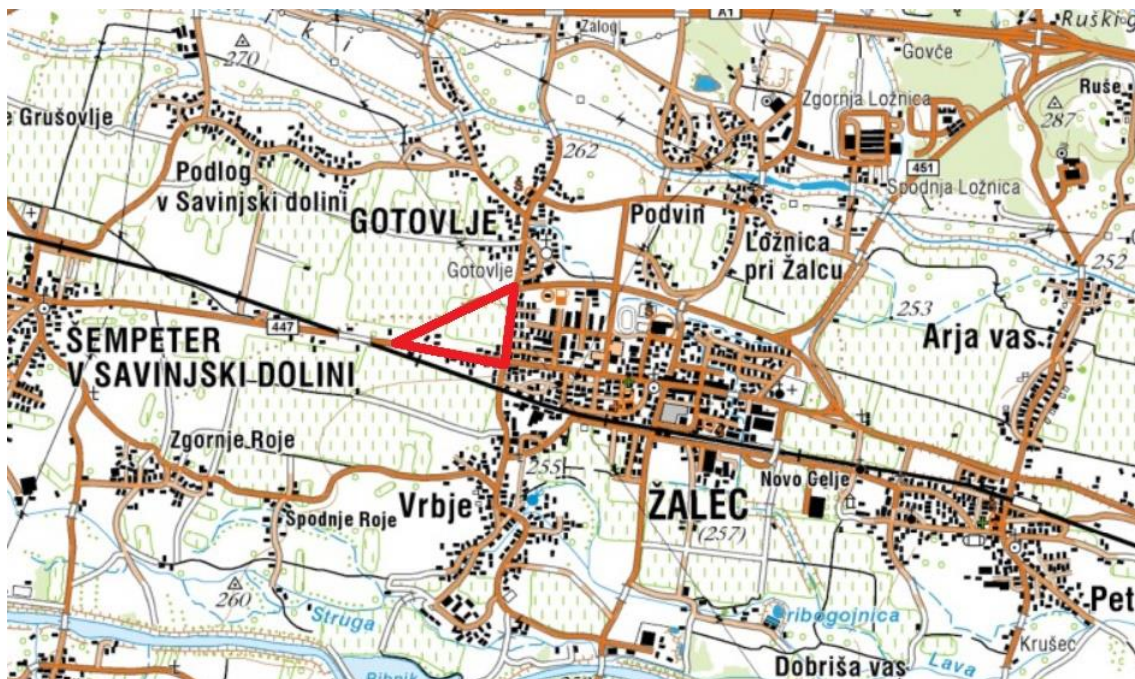
Graf 1: Deleži rabe tal v občini Žalec (Kastelic 2020)



Cestnik, N.: Ocena izgub izbranih ekosistemskih storitev tal na primeru izgradnje trgovskega centra v Žalcu. Visoka šola za varstvo okolja, Velenje, 2020.

Izbrano območje velikosti 5,56 ha je bilo nekdanje prvovrstno kmetijsko zemljišče prve kategorije. Ceste, ki obkrožajo območje, tvorijo trikotnik, kar je razvidno iz Slike 2. Površina in obseg prvotnega kmetijskega zemljišča sta prikazana na Sliki 4.

S pozidavo tega območja smo izgubili 0,35 % njivskih površin v občini Žalec.



Slika 4: Prikaz lokacije obravnavanega območja (označeno z rdečim trikotnikom)  
(Vir: Geopedia, 2019)



Slika 5: Površina kmetijskega zemljišča je bila 5,65 ha, obseg pa 1,03 km  
(Vir: Kmetijski inštitut Slovenije 2019)

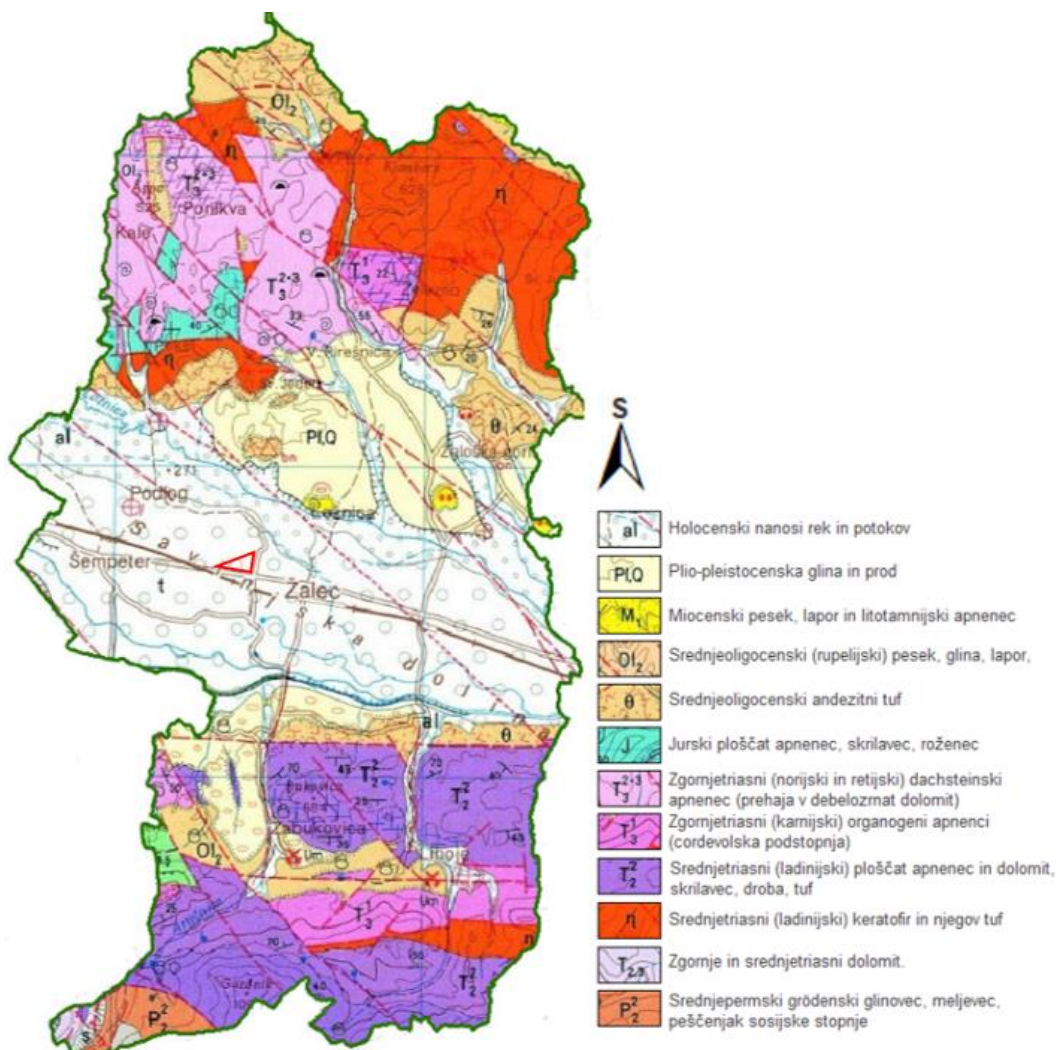
### 3.1 Geološke danosti

Območje leži v občini Žalec v Spodnji Savinjski dolini. To je ravninsko območje ob Savinji in njenih pritokih, ki geološko pripada Celjski kotlini. Tektonsko gledano Spodnja Savinjska dolina leži na prehodnem območju med zunanji in notranji Dinaridi (Stepišnik 2009).

Prav tako ima Spodnja Savinjska dolina zelo pestro geološko strukturo. Tu namreč prevladujejo mlajši rečni in aluvialni sedimenti iz kvartarja, ki prehajajo v glino in glinasti skrilavec. Podlago kvartarnega aluvialnega nanosa Spodnje Savinjske doline tvorijo neprepustne plasti terciarne starosti (Perko idr. 2015, Stepišnik 2009).

Raznolikost geološke sestave ima skupaj z reliefom odločilen vpliv na vegetacijo, tip in kakovost tal, hidrološko mrežo, mikroklimatske značilnosti, rabo tal, poselitev, industrijo, infrastrukturo itd. Na območju lahko sicer opazimo neenotno oblikovanost reliefa, kar je posledica velikega števila prelomov v različne smeri in tudi močnih razlik v odpornosti kamnin pri preperevanju (Perko idr. 2015, Stepišnik 2009).

Tudi tla na območju, ki ga obravnavamo, so nastala na kvartarnem zasipu reke Savinje. Slika 6 prikazuje karto kamninske zgradbe občine Žalec. Obravnavano območje smo na sliki označili z rdečim trikotnikom. Kot lahko razberemo iz legende karte, se območje nahaja na holocenskih nanosih rek in potokov.



Slika 6: Karta kamninske zgradbe občine Žalec z označenim obravnavanim območjem (Vir: Stepišnik 2009)



### 3.2 Relief

Občina Žalec je razdeljena v tri velika naravna območja (Program priprave ... 2006):

1. Gričevje na severu (Ponikovska planota, Pirešiško podolje ter del Ložniškega in Dobrnškega gričevja),
2. Spodnja Savinjska dolina oziroma Savinska ravnica in
3. Severni rob Posavskega hribovja.

Površje se znižuje od severozahoda proti jugovzhodu. Območje oblikujeta prod in pesek, dobro tretjino ravnice pa prekrivajo peščeno-glineni rečni sedimenti (Program priprave ... 2006).

Osrednja reka je Savinja, ki je izdelala terase v petih ravneh. Slednje so pomembne za gospodarsko rabo in drugo namembnost ozemlja. Najmlajša ter obenem najnižje ležeča ravnica je še vedno občasno poplavljenjena (Program priprave ... 2006).

Z digitalnega modela reliefa na Sliki 7 je razvidna dvojna (trojna) reliefna struktura (Stepišnik 2009):

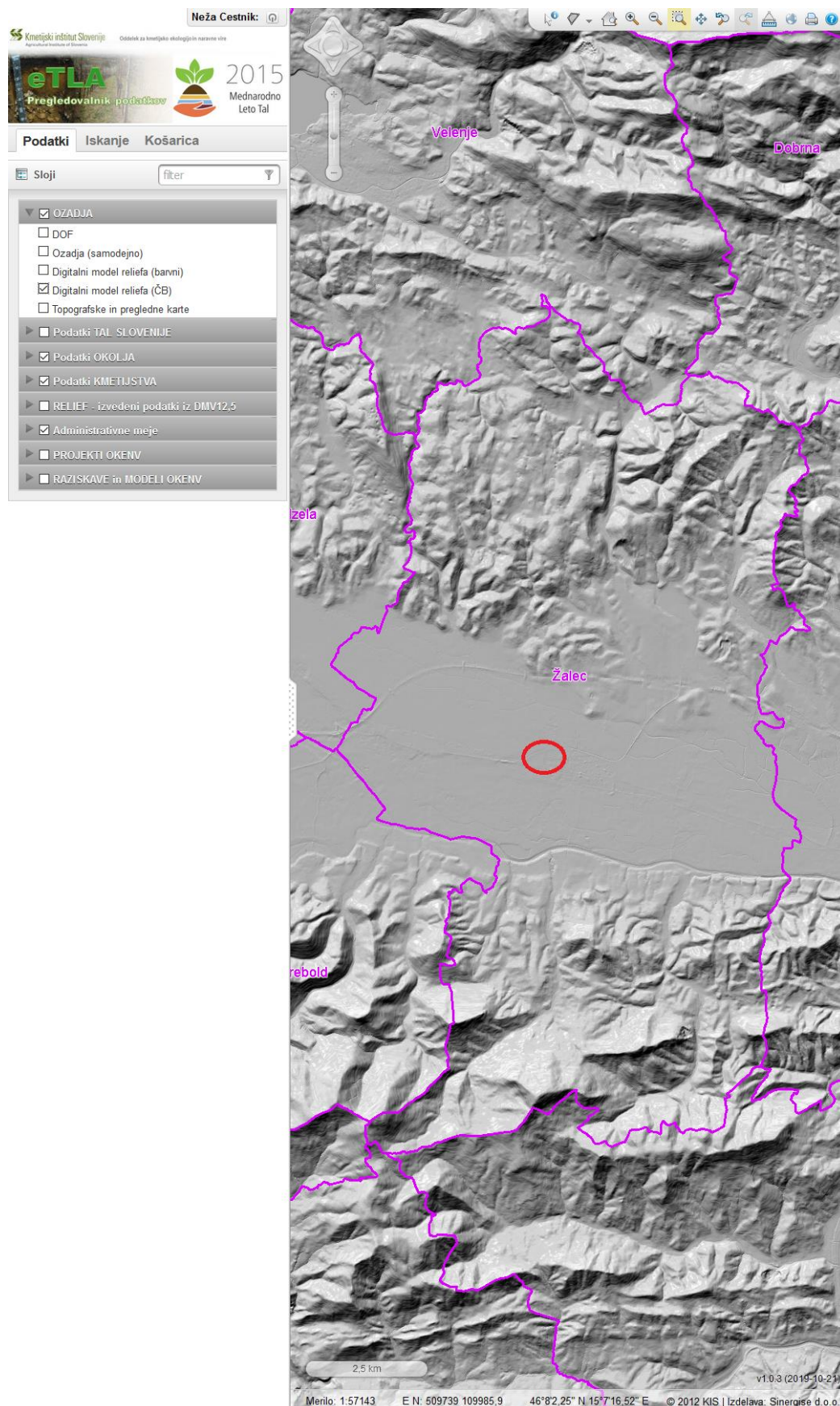
- uravnava v osrednjem delu ter
- gričevje in hribovje na severu in jugu.

Podlago uravnanega območja Savinjske ravnine, kjer se nahaja tudi obravnavano območje, tvori obsežna Celjska udorina, ki jo je kot razmeroma mlada reka s karbonatnim prodrom nasula Savinja konec pleistocena. Savinja je prav tako temeljni dejavnik tistega obdobja, ki je povzročilo značilno rečno – denudacijsko preoblikovanje pokrajine (Stepišnik 2009).

V osrednjem delu se večina občinskega površja uvršča v višinski pas med 250 in 260 metrov nadmorske višine, tudi nagibi površja so zanemarljivi. Z vidika reliefa je območje posledično primerno za večje kmetijske površine, infrastrukturo (prometno in drugo) itd. Omenjeni naravni pogoji so izhodišče za povečane pritiske na okolje, ki pa so posledica zgoraj naštetih dejavnosti (Stepišnik 2009).

Na Sliki 7, ki prikazuje digitalni model reliefa občine Žalec, smo obravnavano območje označili z rdečim krogom.

Cestnik, N.: Ocena izgub izbranih ekosistemskih storitev tal na primeru izgradnje trgovskega centra v Žalcu. Visoka šola za varstvo okolja, Velenje, 2020.



Slika 7: Digitalni model reliefa občine Žalec z označenim obravnavanim območjem  
(Vir: Kmetijski inštitut Slovenije (eTla) 2020)

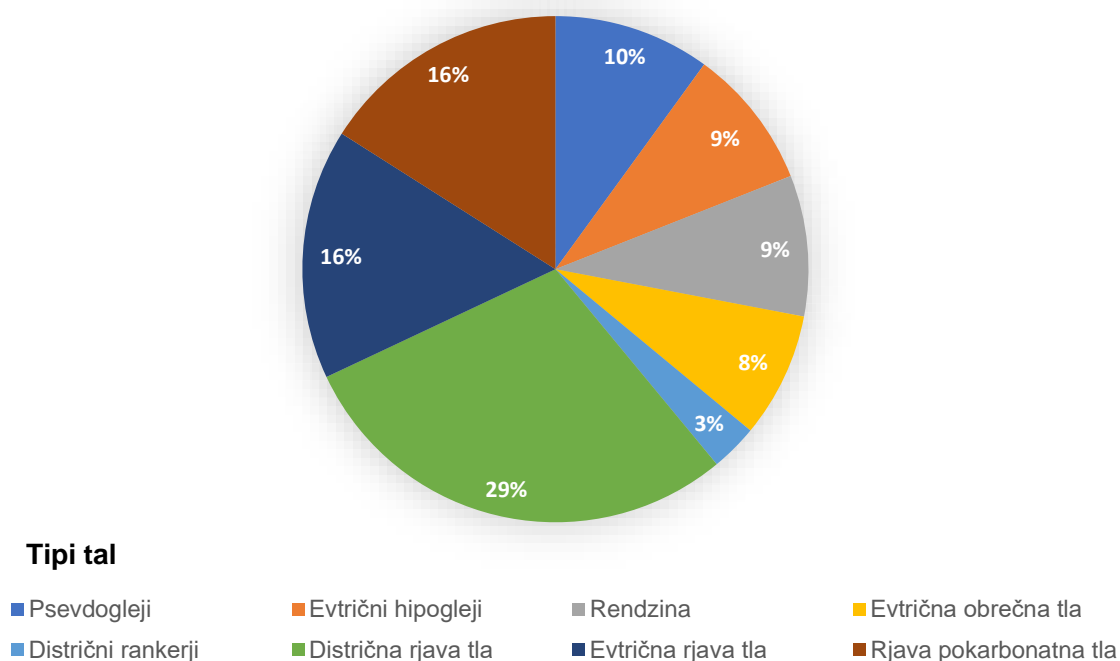


### 3.3 Tla

Temeljni pedogenetski dejavnik Spodnje Savinjske doline je kompleksna matična podlaga. Na razvoj tal pomembno vplivajo tudi drugi dejavniki kot npr. relief, hidrološke razmere in lokalna klima.

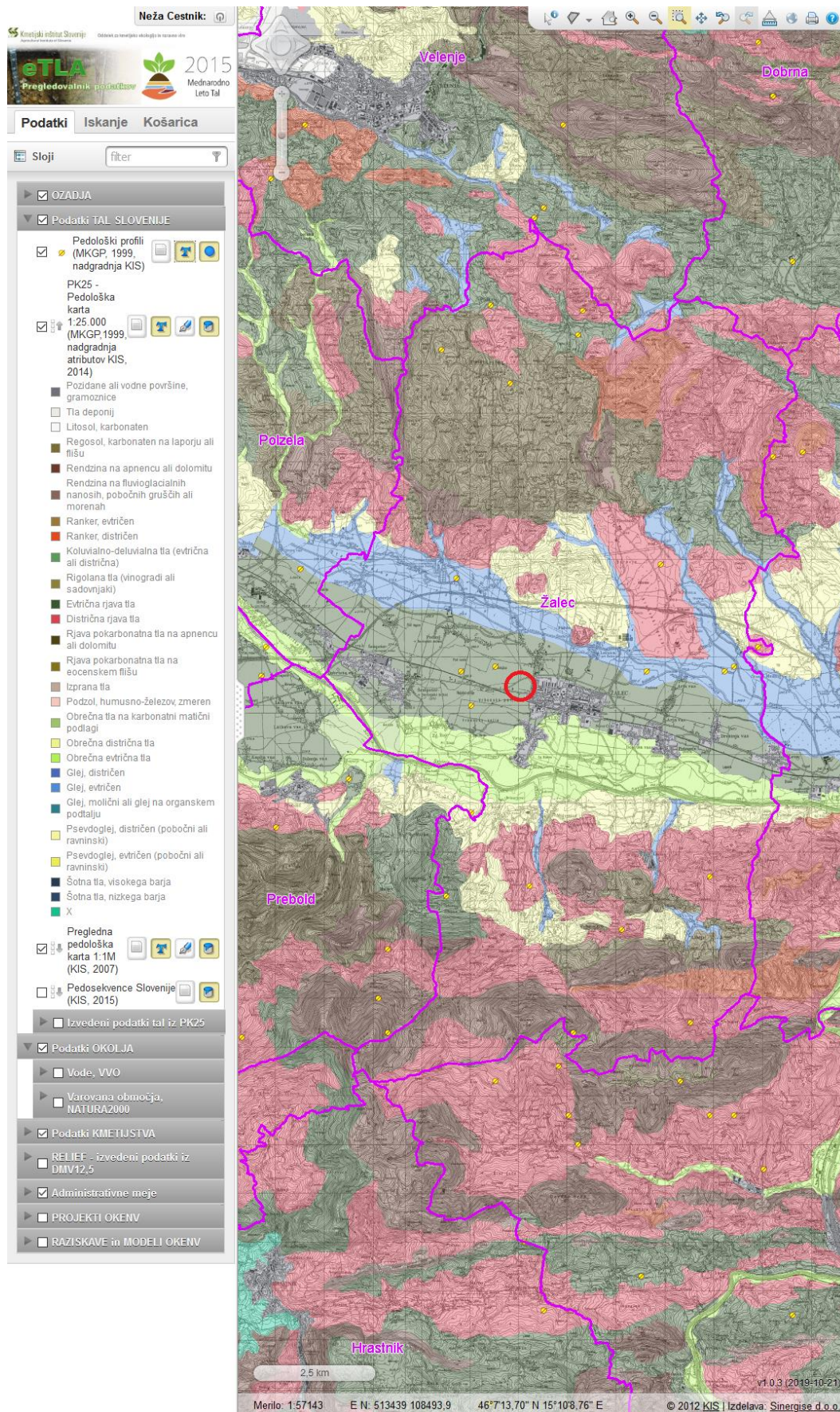
Na prodnatih kvartarnih zasipih kotlin in dolin, kakršna je tudi Spodnja Savinjska dolina, so se razvila evtrična rjava tla na karbonatnih prodih in peskih s profilom A, Bv in C, od teh plitvejše rendzine (A-C profil) ter malce globlja izprana rjava tla (A-E-Bt-C). Tla na takšnih zasipih so precej pestra tako v globini kot tudi po zgradbi. Globina tal se na kratkih razdaljah lahko hitro spreminja, kar je v sušnih obdobjih mogoče opaziti tudi na kmetijskih posevkih, posebej na plitvejših tleh. Prisotnost finejšega, meljasto-glinastega materiala močno vpliva na večjo sposobnost zadrževanja vode (Perko idr. 2015, Vrščaj 2015).

Na obravnavanem območju torej prevladujejo evtrična rjava tla (Slika 8). Omenjeni tip tal v občini Žalec predstavlja 16 % delež, kar je razvidno tudi iz Grafa 2. Lastnosti evtričnih rjavih tal so zbrane v Prilogi 1.



Graf 2: Zastopanost tal v občini Žalec  
(Vir: Stepišnik 2009 in Kmetijski inštitut Slovenije 2019)

Cestnik, N.: Ocena izgub izbranih ekosistemskih storitev tal na primeru izgradnje trgovskega centra v Žalcu. Visoka šola za varstvo okolja, Velenje, 2020.



Slika 8: Tla v občini Žalec z označenim obravnavanim območjem  
(Vir: Kmetijski inštitut Slovenije (eTla) 2020)



Evtrična rjava tla nastajajo na različnih matičnih podlagah, nikoli pa na apnencu ali dolomitu. Izvirajo iz nevtralnih in bazičnih kamnin, kar pomeni, da so dobro nasičena z bazičnimi kationi, predvsem s kalcijem (Ca) in z magnezijem (Mg), pH tal pa je višji od 5,5. V Sloveniji so takšna tla nastala na fluvio-glacialnih nanosih večjih in manjših rek. Sestava evtričnih rjavih tal je prikazana na Sliki 9 (Vidic idr. 2015, Stepišnik 2009, Samec 2014).



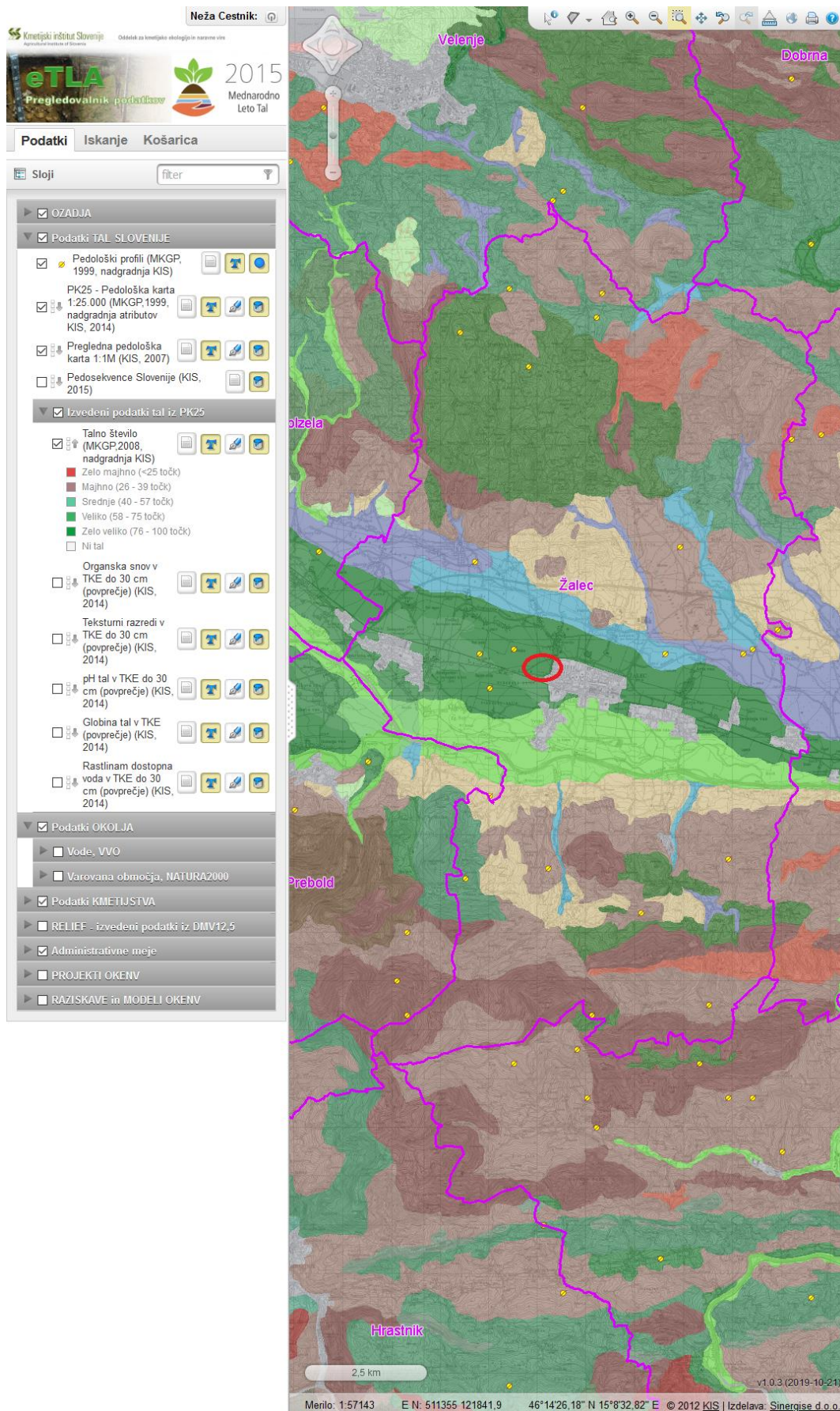
Slika 9: Evtrična rjava tla na peščeno prodnatih nanosih  
(Vir: Vidic idr. 2015)

Na Sliki 10 smo prikazali kakovost tal v občini Žalec s pomočjo talnega števila, ki odraža rastni potencial tal. Talno število je podano z vrednostmi med 1 in 100, ki so klasificirane v pet razredov (Koltai 2017, Kmetijski inštitut Slovenije 2020):

- zelo majhno (< 25 točk),
- majhno (26 – 39 točk),
- srednje (40 – 57 točk),
- veliko (58 – 75 točk) in
- zelo veliko (76 – 100 točk).

Kot je razvidno iz Slike 10, so imela tla na obravnavanem območju zelo veliko talno število (76 -100), kar pomeni, da je bilo pred pozidavo na tem območju kakovostno kmetijsko zemljišče, primerno za pridelovanje raznovrstnih poljščin.

Cestnik, N.: Ocena izgub izbranih ekosistemskih storitev tal na primeru izgradnje trgovskega centra v Žalcu. Visoka šola za varstvo okolja, Velenje, 2020.



Slika 10: Kakovost tal v občini Žalec (glede na vrednost talnega števila)  
(Vir: Kmetijski inštitut Slovenije (eTla) 2020)

Raba evtričnih rjavih tal se navadno usmerja v poljedelstvo. Slednje je bilo pred pozidavo značilno tudi za obravnavano območje. Veliko je namreč lastnosti, ki takšna tla uvrščajo med najbolj rodovitna (npr. raven relief, dobra propustnost, dobre fizikalne in kemične lastnosti itd.) (Vidic idr. 2015).

Na takšnih tleh je zaradi prodnate podlage omogočeno tudi zbiranje pitne vode v podtalju, s katero se oskrbujejo okoliški kraji (v našem primeru Žalec). Vendar se zaradi bližine mesta ustvarja vedno večji pritisk urbanizacije na tla v smislu pozidave. Mesta se vedno bolj širijo, kar pomeni tudi pozidavo naselij, širjenje industrije in infrastrukture (Vidic idr. 2015).

Urbanizacija se v prostoru odraža kot širjenje urbanih (mestnih) območij na sosednja, kmetijska zemljišča, kar pa zajema celoten spekter vplivov na tla. Med urbanizirana se štejejo predvsem (Samec 2014 po Vrščaj 2011):

1. vsa v celoti pozidana tla (tla opravljajo samo funkcijo nosilnega medija),
2. tla, odstranjena do matične podlage (kamnolomi, gramoznice, glinokopi),
3. tla ob zgradbah, ki so bolj ali manj spremenjena le med gradnjo (odstranjen A horizont ali pomešani horizonti – bistveno zmanjšana kakovost takšnih tal) in
4. »zastarta« tla (npr. nadstreški in mostovi – zmanjšujejo izvajanje okoljskih funkcij tal).

Skozi čas se urbanizacija še posebej opaža na območjih evtričnih rjavih tal. S tehničnega vidika je gradnja na takšnih tleh poceni in enostavna, navadno je to potresno varno območje, prednost pa je tudi visoka nosilnost tal (Samec 2014).

Z vidika samooskrbe so evtrična rjava tla ena od najbolj kakovostnih kmetijskih zemljišč, kar skupaj z ravnim reliefom omogoča ekonomično pridelovanje hrane (Samec 2014).

Največja težava pri pozidavi tal je uničevanje in odstranjevanje teh z enkratnim posegom, navadno ob različnih gradbenih delih. Uničenje kmetijskih zemljišč s pozidavo in z gradnjo prometnic pomeni trajno uničenje vseh njihovih proizvodnih funkcij.

Kakovost tal je odvisna tudi od človekovih aktivnosti, kar pomeni, da se na najbolj rodovitnih tleh hkrati odvijajo tudi največji pritiski (npr. pesticidi, krčenje vegetacije ... ), kar vodi v zmanjšanje ekosistemskih storitev tal (Stepišnik 2009).

Kot smo že omenili, so tudi na obravnavanem območju prevladovala evtrična rjava tla. Danes so tu trgovine s pripadajočimi parkirišči, kar je povzročilo izgubo dobrega kmetijskega zemljišča. Posledično pa tudi izgubo ekosistemskih storitev, ki bi jih takšna tla sicer opravljala (npr. pridelavo hrane, čiščenje vode, kroženje hranil itd.).

Na območju so pridelovali različne poljščine, največkrat hmelj (*Humulus lupulus* L.), sicer pa tudi krompir (*Solanum tuberosum* L.), koruzo (*Zea Mays* L.) in pšenico (*Triticum aestivum* L.). Kmetijsko zemljišče je torej pripomoglo k lokalni samooskrbi s hrano in nudilo kmetijske kulture za izvoz.

Obravnavali bomo primer pozidave trgovin s parkirišči na dobrih evtričnih tleh, ki so bila kakovostno kmetijsko zemljišče – dobra, bogata s hranili, odcedna in propustna.

Z raziskavo želimo ugotoviti, kakšne količine posamezne poljščine so v preteklosti pridelali na tem območju. Na podlagi tega bomo opravili oceno, koliko ljudi bi lahko oskrbel pridelek posamezne poljščine, če bi na tem območju še vedno obstajalo kmetijsko zemljišče.

## 4 GROŽNJE TLOM

### 4.1 Pozidava tal

*»Pozidava tal je proces, ki zajema prekrivanje tal z betonom ali asfaltom tako, da so tla dobesedno »zatesnjena« in kot posledica urbanizacije izključena od nadzemnih ekosistemov« (Samec 2014, str. 20).*

Pozidava zemljišča pomeni izgubo vseh materialnih in nematerialnih funkcij kmetijskih zemljišč, ki jih praktično ne moremo ponovno vzpostaviti. Posledično v tem primeru govorimo o trajni izgubi kmetijskih zemljišč. Pozidane površine namreč predstavljajo prostor, ki je za vedno izgubil svoj primarni namen oziroma je prešel iz primarne rabe, kar pomeni, da je za kmetijsko tržno proizvodnjo za vedno izgubljen (Vrščaj 2017, Samec 2014, Medmrežje 6, Vrščaj 2007).

Proces pozidave ima močan vpliv na povezavo med sistemom tal (tj. pedosfero) in drugimi deli okolja, vključno z ozračjem ter nadzemnimi ekosistemi. Drastično zmanjša oziroma prekine infiltracijo vode, difuzijo plinov in vnos organskih snovi, kar vodi do spremembe kemijskih in fizikalnih lastnosti tal (Vrščaj 2017, Samec 2014, Medmrežje 6).

Pozidano zemljišče pomeni, da se tlom zmanjša prostor za opravljanje storitev. To vključuje površino za absorpcijo deževnice, za infiltracijo in filtriranje. Poleg tega pa lahko imajo pozidana območja tudi velik vpliv na okoliška tla, saj spreminjajo vodni tok in povzročajo fragmentacijo ekosistemov (Vrščaj 2017, Samec 2014, Medmrežje 6).

V sedemdesetih letih preteklega stoletja so s strokovnimi študijami o ogroženosti kmetijskih zemljišč in tal opozarjali na takratno hitro širjenje zazidave na rodovitna zemljišča. Med prvimi, ki so pričeli opozarjati na nesmotrno degradacijo kmetijskih zemljišč zaradi pozidave v Sloveniji, so bili pedolog prof. Albin Stritar in sodelavci (Vrščaj 2017, Samec 2014, Medmrežje 6).

Kmetijstvo na podeželju danes ni več edina oziroma prevladujoča dejavnost, kar povzroča naslednje težave (Medmrežje 6, 2020):

- zmanjševanje pridelovalnih površin najboljše kakovosti,
- prostorsko utesnjevanje kmetij v naseljih ter
- ovirane prometne povezave med kmetijami in njihovimi pridelovalnimi površinami.

Težnje po spremembi namenske rabe kmetijskih zemljišč v urbane namene so najbolj izrazite na ravninskih predelih ob naseljih, kjer so najboljša kmetijska zemljišča. Velik problem poleg razpršene gradnje stanovanjskih objektov predstavlja tudi načrtovanje (večjih) trgovskih centrov, o čemer tudi govori naša raziskava (Vrščaj 2017, Samec 2014, Medmrežje 6).



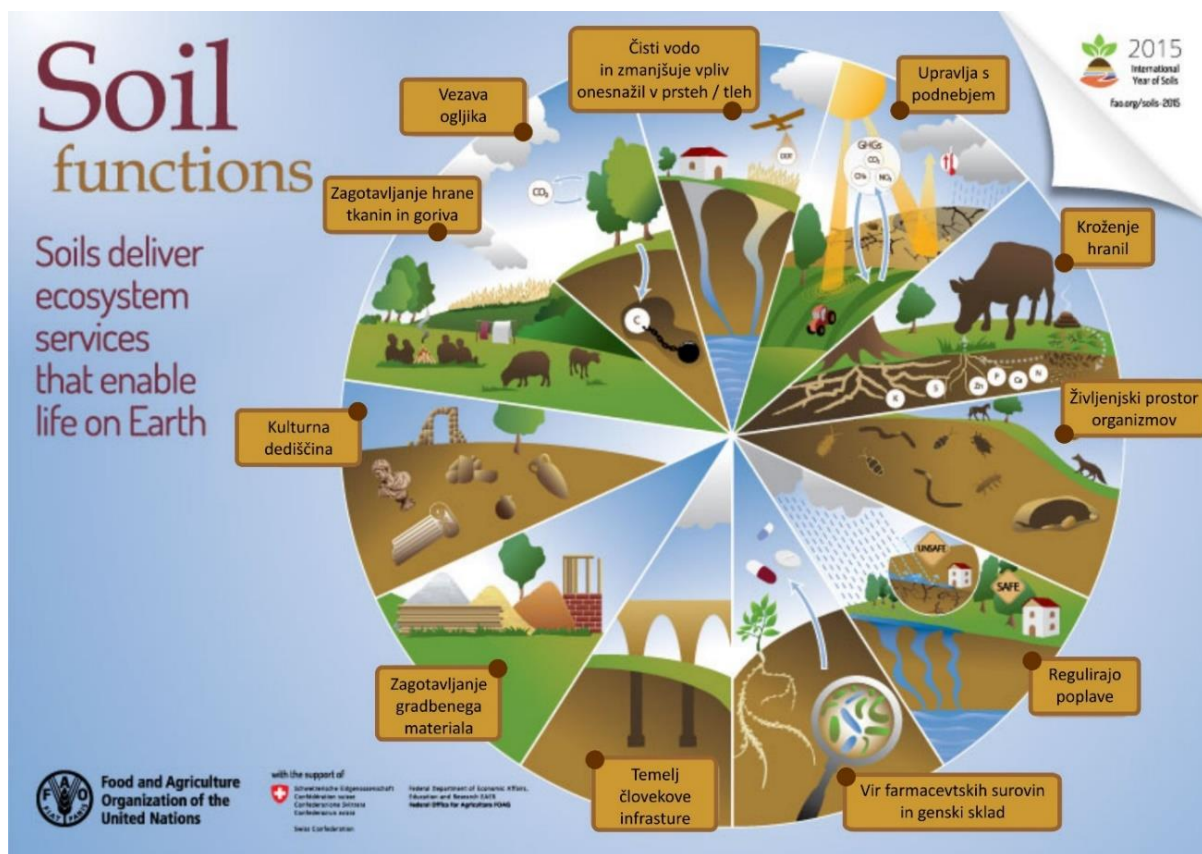
## 5 OCENA IZGUB EKOSISTEMSKIH STORITEV

Kot že omenjeno, imajo tla veliko funkcij, ki omogočajo življenje na Zemlji. Te funkcije imenujemo ekosistemske storitve tal (Vrščaj 2017). Slednje predstavljajo širok nabor dobrin in storitev ekosistemov, ki jih lahko razdelimo v naslednje štiri skupine (Vrščaj 2017):

- **Oskrba z dobrinami:** posredna in neposredna hrana za človeka in živali, pitna/sladka voda, biomasa za proizvode (les, vlakna) in energijo (les, energetske rastline);
- **Regulacijske storitve za delovanje ekosistemov:** uravnavanje kroženja in dostopnosti snovi (voda, plini, hranila, onesnažila), klimatskih razmer ter naravnih procesov (erozija, poplave), biotskih procesov in storitev (opraševanje, rastlinske in živalske bolezni);
- **Kulturno izobraževalne storitve:** estetske, duhovne, rekreacijske in izobraževalne;
- **Podpora in storitve funkcioniranja ekosistemov:** zadrževanje in kroženje hranil, pridelava in proizvodnja dobrin, vzdrževanje biotske pestrosti, življenjski prostor.

Nekatere ekosistemske storitve, ki jih opravljajo tla, so temelj delovanja celotnih kopenskih ekosistemov, druge so pomembne predvsem za človeka ter njegovo dobrobit, tretje pa za lastnosti in videz lokalnega okolja (Vrščaj 2017).

Ekosistemske storitve tal so prikazane tudi na Sliki 11.



Slika 11: Prikaz ekosistemskih storitev tal  
(Vir: Medmrežje 1, 2019)

Preglednica 1 v prvem stolpcu pripisuje težo posameznih ekosistemskih storitev za delovanje ekosistemov (E) neposredno dobrobit človeka (Č) ter lokalno okolje (O). Drugi stolpec (raba tal) vsebuje oznako za primarno rabo tal za posamezno ekosistemsko storitev (K – kmetijska raba; G – gozdna raba; N – naravna raba; U – urbana raba). Takšna opredelitev je načelna, lahko pa je v posameznih primerih obseg ali pomen ekosistemskih storitev oziroma pomen rabe tudi drugačen (Vrščaj 2017).

Preglednica 1: Ekosistemske storitve tal ter njihov pomen za človeka in okolje  
(Vir: Vrščaj 2017)

<b>Pomen</b>	<b>Raba tal</b>	<b>Ekosistemske storitve tal</b>
Č	K	Pridelava hrane, krme, energetskih in industrijskih rastlin
Č, E, O	G, K	Pridelava biomase
E, O	K, G, N	Skladiščenje ogljika; lokalno in globalno kroženje ogljika
E, O	K, G, N	Kroženje hranil (N, P, S, itd. mikroelementi)
Č	K, G, N	Filtriranje meteorne in poplavne vode, trdih delcev in tekočih onesnaževal
Č	K, G, N	Zadrževanje, nevtralizacija in razgradnja onesnaževal
E, O	G, K, N	Regulacija mikro klimatskih razmer in globalne klime
E, O	N, G, K	So habitat za talne organizme
Č, O	N, K, G	Regulacija količin poplavne vode
Č	N, G	Vir zdravil in zaradi pestrosti talne biote »bazen« genov
Č	U	Vir gradbenega materiala (pesek, glina, šota)
Č	N, K, G, U	Ohranjanje in varovanje kulturne ter naravne dediščine

V Preglednici 2 so zbrani svetovno najpomembnejši ekosistemski tipi in njihove storitve. Iz preglednice je razvidno, da le gozdovi zagotavljajo vse naštetih ekosistemskih storitev. Obdelana zemlja zagotavlja sedem od enajstih naštetih ekosistemskih storitev, medtem ko se ekosistemske storitve pozidanega kmetijskega zemljišča (v celoti) zmanjšajo - izničijo. Takšna tla ne opravljajo več svojih ekosistemskih storitev, razen nosilne.



Preglednica 2: Svetovno najpomembnejši ekosistemski tipi in njihove storitve  
(Vir: Smernice za ekonomsko ... 2010)

Ekosistemske storitve	Vrste ekosistemov									
	obdelana zemlja	kopno	gozdovi	mesta	kopenske vode	obalna območja	morja	polarna območja	gore	otoki
preskrba s pitno vodo										
hrana										
les, gorivo, vlakna										
novi produkti										
uravnavanje biodiverzitete										
kroženje hranil										
kakovost zraka in klima										
zdravje ljudi										
'razstrupljanje' (remediacija)										
uravnavanje tveganj naravnih nesreč										
kulturne in naravne lepote										

## 5.1 Funkcija tal kot površine za pridelavo hrane – predelava, potrebe in poraba nekaterih kmetijskih rastlin v Sloveniji

V tem poglavju smo predstavili trende pridelave in porabe štirih izbranih kmetijskih rastlin (pšenica, krompir, koruza in hmelj) v določenih obdobjih. Prikazali smo obsežnosti pridelovalnih površin za vsako posamezno poljščino. Pri hmelju smo se posebej osredotočili še na prikaz povprečnih cen za kilogram hmelja v Sloveniji v izbranem obdobju.

S temi podatki bomo prikazali, kako pomembno funkcijo imajo tla pri pridelovanju hrane. Predstavili bomo, da pri izbranih kmetijskih rastlinah strmo upada delež pridelovalnih površin (kar kaže na verjetne spremembe namembnosti rabe tal), medtem ko količina pridelka kljub temu narašča. To dokazuje, da se vedno bolj poslužujemo intenzivnega načina kmetovanja.

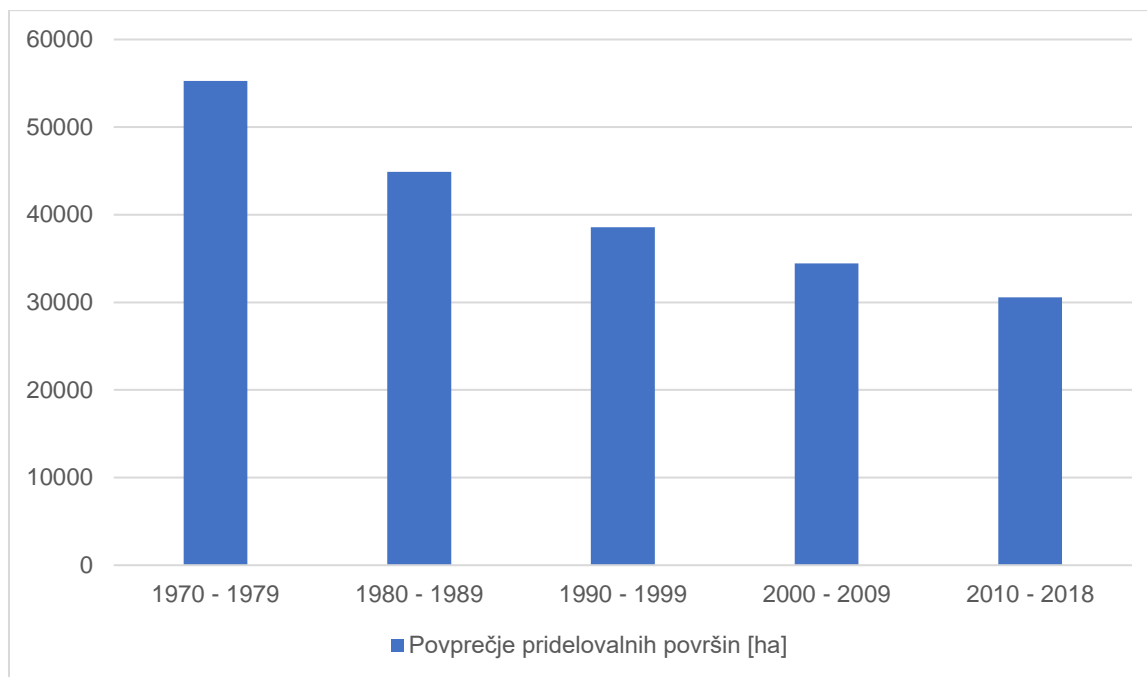
### 5.1.1 Pšenica

Pšenica (*Triticum aestivum* L.) je v Sloveniji najpomembnejše strno žito, kar dokazuje podatek, da se je v zadnjih desetih letih (2008 – 2018) za setev pšenice namenilo okoli 31.328 ha njiv oziroma 18,07 %, medtem ko za ostala strna žita nekoliko manj, kar je razvidno tudi iz Preglednice 3 (Pulko 2011, SURS 2019).

Preglednica 3: Povprečni delež kmetijskih površin namenjenih pridelavi strnih žit (2008 - 2018)  
(Vir: SURS 2019)

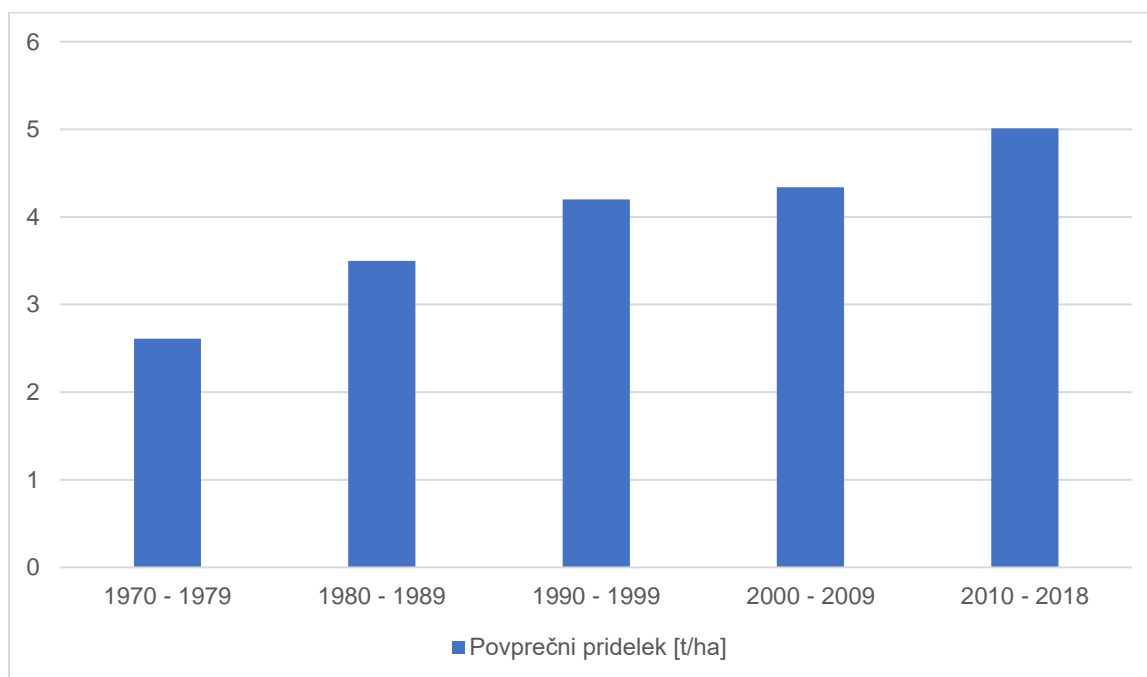
Žito	Pridelovalne površine (povprečje zadnjih 10 let)	
	Odstotki [%]	Hektar [ha]
pšenica	18,07	31.328
ječmen	11,01	19.085
oves	0,88	1.522
rž in soržica	0,62	1.075

V preteklosti pridelavi se je pridelavi pšenice namenilo še več kmetijskih površin. V Grafu 3 so zbrana povprečja pridelovalnih površin pšenice (ha) v Sloveniji po desetletnih obdobjih. Med obdobjema 1970-1979 in 2010-2018 se je delež kmetijskih površin zmanjšal za 44,72 % (SURS 2019).



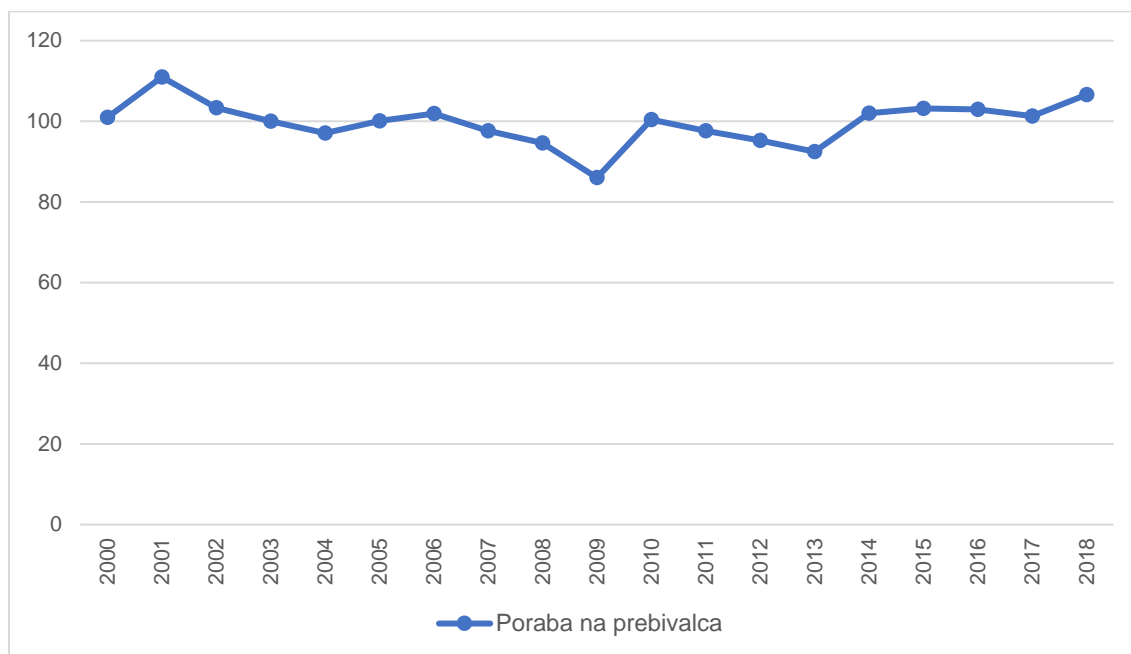
Graf 3: Povprečja pridelovalni površin pšenice [ha] po desetletnih obdobjih (1970 - 2018)  
(Vir: SURS 2019)

Povprečno smo v Sloveniji v zadnjih 50 letih pridelali 3,92 t/ha pšenice, in sicer najmanj leta 1972 (2,10 t/ha), največ pa leta 2012 (5,50 t/ha). Da pridelava pšenice na območju Slovenije narašča kljub upadanju povprečja pridelovalnih površin, dokazujejo tudi podatki, zbrani v Grafu 4. Razvidno je, da skozi desetletna obdobja narašča povprečni pridelek pšenice na hektar. Med letoma 1970 in 2018 je povprečni pridelek pšenice v Sloveniji narastel za približno 92 % (SURS 2019).



Graf 4: Povprečni pridelek pšenice v Sloveniji [t/ha] po desetletnih obdobjih (1970 - 2018)  
(Vir: SURS 2019)

Vsak prebivalec Slovenije letno porabi okoli 99,71 kg pšenice. V Grafu 5 so zbrani podatki o porabi pšenice na prebivalca za obdobje med letoma 2000 in 2018. Starejši podatki o porabi pšenice niso dostopni, ker se prehranske bilance izračunavajo le od leta 2000 dalje. Največja poraba pšenice na prebivalca je bila leta 2001, ko je znašala 111,00 kg/prebivalca. Nekoliko nižja je bila poraba leta 2018; znašala je 106,60 kg/prebivalca. Najnižja poraba na prebivalca pa je bila leta 2008, in sicer 86,02 kg/prebivalca (SURS 2019).

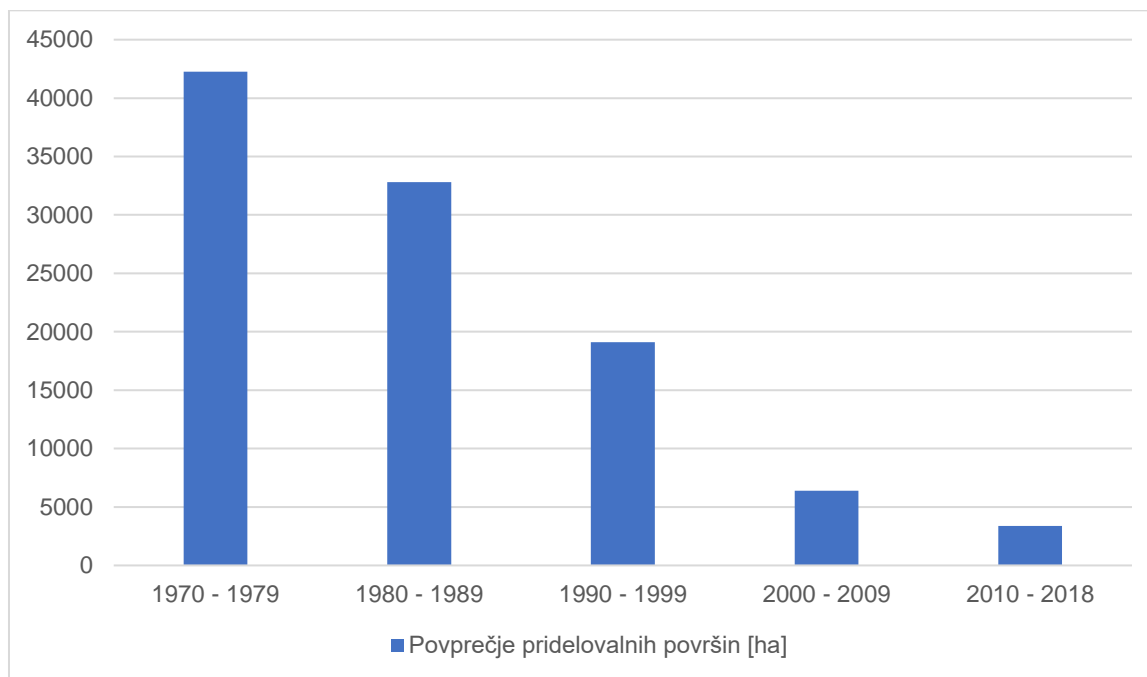


Graf 5: Poraba pšenice na prebivalca Slovenije (2000 - 2018)  
(Vir: SURS 2019)

Iz zbranih podatkov lahko ocenimo, kaj pomeni izguba ekosistemskih storitev tal kot funkcija pri pridelavi in porabi pšenice. Ocena izgube pridelka pšenice je predstavljena v poglavju 7.1.1 Ocena zmanjšanja prehranske varnosti.

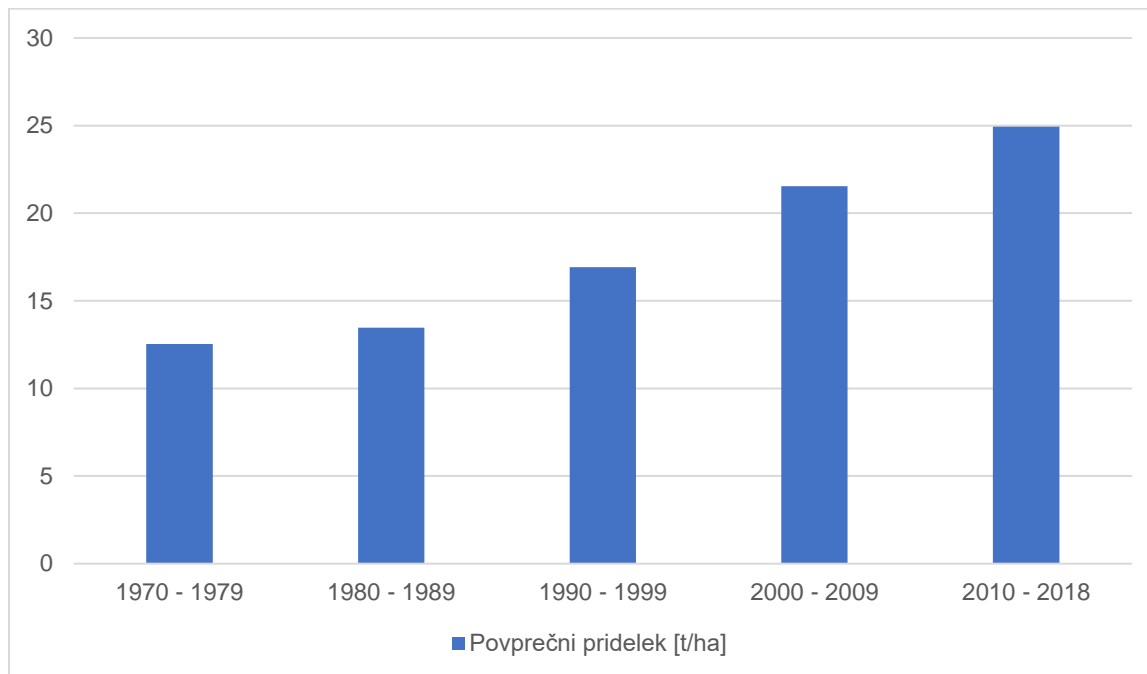
### 5.1.2 Krompir

Krompir (*Solanum tuberosum* L.) je v Sloveniji ena od najpomembnejših poljščin. Pridelujemo ga predvsem v prehranske namene ljudi. Se pa kmetijske površine, ki jih namenjamo pridelavi krompirja, zelo zmanjšujejo. Po podatkih SURS-a se je povprečje teh površin med letoma 1970 in 2000 zmanjšalo za več kot 80 %, med letoma 1970 in 2018 pa za več kot 90 %. Podatki o povprečnih pridelovalnih površinah krompirja v Sloveniji so prikazani v Grafu 6 (SURS 2019).



Graf 6: Povprečja pridelovalnih površin krompirja [ha] po desetletnih obdobjih (1970 - 2018)  
(Vir: SURS 2019)

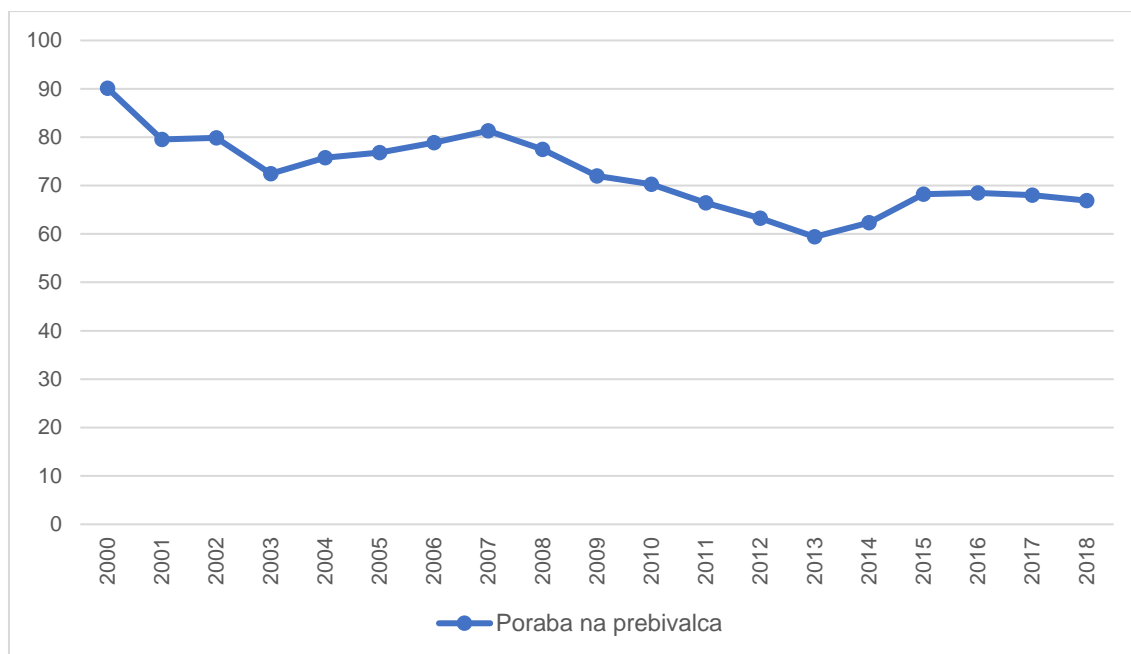
Povprečno smo v Sloveniji v zadnjih 50 letih pridelali 17,88 t/ha krompirja, in sicer najmanj leta 1972 (9,90 t/ha), največ pa leta 2015 (27,40 t/ha). Povprečni pridelek krompirja narašča kljub upadanju povprečja kmetijskih površin. Podatki o povprečnem pridelku so zbrani v Grafu 7. Iz podatkov lahko razberemo, da se je povprečni pridelek krompirja na hektar skoraj podvojil (SURS 2019).



Graf 7: Povprečni pridelek krompirja v Sloveniji [t/ha] po desetletnih obdobjih (1970 - 2018)  
(Vir: SURS 2019)

Prebivalec Slovenije v povprečju letno porabi 72,50 kg krompirja. V Grafu 8 so prikazani podatki porabe krompirja na prebivalca v Sloveniji med letoma 2000 in 2018. Starejši podatki o porabi krompirja niso dostopni, ker se prehranske bilance izračunavajo le od leta 2000 dalje (SURS 2019).

Največ krompirja je prebivalec Slovenije povprečno porabil leta 2000 (90,15 kg), najmanj pa leta 2013 (59,41 kg). Lani je poraba krompirja na prebivalca Slovenije znašala 66,88 kg (SURS 2019).



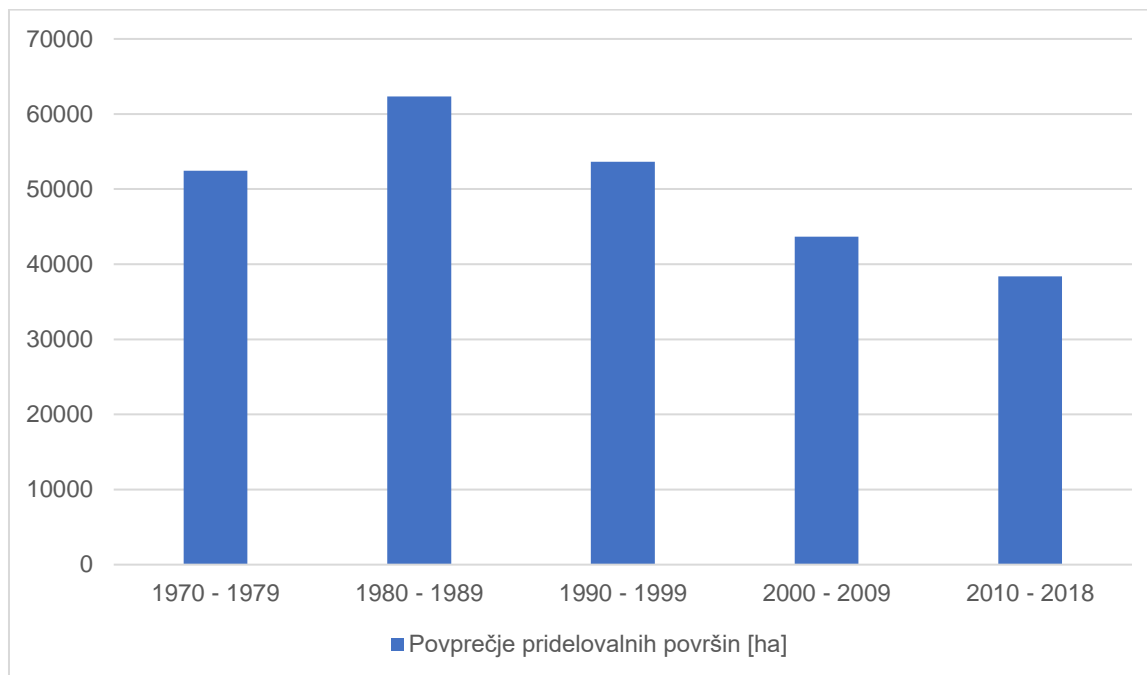
Graf 8: Poraba krompirja [kg] na prebivalca Slovenije med letoma 2000 in 2018 (Vir: SURS 2019)

Iz zbranih podatkov lahko ocenimo, kaj pomeni izguba ekosistemskih storitev tal kot funkcija pri pridelavi in porabi krompirja. Ocena izgube pridelka krompirja je predstavljena v poglavju 7.1.1 Ocena zmanjšanja prehranske varnosti.

### 5.1.3 Koruza

Koruza (*Zea mays* L.) je v Sloveniji prav tako ena od najpomembnejših poljščin. Koruzo uvrščamo v družino trav. Je enoletna žitarica, ki je bila leta 2018 zasejana na 37.079 ha njivskih površin v Sloveniji (SURs 2019).

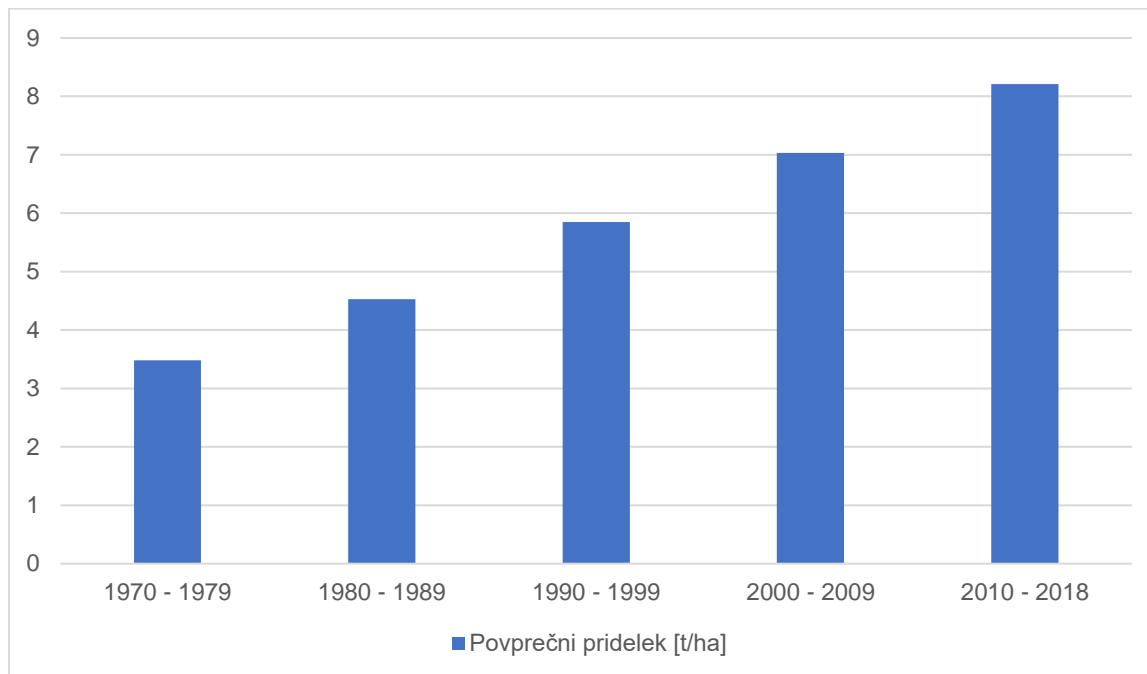
Tudi pri koruzi se povprečje pridelovalnih površin znatno zmanjšuje. Največ pridelovalnih površin je bilo koruzi namenjenih v obdobju med letoma 1980 in 1989. Po podatkih SURs-a se je povprečje pridelovalnih površin koruze med letoma 1970 in 2018 zmanjšalo za 26,82 %. Podatki o povprečjih pridelovalnih površin koruze v Sloveniji so prikazani v Grafu 9 (SURs 2019).



Graf 9: Povprečja pridelovalnih površin koruze [ha] po desetletnih obdobjih (1970 - 2018)  
(Vir: SURs 2019)



Povprečno smo v Sloveniji v zadnjih 50 letih pridelali 5,82 t/ha koruze, in sicer najmanj leta 1972 (4,30 t/ha), največ pa leta 1975 (10,90 t/ha). Povprečni pridelek koruze narašča kljub upadanju povprečja kmetijskih površin. Podatki o povprečnem pridelku koruze so zbrani v Grafu 10. Povprečni pridelek koruze se je v obdobju od 1970 do 2018 povečal za približno 135,92 % (SURs 2019).

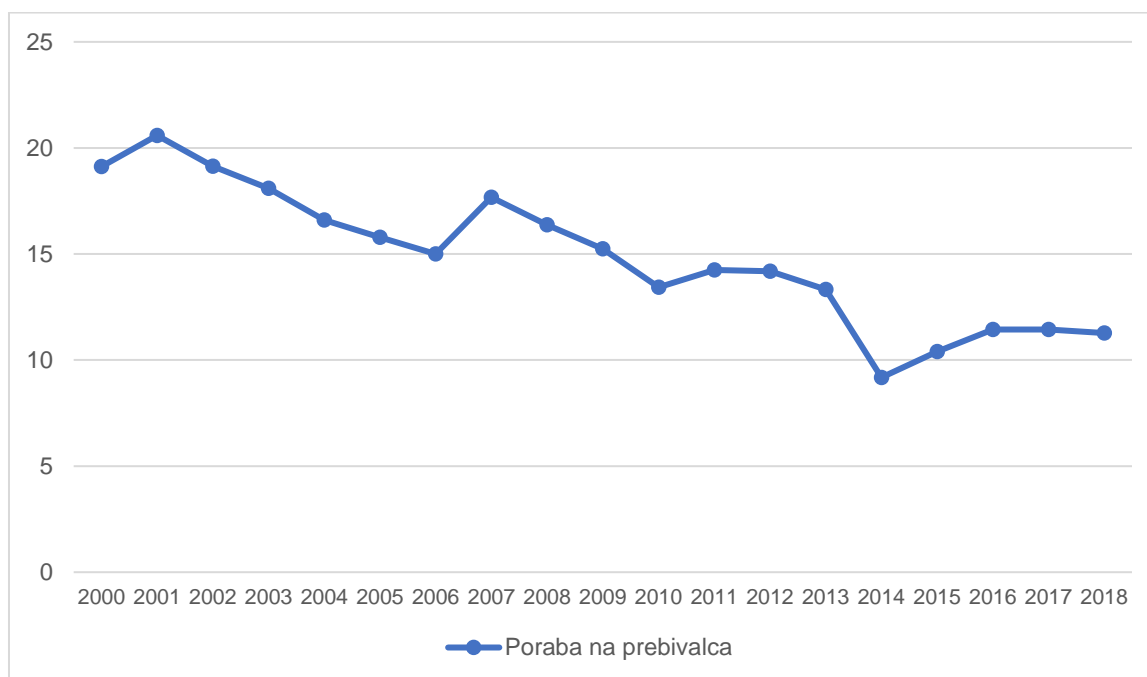


Graf 10: Povprečni pridelek koruze v Sloveniji [t/ha] po desetletnih obdobjih (1970 - 2018)  
(Vir: SURs 2019)

Vsak prebivalec Slovenije letno porabi okoli 14,87 kg koruze. V Grafu 11 so zbrani podatki o porabi koruze na prebivalca za obdobje med letoma 2000 in 2018. Starejši podatki o porabi koruze niso dostopni, ker se prehranske bilance izračunavajo le od leta 2000 dalje.

Prikazana je neposredna poraba koruze [kg] na prebivalca, tj. vsa koruza, ki jo uporabimo za mlevske izdelke, kot so na primer kruh, polenta itd. Potrebno je omeniti tudi, da se je s pozidavo dobrega kmetijskega zemljišča zmanjšala možnost pridelave koruze, ki jo uporabimo oziroma uživamo posredno, tj. prek mleka, jogurtov, sirov idr. S pozidavo smo torej zmanjšali pridelavo koruze tako za neposredno kot posredno porabo.

Največja poraba koruze na prebivalca je bila leta 2001, ko je znašala 20,60 kg/prebivalca. Nekoliko nižja je bila poraba leta 2002, znašala je 19,10 kg/prebivalca. Najnižja poraba na prebivalca je bila leta 2014, in sicer z 9,20 kg/prebivalca. Nihanje povprečne letne porabe koruze v omenjenem obdobju je razvidno iz Grafa 11.

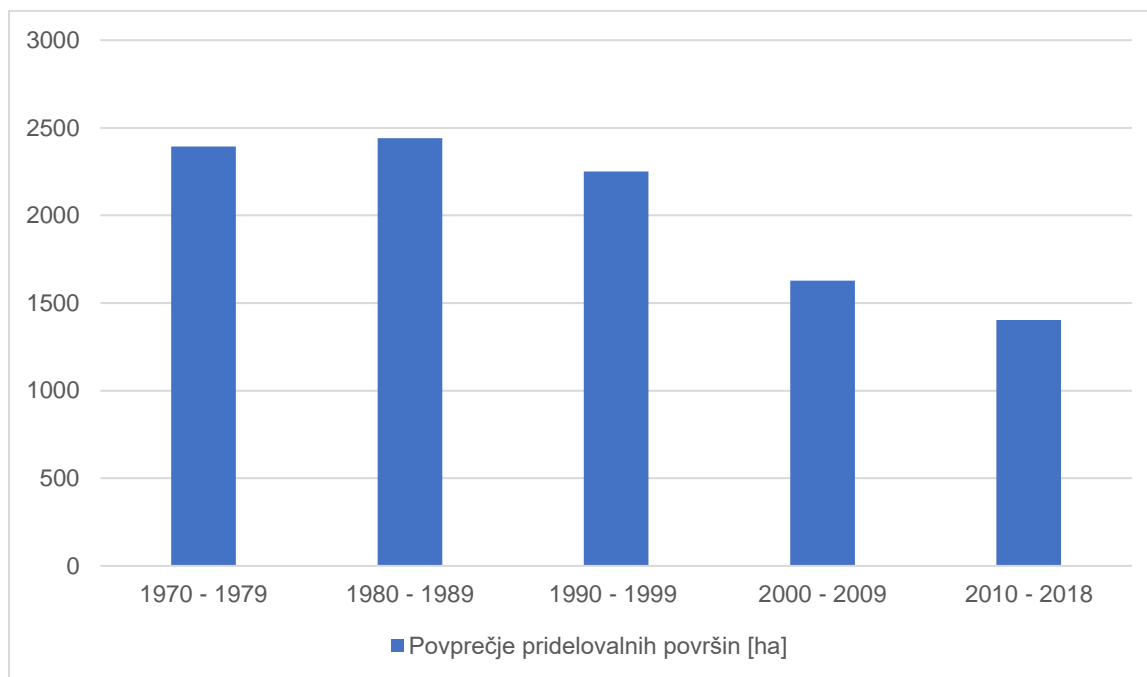


Graf 11: Poraba koruze [kg] na prebivalca Slovenije med letoma 2000 in 2018  
(Vir: SURS 2019)

#### 5.1.4 Hmelj

Hmelj (*Humulus lupulus* L.) v Sloveniji po podatkih MKGP zaseda približno 1 % kmetijskih površin. Tudi po podatkih SURS-a, ki so prikazani v Grafu 12, je hmelj skozi zadnjih petdeset let zasedal okoli 1,20 % kmetijskih površin v Sloveniji (Medmrežje 4, SURS 2019).

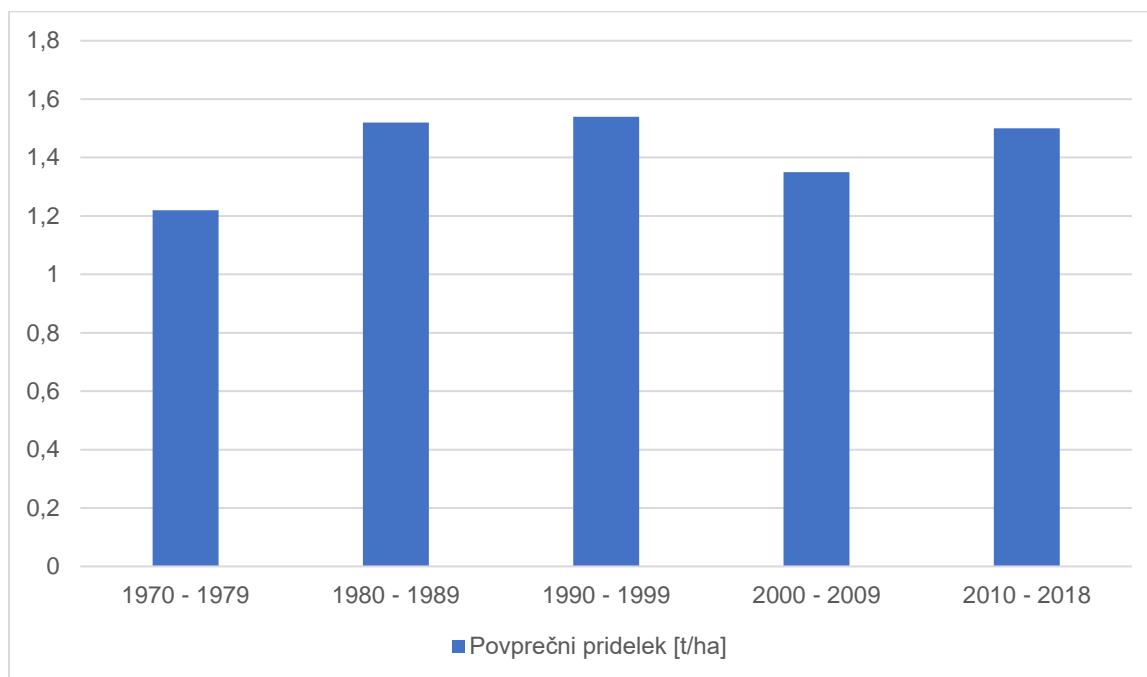
Iz Grafa 12 je razvidno, da skozi predstavljena desetletja upada povprečje kmetijskih površin, ki jih namenjamo pridelavi hmelja. Največ pridelovalnih površin je bilo hmelju namenjenih med letoma 1980 in 1989 (2.441 ha), najmanj med letoma 2010 in 2018 (1.404 ha), kar je za 57,50 % manj (SURS 2019).



Graf 12: Povprečja pridelovalnih površin hmelja [ha] po desetletnih obdobjih (1970 - 2018)  
(Vir: SURS 2019)

Hmeljarstvo v Sloveniji dosega približno 3 % svetovne pridelave in je že tradicionalno izvozno usmerjeno. Izvozimo namreč kar 99 % pridelanega hmelja, 1 % pa se porabi doma za namene varjenja piva, farmacije, kozmetike ipd. (Medmrežje 4).

Povprečno smo v Sloveniji v zadnjih 50 letih pridelali 1,42 t/ha hmelja, in sicer najmanj leta 2003 (0,90 t/ha), največ pa leta 1997 (1,90 t/ha). Kot lahko razberemo iz Grafa 13, je bil povprečni pridelek hmelja na hektar skozi desetletna obdobja precej konstanten.



Graf 13: Povprečni pridelek hmelja v Sloveniji [t/ha] po desetletnih obdobjih (1970 - 2018)  
(Vir: SURS 2019)

Pri hmelju nismo prikazali porabe na prebivalca Slovenije, ampak ocenili dohodek, ki ga prispeva pridelava hmelja na obravnavanem območju. Izračun sledi v poglavju 6.1.4 Metoda izračuna izgube pridelka hmelja. Predstavili smo tudi, kolikšna je izguba delovnih mest v kmetijstvu kot posledica pozidave dobrega kmetijskega zemljišča.

V Preglednici 4 so zbrane povprečne cene [EUR] hmelja v Sloveniji med letoma 2008 in 2018. Podatke smo zbrali iz poročil Mednarodne konvencije pridelovalcev hmelja (op. p. International Hop Growers' Convention).

V prikazanem obdobju (2008 – 2018) je povprečna cena za kilogram hmelja 5,02 EUR. Najnižja je bila leta 2012, in sicer 2,50 EUR/kg, najvišja pa v letih 2008 in 2018, ko je bila povprečna cena za kilogram hmelja 7,00 EUR. Pri izračunu povprečja cen v izpostavljenem obdobju smo upoštevali, da v letu 2010 ni navedenega podatka o povprečni ceni. Pri oceni izgube dohodka od pridelave hmelja na tem območju smo uporabili srednjo vrednost oziroma mediano, ki v našem primeru znaša 5,23 EUR/kg (Medmrežje 5).

Cestnik, N.: Ocena izgub izbranih ekosistemskih storitev tal na primeru izgradnje trgovskega centra v Žalcu. Visoka šola za varstvo okolja, Velenje, 2020.

Preglednica 4: Povprečne cene za kilogram hmelja [EUR] v Sloveniji med letoma 2008 in 2018 (Vir: Medmrežje 5)

Leto	Povprečna cena [EUR/kg]	Povprečna cena [EUR/kg] (vrednosti za izračune/ocenjevanje)
2008	7,00	7,00
2009	4,00	4,00
2010	<i>ni podatka</i>	<i>ni podatka</i>
2011	3,00	3,00
2012	0,50 – 4,50	2,50
2013	3,50 – 5,00	4,25
2014	5,40	5,40
2015	4,50 – 6,00	5,25
2016	5,20	5,20
2017	6,60	6,60
2018	7,00	7,00

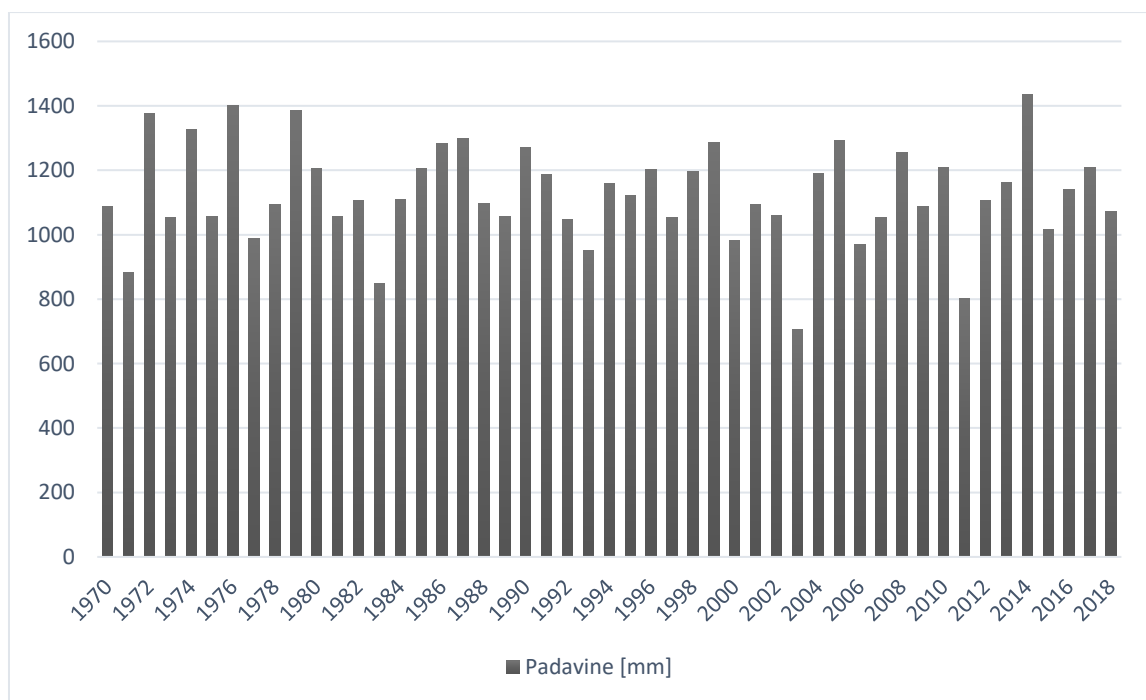
## 5.2 Storitev filtriranja padavinskih in poplavnih voda

Tla delujejo kot naravni filter za padavinske in poplavne vode, ki napajajo podzemne vode – vir pitne vode. Filtrirajo namreč praktično vso vodo, ki jo v Sloveniji uporabljamo kot pitno. Sistem z makro- in mikroporami v tleh pa kot sito učinkovito zadržuje večje in manjše delce, kot so prašni delci naravnega (talni delci, prašni delci) in antropogenega izvora (saje, pepel) (Vrščaj 2017).

Ugotoviti želimo, koliko vode bi lahko obravnavano območje prefiltriralo v določenem obdobju. Zbrali smo podatke o povprečni letni količini padavin v bližini obravnavanega območja. Najbližja meteorološka postaja se nahaja v Medlogu pri Celju. Oddaljenost med obravnavanim območjem in meteorološko postajo je približno 8,50 km.

Po podatkih izbrane meteorološke postaje je v letih od 1968 do 2014 povprečna letna količina padavin znašala 1.127,43 mm. Najmanj padavin je bilo v letu 2003 (705 mm), največ pa v letu 2014 (1.436 mm). Podatki so zbrani v Grafu 14.

Za izračune in oceno povprečne letne količine padavin na obravnavanem območju smo uporabljali mediano spodnjih vrednosti. Ta znaša 1.107 mm.



Graf 14: Povprečna letna količina padavin [mm] na meteorološki postaji Celje – Medlog (Vir: SURS 2019)

Podzemne vode se nahajajo v sredini kmetijskega ali urbaniziranega prostora, zato je ogroženost teh vodnih virov velika. Celotna občina Žalec se oskrbuje s pitno vodo s črpanjem podzemnih voda na območju občine (Program priprave ... 2006).

### 5.3 Funkcija kroženja in skladiščenja ogljika v talni organski snovi

Talna organska snov (TOS) (*ang. SOC - Soil Organic Carbon*) je del mnogo večjega globalnega ogljikovega cikla, v katerem ogljik kroži prek tal, rastlin, oceanov in atmosfere. V prvem metru tal se skladišči približno 1.500 PgC ( $1,5 \times 10^{12}$  t). V atmosferi ga je približno 800 PgC ( $8 \times 10^{11}$  t), kopensko rastlinstvo ga skladišči približno 500 PgC ( $5 \times 10^{11}$  t). Pomembno je omeniti, da ogljik stalno kroži med različnimi skladišči ogljika in se pretvarja v razne molekularne oblike (Lefevre idr. 2017 in Medmrežje 3).

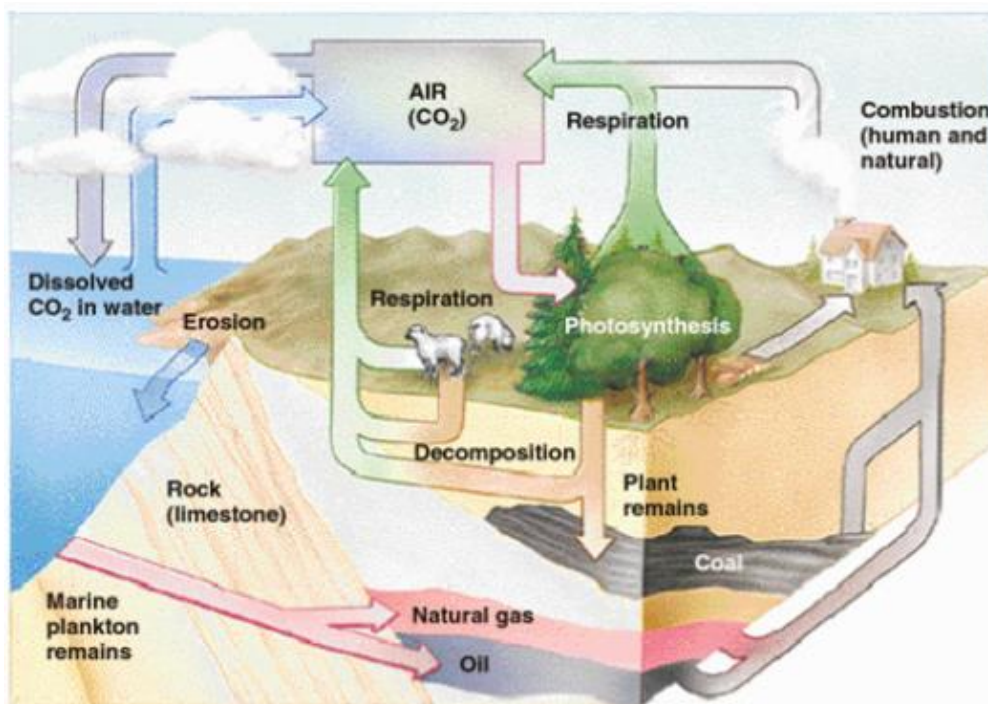
Osnovni vir ogljika je  $\text{CO}_2$  v zraku in vodi. Kroženje ogljika urejata fotosinteza in razgradnja v tleh. Predvsem avtotrofni organizmi (rastline), sicer pa tudi foto- ali kemo- avtotrofni mikrobi sintetizirajo organske snovi iz anorganskih. Rastline namreč v procesu fotosinteze vežejo ogljik v obliki  $\text{CO}_2$  ter ga ob prisotnosti vode in sončne svetlobe pretvorijo v organsko snov, ob tem pa se sprošča kisik (Lefevre idr. 2017, Medmrežje 7).

Sicer pa izmenjava ogljika v ekosistemu ni odvisna le od rastlin. Velik del izmenjave ogljika predstavlja tudi dihanje heterotrofov, živali in talnih mikroorganizmov (Lefevre idr. 2017, Vončina 2015).

Sezonsko se hranila iz rastlin in s tem tudi ogljik v obliki mrtvih rastlinskih organov prenesejo v tla, kjer se ogljik shrani v obliki organske snovi, ki se lahko razkroji hitro ali pa v tleh ostane več desetletij in stoletij (Lefevre idr. 2017, Vončina 2015).

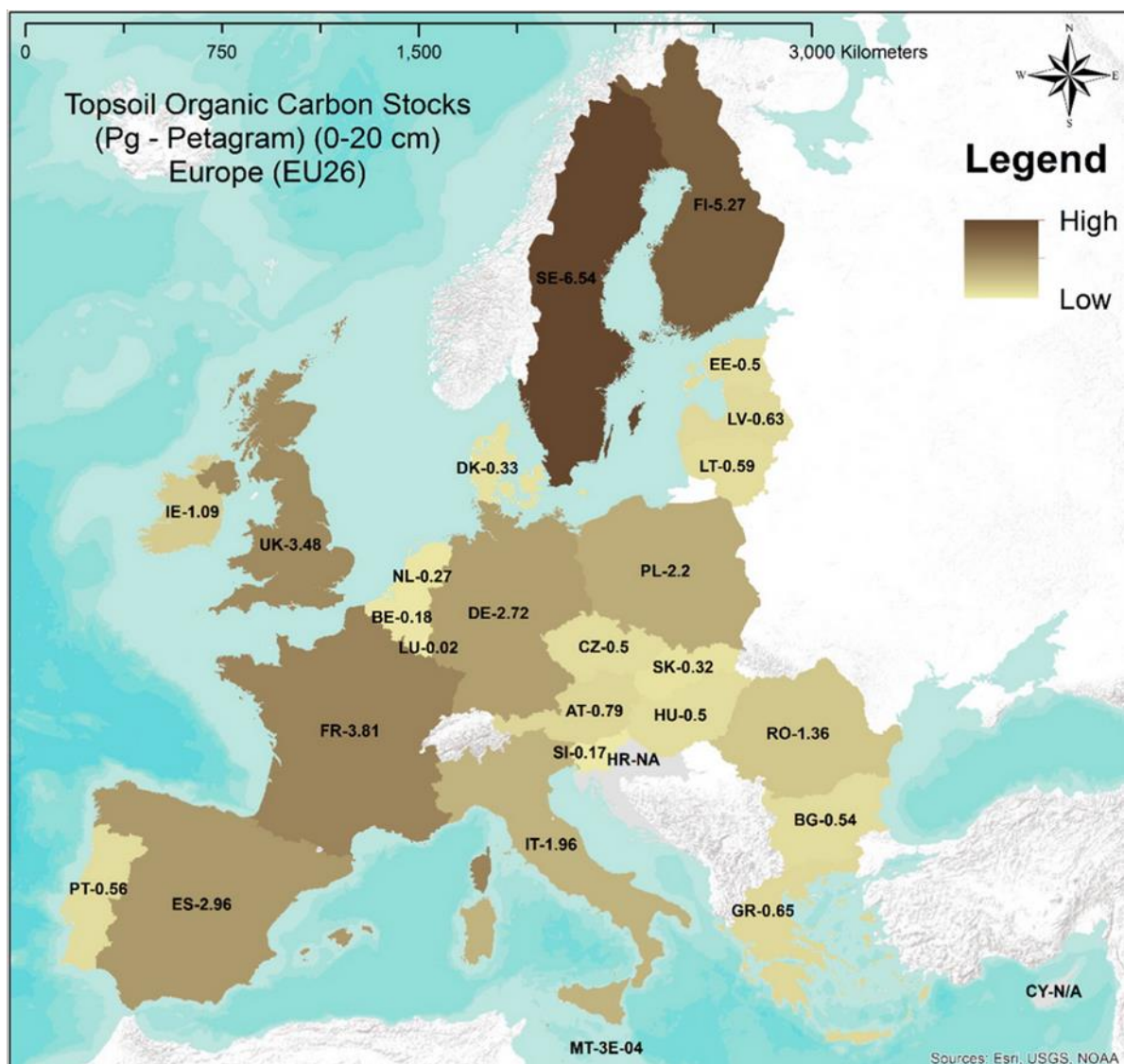
Dinamika razgradnje oz. dekompozicije talne organske snovi je odvisna od fizične oblike, kemične sestave in lokacije v tleh. V procesu razgradnje se odmrla organska snov pretvori v anorganska hranila in  $\text{CO}_2$ . Precej ogljika (60 – 80 %) se s pomočjo razkrojevalcev organske snovi razkroji relativno hitro (tj. v enem letu) in se vrne nazaj v atmosfero v obliki  $\text{CO}_2$  (Lefevre idr. 2017, Vončina 2015).

Količina organskega ogljika v tleh je odvisna od ravnovesja med količino ogljika, ki vstopi v tla v obliki organske snovi biomase (rastlinski opad), in med količino ogljika, ki mineralizira in zapusti tla kot  $\text{CO}_2$ . Ogljik načeloma zapusti tla v plinastem stanju kot posledica mikrobne mineralizacije. V manjši meri tudi kot raztopljeni organski ogljik (*ang. DOC – Dissolved Organic Carbon*), ki se izloči v reke in oceane (Lefevre idr. 2017).



Slika 12: Shema ogljikovega cikla  
(Vir: Medmrežje 2, 2019)





Slika 13: Predvidene zaloge organskega ogljika v tleh (0-20 cm) v Evropi  
(Vir: Yigini idr. 2016)

Na Sliki 13 so prikazane predvidene zaloge organskega ogljika v tleh v Evropi. Zaloge so določene za globino 0-20 cm.



Cestnik, N.: Ocena izgub izbranih ekosistemskih storitev tal na primeru izgradnje trgovskega centra v Žalcu. Visoka šola za varstvo okolja, Velenje, 2020.

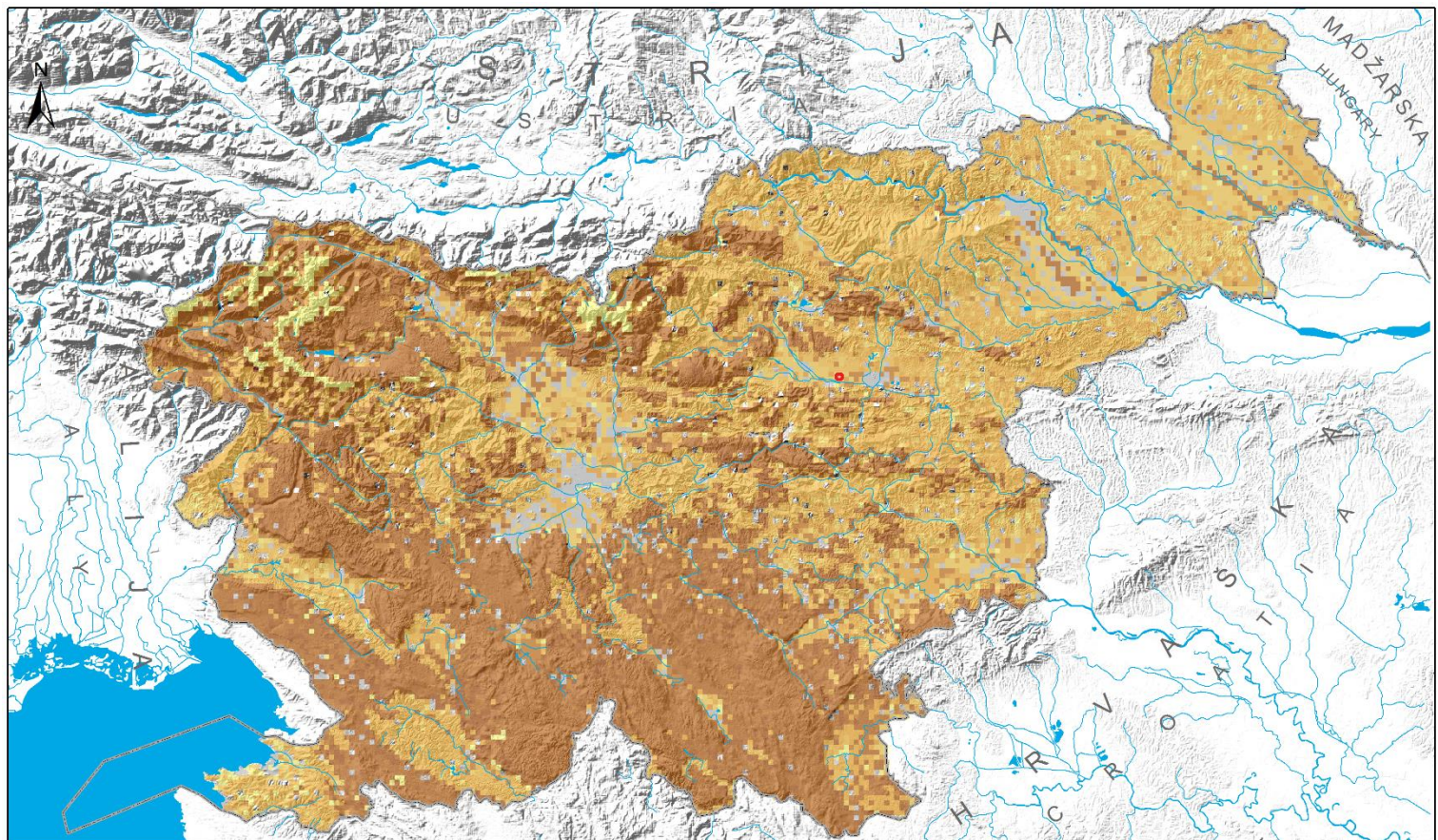
V Preglednici 5 smo primerjali vsebnosti in deleže organskega ogljika v tleh na območju Slovenije v primerjavi z Evropo. S primerjavo smo želeli prikazati, da je delež ogljika v tleh Slovenije precej podoben deležu ogljika v tleh Evrope. Iz tega ocenjujemo, da ima Slovenija kljub majhni površini v tleh veliko organskega ogljika.

Preglednica 5: Površina tal v ha in relativni deleži glede na vsebnost organskega ogljika v gornjem horizontu tal v Sloveniji v primerjavi z Evropo  
(Vir: Agencija Republike Slovenije ... 2002)

Razred	Slovenija			Evropa	
	Organski C (%)	Površina (ha)	Delež (%)	Organski C (%)	Delež (%)
visok	> 5,9	176.621	8,7	> 6	5
srednji	2,4 – 5,9	721.040	35,1	2 – 6	45
nizek	1,2 – 2,4	947.717	46,8	1,1 – 2	32
zelo nizek	< 1,2	190.578	9,4	< 1	13

V nadaljevanju smo se osredotočili predvsem na zaloge ogljika v Sloveniji ter v tleh obravnavanega območja.

Razpon organskega ogljika v slovenskih tleh na globini 0-30 cm sega med 0 do 161,80 t/ha, kar je tudi razvidno iz Slike 14. Z rdečo piko je označeno obravnavano območje. Povprečje vseh vrednosti na območju celotne Slovenije je 107,20 t/ha, standardno odstopanje je okoli 21,10 t/ha. Zgornje podatke smo pridobili iz poročila Kmetijskega inštituta Slovenije z naslovom: *Soil organic carbon (SOC) stocks map of Slovenia*. Ocena je bila narejena za 94 % območja Slovenije (1.904.386 ha), preostalih 6 % območja (122.929 ha) pa je bilo izločenih zaradi nedostopnih podatkov o vsebnosti ogljika v tej globini tal (Bergant idr. 2017).



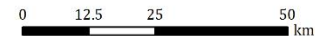
**Legend:**

**Average SOC stocks**  
kg/ha High : 161,780.00  
Low : 0.00

**About the map:**  
Soil organic carbon stock calculated following the GSP Guidelines for sharing national data/information to compile a Global Soil Organic Carbon (GSOC) map, Version 1, feb. 2017.

**Authors:** Janez Bergant, Borut Vrščaj, Marjan Šinkovec  
**Cartography:** Janez Bergant  
**Agricultural institute of Slovenia**  
Department of Agricultural Ecology and Natural Resources  
The Centre for Soil and Environmental Research  
Hacquetova ulica 17, 1000 Ljubljana  
<http://www.kis.si/cn/> and eSOIL portal  
info: cto@kis.si

**Data source:** 1. Soil profiles of Slovenia from SM25  
2. Pedosequences of Slovenia (AIS, 2015).  
3. Land use data (MAFF, 2017)  
4. Soil map of Slovenia 1:25,000 (SM25, MAFF, 1999)  
**Data background source:** TK25, DMV12,5 (GURS)



**Kmetijski inštitut Slovenije**  
Agricultural Institute of Slovenia

Ljubljana, 21.11.2017

Slika 14: Zaloge organskega ogljika v tleh na območju Republike Slovenije; z rdečo piko je označeno obravnavano območje (Vir: Bergant idr. 2017)

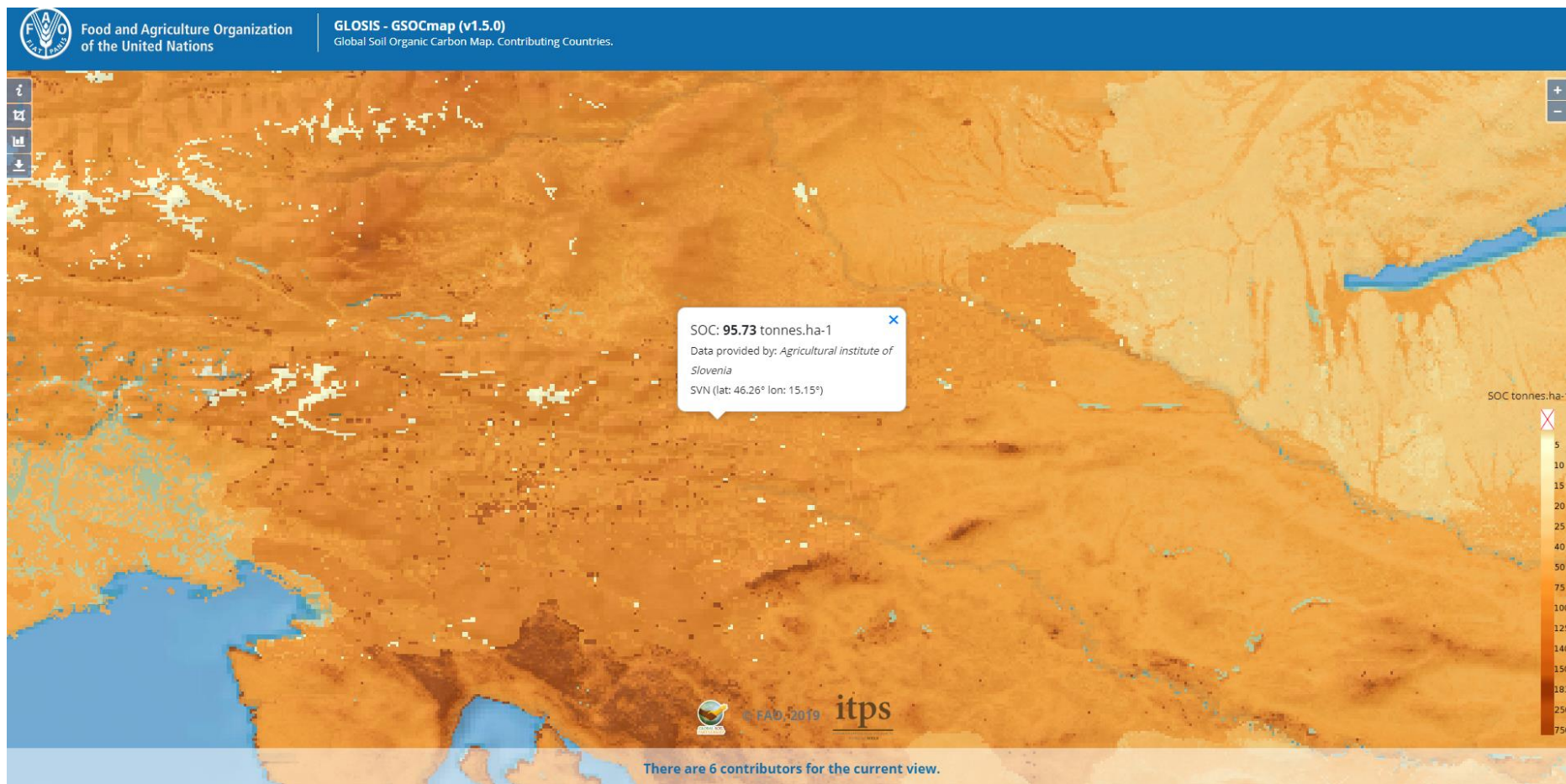
*Cestnik, N.: Ocena izgub izbranih ekosistemskih storitev tal na primeru izgradnje trgovskega centra v Žalcu. Visoka šola za varstvo okolja, Velenje, 2020.*

Podatke o količini organskega ogljika v tleh obravnavanega območja smo pridobili s pomočjo zemljevida GSOCmap (Global Soil Organic Carbon map) na spletni strani FAO (<http://54.229.242.119/GSOCmap/>).

Na zemljevidu smo izbrali točko, ki je najbližje obravnavanemu območju. S klikom na zemljevid se prikaže okvir s podatki o količini organskega ogljika v tleh na izbrani točki.

Za obravnavano območje vsebnost organskega ogljika v tleh znaša približno 95,75 t/ha, kar je razvidno tudi iz Slike 15.





Slika 15: Vsebnost organskega ogljika v tleh na obravnavanem območju  
(Vir: GSOCmap 2020)

## 6 METODE IN NAČINI DELA

Pri izdelavi raziskave smo v začetni fazi raziskovanja zbrali osnovne podatke o območju (geologija, relief in tla) pred pozidavo območja. Sledilo je zbiranje podatkov o pridelavi štirih kmetijskih pridelkov: pšenice, krompirja, koruze in hmelja. Podatke smo iskali na spletni strani SURS-a, ki je sicer glavni izvajalec in usklajevalec slovenske državne statistike. Podobno smo se lotili tudi zbiranja podatkov o povprečni letni količini padavin na najbližji meteorološki postaji.

Podatke o zalogah ogljika smo poiskali pri strokovnjakih Kmetijskega inštituta Slovenije na Oddelku za kmetijsko ekologijo in naravne vire, ki so pripravili oceno TOS v tleh Slovenije v okviru FAO karte Global Soil Organic Carbon Map (GSOCmap).

### 6.1 Metoda ocene opisa izgube ekosistemske storitve pridelave hrane oz. kmetijske biomase

Osredotočili smo se predvsem na zbiranje podatkov o pšenici, krompirju, koruzi in hmelju, ki so se na obravnavanem območju največkrat pridelovali.

Iskanje je potekalo po naslednjih poglavjih: kmetijstvo in ribištvo → rastlinska pridelava → pridelki in površina. Podatke, starejše od leta 1991, smo pridobili iz statističnih letopisov za kmetijstvo oziroma za kmetijstvo in ribištvo. Vsi podatki veljajo za območje celotne Slovenije.

Podatke smo v nadaljevanju uporabili za izdelavo ocene izgub ekosistemske storitve prehrane z upoštevanjem dejstva, da je celotno kmetijsko zemljišče danes pozidano s trgovinami in pripadajočimi parkirišči. Posledično to pomeni, da je možnost za pridelavo hrane na tem območju ničelna.

V nadaljevanju so navedeni relativno preprosti, a kljub temu dovolj zgovorni izračuni, na podlagi katerih poskušamo prikazati manj znane ekosistemske in finančne posledice pozidave kmetijskih zemljišč. Zavedamo se, da je možno nekatere podatke in metode, ki smo jih uporabili v raziskavi, nadgraditi. A z rezultati, ki smo jih dobili z dostopnimi podatki in s preprostimi izračuni, smo želeli prikazati problem pozidave kmetijskega zemljišča I. kategorije, ki se kaže v slabšanju prehranske varnosti, zmanjšanju filtriranja padavin v podzemne vode in v sproščanju ogljika oziroma ogljikovega dioksida v ozračje, s čimer se povzroča večanje koncentracije toplogrednih plinov v atmosferi.

### 6.1.1 Metoda izračuna izgube pridelka pšenice in zmanjšanje oskrbe prebivalstva

Prikazati želimo izračun in rezultat oziroma oceno, koliko ton pšenice se je pred pozidavo letno pridelalo na obravnavanem kmetijskem zemljišču. V nalogi so že izpostavljeni vsi podatki o pšenici in povprečnih površinah ter pridelkih.

Za oceno izgube pridelka pšenice potrebujemo spodnja podatka.

- Površina obravnavanega območja: 5,56 ha.
- Povprečni letni pridelek pšenice [1970 – 2018]:  $3,92 \frac{t}{ha}$ .

Povprečen pridelek pšenice letno na obravnavanem kmetijskem zemljišču izračunamo po spodnji enačbi. Podatek, ki ga iščemo, je označen z  $PR_p$ .

$$PR_p = \text{Površina [ha]} \times \text{povprečni letni pridelek pšenice} \left[ \frac{t}{ha} \right]$$

$$PR_p = 5,56 \text{ ha} \times 3,92 \left[ \frac{t}{ha} \right]$$

$$PR_p = 21,80 \text{ t} = 21.800 \text{ kg}$$

Prebivalec Slovenije letno povprečno porabi 99,71 kg pšenice. S tem in zgoraj izračunanim podatkom ocenimo, koliko prebivalcev Slovenije smo lahko oskrbeli s pšenico pred pozidavo kmetijskega zemljišča.

$$PP_p = \frac{21.800 \text{ kg}}{99,71 \text{ kg}}$$

$$PP_p = 219$$

Pred pozidavo kmetijskega zemljišča bi lahko s povprečnim pridelkom pšenice oskrbeli približno 219 prebivalcev. To predstavlja 1,03 % prebivalcev občine Žalec.

V nadaljevanju so prikazane povprečne izgube prihodkov od prodaje pšenice. Povprečne cene v EUR za tono pšenice (v obdobju med 2014 in 2018) so prikazane v Preglednici 6. Povprečna cena pšenice v izbranem obdobju znaša 156,91 EUR/t. Za nadaljnje izračune bomo uporabili srednjo vrednost, ki znaša 159,36 EUR/t.

Preglednica 6: Povprečna cena [EUR/t] pšenice v obdobju 2014 – 2018  
(Vir: STAT 2020)

Leto	Povprečna cena [EUR/t]
2014	169,09
2015	168,33
2016	133,81
2017	153,97
2018	159,36



Cestnik, N.: Ocena izgub izbranih ekosistemskih storitev tal na primeru izgradnje trgovskega centra v Žalcu. Visoka šola za varstvo okolja, Velenje, 2020.

S srednjo vrednostjo cene pšenice in količino povprečnega pridelka pšenice na obravnavanem območju smo izračunali, koliko prihodkov od prodaje letno izgubimo zaradi pozidave kmetijskega zemljišča. Iskan podatek je označen s **C<sub>p</sub>**.

- Povprečni letni pridelek pšenice na obravnavanem območju: 21,80 t.
- Cena pšenice: 159,36 [EUR/t].

$$C_p = \text{povprečni letni pridelek pšenice [t]} \times \text{cena pšenice} \left[ \frac{\text{EUR}}{\text{t}} \right]$$

$$C_p = 21,80 \text{ t} \times 159,36 \text{ EUR/t}$$

$$C_p = 3.474,05 \text{ EUR}$$

Povprečna izguba prihodka od prodaje pšenice, pridelane na obravnavanem območju, znaša 3.474,05 EUR letno.

### 6.1.2 Metoda izračuna izgube pridelka krompirja in zmanjšanje oskrbe prebivalstva

S pomočjo pridobljenih statističnih podatkov smo naredili oceno izgube pridelka krompirja na obravnavanem območju ter predstavili, kaj to pomeni za lokalno pridelavo oziroma oskrbo prebivalcev s to poljščino.

- Površina obravnavanega območja: 5,56 ha.
- Povprečni pridelek krompirja [1970 – 2018]: 17,88 t/ha.

$$PR_{kr} = \text{površina [ha]} \times \text{povprečni pridelek krompirja} \left[ \frac{t}{ha} \right]$$

$$PR_{kr} = 5,56 \text{ ha} \times 17,88 \left[ \frac{t}{ha} \right]$$

$$PR_{kr} = 99,41 \text{ t} = 99.410 \text{ kg}$$

Na obravnavanem območju smo pred pozidavo letno povprečno pridelali 99,41 t krompirja.

Prebivalec Slovenije letno povprečno porabi 72,51 kg krompirja. S tem in zgoraj izračunanim podatkom lahko ocenimo, koliko prebivalcev Slovenije smo lahko oskrbeli s krompirjem pred pozidavo kmetijskega zemljišča.

$$PP_{kr} = \frac{99.410 \text{ kg}}{72,51 \text{ kg}}$$

$$PP_{kr} = 1.371$$

Pred pozidavo kmetijskega zemljišča bi lahko s povprečnim pridelkom krompirja oskrbeli približno 1.371 prebivalcev. To predstavlja 6,42 % prebivalcev občine Žalec.

V nadaljevanju so prikazane povprečne izgube prihodkov od prodaje krompirja. Povprečne cene v EUR za tono krompirja (v obdobju med 2014 in 2018) so prikazane v Preglednici 7. Povprečna cena krompirja v izbranem obdobju znaša 249 EUR/t. Za nadaljnje izračune bomo uporabili srednjo vrednost, ki znaša 250 EUR/t.

Preglednica 7: Povprečna cena krompirja [EUR/t] v obdobju 2014 – 2018  
(Vir: STAT 2020)

Leto	Povprečna cena [EUR/t]
2014	225
2015	225
2016	290
2017	255
2018	250

Cestnik, N.: Ocena izgub izbranih ekosistemskih storitev tal na primeru izgradnje trgovskega centra v Žalcu. Visoka šola za varstvo okolja, Velenje, 2020.

S srednjo vrednostjo cene krompirja in količino povprečnega pridelka na obravnavanem območju smo izračunali, koliko prihodkov od prodaje letno izgubimo zaradi pozidave kmetijskega zemljišča. Iskan podatek je označen s **Ckr**.

- Povprečni letni pridelek krompirja na obravnavanem območju: 99,41 t.
- Cena krompirja: 250 EUR/t.

$$Ckr = \text{povprečni letni pridelek krompirja [t]} \times \text{cena krompirja } \left[ \frac{\text{EUR}}{\text{t}} \right]$$

$$Ckr = 99,41 \text{ t} \times 250 \text{ EUR/t}$$

$$Ckr = 24.852,50 \text{ EUR}$$

Povprečna izguba prihodka od prodaje krompirja, pridelanega na obravnavanem območju, znaša 24.852,50 EUR letno.

### 6.1.3 Izračun izgube pridelka koruze in zmanjšanje oskrbe prebivalstva

S pomočjo pridobljenih statističnih podatkov smo naredili oceno izgube pridelka koruze na obravnavanem območju ter predstavili, kaj to pomeni za lokalno pridelavo oziroma oskrbo prebivalcev s to poljščino.

Za oceno izgube pridelka koruze potrebujemo spodnja podatka.

- Površina obravnavanega območja: 5,56 ha.
- Povprečni pridelek koruze [1970 – 2018]: 5,82 t/ha.

$$PR_{ko} = \text{površina [ha]} \times \text{povprečni pridelek koruze} \left[ \frac{t}{ha} \right]$$

$$PR_{ko} = 5,56 \text{ ha} \times 5,82 \left[ \frac{t}{ha} \right]$$

$$PR_{ko} = 32,36 \text{ t} = 32.360 \text{ kg}$$

Prebivalec Slovenije letno povprečno porabi 14,87 kg koruze. S tem in zgoraj izračunanim podatkom lahko ocenimo, koliko prebivalcev Slovenije smo lahko oskrbeli s koruzo pred pozidavo kmetijskega zemljišča.

$$PP_{ko} = \frac{32.360 \text{ kg}}{14,87 \text{ kg}}$$

$$PP_{ko} = 2.176$$

Pred pozidavo kmetijskega zemljišča bi lahko s povprečnim pridelkom koruze oskrbeli približno 2.176 prebivalcev. To predstavlja 10,12 % prebivalcev občine Žalec.

V nadaljevanju so prikazane povprečne izgube prihodkov od prodaje koruze. Povprečne cene v EUR za tono koruze (v obdobju med 2014 in 2018) so prikazane v Preglednici 8. Povprečna cena koruze v izbranem obdobju znaša 135,28 EUR/t. Za nadaljnje izračune bomo uporabili srednjo vrednost, ki znaša 131,77 EUR/t.

Preglednica 8: Povprečna cena koruze [EUR/t] v obdobju 2017 – 2018  
(Vir: STAT 2020)

Leto	Povprečna cena [EUR/t]
2014	125,82
2015	131,77
2016	130,61
2017	141,25
2018	146,93

S srednjo vrednostjo cene koruze in količino povprečnega pridelka na obravnavanem območju smo izračunali, koliko prihodkov od prodaje letno izgubimo zaradi pozidave kmetijskega zemljišča. Iskan podatek je označen s **Cko**.

- Povprečni letni pridelek koruze na obravnavanem območju: 32,36 t.
- Cena koruze: 131,77 [EUR/t].

$$Cko = \text{povprečni letni pridelek koruze [t]} \times \text{cena koruze} \left[ \frac{EUR}{t} \right]$$

$$Cko = 32,36 \text{ t} \times 131,77 \text{ EUR/t}$$

$$Cko = 4.264,08 \text{ EUR}$$

Povprečna izguba prihodka od prodaje koruze, pridelane na obravnavanem območju, znaša 4.264,08 EUR letno.

#### 6.1.4 Metoda izračuna izgube pridelka hmelja in zmanjšanje oskrbe prebivalstva

S pomočjo pridobljenih statističnih podatkov smo ocenili letne izgube pridelka hmelja na obravnavanem območju ter predstavili, kaj to pomeni za pridelavo te poljščine.

Za oceno izgube pridelka hmelja potrebujemo spodnja podatka.

- Površina obravnavanega območja: 5,56 ha.
- Povprečni pridelek hmelja [1970 – 2018]: 1,42 t/ha.

$$X = \text{površina [ha]} \times \text{povprečni pridelek hmelja} \left[ \frac{t}{ha} \right]$$

$$X = 5,56 \text{ ha} \times 1,42 \left[ \frac{t}{ha} \right]$$

$$X = 7,90 \text{ t} = 7.900 \text{ kg}$$

Na kmetijskem zemljišču velikosti 5,56 ha bi lahko pridelali približno 7,90 t hmelja letno.

Povprečna cena za kilogram hmelja v Sloveniji je bila v obdobju od 2008 do 2018 približno 5,02 EUR.

Iz ocene povprečnega pridelka hmelja in povprečne cene za kilogram lahko izračunamo podatek, za koliko denarja letno se je zmanjšal prihodek iz kmetijske dejavnosti. Podatek, ki ga iščemo, je označen s črko Y.

- Povprečni pridelek hmelja na obravnavanem območju: 7,90 t = 7.900 kg.
- Povprečna cena hmelja: 5,23 EUR/kg.

$$Y = \text{povprečni pridelek [kg]} \times \text{povprečna cena hmelja [EUR/kg]}$$

$$Y = 7.900 \text{ kg} \times 5,23 \text{ EUR/kg}$$

$$Y = 41.317,00 \text{ EUR}$$

Povprečni letni pridelek hmelja na obravnavanem območju bi lahko pri povprečni prodajni ceni 5,23 EUR/kg zagotovil 41.317,00 EUR prihodka letno.

Povprečna mesečna bruto plača v Sloveniji za vse dejavnosti skupaj je v letu 2019 znašala 1.735,84 EUR (SURs 2020). Glede na ta podatek lahko ocenimo, koliko delavcev bi lahko plačali s prihodkom od povprečnega letnega pridelka hmelja. Podatek, ki ga iščemo, je označen s  $PP_h$ .

- Povprečni prihodek iz letnega pridelka hmelja: 41.317,00 EUR = 3.443,08 EUR/mesec.
- Povprečna mesečna plača: 1.735,84 EUR.

$$PP_h = 3.443,08 \text{ EUR} \div 1.735,84 \text{ EUR}$$

$$PP_h = 1,98$$

S povprečno mesečno bruto plačo 1.735,84 EUR bi lahko zagotovili mesečno plačo za skoraj dva zaposlena oziroma dve delovni mesti.

Cestnik, N.: Ocena izgub izbranih ekosistemskih storitev tal na primeru izgradnje trgovskega centra v Žalcu. Visoka šola za varstvo okolja, Velenje, 2020.

V nadaljevanju smo ocenili še, koliko prispevkov za zdravstvo in PIZ smo izgubili zaradi pozidave kmetijskega zemljišča. Pri oceni smo upoštevali, da prispevek za PIZ znaša 15,5 % plače, prispevek za zdravstvo pa 6,36 % plače.

Zaposleni s povprečno plačo 1.735,84 EUR plača 269,05 EUR prispevkov za PIZ (tj. 15,5 % plače) ter 110,38 EUR prispevkov za zdravstvo (tj. 6,36 % plače), kar skupaj znes 379,43 EUR. Koliko prispevkov bi v enem letu prejeli od zaposlenega, ki bi prejemal takšno plačo, je prikazano v Preglednici 9.

Preglednica 9: Prispevki od povprečne plače 1.735 EUR za obdobje 1 meseca in 1 leta

	Prispevki za PIZ [EUR]	Prispevki za zdravstvo [EUR]	SKUPAJ [EUR]
1 mesec	269,05	110,38	379,43
1 leto	3.228,60	1.324,56	4.553,16

Povprečna mesečna bruto plača v Sloveniji za osebo, zaposleno v dejavnosti kmetijstva, gozdarstva, lova in ribištva, je v letu 2019 znašala približno 1.422,53 EUR (SURs 2020). Glede na ta podatek lahko ocenimo, koliko delavcev bi lahko plačali s prihodkom od povprečnega letnega pridelka hmelja. Podatek, ki ga iščemo, je označen s  $PP_{h1}$ .

- Povprečni prihodek iz letnega pridelka hmelja: 41.317,00 EUR = 3.443,08 EUR/mesec.
- Povprečna plača: 1.422,53 EUR.

$$PP_{h1} = 3.443,08 \text{ EUR} \div 1.422,53 \text{ EUR}$$

$$PP_{h1} = 2$$

S povprečno mesečno bruto plačo 1.422,53 EUR bi lahko zagotovili plačo za okoli dve delovni mesti.

Zaposleni s povprečno plačo 1.422,53 EUR plača 220,49 EUR prispevkov za PIZ (tj. 15,5 % plače) ter 90,47 EUR prispevkov za zdravstvo (tj. 6,36 % plače), kar skupaj znes 310,96 EUR. Koliko prispevkov bi v enem letu prejeli od zaposlenega, ki bi prejemal takšno plačo, je prikazano v Preglednici 10.

Preglednica 10: Prispevki od povprečne plače 1.422,53 EUR za obdobje 1 meseca in 1 leta

	Prispevki za PIZ [EUR]	Prispevki za zdravstvo [EUR]	SKUPAJ [EUR]
1 mesec	220,49	90,47	310,96
1 leto	2.645,88	1.085,64	3.731,52



## 6.2 Metoda izračuna izgube zalog ogljika

S podatki, ki smo jih pridobili na Oddelku za kmetijsko ekologijo in naravne vire na KIS, smo ocenili izgubo zalog ogljika na obravnavanem območju.

Za oceno izgub zalog ogljika v tleh na obravnavanem območju potrebujemo spodnja podatka.

- Površina obravnavanega območja: 5,56 ha.
- Povprečna zaloga ogljika na obravnavanem območju (globina 0 – 30 cm): 95,75 t/ha

Podatek, ki ga iščemo je označen z  $X_C$ .

$$X_C = \text{površina obravnavanega območja [ha]} \times \text{povprečna zaloga ogljika [t/ha]}$$

$$X_C = 5,56 \text{ ha} \times 95,75 \text{ t/ha}$$

$$X_C = 532 \text{ t}$$

Ocenili smo, da je bilo na območju velikosti 5,56 ha na globini 0-30 cm skladiščeno 532 t ogljika.

V nadaljevanju smo ocenili še sproščanje  $\text{CO}_2$  v atmosfero in s tem prispevek k večanju vsebnosti toplogrednega plina v ozračju. To izračunamo na podlagi razmerja med molekulsko maso C in molekulsko maso  $\text{CO}_2$  – 12 : 44. Podatek, ki ga iščemo, smo v izračunu označili z  $X_{\text{CO}_2}$ .

$$X_{\text{CO}_2} = \frac{532,37 \text{ t} \times 44}{12}$$

$$X_{\text{CO}_2} = 1.952 \text{ t}$$

S pozidavo kmetijskega zemljišča smo v krajšem časovnem obdobju nekaj let glede na oceno sprostili 1.952 t  $\text{CO}_2$  v ozračje.

Valuto za trgovanje z emisijami toplogrednih plinov imenujemo emisijski kupon. En kupon daje imetniku pravico do izpusta ene tone ogljikovega dioksida (MEMO 2020).

V Sklepu o povprečni ceni emisijskih kuponov v letu 2019 je povprečna cena enega takšnega kupona znašala 24,60 EUR. Glede na ta podatek lahko izračunamo, kolikšno ceno za nakup emisijskih kuponov so plačali investitorji pozidave trgovin na območju, ki ga obravnavamo (Sklep o povprečni ... 2019).

Podatek, ki smo ga izračunali, je označen z  $C_{EK}$ . Za izračun potrebujemo spodnja podatka.

- Količina sproščenega  $\text{CO}_2$  v ozračje: 1.952 t.
- Cena emisijskega kupona (l. 2019): 24,60 EUR/t.

$$C_{EK} = \text{količina sproščenega } \text{CO}_2 \text{ v ozračje [t]} \times \text{cena emisijskega kupona } \left[ \frac{\text{EUR}}{\text{t}} \right]$$

$$C_{EK} = 1.952 \text{ t} \times 24,60 \text{ EUR/t}$$

$$C_{EK} = 48.019,20 \text{ EUR}$$

Z izračunom smo ugotovili, da so investitorji s pozidavo trgovin na obravnavanem območju plačali 48.019,20 EUR za nakup emisijskih kuponov.

### 6.3 Izguba potenciala za čiščenje vode

S pozidavo tal na določenem območju se izgubi približno 60 % potenciala čiščenja vode, ki so ga tla pred pozidavo območja omogočala. Podatek je ocenjen s spodnjega satelitskega posnetka (Slika 16).

Območje, ki ga obravnavamo, pokrivajo predvsem evtrična rjava tla. Običajno so pod takšnimi tlemi zbiralniki podzemne vode. Pozidava takšnega območja pomeni občutno zmanjšanje filtriranja in zbiranja podzemne vode, ki pa v Sloveniji predstavlja skoraj celoten delež pitne vode.



Slika 16: Satelitski posnetek obravnavanega območja  
(Vir: Google maps 2020)

### 6.3.1 Metoda izračuna filtriranih litrov čiste pitne vode (letno in na prebivalca)

V tem poglavju nameravamo oceniti, koliko litrov vode se je letno prefiltriralo na obravnavanem območju pred izvedeno pozidavo.

V nalogi smo že izpostavili vse podatke, ki jih potrebujemo za izračun količine vode, ki bi se lahko na tem območju prefiltrirala v podzemne vode. Potrebujemo torej spodnja podatka.

- Površina obravnavanega območja: 5,56 ha → [5,56 ha = 55.600 m<sup>2</sup>].
- Povprečna količina padavin na območju: 1.107  $\frac{mm}{m^2}$ .

Koliko padavin je povprečno letno padlo na kmetijsko zemljišče, smo izračunali po spodnji enačbi. Podatek, ki ga iščemo, je označen z neznanko **X**.

$$X = \text{površina [ha]} \times \text{povprečna letna količina padavin} \left[ \frac{mm}{m^2} \right]$$

$$X = 55.600 \text{ m}^2 \times 1.107 \frac{mm}{m^2}$$

$$X = 61.549.200 \text{ mm} = 61.549.200 \text{ l}$$

Na obravnavano kmetijsko zemljišče je pred pozidavo povprečno letno padlo 61.549.200 l padavin. Prav toliko vode se je letno lahko prefiltriralo v podzemne vode.

Povprečna poraba pitne vode na prebivalca občine Žalec znaša 45,24 m<sup>3</sup>.

Želimo oceniti, za koliko prebivalcev bi zadoščala količina vode, ki se je pred pozidavo kmetijskega zemljišča prefiltrirala v podzemne vode. Za oceno potrebujemo naslednja podatka:

- Povprečna letna količina padavin na kmetijsko zemljišče: 61.549.200 l = 61.549,2 m<sup>3</sup>.
- Povprečna poraba vode na prebivalca: 45,24 m<sup>3</sup>/preb.

Iskan podatek smo v tem primeru označili s črko **Y**.

$$Y = \frac{\text{količina padavin [m}^3\text{]}}{\text{povprečna poraba vode na prebivalca [m}^3\text{/preb.]}}$$

$$Y = \frac{61.549,2 \text{ m}^3}{45,24 \text{ m}^3\text{/preb.}}$$

$$Y = 1.360$$

Pri takšni povprečni letni količini padavin in povprečni porabi vode bi količina vode zadostovala za približno 1.360 prebivalcev občine Žalec.

S spodnjim izračunom smo ocenili še, koliko % prebivalcev občine Žalec predstavlja zgornji podatek.

- Število prebivalcev v občini Žalec: 21.342.
- Število prebivalcev, ki bi jih lahko oskrbeli s povprečno letno količino padavin na obravnavanem kmetijskem zemljišču pred pozidavo trgovin: 1.360.

$$Y_{[\%]} = \frac{1.360 \times 100}{21.342}$$

$$Y_{[\%]} = \frac{1.360 \times 100}{21.342}$$

$$Y_{[\%]} = 6,37 \%$$

Pred pozidavo kmetijskega zemljišča smo lahko z vodo, ki se je prefiltrirala na tem območju, oskrbeli 6,37 % prebivalcev občine Žalec.

Glede na podatek, da 1 m<sup>3</sup> vode v občini Žalec stane 0,60 EUR, lahko iz tega opravimo spodnjo oceno. Podatek, ki ga iščemo, smo označili z **Z<sub>v</sub>**.

- Povprečna letna količina padavin na kmetijsko zemljišče: 61.549.200 l = 61.549,20 m<sup>3</sup>
- Cena za 1 m<sup>3</sup> vode v občini Žalec: 0,60 EUR.

$$Z_v = 61.549,20 \text{ m}^3 \times 0,60 \frac{\text{EUR}}{\text{m}^3}$$

$$Z_v = 36.929,52 \text{ EUR}$$

Od vode, ki se je letno prefiltrirala na območju, bi lahko pridobili letni prihodek v vrednosti 36.929,52 EUR.

## 7 REZULTATI

### 7.1 Ocene zmanjšanja prehranske varnosti, filtracije padavin in zaloga ogljika

#### 7.1.1 Ocena zmanjšanja prehranske varnosti z nekaterimi pridelki

V preglednicah 11 in 12 so zbrani rezultati ocene zmanjšanja prehranske funkcije območja. Zmanjšanje prehranske varnosti smo ocenjevali na podlagi štirih izbranih poljščin: pšenice, krompirja, koruze in hmelja. Te poljščine so največkrat pridelovali na tem kmetijskem zemljišču pred pozidavo trgovin s parkirnimi mesti.

V Preglednici 11 smo za posamezno poljščino na podlagi zbranih podatkov predstavili ocene predvidenih izgub pridelkov za obdobje enega leta. S tem podatkom smo izgubo posameznega pridelka izračunali tudi za obdobje 10, 50 in 100 let.

Preglednica 11: Rezultati ocene zmanjšanja kmetijskih pridelkov v 1, 10, 50 in 100 letih

	Ocena zmanjšanja pridelka pšenica [t]	Ocena zmanjšanja pridelka krompirja [t]	Ocena zmanjšanja pridelka koruze [t]	Ocena zmanjšanja pridelka hmelja [t]
1 leto	21,80	97,41	32,36	7,90
10 let	218,00	974,10	323,60	79,00
50 let	1.090,00	4.870,50	1.618,00	395,00
100 let	2.180,00	9.741,00	3.236,00	790,00

V Preglednici 12 smo za enake poljščine zbrali še ocene zmanjšanja prihodkov od prodaje posamezne poljščine. Izgube smo podali za obdobja 1, 10, 50 in 100 let.

Preglednica 12: Izgube prihodka v 1, 10, 50 in 100 letih za posamezno poljščino

<b>Ocena zmanjšanja prihodkov od prodaje posamezne poljščine</b>				
	Pšenica [EUR]	Krompir [EUR]	Koruza [EUR]	Hmelj [EUR]
1 leto	3.474,05	24.852,50	4.264,08	41.317,00
10 let	34.740,50	248.525,00	42.640,80	413.170,00
50 let	173.702,50	1.242.625,00	213.204,00	2.065.850,00
100 let	347.405,00	2.485.250,00	426.408,00	4.131.700,00

Ocenili smo, da se je s pozidavo dobrega kmetijskega zemljišča, ki ga obravnavamo, zmanjšal pridelek pšenice v obdobju enega leta za 21,80 t, kar bi pri sedanji porabi zadostovalo za oskrbo 218 okoliških prebivalcev. To bi glede na Priloga 6: Število prebivalcev v občini Žalec; po naseljih zadostovalo za več kot 100 % prebivalcev naselja Podkraj, 92,77 % prebivalcev naselja Železno in 10,77 % prebivalcev naselja Šempeter v Savinjski dolini. Izračunali smo, da bi povprečni letni prihodek od prodaje pšenice znašal 3.474,05 EUR, v kolikor kmetijskega zemljišča ne bi pozidali. To v obdobju desetih let prinese 34.740,50 EUR, v obdobju petdesetih let pa 173.702,50 EUR.

Oskrba s krompirjem se s pozidavo obravnavanega kmetijskega zemljišča v obdobju enega leta zmanjša za 99,41 t. S tem pridelkom bi lahko oskrbeli 1.371 prebivalcev. Glede na Priloga 6: Število prebivalcev v občini Žalec; po naseljih bi to zadostovalo za nekoliko več kot 100 % prebivalcev Gotovelj, 67,70 % prebivalcev Šempetra v Savinjski dolini in 28,11 % prebivalcev Žalca. Izračunali smo, da bi letni prihodek od prodaje krompirja znašal 24.852,50 EUR, kar v obdobju desetih let prinese 248.525,00 EUR.

Ocenili smo, da se je pridelek koruze v obdobju enega leta zmanjšal za približno 32,36 t, kar bi sicer zadostovalo za oskrbo 2.176 prebivalcev, tj. na primer 44,62 % prebivalcev Žalca, glede na Priloga 6: Število prebivalcev v občini Žalec; po naseljih (število prebivalcev v Občini Žalec; po naseljih). Izračunali smo, da bi letni prihodek od prodaje koruze znašal 4.264,08 EUR, kar v obdobju desetih let pomeni 42.640,80 EUR dobička.

Oceno izgube pridelka smo naredili tudi za hmelj. Če na obravnavanem kmetijskem zemljišču ne bi zgradili trgovin in parkirnih mest, bi lahko v obdobju enega leta pridelali približno 7,90 t hmelja. S pozidavo kmetijskega zemljišča smo povzročili tudi izgubo dohodka. Ocenili smo, da ta za obdobje enega leta znaša približno 41.317 EUR. V petdesetih letih bi na tem kmetijskem zemljišču lahko pridelali 395,00 t hmelja in s tem pridobili 2.065.850,00 EUR prihodka. V sto letih bi lahko na tem kmetijskem zemljišču pridelali 790 t hmelja, kar bi prineslo 4.131.700 EUR prihodka.

Pri hmelju smo se osredotočili na finančne izgube zaradi pozidave kmetijskega zemljišča. Ocenili smo, da bi lahko s celotnim letnim zneskom od prodaje hmelja (tj. 41.317,00 EUR) zagotovili mesečni (bruto) plači v vrednosti 1.735,84 EUR za skoraj dve delovni mesti. Od tega bi vsak zaposleni plačal 379,43 EUR/mesec (4.553,16 EUR/leto) prispevkov za zdravstvo in PIZ.

S celotnim letnim zneskom od prodaje hmelja (tj. 41.317 EUR) bi lahko po našem izračunu zagotovili mesečni (bruto) plači v vrednosti 1.422 EUR za dve delovni mesti. Od tega bi vsak zaposleni plačal 310 EUR/mesec (3.731 EUR) prispevkov za zdravstvo in PIZ. Rezultati prispevkov za PIZ in zdravstvo so zbrani v Preglednici 13.



Preglednica 13: Prispevki za zdravstvo in PIZ za 1, 10, 50 in 100 let

		Prispevki za PIZ		Prispevki za zdravstvo		SKUPAJ	
Časovno obdobje	Plača	1.422,53 EUR	1.735,84 EUR	1.422,53 EUR	1.735,84 EUR	1.422,53 EUR	1.735,84 EUR
	1 leto	2.645,88	3.228,60	1.085,64	1.324,56	3.731,52	4.553,16
	10 let	26.458,80	32.286,00	10.856,40	13.245,60	37.315,20	45.531,60
	50 let	132.294,00	161.430,00	54.282,00	66.228,00	186.576,00	227.658,00
	100 let	264.588,00	322.860,00	108.564,00	132.456,00	373.152,00	455.316,00

### 7.1.1.1 Izračuni v okviru poljedelskega kolobarja

Problem pozidave kmetijskega zemljišča smo predstavili tudi na primeru kolobarja, ki je tradicionalen v tem prostoru.

Recimo, da na tem kmetijskem zemljišču pridelamo 50 % hmelja, 25 % koruze, 15 % pšenice in 10 % krompirja. V tem primeru bi pridelek in prihodek zgleadal tako, kot je prikazano v Preglednici 14.

Preglednica 14: Prikaz izgub prehranske varnosti zaradi pozidave kmetijskega zemljišča na primeru kolobarja

	Hmelj (50 %)		Koruza (25 %)		Krompir (15 %)		Pšenica (10 %)		SKUPAJ Izguba prihodka [EUR]
	Povprečni pridelok [t]	Povprečni prihodek [EUR]	Povprečni pridelok [t]	Povprečni prihodek [EUR]	Povprečni pridelok [t]	Povprečni prihodek [EUR]	Povprečni pridelok [t]	Povprečni prihodek [EUR]	
1 leto	3,95	20.676,21	8,09	1.066,02	14,91	3.727,88	2,18	374,71	25.844,82
10 let	39,50	206.762,10	80,90	10.660,20	149,10	37.278,80	21,80	3.747,10	258.448,20
50 let	197,50	1.033.810,50	404,50	53.301,00	745,50	186.394,00	109,00	18.735,50	1.292.241,00
100 let	395,00	2.067.621,00	809,00	106.602,00	1491,00	372.788,00	218,00	37.471,00	2.584.482,00

Če seštejemo vrednosti letnih prihodkov od prodaje posameznega deleža poljščin iz zgornjega kolobarja, ugotovimo, da smo na letni ravni izgubili 25.844,82 EUR. V časovnem obdobju desetih let bi prihodek od prodaje znašal 258.848,20 EUR.

V Preglednici 15 smo prikazali skupne izgube pridelkov v kolobarju, ocene zmanjšanja čiste vode in ocene zmanjšanja zaloga ogljika do leta 2050. Za to obdobje smo prikazali tudi posledične finančne izgube zaradi zmanjšanih prihodkov od prodaje.

Preglednica 15: Skupne izgube pridelkov v kolobarju, ocene zmanjšanja količin čiste podtalne vode in ocene zmanjšanja zalog ogljika v obdobju 30 let (do leta 2050)

	Ocene zmanjšanja pridelkov (kolobar)		Ocene zmanjšanja količin čiste podtalne vode		Ocene zmanjšanja zalog ogljika		
	Zmanjšanje pridelkov [t]	Zmanjšanje prihodkov [EUR]	Zmanjšanje količine prefiltrirane vode [l]	Zmanjšanje prihodkov [EUR]	Zmanjšanje zalog ogljika [t]	Zmanjšanje zalog ogljikovega dioksida [CO <sub>2</sub> ]	Strošek emisijskih kuponov [EUR]
V 30 letih (do l. 2050)	<i>pšenica</i> : 65,40 <i>krompir</i> : 152,10 <i>koruza</i> : 242,70 <i>hmelj</i> : 118,50	775.344,60	1.846.476.000	1.107.885,60	532,37	1.952,02	48.019,69

### 7.1.2 Ocena zmanjšanja količin čiščenja meteornih voda in cene pitne vode

Na obravnavano kmetijsko zemljišče je pred pozidavo letno povprečno padlo 61.549.200 l padavin. Prav toliko vode se je letno lahko prefiltriralo v podzemne vode. S takšno količino vode bi lahko napolnili malo manj kot 25 olimpijskih bazenov prostornine 2.500 m<sup>3</sup>.

Ocenili smo, da bi se na tem kmetijskem zemljišču glede na zgornji podatek v desetih letih lahko prefiltriralo 615.492.000 l vode (cca. 250 olimpijskih bazenov) v 50 letih 3.077.460.000 l (cca. 1.250 olimpijskih bazenov), v sto letih pa 6.154.920.000 l vode (cca. 2.500 olimpijskih bazenov).

Ocenili smo tudi število prebivalcev, ki bi jih lahko oskrbeli s količino prefiltrirane vode. V enem letu bi lahko oskrbeli 1.360 prebivalcev. Glede na Priloga 6: Število prebivalcev v občini Žalec; po naseljih (število prebivalcev v Občini Žalec; po naseljih) to predstavlja več kot dvakratno število prebivalcev naselja Migojnice, 67,16 % prebivalcev Šempetra v Savinjski dolini in 27,89 % prebivalcev Žalca.

V enem letu bi lahko s količino prefiltrirane vode (615.492.000 l) oskrbeli 1.360 prebivalcev. Na podlagi podatka, da 1 m<sup>3</sup> vode v občini Žalec stane 0,60 EUR, smo izračunali, da bi bil prihodek od vode v enem letu 36.929,52 EUR, v petdesetih letih 1.846.476,00 EUR in v sto letih 3.692.952,00 EUR. Rezultati so prikazani v Preglednici 16.

Preglednica 16: Rezultati ocene zmanjšanja možnosti filtracije padavin v podzemne vode

	<b>VODA</b>	
	Zmanjšanje filtracije padavin v podzemne vode [l]	Prihodek od prefiltrirane vode [EUR]
1 leto	61.549.200	36.929,52
10 let	615.492.000	369.295,20
50 let	3.077.460.000	1.846.476,00
100 let	6.154.920.000	3.692.952,00

### 7.1.3 Ocena zmanjšanja zalog v tleh vezanega ogljika

Na podlagi podatkov FAO / Kmetijskega inštituta Slovenije smo ocenili, da je bilo na območju velikosti 5,56 ha na globini 0-30 cm skladiščeno 532 t ogljika. Posledično se bo zaradi pozidave kmetijskega zemljišča ta zaloga ogljika izpustila v atmosfero kot toplogredni CO<sub>2</sub>.

Ovrednotili smo izpuste CO<sub>2</sub> zaradi pozidave trgovin. Na podlagi razmerja med maso C in CO<sub>2</sub> smo ocenili, da smo v ozračje izpustili 1.952 t tega toplogrednega plina.

Na podlagi tega podatka in cene emisijskega kupona v letu 2019 smo izračunali, da je skupni znesek za nakup emisijskih kuponov pri pozidavi tega kmetijskega zemljišča znašal 48.019,20 EUR.

Preglednica 17: Rezultati ocene zmanjšanja vezave ogljika v tla

	<b>OGLJIK</b>		
	Zmanjšanje zalog ogljika [t]	Zmanjšanje zalog ogljikovega dioksida [t]	Strošek emisijskih kuponov [EUR]
10-20 let	532,37	1.952,02	48.019,20

Preglednica 18: Skupna tabela finančnih izgub za obdobje 10 let

	Izguba prihodka od kolobarja [EUR]	Izguba prihodka od vode [EUR]	Strošek emisijskih kuponov [EUR]
10 let	258.448,20	369.295,20	48.019,69
Skupna finančna izguba v 10 letih	675.763,09 EUR		

## 8 RAZPRAVA IN SKLEPI

### 8.1 O opravljenem delu

V magistrskem delu smo izpostavili problem pozidave in posledično uničenja rodovitnih kmetijskih zemljišč. Ocenjevali smo izgube izbranih ekosistemskih storitev tal na primeru nekoč dobrega kmetijskega zemljišča, na katerem so pozidali trgovine in parkirišča. Obravnavano območje velikosti 5,56 ha se nahaja tik ob žalski obvoznici na relaciji Žalec – Šempeter.

Na podlagi opravljenih statističnih analiz podatkov smo za različna časovna obdobja (eno, deset, petdeset in sto let) ocenili:

- zmanjšanje pridelka izbranih poljščin (pšenica, krompir, koruza, hmelj) in izgubi prihodka,
- zmanjšanje možnosti filtriranja padavin v podzemne vode, zmanjšanje oskrbe z vodo (št. prebivalcev) in strošek/ceno storitve čiščenja/filtracije vode,
- zmanjšanje zalog ogljika in sproščanje toplogrednega plina CO<sub>2</sub> in
- posledice vseh zgoraj naštetih ocenjenih zmanjšanj.

Izdelali smo ocene izgub ekosistemskih storitev, kar je bistven rezultat naloge. S pomočjo ocen smo želeli poudariti, kako velike so posledice zmanjšanja stopnje (lokalne) samooskrbe in kakšna je vrednost ekosistemskih storitev tal (saj smo poleg hrane obravnavali tudi vode in ponore organskega ogljika).

Na tem mestu je potrebno omeniti, da smo z magistrskim delom prikazali tudi naraščanje intenzivnosti kmetijstva. Iz uvodnih grafov lahko pri vsaki obravnavani poljščini opazimo strmo upadanje pridelovalnih površin, hkrati pa strmo naraščanje količine pridelka med letoma 1970 in 2018.

### 8.2 Izgube s pozidavo – povzetek

Kot smo že večkrat predstavili, je na obravnavanem kmetijskem zemljišču nekoč rastlo več različnih posevkov (npr. pšenica, krompir, koruza, hmelj itd.), kar je sedaj onemogočeno zaradi pozidave. Po naši oceni prehranske varnosti bi lahko s pšenico, pridelano na tem območju, oskrbeli 218 prebivalcev letno, kar predstavlja približno 1,03 % prebivalcev občine Žalec. S krompirjem bi lahko oskrbeli 1.341 prebivalcev (tj. 6,42 %) občine Žalec letno, s koruzo pa 2.176 prebivalcev (tj. 10,12 %) občine letno. Zaradi zmanjšanja pridelka hmelja smo izgubili 41.317,00 EUR letnega prihodka.

Izgubili smo tudi površino, ki je nudila možnost filtriranja padavin v podzemne vode, od koder v Sloveniji načrpamo večino pitne vode. Ocenili smo, da bi se na zemljišču velikosti 5,56 ha letno v podzemne vode lahko prefiltriralo približno 61.549.200 l (61.549,20 m<sup>3</sup>) padavin. Posledično smo izgubili količino vode, ki bi zagotavljala oskrbo 1.360 prebivalcev, kar je 6,37 % prebivalcev občine Žalec. Glede na povprečno ceno za 1 m<sup>3</sup> vode, ki znaša 0,60 EUR, bi dobili 36.929,52 EUR letno.

Ocenili smo, da smo s pozidavo trgovin na rodovitnem kmetijskem zemljišču zmanjšali prostor za skladiščenje 532 t ogljika. V atmosfero smo izpustili 1.952 t CO<sub>2</sub>. To pomeni, da je cena nakupa emisijskih kuponov za takšno količino sproščenega CO<sub>2</sub> znašala 48.019,20 EUR.

Na podlagi ocen smo ugotovili, da se je s pozidavo rodovitnega kmetijskega zemljišča opazno zmanjšala stopnja (lokalne) samooskrbe občine Žalec zaradi izgube kmetijskih pridelkov. Hkrati se je zmanjšal tudi dohodek od poljščin, ki jih prodajamo (npr. hmelj).



### 8.3 Potrebe prebivalstva, pridelava in samooskrba

Stopnja samooskrbe nam pove, v kolikšni meri domača pridelava zadostuje domači porabi. Slovenija uvaža približno 2/3 hrane. Slovenija predvsem pri pridelkih rastlin ne dosega visoke stopnje samooskrbe, največji primanjkljaj pa se kaže pri zelenjavi, krompirju in žitih. Kljub temu pa še vedno gradimo trgovine in druge objekte na najboljših kmetijskih zemljiščih in prostorsko neracionalen način. Zato pospešeno izgubljam (kakovostna) rodovitna tla (kar 7 % letno), kar pa je največja nevarnost, predvsem z vidika zagotavljanja prehranske varnosti (Gale 2014, Vahtar 2019).

O problematiki nesmotrnega uničevanja tal in posledično ekosistemskih storitev v svojih delih piše tudi pisec, publicist in predavatelj Anton Komat. V svojem delu Zemlja, voda, seme je opozoril na nevarnost izgubljenih rodovitnih tal zaradi množične pozidave ogromnih površin s supermarketi, katerih imamo v Sloveniji največ na prebivalca v primerjavi z drugimi državami po svetu. Na tem mestu naj še enkrat omenimo, da imamo v Sloveniji le okoli 900 m<sup>2</sup> rodovitnih tal na prebivalca, kar je skoraj trikrat manj kot bi bilo potrebno.

Nedvomno se pogoji za pridelavo hrane slabšajo tudi zaradi podnebnih sprememb in večanja števila prebivalstva. Podnebne spremembe negativno vplivajo tako na količino kot na kakovost pridelkov. Prav zaradi tega so pridelovalci hrane vedno bolj prisiljeni v spremenjen način pridelave oziroma pridelujejo kmetijske kulture, ki jim spremenjeno podnebje bolj ustreza. Države, ki so odvisne od uvoza hrane, bodo v prihodnosti zaradi posledic podnebnih sprememb morda morale plačevati več denarja za uvoz enakih količin hrane, saj bodo države, ki hrano izvažajo, verjetno najprej poskrbele za svoje prebivalce (NIJZ 2020).

Po drugi strani pa večanje števila prebivalcev (do leta 2050 naj bi bilo na Zemlji že 9,6 milijarde ljudi) zahteva produktivnejši način kmetovanja, pri čemer uničevanje rodovitnih tal zagotovo ne pomaga (NIJZ 2020). Pri tem je pomemben prispevek vsake površine, ne le velikih sklopov, saj nam tudi 5,56 ha rodovitnih tal daje dobrine (pridelek), posledično dohodek od prodaje pridelka, s tem pa nam zagotavlja oskrbo.

#### 8.4 Komentar in sklepi

Če kmetijskega zemljišča ne bi pozidali, bi ohranili pomemben delež prehranske varnosti, ki je prispeval tako k lokalni kot državni samooskrbi. Slednja je zelo pomembna, saj državi omogoča neodvisnost od drugih držav. Tako lahko tudi v kriznih časih, kot jih na primer preživljamo trenutno v obdobju epidemije koronavirusa SARS-CoV-2, zagotovimo prehransko varnost s pridelovanjem lokalnih kmetijskih pridelkov v zadostnih količinah.

Zavedamo se, da država brez uvoza ne more obstajati, saj je za obstoj države zelo pomembno trgovanje z različnimi dobrinami. Vendar s pozidavo trgovin na rodovitnih kmetijskih zemljiščih izražamo nasprotovanje osnovnim idealom samostojne razvite družbe in države. Z gradnjo na rodovitnih kmetijskih zemljiščih oviramo razvoj kmetijstva kot gospodarske dejavnosti.

Če smo trgovine res potrebovali, bi jih lahko umestili na manj kakovostno zemljišče, ki je že bilo degradirano zaradi kakršnihkoli drugih dejavnosti in/ali ni bilo več v uporabi (npr. ob Hmeljarski ulici). To je bilo načrtovano že s Programom priprave strategije prostorskega razvoja in prostorskega reda občine Žalec iz leta 2006, v katerem je navedeno: »V samem naselju Žalec so degradirana urbana območja, ki bi jih bilo mogoče nameniti potencialni rekonstrukciji in spremeniti njihovo namembnost za urbane programe, kot so npr. trgovinski in poslovni programi, oziroma za stanovanjsko gradnjo.« (Program priprave ... 2006). Kljub temu se je pozidava trgovin in parkirišč izvedla povsem na drugem koncu občine Žalec, kjer je bilo do pozidave v uporabi kmetijsko zemljišče zelo dobre kakovosti.

A zdaj je nemogoče povrniti prvotno stanje kmetijskega zemljišča. Lahko pa bi ob pozidavi upoštevali nekatere ukrepe, ki bi vsaj delno omilili povzročene izgube. Eden od teh je, da bi parkirišča umestili pod trgovine.

Če bi parkirna mesta umestili pod trgovine kot garažo, bi kljub temu imeli enako število trgovin in parkirnih mest, ohranili pa bi tudi del kmetijskih površin. Tako bi se vsaj delno izognili ocenjenim zmanjšanjem. Veliko je že primerov v Sloveniji, kjer se pod trgovino umestijo parkirna mesta. Navadno se to pojavlja predvsem na območjih, kjer ni prostora v okolici trgovin, redko pa s ciljem namernega ohranjanja rodovitnega zemljišča.

Verjetno obstajajo tudi drugi načini, ki jih v delu nismo predstavili, saj bi v tem primeru pisanje magistrskega dela zahtevalo podrobnejše poznavanje arhitekturne stroke. Zagotovo pa smo z delom dosegli namen in cilje naloge.

Podatki, ki smo jih predstavili, nam povedo, da se s takšnim ravnanjem ne oziramo na ohranjanje rodovitnih kmetijskih zemljišč. Posledično pa tudi ne spodbujamo samooskrbe in razvoja kmetijstva. Zdi se, kot da nam je vedno bolj pomemben čim hitrejši zaslužek. Trgovske centre postavljamo blizu glavnih prometnic, pri tem pa se ne oziramo na kakovost kmetijskih zemljišč in posledice, ki jih bo prispevala gradnja.

#### 8.4.1 Preverjanje hipotez

##### **Hipoteza 1: Pozidava tudi manjšega obsega kmetijskih zemljišč zmanjša lokalno oskrbo s hrano v ne tako nepomembnem obsegu.**

Na podlagi ocene izgube kmetijskih pridelkov, lahko to hipotezo potrdimo. Tudi s pozidavo kmetijskih zemljišč manjšega obsega izgubimo precejšen delež pridelkov, s katerimi bi sicer lahko zagotovili lokalno samooskrbo. Tako smo s pozidavo obravnavanega kmetijskega zemljišča na letni ravni izgubili 21,80 t pšenice ali 97,41 t krompirja ali 32,36 t koruze ali 7,90 t hmelja.

##### **Hipoteza 2: Pozidava tudi manjšega obsega kmetijskih zemljišč ima za posledico izgubo delovnih mest in dohodka.**

Tudi to hipotezo lahko potrdimo. S pozidavo kmetijskega zemljišča smo zmanjšali število delovnih mest v kmetijstvu. Z zmanjšanjem količine pridelkov pa smo povzročili tudi izgubo dohodka od prodaje pridelkov poljščin. Povprečni letni prihodek od prodaje pšenice bi znašal 3.474,05 EUR, od prodaje krompirja pa 24.852,50 EUR.

##### **Hipoteza 3: Ovrednotimo lahko izgube potenciala tal za filtriranje padavinskih voda zaradi pozidav v smislu količin filtrirane vode in cene pitnih podzemnih voda.**

Izgube potenciala tal za filtriranje padavinskih voda zaradi pozidav lahko ovrednotimo, kar pomeni, da lahko tudi to hipotezo potrdimo. Ocenili smo, da bi se na obravnavanem kmetijskem zemljišču letno lahko prefiltriralo okoli 61.549.200 l padavinske vode. Na podlagi ocene smo izračunali, da bi letni prihodek od vode znašal 36.929,52 EUR.

## 8.5 Usmeritve v trajnostno ravnanje s tlemi – predlogi dobrih praks

Menimo, da bi se bilo potrebno usmeriti v trajnostno ravnanje s tlemi. Trgovski centri in podobne zgradbe se lahko v prihodnosti umestijo na že uničena tla (npr. zapuščeni industrijski objekti ipd.). Takšna tla so že izgubila svoj prvotni namen in s tem velik del ekosistemskih storitev tal, še vedno pa lahko opravljajo nosilno funkcijo.

Hkrati menimo, da je v Sloveniji že sedaj preveč trgovin in trgovskih centrov tako glede na število prebivalcev kot tudi glede na razmerje med trgovinami in deležem rodovitnih kmetijskih zemljišč.

Kar zadeva izvedbo gradnje trgovskih centrov, ko se ta že izvaja, bi se lahko poslužili sistema postavitve parkirišč pod oz. nad trgovine (kot garaža). Primeri takšne dobre prakse so na primer v Celju in v Velenju, kjer so bili pri gradnji trgovin omejeni s prostorom. Omejen prostor pa je bil verjetno tudi glavni, če ne celo edini dejavnik za takšno odločitev.

Delo je predvsem namenjeno v razmislek o posledicah, ki jih prinaša pozidava rodovitnih tal. V prihodnje moramo strmeti k racionalnejši gradnji trgovin in parkirišč ter se izogibati uničevanju kmetijskih zemljišč. Tako bo bolje za ljudi in okolje.

## 9 VIRI IN LITERATURA

- Agencija Republike Slovenije za okolje. (2002). *Poročilo o stanju okolja v Sloveniji: tla*. Medmrežje (3.10.2019): <https://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/poro%c4%8dila/poro%c4%8dila%20o%20stanju%20okolja%20v%20Sloveniji/tla.pdf>
- Bergant, J., Vrščaj, B., Šinkovec, M. (2017). *Soil organic carbon (SOC) stock map of Slovenia: Report – version 1*. Ljubljana: Kmetijski inštitut slovenije: Oddelek za kmetijsko ekologijo in naravne vire.
- Gale, Š. (2014). *Nekaj ščepcev podatkov o hrani*. Ljubljana: Statistični urad republike Slovenije. Medmrežje (5.3.2020): <https://www.stat.si/doc/pub/15-BR-277-1401.pdf>
- Global Soil Organic Carbon map (GSOCmap). Medmrežje (10.03.2020): <http://54.229.242.119/GSOCmap/>
- Interpretacijski ključ: Podroben opis metodologije zajema dejanske rabe kmetijskih in gozdnih zemljišč. Ljubljana: Ministrstvo za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano, 2013. Medmrežje (04.05.2020): [http://rkg.gov.si/GERK/documents/RABA\\_IntKljuc\\_20131009.pdf](http://rkg.gov.si/GERK/documents/RABA_IntKljuc_20131009.pdf)
- Kakovost površinskih virov pitne vode v Sloveniji. Ljubljana: Agencija Republike Slovenije za Okolje, 2008, str. 5. Medmrežje (2.8.2019): [http://www.arso.gov.si/vode/reke/publikacije%20in%20poro%C4%8Dila/PVOPV\\_publicacija-01.pdf](http://www.arso.gov.si/vode/reke/publikacije%20in%20poro%C4%8Dila/PVOPV_publicacija-01.pdf)
- Kastelic, P. (2020). *Raba tal v občini Žalec* [Elektronska pošta z dne 14. april 2020]. Kmetijski inštitut Slovenije (KIS). Medmrežje (28.5.2019): [www.kis.si/eTLA](http://www.kis.si/eTLA).
- Koltai, T. (2017). Naravnogeografski potenciali za kmetijstvo v pomurski statistični rejii in spremembe rabe tal v obdobju 2000 – 2017. *Revija za geografijo – Journal for Geography*. Maribor, 17, št. 12-1, str. 7-20. Medmrežje (4.5.2020): <https://dk.um.si/Dokument.php?id=123978>
- Komat, A. (2017). *Zemlja, voda, seme*. Ljubljana: Buča.
- Lefevre C., Rekik, F., Alcantara, V., Wiese, L. (2017). *Soil Organic Carbon: the hidden potential*. Rim: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Medmrežje (25.7.2019): <http://www.fao.org/3/a-i6937e.pdf%20>
- MEMO/08/35 2008: Vprašanja in odgovori v zvezi s predlogom Komisije o reviziji sistema EU za trgovanje z emisijami. Medmrežje (03.05.2020): [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/sl/MEMO\\_08\\_35](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/sl/MEMO_08_35)
- Mihelič, R., Čop, J., Jakše, M., Štampar, F., Majer, D., Tojnko, S., Vršič, S. (2010). *Smernice za strokovno utemeljeno gnojenje*. Ljubljana: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. Str. 21. Medmrežje (11.03.2020): <https://www.program-podezelja.si/sl/knjiznica/26-smernice-za-strokovno-utemeljeno-gnojenje/file>
- Nacionalni inštitut za javno zdravje (NIJZ). Medmrežje (5.3.2020): <https://www.nijz.si/sl/podnebne-spremembe-vplivajo-na-preskrbo-s-hrano>
- Perkon, A., Kobljar, P.A. (2015). Geološka zgradba spodnje savinjske doline in vzpetega sveta. V: *Spodnja savinjska dolina: v toku idej in doživetij po dolini zelenega zlata*. Ljubljana: Društvo mladih geografov Slovenije. str. 14 – 18. Medmrežje (26.09.2019): [http://geo.ff.uni-lj.si/sites/geo.ff.uni-lj.si/files/DatotekeVsebin/Dejavnosti/zgrt\\_2014\\_savinjska\\_2.pdf](http://geo.ff.uni-lj.si/sites/geo.ff.uni-lj.si/files/DatotekeVsebin/Dejavnosti/zgrt_2014_savinjska_2.pdf)
- Program priprave strategije prostorskega razvoja in prostorskega reda Občine Žalec (SPRO OŽ in PRO OŽ). *Ur. l. RS*, št. 68/2006.

Cestnik, N.: *Ocena izgub izbranih ekosistemskih storitev tal na primeru izgradnje trgovskega centra v Žalcu*. Visoka šola za varstvo okolja, Velenje, 2020.

Pulko E. (2011). Pridelek in nekatere gospodarsko pomembne lastnosti pšenice: *Diplomski projekt*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta. Medmrežje (2.8.2019): [http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/du1\\_pulko\\_evgen.pdf](http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/du1_pulko_evgen.pdf)

Samec, R. (2014). *Globalni pogled in trajnostno upravljanje kmetijskih zemljišč v Sloveniji*. Maribor: Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede. Medmrežje (21.09.2019): <https://dk.um.si/Dokument.php?id=63311>

Smernice za ekonomsko vrednotenje ekosistemskih storitev na varovanih območjih narave. (2010). Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za varstvo narave. Medmrežje (18.09.2019): [http://www.zrsvn.si/dokumenti/64/2/2010/SMERNICE\\_Ekonomsko\\_vrednotenje\\_ekos\\_2070.pdf](http://www.zrsvn.si/dokumenti/64/2/2010/SMERNICE_Ekonomsko_vrednotenje_ekos_2070.pdf)

Sklep o povprečni ceni emisijskih kuponov v letu 2019. Medmrežje (03.05.2020): <https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavi/ARSO/Podnebne-spremembe/Sklep-o-povprecni-ceni-emisijskih-kuponov.pdf>

Statistični Urad Republike Slovenije (SURS). Medmrežje (27.5.2019): [www.stat.si/statweb](http://www.stat.si/statweb).

Stepišnik, K. (2009). *Okoljevarstveni vidiki razvoja občine Žalec (s poudarkom na metodi ekološkega odtisa)*. Ljubljana: Filozofska fakulteta. Medmrežje (14.9.2019): <https://repozitorij.uni-lj.si/Dokument.php?id=109506&lang=slv>

Vahtar, N. (2019). Anton Komat: *Umetnost preživetja - zdravstvena tveganja sodobnega človeka*. Medmrežje (5.3.2020): <https://u3sevnica.weebly.com/anton-komat-umetnost-pre382ivetja---zdravstvena-tveganja-sodobnega-269loveka---29-1-2019.html>

Vidic, N.J., Prus, T., Grčman, H., Zupan, M., Lisec, A., Kralj, T., Vrščaj, B., Ruprecht, J., Šporar, M., Suhadolc, M., Mihelič, R., Lobnik, F. (2015). *Tla Slovenije s pedološko karto v merilu 1 : 250 000*. Luxembourg: Evropska komisija, Skupni raziskovalni center (JRC). Medmrežje (9.8.2019): [http://soil.bf.uni-lj.si/projekti/pdf/atlas\\_final\\_2015\\_reduced.pdf](http://soil.bf.uni-lj.si/projekti/pdf/atlas_final_2015_reduced.pdf)

Vončina, A. (2015). *Bilanca ogljika na požarno ogroženih kraških traviščih: Doktorska dizertacija*. Ljubljana: Biotehniška fakulteta. Medmrežje (3.3.2020): [http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/agronomija/dd\\_voncina\\_andrej.pdf](http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/agronomija/dd_voncina_andrej.pdf)

Vrščaj, B. (2007). Urbanizacija tal v Sloveniji: Soil Urbanisation in Slovenia. V: *Strategija varovanja tal v Sloveniji: Zbornik referatov konference ob svetovnem dnevu tal*. Ljubljana, Pedološko društvo Slovenije, str. 263 – 280.

Vrščaj, B. (2011). *Spremembe rabe zemljišč in kmetijstvo [2011]: KM10. Kmetijski inštitut Slovenije*. Kazalci okolja v Sloveniji, Agencija Republike Slovenije za okolje, Republika Slovenija Ministrstvo za kmetijstvo in okolje. Medmrežje (21.09.2019) [http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind\\_id=460](http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=460).

Vrščaj, B. (2015). *Tla govorijo*. Velenje: Visoka šola za varstvo okolja. Medmrežje (2.3.2020): [https://www.kis.si/f/docs/Mednarodno\\_letno\\_tal\\_Svetovni\\_dan\\_tal/V\\_SVO\\_Razstava\\_Marec\\_Tla\\_govorijo.pdf](https://www.kis.si/f/docs/Mednarodno_letno_tal_Svetovni_dan_tal/V_SVO_Razstava_Marec_Tla_govorijo.pdf)

Vrščaj, B. (2017). *Lastnosti, pestrost in ekosistemske storitve tal*. Ljubljana: Ministrstvo za okolje in prostor ter Kmetijskih inštitut Slovenije. Medmrežje (17.09.2019): [https://www.kis.si/f/docs/Obvestila/Lastnosti\\_pestrost\\_in\\_ekosistemske\\_storitve\\_tal.pdf](https://www.kis.si/f/docs/Obvestila/Lastnosti_pestrost_in_ekosistemske_storitve_tal.pdf)

Yigini, Y., Panagos, P. (2016). *Assessment of soil organic carbon stocks under future climate and land cover changes in Europe*. Ispra: European Commission Joint Research Centre, Land Resource Management Unit. Medmrežje (30.09.2019): <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969716305095?via%3Dihub>



*Cestnik, N.: Ocena izgub izbranih ekosistemskih storitev tal na primeru izgradnje trgovskega centra v Žalcu. Visoka šola za varstvo okolja, Velenje, 2020.*

Zakon o kmetijskih zemljiščih. (Uradni list RS, št. 71/11, 58/12, 27/16, 27/17 – ZKme-1D in 79/17).

Medmrežje 1 (8.7.2019):

<http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/en/c/284478/>

Medmrežje 2 (8.7.2019):

[https://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/foodclimate/presentation/biodiv/Soil\\_Jackson.pdf](https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/foodclimate/presentation/biodiv/Soil_Jackson.pdf)

Medmrežje 3 (23.7.2019):

<https://scied.ucar.edu/carbon-cycle>

Medmrežje 4 (9.8.2019):

[http://www.mkgp.gov.si/si/delovna\\_podrocja/kmetijstvo/kmetijski\\_trgi/hmelj/](http://www.mkgp.gov.si/si/delovna_podrocja/kmetijstvo/kmetijski_trgi/hmelj/)

Medmrežje 5 (8.1.2020):

<http://www.hmelj-giz.si/ihgca/act.htm>

Medmrežje 6 (2.3.2020):

<https://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/SL%20-%20Sealing%20Guidelines.pdf>

Medmrežje 7 (3.3.2020):

[http://www.bf.uni-lj.si/fileadmin/groups/2711/Gradiva\\_Eler\\_Predavanja\\_Bolonja/Eler\\_P\\_Ekologija-](http://www.bf.uni-lj.si/fileadmin/groups/2711/Gradiva_Eler_Predavanja_Bolonja/Eler_P_Ekologija-08_Primarna_produkcija.pdf)

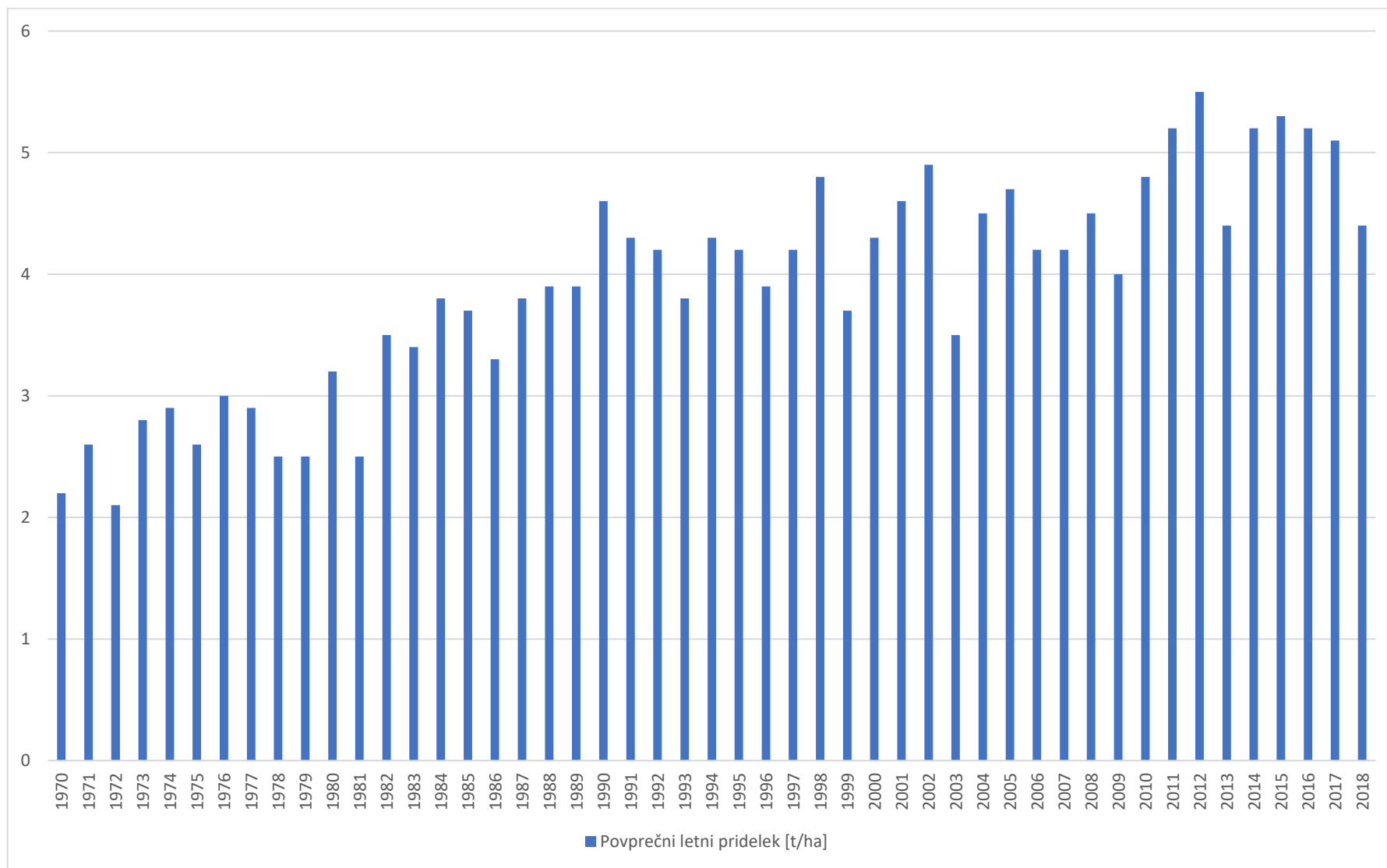
[08\\_Primarna\\_produkcija.pdf](http://www.bf.uni-lj.si/fileadmin/groups/2711/Gradiva_Eler_Predavanja_Bolonja/Eler_P_Ekologija-08_Primarna_produkcija.pdf)

## 10 PRILOGE

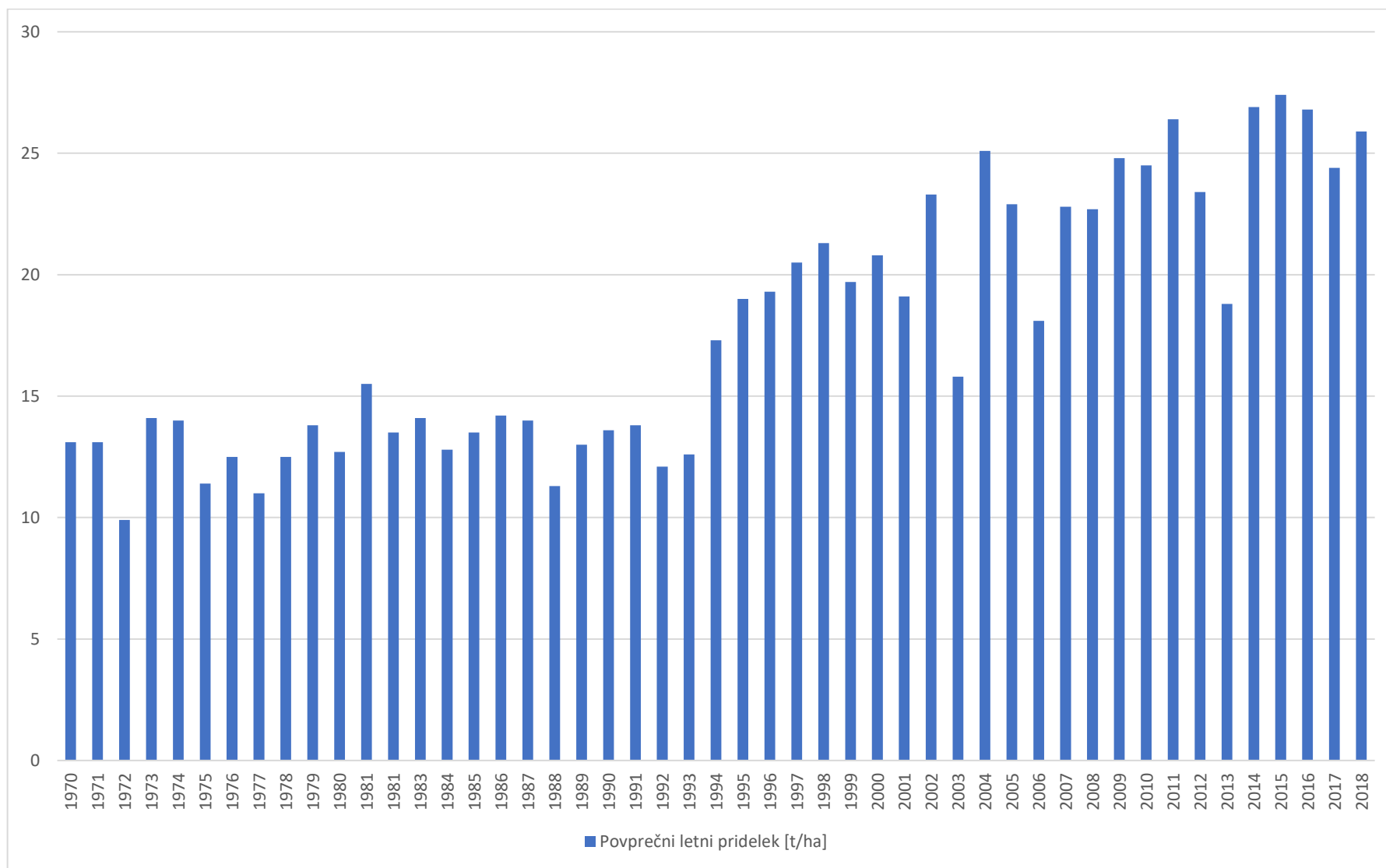
### Priloga 1: Lastnosti evtričnih rjavih tal (Vir: Vidic idr. 2015)

Razred Tip	Kambična tla A-Bv-C/R Evtrična rjava tla (V nad 50%)		Globina v cm	Antropogenost	Matična podlaga
Pedogenetske lastnosti	Kemijske in fizikalne lastnosti	Organska snov			
Izprana	Karbonatna	Globoko humozna	Zelo plitva <35	Rigolana	Magmatske kamnine
oglejena	glinasta	srednje globoko humozna	plitva 35-50	orana	Metamorfne kamnine
psevooglejena	meljasta	plitvo humozna	srednje		Sedimentne piroklastične
tipična	ilovnata	koluvialna	globoka 50-70		Grušči in/ali peski
	peščena		globoka 70-100		Gline in/ali ilovice
	malo skeletna		zelo globoka >100		Lapor
	srednje skeletna				Morene
	skeletna				Breče
	zelo skeletna				Konglomerati
					Laporovci in/ali karbonatni peščenjaki
					Fliš
					Mešane sedimentne kamnine
					Jezerski sedimenti
					Koluvij, deluvij

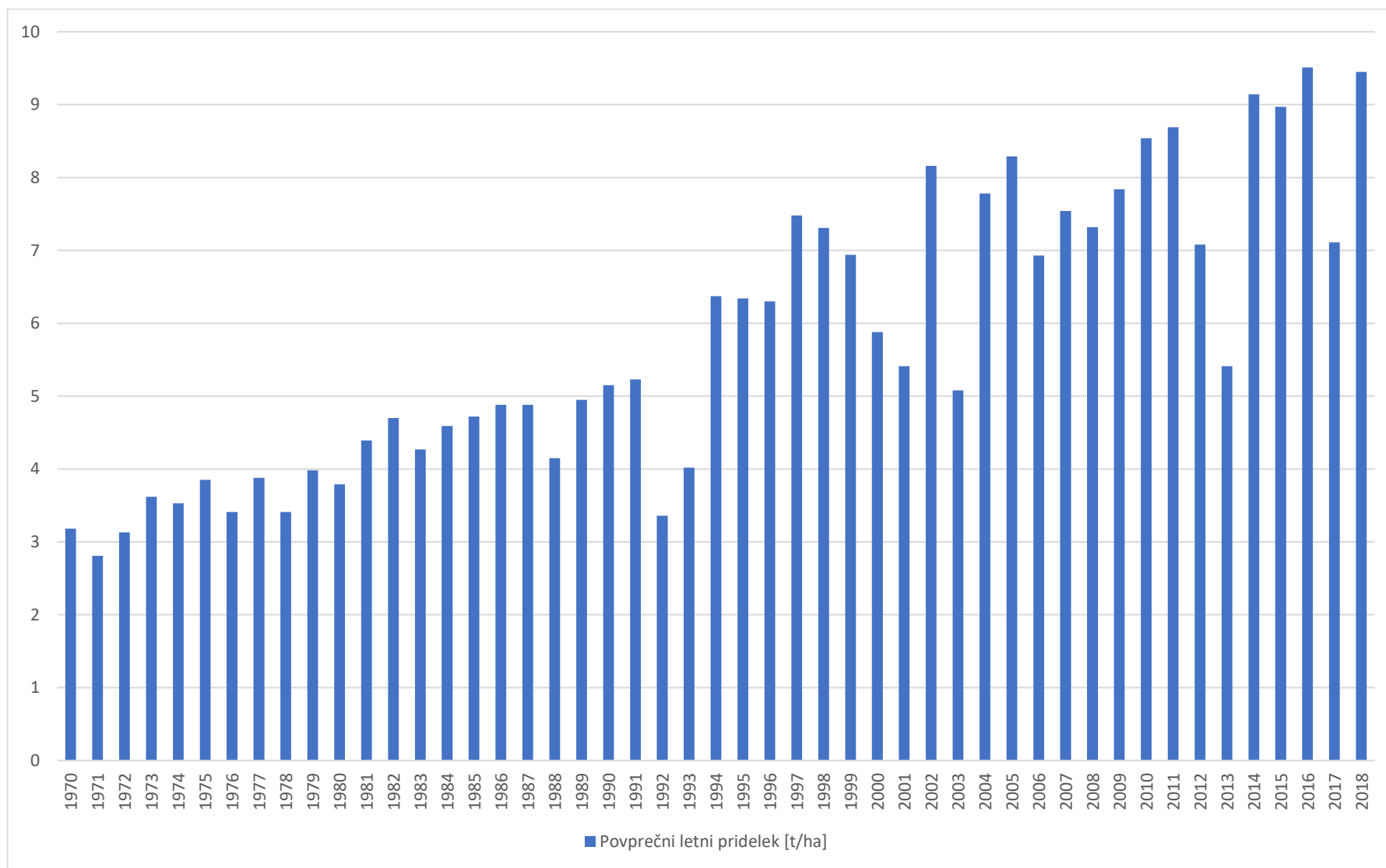
Priloga 2: Povprečni letni pridelek pšenice [t/ha] med letoma 1970 in 2018  
(Vir: STAT, 2019)



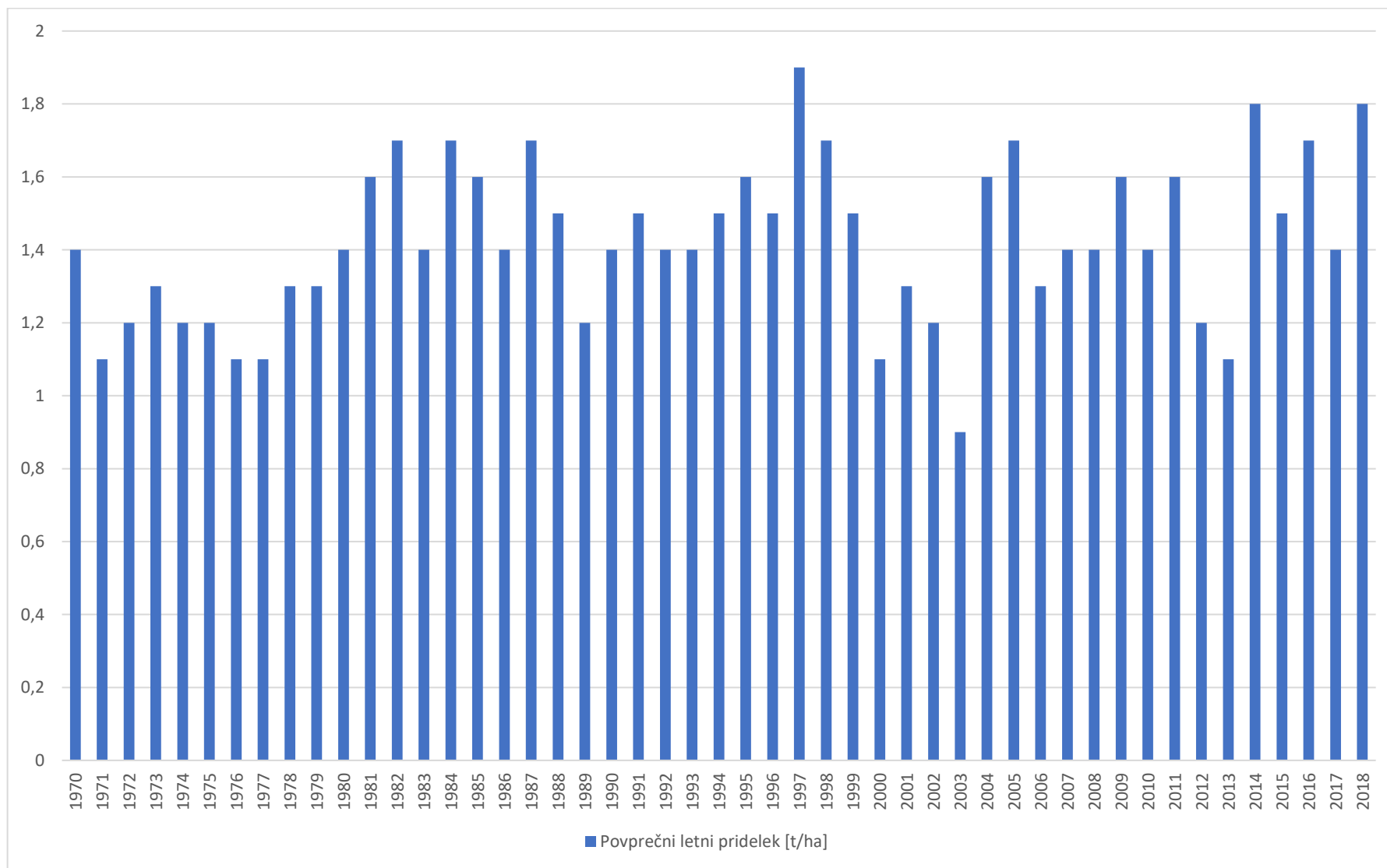
Priloga 3: Povprečni letni pridelek krompirja [t/ha] med letoma 1970 in 2018  
(Vir: STAT, 2019)



Priloga 4: Povprečni letni pridelek koruze [t/ha] med letoma 1970 in 2018  
(Vir: STAT, 2019)

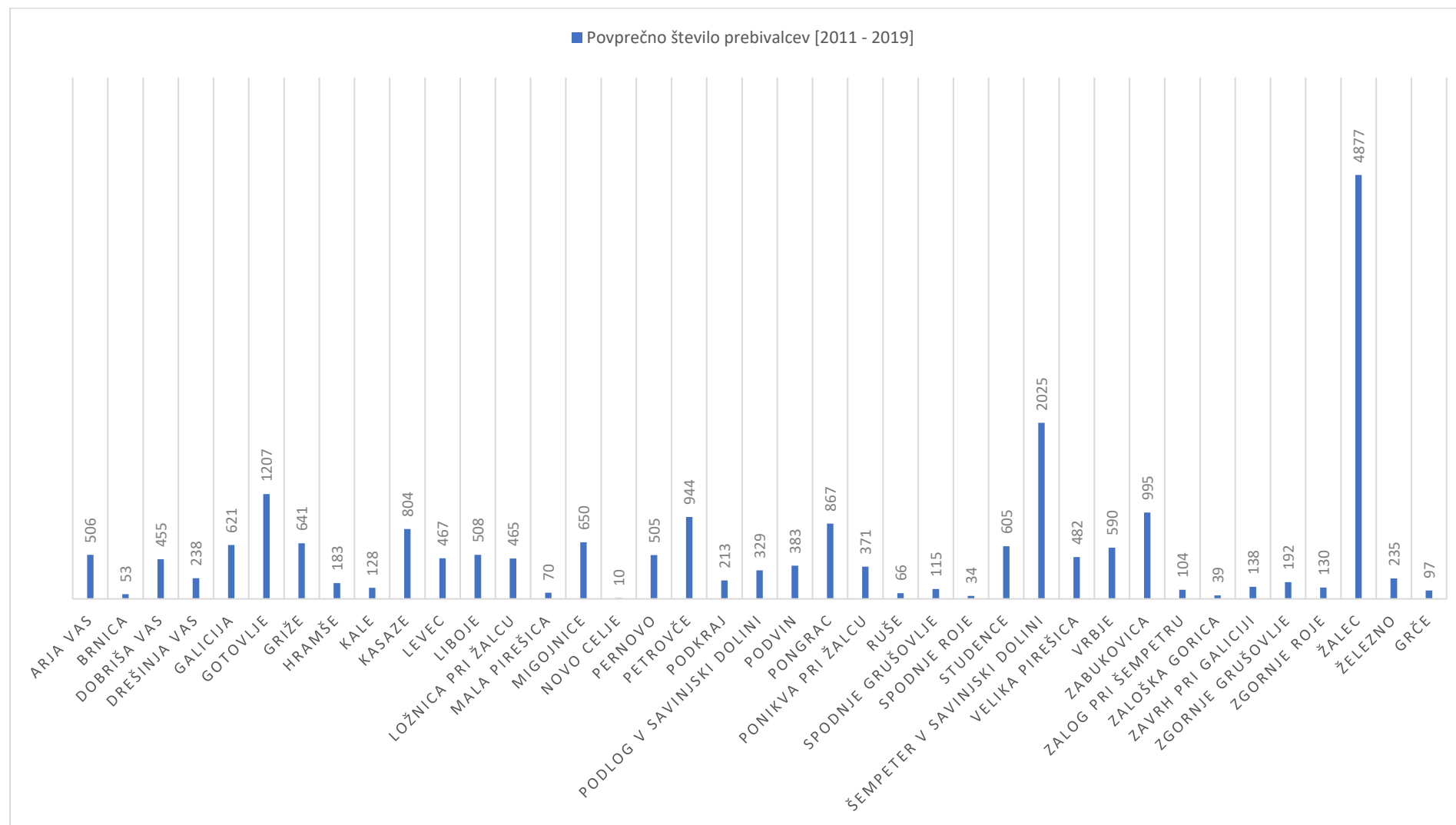


Priloga 5: Povprečni letni pridelek hmelja [t/ha] med letoma 1970 in 2018  
(Vir: STAT, 2019)





Priloga 6: Število prebivalcev v občini Žalec; po naseljih  
(Vir: STAT, 2019)



Priloga 7: Šifrant ter osnovne definicije rabe tal  
(Vir: Interpretacijski ključ... 2013)

SKUPINA DEJANSKE RABE	ŠIFRA	VRSTA DEJANSKE RABE (najmanjša površina zajema)	OPIS DEJANSKE RABE
NJIVE IN VRTOVI	1100	Njiva (1000 m <sup>2</sup> )	Površina, ki jo orjemo ali drugače obdelujemo, in obračališča, namenjena obdelavi te površine (širine do 2 m). Na tej površini pridelujemo enoletne in nekatere večletne kmetijske rastline (žita, krompir, krmne rastline, oljnice, predivnice, sladkorna pesa, zelenjadnice, vrtnine, okrasne rastline, zelišča, jagode itd.). Sem sodi tudi zemljišče v prahi in ukorenišče hmeljnih sadik. V ta razred uvrščamo tudi zemljišče, ki je začasno zasejano s travo ali z drugimi krmnimi rastlinami (za obdobje manj kot 5 let) in se uporablja za košnjo ali pašo večkrat na leto. Če je površina porasla s travno rušo in ni preorana v obdobju pet ali več let, ju uvrstimo v trajni travnik.
	1160	Hmeljišče (500 m <sup>2</sup> )	Površina, na kateri so žičnica ter obračališča, in poti, potrebne za obdelavo hmeljišča. Vključuje površino hmeljišča v obdelavi oziroma v premeni.
	1180	Trajne rastline na njivskih površinah (1000 m <sup>2</sup> )	Drevesnica, trsnica, zarodišče podlag, nasad matičnih rastlin, nasad okrasnih trajnih rastlin za vzgojo rezanega cvetja, trajna zelišča, trajne zelenjadnice.
	1190	Rastlinjak (25 m <sup>2</sup> )	Steklenjaki in plastenjaki z močnejšo konstrukcijo in daljšo življenjsko dobo, v katerih se vzgajajo okrasne rastline, rezano cvetje, zelenjava, zelišča, matične rastline, podlage, sadike, jagode, itd.
TRAJNI NASADI	1211	Vinograd (500 m <sup>2</sup> )	Površina zasajena z vinsko trto ( <i>Vitis vinifera</i> ), vključno z obračališči in potmi v vinogradu ter brežinami pri vinogradu na terasah.
	1212	Matičnjak (500 m <sup>2</sup> )	Površina, zasajena z matičnimi rastlinami, namenjena za pridelavo ključev podlag vinske trte, ter ključno z obračališči in potmi.
	1221	Intenzivni sadovnjak (1000 m <sup>2</sup> )	Površina, zasajena s sadnimi vrstami, pri obdelavi katere se uporabljajo sodobne intenzivne tehnologije. Intenzivni sadovnjak zajema površino nasada skupaj z obračališči in potmi ter brežinami, če je nasad zasajen v terasah. Nasade jagod uvrščamo v vrsto dejanske rabe njiva.

	1222	Ekstenzivni oziroma travniški sadovnjak (1000 m <sup>2</sup> )	Sadovnjak, ki ni primeren za intenzivno pridelavo. To je običajno nasad visokodebelnih sadnih dreves, vzgojenih na bujni podlagi, z gostoto več kot 50 dreves na hektar. V ekstenzivne oziroma travniškem sadovnjaku lahko raste ena ali več različnih sadnih vrst.
	1230	Oljčnik (500 m <sup>2</sup> )	Površina, zasajena z oljkami, ki so med seboj oddaljene največ 20 m, povečane za širino oziroma dolžino največ 10-ih metrov od debel oljk, zasajenih na zunanjih robovih oljčnika, ki je namenjena za obračališča in pomožne poti.
	1240	Ostali trajni nasadi (500 m <sup>2</sup> )	Površina zasajena z eno ali več različnimi vrstami trajnih rastlin.
TRAVNIŠKE POVRŠINE	1300	Trajni travnik (1000 m <sup>2</sup> )	Površina, porasla s travo, deteljami in drugimi krmnimi rastlinami, ki se jo redno kosi ali pase. Takšna površina ni v kolobarju in se ne orje. Kot trajni travnik se šteje tudi površina, porasla s posameznimi drevesi, kjer gostota dreves ne presega 50 dreves/hektar.
	1321	Barjanski travnik (1000 m <sup>2</sup> )	S travinjem, šašem in močvirsko preslico poraslo zemljišče na organskih ali mineralno-organskih tleh, na katerem nivo talne vode med letom pogosto doseže površino tal.
	1800	Kmetijsko zemljišče, poraslo z gozdnim drevjem (1000 m <sup>2</sup> )	Površina, porasla s travinjem, na kateri rastejo posamična gozdna drevesa oziroma grmi in se redno, vsaj enkrat letno popase oziroma pokosi. Pokrovnost travinja je vsaj 80 %, pokrovnost drevesnih krošenj oziroma grmov pa je manjša od 75 %.
DRUGE KMETIJSKE POVRŠINE	1410	Kmetijsko zemljišče v zaraščanju (1000 m <sup>2</sup> )	Zemljišče, ki se zarašča zaradi opustitve kmetovanja ali preskromne kmetijske rabe. Na njem se pojavljajo mlado olesenelo ali trnasto rastje ter drevesa in grmičevje, običajno različnih starosti, katerih pokrovnost je 20-75 %.
	1420	Plantaža gozdnega drevja (1000 m <sup>2</sup> )	Plantaža gozdnega drevja je nasad gozdnega drevja, ki je namenjen izključno pridelavi lesa, okrasnih dreves ali plodov oziroma drugih delov drevja in pri katerih so razdalje med drevjem že ob zasaditvi takšne kot ob predvidenem končnem razvojnem stanju sestoja.
	1500	Drevesa in grmičevje (1000 m <sup>2</sup> )	Površina, porasla z drevesi in grmičevjem, katerih pokrovnost presega 75 % in niso uvrščena v gozd. Sem uvrščamo tudi obvodno zarast, če so obrečni pasovi porasli z drevjem oziroma grmovjem, ter mejice iz gozdnih dreves oziroma grmičevja

	1600	Neobdelano kmetijsko zemljišče (1000 m <sup>2</sup> )	Površina, ki je npr. rigolana in pripravljena za zasaditev novih trajnih nasadov. Kmetijsko zemljišče, ki se začasno ne uporablja zaradi gradnje infrastrukture ali je neobdelano zaradi socialnih ali drugih razlogov. Kmetijsko zemljišče, na katerem je ograda za konje, prašiče ali druge živali in ni poraslo s travinjem
GOZD	2000	Gozd (2500 m <sup>2</sup> )	Zemljišče, ki je v skladu s predpisi o gozdovih opredeljeno kot gozd.
OSTALA NEKMETIJSKA ZEMLJIŠČA	3000	Pozidano in sorodno kmetijsko zemljišče (25 m <sup>2</sup> )	Površina, na kateri so zgradbe, ceste, ki vodijo do naselij ali hiš, parkirni prostori, rudniki, kamnolomi in druga infrastruktura, ki služi za opravljanje človeških dejavnosti.
	4100	Barje (5000 m <sup>2</sup> )	Nizko ali visoko barje, ki se ne uporablja za kmetijsko rabo. Vegetacija je navadno višja kot na barjanskih travnikih in se ne kosi
	4210	Trstičje (5000 m <sup>2</sup> )	Močvirno zemljišče, na katerem raste trstika. Na tem zemljišču ni kmetijske pridelave
	4220	Ostalo zamočvirjeno zemljišče (5000 m <sup>2</sup> )	Nizko ležeča zemljišča, pogosto poplavljen in ves čas bolj ali manj namočena, ki se ne uporabljajo v kmetijske namene.
	5000	Suho, odprto zemljišče s posebnimi rastlinskim pokrovom (5000 m <sup>2</sup> )	Ne-gozdno zemljišče, pokrito z nizko vegetacijo (pod 2 m), ki je nerodovito ali nedostopno. Pokritost z vegetacijo ni večja od 75 %.
	6000	Odprto zemljišče z nepomembni rastlinskim pokrovom (5000 m <sup>2</sup> ) ali brez njega	Nezazidano zemljišče z malo ali brez vegetacije, zaradi česar takšne površine ne moremo vključiti v kakšen drug razred. Sem sodijo vsa zemljišča, prekrita z golimi skalami, peščene plaže in sipine, prodnate površine ob oziroma v vodotokih, melišča in ostale odprte površine.
	7000	Voda (25 m <sup>2</sup> )	Površina, pokrita s površinskimi vodami, kot so jezera, reke, potoki in jarki, v katerih se nahaja voda.

*Cestnik, N.: Ocena izgub izbranih ekosistemskih storitev tal na primeru izgradnje trgovskega centra v Žalcu. Visoka šola za varstvo okolja, Velenje, 2019.*