

Priloga 3:

OBSTOJEČE IN NAČRTOVANE VSEBINE INTERPRETACIJE GRADU BORL

Osnutek načrta interpretacije s strokovnimi izhodišči razstave zDravo

Originalno gradivo so pripravili: Saša Hočurščak, mag. Mojca Bedjanič, Andrej Grmovšek, Lenka Stermecki, Andreja Senegačnik, Martin Vernik.

Dokument naj se uporablja zgolj in izključno za namen nadgradnje razstave na gradu
Borl v projektu Natura Mura - Drava



KAZALO VSEBINE

1.	Uvod	3
2.	Uvod izvedbenega scenarija za Interpretacijski center Drava – Grad Borl	4
2.1	Priporočila za oblikovanje razstave in pripravo izvedbenega načrta postavitve.....	5
3.	Strokovna izhodišča s predlogi interpretacije	10
1.	SKLOP: RAZSTAVA V GRADU: »Drava kroji življenje«	10
1.1	Zgodba: Drava se predstavi	10
1.1.1	Predstavitev št. 1: Osebna izkaznica reke Drave	10
1.1.2	Predstavitev št. 2: Kako se je vse začelo?/ Od kod izvor materiala?.....	16
1.1.3	Predstavitev št. 3: Ljudje so živeli z Dravo	20
1.2	Zgodba: Drava se spreminja	23
1.2.1	Predstavitev št. 1: Kako se material transportira?	23
1.2.2	Predstavitev št. 2: Preoblikovanje rečne struge nižinske Drave	28
1.2.3	Predstavitev št. 3: Podtalnica je vir pitne vode	33
1.2.4	Predstavitev št. 4: (Ne)umna raba rečnega poplavnega prostora	36
1.2.2	Predstavitev št. 1: mali deževnik	40
1.2.3	Predstavitev št. 2: vodomec.....	43
1.2.4	Predstavitev št. 3: srednji detel	45
1.2.5	Predstavitev št. 4: zvezdogled	50
1.2.6	Predstavitev št. 5: bober	52
1.2.7	Predstavitev št. 6: močvirska sklednica	58
1.2.8	Predstavitev št. 7: žlezava nedotika.....	62
1.2.9	Predstavitev št. 8: veliki podkovnjak.....	64
1.3	Zgodba: Z Dravo za nas	67
1.3.1	Predstavitev št. 1: Ekosistemske storitve/usluge reke Drave	67
1.3.2	Predstavitev št. 2: Pitna voda in voda za ekonomske dejavnosti.....	71
1.3.3	Predstavitev št. 3: Poplave in poplavni prostor.....	74
1.3.4	Predstavitev št. 4: Ponor CO ₂ , vir kisika, vpliv na mikroklimo	76
1.3.5	Predstavitev št. 5: Rekreativna	78
1.3.6	Predstavitev št. 6: Vrnimo reki Dravi uslugo	81
2.	SKLOP: BOGASTVO VRST IN PRODNIKOV.....	92
2.1.1	Predstavitev št. 1: učno-raziskovalna zbirka favne in flore Dravske doline.....	92
2.1.2	Predstavitev št. 2: geološka zbirka prodnikov Drave	93
3.	SKLOP: MOKRIŠČE	93
3.1	Zgodba: Mokrišča niso le legla komarjev	93
3.1.1	Predstavitev št. 1: mokrišče.....	93



4.	SKLOP: SADOVNJAK/KULTURNA KRAJINA: »Sobivanje človeka in narave«	103
4.1	Z roko v roki	103
4.1.1	Predstavitev št. 1: visokodebelni travniški sadovnjak	103
5.	SKLOP: GRAJSKA PLOŠČAD: razgled na reko Dravo.....	104
5.1	Pogled v daljavo	104
6.	Fotografije obstoječe razstave na gradu Borl.....	105
7.	Izsek tehničnih prikazov (tlorisov) obstoječe interpretacije	117



1. UVOD

Na gradu Borl je trenutno že postavljena razstava zDravo, izvedena na podlagi strokovnih izhodišč ZRSVN in izvedbenega scenarija za Interpretacijski center Drava – Grad Borl.

V projektu Natura Mura – Drava se bo razstava nadgradila in posodobila predvsem za družine z otroki. Uporabniku se naj na didaktičen, čuten in interaktiven način približa reka oz. življenje ob in v reki, kot da je del nje, kot da se sprehaja med živalskim in rastlinskim svetom, ga sliši in doživlja.

Vsebine, ki so že del razstave so:

- Ribe (zvezdogled, podust, glavač, smuč)
- Vidra
- Bober
- Močvirska sklednica
- Veliki pupek
- Krastača
- Zelena rega
- Sekulja
- Hribski urh (brez napisanega imena vrste na interpretaciji)
- Kačji potočnik
- Škrlatni kukuj
- Močvirski krešič
- Vodomec
- Belorepec
- Srednji detelj
- Črna štoklja
- Gozdni travniki
- Poplavne ravnice
- Podtalnica
- Invazivne tujerodne vrste

Dokument je razdeljen na štiri dele: uvodni izsek iz izvedbenega scenarija (str. 4-9), strokovna izhodišča s predlogi interpretacije (str. 10-104), fotografije obstoječe razstave na gradu Borl (str. 105-116) ter izsek tehničnih prikazov (tlorisov) obstoječe interpretacije (str. 117).



2. UVOD IZVEDBENEGA SCENARIJA ZA INTERPRETACIJSKI CENTER DRAVA – GRAD BORL

Končna verzija izvedbenega scenarija razstave v Interpretacijskem centru Drava na gradu Borl je rezultat večletnega snovanja, sodelovanja in usklajevanja z Zavodom za varstvo narave OE Maribor (v nadaljevanju ZRSVN). Osnova je pogodba med Ministrstvom za kulturo in Izobraževalne storitve Staša Tome s.p., podpisana, 9. 11. 2017.

Sledi uvodni izsek Izvedbenega scenarija, ki izvajalcu predstavlja osnovno vodilo za nadgradnjo razstave.

Načrtovanje nadgradnje razstave naj sledi istemu osnovnemu sporočilu in temam, opisanim v nadaljevanju. Uporabijo se lahko drugačna sredstva interpretacije kot opisana v dokumentu, vendar naj izrecno zajemajo ciljno skupino.

Sporočilo razstave:

Drava je izjemnega pomena za življenje človeka, s svojo dinamiko in procesi kroji življenje ljudi in oblikuje raznolika življenjska okolja z veliko biodiverzitetjo.



2.1 PRIPOROČILA ZA OBLIKOVANJE RAZSTAVE IN PRIPRAVO IZVEDBENEGA NAČRTA POSTAVITVE

Prostor z recepcijo je oblikovno zasnovan s kombinacijo fizične postavitve (panoji, fotografije, skice itd), zaslona na dotik in igralnega/ustvarjalnega dela. Tu mora biti količina informacij zelo omejena in predvsem slikovno predstavljena. Stene oz. ambient opremimo s slikovitim kolažem lepih fotografij, ki prikazujejo značilnosti in raznolike obraze Drave: Drava pri izviru, hiter tok Drave, meandri, Ptujsko jezero, izliv v Donavo... V prostor se umesti 1. poglavje – Osebna izkaznica reke Drave. Zaslona na dotik se opremi s povezavami do relevantnih vsebin posameznih občin in povezavami na Dravsko kolesarsko pot ter ostalo interpretacijsko infrastrukturo, ki bo vzpostavljena v okviru projekta za Dravo.

V recepciji je predstavljena tudi vsebina Netopirji (2. poglavje).

V prostoru recepcije se uredi tudi igralno/ustvarjalni kotiček, ki je opremljen z zanimivi igrami, ki se vsebinsko navezujejo na samo razstavo (priloga 1). Najmlajši obiskovalci lahko ustvarjajo in se na njim lasten način seznanjajo z vsebinami razstave (medtem, ko so odrasli v kafeteriji :-). Delavnicam za organizirane skupine pa je namenjen prostor v 2. nadstropju gradu.

V primeru, da v recepciji ne bo prostora za ureditev otroškega kotička, se naj le-ta umešča v glavni prostor razstave ali pa se v okviru razstave opredelijo - predvidijo otrokom namenjene interaktivne predstavitve (2-3 manjši kotički), kjer lahko kreativno igrajo ali pa da se določene predlagane animacije znotraj sklopov prilagodijo in tako vsebinsko kot tehnično namenijo za najmlajše. Iz recepcije se obiskovalec odpravi v glavni razstavni prostor (desno krilo, pritličje).

Osrednji razstavni prostor:

Na vhodu v glavni razstavni prostor se uredi prostor za **kratki filmski uvodnik**: Predlagamo, naj film traja največ 1 min. Prične se z nastankom Alp (2 milijona let nazaj), prikaže nastanek reke, naravno reko pred pojavom človeka, nato naseljevanje človeka ob reki, ljudje živijo z reko - spirajo zlato, na mlinih meljejo žito, nato reko zajezi, hidroelektrarne, reka z minimalnim pretokom, reka poplavlja domovanja, reka potrebuje prostor... Konec filma obiskovalca »postavi« današnji čas k današnji reki Dravi v Mariboru (kopanje rečnega rokava in kako ljudje vedno bolj iščemo svoj mir v naravi, ob reki – kolesar ob reki ali ribič ali otroci, ki mečejo žabice).

Po virtualnem sprehodu skozi čas se obiskovalec naenkrat znajde ob današnji Dravi: **Zasnova osrednjega dela razstave je izvedena na način, da ima obiskovalec ob obisku občutek, da se sprehaja ob reki – npr. s pomočjo velikega 3D-modela reke ali velikih dioram življenjskih prostorov in vrst oz. drugo rešitvijo (vizualni, zvočni učinki itd).**

Prvi del razstave predstavlja 2. poglavje – Reka, ki se spreminja – predstavitev reke od izvira do izliva ter njen nastanek in naravno ter človekovo spreminjanje.

Osrednji del razstave sledi konceptu modela reke, ob kateri so predstavljeni osnovni rečni procesi, ki ustvarjajo življenjske prostore rastlinam in živalim, ter so v soodvisnosti s človekom.

Vsebinsko vzdolž modela reke predstavimo najprej poglavje TOK VODE, nato PRODIŠČA IN PRODONOSNOST, sledijo poglavja MORFOLOŠKE SPREMEMBE NIŽINSKEGA REČNEGA KORIDORJA, PODTALNICA ter POPLAVLJANJE IN POPLAVNI SVET.

Znotraj vsakega poglavja – sklopa izhajamo iz rečnih procesov. Kjer je možno so rečni procesi prikazani z mehanskimi modeli, preizkusnimi modeli, eksperimenti, interaktivnimi pripomočki itd. Na podlagi posameznih procesov so predstavljeni življenjski prostori, pri čemer uporabimo za obiskovalca čim bolj realen prikaz (diorama, vizualni prikaz, ...). Iz rečnega procesa je razviden



izgled življenjskega prostora (habitata), v njega pa umeščene živalske in rastlinske vrste. Nato na oblikovno zanimiv in interaktiven način predstavimo vplive človeka na naravne rečne procese in posledično na življenjske prostore in vrste (grožnje), ter kakšne koristi/pozitivne vplive naravni procesi in ohranena življenjska okolja prinašajo človeku (storitve/usluge). Vsak posamezen sklop zaključi prikaz okoljsko naravovarstvenih ukrepov za omilitev negativnih vplivov človeka in aktivacija posameznika (ukrepi), kako lahko k ohranjanju narave in posledično k vzpodbujanju koristi narave pripomorejo tudi sami.

Podpoglavja kot. npr. Kaj lahko storim? Ali veš? Naj bodo skozi razstavo enotno prepoznavno oblikovana. Pri tem predlagamo uporabo ilustracije lika Zlatka Šodra kot vodnika po razstavi na gradu Borl kot tudi vodilnega lika za vse ostale naravovarstvene interpretacije ob reki Dravi, ki bodo izvedene v okviru kohezijskih projektov. Njegovo ime označuje dve pomembni značilnosti reke Drave - zlato in zlatonosno reko (Zlatko) in prod reke (Šoder). Zlatko Šoder je personificiran dravski prodnik, netipičen novodobni najstnik, zlatolas, malce okrogel (prodnik) fant, ki raje kot za tablico svoj čas preživlja v naravi. Je ljubitelj narave in reke Drave ter vsega kar je povezano z njo. Že od malih nog so ga zanimali prodniki. Njegove geološke zbirke peskov in prodov so pogosto ostale pozabljene v žepih hlač in na mamino jezo potem tudi pogosto svojo pot zaključile v pralnem stroju. Kasneje so ga pričeli zanimati tudi prebivalci ob reki kot tudi v sami reki. Za rojstni dan je dobil raziskovalno opremo (lupo, metuljnico, fotoaparat, daljnogled,...) in nato je vse proste trenutke preživel na potepih in raziskovanju reke Drave. Kasneje se je pričel zanimati tudi za etnologijo in zgodovino. Postal je pravi poznavalec reke in tako nas sedaj spremlja povsod – na poteh, točkah, info centrih kot tudi vodniku in učnih listih.

Podrobnejša razlaga prikaza podpoglavij:

PROCES/OPIS HABITATNEGA TIPA

Opis, razlaga naravnih rečnih procesov.

Na razumljiv, interaktiven način želimo predstaviti naravne procese, ki ustvarjajo in bistveno vplivajo na rečne in obrečne habitate. Procese zaradi preglednosti in lažje razumljivosti predstavljamo v logično povezanih sklopih (tok vode, prodonosnost, morfološka dinamika ravninske reke, pretakanje podtalnice, poplavljanje). Menimo, da je ključno, da so naravni rečni (hidrološki in morfološki) procesi predstavljeni dobro, saj ti ustvarjajo naravne habitate vrst in značilnosti Drave. Obenem pa so to tudi za obiskovalca nove in nekoliko drugačne vsebine, ki bodo pritegnile njegovo pozornost. Menimo, da je predstavitev procesov pomembna kot izhodišče za vse sklope razstave. Povezana pa mora biti tudi z ostalimi vsebinami (grožnje, biodiverziteti, rečne usluge) tako da je jasna odvisnost vrst in rečnih uslug od učinkov (aktivnosti) rečnih procesov.

Procese želimo podrobno razdelati, razložiti, ne le s preglednim filmom s predstavitvijo vseh procesov na enem mestu. Procese želimo razložiti z različnimi interpretacijskimi sredstvi: s pomočjo filma (razlaga procesa) in interakcije (mehanični model) ter jih tako kar najbolj jasno in zanimivo predstaviti.

Razlago procesa (z različnimi načini interpretacije) želimo uravnotežiti z ostalimi vsebinami.

Procese namreč ljudje, čeprav na prvi pogled delujejo težko razumljivi, lažje povežemo s svojim vsakdanjim življenjem kot habitate, rastline in živali. Tudi zato mislimo, da bodo za obiskovalca vsaj toliko zanimivi kot ostale vsebine.



GROŽNJE

Opis, razlaga in prikaz človekovih vplivov na naravne rečne procese, habitate in vrste.

Predlagamo predstavitev groženj takoj za predstavitev naravnih rečnih procesov ter jasno razlago človekovih vplivov na naravne rečne procese in habitate. Predstavljamo namreč današnjo Dravo, takšno kot je sedaj, saj je reka Drava spremenjena, nima več naravnega toka. Pri tem želimo predstaviti vse večje vplive, ne samo HE – poselitev, kmetijstvo, izkoriščanje naravnih virov (gramoza, odvzemi vode, gozdno gospodarstvo ...). Želimo, da ljudje razumejo vzrok in posledico, želimo jih osveščati in vzgajati.

BIODIVERZITETA

Opis vrst, ki so vezane na življenjsko okolje, ki ga oblikujejo rečni in obrečni procesi in jasna povezava med vplivi človeka, procesi in ugodnim habitatom in stanjem posameznih vrst.

STORITVE/USLUGE, KI JIH NUDI REKA

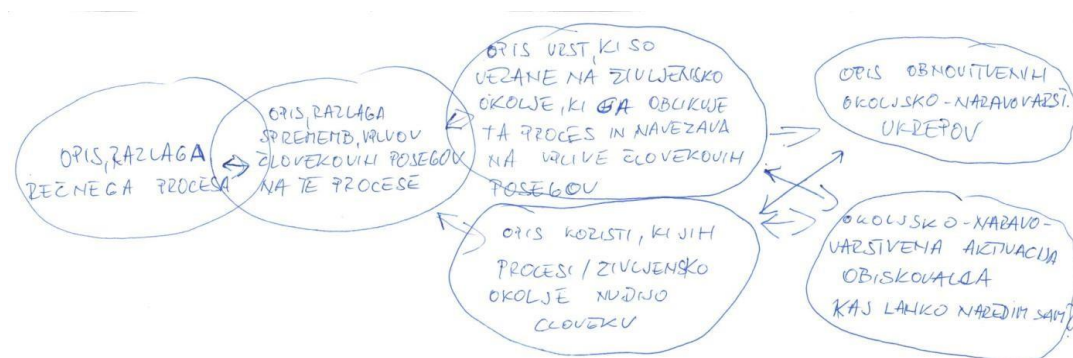
Opis koristi, ki jih procesi/življenjsko okolje nudijo človeku.

Predlagamo umestitev ekosistemskih uslug za predstavitev biodiverzitete, saj opisujemo tudi storitve habitatov in vrst, ki pa jih obiskovalec pred predstavitvijo le-teh še ne bo poznal.

KAJ LAHKO STORIM?! /UKREPI

V okviru razstave Borla se pri vsakem poglavju poudari, kako lahko navade posameznika vplivajo na izboljšanje stanja rek in rečnih življenjskih prostorov ter posledično živalskih in rastlinskih vrst, in sicer tako da se poda predlog aktivacije posameznika.

Ob zaključku projekta za Dravo bodo predstavljeni obnovitveni okoljsko – naravovarstveni ukrepi na Dravi, ki se lahko kot nadgradnja razstave vključijo v obliki touch screena. Ukrepe želimo predstaviti kot naravovarstvena prizadevanja, s poudarkom da je najpomembnejše ozaveščanje in sprememba navad posameznika in družbe. Ukrepi/naravovarstvena prizadevanja ne smejo biti predstavljena kot zaključek, povzetek posamezne predstavitve procesov/habitata/biodiverzitete/uslug, saj ne želimo, da obiskovalec razstavo zapusti z idejo, da z naravovarstvenimi ukrepi lahko popolnoma odpravimo posledice preteklih vplivov. Prav tako ne vidimo potrebe po suhoparnem tehničnem predstavljanju naravovarstvenih ukrepov.



Skica 1: Predlog povezovanja in postavitve posamezne teme znotraj razstave (velja za teme 3. poglavja), ideja ZRSVN OE Maribor





Zaključek osrednje razstave skozi nekakšno igro/aktivnostjo interakcije obiskovalca ponovno spodbudi k razmišljanju, kako sobivati z reko, da bi ohranili njeno čim bolj naravno stanje in tako izkoristili potencial ekosistemskih uslug reke Drave.

Od tukaj se obiskovalec sprehodi v **zgornje nadstropje**, kjer sta urejena dva ločena prostora.

Prvi prostor v zgornjem nadstropju je namenjen video predstavitvam (film, ki bo posnet v okviru projekta zaDravo, ter drugi filmi vezani na reke, slovenske reke in prostor ob Dravi), opremljen s sedišči in projektorjem. V njem se lahko odvijajo tudi predstavitve, predavanja, občasne razstave (fotografske, likovne itd.) ali drugi dogodki.

Drugi prostor v zgornjem nadstropju je namenjen delavnicam za otroke in druge skupine. Interier delavnice naj bo tematsko zasnovan (stene, pohištvo, zavese, tla...), da asociira na reko, rečne prostore, živali, rastline. Delavnica je opremljena z različno opremo in materiali za izvajanje delavnic v prostoru in na prostem.

Viteška dvorana: Največji prostor gradu Borl, ki bo namenjen protokolarnim dogodkom in občasnim razstavam se stilsko opremi z velikimi fotografijami.

Izhod spodaj: Ob izhodu iz gradu obiskovalce povabimo na raziskovanje narave po učnih poteh v Šturmovcih in Staršah ter interpretacijskih poligonih in točkah ob Dravski kolesarski poti, kjer lahko neživi in živi svet reke Drave spoznajo še pristneje in podrobneje.

Zunaj obzidja: Zunaj obzidja gradu obiskovalci nadaljujejo dravsko dogodivščino z obiskom modela mokrišča, mrtvice, kjer je na inovativni način predstavljen proces nastajanja in kopnenja mrtvice, pomen mokrišča kot življenjskega okolja, nekatere varovane rastlinske in živalske vrste mokrišč - poudarek na ogroženih rastlinah, dvoživkah in kačjih pastirjih ..., ki naseljujejo »učno« mrtvico. Ob mlaki se postavi interpretativna tabla z ilustracijami, in interaktivnimi pripomočki, ki predstavlja pomen mlake in živali in rastline ob mlaki (kdaj so aktivne in kdaj jih lahko opazimo v naravi).

Svoje raziskovanje obiskovalci nadaljujejo z ogledom obnovljenega sadovnjaka s krajevno značilnimi visokodebelnimi sadnimi drevesi, kjer je na interaktivni tabli predstavljen pomen kulturne krajine in vrednost visokodebelnih sadovnjakov za biotsko pestrost območja in človeka ter predstavljene stare haloške sorte sadja. Posebej je poudarjen pomen žuželk kot opraševalcev, zato je na mestu interpretacije urejen hotel za žuželke.



3. STROKOVNA IZHODIŠČA S PREDLOGI INTERPRETACIJE

Sledijo strokovna izhodišča s predlogi za interpretacijo v Gradu Borl. Izhodišča ne obsegajo celotne izvedene interpretacije, ampak samo takratne predloge. Priporočamo izvajalcu, da si ogleda obstoječo razstavo na gradu Borl.

1. SKLOP: RAZSTAVA V GRADU: »DRAVA KROJI ŽIVLJENJE«

1.1 ZGODBA: DRAVA SE PREDSTAVI

Sporočilo zgodbe: Osnovni geografski, hidrološki in geološki podatki reke Drave kot osnova za razumevanje procesov rečne dinamike, ki ustvarjajo raznolika življenjska okolja rastlin in živali ter pomembno vplivajo na življenje človeka. Novo znanje, ki navdahne obiskovalca k ohranjanju dinamične reke.

1.1.1 Predstavitev št. 1: Osebna izkaznica reke Drave

Cilji:

Večina obiskovalcev bo po obisku:

- vedela, poznala osnovne podatke o reki Dravi (izvir, izliv, skozi katere države teče, značilnosti toka Drave (alpska, nižinska reka), naravovarstveni pomen reke in obrečnega prostora
- čutila veličino in vzpostavila odnos do reke Drave
- naredila: na osnovi posredovanih podatkov bodo pričeli razmišljati o reki in njeni kompleksnosti

Strokovne osnove:

Ime:

Drava je svoje ime prejela od prvih slovanskih naseljencev na območju, kjer teče. Ime izvira iz sanskrske (staroindijske) besede »drau«, kar pomeni »rečno korito«. (*Drava – reka življenja*, 2006, zloženska, Maribor, TruD)

Slovensko ime: Drava

Italijansko ime: Drava

Nemško ime: Drau

Hrvaško ime: Drava

Madžarsko ime: Dráva (<https://sl.wikipedia.org/wiki/Drava>, pridobljeno 5.3.2018)

Izvir:

Reka Drava, ki izvira na Toblaškem polju v Južni Tirolski v Italiji in nato teče po Avstriji, pri Dravogradu priteče v Slovenijo (*Drava – reka življenja*, Voda, zloženska, 2006 TruD).

Nadmorska višina izvira: 1210 m (<https://sl.wikipedia.org/wiki/Drava>, pridobljeno 5.3.2018)

Države porečja: Italija, Avstrija, Slovenija, Hrvaška, Madžarska



- porečje: območje, s katerega ves površinski odtok skozi vrsto potokov, rek ali jezer teče v določen vodotok (*Skrbimo za porečje Drave, Ministrstvo za okolje in prostor, 2010* http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/publikacije/skrbimo_za_vode_drava.pdf, pridobljeno 5.3.2018)

Glavni pritoki: - Krka/(nem. Gurk) (Avstrija),

- Zilja/(nem. Gail (Avstrija),
- Meža (Slovenija),
- Dravinja (Slovenija),
- Pesnica (Slovenija),
- Mura (Hrvaška),
- Bednja (Hrvaška)

(Božič, Luka, D. Denac, *Reka Drava: darilo narave za vse generacije, Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije, Ljubljana, 2014*)

Največja mesta ob reki Dravi: - Beljak/Villach (Avstrija, 60.000 preb.),
- Maribor (Slovenija, 95.000 preb.),
- Osijek (Hrvaška, 114.000 preb.)

(Božič, Luka, D. Denac, *Reka Drava: darilo narave za vse generacije, Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije, Ljubljana, 2014*)

Porečje (Slovenija):

Njeno porečje pokriva šestino ozemlja Slovenije in je tako po površini porečja za Savo druga največja reka v Sloveniji. (Drava – reka življenja, Voda, zloženka, TruD, 2006, Maribor). Porečje reke Drave v Sloveniji obsega 3320 km² (S. Veberič, 2015, *Izzivi medsektorsko usklajenega upravljanja s prostorom reke Drave na primeru sanacijskih del med Dolanami in Zavrčem, Strokovna naloga, Maribor, Zavod RS za varstvo narave*).

Rečni režim:

- **rečni režim:** redno, povprečno nihanje vodnega stanja v reki med letom. Nanj najbolj vpliva podnebje, saj deluje na način vodnega odtoka (taljenje ledu in snega, snežne in dežne padavine) in na razporeditev vodnega pretoka med letom (visok in nizek vodostaj) (J. Kunaver, B. Drobnjak in sod., 1996, *Obča geografija, Ljubljana, DZS*).
- **povirje:** zgornji del porečja, kjer se oblikuje poglavitni rečni tok (J. Kunaver, B. Drobnjak in sod., 1996, *Obča geografija, Ljubljana, DZS*).
- **vodostaj:** višina vode v strugi. Meri se na vodomernih postajah z vodomerno letvijo, pritrjeno na robu rečne struge (J. Kunaver, B. Drobnjak in sod., 1996, *Obča geografija, Ljubljana, DZS*).

Reka Drava ima zaradi svojega ledeniškega povirja (Grossglockner – 3797 m. n. m.) (Zavod RS za varstvo narave, OE Maribor, *Osnutek integralnega načrta upravljanja območja reke Drave, 2006, Elaborat, TruD*) značilnosti snežnega (nivalnega) rečnega režima, ki odraža klimatske značilnosti avstrijskega visokogorja, kjer ima Drava največji delež svojega porečja. Za snežni rečni režim so značilni mali zimski pretoki in nadpovprečni poletni pretoki. Reka Drava ima tako zabeležene največje pretoke v juniju, najnižje pa februarja. Visoke vode na Dravi so posledica močnih pozno pomladanskih in poletnih nališov, ob istočasnem taljenju snega v Alpah (S. Veberič, 2015, *Izzivi medsektorsko usklajenega upravljanja s prostorom reke Drave na primeru sanacijskih del med Dolanami in Zavrčem, Strokovna naloga, Maribor, Zavod RS za varstvo narave*).



Povodje: črnomorsko

- **povodje:** površje s katerega se stekajo porečja v določeno morje (*J. Kunaver, B. Drobnjak in sod., 1996, Obča geografija, Ljubljana, DZS*)

Nadmorske višine:

Izvir: 1210 m (<https://sl.wikipedia.org/wiki/Drava>, pridobljeno 6.3.2018)

Izliv v reko Donavo, Aljmaš: 93 m n. m. v. (<https://opcina-erdut.hr/naselja/aljmas/>, pridobljeno 6.3.2018)

Padec v Sloveniji: 148,3 m (*S. Veberič, 2015, Izzivi medsektorsko usklajenega upravljanja s prostorom reke Drave na primeru sanacijskih del med Dolanami in Zavrčem, Strokovna naloga, Maribor, Zavod RS za varstvo narave*)

Dolžina reke:

Dolžina reke Drave: 720 km

(*Komac, Natek, Zorn, 2008, Geografski vidiki poplav v Sloveniji, Ljubljana, Založba ZRC*)

Dolžina reke Drave v Sloveniji: 133 km (*S. Veberič, 2015, Izzivi medsektorsko usklajenega upravljanja s prostorom reke Drave na primeru sanacijskih del med Dolanami in Zavrčem, Strokovna naloga, Maribor, Zavod RS za varstvo narave*)

Pretoki:

Srednji letni pretok znaša 297 m³/s. Ob visokih vodah s stoletno povratno dobo se pretok poveča skoraj za desetkrat in znaša 2860 m³/s (*S. Veberič, 2015, Izzivi medsektorsko usklajenega upravljanja s prostorom reke Drave na primeru sanacijskih del med Dolanami in Zavrčem, Strokovna naloga, Maribor, Zavod RS za varstvo narave*).

- **vodni pretok:** pove nam koliko kubičnih metrov vode preteče na določenem kraju rečne struge v 1 sekundi (*J. Kunaver, B. Drobnjak in sod., 1996, Obča geografija, Ljubljana, DZS*).
- **povprečni letni vodni pretok:** ugotavljajo na podlagi vsakodnevnih dolgoletnih meritev vodnega. Ker se vodni pretok po rečnem toku navzdol povečuje, se meri na več postajah, največji pa je ponavadi pri izlivih rek v morja (*J. Kunaver, B. Drobnjak in sod., 1996, Obča geografija, Ljubljana, DZS*).
- **povratna doba:** Povratna doba T dogodka je povprečni interval časa, znotraj katerega je vrednost tega dogodka dosežena ali presežena enkrat. Za povratno dobo 10 let se ustrezna višina padavin v nalivu z izbranim trajanjem pojavi v povprečju enkrat vsakih 10 let. Pomembno je poudariti besedo 'povprečno', saj se dogodki ne pojavljajo vsakih 10 let v kronološkem smislu, ampak pričakujemo, da se bo dogodek pojavil 10 krat v 100 letih, ali v povprečju vsakih 10 let (*Ministrstvo za okolje in prostor, Povratne metode za ekstremne padavine po Gumbelovi metodi, 2009, Ljubljana*).

Največja širina v Sloveniji: bazen HE Vuhred: 350 m

(<http://www.dem.si/sl-si/V-sozvo%C4%8Dju-z-naravo/Drava-v-Sloveniji>, pridobljeno 7.3.2018)

Največja globina v Sloveniji: akumulacijski bazen HE Ožbalt in HE Vuhred: 23m
(<http://www.dem.si/sl-si/V-sozvo%C4%8Dju-z-naravo/Drava-v-Sloveniji>, pridobljeno 7.3.2018)

Najvišji nivo vode:



Najbolj katastrofalne poplave na Dravi do sedaj so bile petega in šestega novembra 2012. Pred poplavami so bila tla namočena zaradi padavin v predhodnih dneh, tako da so že manjše količine padavin povzročale velike pretoke. Zaradi izrednih pretokov reke Drave iz Avstrije je Drava v Sloveniji dosegla rekordno visoke pretoke in poplavljala v srednjem in spodnjem toku dolvodno od jezua Melje. Visokovodna konica Drave v Dravogradu je bila ocenjena na okrog 2700 m³/s in je močno preseгла do tedaj največji zabeležen pretok na Dravi (2600 m³/s leta 1965), na meji s Hrvaško pa je bil ocenjen pretok na okrog 3000 m³/s (*M. Bat in sod., Pregled hidroloških razmer površinskih voda v Sloveniji, Poročilo o monitoringu za leto 2012, 2014, Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, dosegljivo tudi na spletu: <http://www.arso.gov.si/vode/publikacije%20in%20poro%C4%8Dila/Poro%C4%8Dilo%20o%20hidrolo%C5%A1kem%20monitoringu%20povr%C5%A1inskih%20voda%20za%20leto%202012.pdf>, pridobljeno 8.3.2018*).

Izliv:

Pri vasi Aljmaš pri Osijeku na Hrvaškem se izliva v Donavo (desni pritok Donave).

Nadmorska višina (izliv v Donavo) - Aljmaš: 93 m n. m. v.

(<https://opcina-erdut.hr/naselja/aljmas/>, pridobljeno 6.3.2018)

Značilnosti:

Drava je alpska reka in ima v zgornjem toku hudourniški značaj, znana je po veliki prodonosnosti. Ta pojav otežuje delovanje hidroelektrarn, ki so povsem spremenile pretočni režim in zmanjšale nevarnost poplav (*Komac, Natek, Zorn, Geografski vidiki poplav v Sloveniji, Založba ZRC, Ljubljana, 2008*).

Hidromorfološki nižinski značaj reke s sezonskimi poplavami, meandri in mrtvimi rokavi, je bil predmet intenzivnih rečnih regulacij že vse od začetkov 19. stoletja. Cilj regulacij je bil izboljšanje poplavalne varnosti, pridobitev novih kmetijskih površin ter prostora, primerne za poselitev. V poznih 60. oz. v 70. letih 20. stoletja je bila Drava med Mariborom in Zavrčem namenjena energetske izrabi. Zgrajeni sta bili hidroelektrarni v Zlatoličju in Forminu s pripadajočim sistemom derivacijskih kanalov in jezov. Posledično so bile spremenjene hidrološke lastnosti reke, ki so danes pod vplivom režima obratovanja sistema elektrarn. Kljub hidrološkim in morfološkim spremembam v preteklosti, je reka Drava s poplavno loko ter značilno kulturno krajino, tudi habitat številnih ogroženih in varovanih vrst rastlin in živali. Večji del rečnega koridorja je del posebnega varstvenega območja, območja Natura 2000 (*SeeRiver – razvojni koncept rečnega koridorja od Mb do Zavrča z akcijskim načrtom*).

Hidroelektrarne

Avstrija: 12

Slovenija: 8 hidroelektrarn (Dravograd, Vuzenica, Vuhred, Ožbalt, Fala, Mariborski otok, Zlatoličje, Formin)

Hrvaška: 3

(*Komac, Natek, Zorn, , Geografski vidiki poplav v Sloveniji, Ljubljana, Založba ZRC, 2008*;

Božič, Luka, D. Denac, Reka Drava: darilo narave za vse generacije, Društvo za opazovanje in proučevanje ptic Slovenije, Ljubljana, 2014)

Po celotnem toku v Sloveniji je izkoriščena za pridobivanje električne energije. Od Dravograda do Maribora je zajezena s 6 stebrnimi hidroelektrarnami, ki so rečno strugo, utesnjeno med Pohorjem in Kozjakom, spremenile v niz akumulacijskih jezer. Med Mariborom in Središčem ob Dravi je struga Drave ohranjena, vendar pa večji del voda teče po energetskih kanalih, ki dovajajo vodo hidroelektrarnam Zlatoličje, Formin in Čakovec (*Drava – reka življenja, Voda, 2006, zloženska, TruD, Maribor*).



Reka Drava je navkljub spremenjenim hidrološkim in morfološkim razmeram zaradi izgradnje verige hidroelektrarn ohranila veliko biotsko pestrost in številne vrednostne lastnosti. Območje je tako predmet ohranjanja biotske pestrosti in varstva naravnih vrednot (*Skupno poročilo, LiveDrava*).

Natura 2000

Natura 2000 je evropsko omrežje posebnih varstvenih območij, ki so jih določile države članice Evropske unije. Njen glavni cilj je ohraniti biotsko raznovrstnost za prihodnje rodove. Na varstvenih območjih želimo ohraniti živalske in rastlinske vrste ter habitate, ki so redki ali pa so v Evropi že ogroženi (<http://www.natura2000.si/o-naturi-2000/>, pridobljeno 7.3.2018).

Evropska unija je omrežje Natura 2000 uvedla kot enega od pomembnih delov izvajanja direktive o habitatih in direktive o pticah. Slovenija je ob pridružitvi Evropski uniji določila seznam naravnih območij, ki ustrezajo merilom obeh direktiv (<http://www.natura2000.si/o-naturi-2000/>, pridobljeno 7.3.2018).

Direktivi podpirata trajnostni razvoj, ki lahko zadovoljuje potrebe sedanjih rodov, hkrati pa ne škoduje potrebam prihodnjih. Na varstvenih območjih Natura 2000 direktivi ne izključujeta človeške dejavnosti. Vendar pa moramo zagotoviti, da te dejavnosti ne bodo ogrozile narave, temveč bodo – kadar bo to mogoče – njeno ohranjanje podpirale (<http://www.natura2000.si/o-naturi-2000/>, pridobljeno 7.3.2018).

Natura 2000 v Sloveniji:

Določenih je **355 območij**, od tega jih je **324** določenih na podlagi direktive o habitatih in **31** na podlagi direktive o pticah.

Območja so določena z Uredbo o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) ([neuradno prečiščeno besedilo - 2016](#)).

Evropska komisija je 3. decembra 2014 potrdila slovenski predlog območij. Odločitev o posodobitvi seznama območij v alpski biogeografski regiji in v celinski biogeografski regiji je Komisija objavila 23. januarja 2015 v Uradnem listu EU.

Skupna površina v območjih Nature 2000 je 7684 km², od tega 7.678 km² na kopnem in 6 km² na morju.

Območja zajemajo **37,16** odstotkov površine Slovenije. Območja se pretežno prekrivajo, saj je več kot polovica površin, predlaganih na podlagi direktive o habitatih, znotraj predlaganih posebnih varstvenih območij po direktivi o pticah.

Gozdovi pokrivajo **71** odstotkov površine območij Natura 2000, nad gozdno mejo je 5 odstotkov, kmetijskih zemljišč in zemljišč v zaraščanju je 23 odstotkov, voda je en odstotek, pozidanega pa je dva odstotka površine.

V zavarovanih območjih (Triglavskem narodnem parku, regijskih in krajinskih parkih ter rezervatih in naravnih spomenikih) je 29 odstotkov površine območij Natura 2000.

Po demografski oceni je evidentiranih na območjih Natura 2000 okoli **128.000 prebivalcev**.

(Vir: <http://www.natura2000.si/o-naturi-2000/natura-2000-v-sloveniji/>, pridobljeno 7.3.2018)

Reka Drava in Natura 2000



Natura 2000 je ekološko omrežje, ki postopoma nastaja v vseh državah Evropske unije. Vanj so vključena območja, ki so pomembna za ohranjanje ogroženih rastlin, živali in njihovih življenjskih okolij (*pridobljeno na spletu 7.3.2018, na http://www.natura2000.si/uploads/tx_library/natura2000_drava.pdf*).

Zakaj Natura 2000?

- ✓ Ker je v Evropi vse manj naravnih življenjskih prostorov rastlin in živali.
- ✓ Ker so se nekatere občutljivejše vrste rastlin in živali našle na robu preživetja, ali celo izumrle.
- ✓ Ker moramo, da bi ohranili naravo, ukrepati skupaj.

(*Drava – zelena oaza, Našim vnukom v dar, 2003, zgibanka, tudi na spletu: http://www.natura2000.si/uploads/tx_library/natura2000_drava.pdf, pridobljeno 17.1.2018*)

Del evropskega omrežja Natura 2000 je tudi Drava s poplavnim območjem.

Kljub temu, da človek že dolgo spreminja tok reke in oži poplavno območje, je svet ob Dravi še vedno zeleni pas življenja sredi kmetijsko intenzivno obdelane krajine. Reka z rokavi, brzicami, prodišči, poplavnimi logi, travniki in tudi vodnimi akumulacijami je dom številnih živali in rastlin. Med njimi je mnogo ogroženih in redkih vrst, na primer želva sklednica in vidra, še posebej bogat pa je svet ptic. Poleg številnih, ki živijo pri nas vse leto, kot na primer rečni galeb in navadna čigra, je na Dravi izredno veliko zimskih gostov – več kot 20 000 ptic tukaj prezimuje, toliko pa je tudi selivk, ki jeseni in spomladi sledijo toku reke. Med njimi so velike jate raznih rac, gosi in pobrežnikov. Tisoče ptic, ki v večerni zarji vzletajo z vodne gladine je res nepozaben prizor! (*Drava – zelena oaza, Našim vnukom v dar, 2003, zgibanka, tudi na spletu: http://www.natura2000.si/uploads/tx_library/natura2000_drava.pdf, pridobljeno 17.1.2018*)

Zakaj ohraniti Dravo?

- ✓ Drava je najpomembnejše območje za vodne ptice v Sloveniji. Čez 20 000 jih tukaj redno prezimuje, nič manj pa jih ni tudi ob jesenskih in pomladanskih selitvah.
- ✓ Pestrost rastlinskih in živalskih vrst je izredno velika. To bogastvo je lahko naš prepoznavni znak.
- ✓ Drava je simbol pokrajine in vir življenja v njej.

Kaj lahko storim? Nekaj primerov:

- ✓ Poplavno območje ohranjam neposeljeno, s tem omogočim ohranitev dragocenih poplavnih gozdov in travnikov, pa tudi poplavnega režima reke.
- ✓ Na poplavnem območju kmetujem na tradicionalen način in spoštujem načela dobre kmetijske prakse.
- ✓ Okolja ne onesnažujem. Tako ohranjam naravo in pitno vodo.

(*Drava – zelena oaza, Našim vnukom v dar, 2003, zgibanka, tudi na spletu: http://www.natura2000.si/uploads/tx_library/natura2000_drava.pdf, pridobljeno 17.1.2018*)

Interpretacija:

- **osebna izkaznica reke Drave** (ime reke, kraj rojstva, nadmorska višina izvira/izliva, dolžina, srednji pretok, največja širina/globina struge, največji pretok...)



- **interaktivna maketa** s porečjem reke Drave (možnost vklopa različnih prikazov: kraj izvira, meje držav, države, pritoke, večja mesta, izliv v reko Donavo)
- **fotografije vključene v interaktivno maketo reke Drave** na različnih krajih njenega toka (ob izviru, alpska reka, nižinska reka, meandri...)
- na **maketi** možnost vklopiti prikaz območij Natura 2000 in posebej območja Natura 2000 ob reki Dravi ter Natura 2000 obravnavanega območja (nižinska reka)

Za otroke

Cilji:

Večina otrok bo po obisku:

- vedela, razumela, da reka Drava izvira v visokogorju in teče preko nižin v morje, da izvira v Italiji in da teče skozi več držav, ne le po Sloveniji ter da v reki in ob reki živijo številne živali in rastline
- čutila veličino in vzpostavila odnos do reke Drave
- naredila: prosila starše, da jih pelje na izlet k izviru/reki

1.1.2 Predstavitev št. 2: Kako se je vse začelo?/ Od kod izvor materiala?

Cilji:

Večina obiskovalcev bo po obisku:

- vedela kako nastaja prod in da ob reki Dravi lahko najdemo različne prodnike, ki so rezultat pestre geološke zgodovine in zgradbe ozemlja po katerem Drava teče
- čutila, moč geoloških/tektonskih procesov v geološki zgodovini, ki so vplivali na nastanek in današnjo podobo reke Drave
- naredila: opazila pokrajino ob reki razmislila kako, od kod in zakaj prihajajo prodniki v reko

Strokovne osnove:

Alpe so nastale ob trku Jadranske in Evrazijske plošče, s tem pa so iz Zemljinih globin prišle na površje kamnine iz pestre geološke preteklosti. Zaradi večkratnega narivanja kamnin, je geološka sestava Alp eno najbolj zapletenih območij. V Alpah zato najdemo raznolike magmatske, metamorfne, sedimentne in piroklastične kamnine. In prav vsaka vrsta kamnine priča o razmerah in dogodkih v določenem geološkem obdobju. Alpe se še vedno dvigujejo za približno 3 milimetre na leto. Toda sile, ki jih poganja moč Sonca, jih vztrajno znižujejo. Sicer bi bile visoke že 12.000 metrov!

Vzdolž rečnega toka se sestava prodnikov spreminja skladno s spremembo kamninske sestave zaledja, zato so sotočja z dotoki vedno še bolj raznolika, saj odražajo doseženo povprečje obsežnega porečja in regionalno ali le lokalno geološko zgodbo dotoka. Na sotočjih lahko primerjamo veliko in obsežno skupno geološko zgodbo z njenim regionalnim ali lokalnim doprinosom. Prodišča so vedno bolj raznolika čim bolj nižje vodnemu toku so.

Sestava prodnikov nam veliko pove o izjemno intenzivnih procesih in izjemnih dogodkih iz geološke preteklosti območja. Njihova interpretacija je lahko zelo zanimiva, saj nudi poleg klasično enciklopedično zbirke raznovrstnih prodnikov/kamnin tudi izjemne zgodbe o njihovem nastanku.



Pritoki rek, ki prihajajo iz strmejših dolin, so pogosto nasuli večje količine proda v obliki obsežnih vršajev. Marsikje so na njih nastale vasi, kraji oziroma mesta. Občasni tektonski dvigi delov porečja dolvodno so povzročali dvig naravnih pregrad ojezeritve in odlaganje proda v obsežnih uravninah. Ob erozijskem preboju takih naravnih ovir je reka vrezala – poglobila svojo strugo. Na njenih bregovih, včasih visoko nad današnjo strugo, so ostale uravnane terase.

V nižinskem delu so zaradi dolgotrajnega pogrezanja ozemlja ob sočasnem dvigovanju Alp, predvsem pa zaradi zasipavanja doline s sedimenti, ki je bilo najintenzivnejše v ledenih dobah, nastale obširne plodne ravnice/polja (Dravsko polje).

Vir: Jeršek, M. & Herlec, U. 2016. Dravski prodniki (interno gradivo)

Kako se je vse začelo?

Pred 200 milijoni let se enotna praelina Pangea začne lomiti in razpirati na več litosferskih plošč, ki pričnejo »potovati«. Evrazijska in Afriška plošča se pred 180 milijoni let prične razmikati in spreminjati obliko. Od Afriške plošče se odlomi njen severni del, Jadranska mikroplošča. Nastane morje Tetis, na dnu katerega se odlagajo debele plasti sedimentov z ostanki odmrlih morskih živali in rastlin. Iz teh plasti nastajajo kamnine. Pred 130 milijoni let se potovanje plošč se še vedno nadaljuje in tako se Afriška plošča ponovno začne približevati Evrazijski. Pri tem se debele kamninske plasti nastale na morskem dnu začnejo gubati in dvigovati. Pred 70 milijoni let plošči trčita in ob tem Afriška plošča narine kamnine zgornjega dela Jadranske plošče kot obsežen narivni pokrov na Evrazijsko ploščo. Hrbti nagubanih kamnin se najprej kot otočki dvignejo iz morja. Pred 20 milijoni let močni bočni pritiski, gubanja, dvigovanja in narivanja povzročajo vedno hitrejše dvigovanje. Alpe rastejo več kot pet milimetrov na leto. Zaradi spremembe smeri pritiskov se trk med celinskimi ploščami spremeni v zmik med njima. Ti pritiski povzročijo močno raztezanje in hitro ugrazanje litosfere, nastalo je obsežno kompleksno ekstenzijsko območje, imenovano Panonski bazen. V njem se je odložilo več kilometrov debelo zaporedje klastičnih sedimentnih kamnin.

Danes je nastanek gorovja Alpe skoraj zaključen. Dvigujejo se le še za okrog dva milimetra na leto. V zadnjih milijonih let so jih zunanje sile vode, vetra, ledu močno preoblikovale in znižale. Brez teh vplivov bi Alpe danes dosegle že nadmorsko višino okrog 12 000 metrov!

Na območju vzhodno in jugovzhodno od Pohorja je bilo ugrezanje bazenov in tektonskih jarkov zelo hitro. V srednjem miocenu pride do ponovnega hitrega pogrezanja in v globoki vodi se odlagajo sedimenti. Sledi zniževanje nivoja morske vode, odlagajo se peski, prodi, gline in laporji, sledi še zadnja faza ugrezanja. V pliocenu se ugrezanja Panonskega bazena ustavi, prične se reliefno oblikovanje našega ozemlja. Zaradi ustvarjenih reliefnih razlik so nastale udorine in kotline reke začele zasipavati z velikimi količinami sedimentov, ki so bili sprva debelozrnati, kasneje z drobnozrnati. Panonsko morje se je umikalo bolj proti vzhodu. Proti koncu rečnega zasipavanja so se v večjih količinah pričeli odlagati tudi drobnozrnati sedimenti (gline, melji, ...). V obdobju ledenih dob sledi intenzivno zasipavanje dolin, nastanejo ravnice/polja. Danes se hidromorfološki procesi ves čas dogajajo, nanje pa s svojim delovanjem intenzivno vpliva tudi človek.

Vir: Pleničar, M., Ogorelec, B. & Novak, M. 2009. Geologija Slovenije = The geology of Slovenia. Ljubljana : Geološki zavod Slovenije.

Geološka zgradba območja reke Drave

Drava med Dravogradom in Selnico: zgradba dravske doline je posledica različnih tektonskih ciklov. Vsak mlajši cikel je deformiral prejšnje oblike in tako je nastala precej komplicirana



zgradba. Drava je prvotno tekla od zahoda proti Slovenj Gradcu in po dolini Mislinje dalje proti Vitanju. Zaradi tektonskih procesov (dviganje zahodnega Pohorja) je bila potisnjena proti severu, v tektonski jarek.

Geološka zgradba Dravske doline obsega metamorfno podlago in sedimentni pokrov. Prevladujejo metamorfni skladi (gnajs z vložki eklogita, amfibolita in marmorja, blestnik, kloritno-amfibolitni skrilavec, biotitno-kloritni skrilavec in filit). Sedimentni pokrov gradi permotriasni peščenjak, srednjetriasni in zgornje triasni skladi in kredne plasti, sledijo terciarni sedimenti, kvartarni sedimenti so naplavljeni ob Dravi.

Vir: Mioč, P., 1977. *Geološka zgradba Dravske doline med Dravogradom in Selnico*. *Geologija* 20, Geološki zavod Ljubljana, 193-230.

Drava od Mariborskega otoka do Zlatoličja: reke, ki tečejo po širokih s prodom zasutih dolinah si pogosto vrežejo strugo v hribinsko osnovo in v bližini stare struge je njihova s prodom zasuta stara struga. Ravninsko območje Drave (med Mariborskim otokom in Meljem) sestavljajo prodne in peščene naplavine razčlenjene v več teras, ki se v stopnjah spuščajo od hribovja proti Dravi. Pri Zlatoličju je pleistocenska terasa, ki jo zgoraj sestavlja pleistocenska okoli 25 metrov debela plast peščenega proda z vložki in lečami peska. Spodaj leži pliocenski bolj droben gosto odložen kremenov prod z vložki peska in gline.

Vir: <http://www.geologija-revija.si/dokument.aspx?id=150>

Drava od Maribora do Ptuja: Drava teče po večini po robu Slovenskih Goric, levi breg sestavljajo pretežno terciarni sedimenti, desnega pleistocenski in holocenski prod in pesek s katerim je zasuto Dravsko polje.

Dravsko polje je nastalo v pleistocenu, ko se je Drava postopoma vrezovala v terciarni relief in ga v fazah tektonskega mirovanja ali grezanja zasula s prodnimi naplavinami. V kasnejših fazah si je strugo vrezala v lastne naplavine, kar dokazujejo številne terase (na severovzgodnem robu zasledimo 4 terase). Najmlajša je pleistocenska terasa, pod njo se razprostira holocenska ravnina, ki je lahko valovita in presekana s številnimi starimi strugami in rokavi Drave.

Vir: <http://www.geologija-revija.si/dokument.aspx?id=115>

Dravski prodniki

Prodniki odražajo raznolikost geološke sestave in zgodovine celotnega porečja, saj velike reke zajemajo vodo iz ogromne površine z zelo raznovrstnimi kamninami, ki so lahko nastajale v zelo različnih geoloških procesih stotine milijonov ali več milijard let. Reke prod koncentrirajo v dolinah in poplavnih ravninah, ko se rečni strmec zmanjša in s tem ustrezno upade njena transportna moč.

Izdankov kamnin v ravninah, ki jih prekrivajo rečni nanosi ni, v gričevnatem svetu so redkejši, v alpskem pa lahko tudi nedostopni ali lokalno zelo omejeni. Prav zato so prodišča izjemna zakladnica raznovrstnosti kamnin, ki pripomorejo k boljšemu razumevanju geološke zgodovine ozemlja.

Drava je reka, ki ima v svojem zaledju vse tri glavne vrste kamnin: magmatske, sedimentne in metamorfne, prav tako pa najdemo tudi piroklastične kamnine, ki so po vrsti nastanka vulkanske, po načinu nastanka pa sedimentne.

- magmatske kamnine so bile prve kamnine najstarejše Zemljine skorje. Nastale so iz magme (vroča večinoma silikatna talina iz različnih elementov: Si, O, Al, K, Na, Fe, ...), ki je prodrla iz Zemljinih globin proti površju Zemlje. Glede na to, na kateri globini v zemeljski



notranjosti in kako hitro se magma ohladi, ločimo različne vrste magmatskih kamnin (globočnine, predornine, žilnine).

- metamorfne kamnine nastanejo s preobrazbo – metamorfozo katerihkoli kamnin; to so lahko magmatske, sedimentne ali celo metamorfne. Pri tem se zgodijo fizikalno–kemične spremembe že obstoječih kamnin, zaradi: povišane temperature, povišanega pritiska, prisotnosti vode in drugih fluidov ter plinov in/ali, tektonskih procesov. Procesni metamorfoze potekajo v trdnem agregatnem stanju. Lahko se spremeni samo videz kamnine ali pa se spremeni tudi mineralna sestava in oblika ter medsebojna razporeditev mineralov.

- sedimentne kamnine na Zemljinem površju zaradi delovanja vode, vetra, ledu, ... prepevajo – razpadejo v manjše delce, ki so velikosti proda, peska, melja in gline. Ti se nato s pomočjo rek, potokov, ledu, vetra, ... prenesejo – transportirajo proti končnemu cilju (morje, jezero, ...). Usedajo – odložijo se kot sedimenti, ki se v daljšem obdobju vežejo v sedimentno kamnino. In kako iz sedimenta nastane sedimentna kamnina? Odloženi sedimenti imajo med seboj veliko prostora. Med zrna sta voda in zrak. Z odlaganjem novih sedimentov so zrna zaradi teže (pritiska) vedno tesneje druga ob drugem (kompakcija). Prazni prostori se manjšajo in sedimenti se v procesu cementacije povežejo v trdno kamnino. Ta proces imenujemo litifikacija.

- piroklastične kamnine nastanejo z zlepljanjem sedimentov nastalih pri vulkanskem izbruhu.

Vir: www.geopark.karawanken.at/files/u__ni_pripomo__ek_zabavno_pou__no_ni__mu__no.pdf

Prsti v poplavnem območju reke Drave

Na poplavnem območju Drave se pojavljajo različne HIDROMORFNE PRSTI. To so prsti, na katere neposredno in vidno vpliva vsaj ena oblika vode, ki vsaj v delu profila občasno ali stalno zastaja. So značilne sive barve (lahko tudi v zelenkastih ali modrikastih odtenkih) in prevlečejo delce gline.

Najbolj zastopan je razred OBREČNIH PRSTI, ki v območju 5 letnih poplavnih voda Drave predstavlja 94% prsti.

Glavne značilnosti obrečnih prsti:

- So mlade prsti aluvialnih in poplavnih ravnic, stalno pod vplivom premikajoče se vode in dvignjene podtalnice. Bolj ko se spuščamo po vodotoku navzdol, bolj se širi vpliv vode, širši je pas teh prsti in bolj je površje ravno.
- Vodotoki stalno nanašajo novo gradivo, ki je lahko prod (zgornji tok), pesek (srednji tok), melj ali glina (spodnji tok). Veliko je skeletnih delcev.
- Če je gradivo karbonatno, je reakcija bazično nevtralna, prostih karbonatov je veliko, sicer so prsti kisle.
- V prsteh niso redke plasti, ki nastanejo z gradivom vsakoletnih poplav, vmes je plast slabo preperelega organskega gradiva. Ne smemo jih zamenjevati s horizonti, ki so genetski.
- Kljub stalni prisotnosti vode so, če je prepustnost dobra, procesi oglejevanja redki.
- Naravno uspeva pas vrbovja (bela), jelš (črna in siva), topolov (črni in beli), jesenov (veliki)...

Obrečne prsti delimo na:



- Nerazvite obrečne prsti (zaporedje horizontov (A) – C). Nastajajo neposredno ob vodotoku in tvorijo pogosto breg. Pogostejše so v zgornjih delih vodotokov. So zelo mlade prsti, z nerazvitim A horizontom, kjer se slabo preperelo organsko gradivo meša z aluvialnim, katerega zasipavanje je glavni proces. Zelo pogosto je prisotna erozija. Veliko je skeletnih delcev, preizkus s HCl je lahko zelo buren, če je gradivo karbonatno. Barva je v glavnem pogojena z barvo aluvialnega gradiva. Raba tal so pogosto travniki.
- Razvite obrečne prsti (zaporedje horizontov A – C). Prevladuje drobnejše gradivo, še posebej melj in glina, zato se jih je oprijelo tudi ime rjave obrečne prsti. Praviloma se pojavljajo v uravnanim reliefu spodnjega toka rek. Vpliv vode ni tako neposreden, čeprav so poplave redne in zato vidni poplavni sloji. Imajo lahko zelo veliko humusa, so primerno zračne, z dobrimi fizikalnimi in kemičnimi lastnostmi ter lahko tudi precej globoke. Še vedno lahko vsebujejo skeletne delce. Odvisno od lastnosti gradiva so evtrične (bazične) ali distrične (kisle). Naravno je tu uspeval vlagoljubni gozd, kjer so poleg pri opisu razreda omenjenih dreves uspevali tudi hrasti (dob). Danes je veliko teh površin spremenjenih v travnike, v preteklosti pa so bile pod izjemno močnim udarom hidromelioracijskih posegov. V večjih površinah se pojavljajo v spodnjem toku Drave.

HIDROMELIORIRANE PRSTI: Gre lahko za katerikoli tip hidromorfnih prsti, ki je nastal z različnimi tehničnimi, predvsem hidromelioracijskimi ukrepi. Gre za različne oblike osuševanja in odvajanja vode. Danes vemo, da so ti ukrepi pogosto vprašljivi, saj ne dajo pravih rezultatov, uničijo pa mokrišča, različne močvirske habitate, šoto in poplavne gozdove.

Vir: Repe, B. Dela 34, 2010, str. 143–166 Prepoznavanje osnovnih prsti slovenske klasifikacije

Primerjava rodovitnih tal na poplavni ravnici in revnih tal na pobočju:

S pomočjo fotografije ali modelov: Na podlagi dejanskih profilov, izkopanih na Dravskem polju in v Halozah. Na prvem so zastopani vsi horizonti, vključno z debelejšo organsko plastjo (O), na drugem organski horizont (O) ni zastopan, pogosto tudi ni A horizonta. Zastopanost O in A horizonta ter njuna debelina, je ključna za določanje rodovitnosti tal.

Za otroke

Cilji:

Večina otrok bo po obisku:

- vedela, da prodniki nastanejo kot posledica delovanja močnih zemeljskih sil
- čutila, da so notranje sile Zemlje izjemne in sodelujejo pri oblikovanju površja
- naredila svojo zbirko prodnikov/na izletu nabrala v žepe prodnike

1.1.3 Predstavitev št. 3: Ljudje so živeli z Dravo

Cilji:

Večina obiskovalcev bo po obisku:

- vedela, da so nekoč ljudje sobivali z reko
- čutila spoštovanje do reke in ljudi, ki so v preteklosti živeli od reke in z reko
- naredila: obiskala dogodek na katerem so predstavljeni stari običaji povezani z reko Dravo ali prebrala knjigo o Dravi nekoč (npr. Dupleška mornarica)

Strokovne osnove:



Drava in ljudje nekoč

Ljudje so si naselitveni prostor pogosto izbirali ob rekah, ki so nato stoletja tiho, a pomenljivo spremljala njihova življenja. Nič drugače ni z reko Dravo, ki jo človeška prisotnost spremlja vse od starega veka. V času Rimljanov je ob bregovih Drave zrasla Poetovia – Ptuj, najstarejše mesto na slovenskem ozemlju. Ljudje so se ob reki naselili iz strateških in prometnih razlogov, reka in obrečni prostor pa sta jim dajala tudi hrano – ribolov in kmetijstvo.

Reka Drava je do I. svetovne vojne, pod Mariborom pa vse do 60. let prejšnjega stoletja, tekla domala svobodno. Z ogromnimi količinami sedimentov je nasula obsežno Dravsko ravan in si skozi lastne nanose utrla pot. To ravan imenujemo loka. Omejuje jo rob (ježa) najmlajše in hkrati najnižje ležeče dravske terase. Svet nad njo je pred poplavami varen, svet pod njo pa je dinamičen preplet rečne matice, mnogih rokavov in otočkov, poplavnih gozdov in travnikov. Loka je torej območje periodičnih poplav, ki podobo rečne pokrajine nenehno spreminjajo, hkrati pa bogatijo vodne vire. To območje nikoli ni bilo trajno poseljeno. Raba je bila omejena pretežno na pašnike, travnike in sečnjo. Drava je bila pomembna prometna, transportna in komunikacijska os. S splavi in šajkami so ljudje prevažali les iz koroških gozdov vse do Črnega morja, vzdolž reke in studenčnic pa so se "vrteli" mlini. Ljudje so celo izpirali zlato, reka je bila tudi vir hrane, saj je bilo v njej rib v izobilju.

Prvi posegi v strugo Drave segajo v sredino 19. stoletja, ko so se s postavljanjem obrežnih utrditev lotili uravnavanja manjših predelov, kot je odsek med Borlom in Zavrčem. Obsežne spremembe pa so se pričele s postavitvijo hidroelektrarn (HE). Prvo, HE Fala, so začeli graditi leta 1913, veriga pa je bila na slovenskem delu s HE Formin zaključena leta 1978. Elektrarne so izdatno pospešile gospodarski razvoj in razmah industrije. Bistveno pa je spremenila tudi dinamika Drave: v ravninskem delu se po stari strugi večji del leta pretaka kar 20-krat manj vode kot pred posegi, saj je večina vode preusmerjena v kanale. Vodno žilje dravske loke je presahnilo. Najbolj opazni posledici sprememb sta oženje in poglobljanje rečnega dna ter s tem povezano znižanje gladine podtalnice in izsuševanje pokrajine ob reki. Omenjene spremembe so skupaj s krčenjem poplavnih gozdov, zložbami in izsuševanjem zemljišč omogočile razmah intenzivnega kmetovanja in poselitve v predelih, kjer to prej ni bilo mogoče. Nastale so povsem nove, velike umetne vodne površine, med katerimi zbujata pozornost zlasti Ptujsko in Ormoško akumulacijsko jezero.

Vir: http://livedrava.ptice.si/wp-content/uploads/2014/09/Drava_brosura_22x18_web.pdf

Izpiranje zlata

V letih 1907 in 1908 je na Dravi izpiralo zlato okoli 200 izpiralcev. Po nekaterih podatkih naj bi v času pred drugo svetovno vojno vaščani vasi Vidovac, Dubrava in Sv. Marija izprali do 5.200 m³ vrhnjih plasti rečnih nanosov in tako pridobili do 12 kg zlata na sezono. Med letoma 1910 in 1940 so bili bregovi Drave in Mure razdeljeni na posamezna koncesijska polja za raziskave in izpiranje, ki pa je po drugi svetovni vojni hitro pojenjalo.

Orodje za izpiranje so si domačini naredili sami. Za prvi vtis o količini zlata v rečnem nanosu so uporabljali posebno izoblikovano lopato gledanko. Narejena je bila iz temnega orehovega lesa, zgornji rob pa je bil okovan. Z njo so zajeli prod tam, kjer je bilo veliko rožnatega peska in ga na hitro izprali v reki. Na spodnjem robu lopate pri ročaju so ostale pretežno luskice zlata, proti vrhu



pa so se ločili čedalje lažji minerali. Če je bilo luskic vsaj 50, so na tem kraju začeli izpirati.

Najprej so na široko topolovo desko naložili prod s peskom in ga polivali z vodo, dokler na hrapavi površini deske ni ostala le težka frakcija z luskicami zlata. Zlato so nato izpirali še na izpiralni dili, na koncu pa so ga ločili od preostalih mineralov težke frakcije z živim srebrom.

Dravsko zlato je v luskicah, ki so navadno velike do 0,8 mm. Za 1 g je bilo potrebno zbrati od 5.000 do 100.000 luskic. Največje znano zrno, ki so ga našli vrodu Drave leta 1939, meri v premeru 3 mm.

Splavarjenje

Na ptujskem področju (Poetovio) nam vojaški pristan izpričuje intenzivnejšo plovbo po Dravi, vsaj do Ruš, nad katerimi so bili kamnolomi pohorskega marmorja, za poetovijske marmorne spomenike že v času Rimljanov. Najstarejši pisani vir o dravskem splavarstvu pa je listina iz leta ok. 1280, s katero je vitez Oton iz Velikovca daroval vetrinjskemu samostanu mitnino od praznih vinskih sodov, ki so jih vozili po Dravi. Na Štajerskem je bilo splavarjenje regal deželnega kneza, urejala so ga zemljiška gospodstva, šele od leta 1784 je bilo splavarjenje na Dravi in Muri svobodno. Imelo je pomembno vlogo pri transportu trgovskega blaga na veliki razdalji. V 15. in 16. st. so s splavi prevažali trgovsko blago iz nemških in italijanskih dežel po Dravi prek Ptuja v Ogrsko. Ko so v 16. st. uporabljali na Dravi za prevoz trgovskega blaga čolne in je trgovski promet z Ogrsko nazadoval zaradi turških osvajanj, je dravsko splavarstvo omogočalo predvsem trgovsko izmenjavo med bližnjimi deželami. Prej so dravski in murski splavarji pluli predvsem do Varaždina, 1725 in 1728 pa je Karel VI. dovolil voziti radgonskim splavarskim mojstrom splave do Beograda.

Dravski splavarji so pluli od 1. polovice 19. st. do Beograda, Pančeva, Bele Palanke, v drugi polovici 19. st. tudi v kraje ob Tisi, Tamišu in Begeju. Konjunktura trgovine z lesom v 19. st. in izboljšanje plovnosti Drave 1818 – 19 sta povečala splavarjenje po Dravi. Leta 1847 je plulo po Dravi 1100 – 1200 splavov. Poleg lesa so prevažali tudi steklene, železarske in svinčene izdelke, pozneje tudi sadje. Dravsko splavarstvo je zaradi cenenega prevoza živelo dalje kljub zgrajenim železniškim progam; v tridesetih letih 20. st. je doseglo največji obseg. Okrog 1934 je plulo mimo Maribora in Ptuja letno do 2000 splavov, po tem letu je promet upadel. Leta 1938 je plulo po Dravi 1245 splavov s 73954 m³ lesa. 1939 leta je odplulo iz Maribora le še 757 splavov. Glavni pristani za splave za na Dravi so bili: Dravograd, Brezno, Ožbolt, Vuzenica, Maribor, Ptuj, Ormož.

Splavarski mojstri so bili na Dravi v začetku 19. st. v Lovrencu na Pohorju, Mariboru in na Ptuj, pozneje le v Mariboru in na Ptuj. Gospodarji splavov so bili premožnejši kmetje (pri trgovini z lesom zlasti lesni trgovci, lastniki žag), mestni trgovci in poklicni splavarji. Gospodarji splavov so najemali splavarje med najmanj premožnimi podeželskimi prebivalci, ki jim je bilo splavarjenje dodaten vir zaslužka. Dravski splavarji so leta 1933 ustanovili za zaščito svojih interesov Dravsko splavarsko zadrugo v Ožboltu.

Splavarstvo je dajalo z mitnino dohodek tudi deželnemu knezu oz. zemljiškemu gospodstvu. Mitnino so pobirali od plovil na Ptuj konec 10. st., v Dravogradu konec 12. st.; tarife vodne mitnine so znane za Muto (1265), Vuzenico (362), Ptuj (1498), Maribor (1526) in Borl (1595). Mitnino so pobirali v denarju ali deležu lesa. Dravski splavarji so plačevali vodno mitnino še v 19. st. v Mariboru, na Ptuj, v Zavrču in Borlu. Zemljiški gospodje so pobirali desetino od splavov, deloma pa so njihovi podložniki splavarili za potrebe gospodstva.



Splave so uporabljali tudi za vojaške namene. V turških vojnah od 16. do 18. st. so prevažali po Dravi na splavih vojake, orožje, municijo in živež. V letih 1683 – 88 je plulo po Dravi in Muri povprečno po 300 splavov letno za vojsko. V 19. in 20. st. so bili dravski splavi dolgi 32 – 33 m, široki spredaj 6 m, zadaj 5 m, sestavljalo jih je 80 – 90 m³ lesa, po dva in dva splava so vezali vštric.

ŠEGE vezane na splavarstvo

Slovesen sprejem novincev v poklicno skupnost (krst) se je uveljavil tudi pri savinjskih in dravskih splavarjih. Šega krsta z »duhovniki«, »škofom« in »botrom« je nastala sredi 19. st. Med izrazitimi šegami splavarjev je bila molitev na splavu na točno določenih odsekih poti.

POSTAVITEV CERKVE DEVICE MARIJE

O nastanku te podružnične cerkve je ohranjena legenda, ki bi lahko osvetlila postavitev te cerkve v Zavrču, tako blizu župnijske. Na nek Marijin praznik so splavarji pluli po Dravi in je med delom na splavu eden od splavarjev utonil. V tem so preostali tovariši videli božjo kazen, ker so splavarili na Marijin praznik. V zadoščenje za ta greh in kot prošnjo za varstvo v bodoče, so zgradili cerkev Mariji v čast. Cerkev je za splavarje na res primernem mestu, saj jo je videti po Dravi od Ptuja.

Vir: <http://www.cirkulane-zavrc.si/2009/09/11/splavarjenje-po-reki-dravi/>

Za otroke

Cilji:

Večina otrok bo po obisku:

- vedela, da je bilo v preteklosti življenje ob reki in z reko drugačno
- čutila zanimanje za stare običaje
- naredila svojo ribiško palico ali model splava

1.2 ZGODBA: DRAVA SE SPREMINJA

Sporočilo zgodbe:

Predstavljeni so ključni rečni procesi vezani na tok vode in transport sedimentov, predvsem proda ter rečno erozijo in akumulacijo, ki pogojujejo razvoj različnih življenjskih okolij. Podrobno so predstavljeni Predstavljen je tudi procesi nižinske reke Drave, kjer so le-ti zaradi rečnih regulacij in zajezitev ter posegov v poplavno območje okrnjeni.

1.2.1 Predstavitev št. 1: Kako se material transportira?

Cilji:

Večina obiskovalcev bo po obisku

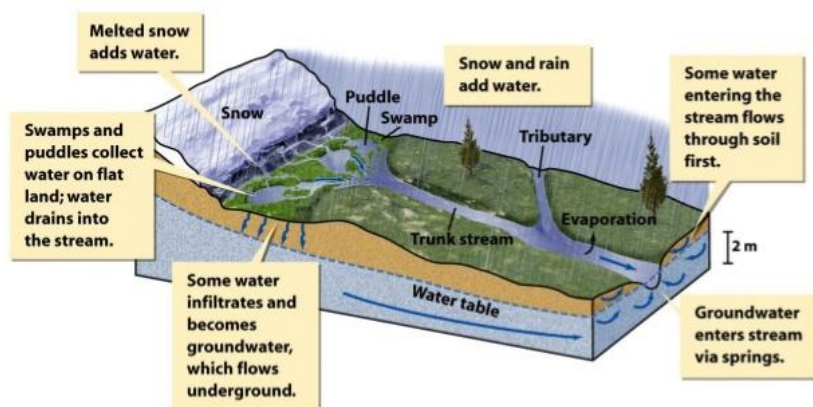
- vedela, da reka Drava s seboj neprestano prenaša, odlaga, oblikuje...izjemne količine materiala v različnih oblikah
- čutila, neizmerno moč/energijo reke, ki preoblikuje kamnine in pokrajino po kateri teče
- naredila: na prodišču reke Drave bo opazovala različne (velikost, barva, oblika...) prodnike in podpirala ukrepe za vzpostavitev naravne rečne dinamike

Strokovne osnove:

Reka je vodno telo ki, teče navzdol po pobočju v jasno definiranem naravnem kanalu (rečno korito). S seboj prenaša material in raztopljene snovi. V vlažnih-humidnih klimatskih območjih je dovolj padavin, da tvorijo padavinske presežke, reke tako dobivajo vodo zaradi padavin v porečju. Nekaj vode se vrne v atmosfero preko evaporacije in evapo-transpiracije ostala pa odteče proti nižjim delom. Voda se lahko premika po površju (količina je odvisna od nagnjenosti pobočja, vegetacije, prepustnosti podlage, količine vode v tleh in jakosti padavin), tik pod površjem ali kot podzemna voda.

Forming Streams

- Streamflow begins as water is added to the surface



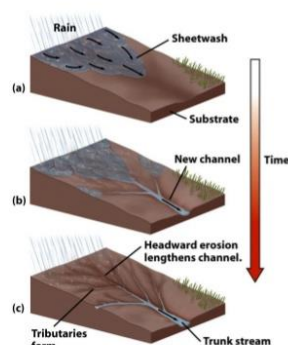
Vir: <https://image.slidesharecdn.com/geologylecture16-130408195848-phpapp02/85/geology-lecture-16-7-320.jpg?cb=1365451290>

Forming Streams

Streamflow begins as moving sheetwash

thin surface water layer
moves down steepest slope
erodes substrate

- Sheetwash erosion creates tiny channels (rills)
- Rills coalesce & deepen into channels.

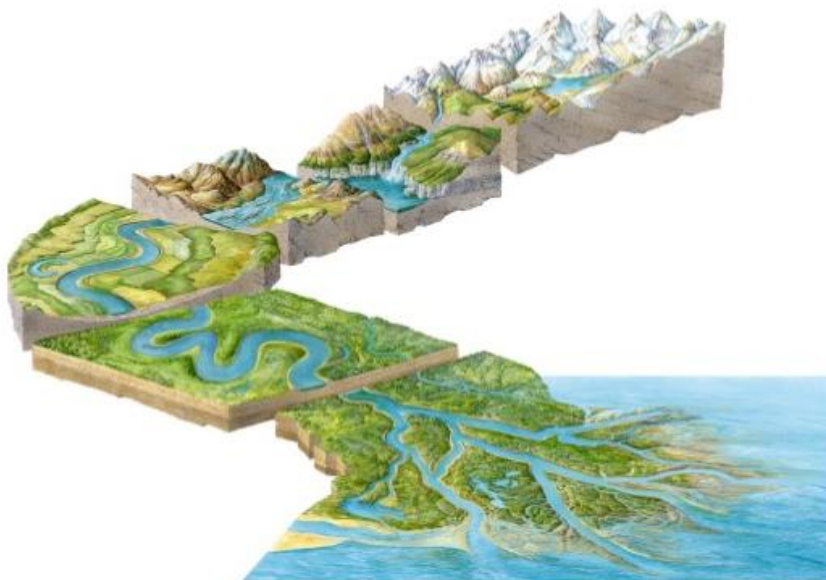


Vir: <https://image.slidesharecdn.com/geologylecture16-130408195848-phpapp02/95/geology-lecture-16-8-638.jpg?cb=1365451290>

Notranje zemeljske sile povzročajo dvigovanje in gubanje površja. Zunanje sile, med katerimi je tudi voda, ta teren spreminjajo. Erodirajo pokrajino in pri tem ustvarjajo drugačno oblikovano površje in pokrajino. Zaradi gravitacije se mase pomikajo po pobočjih in vplivajo ter preoblikujejo površje. Vode/reke sodelujejo pri procesu preperevanja (razpad kamnin in mineralov na površju Zemlje) in gibanju mas. Kamnine so pogosto podvržene fizikalnemu preperevanju (voda v

razpokah kamnin zamrzne in led razžene kamnino, ki razpade v manjše kose). Pri kemičnem preperevanju prej obstoječi minerali izginjajo, nastajajo novi in/ali topni produkti v raztopini (pri fizikalnem kot pri kemičnem preperevanju sodeluje še biokemično). Voda prepereli material transportira, odnaša do sedimentacijskega bazena. Na tej poti se sediment manjša in obli. Ko voda izgubi svojo moč ga odloži.

Količina vode se vzdolžno po reki spreminja, oblika in orientacija rečnega korita se spreminja glede na količino vode in količino sedimenta, ki ga reka nosi s seboj.



Vir: <https://image.slidesharecdn.com/geologylecture16-130408195848-phpapp02/95/geology-lecture-16-6-638.jpg?cb=1365451290>

- Območje produkcije sedimenta: vrezana rečna korita v podlago, erozija prevladuje ozke in strme doline, velika koncentracija sedimenta, ki se premika po dnu reke, stabilna oblika.
- Območje transporta sedimenta: običajno srednji del reke, korita vrezana v aluvialne naplavine in v matično podlago, potekata erozija in transport, značilne so široke doline in ozke poplavne ravnice, mešanica suspendiranega in materiala, ki se vleče po dnu.
- Območje odlaganja sedimenta: prevladuje na koncu poti reke, kanali v aluviju, prevladuje sedimentacija, obširni aluvialni vršaji in delte, široke doline, poplavne ravnice in obale, visoka koncentracija sedimenta v suspenziji, hitro spreminja obliko.

Drava s seboj prenaša veliko materiala, ki pride v njo zaradi:

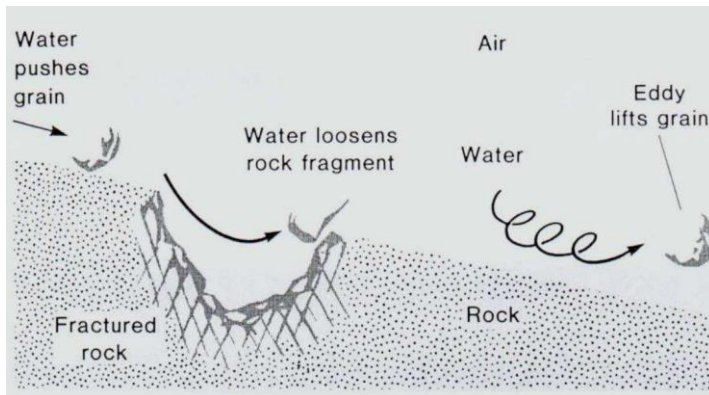
- fizikalnega preperevanja na pobočjih
- gibanja materiala po pobočju navzdol

Količina materiala je odvisna od

- geološke zgradbe
- količine padavin
- temperature
- vegetacije

Reki se na poti od izvira do izliva poveča pretok, poveča se površina prečnega profila korita, rahlo se poveča hitrost in strmec reke se zmanjša.

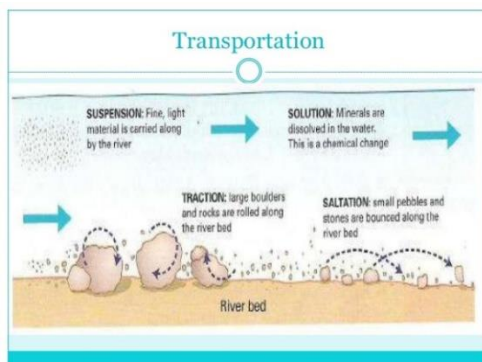
Rečna erozija:



Vir: Šmuc, A. Geomorfologija: Reke in rečni sistemi. Povzetki predavanj.
<https://www.slideshare.net/laurenadams718/geology-lecture-16>:

- Stream erosion: scour, break abrade, dissolve material
 1. Scouring – running water picks up sediment and moves it
 2. Breaking & lifting – the force of moving water can...
 - break chunks off the channel bottom/walls
 - can lift rocks off the channel bottom
 3. Abrasion – sediment grains in flow “sandblast” rocks
 - Exposed bedrock in channels gets polished smooth
 - Gravel swirled by turbulent eddies drills holes
 - Bowl-shaped depressions are called potholes
 - Potholes are unusual, intricately sculpted
 4. Dissolution – mineral matter dissolves in water

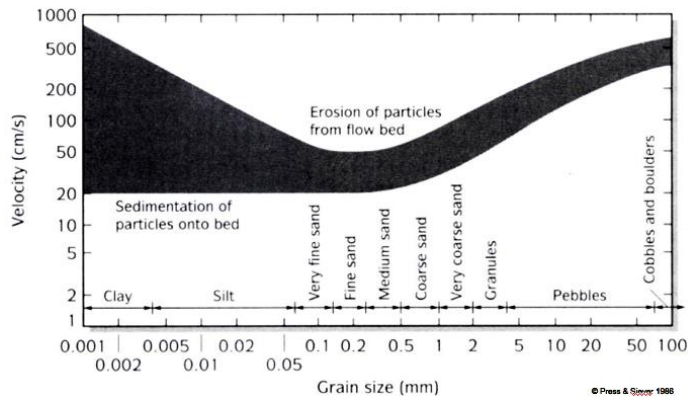
Rečni transport: voda prenaša (z dolžino transporta se sediment v vodi manjša in obli) :



Vir: <https://image.slidesharecdn.com/geographyaslevelfullrevision-150514080452-lva1-app6892/95/geography-as-level-full-revision-notes-31-638.jpg?cb=1431591199>

- raztopljene snovi
- drobnnozrnat material (mulj), ki se premika v suspenziji
- peščen sediment, ki se premika v skokih
- grobnnozrnat material (prod), ki se kotali in vleče po dnu

Obstaja povezava med hitrostjo toka (energijo) in velikostjo zrn, ki jih voda lahko transportira. Spodnji diagram prikazuje razmerje med velikostjo zrn in energijo, ki je potrebna za transport.



Vir: <https://www.geol.umd.edu/~jmerck/geol342/images/04hjulstron.jpg>

Odlaganje sedimentov:

- When flow velocity decreases...
 - Competence is reduced and sediment drops out
 - Grain sizes are sorted by water.
 - Sands are removed from gravels; muds from both.
 - Gravels settle in channels.
 - Sands drop out in near channel environments.
 - Silts & clays drape floodplains away from channels.
- Sediment size tracks with river slope
 - Coarsest particles typify steep slopes in headwaters
 - Fine particles typify gentler slopes near the mouth

Fluvial (river) sediments are called alluvium

- Channels may have mid-channel bars
- Sands build up point bars inside channel bends
- A stream builds a delta upon entering a lake/ocean

Prodniki so zaobljeni odlomki kamnin, ki jih potoki in reke v procesih erozije in transporta preoblikujejo skladno z energijo vodnega toka in njihovimi lastnostmi. Od teh so najpomembnejše trdota mineralov, ki jih tvorijo, moč njihove medsebojne povezanosti in prisotnosti nezveznosti v kamnini kot so razpoke ali slabo vezljive medplastne lezike, ki jim dajeta trdnost. Prodnike reke odlagajo - sedimentirajo, kot prod na prodiščih, ko postane energija vodnega toka premajhna za njihov nadaljnji prenos.

Vir: Šmuc, A. *Geomorfologija: Reke in rečni sistemi. Povzetki predavanj.*

Charlton, Ro. 2007. *Fundamentals of fluvial geomorphology.* Routledge. Taylor and Francis group. London, New York, 275.

Za otroke

Cilji:

Večina otrok bo po obisku:



- vedela, da prodniki reke Drave niso vsi enaki (odvisno od kod so pripotovali, kako so nastali)
- čutila, da so prodniki lahko zabavni in uporabni
- naredila svojo zbirko prodnikov reke Drave (oz. prodnikov potoke/reke domačega kraja)

Interpretacija za otroke

-počivalni/ustvarjalni kotichek – blazine v obliki prodnikov

1.2.2 Predstavitev št. 2: Preoblikovanje rečne struge nižinske Drave

Cilji:

Večina obiskovalcev bo po obisku:

- vedela: kako delujejo rečni procesi, ki povzročajo nenehno preoblikovanje rečne struge nižinske reke in povzročajo veliko pestrost habitatov in posledice posegov človeka na te procese.
- čutila: da dinamična reka rabi svoj prostor ter je njeno dinamičnost potrebno ohranjati/obnavljati tako za rastlinske in živalske vrste, kot tudi za človeka.
- naredila: podpirala ukrepe obnove rečne dinamike ter s svojim ravnanjem ne bo povzročala zmanjševanja rečnega prostora.

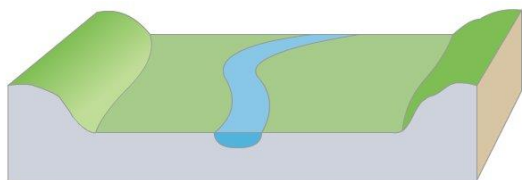
Strokovne osnove:

Reka Drava ima v nižinskem delu pod Mariborom majhen padec, hitrost toka vode se upočasni v primerjavi z zgornjim tokom, s tem pa se hkrati zmanjša tudi njena transportna moč – sposobnost premikanja sedimenta. Zato se v tem delu poveča odlaganje (akumulacija) sedimenta. Pretežno tukaj reka teče po svojih nanosih prod, peska, mulja, ki jih je pritovorila iz zgornjega toka svojega porečja.

V času ledenih dob je reka Drava tukaj odložila več deset metro debelo plast prod in peska in si oblikovala naplavno ravnico v kateri je zaradi nihanj pretokov izoblikovala tudi rečne terase. Ta proces je povezan s povečano količino vode v strugi ob taljenje ledenikov v obdobju medledenih dob (toplejših obdobjih). V teh primerih reka gradi več ni odlaga, pač pa je zaradi povečane moči začel erodirati v svojo naplavno ravnico in oblikovati novo, globljo strugo. Ko se je reki ponovno zmanjšala erozijska moč, je ponovno prevladovala akumulacija (in bočna erozija) in je zato novo nastalo strugo razširila.

Rečna erozija je mehanično delovanje tekoče vode, ki deluje s svojo silo in kamninskim gradivom, ki ga nosi s seboj, trga kamninske delce v rečnem koritu, ki se med prenašanjem zadevajo med seboj (drobljenje in zaoblanje). Moč rečne erozije je odvisna od količine vode, strmca in odpornosti kamnin. Erozija je najmočnejša ob visoki vodi – premikanje skal (kamni so v vodi skoraj za polovico lažji). Po smeri delovanja ločimo globinsko erozijo (poglabljanje) in bočno erozijo (širjenje).

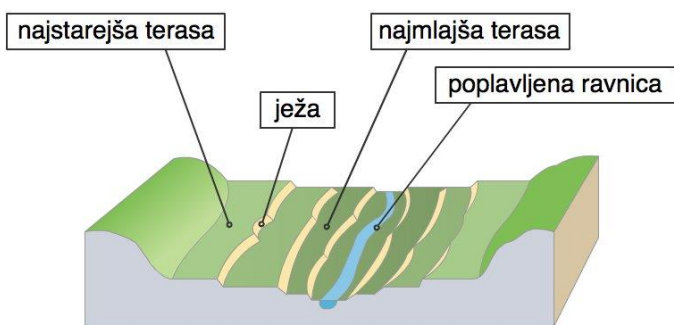
Ker se je ta proces večkrat ponovil, je oblikoval sistem teras, razporejenih druga nad drugo, pri čemer so spodnje najmlajše, zgornje pa najstarejše.



Prvotno naplavljena ravnica ob reki

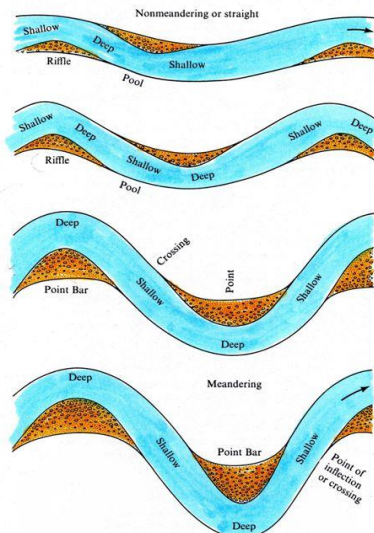


Nastanek prve terase



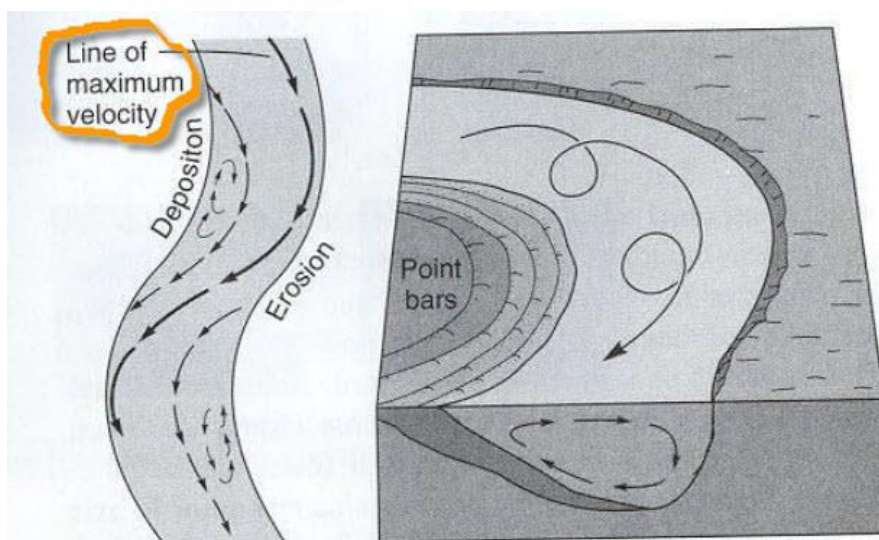
Ker so nanosi proda in peska relativno neodporni, lahko reka v njih sama konstantno spreminja ter premika svojo strugo. Nižinske reke pogosto izrazito vjugajo – ustvarjajo okljuke, ki se premikajo in spreminjajo. Oblikovanje okljukov je lahko povzročeno z majhnimi razlikami v hrapavosti struge, ki jih lahko povzroči prisotna vegetacija ali razlike v odpornosti sedimenta. Na mestih kjer je hrapavost večja se hitrost vode upočasni, posledično pride do odlaganja sedimenta, kar še dodatno upočasnjuje vodni tok. Tako na notranji strani okljuka nastajajo prodišča. Zato se tok vode pospeši v nasprotnem delu struge, kjer le ta povzroča bočno erozijo brežine.

Tako se na zunanji strani okljuka odvija bočna erozija brežine, ki lahko ustvarja strme, pogosto navpične erozijske brežine.



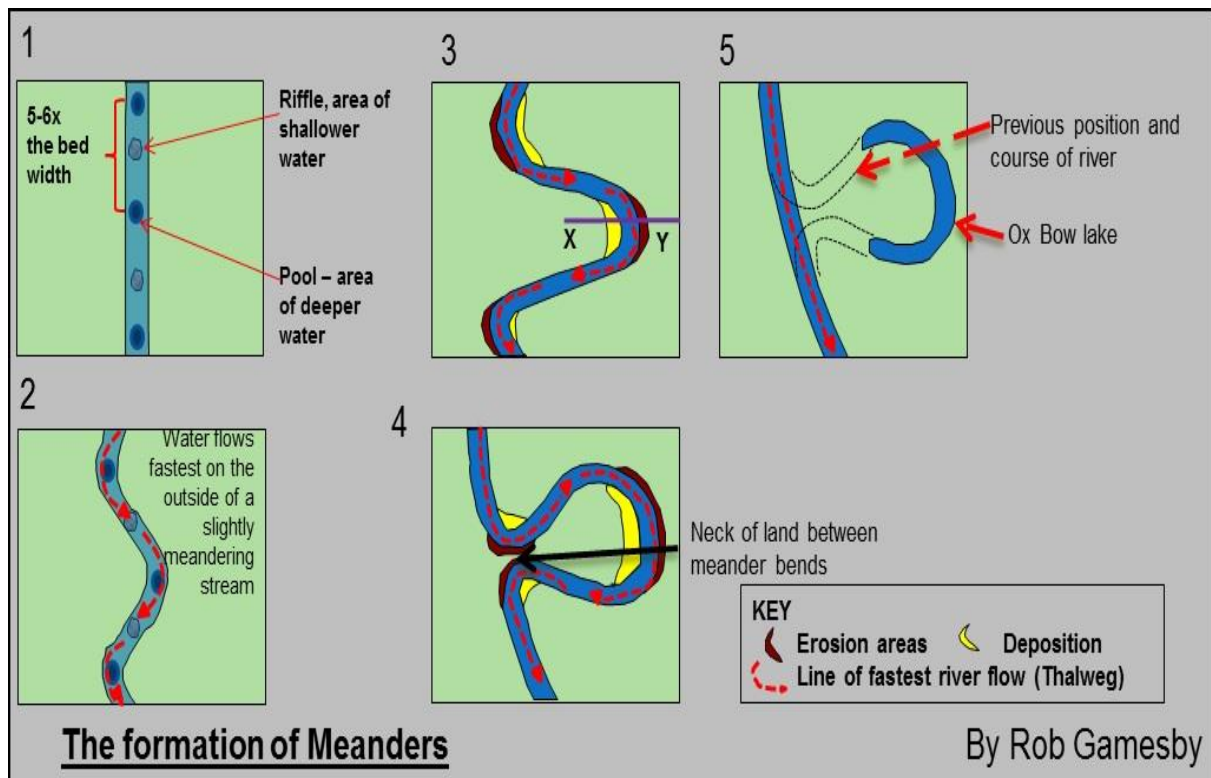
Sinuosity and development of point bars

- Point bars develop on the inside turns of bends in the channel, due to increased friction
- The more sinuous the channel, the more point bar deposits can be expected



Helical flow in a meander.

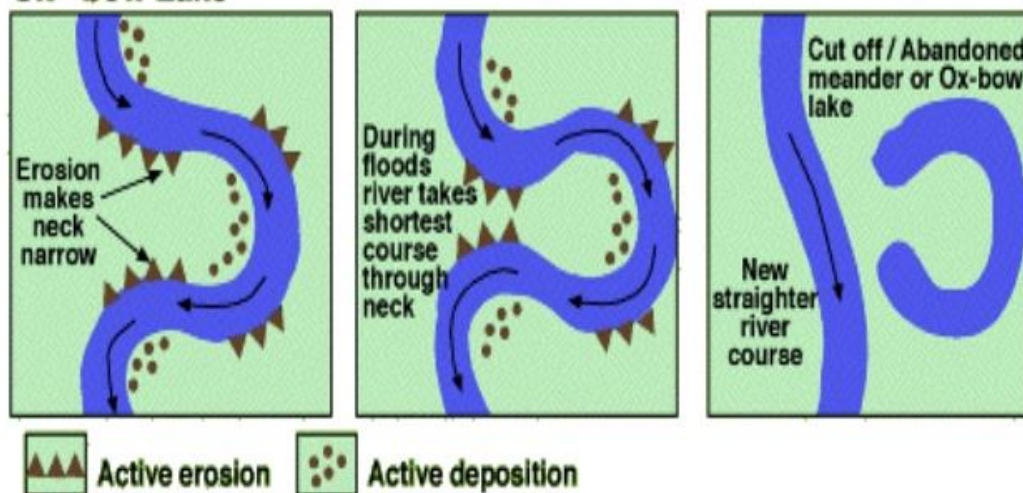
Nadaljevanje tega procesa povzroča premikanje in/ali povečevanje okljukov, dokler ob visokih vodah ne pride do preboja okljuka. Voda si tako ponovno »najde« najkrajšo pot, hkrati pa ostane od struge ločen rokav, ki ga imenujemo mrtvica. Le ta z reko več nima direktne povezave, rečna voda jo zalije le pri poplavah, ki v njo prinesejo tudi drobne sedimente. Zato mrtvica počasi kopni in se postopoma spreminja v močvirje ter kopno.



Ox Bow Lake Formation

Can you look at the diagram & explain the formation of ox-bow lakes?

Ox - bow Lake



Največje spremembe se dogajajo v času visokih vod oziroma takrat, ko je masa in hitrost vodnega toka velika in ima veliko erozijsko in transportno moč. Takrat reka občasno tudi povsem prestavi svojo strugo. Opuščena struga tako postane stranski rokav, ki po navadi vodo pretaka le ob višjih vodostajih.

Ta velika rečna dinamika povzroča veliko pestrost in nenehno spreminjanje rečnega in obrečnega prostora. Ker se v in ob reki prepletajo različni vodni, mokrotni in kopenski življenjski prostori le te naseljuje veliko število različnih živalskih in rastlinskih vrst, ki so prilagojene na specifične življenjske pogoje.

Ta dinamičen obrečni prostor je izrednega pomena tudi za človeka. Obrečni gozd je lahko vir lesa in predstavlja ponor CO₂. V nesprijetih sedimentih se lahko zadržujejo velike količine podtalne vode, kar zmanjšuje poplave. Voda se v dinamičnem obrečnem prostoru tudi prečiščuje in je vir pitne vode, pomembna pa je tudi za kmetijsko pridelavo. Ne nazadnje so dinamične reke izredno privlačne in omogočajo rekreacijo in inspiracijo.

Da je reka lahko dinamična pa rabi svoj prostor. Kadar človek vanj posega na neprimeren način, na primer z gradnjo stavb ali infrastrukture, pa lahko pride do konfliktov med reko in človekom. Pogosto je poraženec reka saj posledično prihaja do omejevanja rečne dinamike z utrditvami brežin in drugimi regulacijami.

S postopnim utrjevanjem erozijskih brežin, ki se je intenziviralo in postalo bolj učinkovito v 19. stoletju se je začelo omejevati bočno erozijski potencial reke Drave ter premeščanje struge. Izgradnja številnih hidroelektrarn na Dravi v 20. stoletju pa je povzročila bistveno zmanjšane prodonosnosti, saj je pretok proda (rinjenih plavin) preko zajezev praktično ustavljen. Danes gorvodno od obravnavnega odseka deluje 18 hidroelektrarn na Dravi ter številne na njenih pritokih. Prav hidroelektrarne so močno vplivale na stanje reke in njenega poplavnega sveta.

V nižinskem delu Drave med Mariborom in hrvaško mejo so bile izgrajene tri kanalske akumulacijske elektrarne.



Območje Šturmovcev –spremembe morfologije po gradnji jezu v Markovcih

Hidroenergetska raba in spremembe pretokov so povzročile izrazite morfološke spremembe rečnega koridorja. Večji del leta po strugi Drave teče približno 20 krat manjši pretok kot je pred izgradnjo elektrarn. To ima za posledico bistveno nižje gladine v strugi (na odseku med Markovci in Forminom v povprečju za 1,6m). Ocene kažejo, da se je transportna sposobnost Drave po izgradnji HE Formin zmanjšala za 400 krat.

Najbolj očitna morfološka sprememba je ožanje struge, kot posledica zaraščanja nekoč obširnih prodišč (oz. potopljenih površin) ter lokalno poglobljanje struge. Vendar pa je za upad vodnih gladin v strugi Drave (in podtalnice) 2x krat bolj krivo zmanjšanje pretokov kot poglobljanje struge. Na odsekih pod zaježitvami je praviloma prišlo do poglobljanja struge, na odsekih nad zaježitvami pa do odlaganja proda, peska in mulja. Struga Drave se je ponekod zožala tudi na polovico



nekdanje, kar ima velik vpliv na njeno pretočno sposobnost. Večina prodišč ter robnih delov struge se je zarastla s krajevno značilno lesno zarastjo. Vegetacija na prodiščih preprečuje mobilizacijo prodišč, obenem pa pospešuje usedanje lebdečih plavin (mulja) ob visokih vodah. Prodišča se zaradi zaraščanja lahko v kratkem času hitro zvišajo tudi za 1-2 m.

Ker je človek je v preteklosti dinamiko reke Drave omejil z utrditvami njenih brežin, pa tudi z gradnjo jezov in dovodnih kanalov za hidroelektrarne, je danes dinamika reke Drave bistveno manj intenzivna in omejena. Posledično izginjajo raznoliki življenjski prostori in upada številčnost in raznovrstnost rastlinskih in živalskih vrst tega območja.

Danes poskušamo z ukrepi obnove rečne dinamike obnoviti vsaj droben del raznolikih življenjskih okolij ter omogočiti preživetje najbolj ogroženim vrstam.

Viri:

- <http://emriver.com/models/>
- <http://thebritishgeographer.weebly.com/river-landforms.html>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Alluvial_river
- https://en.wikipedia.org/wiki/River_channel_migration
- *Celostno upravljanje rečnih koridorjev v teoriji in praksi – primer koridorja ravninske Drave (A. Grmovšek, S. Veberič)*

Interpretacija:

- **Slike stare Drave – in Drave po regulacijah/HE** - posegi človeka v njeno dinamiko

Za otroke

Cilji:

Večina otrok bo po obisku:

- vedela, da se reka nenehno preoblikuje, preoblikuje pa jo tudi človek
- čutila, da reka rabi prostor in da imajo posegi človeka v njen prostor posledice
- naredila: preizkusil/opazovala rečne procese v domačem peskovniku

1.2.3 Predstavitev št. 3: Podtalnica je vir pitne vode

Cilji:

Večina obiskovalcev bo po obisku:

- vedela kaj je podtalnica in razumela vpliv posegov na njeno količino in kvaliteto (onesnaževanje, padec nivoja)
- čutila: da ima zniževanje podtalnice negativen vpliv na biotsko pestrost, onesnaževanje pa negativen vpliv na vir pitne vode
- naredila: s svojim ravnanjem preprečevala njeno onesnaževanje

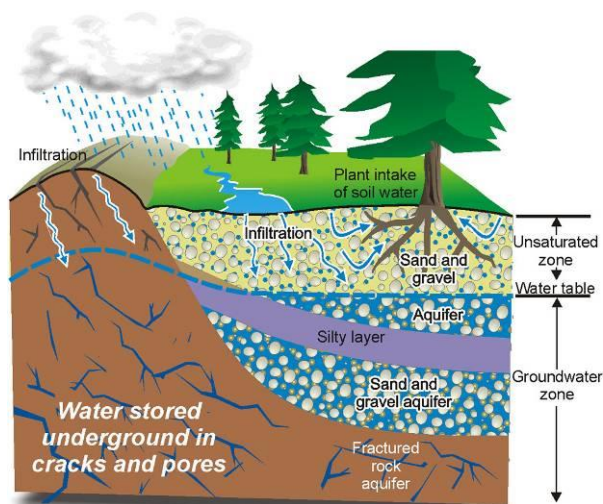
Strokovne osnove:



Kroženje vode v naravi poganja Sonce. Voda se zbira v oceanih in morju. Sonce jo segreva.

Iz morja in oceanov izhlapeva kot vodna para v zrak. Pojav se imenuje evaporacija. Vodna para je lažja od zraka, zato se dviga. V višjih zračnih plasteh se ohlaja in kondenzira, se spremeni v kapljice ali ledene kristale, ki nato tvorijo oblake. Voda se lahko v obliki padavin (dež, sneg ...) vrne na Zemljo. Sneg in ledeniki lahko shranijo zamrznjeno vodo za tisoče let. Ti pa se lahko tudi stalijo ali sublimirajo, torej neposredno preidejo iz trdnega agregatnega stanja v plinasto. Del vode se vrača v atmosfero s pomočjo transpiracije, s prehajanjem vodne pare skozi reže rastlin. Večino vode pade v oceane ali na Zemljo kot dež. Voda, ki pade na kopno, se infiltrira, ponikne globoko v Zemljo in polni vodonosnik. Del odvečne vode steče v doline in reke.

Na razporeditev vode in njeno količino vpliva geološka zgradba ozemlja, podnebje (višina padavin, čas trajanja padavin, debelina snežne odeje, temperatura ozračja ter evapotranspiracija), nagib pobočij in vegetacija.



Vodo pod površjem, ki zapolnjuje pore med zrni v sedimentih in klastičnih sedimentnih kamninah ter razpoke v vseh vrstah kamnin, imenujemo **PODTALNICA**. Zaradi gravitacije se premika navzdol proti neprepustni plasti ali pa sledi nagnjenosti površja.

Kamnina ali sediment nasičen z vodo, skozi katerega se voda z lahkoto premika, je **VODONOSNIK**. Kamnina je porozna in prepustna, podzemne vode pa je toliko, da jo je možno ekonomsko izkoriščati. Dobri vodonosniki so peščenjak, konglomerat, pesek ali razpokan apnenec.



Delimo jih na osnovi njihove poroznosti oziroma glede na vrsto praznin ali por v sedimentu ali kamninah. Ločimo:

- medzrnsko poroznost (pore so posledica stika med zrni v sedimentu),
- razpoklinsko poroznost (pore so posledica razpok),
- kanalsko poroznost (kanali v kamnini). Pogoste so kombinacije različnih vrst poroznosti. V KRAŠKEM vodonosniku se pojavljajo vse tri vrste poroznosti.

Kadar so odprtine deloma napolnjene z vodo in deloma z zrakom, je omogočeno premikanje površinske vode skozi razpoke ali pore v prsti ali kamnini, zato govorimo o pronicanju vode.

Kadar so odprtine zapolnjene z vodo, govorimo o nasičeni coni.

Gladina podtalnice je meja nasičenega dela vodonosnika, do katere so pore med zrni v sedimentu ali klastičnih sedimentnih kamninah popolnoma zapolnjene z vodo. Izvir je naravni iztok podtalnice.

Poroznost je odstotek prostornine kamnine, ki pripada odprtinam, ki lahko zadržujejo vodo.

Prepustnost je lastnost kamnine, da prepušča vodo, ki se po njej pretaka skozi pore in razpoke.

Vir: Bedjanič, M., Rojs, L. & Poltnig, V. 2013: Vodna energija Bistrice. Železna Kapla: Geopark Karavanke, 15 str.

Gladina podzemne vode niha zaradi naravnih hidroloških razmer, predvsem pa zaradi rabe. Podzemna voda je pomemben vodni vir, vendar pa njena prekomerna raba, to je raba, ki presega možnost obnove zalog podzemne vode v vodonosniku v določenem časovnem obdobju, lahko povzroči velike težave ljudem in tudi okolju. Najbolj očiten problem prekomerne rabe je znižanje gladine podzemne vode. Z varčno rabo vode lahko vsakdo pripomore k ohranjanju zalog podtalnice.

Podzemna voda ima tudi pomembno ekološko vlogo, predvsem za obstoj ekosistemov odvisnih od vode, npr. mokrišč. Na območjih, kjer gladina podzemne vode sega do površine ali tik pod njo, to so ob reki predvsem območja stranskih in mrtvih rokavov, mrtvic in depresij ter območja izvirov pod rečnimi terasami se oblikujejo posebna življenjska okolja - mokrišča. Ob trajnem znižanju gladine podtalnice se tovrstna območja osušijo, kar posledično pomeni izumiranje živalskih in ratlinskih vrst, ki jim mokrotna območja predstavljajo edini dom.

Podzemne vode se naravno napajajo in obnavljajo s padavinskimi vodami (dež, sneg), indirektno pa tudi s podzemnim tokom iz rek in jezer. Gladina podtalnice ob reki je v tesni povezavi s količino vode v strugi ter samo obliko struge. Kadar je gladina podtalnice ob reki nizka (po daljših sušnih obdobjih) se podtalnica napaja z rečno vodo. Kadar pa je podtalnica visoka lahko napaja reko. Gladino podtalnice določa tudi gladina vode v reki. Do padca gladine podtalnice zato pride tudi zaradi posegov, ki poglobljajo strugo oziroma povečujejo njeno pretočnost. Ob gradnji kanalskih hidroelektrarn na Dravi je prišlo do velikih znižanj podtalnice, posledično je bilo izgubljenih veliko mokriščnih habitatov.

Podtalnica je glavni vir pitne vode. Intenzivno kmetijstvo v ravninskem svetu ob Dravi ima z veliko uporabo mineralnih gnojil in fitofarmaceutskih sredstev izrazito neugoden vpliv na kvaliteto podtalnice in deloma tudi vode v reki. Ta, pogosto za zdravje zelo nevarna onesnaževala, pronicajo z padavinsko vodo skozi tla in prehajajo v podtalnico. Kvaliteta podtalnice je lahko ogrožena tudi z onesnaževali iz točkovnih virov: iz komunalnih ali industrijskih izpustov. Podtalnica, ki je vir pitne vode za številne prebivalce Podravja, je obremenjena predvsem z nitrati in pesticidi kmetijskega izvora. Zmanjševanje kmetijskega onesnaževanja podtalnice je možno z prehajanjem na manj obremenjujoče rabe ter z prehodom k ekološkemu kmetijstvu. Z nakupom



in porabo ekoloških živil lahko vsakdo pripomore tudi k izboljševanju kvalitete podtalnice ter posledično pitne vode.

VIRI:

- <https://sl.wikipedia.org/wiki/Podtalnica>

Za otroke

Cilji:

Večina otrok bo po obisku:

- vedela, da je pod tlemi pitna voda
- čutila, da je pomembno, da jo ohranjamo čisto
- naredila: varčevala z vodo

1.2.4 Predstavitev št. 4: (Ne)umna raba rečnega poplavnega prostora

Cilji:

Večina obiskovalcev bo po obisku:

- vedela: *razumela vzroke in način rečnega poplavljanja ter vpliv posegov na poplave in razumela, da je zaradi kompleksnosti rečnega poplavnega prostora nujno »umno« načrtovanje rabe*
- čutila: *da posegi zmanjševanja poplavnega prostora ter posegi povečevanja pretoka povečujejo poplavno ogroženost dolvodno živečih ljudi in negativno vplivajo na biotsko pestrost,*
- naredila: *ne bo gradila objektov v poplavnih območjih in bo podpirala ukrepe obnove poplavnega prostora ter umno načrtovanje njegove rabe*

Strokovne osnove:

Ob izredno močnih ali dolgo trajajočih padavin, naglem taljenju snega ali medsebojnega skupnega delovanja reka Drava v svojem nižinskem delu redno poplavi obširna uravnana območja ob reki, ki so pretežno omejena z ježami rečnih teras. Naravni dejavniki, ki vplivajo na nastanek poplav so še predhodna nasičenost tal z vodo in visoka podzemna voda, odtočne razmere na območju padavin (visok odtočni koeficient), kot so goloseki v gozdovih in gozdne vlake, nepropustne tlakovane površine v urbanih območjih. Poplave so običajno naravni pojav.

Nižinske poplave so značilnost spodnjega toka večjih rek in nastanejo zaradi razlike v hitrosti dotekanja visokih vod ter pretočnih zmogljivosti rečnih strug. Običajno se pojavljajo sezonsko, ko se sneg tali in združuje s spomladanskim dežjem. Vode hitro pritečejo iz višjega sveta, prehitro zapolnijo struge in se razlijejo po ravnini. Nižinska poplava z vodo napolni tako stranske in mrtve rokave, mrtvice in razne depresije, kot tudi pronica v podtalnico. Zato ima poplavna ravnica, z svojo naravno morfologijo

izrazito funkcijo retencije - zadrževanja velikih količin poplavne vode za območja dolvodno. Te vode nato le v manjši količini počasi odteka dolvodno.

Poplave se lahko pojavljajo skoraj vsako leto, to so poplave z veliko verjetnostjo nastanka (50 % in več) ter poplave z verjetnostjo nastanka 10 % (poplave s 10 letno povratno dobo), 5 % verjetnosti (20 letne poplave), 1 % verjetnost (100 letne poplave), 0,1 % verjetnosti (katastrofalne poplave s povratno dobo 1000).

Poplave so ene izmed pomembnejših naravnih preoblikovalcev pokrajine v ravninsko-nižinskih predelih in neposredno vplivajo na namembnost prostora in rabo tal. Od rabe poplavnega prostora je odvisno ali so poplave negativen (poplavljanje naselij, infrastrukture) ali pozitiven naravni pojav (npr. večanje rodovitnosti tal) in imajo pomembno vlogo za funkcioniranje mokriščnih habitatov in njihove biodiverzitete.

Raba ravniskega poplavnega sveta ob Dravi je bila v preteklosti pretežno prilagojena raznolikim naravnim razmeram, predvsem poplavam. Vsaj dve tisočletji so ljudje v poplavno območje reke Drave posegala le z varnih teras, vzdolž katerih so se vlekle večinoma enovrstne vasi. Pretežni del poplavnega območja so namreč obsegali gozdovi in travniki, njivske površine in poselitve pa so bile umaknjene izven območja rednih poplav.

Izgradnja številnih hidroelektrarn na Dravi v 20. stoletju pa je povzročila bistvene spremembe pretočnosti struge in nihanja pretokov. Danes gorvodno od Maribora deluje 18 hidroelektrarn na Dravi ter številne na njenih pritokih.

V nižinskem delu Drve med Mariborom in hrvaško mejo so bile zgrajene tri kanalske akumulacijske elektrarne.

KANALSKI (ROKAVSKI) TIP HIDROELEKTRARNE

Naravna struga je rezultat korozijske sile reke in odpornosti tal, po katerih teče. Da zmanjšamo upornost, katero mora voda na poti premagovati, speljemo umetni kanal. Tla kanala naj bodo iz materiala, ki predstavlja najmanjše trenje za vodo. V strugi mora zaradi življenja v reki (biološki minimum) še vedno ostati nekaj vode.



Z jezu v Melju tako ob normalnih hidroloških razmerah, srednji letni pretok Drave tukaj znaša približno 270 m³, glavina dravske vode odteka po kanalu na leta 1969 izgrajeno HE Zlatoličje, po strugi pa se pretaka le določen ekološki minimum 10 m³ pozimi oziroma 20 m³ poleti. Voda se s HE Zlatoličje po iztočnem kanalu povrne v strugo Drave tik pred zaježitvijo v umetno akumulacijsko



Ptujsko jezero. Ptujsko jezero, največje slovensko jezero s površino 3,5 km², je popolnoma spremenilo nekdanji izredno dinamičen del koridorja, kjer je bila širina prodišč in rednega premeščanja struge široka več sto metrov. Pod jezom Ptujškega jezera v Markovcih glavna dravske vode teče po dovodnem kanalu v leta 1978 izgrajeno HE Formin, ekološki minimum 5m³ pozimi oziroma 10m³ poleti pa teče po strugi Drave, ki se z iztočnim kanalom HE Formin združi v umetnem akumulacijskem Ormoškem jezeru. Iz njega vodi dotočni kanal leta 1975 zgrajene HE Varaždin, po strugi mimo Središča ob Dravi pa deloma po slovenskem deloma po hrvaškem ozemlju teče pretežno 10 do 12m³ ekološkega minimuma.

Hidroenergetska raba in spremembe pretokov so povzročile izrazite morfološke spremembe struge in poplavnega območja. Večji del leta po strugi Drave teče približno 20 krat manjši pretok kot je pred izgradnjo elektrarn. To ima za posledico bistveno nižje gladine v strugi (na odseku med Markovci in Forminom v povprečju za 1,6m).

Najbolj očitna morfološka sprememba je ožanje struge, kot posledica zaraščanja nekoč obširnih prodišč (oz. potopljenih površin) ter lokalno poglobljanje struge. Na odsekih pod zaježitvami je praviloma prišlo do poglobljanja struge, na odsekih nad zaježitvami pa do odlaganja proda, peska in mulja. Struga Drave se je ponekod zožala tudi na polovico nekdanje, kar ima velik vpliv na njeno pretočno sposobnost. Večina prodišč ter robnih delov struge se je zarastla s krajevno značilno lesno zarastjo.

Povsem drugačno je stanje v strugi Drave v času visokih pretokov in poplavnih dogodkov. Čeprav z akumulacijskimi jezovi za jezovo HE lahko nekoliko uravnavamo pretoke pa takrat hidroenergetski sistem ne uspe pretakati vse vode, tako da v strugi in poplavljenem območju teče tudi več kot 100 krat več vode kot znaša ekološki minimum. V poplavnem dogodku novembra 2012 je pretok Drave na območju obravnave presegel 3000 m³. Osnovna rečna struga pod Dogošami pretežno več ne prevaja pretokov s petletno povratno dobo (Q5), oziroma pod Markovci celo dvoletno povratno dobo (Q2). V poplavnih razmerah se voda razlije po obsežnih, tudi več kilometrov širokih poplavnih površinah, ki so večinoma omejene z rečno teraso oziroma gričevjem. Sklepamo pa lahko, da obseg poplavnega območja danes ni bistveno drugačen od tistega pred izgradnjo elektrarn, spremenjena je le pokrovnost površin - prej večinoma vodno telo in tudi prodišča, danes lesna zarast.

Spremenjene hidrološke razmere, predvsem pa spremembe v družbi, so pripeljale tudi do velikih sprememb v rabi prostora. Sčasoma se je percepcija posameznika o reki Dravi zožila na reko za pridobivanje energije, njeni naravni procesi in potenciali pa so bili marginalizirani in zato verjetno v razvoju neopaženi in zanemarjeni. Urbanizacija, suburbanizacija, pa tudi drugačno družbeno dožemanje zajezenih reke in njenih poplavnih dogodkov sta ob neučinkovitem prostorskem planiranju botrovali razmahu poselitve tudi v poplavnem območju rečnega koridorja.

Po drugi strani je modernizacija kmetijske proizvodnje in subvencijska kmetijska politika pripomogla k povečanju njivskih površin na račun travniških, pa tudi gozdnih. Po podatkih dejanske rabe GERK (Ministrstvo za kmetijstvo in okolje, marec 2014) je bilo kot kategorija voda znotraj območja 100 letnih poplav (Q100) opredeljeno približno 1330 ha površin, kar predstavlja ca. 14% celotne površine. Znotraj poplavnega območja so najpogostejše zastopane njive in vrtovi, ki obsegajo 4053 ha (42%) ter gozdne površine na 2363 ha (24%). Kategorija pozidana in sorodna zemljišča obsega 453 ha, kar predstavlja 5% 100 letnega poplavnega območja.

Seveda so ob poplavnih dogodkih škode v poljedelski pridelavi, predvsem pa na stanovanjskih objektih, bistveno večje kot na travnikih oziroma gozdovih.



Visokovodni dogodki vsakokrat znova povzročijo gospodarsko škodo in opozarjajo na potrebo po zmanjšanju poplavne ogroženosti. Posegi za zmanjšanje poplavne ogroženosti so pogosto šli v smer gradnje protipoplavnih nasipov, ki omejujejo poplavljanje in ščitijo naselja ali povečevanja pretočnosti struge (širjenje in poglobljanje struge, odstranjevanje prodišč in obrežne zarasti, kar poveča pretok visokih vode). Vendar pa protipoplavni nasipi zmanjšujejo poplavni in retencijski (zadrževalni) prostor, kar povečuje poplavne vode dolvodno ter lahko pomeni povečanje poplavne ogroženosti dolvodno, pravtako pa lahko pomenijo uničevanje že tako močno okrnjenega mokrotnega sveta ob reki. Tudi ukrepi povečevanja pretočnosti struge predstavljajo grožnjo za habitate številne ogroženih vrst ter spreminjajo že tako močno okrnjeno rečno dinamiko.

Zaradi kompleksnosti posledic posegov v reko in poplavno območje je izredno pomembno umno načrtovanje in usklajevanje posegov in rabe tega območja. Zato danes težimo k celostnem upravljanju rek in poplavnih območij - upravljanju ob upoštevanju sodobnih strokovnih spoznanj, usklajevanju raznovrstnih družbenih interesov ter vključevanju vseh zainteresiranih deležnikov v porečju.

Viri: Celostno upravlja rečnih koridorjev v teoriji in praksi – primer koridorja ravninske Drave (A. Grmovšek, S. Veberič)

Za otroke

Cilji:

Večina otrok bo po obisku:

- vedela, da so poplave del narave in da se v naravi periodično ponavljajo
- čutila, da so poplave tudi koristne
- naredila: se pozanimala o poplavljanju območja kjer živijo

Zgodba: Drava, zakladnica življenja

Sporočilo zgodbe: Živi svet reke Drave je vezan in odvisen od aktivnih procesov rečne dinamike in poplavljanja, kar ustvarja življenjska okolja živali in rastlin. S poznavanjem življenja ogroženih vrst nižinske Drave spoznavamo zakaj so za vrste pomembni raznovrstni rečni procesi in kateri človekovi posegi ogrožajo vrste.

1.2.2 Predstavitev št. 1: mali deževnik

Cilji:

Večina obiskovalcev bo po obisku:

- vedela, da gnezdi na prodiščih
- vedela, da malega deževnika štejemo med ogrožene vrste, katerega populacija upada zaradi zmanjševanja števila in površine prodišč
- čutila, da je prav, da se vsaj v času gnezditvene sezone človek umakne s prodišč in da je predvsem vožnja po prodiščih usodna za zarod
- naredila: se ne bo zadrževala na prodiščih v času gnezditvene sezone in opozarjala, da ima prisotnost človeka, še posebej pa vožnja po prodiščih negativen vpliv

Strokovne osnove:

Mali deževnik (*Charadrius dubius*)



Foto: Kajetan Kravos (Pridobljeno na DOPPS 5.3.2018: <http://ptice.si/ptice-in-ljudje/ptice-slovenije/pobrezniki/>)

Mali deževnik je selivka, ki se k nam vrne marca. Je poletna vrsta ob sladkih vodah v notranjosti, predvsem ob rekah in gramoznicah. Zanj je značilen izrazito rumen očesni kolobar. Močno ga ogrožajo posegi v reke in njihova regulacija, saj gnezdi predvsem na rečnih prodiščih, ki so njegov primarni življenjski prostor, zasede pa tudi antropogene habitate, kot so gramoznice, nasutja na gradbiščih in peskokopi (Martin Vernik, *Ekološke zahteve vrst*). Gnezdi v globelici med prodom, na pesku ali v mivki, ki jo narahlo postelje z ostanki olesenelih rastlin. Jajca so izrazito varovalne barve in zлита z okolico. (Martin Vernik, *Ekološke zahteve vrst*). Gnezdo, v katerega navadno položi štiri jajca, je lahko primaknjeno k večjemu prodniku ali manjši rastlinici, kar deževnika, ki zaradi različnih motenj za krajši čas dokaj pogosto zapušča gnezdo, služi kot smerokaz. Kadar starši presodijo, da je njihovo leglo zaradi prisotnosti človeka ali plenilca v kritični nevarnosti, s hlinjenjem poškodovanosti poskušajo vso pozornost pritegniti

nase in tako plenilca, ki misli, da je ugledal lahek plen, z ukano vodijo stran od legla. Skrb za zarod prevzame oba starša, a gnezdišče samica včasih zapusti pred ostalimi člani družine, bodisi da bi znesla novo leglo, bodisi da se odpravi že na selitev, in dokončno vzrejo mladih prepusti samcu. (*U. Koce, Deževniki Slovenije, Svet ptic, 2005, letnik 11, št. 1*). Hrani se z žuželkami in pajki, ki jih lovi na vlažnih tleh ali v plitvi vodi. Ogrožajo ga regulacije rek, zaradi katerih nova prodišča ne nastajajo več, stara pa se zaraščajo, izkopavanje proda in kopalci ter ribiči ob rekah v času gnezdenja in vzreje zaroda (*Martin Vernik, Ekološke zahteve vrst*).



Leglo malega deževnika Foto: L. Božič (*D. Denac, L. Božič: Monitoring učinkov vodnogospodarskih vzdrževalnih del na stanje izbranih varovanih vrst in habitatnih tipov na območju Natura 2000 Drava med Malečnikom in Duplekom – gnezdilke rečne struge, Končno poročilo, 2012*)



Foto: L. Božič, Vir: 1 – 2 dneva stari begavci malega deževnika na popisnem odseku med Markovci in Zavrčem (*D. Denac, L. Božič: Monitoring učinkov vodnogospodarskih vzdrževalnih del na stanje izbranih varovanih vrst in habitatnih tipov na območju Natura 2000 Drava med Malečnikom in Duplekom – gnezdilke rečne struge, Končno poročilo, 2012*)

Malega deževnika lahko obravnavamo kot osnovno indikatorsko vrsto prodišč rečnega ekosistema, saj so rezultati analize pri njem dali najbolj jasno in tudi statistično značilno povezavo med pojavljanjem oziroma številom gnezdečih parov ter nekaterimi značilnostmi prodišč in prisotnostjo antropogenih vplivov. Na število gnezdečih parov najpomembneje vplivata površina golih struktur (golega proda in proda s pokrovnostjo posamične redke, nizke vegetacije < 50 %) na prodišču in višina prodišča. Večja kot je površina golega proda in višje kot je prodišče,



več parov lahko na prodišču gnezdi. Lesna vegetacija na prisotnost in število gnezdečih parov vpliva negativno, njen relativni pomen pa je približno za polovico manjši od pomena površine golih struktur in višine prodišča. Za gnezdenje izbira prodišča oziroma dele prodišč z majhnimi do srednje velikimi prodniki, površin s prevladujočimi velikimi prodniki (ca. > 10 cm) se izogiba. Prisotnost človeka na prodiščih v gnezditveni sezoni ima negativen vpliv, še posebej pa na gnezdenje negativno vpliva izkopavanje proda v kombinaciji z vožnjo po prodiščih (*D. Denac, L. Božič: Monitoring učinkov vodnogospodarskih vzdrževalnih del na stanje izbranih varovanih vrst in habitatnih tipov na območju Natura 2000 Drava med Malečnikom in Duplekom – gnezdilke rečne struge, Končno poročilo, 2012*).

Malega deževnika v Evropi kljub njegovi iznajdljivosti pri iskanju nadomestnih habitatov štejemo med ogrožene vrste, katerega populacija upada. V Sloveniji je razmeroma redek gnezdilec.

(Pridobljeno na DOPPS 5.3.2018: <http://ptice.si/ptice-in-ljudje/ptice-slovenije/pobrezniki/>)

Prodišča so poseben in naravovarstveno pomemben habitatni tip. To so prodnate ali peščene rečne naplavine, ki jih prenaša in odlaga rečni tok Drave s svojo transportno močjo. Prodišča so začasne oblike, saj reke ob visoki vodi delce odnašajo dolvodno, na istem mestu pa odlagajo novo gradivo. Glede na stopnjo sukcesije prodišč ločimo različne habitatne tipe prodišč. Najzgodnejšo stopnjo predstavlja habitatni tip neporasli prodnati bregovi in prodišča, to so prodišča, kjer se vegetacija še ni razvila oz. kolonizirala novo nastalega območja. Habitatni tip redko porasli rečni bregovi in prodišča se razvije, ko goli prod začnejo naseljevati pionirske vrste. V ta habitatni tip spadajo tudi zrelejše razvojne faze sukcesije, ki jo sestavljajo visoke steblike in grmišča, v katerih prevladujejo od lesnih vrst vrbe (*Salix* sp.). V tem habitatnem tipu se pojavlja tudi nemški strojevec (*Myricaria germanica*), ki ga najdemo v Sloveniji le še na nekaj redkih rastiščih ob Dravi in Soči. Prodišča z visokimi grmišči, kjer prevladujejo vrbe (*Salix* sp.) in jelše (*Alnus* sp.) uvrščamo v habitatni tip visoka grmišča prodišč in sredogorskih rek in potokov. (*A. Koren, S. Kaligarič, M. Bedjanič, Strokovne podlage za zavarovanje poplavnega pasu reke Drave na območju občine Središče ob Dravi, Zavod RS za varstvo narave– Območna enota Maribor, 2017*)

Predstavitev 1 temelji na predstavitvi malega martinca in njegovega habitata. Ob tem lahko predstavimo tudi druge vrste:

- mali martinec (*Actitis hypoleucos*)
- navadni rakitovec (*Hippophae rhamnoides*)

Interpretacija:

- **3D model malega deževnika na prodišču**

- **model gnezda malega deževnika na prodišču (na tleh).** Poišči jajca! Pazi, da jih ne pohodiš!

Za otroke

Cilji:

Večina otrok bo po obisku:

- vedela, da gnezdi na prodiščih in da so njegova jajca med prodom skoraj neopazna
- čutila, da so jajca malega deževnika na prodišču zelo ranljiva

- naredila: se ne bo zadrževala na prodiščih v času gnezditvene sezone, ampak bodo malega deževnika opazovali z daljnogledom z brežine reke

1.2.3 Predstavitev št. 2: vodomec

Cilji:

Večina obiskovalcev bo po obisku:

- vedela, da vodomec redka in ogrožena vrsta ptic in da so ključnega pomena za ohranjanje populacij vodomca procesi rečne bočne erozije, ki ustvarja sipke stene v katerih gnezdi
- čutila skrb za ohranitev ene najlepših ptic pri nas
- naredila: se udeležila ustvarjanja in vzdrževanja sten primernih za vodomca

Strokovne osnove:

Na veji nad potokom, reko ali ribnikom pogosto sedi majhna ptica kovinsko modre barve. Nenadoma strmoglavi v vodo, naslednji hip je že zunaj. Z ribo v dolgem kljunu. Nato pa v ravni črti nad vodno gladino hitro odleti. Vodomec! Samca in samico lahko ločimo po kljunu, ki je pri samcu popolnoma črn, pri samici pa je osnova spodnjega dela kljuna rdečkasta. Vodomčevo gnezdišče so strmi, peščeni bregovi rek in potokov. Tam si izkoplje slab meter dolg gnezditveni rov, ki ima na koncu prostorno kamrico, kjer samica znese jajca. Če je leto ugodno, gnezdi tudi dvakrat ali celo trikrat v letu. Zaradi utrjevanja rečnih bregov ter uravnavanja rek in potokov njegova gnezdišča izginjajo. V Sloveniji gnezdi zelo razpršeno. Edino strnjeno gnezditveno območje je vzdolž reke Dravinje in Drave na Dravskem in Ptujskem polju (*Pridobljeno na DOPPS 18.4.2018: <http://ptice.si/ptice-in-ljudje/ptice-slovenije/vodomci/>*)

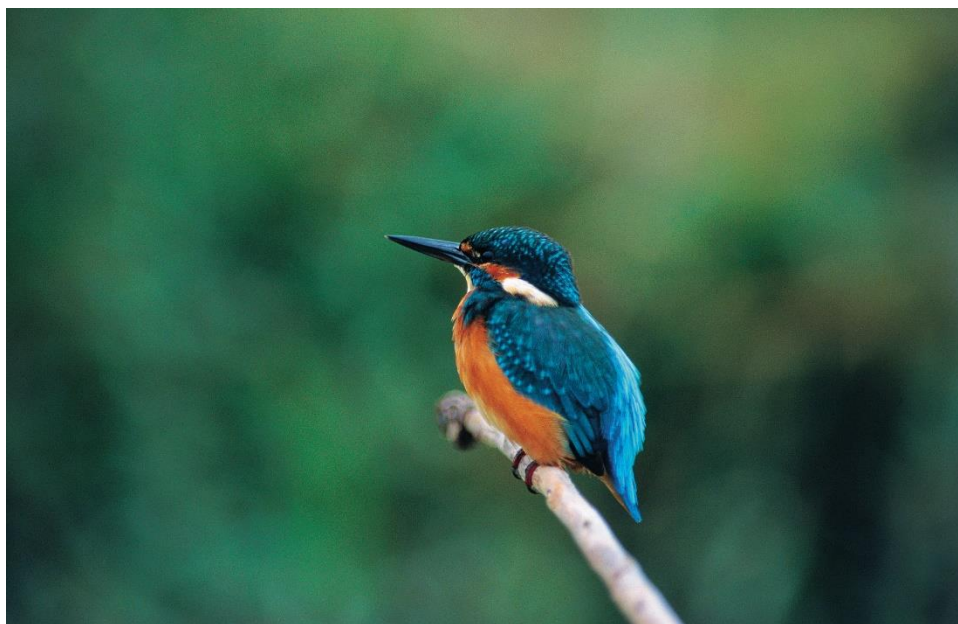


Foto: Tomaž Mihelič (Vir: Arhiv ZRSVN)

Prebiva ob potokih, manjših rekah in kanalih s senčnimi predeli, pozimi je tudi ob bolj odprtih vodah. Nekatere populacije so stalnice, druge selivke, na gnezdenje v Slovenijo se vrne marca, gnezdi pa od IV do VII. Gnezdilni rov, dolg 45-90 cm, z majhno kamrico na koncu skoplje v brežino, za gnezditveno uspešnost potrebuje odsek vodotoka z dovolj hrane v dolžini od 0,8 do 1,5 km in



na tem delu neporaščeno erodirano steno iz zemlje ali peska in mirno cono (brez ribiških stojišč). Ob plitvi vodi potrebuje zadostno število prež, s katerih lovi (obrežno vegetacijo). Hrani se s sladkovodnimi ribami, vodnimi žuželkami, redkeje z mehkužci, raki in dvoživkami. Za hrano opreza z vej starejših in mogočnih dreves. Vselej si izbere isto vejo ter čakajoč na njej preži za plenom. Ohranjanje starih in debelih dreves ob vodotokih je tako pomembno tudi zaradi vodomca in njegovih lovskih ter prehranjevalnih navad.

Ogrožajo ga hidrorregulacije (uravnava rečnih strug, zaježitve, uničevanje naravnih peščenih sten), prizadenejo pa ga lahko tudi visoke vode, ki mu zalijejo rov (*Martin Vernik, Ekološke zahteve vrst*).

Vodomec je prvovrstna indikatorska vrsta, katerega prisotnost kaže na ohranjenost naravne rečne struge in rečne dinamike tega območja. Je v evropskem kot tudi slovenskem merilu ogrožena vrsta. Na Rdečem seznamu ptičev gnezdilcev RS je uvrščen v kategorijo močno ogroženih vrst, katerih obstanek v Sloveniji ni verjeten, če bodo dejavniki ogrožanja delovali še naprej. Najpomembnejši viri ogrožanja vodomca so: uničevanje gnezditvenega habitata (peščenih ali glinenih erodiranih rečnih bregov, visokih vsaj 1 meter, z navpičnim oziroma rahlo konkavnim naklonom v katerih vodomec izkoplje gnezditveni rov), odstranjevanje obrežne vegetacije vodotokov in onesnaževanje voda. Ocenjeno je bilo, da je gnezditvena populacija vodomca v letih 1990-2000 v Sloveniji upadla za 10-20% (*Luka Božič, Davorin Tome, Peter Trontelj, Mednarodno pomembna območja za ptice v Sloveniji*)



Foto: Tomislav Urh (Vir: www.lokalno.si; Lepotec ob Kolpi: ptica, ki gnezdi v rovu)

Interpretacija

- 3D model vodomca in življenjskega prostora
- oglašanje vodomca ob približanju modelu vodomca (senzor)
- Kaj bo danes za večerjo? Krožnik z zabavnimi liki majhnih rib, žuželk, mehkužcev ter ostalega, kar morda vodomec ne je. Z navodili: **Pripravi večerjo vodomcu!**



- **stena/magnetna tabla z obvodnim življenjskim prostorom, v katerega umestiš ptico** - naloga v kateri like ptic postavljaš v domovanja oz. življenjske prostore, ki jim ustrezajo (npr. vodomec - rov v sipki steni, mali deževnik- prodišče)

Za otroke

Cilji:

Večina otrok bo po obisku:

- vedela, da je vodomec ena izmed najslikovitějšíh slovenskih ptic, ki gnezdi v rovih ob rekah
- čutila simpatijo do vodomca
- naredila: v knjižnici si sposodila knjigo o pticah in spoznala več zanimivosti o njih

1.2.4 Predstavitev št. 3: srednji detel

Cilji:

Večina obiskovalcev bo po obisku:

- vedela, da je srednji detel ptica, ki si gnezdo izteše v mrtva stoječa drevesa listavcev, ki rastejo v poplavnih gozdovih in se zavedala pomena ohranjanja mrtvih in propadajočih dreves
- čutila: spoštovala poplavne gozdove s starimi, debelimi propadlimi in propadajočimi drevesi
- naredila: obiskala učno pot v poplavnem gozdu, obiskala poplavni gozd svojega domačega kraja

Strokovne osnove:

Srednji detel živi v dobro ohranjenih nižinskih listnatih gozdovih, praviloma poplavnih, ki jih v Sloveniji predstavljajo dobovja, dobova belogabrovja in vezovja, z veliko odmrle lesne biomase. V to rastiščno skupino uvrščamo občasno poplavljenе vlažne nižinske gozdove na razvitih obrečnih tleh, v katerih v drevesni plasti prevladujejo ozkolistni jesen, vez, poljski brest in dob. Te združbe poraščajo uravnave in depresije na gradientu upadajoče talne in poplavne vode, od rečnega brega in vrbovij ter nižinskega črnojelševja proti belogabrovju na avtomorfnih tleh. Zato je v nekaterih sestojih, kjer nivo podtalnice ni več tako visok, prisoten tudi beli gaber. Vsaj deloma so to že vredni gospodarski gozdovi, v katerih lahko vzgojimo kakovostno hrastovino. V Sloveniji je fitocenološka opredelitev teh združb še precej nejasna. Pogledi raziskovalcev niso povsem usklajeni, kar velja za rang asociacije in tudi za uvrščanje v višje sintaksonomske enote. Najlepša primera nižinskega močvirnega gozda tega rastiščnega tipa sta Krakovski gozd in Dobrava v nižini med Krko, Savo in Sotlo. V ta gozdnorastiščni tip smo uvrstili tudi sestoje belega topola in jesenov (*Fraxino-Populetum*), ki so v Sloveniji znani le ob Dravi (Mala vas, Loka ob Dravi, Šturmovci). Po ekologiji (nerazvita obrečna tla) so bližje logom sive jelše, po vrstni sestavi pa deloma podobni vezovju (prehodna oblika med mehkolesnim in trdolesnim logom). Njihov izvor je nejasen in jih obravnavamo kot drugotno, pionirsko združbo.

Vezovje in dobrave sodijo v evropsko varstveno pomemben habitatni tip 91F0 Poplavni hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi (*Quercus robur*, *Ulmus laevis* in *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ali *Fraxinus angustifolia*) vzdolž velikih rek (*Ulmion minoris*). Pri nas smo te gozdove večinoma obravnavali v okviru habitatnega tipa 91L0 Ilirski hrastovobelogabrovi gozdovi (*Erythronio-Carpinion*). Naravovarstveni pomen teh združb je izjemen, saj so močvirni gozdovi in mokrišča



sploh med najbolj ogroženimi biotopi v evropskem merilu. S tega vidika ima še posebno velik pomen Krakovski gozd kot naš najbolj ohranjeni poplavni gozd. Njegov precejšnji del je kot gozdni rezervat povsem izločen iz rednega gospodarjenja in torej prepuščen naravnemu razvoju. Podobno ohranjen je tudi poplavni gozd doba in belega gabra v Dobravah med Savo in Sotlo, ki skupaj s sosednjimi Jovsi sestavlja Natura 2000 območje. Pomembne in ogrožene so tudi dobrave ob reki Muri. Ker so za sestoje tega gozdnorastiščnega tipa odločilne ustrezne vlažnostne razmere (občasne poplave, višina talne vode), jih najbolj ogrožajo koreniti posegi v vodni režim, izsuševanje in regulacije, prav tako gradnja rečnih pregrad (na primer grožnja s hidroelektrarnami ob Muri). Dodatna nevarnost je širjenje agresivne robinije in številnih drugih invazivnih rastlinskih vrst na ta rastišča.

Dobrave so pomembne tudi kot življenjski prostor nekaterih zavarovanih, redkih ali ogroženih živalskih vrst, med njimi srednjega detla in črne štoklje. Ti gozdovi so tudi idealna mrestišča za več vrst dvoživk. (Vir: *Poplavni, močvirni in obrežni gozdovi v Sloveniji : gozdovi vrb, jelš, dolgopecljatega bresta, velikega in ozkolistnega jesena, doba in rdečega bora ob rekah in potokih / Igor Dakskobler, Lado Kutnar, Urban Šilc; Ljubljana, Silva Slovenica, Gozdarski inštitut Slovenije : Zveza gozdarskih društev Slovenije - Gozdarska založba, 2013*)

Poplavni gozdovi z visokim deležem odmrlega in odmirajočega drevja so tudi pomemben habitat hroščev, med njimi rogača in močvirskega krešiča.

Opis ptice in ekološke zahteve vrste:

Njegov kljun je bolj šibak, duplo izteše v propadajoča drevesa, pogosto je vhod pod drevesno gobo. Je stalnica, gnezdi od IV do VII, mladiči so gnezdomci. Za gnezditveno uspešnost potrebuje strukturiran gozd z odmrlimi in starimi debelimi drevesi z drevesnimi glivami v območju 3-7 ha. Hrani se z žuželkami, ki jih pobira na površini ali izza lubja, dolbe pa le v razpadajočem lesu. Ogroža ga intenzivno gospodarjenje z gozdovi (odstranjevanje odmrlega, propadajočega drevja) in izsuševanje poplavnih gozdov (Martin Vernik, *Ekološke zahteve vrst*). Pri nas so najštevilčnejše populacije srednjega detla v nižinskih gozdovih reke Mure in v Krakovskem gozdu, kjer živi nekaj 100 parov te vrste (Vir: *NV smernice za GGN GGE Ravensko 2017-2026; ZRSVN, avgust 2017 in <http://ptice.si/ptice-in-ljudje/ptice-slovenije/detli/>*).



Vir: Sl.Wikipedia.org

Čeprav bi na podlagi poimenovanja vrste lahko sklepali, da je srednji detel (*Dendrocopos medius*) po velikosti na sredini med najbolj znanima evropskima predstavnikoma rodu detlov, malim (*D. minor*) in velikim detlom (*D. major*), je veliko bližje slednjemu. Spola sta si pri srednjem detlu zelo podobna in razlikovanje, razen pri neposredni primerjavi, ponavadi ni mogoče. Uporabni značilnosti pri tem sta dolžina kljuna in rdeče lise na temenu (oboje daljše pri samcu). To je precej drugače kot pri drugih evropskih detlih, kjer spola zlahka ločimo po rdeči oziroma rumeni barvi na samčevi glavi. Naslednja posebnost srednjega detla je oglašanje, zlasti svatovsko, ki ga najpogosteje slišimo v prvi polovici gnezditvene sezone, predvsem v obdobju pred začetkom valjenja.

To oglašanje prav nič ne spominja na druge tipe oglašanj, kot jih poznamo pri detlih. Značilno bobnanje je pri detlih namreč sredstvo komunikacije in ni povezano s prehranjevanjem. Srednji detel bobna redko in v nasprotju z velikim detlom precej tiho. Domnevajo, da pri tej vrsti prav glasno, pozornost zbujajoče svatovsko oglašanje nadomešča funkcijo bobnanja. Večina svetovne populacije je na Stari celini. Srednji detel je eden izmed desetih članov družine žoln (Picidae), ki gnezdijo v Evropi in tudi v Sloveniji. Med vsemi evropskimi žolnami ima največji del gnezdeče populacije na Stari celini, saj tukaj gnezdi več kot 95 % celotne svetovne populacije. Težišče razširjenosti je v širokem pasu listopadnega gozda od Zahodne prek Srednje do Vzhodne Evrope in v vzhodnem delu Južne Evrope. Celotna gnezdeča populacija je ocenjena na 150.000 - 315.000 parov. Danes povsem manjka v nordijskih državah in na Britanskem otočju. Zunaj Evrope gnezdi le v delu Turčije, v Zakavkazju in izolirano v JZ Iranu. Srednji detel je pri izbiri habitata dokaj izbirljiv. V Srednji Evropi se pojavlja predvsem v nižinskih, listopadnih gozdovih z visokim deležem starih hrastovih dreves (> 100 let), a tudi drugih dreves z bolj grobim lubjem. V splošnem mu ustrezajo gozdovi v toplih legah, iglavcev se izogiba. Redko ga najdemo nad 600 m nadmorske višine, kar pa je večinoma povezano z razširjenostjo ustreznih gozdov. Na Kavkazu gnezdi do 1.200 m n.v. in v Iranu celo do 2.300 m n.v. Srednji detel je dokaj občutljiv za drobljenje gozdov, saj za naselitev potrebuje nekoliko večje sklenjene sestoje primerne gozdnega habitata. Zanj je silno pomembna gostota stoječih mrtvih dreves in suhih delov dreves v gozdnem prostoru, a tudi starost gozda ter gostota debelih dreves (> 40 cm), primernih za gnezdenje. Navezanost vrste na



hrastova drevesa v velikem delu območja razširjenosti med drugim povezujejo s celoletno veliko razpoložljivostjo hrane na teh drevesih. Srednji detel ima namreč manjši in šibkejši kljun od velikega detla, saj se večinoma prehranjuje z žuželkami, živečimi na lubju ter listih dreves, in ne z vrstami, ki vrtajo v lubju ali pod njim.

Zanj je značilno prehranjevanje v krošnjah dreves, medtem ko se na tleh prehranjuje le redko. Stoječa mrtva ali deloma suha drevesa, porasla z lesnimi glivami, so pomembna predvsem za gnezdenje, saj srednji detel teše dupla skoraj izključno v takšna drevesa. Pri tem je znanih nekaj primerov gnezdenja na zelo nenavadnih lokacijah, kot je na primer odlomljen kos suhega debla, naslonjen na drugo drevo. Velik pomen stoječih mrtvih dreves za prehranjevanje so potrdili zlasti v starih, negospodarskih bukovih gozdovih, ki sicer niso splošno znani kot značilen habitat srednjega detla. Ponekod v Srednji Evropi vrsta v manjšem številu gnezdi tudi v starih, visokodebelnih sadovnjakih v hriboviti pokrajini. Kljub temu da lahko svatovsko oglašanje srednjega detla v toplih dnevih slišimo že januarja, navadno ne vali pred sredino aprila. Nizke temperature in velika količina padavin v fazi mladičev v gnezdu negativno vplivata na gnezditveni uspeh. Samec srednjega detla v primerjavi z večino drugih vrst detlov ponavadi izteše samo eno gnezditveno duplo. Kljub drugačnim navedbam ponekod v literaturi so podrobne študije pokazale, da je medvrstno tekmovanje srednjega detla s splošno razširjenim velikim detlom majhno, saj se območja obeh vrst lahko v celoti prekrivajo. Pri osebkih, opremljenih z radijskimi oddajniki, so v optimalnem habitatu vrste opazili zmanjšanje domačega okoliša s 13 ha pozimi na 9 ha zgodaj spomladi in na samo 4 ha v gnezditvenem obdobju.

Čeprav srednji detel v globalnem ali evropskem merilu ne velja za ogroženo vrsto, ta splošni status nekoliko prikriva dejansko stanje. Ob nazadujočih populacijah ponekod v Srednji in JV Evropi ter naraščajočemu drobljenju habitata v Zahodni Evropi so bila v preteklosti dobro dokumentirana lokalna izumrtja majhnih in izoliranih populacij v Severni Evropi. Morda smo bolj kot ob teh navedbah lahko zaskrbljeni ob dejstvu, da je srednji detel vezan na stare gozdove z debelimi drevesi in večjo količino stoječega mrtvega lesa, ki se jim ob nezadržnem povečevanju intenzitete gospodarjenja ne piše nič dobrega. Kot kaže situacija na terenu, ta trend ni zaobšel niti Slovenije.

Slovenska gnezdeča populacija je bila pred nekaj leti ocenjena na 700 - 900 parov, vendar novejši podatki kažejo, da je verjetno vsaj enkrat večja. Glavnina živi v poplavnem pasu vzdolž Mure, v Polanskem in Črnem logu ter v Krakovskem gozdu, kjer lokalne populacije štejejo nekaj sto gnezdečih parov. Manjši, vendar pomembni območji sta tudi spodnji in srednji del reke Drave v panonskem svetu ter poplavni gozd Dobrava pri Brežicah (nekaj deset gnezdečih parov). Običajna gostota srednjega detla na območjih strnjene poselitve je približno 1 par/10 ha. Najvišja gostota je bila zabeležena v pragozdnem rezervatu v Krakovskem gozdu ter na popisni površini s starimi topoli in vrbami ob Muri (dobri 3 pari/10 ha). Posamezni pari ali manjše populacije srednjega detla so bili odkriti tudi v Halozah, na Dravskem in Ptujskem polju, na strmih pobočjih Posavskega hribovja, v Zgornjesotelskem gričevju, na Kozjanskem, na različnih lokacijah Dolenjskega podolja, na Kočevskem, v Beli krajini, nad dolino Kolpe, v Brkinih ter v Senožških in Goriških Brdih. Sicer smo ga pri nas opazovali vse do višine 700 m (*Prispevek Luke Božiča, Svet ptic, Portret ptice, Letnik 17, št. 2, Junij 2011*).



Habitat srednjega detla (Murska šuma); Foto: Aleksander Koren, Vir: Arhiv ZRSVN

Predstavitev 3 temelji na predstavitvi srednjega detla in njegovega habitata. Ob tem lahko predstavimo tudi naslednje vrste:

- rogač (*Lucanus cervus*)
- črna štoklja (*Ciconia nigra*)
- škrlatni kukuj (*Cucujus cinnaberinus*)
- močvirski krešič (*Carabus variolosus*)
- bela vrba (*Salix alba*)
- beli topol (*Populus alba*)
- dob (*Quercus robur*)
- vez (*Ulmus laevis*)

Interpretacija

- **3D model srednjega detla in življenjskega prostora**

- **oglašanje** (oglašanje ptice se vklopi, ko se obiskovalec približa na določeno razdaljo)

- **sušica (rogač)**

- **stena z obvodnim življenjskim prostorom, v katerega umestiš ptico:** like ptic postavi v domovanja oz. življenjske prostore, ki jim ustrezajo (npr. vodomec - rov v sipki steni, mali deževnik- prodišče, srednji detel- mrtvo stoječe drevo v poplavnem gozdu)

- **model listnatega gozda, v katerem ni starih, debelih in propadajočih dreves ter model gozda, v katerem je na hektar vsaj nekaj takšnih dreves/ primerjalno glede na število poznanih**



živalskih vrst, ki živijo v enih in drugih gozdovih. Živali so lahko izdelane iz filca in se na modela gozdov obešajo kot obešanke.

Za otroke

Cilji:

Večina otrok bo po obisku

- vedela: da so stara in debela mrtva drevesa pomemben življenjski prostor zanimivih ptic
- čutila: spoštovala stara debela drevesa
- naredila: obiskala učno pot v poplavnem gozdu, obiskala poplavni gozd svojega domačega kraja

1.2.5 Predstavitev št. 4: zvezdogled

Cilji:

Večina obiskovalcev bo po obisku

- vedela, da zvezdogled živi v hitro tekočih čistih rekah z veliko kisika; na Dravi se je tok reke zaradi zajezev upočasnil, kvaliteta vode v preteklosti pa se je poslabšala, zato je zvezdogled na Dravi na robu preživetja
- čutila, da so nekatere vrste rib na robu preživetja zaradi hidroenergetske rabe
- naredila: varčevala z energijo

Strokovne osnove:

Zvezdogled (*Romanogobio uranoscopus*, staro ime *Gobio uranoscopus*; družina Cyprinidae, krapovci) ima ploščato glavo z očmi, ki so postavljene visoko na teme. Usta so podstojna. Brka v ustnih kotičnih segata do zadnjega roba očesa. Telo je izrazito podolgovato z usločenim hrbtom in ploščatim trebuhom. S hrbta proti trebuhu poteka pet temnejših prog, prva preko obeh oces. Zeleno-siva barva hrbta prehaja preko zeleno-rumenih odtenkov bokov do rumene barve trebuha. Po hrbtni in repni plavuti potekata dva pasova peg. Repno deblo je dolgo in tanko, na prečnem prerezu okroglo (S. Podgornik in sod., *Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst rib, Zavod za ribištvo Slovenije, Ljubljana-Šmartno, 2008*).



Avtor: Marijan Govedič

www.bioportal.si

Foto: Aleš Sedlar, Marijan Govedič

Zvezdogled zraste le 10 do 12 cm, največ do 15 cm. Spolno dozori v drugem ali tretjem letu starosti. Drsti se od maja do junija (septembra) v izlivih potokov, pri temperaturah vode nad 11°C v plitvih habitatih z zelo hitrim vodnim tokom (okoli 1m/s) (S. Podgornik in sod., *Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst rib, Zavod za ribištvo Slovenije, Ljubljana-Šmartno, 2008*) s prodnatim ali peščenim dnom (litofilna drstnica) (Martin Vernik, *Ekološke zahteve vrst*). Samci čakajo samice na drstiščih. Ob drsti oba splavata proti površini vodnega stolpca ali odprti vodi. Ikre nekaj časa plavi vodni tok, nato potonejo proti dnu in se prilepijo na usedline (S. Podgornik in sod., *Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst rib, Zavod za ribištvo Slovenije, Ljubljana-Šmartno, 2008*). Je samotarska riba, se ne seli in se le v času drsti zbira v manjše jate (Martin Vernik, *Ekološke zahteve vrst*).

Je invertivor. Hrani se z drobnimi nevretenčarji z dna vodotokov, posebno rakci, in ličinkami vodnih žuželk, občasno tudi algami. Aktiven je v glavnem ponoči, ko se odpravi iskati hrano iz skrivališč pod kamenjem in razpok (S. Podgornik in sod., *Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst rib, Zavod za ribištvo Slovenije, Ljubljana-Šmartno, 2008*).

Je riba donavskega porečja. Je reofilna vrsta in živi v brzicah manjših hitro tekočih rek ter dnu velikih rek z močnim pretokom s kamnitim in prodnatim dnom v pasu mreže in lipana, kjer so hitrosti vodnega toka večje od 0,7m/s (S. Podgornik in sod., *Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst rib, Zavod za ribištvo Slovenije, Ljubljana-Šmartno, 2008*) in je v vodi res dovolj kisika in je vodotok v 1. kakovostnem razredu (Martin Vernik, *Ekološke zahteve vrst*).

Mlajši osebki preferirajo počasnejši tok vode in obrežne habitate s peščenim dnom (S. Podgornik in sod., *Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst rib, Zavod za ribištvo Slovenije, Ljubljana-Šmartno, 2008*). Bistven habitat so vodotoki z močnim pretokom (veliko kisika) in peščenim do prodnatim dnom (Martin Vernik, *Ekološke zahteve vrst*).

- reofilna – hitro tekoče, s kisikom bogate in čiste vode (Načrt za izvajanje ribiškega upravljanja v pomurskem ribiškem območju, Zavod za ribištvo Slovenije, 2010, Ljubljana)

Ogrožajo ga hidoregulacije in onesnaženje vode, na katero je najbolj občutljiv med vsemi globočki (Martin Vernik, *Ekološke zahteve vrst*). Regulacijski posegi, pregrajevanje in zaježevanje vodotokov spremenijo hidrologijo vodotoka, vodni tok se močno zmanjša. Slednje je kot kaže, poleg velikosti vodotoka, ključnega pomena za njegovo prisotnost (S. Podgornik in sod., *Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst rib, Zavod za ribištvo Slovenije, Ljubljana-Šmartno, 2008*). Onesnaženje in



regulacija pritokov v katerih se drsti, lahko torej bistveno vpliva na vrsto (Martin Vernik, *Ekološke zahteve vrst*). Vrsta je kvalifikacijska za območje reke Drave (Pridobljeno 25.4.2018 na: http://www.natura2000.si/obmocja-vrste-habitatni-tipi/obmocja-v-sloveniji/?area_id=201).

Predstavitev 4 temelji na predstavitvi zvezdogleda in njegovega habitata. Ob tem lahko predstavimo tudi naslednje dravske ribe:

- podust (*Chondrostoma nasus*)
- kapelj (*Cottus gobio*)
- smuč (*Sander lucioperca*)

Za otroke

Cilji:

Večina otrok bo po obisku:

- vedela, da je zvezdogled riba
- čutila, da ribe potrebujejo za preživetje čisto vodo
- naredila: opazovala bližnji potok in ugotovila katere ribe živijo v njem

Interpretacija za otroke

- **lovljenje dravskih rib z ribiško palico in s križaki** iz »reke« ter spoznavanje le teh (na ribe in »trnek« ribiške palice pritrjen magnet (silhueta, velikost, barve povzete po pravih ribah)
- ulovljeno ribo vstaviš v **vstavljanke** (pripisano ime ribe)

1.2.6 Predstavitev št. 5: bober

Cilji:

Večina obiskovalcev bo po obisku:

- vedela, da je bober na območju Drave izginil in da se ponovno vrača v svoj prvotni življenjski prostor in da ima njegova prisotnost lahko pozitivne učinke (tudi za človeka)
- čutila, da mu moramo dopustiti sobivanje
- naredila: podpirala prisotnost bobra in zavarovala lastnino z ustreznimi varnostnimi ukrepi

Strokovne osnove:

Bober (*Castor fiber*) je največji evropski glodalec. Zaradi specifičnih prilagoditev na vodno življenje je lahko prepoznaven. Prilagoditve na življenje v vodi so očitne v telesni velikosti (masa do 35 kg) in v celotnem telesnem ustroju. Sploščen rep služi krmiljenju, plava pa z zadnjimi nogami, na katerih je vseh pet prstov povezanih s plavalno kožico. Podlanka je na trebuhu gostejša kot na hrbtu. Nosnice in sluhovode lahko pod vodo zapre, oči pa pri potapljanju pokrije z mreno, ki je skrita v notranjem očesnem kotičku. Dve prilagoditvi mu omogočata prehranjevanje pod vodo. Poklopec leži nad mehkim nebom, kar bobru omogoča dihanje samo skozi nosnici (in ne skozi usta). Poleg tega je koren jezika po sredini izbočen, izboklina pa se prilega trdemu nebu in tako zapira pot v dihala (B. Kryštufek, *Strokovno izhodišče za vzpostavljanje omrežij NATURA 2000, Bober (Castor fiber), Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, 2003*).



Bobre uvrščamo med sesalce (razred Mammalia), glodalce (red Rodentia) in družino bobrov (družina Castoridae). Družina Castoridae ima samo dve živeči vrsti, obe iz rodu *Castor*. Poleg evropskega bobra je to še kanadski bober *Castor canadensis* (B. Kryštufek, *Strokovno izhodišče za vzpostavljanje omrežij NATURA 2000, Bober (Castor fiber), Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, 2003*).

Prekomeren lov zaradi kože, mesa, bobrovine je obe vrsti v začetku 20. stoletja pripeljal na rob izumrtja. V zadnjih 50. letih so s prepovedjo lova in ponovnimi naselitvami uspeli, da število bobrov ponovno narašča. Ponekod se bober širi tudi po naravni poti (S. Vochl, *Bober (Castor fiber L.) v nižinskih poplavnih gozdovih Slovenije, 2008, dipl. delo, Univerza v Ljubljani*).

V Sloveniji je bil bober še v zgodovinskem času domnevno široko razširjen zadnji zanesljivi podatki pa so iz 18. stoletja. Očitno se je bober na Slovenskem najdlje ohranil na Štajerskem. Zadnji dokumenti so za leto 1643 iz okolice Vurberka (slika s Ptujskega gradu) in iz leta 1750, ko je grad Vurberk dobil izključno pravico do lova bobrov ob Dravi od nekdanjega Dogoškega broda do Ptuja. Terezijanski kataster za Mariborsko okrožje obravnava bobra kot lovno divjad še leta 1749 (B. Kryštufek, *Strokovno izhodišče za vzpostavljanje omrežij NATURA 2000, Bober (Castor fiber), Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, 2003*).

Nedolgo nazaj je bober veljal za izumrlo vrsto, leta 1998 pa se je ponovno spontano pojavil v porečju Krke (B. Kryštufek, *Strokovno izhodišče za vzpostavljanje omrežij NATURA 2000, Bober (Castor fiber), Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, 2003*). Naseljene živali izvirajo iz hrvaške populacije, ki je bila umetno naseljena leta 1996. (S. Vochl, *Bober (Castor fiber L.) v nižinskih poplavnih gozdovih Slovenije, 2008, dipl. delo, Univerza v Ljubljani*).

Bober živi v jezerih, močvirjih, potokih in rekah, kjer sta mu skozi vse leto na voljo voda in rastlinska hrana (Martin Vernik, *Ekološke zahteve vrst*).

Najugodnejša so stoječa vodna telesa z razgibano obalo. Bobrova družina potrebuje od 3 do 50 km brežine, odvisno od kakovosti habitata. Optimalna globina vode 2 do 4 m, neustrezno manj kot 1 m in več kot 6 m. Optimalna širina reke 10–100 m. Optimalne so stoječe in počasi tekoče vode s pretokom manj kot 0.3 m/s (Martin Vernik, *Ekološke zahteve vrst*).

Optimalna je voda, ki ni onesnažena, bober je manj občutljiv za organsko kot pa za anorgansko onesnaženje (Martin Vernik, *Ekološke zahteve vrst*).

Optimalna podlaga je glina ali ilovica, peščena in kamnita podlaga nista primerni. Višina brežine je optimalno najmanj 1,5 m, brežine pod 0.5 m niso primerne. Optimalen je položen naklon brežin (manj kot 60°), breg z naklonom več kot 80° je prestrm (Martin Vernik, *Ekološke zahteve vrst*).

V brežini jezera, reke, potoka ali v močvirju si izkoplje rove v katerih preživi neugodno zimo in koti mladiče, zaradi česar potrebuje dovolj visoke ilovnate brežine. Hrana je sklenjena in visoka zeliščna plast, npr. visoko steblikovje v poletnem času, ki mora biti razpoložljivo in blizu vode (do 6 m) in manj kot 400 m od brloga (nizvodno in proti toku). Grmovna in drevesna obrežna vegetacija je ključna, predvsem visoke vrbe in topoli z majhnim premerom (manj kot 8 cm), s katerih si družina pripravi tudi zimsko zalogo. Primerne so še: topol, breza, leska, češnja in hrasti, bezga bober ne uživa. Debelejša drevesa (več kot 20 cm) so manj primerna. Optimalna je odsotnost človeka, vključno s pašo in da v polmeru 4 km ni naselij. Obdelovalne površine naj bodo najmanj 500 m stran od brega. Kjer so koruzna polja v bližini habitata, mu predstavljajo prehranjevalni habitat. Habitat mora biti z vodnimi potmi povezan z drugimi ustreznimi habitatami (Martin Vernik, *Ekološke zahteve vrst*).

Za njegovo nemoteno širjenje in obstoj so potrebni ustrezni habitati. Ob pomanjkanju primernih območij za naselitev, je bober prisiljen zasesti tudi manj primerna območja, ki od njega zahtevajo večje ureditvene posege. Bližina kmetijskih in urbanih površin še dodatno povečujejo možnost za

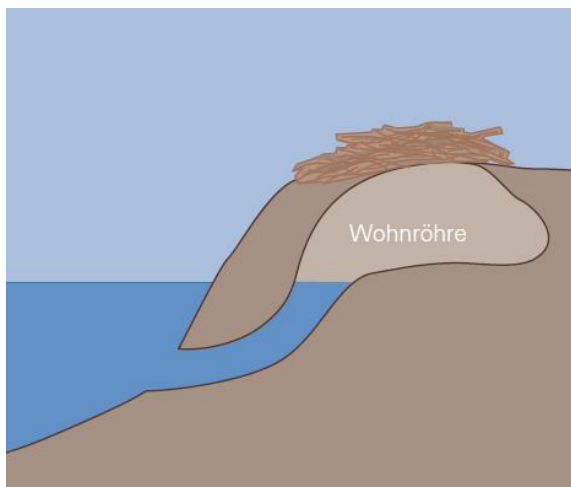


nastanek sporov. Številne koristi, ki jih prinaša bober, kaj kmalu lahko postanejo nadloga. Večina škod nastane zaradi poplavljanja in prehranjevanja na drevesih ter poljščinah. V Sloveniji je bober zaščitena vrsta in sodi pod okrilje Ministrstva za okolje in prostor, ki tudi vodi evidenco prijavljenih škod (S. Vochl, *Bober (Castor fiber L.) v nižinskih poplavnih gozdovih Slovenije, 2008, dipl. delo, Univerza v Ljubljani*).

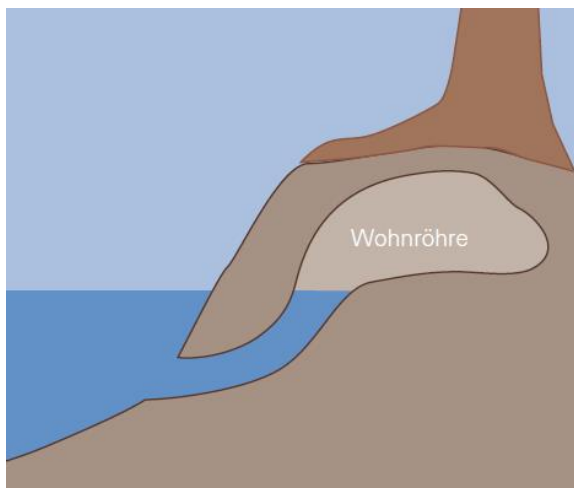
Jezovi in hidroregulacijska dela navadno poslabšajo življenjske razmere za bobra. Najmočnejši vpliv je v spremembi gladine vode, v hitrih spremembah vodostaja in v velikih nihanjih. Sprememba gladine lahko dolgoročno spremeni habitat tako, da ga zalije ali povzroči njegovo izsušitev. Tudi optimalen habitat se lahko hitro pretvori v neustreznega (B. Kryštufek, *Strokovno izhodišče za vzpostavljanje omrežij NATURA 2000, Bober (Castor fiber), Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, 2003*).

Hitre spremembe vodostaja lahko zalijejo brloge in so pomemben vidik povečane smrtnosti mladičev. Velika nihanja vodostaja bodisi za daljši čas zalijejo brlog (dvig gladine), ali pa povzročijo, da prvotno podvodni vhod v brlog ostane na suhem (znižanje gladine) (B. Kryštufek, *Strokovno izhodišče za vzpostavljanje omrežij NATURA 2000, Bober (Castor fiber), Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, 2003*).

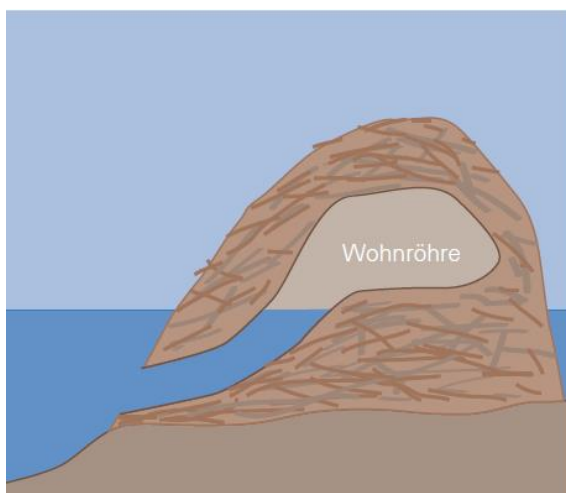
Bober izkoplje brlog v breg, vhod vanj pa se odpira pod vodno gladino. Brlog je dolg 0,8–11 m, širok 30–50 cm, vodi pa do izbe, ki ima v premeru 50–80 cm. Kjer podlaga ne omogoča kopanja brloga, si bober naredi značilno bobrišče, pri katerem je gnezdo pod kupom vej in debel, utrjenih z blatom. Zgradba se boči do 2 m visoko in je izredno trdna. Včasih bober z vejami zavaruje del poti, ki loči izhod iz bobrišča do vode. Bobrišče lahko zgradi tudi nad izbo, izkopano v zemlji (B. Kryštufek, *Strokovno izhodišče za vzpostavljanje omrežij NATURA 2000, Bober (Castor fiber), Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, 2003*).



Vir: Biber in Bayern, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2009



Vir: Biber in Bayern, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2009



Vir: Biber in Bayern, Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2009

Bober gradi jezove zato, da zagotovi stalen vodni nivo. Gradnja jezov je torej najbolj izražena na vodah z nestalno gladino. Družina ima lahko več jezov, ki si sledijo nizvodno. Jez je dolg od manj kot pol metra do več sto metrov, visok pa je od nekaj centimetrov do nekaj metrov (B. Kryštufek, *Strokovno izhodišče za vzpostavljanje omrežij NATURA 2000, Bober (Castor fiber), Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, 2003*).

Spodaj je širok do 2 m. Za jezom se voda razlije in poplavi dolino. Tako si bober olajša dostop do hrane. Jez zviša vodni nivo za 30-50 cm (izjemoma do 1 m), v zajetju pa je od 500 do 100.000 m³ vode (povprečno 14.000 m³). Bober koplje tudi kanale, po katerih varno potuje iz enega vodotoka do drugega. Kanali so v glavnem razporejeni po travnikih in so globoki 20-35 cm, široki pa 30-60 cm. Njihova skupna dolžina lahko znaša do 450 m (B. Kryštufek, *Strokovno izhodišče za vzpostavljanje omrežij NATURA 2000, Bober (Castor fiber), Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, 2003*).

S svojo dejavnostjo bober močno vpliva na celoten ekosistem. Z gradnjo jezov in podiranjem dreves oblikuje nove okoljske razmere in tako zvišuje pestrost na ekosistemskem in posledično na vrstnem nivoju. Zato velja za ključno vrsto, kajti od njegove prisotnosti in dejavnosti je odvisen obstoj številnih drugih vrst živih bitij. Bober ustvarja in vzdržuje posebno vrsto naravnega okolja: mokrišča. Ta habitat pogojuje količina vlage. Z gradnjo jezov upočasni vodni



tok, s čimer izboljša kakovost vode. (B. Kryštufek, *Strokovno izhodišče za vzpostavljanje omrežij NATURA 2000, Bober (Castor fiber), Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, 2003*).

V oligotrofnem in mezotrofnem okolju s pretežno tekočo vodo, jezovi močno vplivajo na celotno združbo v vodi. Posledica jezov je povečana vsebnost ogljika in zmanjšana vsebnost dušika in znižanje pH vrednosti. Hitra reka brez lebdečih organizmov se za jezom razlije v jezero s pestrejšim življenjem. Združbo tekočih voda lokalno zamenjajo vrste stoječih voda, kar vpliva na vrstno sestavo nevretenčarjev, ptičev, dvoživk in rib. Znano je, da prisotnost bobra ustvarja habitate, ki so ugodni za raco mlakarico (*Anas platyrhynchos*), krehlja (*Anas crecca*), zvonca (*Bucephala clangula*) in zajca (*Lepus sp.*). Bobrov jez nudi ribam skrivališče, za njim pa mladice najdejo več hrane. Jezovi ribam ne preprečujejo selitev. Območja dejavnosti bobra in vidre se prekrivajo, bobrova prisotnost pa zvišuje nosilno kapaciteto okolja za vidro. Vidra uporablja bobrove brloge kot zavetišče, za jezovi pa lovi plen. (B. Kryštufek, *Strokovno izhodišče za vzpostavljanje omrežij NATURA 2000, Bober (Castor fiber), Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, 2003*).

Bober ustvarja ugodne razmere tudi za številne vrste plazilcev. Počasi tekoča, stoječa in plitva voda, z obilico vodnega rastlinja in mehkim organskim substratom je idealna za nekatere vrste kač in še posebej za želve. Želve odlagajo jajčeca v peskaste plitvine bobrovih zajezev in prezimujejo v blatu. (S. Vochl, *Bober (Castor fiber L.) v nižinskih poplavnih gozdovih Slovenije, 2008, dipl. delo, Univerza v Ljubljani*).

Ko bobri izčrpajo prehransko osnovo, se odselijo, zajezev pa ostane prepuščena sukcesiji. Biološki procesi za jezom so namreč zelo hitri in tja se kmalu naselijo šaši in trave. Nastane mozaičen habitat, imenovan bobrova livada (beaver meadow) (B. Kryštufek, *Strokovno izhodišče za vzpostavljanje omrežij NATURA 2000, Bober (Castor fiber), Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, 2003*).

S podiranjem dreves, ki je praviloma selektivno, bober vpliva na vrstno sestavo gozdnega ekosistema. (B. Kryštufek, *Strokovno izhodišče za vzpostavljanje omrežij NATURA 2000, Bober (Castor fiber), Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, 2003*).

Z dejavnostjo bober povzroča tudi škode. Večina škod je na gozdnih kulturah, na poljih in zaradi gradnje jezov, veliko manj pa zaradi kopanja brlogov v brežinah. Večina škod (>75%) nastane v 20-metrskem obrežnem pasu. (B. Kryštufek, *Strokovno izhodišče za vzpostavljanje omrežij NATURA 2000, Bober (Castor fiber), Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, 2003*).

Po drugi strani ima bobrova dejavnost tudi ekonomsko merljive pozitivne učinke. V Latviji ocenjujejo, da pozitivni učinki bobra pri vzdrževanju mokrišč in čiščenju voda daleč presegajo škode. V letu 2000 so ocenili, da je 100.000 bobrov ustvarilo in vzdrževalo 100-200 km² mokrišč in prečistilo 32 milijard m³ vode. Vrednost prečiščevanja voda je v Latviji ocenjena na 1,3 milijarde funtov (B. Kryštufek, *Strokovno izhodišče za vzpostavljanje omrežij NATURA 2000, Bober (Castor fiber), Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, 2003*).

Danes je večina sladkovodnih ekosistemov zaradi grobih človekovih posegov v dokaj slabem stanju. Uporaba bobra kot ekološkega inženirja se je izkazala kot zelo poceni in uspešna naravna metoda pri obnovi degradiranih območij. Vendar je ob tem še posebej ob umetnih naselitvah pomembna skrbna presoja bobrovega vpliva na okolje in poznavanje bobrovih potreb (S. Vochl, *Bober (Castor fiber L.) v nižinskih poplavnih gozdovih Slovenije, 2008, dipl. delo, Univerza v Ljubljani*).

Pozitivni in negativni vidiki bobrove prisotnosti.

Pozitivni	Negativni
-----------	-----------



Izboljšanje kakovosti vode	Poplavljanje zemljišč
Preprečevanje poplav nizvodno	Hranjenje na drevju in poljskih pridelkih
Urnnavanje pretoka	Kopanje v nasipe
Ustvarjanje in vzdrževanje mokrišč	Erozija brežin
Večanje biodiverzitete	Pogrezanje zemljišč/cest zaradi brlogov
Zviševanje vodnega nivoja	Zmanjšan nivo vode nizvodno
Turistična privlačnost	

(B. Kryštufek, *Strokovno izhodišče za vzpostavljanje omrežij NATURA 2000, Bober (Castor fiber)*, Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, 2003).

Škode je mogoče preprečiti ali vsaj zmanjšati na znosno mero z ustreznimi varnostnimi ukrepi:

1. Vpliv jezov se lahko zmanjša s povečanjem pretoka, kar dosežemo z vgrajevanjem pretočnih cevi. Jezove je mogoče odstraniti ročno z orodjem (lopata, kramp) ali z mehanizacijo, v skrajnem primeru pa z razstrelivom. V primeru, da jezov ne moremo tolerirati, jih je najbolj odstraniti takoj, ko jih bobri začno graditi. Bobri lahko nadaljujejo s poskusi gradnje, ali pa se zaradi motenj odselijo. Pri velikih jezovih moramo upoštevati, da bo njihova odstranitev povečala sušnost na širšem območju, kar bo imelo vpliv na vegetacijo. V večini evropskih držav so jezovi zavarovani, zato je za odstranitev potrebno dovoljenje.
2. Škode, ki nastanejo pri prehranjevanju zmanjšamo ali odstranimo tako, da bobrom preprečimo dostop. Debla ovijemo z močno mrežo ali šotorsko ponjavo. Širjenje bobrov v neželeno smer lahko preprečimo tako, da zgradimo vodno pot z rešetkami. Na kopnem se poslužujejo mrežastih ograd in električnih pastirjev.
3. Škode, ki so posledica kopanja rogov v brežine preprečimo s zavarovanjem slednjih z močno mrežo, ki jo lahko vkopljemo navpično v brežino. Poseg je drag.
4. Ker se bobrova družina dolgo časa hrani s podrtim drevesom, je pri tem ne vznemirjamo. Živali bodo izkoristile že podrti drevo in ne bodo začele z rušenjem novih. Podrtim drevesom, ki so se zapletla v krošnje, omogočimo, da padejo na tla, kjer so dostopna bobrom. Drevesa, ki ležijo stran od vode, lahko nažagamo na manjše kose in zvlečemo do brega. Drevo, ki so ga podrli bobri, pustimo na miru najmanj mesec dni, nakar ga lahko porabimo za les.
5. V fazi preizkušanja je uporaba kemijskih repelentov. Stalna uporaba bobrovine prepreči naselitev območja; teste so opravili pri kanadskem bobru. Na območju prehranjevanja so, ponovno pri severnoameriški vrsti, testirali uporabo vonjev plenilcev (kojot, ris, kanadska vidra). Ostali repelenti so še: gašeno apno, živo apno in laneno olje.
6. Škode v veliki meri omejimo z ohranjanjem 20-metrskega pasu drevja ob brežinah (B. Kryštufek, *Strokovno izhodišče za vzpostavljanje omrežij NATURA 2000, Bober (Castor fiber)*, Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana, 2003).

Predstavitev 5 temelji na predstavitvi bobra in njegovega habitata. Ob tem lahko predstavimo tudi naslednje vrste:

- vidra

Interpretacija

- 3D model bobra

- bober – ekološki inženir: **cv/ponudba:** usluge, ki jih nudi

Za otroke

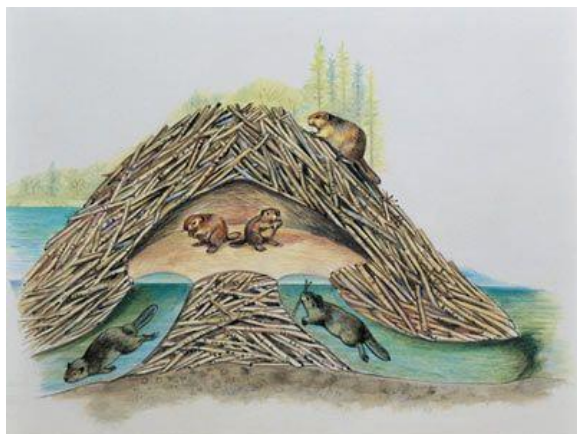
Cilji:

Večina otrok bo po obisku:

- vedela da je bober na območju Drave izginil in da se ponovno vrača v svoj prvotni življenjski prostor
- čutila, da mu moramo dopustiti sobivanje
- naredila: bobrišče, se igrala igro vlog, v vlogi predstavljala bobra

Interpretacija za otroke

- **model bobrišča** v katerega je možno vstopiti:



1.2.7 Predstavitev št. 6: močvirska sklednica



Cilji:

Večina obiskovalcev bo po obisku:

- vedela, je naša edina sladkovodna avtohtona želva, ki za življenje potrebuje več med seboj povezanih biotopov
- čutila odgovornost ob nakupu živali in pomen raznolikosti obrečne krajine za ohranjanje vrste
- naredila: poiskala dodatne informacije o močvirski sklednici in nikoli odlagala tujerodnih želv v naravo

Strokovne osnove:



Močvirska sklednica (*Emys orbicularis*) je edina slovenska avtohtona (domorodna) sladkovodna želva. Prepoznamo jo po temnem oklepu in rumenih pikah, včasih žarkasto razporejenih po telesu (Melita Vamberger, *Naša močvirska lepota*, *Societas herpetologica slovenica – društvo za preučevanje dvoživk in plazilcev*; Kranj, 2009).

Poseljuje počasi tekoče vodotoke in stoječe vode (jezera, ribniki, mlake, močvirja, spodnji toki rek, kanali, potoki, brakične vode) z ne pregostim obrežnim rastlinjem in blatnim dnom in bregovi. Nujna je pestra, ne pregosta obrežna vegetacija in vodno rastlinje, ki nudi skrivališča pred plenilci. (Martin Vernik, *Ekološke zahteve vrst*). Med vodnimi habitatmi prevladujejo stoječe vode, med njimi mrtvice, mlake, ribniki, poplavljeni območja. Med tekočimi vodami je bila močvirska sklednica največkrat zabeležena v rekah, kanalih in potokih. Najraje izbira ravninske mirne vode, ki jih sonce hitro ogreje (S. Tome, *Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja NATURA 2000, Močvirska sklednica (Emys orbicularis Linnaeus, 1758, Ljubljana, 2003)*).

Močvirska sklednica je neobhodno vezana na vodne habitate, vendar pa so za njeno uspešno razmnoževanje potrebni tudi primerni kopenski habitati (gozd, travnik, kmetijske površine, vedno v ravninskem delu v bližini vode. Za močvirsko sklednico je izrednega pomena dostopnost primernih mest za odlaganje jajc. Samice poiščejo tudi po več kilometrov oddaljena primerna kserotermna mesta, kot so suhi travniki ali prisojna mesta s peščeno podlago (S. Tome, *Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja NATURA 2000, Močvirska sklednica (Emys orbicularis Linnaeus, 1758, Ljubljana, 2003)*, kjer izkoplje gnezdo in vanjo junija odlaga jajca (Martin Vernik, *Ekološke zahteve vrst*). Jajca so bela in podolgovata, sprva mehka lupina pa na zraku otrdi (»...redka, morda že zatrta plazilka.«, *Spomenica, 1920, MOČVIRSKA SKLEDNICA Emys orbicularis, Societas herpetologica slovenica – društvo za preučevanje dvoživk in plazilcev, 2009, Ljubljana*). Če je poletje dovolj toplo odložijo še drugo gnezdo. V gnezdu je povprečno 8-10 jajc. Mladiči se izlegajo konec julija in v avgustu, mladiči iz drugega gnezda lahko tudi še v septembru ali pa šele naslednjega aprila (Martin Vernik, *Ekološke zahteve vrst*).

Pogosto s samicami migrirajo tudi samci. Če je na primernih mestih za odlaganje jajc preveč motenj, ali če jih uničimo, samice odložijo jajca na neprimerna mesta, na primer na preorano njivo (S. Tome, *Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja NATURA 2000, Močvirska sklednica (Emys orbicularis Linnaeus, 1758, Ljubljana, 2003)*).



Močvirske sklednice večino dneva preživijo v iskanju hrane in sončenju in nimajo stalnih dnevnih skrivališč. Sončijo se na blatnih otočkih, podrtih drevesih ali skalah sredi vode, kjer so varnejše pred plenilci, redko na bregu. Če voda, ob kateri živijo, poleti presahne, se odpravijo iskat drugo ali se zakopljejo v zemljo in estvirajo. Pozimi prezimujejo zakopane v zemljo, večinoma na kopnem, nekatere pa tudi v muljastem dnu vodnega telesa. Če se temperatura v tem času dvigne na 5-11°C postanejo aktivne (S. Tome, *Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja NATURA 2000, Močvirska sklednica (Emys orbicularis Linnaeus, 1758, Ljubljana, 2003)*).

Močvirska sklednica je prehrambeni oportunist. Hrani se predvsem z različnimi členonožci (artropoda), polži (gastropoda), ribami (pisces) in dvoživkami (amphibia) ter njihovimi ličinkami, pa tudi z vodnimi rastlinami, kot je npr. račja zel (Elodea canadensis). Po rastlinski hrani poseže predvsem ob pomanjkanju živalske hrane. (S. Tome, *Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja NATURA 2000, Močvirska sklednica (Emys orbicularis Linnaeus, 1758, Ljubljana, 2003)*).

Med pomembnejšimi plenilci močvirske sklednice literatura navaja lisico (*Vulpes vulpes*) in divjega prašiča (*Sus scrofa*), pa tudi vidro (*Lutra lutra*) in druge kune. Plenijo jo tudi vrane, čaplje, ujede in galebi. Drugi plenilci so manj pomembni. Žrtve plenilcev postanejo predvsem jajca in mlade želvice (S. Tome, *Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja NATURA 2000, Močvirska sklednica (Emys orbicularis Linnaeus, 1758, Ljubljana, 2003)*).

Močvirska sklednica je bila v preteklosti kot postglacialni relikv razširjena v večjem delu Evrope. V Sloveniji je bila močvirska sklednica nekdanje zelo pogosta. Valvasor (1689) jo navaja splošno za Kranjsko, posebno pogosta pa je bila na Ljubljanskem barju in v Beli Krajini. Vendar že na začetku 20. stoletja Sajovic (1913) ugotavlja, da je skoraj izumrla. (S. Tome, *Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja NATURA 2000, Močvirska sklednica (Emys orbicularis Linnaeus, 1758, Ljubljana, 2003)*).

Močvirsko sklednico v Sloveniji v večji meri ogroža predvsem izginjanje oz. uničevanje ter fragmentacija primernih bivališč (melioracije, regulacije, urbanizacija, ceste), morda tudi pretirana uporaba biocidov in gnojil in naseljevanje tujerodnih kompetitorskih vrst, predvsem želve rdečevratke. Izginjanje primernih bivališč se je z zmanjševanjem obsežnih melioracijskih posegov v vodotoke nekoliko upočasnilo. Vendar pa so lahko tudi manjši posegi, kot »preurejanje« kalov v katerih živijo močvirske sklednice, zasipavanje mokrišč zaradi gradnje bivališč in infrastrukture ipd., dolgoročno za ohranjanje stabilnih populacij usodni. (S. Tome, *Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja NATURA 2000, Močvirska sklednica (Emys orbicularis Linnaeus, 1758, Ljubljana, 2003)*).

Prepoved uvoza rdečevratk bi morala predvidoma zmanjšati tudi dejavnik ogrožanja zaradi tujerodnih kompetitorskih vrst, vendar pa ostaja neurejeno vprašanje komercialne gojitve te želve v ujetništvu in prodaja na notranjem trgu. Rdečevratke so sicer že razširjene po vsej Sloveniji, vendar se običajno v naših vremenskih razmerah v naravi ne razmnožujejo uspešno. Morda se bo njihovo število v prihodnosti bistveno zmanjšalo, kljub temu pa je smiselno razmišljati tudi o aktivnem odstranjevanju alohtonih vrst in intenzivnejšem ozaveščanju javnosti glede te problematike (S. Tome, *Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja NATURA 2000, Močvirska sklednica (Emys orbicularis Linnaeus, 1758, Ljubljana, 2003)*).

Zakaj akvarijskih živali nikoli ne smemo spuščati v naravo?

Od daleč lahko sklednico zamenjamo z njenima bližnjima sorodnicama rdečevratko in rumenovratko, katerih domovina so ZDA. Rdečevratka in rumenovratka sta akvarijski želvi, ki pa jih pri nas najdemo tudi v naravi, čeprav tu nista domorodni in predstavljata hudo konkurenco sklednici. Ljudje so živali namreč, ko so preraste akvarijsko posodo ali, ko so se jih naveličali,



preprosto spustili v bližnji ribnik. V naravi izbirajo te tri želve iste življenjske prostore, za katere med seboj konkurirajo. ([pridobljeno 18.4.2018 na: http://www.ljubljanskobarje.si/uploads/datoteke/Mocvirska%20sklednica.pdf](http://www.ljubljanskobarje.si/uploads/datoteke/Mocvirska%20sklednica.pdf)) Konkurirajo pa tudi za hrano in sončna mesta. (»...redka, morda že zatrta plazilka.«, Spomenica, 1920, MOČVIRSKA SKLEDNICA *Emys orbicularis*, Societas herpetologica slovenica – društvo za preučevanje dvoživk in plazilcev, 2009, Ljubljana) Plaha močvirska sklednica se ob srečanju z drugima dvema vrstama vedno umakne, s čimer troši energijo in dodatno izgublja življenjski prostor ([pridobljeno 18.4.2018 na: http://www.ljubljanskobarje.si/uploads/datoteke/Mocvirska%20sklednica.pdf](http://www.ljubljanskobarje.si/uploads/datoteke/Mocvirska%20sklednica.pdf)). Tujerodne želve pa lahko v naravno okolje vnesejo tudi bolezni in zajedalce. (»...redka, morda že zatrta plazilka.«, Spomenica, 1920, MOČVIRSKA SKLEDNICA *Emys orbicularis*, Societas herpetologica slovenica – društvo za preučevanje dvoživk in plazilcev, 2009, Ljubljana).

- Rdečevratka (*Trachemys scripta elegans*) ima temen oklep, rumene proge po vratu in nogah ter rdečo progo za očesom.
- Rumenovratka (*Trachemys scripta scripta*) ima temen oklep in rumene proge po vratu in okončinah ter rumeno progo za očesom.

Ker močvirska sklednica živi v zelo ranljivih biocenozah, na katere je ozko vezana, velja za ogroženo vrsto (S. Tome, *Strokovna izhodišča za vzpostavljanje omrežja NATURA 2000, Močvirska sklednica (Emys orbicularis Linnaeus, 1758, Ljubljana, 2003)*). Je zavarovana vrsta, zato jo je zakonsko prepovedano odnašati iz narave, prav tako je zaradi strogega varovanja vrste kakršnokoli vznemirjanje osebkov te vrste v naravi prepovedano. Po merilih Svetovne zveze za varstvo narave (IUCN) je uvrščena na Rdeči seznam ogroženih plazilcev (*Reptilia*) (*Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Uradni list RS, št. 82/02 in 42/10, Priloga 5)*). V Sloveniji jo uvrščamo v kategorijo prizadete vrste (E – endangered), kar pomeni, da je na robu izumrtja, če se bo uničevanje zanjo primernih habitatov nadaljevalo. Vključena je na seznam strogo zavarovanih vrst vretenčarjev Bernske konvencije in na seznam družbeno pomembnih živalskih in rastlinskih vrst Direktive o habitatih. V Sloveniji je zavarovana, njen habitat pa je varovan tudi preko omrežja območij NATURA 2000. (Lipovšek, Vamberger, *Močvirska sklednica Emys orbicularis in druge sladkovodne želve v Sloveniji, Herpetološko društvo – Societas herpetologica slovenica*).

Predstavitev 6 temelji na predstavitvi močvirske sklednice in njenega habitata. Ob tem lahko predstavimo tudi naslednje vrste:

- veliki pupek (*Triturus carnifex*)
- belouška (*Natrix natrix*)

Interpretacija: ni bilo izvedeno

- 3D model močvirske sklednice in njenega življenjskega okolja

Za otroke

Cilji:

Večina otrok bo po obisku:

- vedela, da je močvirska sklednica naša edina sladkovodna domorodna želva
- čutila, da jo ogrožajo tujerodne akvarijske/terarijske vrste želv, če jih izpustimo v naravo
- naredila, podučila prijatelje, znance in starše, da ne smejo nikoli odlagati tujerodnih želv v naravo

1.2.8 Predstavitev št. 7: žlezava nedotika

Cilji:

Večina obiskovalcev bo po obisku

- vedela: prepoznala žlezavo nedotiko v naravi in vedela, da je vrsta prišla od drugod in da zaseda prostor domačim rastlinam
- čutila zaskrbljenost, ker zaradi nje izginjajo domače rastline in živali
- naredila: preprečevala vnos invazivnih vrst v naše naravno okolje

Strokovne osnove:



(foto: Branka Tavzes)

Preseljevanje živali in rastlin sega že daleč nazaj v zgodovino človeštva. Zaradi uporabne vrednosti so ljudje že stoletja med državami in kontinenti prenašali različne vrste, ki jih zaradi tujega izvora imenujemo tujerodne vrste. Številne danes uporabljamo za prehrano in so del našega vsakdana. A v zadnjih desetletjih postaja vse bolj očitna tudi temna plat preseljevanja vrst. Nekatere se na novih območjih ustalijo v naravnem okolju in tam uspevajo brez pomoči človeka. V odsotnosti naravnih sovražnikov in bolezni pa se lahko močno razširijo, s čimer povzročajo okoljsko in gospodarsko škodo. Takrat govorimo o invazivnih tujerodnih vrstah (pridobljeno 17.4.2018 na: https://www.tujerodne-vrste.info/wp-content/uploads/2018/01/LIFE-ARTEMIS_terenski-prirocnik_nizka-locljivost-www.pdf)

- **Tujerodna vrsta** je katerokoli živo bitje, ki je bilo namerno ali nenamerno zaneseno na območje zunaj svoje naravne razširjenosti, ki ga brez človekove pomoči ne bi moglo doseči.
- **Invazivna tujerodna vrsta** je tista, ki škoduje domorodnim vrstam, ogroža njih, njihovo življenjsko okolje ali ekosisteme. Mnoge negativno vplivajo tudi na gospodarstvo in zdravje ljudi.
- **Domorodna vrsta** je tista, ki živi na območju svoje (pretekle ali sedanje) naravne razširjenosti, tudi če se tu pojavlja le občasno. (pridobljeno 17.4.2018 na: https://www.tujerodne-vrste.info/wp-content/uploads/2018/01/LIFE-ARTEMIS_terenski-prirocnik_nizka-locljivost-www.pdf)

Žlezava nedotika (*Impatiens glandulifera*) je enoletnica, ki izvira iz Srednje Azije (Himalaja). Pri nas so jo sadili kot okrasno rastlino, potem pa je z vrtov podivjala in se bliskovito širi. Gre za invazivno vrsto, saj na krajih, kjer raste, izpodriva avtohtono rastlinje! (Pridobljeno 22.4.2018 na: <https://www.notranjski-park.si/izobrazevalne-vsebine/rastlinski-svet/nedotikovke/zlezava-nedotika>).



Je visoka enoletnica z golim, kolenčasto odebeljenim stebлом, ki je votlo in sočno. Lajčastosuličasti nazobčani listi, dolgi tudi preko 20 cm, so razvrščeni nasprotno, v zgornjem delu po 3 v vretencu. Po pecljih so pokriti z žleznimi laski. Škrlatni ali rožnati cvetovi so združeni v latasta socvetja. Dolgi so 2–4 cm, 2 stranska venčna lista sta zrasla v čeladasto tvorbo, 3 pa so prosti. Ostroga je vrečasta, zadaj naglo zožena v ozkovaljast vrh. Cvetovi oddajajo močan vonj, ki poleg medicine v ostrogi privablja čebele. Plod je glavica (mnogosemiski suhi plod) (Pridobljeno 18.4.2018 na: <https://www.tujerodne-vrste.info/vrste/zlezava-nedotika/>). Ob zrelosti se 3 do 5 cm dolg plod eksplozivno odpre in izstreli semena, kar je značilno za vrste tega rodu (Pridobljeno 22.4.2018 na: <https://www.notranjski-park.si/izobrazevalne-vsebine/rastlinski-svet/nedotikovke/zlezava-nedotika/>).

Njen habitat so obrežja rek, v obcestnih jarkih, na zasenčenih mestih ob robu travnikov, v močvirnih gozdovih in na poplavnih območjih. Vrsta je zelo pogosta v nižinskem in gričevnem delu predvsem vzhodne in osrednje Slovenije (Pridobljeno 22.4.2018 na: <https://www.tujerodne-vrste.info/vrste/zlezava-nedotika/>).

Vrsta je na seznamu po Uredbi (EU) št. 1143/2014 o preprečevanju in obvladovanju vnosa in širjenja invazivnih tujerodnih vrst, zato zanjo veljajo najstrožji ukrepi za preprečitev vnosa in širjenja. Vse te vrste je prepovedano: vnašati v Unijo, razmnoževati, gojiti, prevažati, kupovati, prodajati, uporabljati, izmenjevati, posedovati ali jih izpustiti v okolje. (Pridobljeno 17.4.201 na http://www.mop.gov.si/delovna_podrocja/narava/invazivne_tujerodne_vrste_rastlin_in_zivali/rastline_invazivne_tujerodne_vrste/zlezava_nedotika_impatiens_glandulifera/zlezava_nedotika_impatiens_glandulifera/).

Plodeče rastline ob dotiku izmetavajo semena, zato jih je praktično nemogoče odstraniti, ne da bi se zasejalo vsaj nekaj semen (Pridobljeno 17.4.2018 na: <https://www.ljubljana.si/sl/moja-ljubljana/varstvo-okolja/invazivne-tujerodne-vrste/invazivne-tujerodne-rastline/zlezava-nedotika/>).

Težave v Sloveniji:

- orjaška enoletnica z visoko sposobnostjo obraščanja
- aktivno izmetavanje semen več m daleč
- način rasti ustvarja enovrstne sestoje, ki izpodrinejo praktično vse samonikle rastlinske vrste
- hitro širjenje vzdolž vodotokov po osrednji in vzhodni Sloveniji
- poleg izmetavanja semen pomembno širjenje s tokom
- zarast bregov z nedotiko poveča izpostavljenost eroziji
- jesenska čebelja paša
- čebelarji so jo načrtno širili (Pridobljeno 17.4.201 na http://www.mop.gov.si/delovna_podrocja/narava/invazivne_tujerodne_vrste_rastlin_in_zivali/rastline_invazivne_tujerodne_vrste/zlezava_nedotika_impatiens_glandulifera/zlezava_nedotika_impatiens_glandulifera/).

Kako se je lotimo?

- preventiva: skoraj ni več mogoča, verjetno je zasedla celotno območje potencialne razširjenosti
- posamezne rastline ruvamo takoj, ko se spomladi pojavijo, vsekakor pa pred cvetenjem
- zlahka prepoznavne po žlezah na listnem dnu
- večje sestoje ošibi redna košnja, vendar pozornost zaradi sposobnosti regeneracije iz pokošenih stebel
- kosimo do pozne jeseni!
- kombinacija košnje in herbicida



- vedno ostaja v prsti semenska zaloga, zato je pomemben nadzor v nadaljnjih letih
- če so površine majhne in težje dostopne, lahko zastiramo s temno folijo (Pridobljeno 17.4.201 na http://www.mop.gov.si/delovna_podrocja/narava/invazivne_tujerodne_vrste_rastlin_in_zivali/rastline_invazivne_tujerodne_vrste/zlezava_nedotika_impatiens_glandulifera/zlezava_nedotika_impatiens_glandulifera/).

Predstavitev 7 temelji na predstavitvi žlezave nedotike in njenega habitata. Ob tem lahko predstavimo tudi druge invazivne vrste:

- japonski dresnik (*Fallopia japonica*)
- kanadska zlata rozga (*Solidago canadensis* sp.)
- signalni rak (*Pacifastacus leniusculus*)

Interpretacija):

- **model žlezave nedotike** (več rastlin)
- žlezava nedotika (ime: nedotika – **Ne dotikaj se me!** Plodeče rastline ob dotiku izmetavajo semena

Za otroke

Cilji:

Večina otrok bo po obisku:

- vedela, prepoznala žlezavo nedotiko v naravi in vedela, da je vrsta prišla od drugod in da zaseda prostor domačim rastlinam
- čutila, da ta vrsta ne spada v naše okolje in da tukaj dela škodo
- naredila: naredila, podučila prijatelje, znance in starše, da ne smejo nikoli odlagati tujerodnih vrst rastlin in živali v naravo

1.2.9 Predstavitev št. 8: veliki podkovnjak

Cilji:

Večina obiskovalcev bo po obisku

- vedela, da je veliki podkovnjak vrsta netopirja, ki ima svoje zatočišče tudi na gradu Borl, prehranjuje pa se ob Dravi
- čutila – izgubila strah pred netopirji
- naredila: ne bo preganjala netopirjev in naredila netopirnico

Strokovne osnove:

Veliki podkovnjak (*Rhinolophus ferrumequinum*) je razmeroma velik netopir in največji evropski podkovnjak (Kryštufek, B., P. Presetnik & A. Šalamun, 2003. *Strokovne osnove za vzpostavljanje omrežja Natura 2000: Netopirji (Chiroptera) (končno poročilo)*. Naročnik: Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, ARSO, Ljubljana. Prirodoslovni muzej Slovenije, Ljubljana. 322 str., digitalne priloge) z razponom prhuti do 40 cm. Ime podkovnjaki so dobili zaradi posebnih kožnih struktur, od katerih je ena v obliki podkve (Pridobljeno 20.4.2018 na: http://www.sdpvn-drustvo.si/vrste_v_sloveniji.html).



V severni Sloveniji je veliki podkovnjak redek, saj je znanih le par prezimovališč večjih gruč te vrste, v katerih prezimuje le približno dvesto velikih podkovnjakov. Med prezimovanjem se stisnejo v tesne gručee velike nekaj deset do sto osebkov. Edino zanesljivo kotišče v Severni Sloveniji je na gradu Borl (*P. Presetnik, Register pomembnih zatočišč netopirjev v severni Sloveniji: razširjenost, ekologija, varstvo. Življenje okoli nas., Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju, 2007*).

Živi v toplih gozdovih na zakraseli podlagi, s številnimi jamami in bližino vode. Je izrazito jamska vrsta. Zimska zatočišča so jame s T 10-12°C, poletna zatočišča pa jame s T 12-26°C in podstrešja stavb. Območje dejavnosti je 8 do 16 km od zatočišča. Prehranjevalni habitat je gozd, gozdni rob, grmičevje, pašniki. Je žužkojed, prevladujejo hrošči in nočni metulji. Glavni vzrok ogroženosti je uporaba insekticidov v kmetijski kulturni krajini oz. njegovem prehranjevalnem habitatu, tudi v gozdarstvu ter vznemirjanje na zatočiščih in kotiščih (vandalizem, motnje, neustrezne prenove zgradb) (*Martin Vernik, Ekološke zahteve vrst*).

Veliki podkovnjak (*Rhinolophus ferrumequinum*) redek in zelo ogrožen, večji gruč znani le na Koroškem in v Halozah (*P. Presetnik, Register pomembnih zatočišč netopirjev v severni Sloveniji: razširjenost, ekologija, varstvo. Življenje okoli nas., Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju, 2007*).

Netopirji so edini aktivno leteči sesalci. Letenje in eholokacija, s katero se lahko orientirajo tudi v popolni temi, sta jim omogočila zasesti življenjske niše, ki so drugim sesalcem nedostopne. (*P. Presetnik, Register pomembnih zatočišč netopirjev v severni Sloveniji: razširjenost, ekologija, varstvo. Življenje okoli nas., Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju, 2007*)

So toplokrvne živali, njihovo telo prekriva dlaka in kotijo žive mladiče, ki v svojih prvih dnevih življenja sesajo materino mleko. Netopirji so nočno aktivne živali in so med sesalci edini, ki so sposobni aktivnega leta. Njihove prednje okončine so preobražene v letalne prhuti. Med podaljšanimi dlančnicami in prstnicami ter telesom in zadnjimi nogami imajo razpeto posebno kožnato opno, ki je preprejena z elastičnimi vlakni in krvnimi kapilarami (*Pridobljeno 20.4.2018 na: <http://www.sdpvn-drustvo.si/netopirji.html>*).

Ko mirujejo, se z ostrimi krempljci na nogah lahko oprimejo tudi najmanjše gube na videz gladki površini. Netopirji se pri visenju ne utrudijo, saj jim posebna tetiva ob mišicah v goleni omogoča, da teža telesa sama potegne kremplj v špranjo. Če netopir v takem položaju pogine, ni redko, da tako zataknjeno s krempljci obvisi (*Pridobljeno 20.4.2018 na: <http://www.sdpvn-drustvo.si/netopirji.html>*).

Pri nas se netopirji prehranjujejo z žuželkami in drugimi členonožci. Njihovi iztrebki - gvano - so po svetu znani kot izredno kvalitetno gnojilo, saj vsebujejo veliko dušika in fosforja ter delujejo kot nematocidi in fungicidi (*Pridobljeno 20.4.2018 na: <http://www.sdpvn-drustvo.si/netopirji.html>*).

Netopirji vidijo izredno dobro. Ponoči lahko brez težav lovijo tudi najmanjše žuželke. Imajo razvite oči in z njimi dobro vidijo, vendar te niso glavno čutilo za vid. Razvit imajo poseben sistem, ki deluje kot sonar. Oddajajo nam neslišne ultrazvočne klice (v območju višjem od 20000 Hz), katerih odboje od ovir zopet prestrežejo in si zelo natančno ustvarijo sliko preiskovane okolice ali položaja svojega plena – to imenujemo eholokacija. Podkovnjaki na ta način lahko zaznajo celo 0,05 milimetra tanko nit! (*Pridobljeno 20.4.2018 na: <http://www.sdpvn-drustvo.si/netopirji.html>*).

Svetli del dneva preživijo združeni v večje gručee, t.i. kolonije v zatočiščih, ki imajo relativno konstantno temperaturo in vlažnost, in so varna pred plenilci (*Pridobljeno 20.4.2018 na: <http://www.sdpvn-drustvo.si/netopirji.html>*).



Spomladi se samice navadno združijo v večje porodniške kolonije v toplih podstrešnih prostorih ali v toplih delih jam, ki so primerni za vzgojo njihovih mladičev (*Pridobljeno 20.4.2018 na: <http://www.sdpvn-drustvo.si/netopirji.html>*).

Zimo netopirji preživijo v globokem zimskem spanju (hibernacija). Najbolj jim ustrezajo jame ali kakšni hladnejši predeli zgradb, kjer je konstantno nizka temperatura ter visoka vlažnost. Njihova telesna temperatura se spusti le na nekaj stopinj nad okoliško in bitje srca se upočasni na le nekaj udarcev na minuto. Iz globokega spanja se prek zime prebujajo v obdobjih dveh do treh tednov, kar je odvisno od njihove "notranje ure", od temperature v prezimovališču ali od faze hibernacije (začetek - konec). Prezimovanje lahko nadaljujejo v istem prostoru ali odletijo v drug primernejši prostor ali celo v drugo jamo (*Pridobljeno 20.4.2018 na: <http://www.sdpvn-drustvo.si/netopirji.html>*).

Jeseni si naredijo zaloge podkožnega rjavega maščevja, kar jim omogoča preživeti zimo brez hrane. Z znižanjem telesne temperature se zniža tudi poraba zalog. Kadar se netopir prebudi iz globokega zimskega spanja za to porabi toliko energije (za prebujanje porabi 30-60 minut), kolikor bi jo porabil med globokim spanjem v približno dveh tednih. Zato je zelo pomembno, da če pozimi srečamo netopirja, da ga ne vznemirjamo - vanj ne svetimo, ne dihamo, se ga ne dotikamo ali fotografiramo z bliskavico. Zaradi preštevilnih vznemirjanj bi se netopir lahko prevečkrat prebudil in bi do spomladi porabil svoje energetske zaloge za preživetje (*Pridobljeno 20.4.2018 na: <http://www.sdpvn-drustvo.si/netopirji.html>*).

Mnogi netopirji pozimi tvorijo tudi tesne gruče in na ta način varčujejo energijo, ki bi jo porabili za ogrevanje svojega telesa. Netopirji v takšnih gručah pogosto ne spijo tako globoko in so še hitreje aktivni, če jih kaj vznemiri (*Pridobljeno 20.4.2018 na: <http://www.sdpvn-drustvo.si/netopirji.html>*).

V Sloveniji poznamo 30 vrst netopirjev, kar predstavlja kar tretjino biodiverzitete domorodnih vrst sesalcev (*P. Presetnik, Register pomembnih zatočišč netopirjev v severni Sloveniji: razširjenost, ekologija, varstvo. Življenje okoli nas., Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju, 2007*).

Naravni plenilci netopirjev so redki – pri nas so to sove, kune, podlasice, morda celo goži in seveda domače mačke. Pa vendar ti obstoja netopirjev ne ogrožajo. Resno grožnjo predstavlja neposredno uničevanje in drobljenje (fragmentacija) prehranskih habitatov, pretirana raba pesticidov, svetlobno onesnaževanje ipd. Nekateri ljudje se netopirjev bojijo in jih zato ali pa iz čiste objestnosti preganjajo ali celo ubijajo. V Sloveniji je največja grožnja netopirjem uničevanje oz. okrnjenje njihovih zatočišč – z neprimerno obnovo stavb, v katerih so zatočišča netopirjev, namernim preganjanjem in pobijanjem, ali pa z vznemirjanjem ob turističnih ogledih jam in jamarskih raziskovanjih (*P. Presetnik, Register pomembnih zatočišč netopirjev v severni Sloveniji: razširjenost, ekologija, varstvo. Življenje okoli nas., Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju, 2007*).

V Evropi in tudi Sloveniji število in raznovrstnost netopirjev upada, zato so bili sprejeti številni pravni akti, ki usmerjajo varovanje in s tem ohranjanje netopirjev. Vse naše vrste netopirjev so uvrščene na rdeči seznam ogroženih živalskih vrst in so zavarovane, zato jih je prepovedano vznemirjati, loviti, poškodovati ali ubijati (*P. Presetnik, Register pomembnih zatočišč netopirjev v severni Sloveniji: razširjenost, ekologija, varstvo. Življenje okoli nas., Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju, 2007*).

Pravno varstvo uživajo tudi življenjski prostori netopirjev, tako s slovenskimi kot s predpisi Evropske unije. Na tej podlagi so razglašena posebna varstvena območja – Natura 2000, kjer ohranjanju netopirjev namenjamo posebno pozornost. Za kršenje te zakonodaje so predvidene tudi visoke denarne kazni od približno 4.000 do preko 40.000 evrov (*P. Presetnik, Register*



pomembnih zatočišč netopirjev v severni Sloveniji: razširjenost, ekologija, varstvo. Življenje okoli nas., Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju, 2007).

Predstavitev 8 temelji na predstavitvi velikega podkovnjaka in njegovega kotišča. Ob tem lahko predstavimo tudi druge vrste:

- vejicati netopir (*Myotis emarginatus*)

Za otroke

Cilji:

Večina otrok bo po obisku:

- vedela, da imajo netopirji svoje zatočišče tudi na gradu Borl
- čutila, čutila – izgubila strah pred netopirji
- naredila: naredila netopirnico, v knjižnici poiskala otroške knjige na temo netopirjev npr. Dogodivščina netopirja Mračka

1.3 ZGODBA: Z DRAVO ZA NAS

Sporočilo zgodbe:

Raznolik in dinamičen obrečni prostor nam daje številne usluge, ki so koristne za življenje človeka.

1.3.1 Predstavitev št. 1: Ekosistemske storitve/usluge reke Drave

Cilji:

Večina obiskovalcev bo po obisku:

- vedela, da rečna življenjska okolja opravljajo številne funkcije in da se izvor mnogih vsakodnevnih predmetov in aktivnosti v našem življenju skriva v naravnih procesih rečne pokrajine
- čutila, ozavestila, da smo ljudje z neustreznim ravnanjem porušili njeno ravnovesje, ki ga sedaj (z dragimi) ukrepi poskušamo ponovno vzpostaviti za dobrobit življenja v reki Dravi in ob njej ter našo dobrobit
- v svojem okolju prevzela odgovornost do okolja in narave z dejanjem, ki bo pripomoglo k ohranjanju funkcij rečnega sistema, razumela, kako odločilno je ravnanje posameznika ter vzpodbujala ukrepe za izboljšanje stanja

Strokovne osnove:

»Kako zapletene in nepričakovane so ovire in razmerja med organskimi bitji, ki se morajo med seboj boriti.« *Charles Darwin: O nastanku vrst*

Najenostavnejši opis oziroma definicija ekosistemskih storitve bi se glasila, *da gre za koristi, ki jih imamo živa bitja zaradi obstoja in delovanja naravnega okolja - ekosistema okrog nas, katerega del smo seveda tudi mi sami*. Posegi in spremembe, ki se dogajajo v naravnem okolju in rušijo naravna ravnovesja, imajo neposredne učinke na količino in kvaliteto ekosistemskih storitev v



prostoru, kar ljudje občutimo kot npr. poslabšano kvaliteto zraka in vodnih teles, temperaturne pritiske, suše, disproporcionalna povečanja/zmanjšanja predvsem mikroorganizmov, kot tudi drugih živih organizmov, ki so potrebni za ohranjanje naravnega cikla.

Nekatere ekosistemske storitve narave kot so: cikel kroženja hranilnih snovi, vode, produkcija rodovitne prsti, biomase, energije vetra, sonca, vode, so relativno jasne in zmanjševanje negativnih učinkov na procese, ki te storitve zagotavljajo so vse bolj v zavesti ljudi. Na drugi strani, pa pogosto spregledamo posege, ki v prostoru negativno delujejo na procese, ki zagotavljajo storitve kot so: uravnavanje naravnih nesreč, erozije prsti, opraševanje in vzdrževanje genskega materiala, pomena prostora kot takega, izobraževalne koristi, rekreacijske, kulturne in inspiracijske storitve.

Ekosistemske storitve lahko razdelimo v štiri sklope:

- OSKRBOVALNE EKOSISTEMSKE STORITVE

Oskrbovalne ekosistemske storitve zagotavljajo produkte kot so: hrana, materiali in biomedicinski material in obstoj procesov kot npr: tok reke, izvir sladke vode, ki jih lahko uporabimo za vsakodnevno lastno oskrbo in proizvodnjo sekundarnih dobrin.



- REGULACIJSKE EKOSISTEMSKE STORITVE

Regulacijske ekosistemske storitve zagotavljajo obstoj naravnih procesov, ki vzdržujejo ravnovesna stanja v okolju, kot npr. stalen vir pitne vode, neonesnažen zrak, ugodno lokalno mikroklimo, hkrati pa regulacijske ekosistemske storitve tudi zagotavljajo ravnovesna stanja v prostoru na način preprečevanja erozij, omogočajo boljšo protipoplavno varnost in skupaj



prispevajo k omejevanju pojava naravnih nesreč.



- PODPORNE EKOSISTEMSKE STORITVE

Podporne ekosistemske storitve zagotavljajo delovanje naravnih procesov, ki omogočajo kroženje snovi v naravi in primarno produkcijo biološkega materiala. Lahko bi rekli, da podporne ekosistemske storitve zagotavljajo okvir za delovanje regulacijskih in oskrbovalnih ekosistemskih storitev, kot tudi tako imenovanih kulturnih ekosistemskih storitev. V kolikor se namreč porušijo razmerja oziroma prekinejo procesi npr. primarne produkcije, bodo nastale velike spremembe v delovanju ekosistemskih storitev, ki zagotavljajo hrano, materiale ali uravnavajo klimo. Seveda so ti posegi lahko ravno nesorazmerno izkoriščanje oskrbovalnih storitev, ki rušijo ta razmerja.



-KULTURNE EKOSISTEMSKE STORITVE

Kulturne ekosistemske storitve narave so predvsem stanja v naravi, ki jim pripisujemo vrednost. Kulturna ekosistemska storitev je npr. užitek ob rekreaciji v naravi, opazovanje rastlinskega in živalskega sveta oziroma estetika okolja in umetniški navdih. Kulturnih ekosistemskih storitev se kot družba čedalje bolj zavedamo, jih vključujemo v vsakodnevno življenje in jim tako tudi dajemo vrednost. Za razliko od oskrbovalnih, regulacijskih in podpornih ekosistemskih storitev, so kulturne ekosistemske storitve mnogo bolj subjektivne in družbeno pogojene in zato včasih težje merljive, pri čemer pa je dejstvo, da vedno predstavljajo pomemben del vrednosti prostora. To najbolj ilustrira hitro razvijajoči se in diverzificiran sektor turizma, ki skoraj v vsakem turističnem produktu trži (tudi) kulturne ekosistemske storitve (neokrnjena narava, redke živalske vrste, edinstvena klima, odmaknjenost, spektakularni pogledi ...).



(Zavod Iskriva: *POTENCIALI EKOSISTEMSKIH STORITEV NA IZBRANEM OBMOČJU REKE DRAVE: Maribor – Zavrč, januar 2016*)

Izguba biotske raznovrstnosti uničuje funkcije ekosistemov:

Študije so pokazale, da: bi do leta 2050 lahko izgubili 11 % svetovnih naravnih območij iz leta 2000; je skoraj 40 % sedanjih kmetijskih zemljišč v nevarnosti, da bodo preusmerjena v intenzivno kmetijstvo; bi do leta 2030 lahko izginilo 60 % koralnih grebenov; je v Evropi ogroženih do 80 % zaščitene habitatnih tipov; je človek v zadnjih 100 letih s svojimi dejavnostmi povečal izumiranje vrst za 50 do 1000-krat (Evropska unija 2010, http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/Eco-systems%20goods%20and%20Services/Ecosystem_SL.pdf).

Koliko so vredne ekosistemske storitve?

V študiji z naslovom Ekonomija ekosistemov in biotske raznovrstnosti (TEEB) iz maja 2008 je bila letna izguba storitev ekosistemov ovrednotena na 50 milijard EUR. V njej se ocenjuje, da bi nas, če ne bomo ukrepali, samo izguba kopenske biotske raznovrstnosti do leta 2050 lahko stala 7 % BDP. Če temu dodamo izgubo storitev morskih ekosistemov, bi bila škoda še precej večja. Poročilo vsebuje priporočila, kot so ukinitve okolju škodljivih subvencij in ustvarjanje „trgov“ za storitve ekosistemov (Pridobljeno 24.4.2018 na: http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/Eco-systems%20goods%20and%20Services/Ecosystem_SL.pdf).

Ali veš?

- Naravne snovi iz rastlin so osnova za proizvodnjo več kot 50 % zdravil na recept.
- Navadna milnica, rastlina, ki raste na prodnatih tleh ob vodi, se je včasih uporabljala za čiščenje, predvsem za umivanje telesa, povsem brez kemičnih sredstev.

(Pridobljeno 24.4.2018 na: http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/Eco-systems%20goods%20and%20Services/Ecosystem_SL.pdf)

Interpretacija

- Ali potrebujemo ekosistemske storitve?



- Oskrbovalne e.s.: Na kockah zapisane in s sliko ponazorjene e.s., zraven je posoda, na kateri pozovemo »V posodo dodaj tiste e.s., za katere meniš, da jih nujno potrebujemo!«
- Podporne e.s.: Igra ki prikaže, kaj se zgodi, če vplivamo na del cikla kroženja vode, hranil, primarne produkcije ali zagotavljanja habitatov
- Regulacijske e.s.: Maketa, ki ponazarja, kako poplavni gozd regulira visoke vode.
Termometer, ki prikazuje trenutno temperaturo ob reki in v centru Maribora.
- Kulturne e.s.: Kotiček za sprostitev (ležalnik ali fotelj) z zvoki, vonji in podobami iz narave

Za otroke

Cilji:

Večina otrok bo po obisku:

- vedela, da reka Drava in narava na splošno človeku nudi številne usluge
- čutila, kako pomembna je preudarnost pri poseganju v naravo in kakšne so posledice neustreznega poseganja v naravo
- sama naredila dejanje, ki bo prispevalo k izboljšanju stanja reke Drave

1.3.2 Predstavitev št. 2: Pitna voda in voda za ekonomske dejavnosti

Cilji:

Večina obiskovalcev bo po obisku:

- vedela, da je voda obnovljivi vir, ki ni neizčrpen
- čutila, da je z viri pitne vode potrebno preudarno ravnati
- naredila: varčno rabila pitno vodo

Strokovne osnove:

Glej tudi: 1.2.3 Predstavitev št. 3: Podtalnica je vir pitne vode

Voda je poglavitna sestavina živih bitij in predstavlja približno 70 do 85 odstotkov človekove telesne teže. Odrasel človek mora za normalno delovanje organizma popiti od 2 do 3 litre vode na dan. Otrok običajno potrebuje okoli 100 ml tekočine dnevno na kilogram telesne teže, kar pomeni, da mora otrok, težek 10 kg, popiti približno 1 liter vode na dan.

Poraba vode letno v Sloveniji:



AKTUALNI PODATKI

69 %
Delež iz kanalizacijskih sistemov izpuščene prečiščene
odpadne vode
[VEČ](#)

3.370 1.000 m³
Voda, uporabljena za namakanje
[VEČ](#)

78,3 m³/preb
Količina načrpane vode na prebivalca
[VEČ](#)

56,5 m³/preb
Količina porabljene vode na prebivalca
[VEČ](#)

89.080.211 1000 m³
Količina vode, ki je bila v industriji načrpana iz tekočih
voda
[VEČ](#)

705.450 1.000 m³
Količina v industriji nastale odpadne vode, izpuščena v
vodotoke
[VEČ](#)

Vir: SURS

Črpališča pitne vode v dravskem vodonosniku:

Porečje nižinske Drave obsega vodno telo vodonosnikov Ruš, Vrbanskega platoja, Limbuške Dobrave in Dravskega polja ter vodno telo vodonosnikov Dravsko-ptujskega polja (Ur.l. RS št. 59/2007, 32/2011, 24/2013).

Glavni onesnaževalci:

- gospodinjstva
- industrija
- kmetijstvo

Samočistilna sposobnost reke Drave:

Voda se lahko onesnaži že z onesnaženim zrakom, še bolj pa z onesnaženimi tlemi. Dokler je bilo onesnaženja malo, se je lahko očistila sama, saj ima samočistilno sposobnost:

- Reko in njene pritoke naravno čistijo prodni nanosi.
- Podtalnico naravno čistijo delci ali stene razpok nenasičenih sedimentov in kamnin, skozi katere voda pronica iz površja proti vodonosniku (z vodo nasičeno območje v poroznem sedimentu ali kamnini). Pri tem kamnine in sedimenti delujejo kot filter, ki mehansko in kemično prečisti vodo. Globlje kot je gladina podtalnice, večja je samočistilna sposobnost.

Močno onesnažena voda z umetnimi odplakami, ki jih ustvarja človek, se ne zmore več čistiti sama, zato ji moramo danes pomagati s čistilnimi napravami.

Vir: Bedjanič, M., Štrucl Fajmut S., Rojs, L., Poltnig, V. et al 2012: *Zabavno, poučno, nič mučno: Učni pripomoček Geoparka Karavanke*.

Vodne vire varujemo pred onesnaženjem (neposredno) z ukrepi varovanja v varstvenih pasovih.

Kako pride voda v moj kozarec? – vodni krog-vodonosnik (delovanje) + črpališče-zajetje (delovanje) + vodovodno omrežje (delovanje)

Vodni krog (glej 1.2.3 Predstavitev št. 3: Podtalnica je vir pitne vode)

Kaj je vodno zajetje?

Zajetje je vodovodni objekt, ki je urejen tako, da omogoča higienski in nadzorovan odvzem vode.



Vsako vodovodno omrežje, ki želi oskrbovati prebivalstvo z vodo, potrebuje najprej zajetje oziroma zajem. Zajetja pitne vode so strogo zavarovana območja.

Podzemne vode se lahko zajame na izviri ali pa se v zemeljsko površino izvrti globoko vrtino ali vodnjak, s katerim dosežemo podzemno vodo.

Zajem pitne vode so lahko tudi reke (na primer reka Temza v Londonu) ali padavinska voda, ki se zbira in shranjuje v kapnicah (na primer na območjih v goratem svetu).

Kaj je vodovodno omrežje?

Vodovodno omrežje je sistem vodovodnih objektov in razvejanega omrežja cevi, ki potekajo pod površjem na takšni globini, ki preprečuje zamrznitev vode v primeru nizkih temperatur. Hiše in druge stavbe so na vodovodno omrežje priključene s priključkom, to je cev manjšega premera. Od priključka teče voda po vodovodnih ceveh, ki so speljane po hiši, do pip.

(Vir: <http://www.grini.si/grinipedia/>)

Interpretacija:

- **maketa**, ki prikazuje naravno funkcijo samočiščenja
- **maketa**, ki prikazuje delovanje čistilne naprave
- pipa – z vrtenjem oz. odpiranjem pipe aktiviraš **zvočni posnetek**, ki pripoveduje o tem, kako voda pride v tvoj kozarec
- **grafični prikaz ali ilustracija**, ki prikazuje, kolikšen delež Slovencev odžaja dravska podtalnica
- **tehnica**, ki pokaže delež vode v telesu

Za otroke

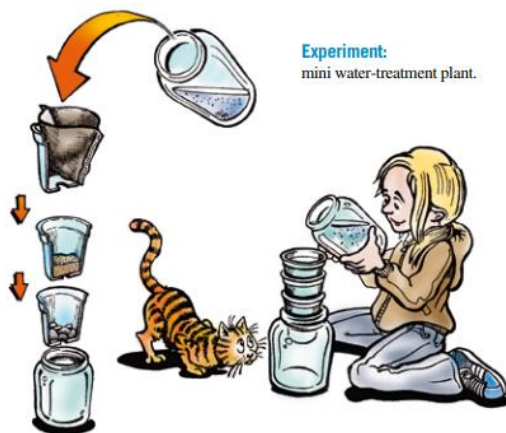
Cilji:

Večina otrok bo po obisku:

- vedela, da je voda povsod okoli nas
- čutila, da življenje brez vode ni mogoče
- naredila: bila pozorna na to, kje v naravi se nahaja voda

Interpretacija za otroke:

- Preizkusi kako deluje vodni filter?



Preizkus, ki pokaže, da je samočistilna sposobnost narave tudi omejena, kemična sredstva (v primeru preizkusa je to detergent za pomivanje posode, v naravi pa so to različni pesticidi, čistila in drugi odpadki) v vodi ostanejo tudi, če se pretakajo skozi debelo plast rečnih nanosov.



http://www.danubebox.org/files/dbox/download/DanubeBox_Chapter4_0.pdf

- Koliko vode je v tvojem telesu? - tehtnica, ki ti pokaže delež vode v telesu
- Kako varčujem z vodo? – na prodnik zapiši čim bolj inovativni predlog za varčevanje z vodo

1.3.3 Predstavitev št. 3: Poplave in poplavni prostor

Cilji:

Večina obiskovalcev bo po obisku:

- vedela, da o poplavi kot naravni nesreči govorimo le tam, kjer na obrečnem prostoru deluje človek
- čutila, kako pomembno je ohranjanje funkcij celotnega rečnega ekosistema za ohranjanje storitev, ki nam jih le-ta nudi
- naredila, premislila o tem kako s krčenjem poplavnega prostora izgubljam pomembne naravne dobrine (ekosistemske usluge)

Strokovne osnove:

Glej tudi poglavje: 1.2.4 Predstavitev št. 4: (Ne)umna raba rečnega poplavnega prostora

Poplave so bile skozi zgodovino ključnega pomena za razvoj prvih visokih civilizacij ob rekah: Tigris, Evfrat, Nil, Ind, Ganges, Rumena reka ... Tako so še danes, kljub ozaveščenosti ljudi in dobro razviti stroki prostorskega načrtovanja, poplavna območja privlačna za poselitev in se zato soočamo s posledicami poplav, ki so vezane na človeka.

Drava pod Mariborom je obdana s prostranim poplavnim svetom, tudi vsi njeni pritoki na široko preplavljajo kmetijske površine (Pesnica, Polskava, Dravinja).

V porečju Drave je 42 % poplavnih površin.

Vir: Uprava RS za zaščito in reševanje

Z nižanjem gladine rek in ravni podtalnice uničujemo ekosisteme, z zmanjšanim vegetacijskim pokrovom, pozidanimi in neprepustno utrjenimi območji povečujemo površinski odtok vode in sočasno zmanjšujemo sposobnost zadrževanja vode v prsteh, kar pomeni hitrejše »polnjenje« rek in potokov ob povečani količini padavin.

Prednosti, ki jih prinašajo poplave so:

1. polnjenje podtalnice,
2. uravnavanje količine vode vodnih virov v vlažnih in sušnih obdobjih,
3. večja rodovitnost tal,
4. bogatenje prsti s hranili (ni potrebno dodatno umetno gnojenje)
5. ustvarjanje in vzdrževanje rečnih ekosistemov in tako ohranjanje biotske raznovrstnosti poplavnih ravnin

Tako so npr. nekatere vrste rib odvisne od poplav zaradi naplavljenja votlih ostankov lesa, saj jim le-ti nudijo učinkovito skrivališče, po drugi strani pa ribam poplave ponujajo ugodne pogoje za drstenje, drugim vrstam organizmov pa zagotavljajo zatočišče, vir hrane in življenjski prostor (habitat) ter pripomorejo k »prevladi« domačih vrst nad tujimi, invazivnimi vrstami.



6. Vrste vezane na ohranjene rečne ekosisteme uravnavajo vrste, ki jih v kmetijstvu označujemo kot škodljivce (ni potrebno zatiranje s pesticidi)
7. renaturacije - vrnitev rečnih ekosistemov v prejšnje naravno stanje pripomorejo k odkritju novih znanstvenih spoznanj na področju učinka poplav.

(Vir: WMO/GWP Associated Programme on Flood Management "[Environmental Aspects of Integrated Flood Management.](#)" WMO, 2007)

Prvi dve točki sta podrobneje razloženi v poglavju 1.2.3. in 1.4.2, 5. in 6. točka pa v poglavju 1.3, zato se na tem mestu nekoliko bolj podrobno dotaknimo še 3. in 4. točke, ki se navezujeta na rodovitnost prsti:

Najbolj zastopan je razred OBREČNIH PRSTI, ki v območju 5 letnih poplavnih voda Drave predstavlja 94% prsti. (glej tudi 1.4.1)

RODOVITNA TLA

Talni potencial predstavlja pridelovalno sposobnost zemljišča in je določen z lastnostmi tal, ki so trajnega značaja. Osnovni parametri za izračun talnega števila so tekstura tal, razvojna stopnja tal, matična podlaga in vodne razmere. Dobljeno talno število je neodvisno od trenutne vrste rabe in izkazuje le pridelovalni potencial zemljišča.

Največji delež poplavnih površin Q5 izkazuje talno število 52 (52,27%), sledita mu talni števili 76 (22,25%) in 20 (12,65%). Talna števila 52 in še bolj 76 določajo, da je optimalna raba tal na tem območju brez ukrepov izboljšanja pridelovalnih pogojev njivska.

Na območju poplavnih dogodkov s petletno povratno dobo (Q5) ob reki Dravi se večinoma izmenjuje njivska (36,60%) in gozdna (35,75%) dejanska raba.

V preteklosti so bili na teh površinah večinoma trajni travniki, saj je reka Drava pred izgradnjo verige hidroelektrarn bolj pogosto poplavljala. V praksi se na teh površinah danes pojavljajo njive saj lahko s sodobnimi agrotehničnimi ukrepi in sodobnim izborom kmetijskih kultur pridelovalci dosegajo pridelke primerljive pridelavi na zemljiščih z več bonitetnimi točkami. Zemljišča, kjer je pričakovati proizvodno sposobnost primerno za njive obsegajo 26,57%. Ob tem gre opozoriti na velik delež površin (30,71%), ki odpade na rečno strugo in mrtve rečne rokave ter okoliške poplavne gozdove.

Vsekakor je na območju izpostavljenost poplavnim dogodkom velika, kar za pridelovalca predstavlja posebno ekonomsko tveganje in izziv pri načrtovanju delovnih procesov na kmetiji. Ob neugodnih razmerah je lahko delo celotne rastne sezone izničeno v nekaj urah. Ob poplavnih dogodkih ni poškodovan le pridelek, ampak lahko poplavne vode odnesejo/erodirajo tudi tla do matične podlage in celo samo matično podlago. To predstavlja še dodaten element tveganja v kmetijski pridelavi.

Vir: Biotehniška fakulteta, Strokovna analiza s področja kmetijstva za upravljanje s poplavnimi območji ob reki dravi na odseku dolvodno od Miklavža na Dravskem polju, 2015

Kako pomembno je ohranjanje prsti oz. tal?

Za pridelavo hrane je primeren majhen odstotek prsti. Delež prsti, primernen za pridelavo hrane si kmetijstvo deli še s poselitvijo, industrijo in še mnogimi drugimi dejavnostmi človeka.



Tudi tla oziroma prsti so naravna dediščina, ki nam kot naravni vir omogoča pridelovanje hrane, krme, industrijskih surovin, in energetskih snovi že od zgodnjih začetkov civilizacije. Obenem so tla osnova naravnih habitatov in nanje vezanih rastlinskih in živalskih vrst. Tla omogočajo snovne in energetske pretoke oziroma kroženje snovi in s tem vplivajo na obstoj habitatov in vrst. Nekatera tla v Sloveniji so tako izjemna, da bi jih lahko po merilih vrednotenja naravne dediščine uvrščali med naravne vrednote. Vse premalo je zavedanja o tem, da k naravni in kulturni dediščini sodijo tudi najboljša kmetijska tla, ki omogočajo preživetje prebivalcev. Zato bi se jim bilo nesmiselno odreči zaradi neustrezne rabe in kratkoročnih interesov tako kmetijstva, industrije in drugih panog.

Vir: Prus, T. Študijsko gradivo: center za pedologijo in varstvo kolja: Biotehniška fakulteta, maj 201

Za otroke

Cilji:

Večina otrok bo po obisku:

- vedela, da so poplave ponavljajoč se naravni pojav
- čutila, da poplave prinašajo tudi koristi
- naredila – povprašala doma ali je v domačem kraju kdaj poplavilo

1.3.4 Predstavitev št. 4: Ponor CO₂, vir kisika, vpliv na mikroklimo

Cilji

Večina obiskovalcev bo po obisku:

- vedela: poplavni gozdovi ob reki Dravi so vir kisika, pomembno vplivajo k ponoru CO₂ in k ustvarjanju mikroklimo
- čutila: da je ohranjanje obrečnih gozdov pomembno za življenje ljudi
- naredila: aktivno prispevala k zmanjševanju CO₂

Strokovne osnove:

Gozdovi so pomemben vir ponora (skladiščenja) ogljika. Po podatkih Gozdarskega inštituta Slovenije v povprečju 1 hektar gozda v Sloveniji letno v nadzemni in podzemni lesni masi akumulira 9 ton CO₂. Po podatkih Agencije Republike Slovenije za okolje (ARSO) so v obdobju 2000–2008 količine vseh izpustov CO₂ v Sloveniji naraščale. Leta 2008 so izpusti CO₂ z upoštevanjem ponorov znašale več kot 9 milijonov ton, to je za 44 % več kot leta 2000. Delež zmanjšanja izpustov CO₂ zaradi ponorov se je gibal okoli 50 %, leta 2008 pa je nekoliko upadel, znašal je okoli 48 %.

Vir: http://www.mkgp.gov.si/si/delovna_podrocja/gozdarstvo/ali_ste_vedeli_da/

Danes je gozd najpomembnejši ponor CO₂. Ogljik skladišči v nadzemni in podzemni dendromasi, v tleh, v dendromasi v razkroju in v opadu. Samo v nadzemni in podzemni dendromasi je v Sloveniji uskladiščenih okrog 410 M t ekvivalentov CO₂, kar je 20 kratnik letnih emisij CO₂ v Sloveniji. Letna akumulacija CO₂ zaradi povečevanja lesnih zalog je bila v letu 2004 od 5,5 do 6,4 M t ekvivalentov CO₂ oziroma okrog 30 % letnih emisij Slovenije.



Vir: KRAJNC, Nike *Gozd in les - razvojna priložnost Slovenije* / [avtorji Nike Krajnc, Mitja Piškur, Mirko Medved ; ilustracije Robert Krajnc]. - Ljubljana : Silva Slovenica, 2007

Gozd ima velik vpliv na podnebje. Vpliv ni le lokalni, temveč obsega področje oddaljenosti do 10.000 km. Gozd blaži temperaturne razlike in povečuje zračno vlago ter hladi zrak. To je opazno v mestih, ki so ob gozdovih, ko hladen zrak iz gozda polzi proti mestu in izriva vroč in suh mestni zrak. Ta učinek opazimo tudi poleti, če pridemo z odprtega v gozd. V gozdu začutimo, da je zrak hladnejši in prijetnejši za dihanje. Gozd lahko deluje kot pregrada, ki ustavlja hladen zrak, ki se premika navzdol po dolini. Gozd tudi zmanjšuje moč vetra in blaži njegove sunke.

Gozd ima tudi pomen na globalno podnebje celotnega planeta. Drevesa za izdelavo lesa potrebujejo ogljik, ki ga preko fotosinteze dobijo iz ogljikovega dioksida, ki je v zraku. Tako predstavljajo ponor ogljikovega dioksida, ki je glavni povzročitelj učinka tople grede.

Vir: SLONEP *Gozd in gozdarstvo*

Gozd varuje kmetijske površine pred vetrom, izsuševanjem, pozebo in blaži skrajne vremenske pojave.

Vir: Učni list; Učilnica v naravi, www.ucilnica.v.naravi.si

Odrasla bukev v povprečju sprosti 9.400 l kisika na leto, kar zadostuje za obnovo 45.000 l zraka s kisikom (človek bi lahko 10 dni dihal svež zrak, če predpostavimo, da v normalnih pogojih naredimo 15 vdihov na minuto, vsak vdih pa ima povprečni volumen 1,5 l). En hektar bukovega gozda lahko pridelava na leto kisika za 100 ljudi.

En hektar bukovega gozda zadrži 2 milijona litrov deževnice in jo oddaja kot pitno vodo v okolje. Gozdna tla vpijejo 28-krat več vode kot peščena. Raziskave so pokazale, da je spiranje tal na travniku do 7-krat večje kot v gozdu, na goli površini pa kar 470-krat večje kot v gozdu.

Vir: http://www.mkgp.gov.si/si/delovna_podrocja/gozdarstvo/ali_ste_vedeli_da/

Interpretacija

- **Maketa drevesa/ gozda** in njegove dobrobiti (ponor CO₂, kisik, mikroklima: vzdrževanje temperature, vlage, osenčenosti; bariera pred ekstremnimi nihanjem T, pred sunki vetra ter tudi ostale dobrobiti, kot so: rekreacija, počitek, zdravje, estetska in izobraževalna vloga). Vse to bi se z magneti pripelo na maketo gozda. V smislu, da bi bile dobrobiti predstavljene preko simpatičnih ilustriranih likov, ki npr. "dihajo s polnimi pljuči, se rekreirajo, uživajo v estetski prostora, se učijo, pokajo od zdravja".

Za otroke

Cilji:

Večina otrok bo po obisku

- vedela: da drevesa proizvajajo kisik nujen za dihanje
- čutila: da smo ljudje povezani z gozdovi
- naredila: posvojila drevo in skrbela zanj



Interpretacija za otroke

- enako kot zgoraj

1.3.5 Predstavitev št. 5: Rekreativna

Cilji:

Večina obiskovalcev bo po obisku:

- vedela, z »naravi prijazno rekreacijo« na in ob reki kvalitetneje spoznamo reko in njene prebivalce
- čutila, da je ob rekreaciji ob reki potrebno obnašati naravi prijazno
- naredila: odšla pogosteje k reki, se tam rekreirala, počivala ter sproščala

Strokovne osnove:

Rekreacija v obrečnem prostoru

Pomen vodotokov v krajini

Osnovne vidike obravnave pomena vode v krajini navajata Ogrin (1988) in Marušič (1998). Ogrin vodo opredeljuje kot enega najpomembnejših prostotvornih dejavnikov in soustvarjalca prostorske podobe in identitete, omenja pa tudi vpliv ekološkega bogastva vodnatega sveta na pestrost krajinske slike. Marušič pa poleg vloge soustvarjalca pojavov v prostoru in okolja prvobitnosti in naravnih procesov vodo v krajini obravnava tudi kot likovno prvino samo po sebi ter kot nosilko pomenov, ki so povezani z vodo kot virom življenja. Lastnosti vode kot likovne prvine so gladka (homogena) tekstura, svetla površina, odboj in lom svetlobe (zrcaljenje in lesketanje), dinamičen značaj (valovanje, prelivanje, penjenje) itn. Optične učinke vode dopolnjujejo še zvočni učinki (šumenje, žuborenje, pljuskanje) ter vonj, otip in okus (Koruza, 1995). Vodotoki so lahko ravnih ali vijugastih oblik, zaradi mnogih vodnih, vegetacijskih in geomorfoloških prvin pa se obrečne naravne krajine v prostoru odlikujejo z dinamičnim ritmom (Bratina Jurkovič, 1999). Voda je kot izrazito drugačna prvina v okolju vizualno zelo poudarjena, skupaj s kontrastnimi spremljajočimi pojavi (tolmuni, brzicami, prodišči, peščinami, skalnimi obrežji, terasami in značilno vegetacijo) in z nasprotjem med sabo in kopnim pa soustvarja edinstvena in privlačna krajinska prizorišča ter opredeljuje značaj širšemu prostoru (Ogrin, 1988). Iz tega sledi, da so vodotoki tudi krajnotvorna prvina. Vodotoki prispevajo k členitvi prostora in različnosti podobe krajine in s tem večajo njeno percepcijsko vrednost (Bratina Jurkovič, 1999). Tako, na primer, pasovi obvodne vegetacije površinskih vodotokov, ki prostor členijo v manjše enote, v veliki meri prispevajo k ritmični razgibanosti krajinske slike in orientaciji v krajini. Visoko stopnjo sestavljenosti vodnih in obvodnih krajin poleg vzdolžno razporejene obvodne vegetacije tvorijo tudi druge vzdolžne prvine (rob med vodo in kopnim oziroma vodo in obrežno Dremelj N. Ureditev obvodnega prostora Kamniške Bistrice v Kamniku za rekreacijo. Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za krajinsko arhitekturo, 2011 4 vegetacijo), pa tudi prostorninske (večje gmote visoke vegetacije), ploskovne (vodna površina, plavajoče rastline, peščine, prodišča, otoki, trate) in točkovne prvine (posamična drevesa in grmi) (Ogrin, 1988). Prevladujoč vzorec v vodnih krajinah površinskih vodotokov je linearen, saj se vse našteje krajinske prvine razporejajo vzdolž koridorja, ki ga vodotok ustvarja v krajini in je ena izmed bolj členjenih struktur, kar jih v naravi poznamo (Bratina Jurkovič, 1999). Kot linijski element vodotok v prostor vnaša prvino roba (Koruza, 1995) ter ima v vzdolžni smeri značilnosti povezovalnega, v prečni smeri pa lahko tudi ločevalnega koridorja (Balant, 2006). Naravni vodotok riše v prostor



razgibani organski vzorec, ki mehča pogosto toge geometrijske vzorce antropogenih krajin (industrijskih, agrarnih, stanovanjskih, ...) (Koruza, 1995). Ogrin (1988) poudarja tudi pomen ohranjanja ekološkega bogastva ter pestrosti vodnih in obvodnih biotopov za krajinsko sliko. Zaradi pogosto spreminjajočih se življenjskih razmer na majhnem območju, ki jih uravnavajo hidrodinamika, temperatura, globina in sestava vode, je raznovrstnost življenjskih skupnosti na enoto površine v vodnih krajinah izjemna in se kaže kot mozaična prostorska slika. Hladnik (1998) navaja, da je vodni in obvodni prostor v Sloveniji poleg gozdov ohranil največ prvobitnosti ter je nosilec največje strukturne in biološke raznolikosti (Vir: *Dremelj N. Ureditev obvodnega prostora Kamniške Bistrice v Kamniku za rekreacijo. Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za krajinsko arhitekturo, 2011*).

Rekreacijski pomen obrečnega prostora v mestu

Rečni koridorji so pomemben del zelenega sistema mesta, pri čemer je poleg ekološke funkcije pomemben tudi njihov potencial za rekreacijo (Gazvoda, 2005). Urejen obrečni prostor ima visoko doživljajsko vrednost, ki na obrežje privabi ljudi z željo po gibanju, sprostitvi, srečevanju, druženju in stiku z naravo. Gre torej za aktivnosti, s katerimi se ukvarjamo zaradi sprostitve in zdravja, uravnovešenjem med delom in počitkom (posedanje, ležanje), s spremembo okolja, ki vpliva na duševno razpoloženje ter z dejavnostjo, s katero krepimo telesne moči (Jeršič, 1999). Najpogostejša rekreacijska oblika prostočasnih dejavnosti je sprehajanje ali hoja, za vse aktivnosti pa velja, da so zanje naravne in kulturne pokrajinske prvine temeljnega pomena (*Primc, T. Urejanje obrečnega prostora reke Krke s pritoki v širšem mestnem središču Novega mesta. Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za krajinsko arhitekturo, 2016*).

Slednje ugotavlja tudi Dremljeva, ki v diplomskem delu: *Dremelj N. Ureditev obvodnega prostora Kamniške Bistrice v Kamniku za rekreacijo. Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za krajinsko arhitekturo, 2011* navaja (citiram):

"Načrtovanje prostorov prostočasnih dejavnosti v obrečnem prostoru je usmerjeno predvsem v pasivne oblike rekreacije, kot sta sprehajanje in hoja, tudi kolesarjenje. Rekreacijske dejavnosti pasivne narave, kot so piknikiranje, sprehajanje, opazovanje narave ipd. se lahko izvajajo tudi v okoljih kjer ni vodnega pojava, vendar ima ta prvina za njih posebno privlačnost. Kopanje, čolnarjenje, potapljanje je vezano neposredno na vodno telo, zato mora biti infrastruktura za izvajanje teh dejavnosti na rečnem bregu. Negativni vplivi zaradi umestitve različnih rekreacijskih dejavnosti nastajajo predvsem zaradi posegov v geomorfologijo obrečnega prostora ter v strugo vodotoka ter motenje živalskih in rastlinskih ekosistemov. Vendar pa May (2006) v zvezi s tem dodaja, da je človek v urbanem okolju del ekosistema. Da bi v tem ekosistemu najbolje deloval in v njem trajnostno gospodaril je pomembno znanje o pomembnosti obrečnega prostora privzgojiti. Za to so zelo pomembni nazorni prikazi naravnih procesov v manjšem merilu, kateri spominjajo človeka na pomembnost narave na vsakodnevni bazi. Tako se vse pogosteje na območjih vodotokov urejajo tematske učne poti, ki poleg rekreacije ponujajo predstavitev naravne dediščine ter razlago naravnih pojavov in procesov, predstavitev tehniških objektov, kulturne dediščine ipd., ki se jih lahko kvalitetno ureja v povezavi z rekreacijsko infrastrukturo".

Rekreacijski pomen vodotokov v mestih

Zaradi visoke estetsko-doživljajske vrednosti ter funkcionalne primernosti vodnega in obvodnega prostora je le-ta zelo priljubljen za različne oblike aktivne in pasivne rekreacije. Za najprivlačnejše javne prostore v mestnem okolju namreč veljajo prav območja, na katerih sta prisotni vegetacija



in voda, ustrezno oblikovani vodotoki pa lahko zadovoljujejo potrebe mestnega prebivalstva po gibanju, sprostitvi, počitku, srečevanju, druženju in stiku z naravo (Mikoš in Kavčič, 1998a). Med prostočasne dejavnosti, vezane na vodo, prištevamo čolnarjenje, kajakaštvo, rafting, kopanje (ob primerni kakovosti vode), športni ribolov, ... Obvodni prostor pa je privlačen za sprehode, tek, kolesarjenje, otroško igro, kampiranje, piknike, ..., ali pa zgolj za počitek ob vodi. Vse pogosteje se na območjih vodotokov urejajo tematske učne poti, ki poleg rekreacije ponujajo predstavitev naravne dediščine ter razlago naravnih pojavov in procesov, predstavitev tehniških objektov, kulturne dediščine ipd. (Vir: Dremelj N. Ureditev obvodnega prostora Kamniške Bistrice v Kamniku za rekreacijo. Dipl. delo. Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Odd. za krajinsko arhitekturo, 2011)

Večina rekreacije v obrečnih prostorih poteka po gozdnem prostoru, ki porašča območja neposredno ob reki, saj so ti prostori zaradi dobrobiti gozda za rekreacijo najprivlačnejši, zato podajamo strokovna izhodišča za gozdni prostor:

»Gozd s svojimi mikroklimatskimi razmerami (temperatura, vlaga), mirom in lepoto zelo pozitivno vpliva na človekovo psihično in fizično počutje. Po drugi strani je rekreacija množičen in za gozd v bistvu agresiven pojav, ki lahko zahteva zelo intenzivno obdelavo – v načrtovalski in izvedbeni fazi« (Anko, 1995, str. 98). Rekreacijska funkcija gozda predstavlja človekove telesne aktivnosti, ki jih izvaja v gozdnem prostoru. Na jakost in prisotnost rekreacije v gozdu vpliva več naravnih dejavnikov, kot so: relief, klima, živalstvo, gozdnatost in velikost gozdnega prostora. Pomembna je tudi dostopnost, kar omogoča ustrezna gozdna infrastruktura, vstopna mesta v gozd in gozdne poti. Intenzivnost obiska gozdnih površin z vidika rekreacijske funkcije lahko določimo s številom obiskovalcev, ki obišejo določeno gozdno območje. Tako poznamo glede na obremenjenost z rekreacijo različne tipe gozdov (Anko, 1995):

- Gozdovi, ki jih ljudje uporabljajo kot dnevno rekreacijo – so gozdovi, ki so od naselja oddaljeni okoli 30 min, lahko so tudi urbani gozdovi. Obremenjenost teh gozdov je enakomerna in tudi vpliva na biodiverzitetu.
- Gozdovi, ki jih ljudje uporabljajo za rekreacijo ob koncih tedna, ko se veliko ljudi odpravi v bližnje gozdove izven mesta do okvirne oddaljenosti ene ure vožnje.
- Gozdovi, obremenjeni s počitniško rekreacijo. Ti gozdovi so bolj oddaljeni, njihova funkcija pa se velikokrat prepleta tudi z zdravstveno, estetsko, vzgojno in funkcijo varovanja kulturne dediščine. V 20. stoletju je rekreacijska raba urbanih gozdov s povečevanjem prostega časa in mobilnosti postopoma naraščala. V urbanih gozdovih so najbolj priljubljene aktivnosti hoja, kolesarjenje in opazovanje narave. Vendar niso edine, ker se v teh gozdovih odvija tudi več socialnih in množičnih oblik rekreacije, kot so pikniki, udeleževanje na posebnih dogodkih (koncerti) ter ogled znamenitosti. Tako urbani gozdovi postajajo privlačni za vedno več prebivalcev bližnjih mest, da v njih preživljajo prosti čas in zato v veliko pogledih počasi postajajo del mesta in njegovega življenja (Konijnendijk, 2008).

Vir: Hostnik, G.: Odnos zasebnih lastnikov do rekreacijske rabe njihovih...VŠVO, Celje 2014; Diplomsko delo

Rekreacijska in turistična raba gozdov v Sloveniji je v porastu. Razlogov je več, med drugim tudi ugodne značilnosti in vsebine gozda v Sloveniji za tako rabo. K povpraševanju in dejanski rabi in izrabi potencialov nedvomno prispeva tudi ozaveščenost prebivalcev o pomenu gibanja v naravi za zdravje in dobro počutje, intenziven marketing proizvajalcev športne opreme za prosti čas ter možnost neposrednega ali posrednega zaslužka z različnimi turističnimi produkti, kot so opazovanje živali ali lov, vodeni pohodniški ali kolesarski izleti, nabiralništvo in drugo. Kakor pri tem obstajajo koristi za uporabnike oziroma izvajalce dejavnosti, pa se na drugi strani pojavljajo različni konflikti na ravneh lastništva in uporabnikov gozdnega prostora. Med pogostejšimi konflikti prepoznavamo negativne vplive aktivnosti na sam gozdni ekosistem, poseganje v



lastninsko pravico lastnikov gozdov, navzkrižje interesov med deležniki ali med različnimi rabami gozda in podobno.

Vir: Priprava strokovnih izhodišč za turistično in rekreacijsko rabo gozdov, Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za gozdno ekologijo, dr. Urša Vilhar in sodelavci

Za otroke

Cilji:

Večina otrok bo po obisku

- vedela: ob reki Dravi je lepo, vendar moramo paziti na varnost in na druge prebivalce
- čutila: da so sprehod, tek in igra ob reki prijetni in zanimivi
- naredila: odšla s starši k reki Dravi

Interpretacija za otroke

- Enako kot zgoraj

1.3.6 Predstavitev št. 6: Vrnimo reki Dravi uslugo

Cilji:

Večina obiskovalcev bo po obisku:

- vedela, da z ukrepi obnovljamo in popravljamo zaradi človeških posegov poslabšano stanje reke
- čutila, da so tovrstni ukrepi potrebni in upravičeni
- naredila: si ogledala nekatere izmed ukrepov

Strokovne osnove:

Ker smo ljudje s svojimi posegi predvsem v zadnjih sto letih bistveno poslabšali stanje reke Drave, danes poskušamo z različnimi projekti in ukrepi to stanje nekoliko izboljšati, tako z namenom izboljšanja stanja življenjskih okolij za ogrožene živalske in rastlinske vrste, kot tudi za okrepitev ekosistemskih storitev, ki nam jih lahko zagotavlja reka in obrečni prostor. V nadaljevanju podrobneje predstavljamo ukrepe, ki so in ki bodo izvedeni v sklopu projekta zaDravo.

Projekt zaDravo nadaljuje in nadgrajuje aktivnosti in dobre prakse projektov TRUD (Trajnostno upravljanje območja reke Drave), SEE River (Sustainable Integrated Management of International River Corridors in SEE Countries), LIVEDRAVA (Obnova rečnega ekosistema nižinskega dela Drave v Sloveniji). Projektne aktivnosti so povezane s komplementarnim projektom obnove gradu Borl, in sicer interpretacijskimi vsebinami.

Projekt naslavlja izboljšanje neugodnega stanja kvalifikacijskih habitatnih tipov in vrst na varovanem območju ob hkratnem izboljševanju ekosistemskih storitev z ukrepi v naslednjih sklopih (specifični kazalniki):

- ukrepi obnove habitatov vrst vezanih na mokriščne habitate: kačji potočnik (*Ophiogomphus cecilia*), veliki pupek (*Triturus carnifex*), hribski urh (*Bombina variegata*), močvirska sklednica (*Emys orbicularis*), bober (*Castor fiber*), vidra (*Lutra lutra*), plazeča zelena (*Apium repens*), močvirski krešič (*Carabus variolosus*), škrlatni kukuj (*Cucujus cinnaberinus*);



- obnova krajinskih struktur, gozdnih habitatov in prodišč: HT 6110 Skalna travišča na bazičnih tleh (*Alyso-Sedion albi*), HT 6210 Polnaravna suha travišča in grmiščne faze na karbonatnih tleh (*Festuco-Brometalia*) (*pomembna rastišča kukavičevk), HT91E0 *Obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja (mehkolesna loka); (*Alnus glutinosa* in *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)), HT 91F0 Obrečni hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi (*Quercus robur*, *Ulmus laevis* in *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ali *Fraxinus angustifolia*), vzdolž velikih rek (*Ulmion minoris*), veliki podkovnjak (*Rhinolophus ferrumequinum*), rjavi srakoper (*Lanius collurio*);
- nadgradnja izobraževalno - interpretacijskih vsebin z namenom ozaveščanja deležnikov na območju o pomenu ohranjanja biotske pestrosti območij Natura 2000 in kulturne dediščine.

Projekt naslavlja **4 ciljne kvalifikacijske habitatne tipe ter 11 ciljnih kvalifikacijskih rastlinskih in živalskih vrst** območja Natura 2000 Drava.

Projekt naslavlja ključne grožnje za ciljne vrste in habitatne tipe na območju Natura 2000 Drava:

- zmanjšanje obsega in povezanosti naslovljenih habitatnih tipov in habitatov populacij vrst,
- sprememba specifičnih lastnosti, struktur in procesov habitatov,
- prisotnost tujerodnih invazivnih vrst.

HT 6110 Skalna travišča na bazičnih tleh (*Alyso-Sedion albi*)

Nastajanje in premeščanje prodišč je bistveno deintenzivirano, le ta pa se hkrati izredno hitro zaraščajo. To je vzrok za zmanjševanje obsega ter neugodno stanje HT 6110 Skalna travišča na bazičnih tleh (*Alyso-Sedion albi*).

Projekt naslavlja sledeče ključne grožnje:

- sprememba naravne hidromorfologije in prodonosnosti zaradi rečnih regulacij in hidroenergetske rabe.

Predvideni ukrepi v projektu zagotavljajo doseganje podrobnejših varstvenih ciljev PUN2000 in potrebnih aktivnosti priloge 6.4:

- z namenom izboljšanja stanja HT se izvedejo ukrepi za izboljšanje hidromorfoloških procesov na površini 3,3 ha:
 - izvede se odkup 1,9 ha zemljišč, ki so podvržena rečni eroziji z namenom spodbujanja hidromorfoloških procesov,
 - na odkupljenih zemljiščih na desnem bregu (1,9 ha) in na območju nekdanjega rokava na levem bregu (1,4 ha) se izvede ukrep spodbujanja hidromorfoloških procesov,
- z namenom ohranjanja dobrega stanja dela HT izvede se čiščenje prodišča pri Staršah z odstranitvijo zarasti na ter mobilizacijo proda na 4,2 ha,
- izvede se interpretacijska točka ter interpretacijski poligon; ki sta namenjena ozaveščanju o pomenu ohranjanja naslovljenega habitatnega tipa, ohranjanju biotske raznovrstnosti omrežja Natura 2000 ter razumevanju hidromorfoloških procesov potrebnih za ohranjanje naslovljenega habitatnega tipa.



HT 6210 Polnaravna suha travišča in grmiščne faze na karbonatnih tleh (*Festuco-Brometalia*) (*pomembna rastišča kukavičevk)

Habitatni tip Polnaravna suha travišča in grmiščne faze na karbonatnih tleh (*Festuco-Brometalia*) (HT_6210*) je polnaravni habitatni tip, ki je nastal kot posledica tradicionalne rabe prostora (paša, košnja). V zadnjih sto letih so se površine travišč močno zmanjšale, kar je predvsem posledica intenzifikacije kmetijske rabe na eni strani in opuščanja ekstenzivnih oblik kmetovanja ter zaraščanja kmetijskih površin na drugi.

Projekt naslavlja sledeče ključne grožnje:

- opuščanje rabe (košnja in paša logov),
- razraščanje tujerodnih invazivnih vrst.

Učinki predvidenih ukrepov v projektu zagotavljajo doseganje podrobnejših varstvenih ciljev PUN2000 in potrebnih aktivnosti priloge 6.4:

- izboljša se stanje na 6,0 ha z obnovo specifičnih lastnosti, struktur in procesov HT 6210* s selektivno odstranitvijo lesne biomase, renaturacijo travne ruše, pašo ter vzpostavljenim vzdrževanjem travšč,
- uredi se učna pot v Šturmovcih, ki je namenjena spodbujanju ohranjanja naslovljenega habitatnega tipa ter biotske raznovrstnosti omrežja Natura 2000.

HT 91E0 * Obrečna vrbovja, jelševja in jesenovja (mehkolesna loka); (*Alnus glutinosa* in *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*))

Združbe mehkolesne loka se razvijejo pod neposrednim vplivom vodotoka, tik nad njegovim srednjim vodostajem, in so pogosto poplavljene. Zaradi zmanjšane intenzitete hidromorfoloških procesov kot posledice gradnje hidroelektrarn in rečnih regulacij se stanje habitatnega tipa slabša. Slednje se izraža tudi kot odsotnosti naravnega pomlajevanja mehkolesne loka. K slabšanju stanja dodatno prispevajo invazivne tujerodne rastlinske vrste, ki so neposredna kompeticija zgodnjim razvojnim fazam habitatnega tipa. Projekt bo posebno pozornost posvetil obnovi sestojev avtohtonega črnega topola (*Populus nigra* L.) in belega topola (*Populus alba* L.). Tudi pri črnem in belem topolu je v zadnjih desetletjih prišlo do zmanjševanja razširjenosti vrst zaradi klimatskih sprememb in spremembe hidrologije. Predvsem pa je problem pospeševanje hitro rastočih drevesnih vrst in različnih topolovih klonov iz sekcij črnih topolov Aigeiros (*Populus nigra* x *Populus deltoides*, *Populus deltoides*), balzamskih topolov Tacamahaca (*Populus trichocarpa*), in sivih topolov, ki poleg hitre rasti, kratke obhodne, omogočajo tudi intenzivno izrabo za gozdarstvo sicer »neizkoriščenih« ali le deloma izkoriščenih vlažnih zemljišč ob vodotokih in poplavnih zemljiščih ob Dravi. Kljub dejstvu, da avtohtoni topoli v ob reki Dravi glede na njihovo razširjenost in gospodarski pomen nimajo večje vloge v gozdnem gospodarstvu, pa je za ohranitev avtohtone populacije nujno čimprejše zavarovanje domačega genskega vira topolov. Obstaja namreč nenehna nevarnost, da ta genski fond za vedno izgubimo.

Projekt naslavlja sledeče ključne grožnje:

- spremenjena hidromorfologija,
- izguba povezanosti habitatnega tipa,
- prisotnost tujerodnih invazivnih vrst

Predvideni ukrepi v projektu zagotavljajo doseganje podrobnejših varstvenih ciljev PUN2000 in potrebnih aktivnosti priloge 6.4:

- izboljša se stanje na 38,07 ha z izvedbo odkupa zemljišč in prepustitvijo območja naravnim sukcesijskim procesom (brez poseganja),



- izvedejo se aktivnosti s ciljem obnovitve habitatnega tipa na površini 6,0 ha z odstranitvijo invazivnih tujerodnih vrst in izvedbo sadnje sadik drevesnih vrst značilnic habitatnega tipa; na površini 1,5 ha se izvedbe melioracija tal za spodbujanje naravne nasemenitve,
- izvede se interpretacijski poligon, ki razlaga in spodbuja ohranjanje naslovljenega habitatnega tipa in ohranjanju biotske raznovrstnosti omrežja Natura 2000.
- trajnost se zagotavlja s pogodbeno opustitvijo rabe na odkupljenih zemljiščih ter izdelavo izhodišča za usmeritve za vključitev v GGN.

HT 91F0 Obrečni hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi (*Quercus robur*, *Ulmus laevis* in *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ali *Fraxinus angustifolia*), vzdolž velikih rek (*Ulmion minoris*)

Hrastovo-jesenovo-brestovi gozdovi so tipični nižinski obrečni gozdovi, ki uspevajo na nerazvitih tleh (rečni nanosi) in so poplavljeni le ob visokih vodah. Tako kot mehkolesno loko jih ob Dravi ogrožajo hidroregulacije, neprimerna raba ter spremenjeni hidrološki režim. K slabšanju stanja dodatno prispevajo invazivne tujerodne rastlinske vrste, ki so neposredna kompeticija zgodnjim razvojnim fazam habitatnega tipa.

Projekt naslavlja sledeče ključne grožnje:

- prisotnost tujerodnih invazivnih vrst,
- spremenjena hidromorfologija,
- neprimerna vrstna sestava v gozdovih,
- izguba sposobnosti naravnega pomlajevanja rastišču primernih vrst.

Predvideni ukrepi v projektu zagotavljajo doseganje podrobnejših varstvenih ciljev PUN2000 in potrebnih aktivnosti priloge 6.4:

- izvedejo se aktivnosti s ciljem obnovitve habitatnega tipa na površini 6,0 ha z odstranitvijo invazivnih tujerodnih vrst in izvedbo saditve sadik drevesnih vrst značilnic habitatnega tipa; na površini 1,5 ha se izvedbe melioracija tal za spodbujanje naravne nasemenitve,
- izvede se interpretacijska točka, ki razlaga in spodbuja ohranjanje naslovljenega habitatnega tipa in ohranjanju biotske raznovrstnosti omrežja Natura 2000,
- za zagotavljanje trajnosti se izdelajo izhodišča za usmeritve za vključitev v GGN ter sklenejo pogodbe z lastniki zemljišč.

škrlatni kukuj (*Cucujus cinnaberinus*)

Vrsta je v svojem razvoju vezana na starejša, umirajoča ali mrtva drevesa. Posebej pomembna so debelejša drevesa, saj se je v slednjih relativna številčnost larv in odraslih bistveno povečala. Vrsto ob Dravi ogroža zmanjševanje površine starejših gozdnih sestojev z večjim deležem odmirajoče lesne mase, odstranjevanje oslavljenih, starih ter odmirajočih dreves in sušic.

Projekt naslavlja sledeče ključne grožnje:

- zmanjšan delež starejših sestojev mehkolesne loke,
- zmanjšan delež odmrle lesne mase listavcev,
- zmanjšanja količina sušic (stoječih debel).

Predvideni ukrepi v projektu zagotavljajo doseganje podrobnejših varstvenih ciljev PUN2000 in potrebnih aktivnosti priloge 6.4:

- na površini 6,0 ha se izvede vzpostavitev mreže ekocelic brez ukrepanj,
- trajnost se zagotavlja z vključitvijo ekocelic v GGN.

veliki pupek (*Triturus carnifex*)



Veliki pupek (*Triturus carnifex*) potrebuje naravne (neutrjene) brežine z emerzno vegetacijo, ki v habitatu vrste predstavlja pomembno strukturo za varstvo pred plenilci, in sicer v blagem naklonu in majhne globine. Razmnožuje se v srednje velikih stoječih mirnih vodah z bujnim obrežnim in vodnim rastlinjem in čisto vodo, ki se zelo redko izsušijo. Zaradi zasipavanja, sušenja in zaraščanja nekdanjih rokavov, mrtvic in depresije se zmanjšuje in fragmentira habitat vrste veliki pupek.

Projekt naslavlja sledeče ključne grožnje:

- spremenjena hidromorfologija,
- fragmentiranost/ izoliranost lokalnih populacij.

Predvideni ukrepi v projektu zagotavljajo doseganje podrobnejših varstvenih ciljev PUN2000 in potrebnih aktivnosti priloge 6.4:

- izvede se študija velikosti habitata in populacije vrste za dolgoročno povečanje poveztljivosti ključnih habitatov vrste,
- na površini 2,2 ha se izvede poglobitev iztočnega dela rokava Trčova in izkop lokalnih poglobitev s ciljem izboljšanja stanja ključnih habitatov vrste,
- na projektnem območju bodo obnovljene oz. vzpostavljene depresije z stalno ali občasno prisotnostjo vode v ključnih habitatih vrste v skupni površini 1000 m² (10 enot),
- izvedeta se interpretacijski točki v Trčovi in pri Miklavških ribnikih, v Staršah se uredi učna pot; njihov namen je ozaveščanje o pomenu ohranjanja habitata naslovljene vrste ter biotske raznovrstnosti omrežja Natura 2000,
- trajnost se zagotavlja z vključitvijo območij vodnih depresij v gozdarsko načrtovanje.

hribski urh (*Bombina variegata*)

Tipična mrestišča hribskega urha (*Bombina variegata*) so nezasenčene trajne ali občasne vodne depresije ter luže v ali blizu gozda. Zaradi zasipavanja, sušenja in zaraščanja nekdanjih rokavov, mrtvic in depresije se zmanjšuje in fragmentira habitat vrste hribski urh.

Projekt naslavlja sledeče ključne grožnje:

- spremenjena hidromorfologija.
- fragmentiranost/ izoliranost lokalnih populacij.

Predvideni ukrepi v projektu zagotavljajo doseganje podrobnejših varstvenih ciljev PUN2000 in potrebnih aktivnosti priloge 6.4:

- izvede se študija velikosti habitata in populacije vrste za dolgoročno povečanje poveztljivosti ključnih habitatov vrste,
- na projektnem območju bodo obnovljene oz. vzpostavljene depresije z stalno ali občasno prisotnostjo vode v ključnih habitatih vrste v skupni površini 1000 m² (10 enot),
- uredi se interpretacijski poligon katerega namen je ozaveščanje o pomenu ohranjanja habitata naslovljene vrste ter biotske raznovrstnosti omrežja Natura 2000,
- trajnost se zagotavlja z vključitvijo območij vodnih depresij v gozdarsko načrtovanje.

močvirska sklednica (*Emys orbicularis*)

Močvirska sklednica naseljuje počasi tekoče in stoječe vode z obrežnim in vodnim rastlinjem in blatnim dnom ter brežinami s peščeno podlago v bližini. Ogroža jo uničevanje ter fragmentacija primernih bivališč zaradi zasipavanja, sušenja in zaraščanja nekdanjih rokavov, mrtvic in depresije ter prisotnost tujerodnih kompetitorskih vrst (predvsem rdečevratke).

Projekt naslavlja sledeče ključne grožnje:



- vnašanje tujerodnih vrst želv v naravno okolje močvirske sklednice,
- zmanjševanja površin stoječih ali počasi tekočih voda,
- spremembe strukture muljastega dna in zablatenih bregov.

Predvideni ukrepi v projektu zagotavljajo doseganje podrobnejših varstvenih ciljev PUN2000 in potrebnih aktivnosti priloge 6.4:

- izvede se študija velikosti habitata in populacije vrste za dolgoročno povečanje poveztljivosti ključnih habitatov vrste,
- na površini 3,67 ha se izboljša stanje habitata sklednice z odstranitvijo neavtohtonih (invazivnih) vrst,
- na površini 0,52 ha se izvede poglobitev mrtvice v Muretnicah s ciljem izboljšanja stanja ključnih habitatov vrste,
- uredi se interpretacijska točka, ki razlaga in spodbuja ohranjanje habitata naslovljene vrste in ohranjanje biotske raznovrstnosti omrežja Natura 2000,
- za zagotavljanje trajnosti se izdelajo izhodišča za usmeritve in dopolnitve RGN z namenom vključitve slednjih v RGN, ko bo le-ta noveliran. Odgovorni partner za vključitev izdelanih izhodišč za usmeritve v RGN je ZRSVN. Po Zakonu o sladkovodnem ribištvu RGN preko letnih programov načrtovanja izvaja izvajalec ribiškega upravljanja. Vzpostavljeni oz. izboljšani habitat bo prepuščen naravnim sukcesijskim procesom.

veliki podkovnjak (*Rhinolophus ferrumequinum*)

Tipičen prehranjevalni habitat vrste predstavlja okolje, ki vsebuje elemente obvodnega rastja, gozdne robove in mejice. Prednjačijo listopadni gozdovi, ki vključujejo tudi loke. Prehranjevalni habitat vrste na območju odraža kakovostne elemente s čimer so zagotovljeni dobri življenjski pogoji. Grad Borl je v Sloveniji najbolj vzhodno in najpomembnejše znano poletno zatočišče (še zlasti jeseni pa služijo kot parišča) in kotišče (poletna prebivališča skupin samic z mladiči) velikega podkovnjaka v severovzhodni Sloveniji. Zaradi preteklih posegov v sam objekt pa vrsta nima več zadovoljivih pogojev za kotitev in prezimovanje.

Projekt naslavlja sledeče ključne grožnje:

- zmanjševanje lokacij primernih za kotitev in prezimovanje.

Predvideni ukrepi v projektu zagotavljajo doseganje podrobnejših varstvenih ciljev PUN2000 in potrebnih aktivnosti priloge 6.4:

- izboljša se stanje razmnoževalnega habitata vrste. izboljšalo se bo strukture za uspešnost kolonije (nameščanje primernih rešetk); izboljšano bo stanje 0,24 ha razmnoževalnega habitata vrste,
- za javnost se organizirata 2 dogodka z namenom popularizacije in osveščanja lokalnega prebivalstva - izboljšanje poznavanja in sprejemanja prisotnosti naslovljene vrste v objektih gradu Borl,
- trajnost se zagotovi s pogodbo z upravljavcem gradu Borl.

bober (*Castor fiber*)

Zaradi zasipavanja, sušenja in zaraščanja nekdanjih rokavov, mrtvic in depresije se zmanjšuje in fragmentira habitat vrste bober (*Castor fiber*). Omočeni rokavi in mrtvice z obrežno lesno vegetacijo so za bobra (*Castor fiber*) pomembni iz vidika dnevnih migracij do prehranjevalnih habitatov in splošne mobilnosti vrste. Ker imajo rokavi in mrtvice bolj stabilno vodno gladino so hkrati optimalen prostor za bobrišča.

Projekt naslavlja sledeče ključne grožnje:

- fragmentacija obstoječe obrežne vegetacije.



Predvideni ukrepi v projektu zagotavljajo doseganje podrobnejših varstvenih ciljev PUN2000 in potrebnih aktivnosti priloge 6.4:

- izvede se aktivnosti za izboljšanje stanja habitata vrste z obnovitvijo mrtvice Struga na 0,9 ha,
- uredi se interpretacijska točka, ki razlaga in spodbuja ohranjanje habitata naslovljene vrste in ohranjanje biotske raznovrstnosti omrežja Natura 2000,
- za zagotavljanje trajnosti se izdelajo izhodišča za usmeritve in dopolnitve RGN z namenom vključitve slednjih v RGN, ko bo le-ta noveliran. Odgovorni partner za vključitev izdelanih izhodišč za usmeritve v RGN je ZRSVN. Po Zakonu o sladkovodnem ribištvu RGN preko letnih programov načrtovanja izvaja izvajalec ribiškega upravljanja. Vzpostavljeni oz. izboljšani habitat bo prepuščen naravnim sukcesijskim procesom.

vidra (*Lutra lutra*)

Zaradi posegov na pritokih Drave ter zaradi znižanja pretokov Drave po izgradnji HE Zlatoličje in Formin je večji del leta omejena možnosti prehoda vodnih organizmov iz Drave v struge pritokov (in obratno). Omejena prehodnost vodotokov se nanaša tudi na vidro (*Lutra lutra*).

Projekt naslavlja sledeče ključne grožnje:

- neprehodnost jezov in prečnih pregrad,
- neprimerni prehodi čez ceste in ureditev pod mostovi,
- spremenjena hidromorfologija.

Predvideni ukrepi v projektu zagotavljajo doseganje podrobnejših varstvenih ciljev PUN2000 in potrebnih aktivnosti priloge 6.4:

- izvede se ukrepe za izboljšanje prehodnosti med Dravo in pritoki na potoku Bela ter na Miklavškem potoku - rekonstrukcija iztočnih delov; vrednost habitata v ugodnem stanju se z ukrepom poveča za 0,03 ha,
- uredi se interpretacijski točki, ki razlagata in spodbujata ohranjanje habitata naslovljene vrste in ohranjanje biotske raznovrstnosti omrežja Natura 2000,
- trajnost: neposredni ukrep bo izveden na način, da posebno vzdrževanje ne bo potrebno in na način, da dodatni stroški ne bodo nastali. Izvedeni ukrepi bodo funkcionalni še vsaj 5 let po zaključku operacije. Pristojne službe varstva narave in vodarstva bodo izvajale monitoring ukrepa na podlagi katerega se bo določalo morebitno ukrepanje. Nosilec aktivnosti je DRSV, ki bo morebitne izredne posege za zagotavljanje trajnosti opravil v sklopu izvajanja javne službe.

močvirski krešič (*Carabus variolosus*)

Močvirski krešič (*Carabus variolosus*) živi v zamočvirjenih gozdovih, razvoj vrste pa poteka v vodi v manjših in večjih počasi tekočih vodotokih. Mokrotni rečni rokavi ter njihova obrežna lesnata vegetacija so pomemben del habitata vrste. Zaradi zasipavanja, sušenja in zaraščanja nekdanjih rokavov, mrtvic in depresije se zmanjšuje in fragmentira habitat vrste močvirski krešič.

Projekt naslavlja sledeče ključne grožnje:

- spremenjena hidromorfologija gozdnih potokov,
- zmanjšanje površin zamočvirjenih gozdnih površin,

Predvideni ukrepi v projektu zagotavljajo doseganje podrobnejših varstvenih ciljev PUN2000 in potrebnih aktivnosti priloge 6.4:

- izvede se izboljšanje pretočnosti Šturmovskega rokava na način, da se odstrani čepe in del prekomerne vegetacije, ki ovira pretočnost rokav; izvede se sanacijo nepretočnih delov Šturmovskega rokava; izvede se razdelilni objekt na drenažnem kanalu Ptujkega



jezera, ki bo omogočal dotok vode v Šturmovski kanal; Ukrep bo izboljšal habitat ciljne vrste za 11,5 ha,

- trajnost: neposredni ukrep bo izveden na način, da posebno vzdrževanje ne bo potrebno in na način, da dodatni stroški ne bodo nastali. Izvedeni ukrepi bodo funkcionalni še vsaj 5 let po zaključku operacije. Pristojne službe varstva narave in vodarstva bodo izvajale monitoring ukrepa na podlagi katerega se bo določalo morebitno ukrepanje. Nosilec aktivnosti je DRSV, ki bo morebitne izredne posege za zagotavljanje trajnosti opravil v sklopu izvajanja javne službe.

rjavi srakoper (*Lanius collurio*)

Rjavi srakoper je značilna ptica tradicionalne kulturne krajine, kjer se cvetoči travniki prepletajo s pašniki in z neprehodnimi mejicami. V takem življenjskem okolju najde dovolj velikih žuželk, ki so njegova najljubša hrana, da prehrani sebe in zredi svoj zarod. Zaradi opuščanja skrbi za travnike in pašnike, in njih hitro zaraščanje z grmovjem in sukcesijo v gozd, rjavi srakoper na širšem prostoru obrečnega sveta reke Drave ne najde več zadovoljivih življenjskih pogojev. Po drugi strani ga vse bolj ogroža tudi intenziviranje kmetijstva predvsem s spremembo preoravanja travniških površin v njivske. Posledično je življenjski prostor vrste omejen na posamezna, delno izolirana območja pojavljanja vrste. Slabšanje ohranitvenega stanja vrste je posledica pomanjkanja ustreznih habitatnih struktur kot na primer ekstenzivna travišča, mejice, gozdni otoki, posamezna drevesa.

Projekt naslavlja sledeče ključne grožnje:

- zmanjšanje prehranjevalnega dela habitata ekstenzivnih travnikov,
- odstranjevanje mejic grmišč in posameznih dreves.

Predvideni ukrepi v projektu zagotavljajo doseganje podrobnejših varstvenih ciljev PUN2000 in potrebnih aktivnosti priloge 6.4:

- izvede se izmera in odkup 6,83 ha zemljišč na območju občin Starše, Duplek in Središče ob Dravi z namenom vzpostavitve habitata za rjavega srakoperja (ekstenzivni travniki, mejice, remize).
- vzpostavi in obnovi se mejice ter remize na 12,61 ha; od tega 3,08 ha na odkupljenih površinah in 9,53 ha na drugih zemljiščih znotraj območja SPA Drava.
- Vzpostavi in obnovi se travišča ter mikrostrukture (solitarno drevje in grmovje) na 8,44 ha; od tega 3,61 ha na odkupljenih površinah in 4,83 ha na drugih zemljiščih znotraj območja SPA Drava.
- Vzpostavi in obnovi se travišča ter mikrostrukture (solitarno drevje in grmovje) na 7,74 ha; od tega 3,61 ha na odkupljenih površinah in 4,13 ha na drugih zemljiščih znotraj območja SPA Drava.
- uredi se interpretacijska točka, ki razlaga in spodbuja ohranjanje habitata naslovljene vrste in ohranjanje biotske raznovrstnosti omrežja Natura 2000,

Trajnost: za zagotavljanje trajnosti se pripravi izhodišča za usmeritve za vključitev mejic v LUN ter pripravi izhodišča za usmeritve za upravljanje s traviščnimi habitatmi. Odgovornost za zagotavljanje trajnosti traviščinih habitatov s pogodbo prevzamejo občine nosilke aktivnosti (Starše, Središče ob Dravi in Duplek). ZRSVN bo trajnost preostalih traviščnih površin znotraj SPA Drava zagotavljal preko naravovarstvenih akcij. Odgovorni partner za zagotavljanje trajnosti aktivnosti vzpostavitve in obnove mejic ter remiz bodo projektni partnerji v skladu s partnersko pogodbo. ZRSVN bo trajnost projektnih rezultatov zagotavljal s komunikacijo z



lokalnimi lovskimi družinami ter preko vključitve izdelanih izhodišč za usmeritve in dopolnitve v LUN Dravsko polje za obdobje zagotavljanja predpisane trajnosti projektnih rezultatov.

plazeča zelena (*Apium repens*)

Plazeča zelena je kvalifikacijska vrsta za območja Natura 2000, ki je bila navedena tudi za Slovensko Štajersko (Borl, Korena in Videm pri Ptuj), vendar je od potrditve nahajališč minilo več kot 140 let (Murmman 1874). Leta 1999 (Jogan 1999, Jogan 2004) je bila v Središču ob Dravi najdena zelena, ki je »oblikovno nekako med *Apium repens* in *Apium nodiflorum* (L.) Lag«. Kljub dvomu da gre za tipično plazečo zeleno, je bilo predlagano območje pSCI, kasneje razglašeno za območje Natura 2000 »Drava« (SI5000011) tudi na osnovi potrjene prisotnosti plazeče zelene iz leta 1999. Na žalost kljub temeljitemu pregledu terena in primernim habitatom za njeno uspevanje, plazeča zelena kasneje več ni bila potrjena na območju Drave pri Središču ob Dravi.

Projekt naslavlja sledeče ključne grožnje:

- spremenjena hidromorfologija,
- odsotnost vrste na varovanem območju.

Predvideni ukrepi v projektu zagotavljajo doseganje podrobnejših varstvenih ciljev PUN2000 in potrebnih aktivnosti priloge 6.4:

- ugodno stanje vrste plazeča zelena se vzpostavi z reintrodukcijo vrste na še primernih rastiščih znotraj cone (širše območje Središča ob Dravi) na površini 0,25 ha,
- trajnost se dosega z monitoringom ukrepov na podlagi katerega se bo določalo morebitno ukrepanja za dolgoročno vzdrževanje in povečanje habitata vrste.

kačji potočnik (*Ophiogomphus cecilia*), SP 1037

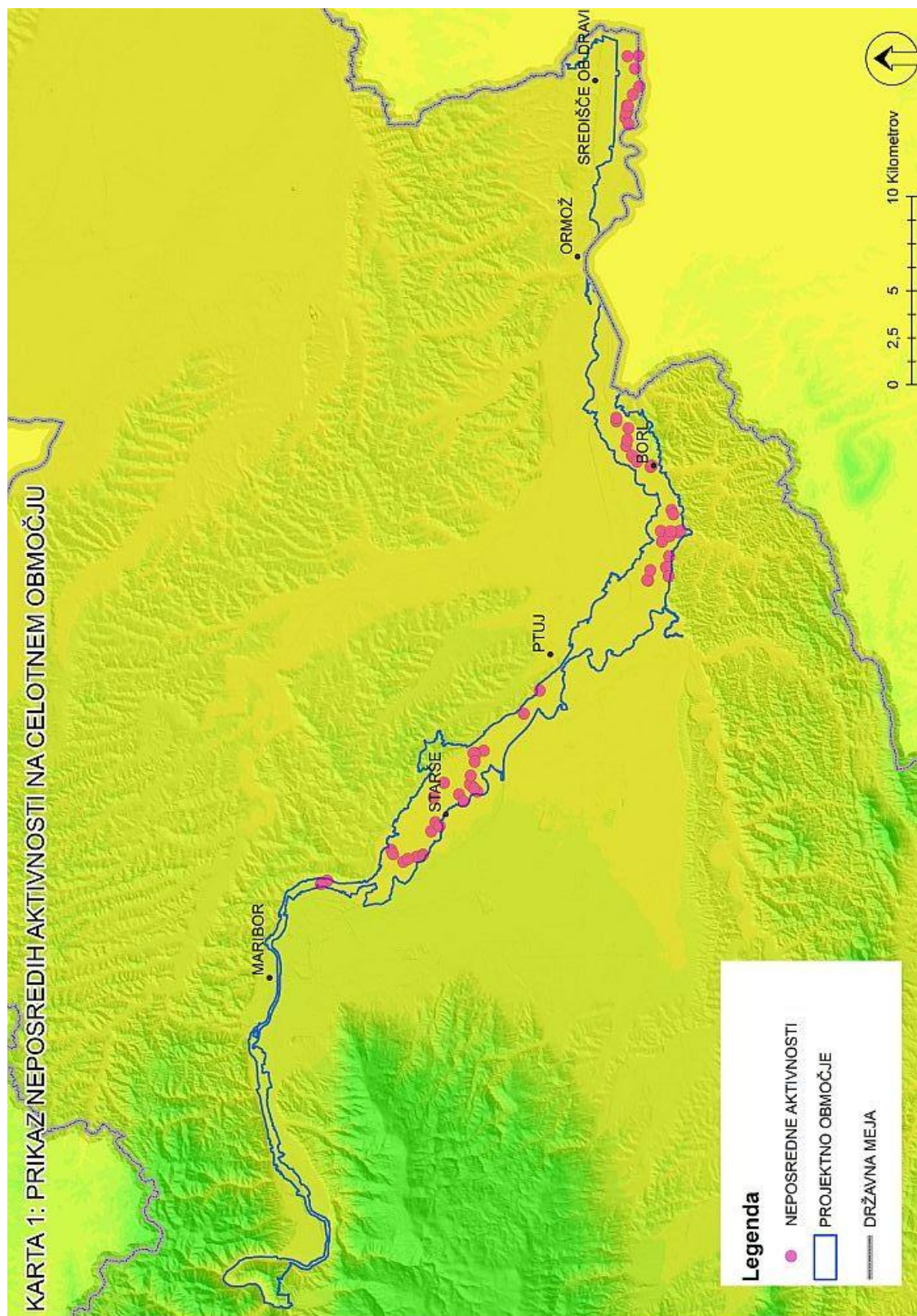
Ličinke kačjega potočnika (*Ophiogomphus cecilia*) živijo v mirnejših delih vodotokov, zakopane v mivkasto ali peščeno dno. Zaradi utrditev brežin in zmanjšanje prodonosnosti prihaja do zmanjševanja in odsotnost primernih struktur habitata te vrste.

Projekt naslavlja sledeče ključne grožnje:

- prekinjena prodonosnosti in odsotnosti naravne dinamike prodišč,
- odsotnost primernih struktur habitata.

Predvideni ukrepi v projektu zagotavljajo doseganje podrobnejših varstvenih ciljev PUN2000 in potrebnih aktivnosti priloge 6.4:

- ugodno stanje vrste kačji potočnik se vzpostavi z izboljšanjem hidromorfologije rečne struge, predvsem na območju grajenih struktur v Trčovi (0,9 ha),
- uredi se interpretacijski poligon ob Ormoških lagunah, ki razlaga in spodbuja ohranjanje naslovljenega habitatnega tipa in biotske raznovrstnosti omrežja Natura 2000.
- trajnost se dosega z monitoringom ukrepov na podlagi katerega se bo določalo morebitno ukrepanja za dolgoročno vzdrževanje in povečanje habitata vrste.



Interpretacija

- interpretacijska tabla/monitor

Povzetek vtisov z razstave:



Obiskovalci na zanimiv način strnejo svoje vtise o Dravi, razstavi; zbrani izdelki (fotografije ilustracij, popisani prodniki) pa lahko služijo kot pomoč pri evalvaciji razstave.

Interpretacija:

- **Za odrasle:** obiskovalci s kredo na tablo narišejo kaj jim pomeni reka Drava, kaj so si zapomnili, vtise...



Vir: <https://www.pinterest.com/pin/518969557050889943/>

<https://www.pinterest.com/pin/159244536793530904/>

ali to zapišejo na prodnike:



Foto: Simon Veberič

- **Za otroke:** Table v obliki predstavljenih živali: mali obiskovalci s kredo na tablo narišejo kaj jim pomeni reka Drava, kaj so si zapomnili, vtise...



Vir: <https://www.pinterest.com/pin/126804545742648557/>

2. SKLOP: BOGASTVO VRST IN PRODNIKOV

Predlog za opremo prostora v prvem nadstropju. Zbirki sta načina interpretacije, ki dopolnjujeta ter podpirata razstavo »Drava kroji življenje« .

2.1.1 Predstavitev št. 1: učno-raziskovalna zbirka favne in flore Dravske doline

Severovzhodna Slovenija vse od uničenja prirodoslovne zbirke v Pokrajinskem muzeju po 2. SV nima nobene dostopne učne ali raziskovalne zbirke favne in flore, ki bi bila hkrati tudi primerno predstavljena javnosti. Potreba po taki zbirki je za območje z več fakultetami z naravoslovno tematiko izredno velika, kar potrjujejo predhodna preverjanja tako v osnovnošolskem, srednješolskem in visokošolskem izobraževanju. Bistveni problem, da tovrstne zbirke v severovzhodni Sloveniji ni, je ustrezna finančna konstrukcija in prostor, ki ju navedeni deležniki ne morejo zagotoviti.

Univerza Maribor, Oddelek za Biologijo Naravoslovne fakultete je v neformalnih pogovorih že izrazil izjemno zanimanje za osnovanje tovrstne zbirke. Poleg njihovih zbirk bi bilo material mogoče pridobiti tudi iz zbirk nekaterih srednjih šol, deloma pa bi ga bilo potrebno še dopolniti s primerki Prirodoslovnega muzeja in raznih drugih potencialnih donatorjev, kot so lovske in ribiške družine. Material za zbirko se lahko dopolnjuje sproti in po zmožnostih.

Ustrezni prostor bi lahko bil opremljen za opcijo raziskovalnega in izobraževalnega dela s pomočjo zbirke, s čimer bi Borl pridobil interdisciplinarno funkcijo izobraževalnega centra. Zato predlagamo, da se pri planiranju zagotovi prostor in nabavi ustrezna oprema za izvedbo učno-raziskovalne zbirke favne in flore Dravske doline. Zbirkam bi se lahko namenil prostor v prvem nadstropju, vključno z opremljenim prostorom za izobraževalno in raziskovalno delo posameznikov (delovni pult, stereolupa in internetna povezava za računalnik za vodenje in register zbirk). Prav tako se v prvem nadstropju ustrezno klimatsko opremljen prostor za shrambo dodatnega inventarja študijske zbirke favne in flore dravske doline. Predvidi se oprema kot je zamrzovalna skrinja in predalne omare za herbarijske zbirke.



Za prezentacijo zbirke se zagotovi ustrezne prezentacijske steklene vitrine, sam prostor namenjen prezentaciji pa se ustrezno klimatsko in zračno opremi. Ocenjujemo, da je za dolgoročno vzdrževanje inventarja potrebno nadalje zagotoviti skrbnika ali ustrezno izobraziti bodoče osebe glede pravilnega ravnanja in osnovnega vzdrževanja opreme.

Interpretacija:

- učno-raziskovalna zbirka favne in flore Dravske doline:

- zbirka ptic Dravske doline, potencialno rekonstrukcija Reiserjeve zbirke jajc (lovska družina, Univerza v Mariboru, Prva gimnazija Maribor, 3. gimnazija Maribor, Prirodoslovni muzej in drugi donatorji),
- zbirka dravskih rib (ribiške družine, Prirodoslovni muzej),
- zbirka dvoživk in plazilcev
- zbirka dnevnih metuljev (posamezni donatorji, Univerza v Mariboru)
- zbirka hroščev (posamezni donatorji, Univerza v Mariboru)
- zbirka ostalih skupin žuželk (mrežekrilci, kačji pastirji, vrbnice ...) (posamezni donatorji, Univerza v Mariboru)
- zbirka sesalcev Dravske doline (Univerza v Mariboru, Prirodoslovni muzej, lovska družina)
- zbirka praprotnic in semenk – herbarijska zbirka

2.1.2 Predstavitev št. 2: geološka zbirka prodnikov Drave

Vsebina v poglavju 1.1.2, Predstavitev št. 2: Kako se je vse začelo?/ Od kod izvor materiala

Interpretacija:

- **geološka zbirka prodnikov reke Drave** kot temeljna zbirka kamnin za učno-vzgojne namene (zbirka Dravskih prodnikov g. Alojza Županeca)
- **delavnice** (spoznavanje prodnikov na različne načine – brušenje, umetniško izražanje ...)

3. SKLOP: MOKRIŠČE

3.1 ZGODBA: MOKRIŠČA NISO LE LEGLA KOMARJEV

Sporočilo zgodbe:

Mokrišča so značilnost dinamičnih nižinskih rek in so življenjski prostor številnih rastlinskih in živalskih vrst. So eden izmed najbolj ogroženih in hitro izginjajočih življenjskih prostorov, zato jih moramo ohranjati in obnavljati.

3.1.1 Predstavitev št. 1: mokrišče

Cilji:



Večina obiskovalcev bo po obisku:

- vedela, da so mokrišča življenjski prostor številnih rastlinskih in živalskih vrst
- čutila, skrb zaradi izginjanja mokrišč
- naredila, poiskala dodatne informacije o mokriščih

Strokovne osnove:

Mokrišče so območja, ki so redno zadostno preplavljeno s površinsko ali podzemsko vodo, kar omogoča razširjenost rastlinskega in vodnega življenja, ki za rast in razmnoževanje potrebuje mokro ali občasno mokro prst. Obsežna, številčna in raznolika mokrišča so značilnost naravno tekočih nižinskih rek. Takšna je bila tudi nižinska Drava. Mrtvice, ostankih stranskih rokavov in nekdanjih strug ter izviri podtalnice pod rečnimi terasami ob Dravi so tvorili bogato paleto raznovrstnih mokrišč ter dom številnim različnim vrstam rastlin in živali. Z gradnjo hidroelektrarn in posegi v brežine struge je gladina podtalnice ob Dravi močno padla številna mokrišča pa so se posledično izsušila. Skoraj povsem se je tudi prekinilo naravno nastajanje novih mokrišč, pa tudi obstoječa se zaradi naravnih procesov kopnenja zmanjšujejo. Tudi v svetovnem merilu so mokrišča eden izmed najbolj ogroženih in hitro izginjajočih življenjskih prostorov. V štiridesetih letih smo na Zemlji izgubili kar trideset odstotkov teh pomembnih življenjskih okolij. Mokrišča prečiščujejo in zbirajo vodo, zadržujejo poplave ter so življenjsko okolje redkih in ogroženih rastlinskih in živalskih vrst. Zato jih moramo ohranjati in obnavljati.

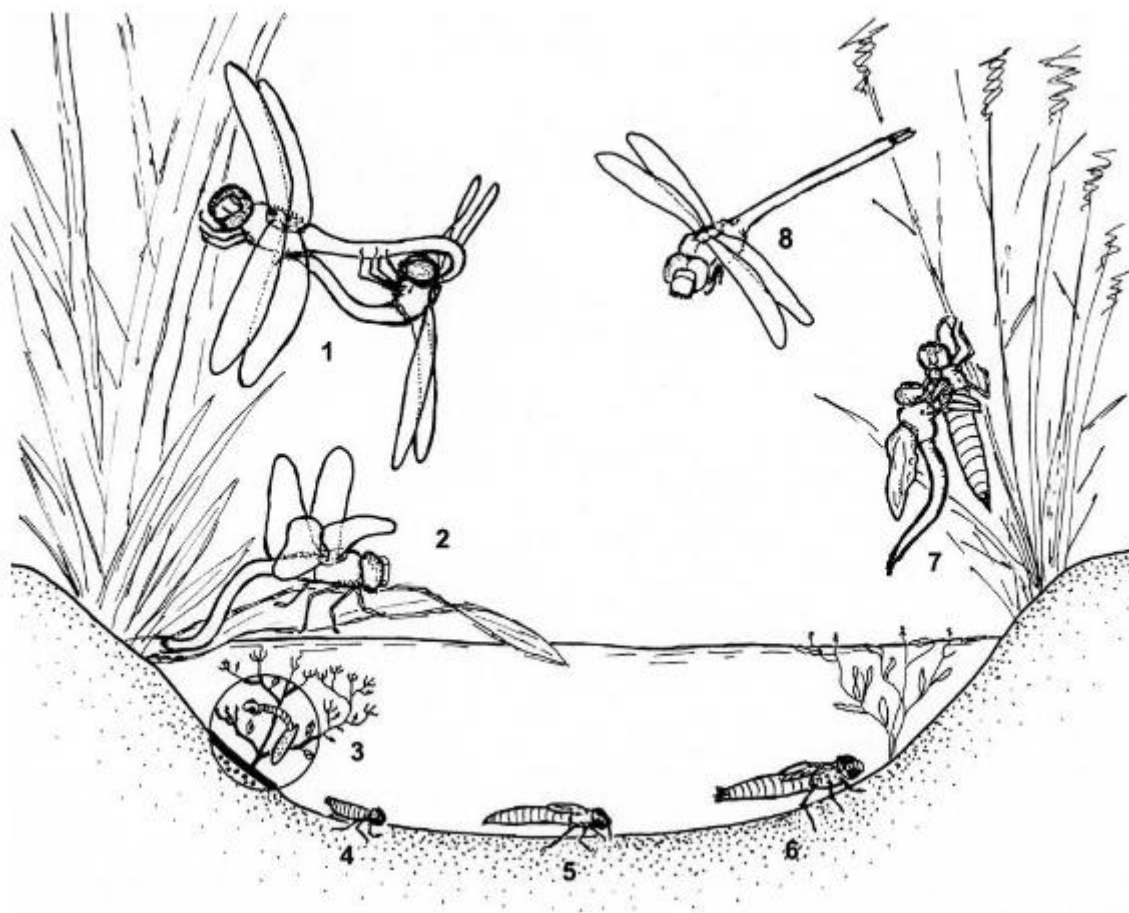
Zelo opazni prebivalci mokrišč so kačji pastirji in dvoživke.

Kačji pastirji

Kačji pastirji (lat. Odonata) so red plenilskih žuželk z nepopolno preobrazbo. Večino življenja, včasih tudi več let, preživijo kot ličinke v vodi, medtem ko je življenje odraslih žuželk mnogo krajše in traja praviloma le nekaj tednov. Ob sprehodih v naravo najpogosteje opazimo odrasle krilate žuželke, ki so velike od nekaj centimetrov do največ decimetra, ob potokih, mlakah, ribnikih in jezerih pa nas od maja do septembra navdušujejo s čudovitimi barvami in letalskimi vragolijami. V nasprotju s splošnim ljudskim prepričanjem so kačji pastirji za človeka popolnoma nenevarni – torej ne pikajo in niso strupeni! Z izjemo skrajno severnih in južnih delov Zemlje ter obsežnih sušnih območij brez vode skorajda ni kotička na našem planetu, kjer ne bi srečali kačjih pastirjev. V Evropi in Sloveniji živče vrste kačjih pastirjev delimo v dve veliki skupini oz. podredova. Enakokrili kačji pastirji (Zygoptera) so manjše in vitkejše žuželke, katerih sprednji in zadnji par kril sta podobno oblikovana, oči na vrhu kladivasto oblikovane glave pa sta dobro ločeni. Raznokrili kačji pastirji (Anisoptera) so večje in robustnejše žuželke, zadnja krila so na bazi močno razširjena in tako širša od sprednjih, z izjemo družine porečnikov (Gomphidae) pa se velike oči na vrhu glave jasno stikajo. Enako kot odrasle žuželke, tudi ličinke predstavnikov obeh pri nas živečih podredov zlahka ločimo. Tiste enakokrilih kačjih pastirjev so manjše, imajo vretenasto telo, na koncu zadka pa tri, podolgovatim listkom podobne priveske. Ličinke raznokrilih kačjih pastirjev so praviloma precej večje in bolj robustne, oblika telesa je podolgovata, čokata ali sploščena, zadkovi priveski pa so močno skrajšani in tvorijo analno piramido (*M. Bedjanič, Inventarizacija favne kačjih pastirjev ribnika Vrbje pri Žalcu z okolico (Insecta: Odonata)*).

Življenjski krog kačjih pastirjev se začne z oplojenimi jajčeci, iz katerih se razvijejo ličinke, ki živijo v vodi. Ličinke so zelo uspešni plenilci, hranijo pa se z različnimi vodnimi živalmi. Rastejo stopenjsko oz. le ob levitvah, ki jih je navadno več kot deset. Ličinke niso odraslim kačjim pastirjem prav nič podobne in na bodoče krilate žuželke opozarjajo le dobro vidne zasnove kril, ki v zadnjem stadiju ličinke segajo daleč nad zadek. Nekaj dni pred preobrazbo se ličinka preneha hraniti, dihati prične atmosferski zrak ter včasih tudi za več ur zapusti vodo. Ponoči ali zgodaj

zjutraj nato dokončno zapusti vodno okolje ter se z nogami trdno zasidra na obrežno rastlinje ali breg. Pritisk telesne tekočine povzroči, da hitinjača ličinke na oprsju in glavi počí, nakar se iz nje izvije odrasla krilata žuželka. Njeno telo in krila so sprva mehka, že v uri ali dveh pa toliko otrdijo, da je kačji pastir pripravljen na deviški let (*Bedjanič, Inventarizacija favne kačjih pastirjev ribnika Vrbje pri Žalcu z okolico (Insecta: Odonata)*).



Razvojni krog kačjega pastirja: 1 – parjenje, 2- odlaganje jajčec, 3-6 – razvoj ličinke, 7 – zadnja levitev oz. preobrazba, 8 – odrasel osebek (*risba: M. Bedjanič*)

V tem obdobju so kačji pastirji najbolj ranljivi in veliko jih uplenijo ptiči, pa tudi močan nalive ali veter imata lahko neljube posledice. Prve dni po preobrazbi, dokler spolno ne dozorejo, se kačji pastirji ne približajo vodi in takrat jih pogosto vidimo na gozdnih poteh, jasah in travnikih. Kakor ličinke so tudi odrasli kačji pastirji plenilci in v veliki meri prispevajo k vzdrževanju biološkega ravnotežja v življenjskem okolju, ki ga naseljujejo. Hranijo se s komarji ter drugimi dvokrilci, metulji, enodnevnici, pa tudi kanibalizem je dokaj pogost. Seveda so tudi sami velikokrat plen drugih živali. Mnogo jih pokončajo ptiči, nekaj se jih znajde v mrežah pajkov, pri odlaganju jajčec prenekatero samičko ulovijo žabe, pomembno vlogo v uravnavanju številčnosti v populacijah pa imajo tudi najrazličnejši zajedavci. Ob vodah najpogostejše srečujemo odrasle samčke kačjih pastirjev, medtem ko se samičke zadržujejo v podobnih bivališčih kot spolno nezreli osebki in prihajajo k vodi večinoma le v času paritve in odlaganja jajčec. Življenjsko okolje kačjih pastirjev je zato treba obravnavati mnogo širše, saj poleg vodnega in obvodnega življenjskega okolja zajema tudi različne strukture v bližnji okolici, kot so npr. gozdovi, jase, gozdni robovi, grmišča ali



bogato strukturirane opuščene njive in mejice (*Bedjanič, Inventarizacija favne kačjih pastirjev ribnika Vrbje pri Žalcu z okolico (Insecta: Odonata)*).

Kačji pastirji so izjemno stara skupina žuželk, ki so se na Zemlji pojavile že pred več kot 300 milijoni let. Takratni predstavniki so bili z razponom kril do 70 cm pravi orjaki, na srečo pa bi danes tudi največjim med njimi, z redkimi izjemami, le stežka prisodili več kot decimeter v dolžino. Čeprav skoraj 6000 opisanih vrst kačjih pastirjev nikakor ni dokončno število, lahko kljub temu rečemo, da sodijo med manjše skupine žuželk. Raznolikost kačjih pastirjev je največja v tropih, v Evropi najdemo le nekaj več kot 130 vrst. Po doslej zbranih podatkih živi v Sloveniji 73 vrst in podvrst kačjih pastirjev, pri čemer tudi nove najdbe niso povsem izključene, nedvomno pa bi bile veliko presenečenje. Če vemo, da je bilo v sosednji Madžarski in Hrvaški ugotovljenih okoli 65 vrst, v Italiji 88 vrst, Avstriji 78 vrst ter Nemčiji 80 vrst kačjih pastirjev, lahko glede na ozemeljsko majhnost naše države upravičeno trdimo, da je raznolikost kačjih pastirjev Slovenije zelo velika. V zadnjem dobrem desetletju so bile kačjim pastirjem posvečene načrtne favnistične raziskave, zato jih lahko uvrstimo med najboljše raziskane živalske skupine pri nas (*Kotarac, 1997; Bedjanič, 2003*) (*Bedjanič, Inventarizacija favne kačjih pastirjev ribnika Vrbje pri Žalcu z okolico (Insecta: Odonata)*).

Zaradi najrazličnejših človekovih posegov v naravo sodijo kačji pastirji danes med močno ogrožene živalske skupine. Nekaj dejavnikov ogrožanja favne kačjih pastirjev je zelo splošnih in po negativnem učinku težko merljivih, kot npr. splošno onesnaženje in urbanizacija, mnogi pa imajo močen neposreden vpliv na posamične vrste kačjih pastirjev in so zato bolj opazni. Kačje pastirje najbolj ogrožajo izsuševanja mokrišč, zasipavanje mlak in mrtvic, regulacije rek in potokov ter intenzivno ribogojstvo in neustrezno ribiško upravljanje stoječih voda. Ob tem je treba poudariti, da so prav vsi dejavniki ogrožanja posredno ali neposredno povezani z uničenjem bivališč kačjih pastirjev - tako v vodnih življenjskih okoljih, kjer živijo ličinke, kakor tudi v obvodnih kopenskih življenjskih okoljih, ki so ključnega pomena v življenju odraslih žuželk (*Bedjanič, Inventarizacija favne kačjih pastirjev ribnika Vrbje pri Žalcu z okolico (Insecta: Odonata)*).

Glavni vzroki za ogroženost favne kačjih pastirjev v Sloveniji so v nesistematičnem vrstnem redu povzeti v nadaljevanju:

- nepovratno uničenje, izolacija in fragmentacija vodnih in kopenskih bivališč z gradnjo naselij, infrastrukture in širjenjem industrije;
- vsesplošno onesnaženje zraka in zemlje ter še posebej onesnaženje voda;
- izsuševalni posegi v močvirjih in njihova premena v travnike ali njive;
- izsuševanje močvirnih travnikov in občasni mokrišč;
- zasipavanje vlažnih depresij, močvirij in mlak z odpadnim materialom;
- intenziviranje kmetijstva z monokulturami in prekomerno uporabo gnojil ter pesticidov, še zlasti v neposredni bližini vodnih življenjskih okolij;
- uničevanje izvirnih predelov z zajetji vode ter vodnogospodarsko "protipoplavno" urejanje povirij;
- intenzivno izkoriščanje gramoza iz rečnih strug ter reaktivacija naravovarstveno pomembnih starejših glinokopov in gramoznic;
- regulacija vodotokov z uničenjem procesov naravne rečne dinamike, uničenjem raznolikih struktur v in ob vodotoku, uničenjem vodne in obvodne vegetacije ter negativnim vplivom na vodni režim ter padec podtalnice;
- spreminjanje vodnega režima vodotokov z najrazličnejšimi odvzemi vode in zaježitvami;
- strojno čiščenje kanalov in melioracijskih jarkov ter redno in prepogosto odstranjevanje obrežne vegetacije;
- odstranjevanje grmišč, mejic in drevja v širši okolici vodnih življenjskih okolij;
- načrtna ali subspontana naselitev in doseljevanje tujerodnih živalskih in rastlinskih vrst;
- intenzivno in polintenzivno ribogojstvo s preštevilčno ribjo populacijo, uničenjem ali



odstranjevanjem obrežne in vodne vegetacije, vnašanjem hranil, neugodnim režimom praznjenja ribnikov in eutrofizacijo;

- naseljevanje in doseljevanje rib, vključno z doseljevanjem mladice, rakov ter drugih živali;
- športni ribolov z uničenjem ali odstranjevanjem obrežne in vodne vegetacije, vnašanjem hranil, naseljevanjem prevelikih količin rib, naseljevanjem rib v prav vsako stoječo vodo, spreminjanjem naravne vrstne sestave ribje favne in vnašanjem tujerodnih ribjih vrst (*Bedjanič, Inventarizacija favne kačjih pastirjev ribnika Vrbje pri Žalcu z okolico (Insecta: Odonata)*).

Sicer pa nastopajo kačji pastirji v naravovarstvu na dveh glavnih ravneh: kot sam subjekt varovanja ter kot bioindikatorji. V okviru slednjega so kačji pastirji zlasti pri naravovarstveni oceni vodnih življenjskih okolij zelo primerni kot ena od t. i. »key groups« ali »umbrella groups«, na osnovi poznavanja katerih je možno sklepati o biotski raznolikosti in stanju oz. ohranjenosti določenega biotopa. Njihove življenjske zahteve so namreč razmeroma dobro poznane, poleg tega so pregleden favnistični element z relativno lahko določljivimi vrstami. Njihovo preživetje je odvisno od mnogih dejavnikov in raznolikih struktur, tako v vodnem, kot tudi širšem kopenskem bivališču, kar pomeni, da je visoka vrstna raznolikost kačjih pastirjev zgovoren dokaz o ohranjenosti širšega vodnega in obvodnega življenjskega okolja. V bistvu lahko življenjsko okolje določene vrste kačjega pastirja razdelimo na tri dimenzije: (1) prostorsko-strukturno dimenzijo, (2) fizikalno-kemično dimenzijo in (3) biološko-ekološko dimenzijo. Preko teh dimenzij je pri kačjih pastirjih določeno življenjsko okolje ličink in odraslih osebkov, kakor tudi mesta odlaganja jajčec (*Bedjanič, Inventarizacija favne kačjih pastirjev ribnika Vrbje pri Žalcu z okolico (Insecta: Odonata)*).

Cilj naravovarstva s stališča kačjih pastirjev mora biti tako ohranitev naravnih bivališč ličink v vodi, kot tudi ohranitev ustreznih kopenskih bivališč odraslih kačjih pastirjev v neposredni bližini vodišč. Prioritetno je treba varovati naravna življenjska okolja, saj je njihova nadomestitev mnogokrat zgolj teoretična, še posebej pri sistemih, ki potrebujejo za svoj razvoj več desetletij, kot npr. barja, mrtvi rokavi rek, potokov. Enako velja za ohranjanje številnih bivališč antropogenega nastanka, kot so npr. gramoznice ali glinokopi, ki v popolnoma degradirani kulturni puščavi pogosto predstavljajo zadnje zatočišče prenekatero ogrožene rastlinske in živalske vrste. Gradnja novih nadomestnih bivališč naj bo le zadnji izhod v sili in ne izgovor za uničenje najvrednejših naravnih življenjskih okolij (*Bedjanič, Inventarizacija favne kačjih pastirjev ribnika Vrbje pri Žalcu z okolico (Insecta: Odonata)*).

V kontekstu ohranjanja biotske raznolikosti pa na koncu seveda ne smemo pozabiti, da so kačji pastirji zelo ustrezni tudi kot ena ključnih skupin za promocijo raznolikosti in ohranjanja živega sveta celinskih voda. Njihova barvitost, letalski manevri in zanimiva biologija zagotovo navdušijo vsakogar (*Bedjanič, Inventarizacija favne kačjih pastirjev ribnika Vrbje pri Žalcu z okolico (Insecta: Odonata)*).

Dvoživke

V Sloveniji živi 19 domorodnih (avtohtonih) vrst dvoživk (*Pridobljeno 19.1. 2018 na Prirodoslovni muzej Slovenije: [http://www.pms-lj.si/si/o-naravi/zivali/vretenčarji/dvozivke#mediaOverlay\[images\]/8/](http://www.pms-lj.si/si/o-naravi/zivali/vretenčarji/dvozivke#mediaOverlay[images]/8/)*).

Delitev v Sloveniji živečih dvoživk (povzeto po Ključu za določanje vretenčarjev Slovenije, Kryštufek & Janžekovič, 1999):

1.red (ordo): repate dvoživke ali repati krkoni (Caudata)

1.1.družina (familia): močerili (Proteidae) z eno vrsto močeril ali človeška ribica (Proteus anguinus)



- 1.2.družina (familia): pupki in močeradi (Salamandridae)
- 1.2.1.rod (genus): pupki (Triturus)
- 1.2.2.rod (genus): močeradi (Salamandra)
- 2.red (ordo): žabe (Anura)
- 2.1.družina (familia): rege (Hylidae)
- 2.2.družina (familia): urhi (Bombinatoridae; prej Discoglossidae)
- 2.3.družina (familia): krastače (Bufonidae)
- 2.4.družina (familia): česnovke (Pelobatidae)
- 2.5.družina (familia): prave žabe (Ranidae) (Pridobljeno 19.1. 2018 na Prirodoslovni muzej Slovenije: [http://www.pms-lj.si/si/o-naravi/zivali/vretencarji/dvozivke#mediaOverlay\[images\]/8/](http://www.pms-lj.si/si/o-naravi/zivali/vretencarji/dvozivke#mediaOverlay[images]/8/))

Predniki današnjih dvoživk so ribe. Dvoživke so se razvile v devonu (paleozoik) iz rib in so prvi vretenčarji, ki so se prilagodili življenju na kopnem. Fosil izumrle dvoživke iz triasa so našli tudi v Sloveniji (Pridobljeno 19.1. 2018 na Prirodoslovni muzej Slovenije: [http://www.pms-lj.si/si/o-naravi/zivali/vretencarji/dvozivke#mediaOverlay\[images\]/8/](http://www.pms-lj.si/si/o-naravi/zivali/vretencarji/dvozivke#mediaOverlay[images]/8/)).

Dvoživke del leta preživijo v vodi, del pa na kopnem. Njihova telesna temperatura je popolnoma odvisna od temperature okolja. Imajo tanko in golo kožo brez lusk, s številnimi sluznimi in strupnimi žlezami. Odrasle dvoživke dihajo s preprostimi pljuči in deloma tudi skozi kožo, ki mora biti vlažna, zato se večinoma zadržujejo v vodi ali vsaj v vlažnih kopenskih okoljih. Večina vrst dvoživk ima dva para okončin, s štirimi prsti na sprednjih in petimi na zadnjih okončinah. Pri nas živita dva reda dvoživk: repate dvoživke (Caudata), med katere štejemo močerila, močerade in pupke, ter brezrepe dvoživke (Anura), kamor uvrščamo krastače, urhe, česnovko, rego in prave žabe (M. Cipot, A. Lešnik, *Dvoživke Krajinskega parka Goričko: razširjenost, ekologija, varstvo. Življenje okoli nas., Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju, 2007*).

Večina dvoživk se razmnožuje spomladi ali zgodaj poleti. Najzgodnejše vrste iz zimskega mirovanja predrami že prvo deževje po krajšem toplem obdobju, ponavadi že konec februarja. Takrat se prikažejo iz svojih skrivališč pod zemljo, strohnelim lesom ali kamni, prilezejo iz blata na dnu mlak in se namenijo proti mrestiščem. Začetek selitve in dolžina selitvenega obdobja sta vrstno specifična in odvisna od vremenskih razmer (predvsem temperature in padavin) v posameznem letu. Tudi razdalja, ki jo dvoživke prehodijo med kopenskimi in vodnimi bivališči, se med vrstami razlikuje, znaša pa od nekaj sto metrov do nekaj kilometrov (M. Cipot, A. Lešnik, *Dvoživke Krajinskega parka Goričko: razširjenost, ekologija, varstvo. Življenje okoli nas., Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju, 2007*).

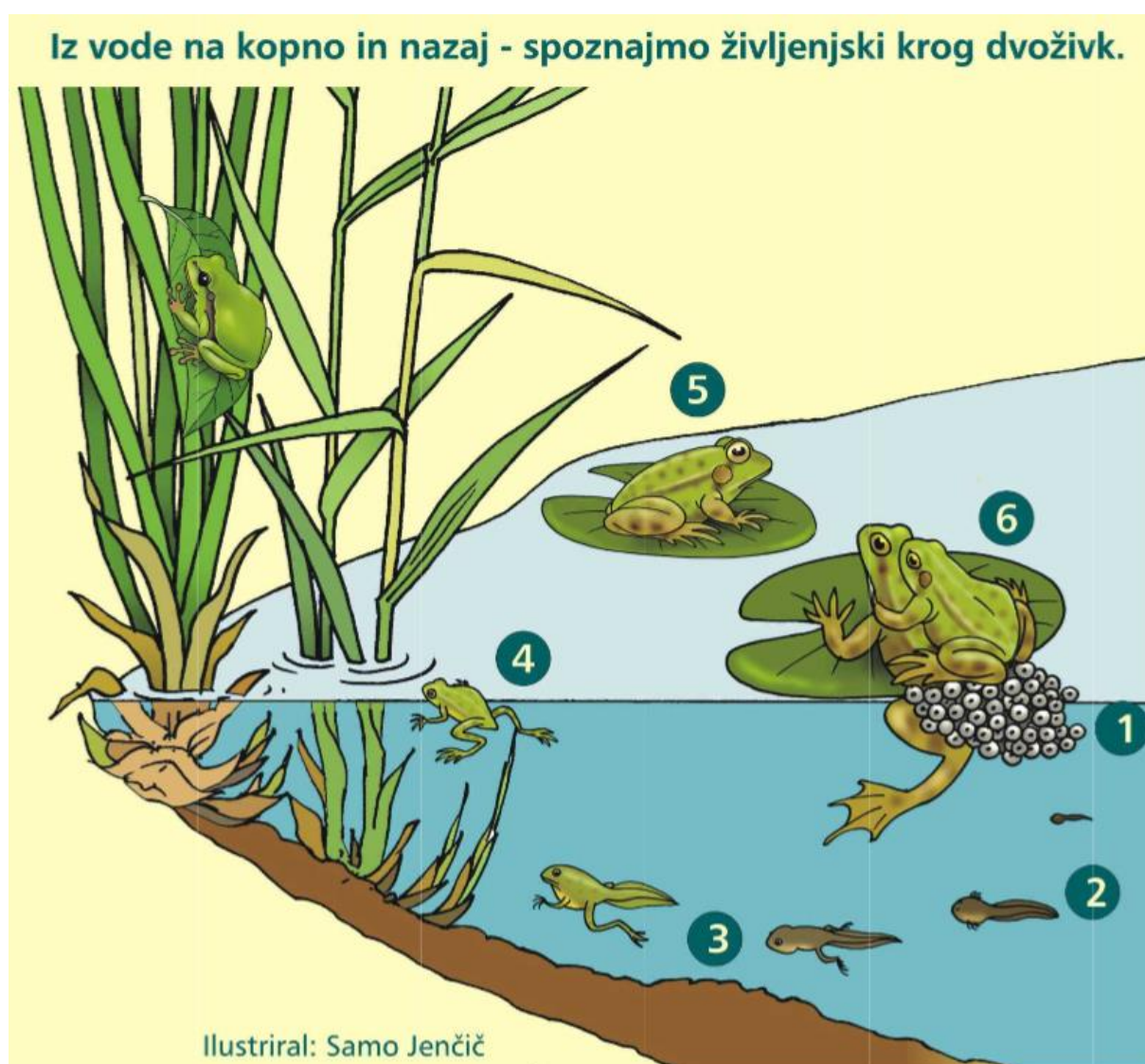
Mrestišča dvoživk so v stoječih in počasi tekočih vodah, kjer se dvoživke pariyo in odlagajo jajca ali ličinke. Iz jajc se v nekaj dneh izležejo ličinke, ki se po nekaj te dneh ali mesecih bivanja v vodi postopoma preobrazijo (metamorfozirajo) v odrasle živali. Preden zapustijo vodno okolje in so sposobne življenja na kopnem, se jim razvijejo okončine in pljuča. Preobražene dvoživke so mesojede in se hranijo z vsem, kar je dovolj majhno in se premika – na kopnem z različnimi žuželkami, polži, deževniki, v vodi pa z vodnimi žuželkami in njihovimi ličinkami, neredko pa tudi z mrestom in manjšimi dvoživkami in mladnicami rib.

Odrasle dvoživke se po parjenju in odlaganju mrestov napotijo nazaj na kopno, v poletna bivališča, kjer preživijo preostali aktivni del leta. Tu se hranijo in kopičijo zaloge energije za prihajajočo zimo. Jeseni se odpravijo v zimska bivališča, kjer v neaktivnem – otrplem stanju preživijo neugodne zimske mesece (M. Cipot, A. Lešnik, *Dvoživke Krajinskega parka Goričko: razširjenost, ekologija, varstvo. Življenje okoli nas., Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju, 2007*).

Razvojni krog brezrepih dvoživk

Do mrestišč praviloma prvi prispejo samci, ki nato s svatbenimi napevi vabijo samice. Oglašajo se tudi samice, vendar zares pojejo le samci. Samci nekaterih vrst imajo zračne vreče, ki jim služijo kot resonančne komore, v katerih se zvok ojača. Za brezrepe dvoživke je značilna zunanja oploditev, kar pomeni, da poteka izven telesa – v vodi. V obdobju parjenja samec prime samico v tesen paritveni objem (ampleksus). Samica odlaga jajčeca, samec pa jih sproti oplaja. Tako odložen skupek jajčec imenujemo mrest, njegova oblika pa je odvisna od vrste.

Ličinke brezrepih dvoživk imenujemo paglavci. Dihajo s škrgami, ki so sprva zunanje, kasneje pa jih preraste kožna guba. Ko se izležejo, še nimajo razvitih okončin, plavanje pa jim omogoča dobro razvit rep. Oba para okončin se razvijata istočasno, vendar se izpod kože prve prikažejo zadnje, sprednje pa šele tik pred koncem preobrazbe. Paglavci imajo v ustih rožene zobce, s katerimi strgajo alge, ki so njihova glavna hrana. V obdobju preobrazbe se mlade žabe ne hranijo – takrat izrabijo snovi, nakopičene v repu, ki med preobrazbo postopoma izgine (M. Cipot, A. Lešnik, *Dvoživke Krajinskega parka Goričko: razširjenost, ekologija, varstvo. Življenje okoli nas., Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju, 2007*).



Ilustriral: samo Jenčič

Vir: http://www.zrsvn.si/dokumenti/63/2/2012/Dvozivke_-_repati_krkoni_in_zabe_2704.pdf

1 Nov začetek – mrest



Večina dvoživk v vodo ali na površino vode odlaga jajca, obdana s sluzjo, ki v vodi močno nabrekne. To je mrest. Jajca so brez lupine, kot je to značilno za plazilce in ptiče, zato jih dvoživke odlagajo v vodo, da se ne izsušijo. Sluz varuje jajca pred poškodbami in plenilci, ki mresta zaradi spolzkosti ne morejo zgrabiti.

2 Življenje v vodi – paglavci

Iz oplojenih jajc se razvijejo ličinke paglavci. So drugačni od odraslih dvoživk. Dihajo z zunanjimi škrgami. So rastlinojedi.

3 Nato jim zraste najprej zadnji par nog in kasneje še sprednji. Hkrati pa pri paglavcih žab krni rep, škrge pa se razvijejo v pljuča.

4 Življenje na kopnem, a dovolj blizu vode

Po preobrazbi se odrasle živali selijo na kopno. Na kopnem diha s pljuči in kožo, ki mora biti vedno vlažna. Imajo številne sluzne žleze, ki izločajo sluz in kožo vlažijo. Odrasle dvoživke so plenilci in se hranijo z žuželkami, ličinkami, ki živijo v vodi, s polži in celo mladimi ribami. Žabe plen spretno lovijo z lepljivim jezikom, ki ga lahko iztegnejo zelo daleč.

5 Žabe svatbo so imele...

Dvoživke dosežejo spolno zrelost v nekaj letih, prvič se pariyo pri starosti dveh ali treh let. Spola sta ločena. V času parjenja slišimo oglašanje žab regljanje. Regljajo le žabji samci, ki potiskajo zrak iz pljuč v mehurja na obeh straneh ust, od tod pa spet nazaj.

6 ...rega, rega, kvak – nov zarod

Pri žabah samci v času paritve razvijejo plodilne bradavice, s katerimi objamejo samico. Samci so pogosto manjši od samic. Ko te odlagajo jajčeca v vodo, jih samec sproti oplodi. Oploditev je zunanja. Življenjski krog je sklenjen (pridobljeno 9.3.2018 na: http://www.zrsvn.si/dokumenti/63/2/2012/Dvozivke_-_repati_krkoni_in_zabe_2704.pdf.)

Razvojni krog repatih dvoživk

Razvojni krogi repatih dvoživk, ki živijo v Sloveniji, se med seboj zelo razlikujejo.

Parjenje lahko poteka v vodi ali na kopnem, oploditev pa je pri vseh notranja, v telesu samice. Najbolj zanimiv in dobro poznan je razvojni krog pupkov, pri katerih parjenje poteka v vodi. Med paritvenim plesom se samec postavlja pred drugimi samci in privablja samico. Nato na dno, list ali vejico vodnih rastlin odloži skupek semenčic v želatinasti kapsuli (spermatofor), ki ga samica pobere v razširjen zadnji del črevesa, kloako. Po oploditvi samica začne odlagati jajčeca, tako da vsakega posebej zavije v list vodne rastline. Iz jajčec se po nekaj tednih razvijejo ličinke, ki so sicer podobne odraslim osebkom, vendar diha s pljuči in kožo. Sprva še nimajo razvitih okončin, plavanje pa jim omogoča dobro razvit rep. Sčasoma se jim razvije najprej sprednji in kmalu še zadnji par nog. Že kmalu potem, ko se izležejo, se ličinke začnejo prehranjevati z majhnimi nevretenčarji (ličinkami komarjev in drugih majhnih žuželk, vodnimi bolhami) (M. Cipot, A. Lešnik, *Dvoživke Krajinskega parka Goričko: razširjenost, ekologija, varstvo. Življenje okoli nas., Center za kartografijo favne in flore, Miklavž na Dravskem polju, 2007*).

Dvoživke imajo velik ekološki pomen, saj vzdržujejo biotsko ravnovesje žuželk, s katerimi se pretežno prehranjujejo (pridobljeno 9.3.2018 na: http://www.zrsvn.si/dokumenti/63/2/2012/Dvozivke_-_repati_krkoni_in_zabe_2704.pdf).

V večini primerov se izginjanje dvoživk odraža kot neposredna posledica človekovega delovanja na določenem območju, a žal do zmanjševanja ali celo izginotja populacij dvoživk prihaja tudi na območjih, kjer ni bilo prisotne nobene večje človeške aktivnosti. Po teh alarmantnih vesteh je



danes eden izmed ključnih problemov ugotoviti globalne vzroke takim dogodkom. Znanstveniki predvidevajo, da so le-ti naslednji:

- izguba in fragmentacija habitatov;
- intenzifikacija kmetijskih dejavnosti;
- melioracije in regulacije voda;
- ceste in promet;
- povečanje ultravijoličnega (UV) sevanja;
- onesnaževanje voda (pesticidi, umetna gnojila, kisli dež);
- vnos tujerodnih konkurenčnih vrst in plenilcev;
- patogeni organizmi in paraziti.

Zavzemanje biologov za ohranitev vrst je usmerjeno predvsem v vzdrževanje raznovrstnosti živega sveta (biodiverzitete oz. biotske pestrosti). Poleg tega pa so dvoživke tudi pomembni "bioindikatorji" (biopokazatelji) stanja okolja, saj populacije zelo hitro reagirajo na različne spremembe v okolju. Tako habitat, kjer je prisotnih veliko vrst in osebkov dvoživk, predstavlja zdravo in uravnoteženo okolje. Če dvoživke nenadoma izginejo oz. se njihovo število opazno zmanjšuje, je to opozorilni znak, da se življenjske razmere slabšajo, čeprav v okolju samem tega še ni opaziti. Takrat je mogoče še čas, da raziščemo vzroke sprememb in primerno ukrepamo.

(pridobljeno 9.3.2018 na: <http://www.ckff.si/projekti/interreg/problematika.php?lang=si&p=1>)

Ker so ogrožene, so zavarovane. Prepovedano jih je ubijati, zastrupljati, uničevati njihova bivališča (Uredba o zavarovanih prosto živečih živalskih vrstah (Uradni list RS, št. 46/04, 109/04, 84/05, 115/07, 32/08 – odl. US, 96/08, 36/09, 102/11, 15/14 in 64/16), Rdeči seznam ogroženih vrst plazilcev (Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam (Uradni list RS, št. 82/02 in 42/10)) (<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED2386> , <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ODRE1883>)

Voda in čisto naravno okolje sta ključnega pomena ne le za številne vodne organizme, ampak tudi za ljudi.

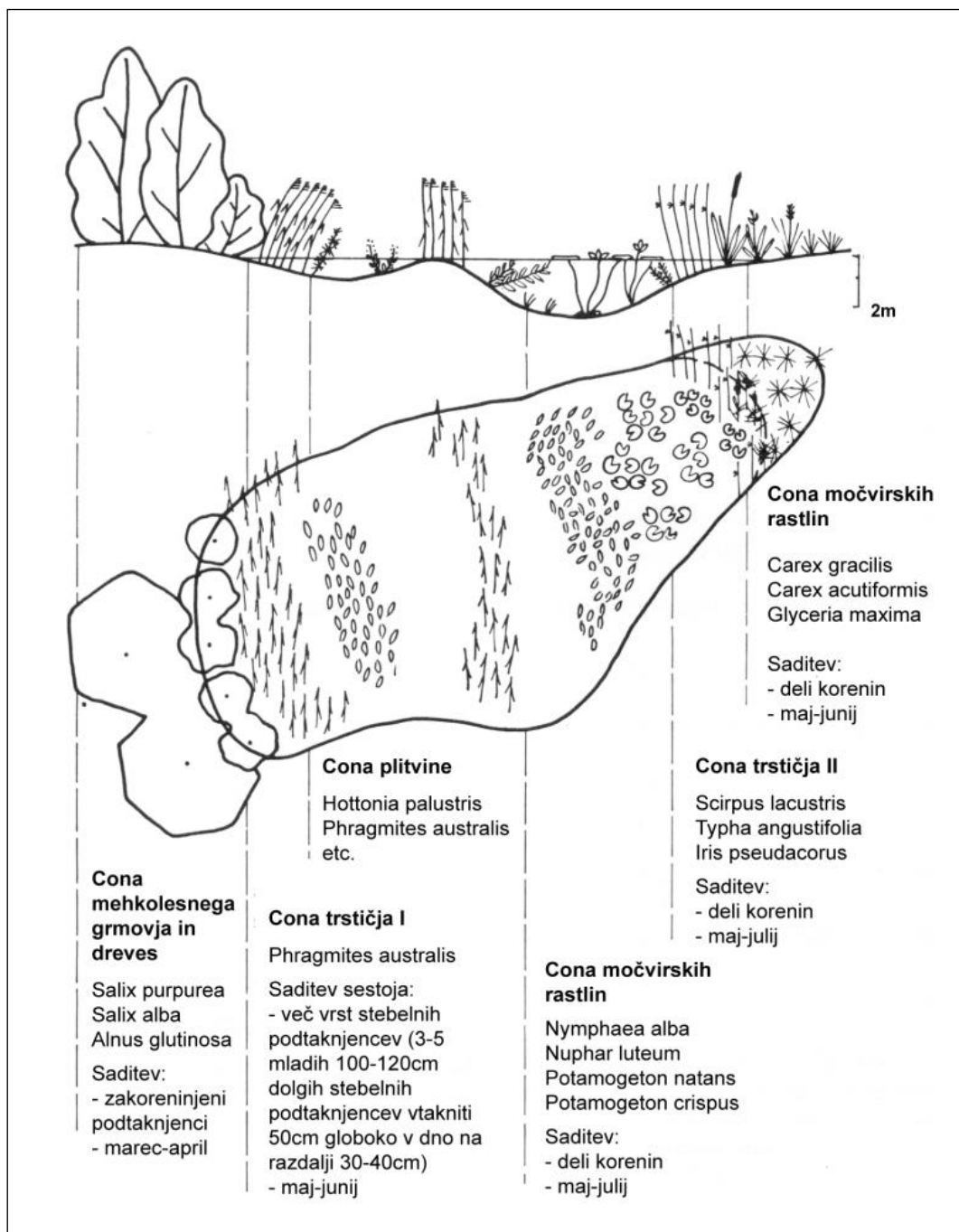
Interpretacija

- **na novo vzpostavljeno mokrišče**
- **tabla** s fotografijami vrst, ki živijo v mokriščih
- **tabla** s fotografijami rastlinskih vrst (Naloga: Poišči!)
- z **označevalnimi tablicami** označene posamezne rastlinske vrste
- **magnetna sestavljanke**: razvojni krog kačjega pastirja
- **pravila obnašanja**

Izhodišča za ureditev novega vodnega življenjskega okolja:

- čim večja glavna mlaka (odvisno od prostora, ki je na voljo), katera naj ima na osrednjem delu globino vsaj 1.5 metra (preprečevanje popolne poletne izsušitve in zamrznjenja pozimi – omogočena migracija vodne favne v ta del ob neugodnih razmerah)
- čim bolj bogata strukturiranost obale s polotoki, otoki, globljimi in plitvejšimi kanali (povečevanje »obsega« biotopa in povečevanje obalne linije oz. površine različno zaraščenih plitvin)
- položni bregovi (možnost za razrast močvirskih rastlinskih združb na čim večji površini)

- dobra osončenost (grmovje ali drevje na severni strani)
- dolgoročna odsotnost ribje populacije (zniževanje plenilskega pritiska)



Poenostavljen model možne zasaditve novo ustvarjene mlake

V primeru zasaditve pridejo v poštev le tiste rastlinske vrste, ki rastejo na določenem območju, zasaditev kultivarjev ali tujerodnih vrst je nezaželjena. Idealna in cenovno ugodna možnost je npr. tudi začetni »prenos« rastlinstva iz bližnjih ribnikov ali mlak. Seveda odvisno od namena in



krajinske umestitve, pa pri »zasaditvah« načeloma ne smemo pretiravati, ampak naj gre bolj ali manj samo za začetno »pomoč« sukcesiji.

4. SKLOP: SADOVNJAK/KULTURNA KRAJINA: »SOBIVANJE ČLOVEKA IN NARAVE«

4.1 Z ROKO V ROKI

Sporočilo zgodbe:

Visokodebelni sadovnjaki so biotsko zelo pestri, ponujajo nam zdravo in okusno sadje ter predstavljajo pomembno naravno in kulturno dediščino.

4.1.1 Predstavitev št. 1: visokodebelni travniški sadovnjak

Cilji:

Večina obiskovalcev bo po obisku:

- vedela, poznala biotsko pestrost visokodebelnih travniških sadovnjakov
- čutila, cenila prednosti tradicionalne pridelave
- naredila, posadila sadiko stare sorte sadnega drevesa

Strokovne osnove:

Visokodebelni travniški sadovnjak sestavlja skupina visokih sadnih dreves na travniku. Travniški sadovnjaki že s samo pestrostjo sort predstavljajo pomemben dejavnik ohranjanja biotske raznolikosti in ravnovesja v naravi. Predstavlja dopolnitev travniškega ekosistema, saj nudi dodatne možnosti za prehranjevanje in prebivanje številnim organizmom. Visokodebelna drevesa omogočajo košnjo ali pašo živine pod drevesi, v razvejanih širokih krošnjah dreves spletajo gnezda različne ptičje vrste kot so lišček, zelenec in grilček, v debla in večje stranske veje si dupla najprej iztešejo veliki detli in zelene žolne, v naslednjem letu pa njihova opuščena gnezda lahko zasedejo škorci, poljski vrabec, različne vrste sinic (npr. plavček, velika sinica) brglez, vijeglavka ali celo vedno bolj ogrožena smrdokavra in veliki skovik, pester pa je tudi rastlinski in živalski svet pod drevesi.

Visokodebelni sadovnjaki so pomembni za ohranjanje biotske raznovrstnosti; omogočajo ohranjanje prostoživečih živalskih in rastlinskih vrst ter krajine, saj so življenjski prostor mnogih ogroženih in zavarovanih rastlinskih in živalskih vrst. Med slednje spadajo tudi kvalifikacijske vrste posebnih varstvenih območij, območij Natura 2000.

Danes se v Evropi soočamo s problemom upada biotske raznovrstnosti, še posebej v kulturni krajini. V letih 1970 do 2005 je število travniških vretenčarjev upadlo za dobro tretjino. V Evropi pestrost ptic kmetijske krajine upada dvakrat hitreje kot populacije drugih vrst ptic, populacije travniških metuljev pa so od leta 1990 do danes upadle za 60 odstotkov. S sonaravnim upravljanjem visokodebelnih sadovnjakov ohranjamo biološko ravnovesje v ekosistemu in izboljšujemo stanje kulturne krajine.



Travniški sadovnjaki imajo poleg ohranjanja izjemne biotske raznovrstnosti tudi druge funkcije, saj povezujejo naselja z obdelano krajino in so skupaj kazalci stanja kulturne krajine. Visokodebelni sadovnjaki prispevajo k čistosti ozračja, zmanjšujejo moč vetra in preprečujejo erozijo. Travniški sadovnjaki so neizčrpen vir genske raznolikosti, ki se ohranja s starimi sortami sadja in je dragocen zaklad za prihodnost.

Raznovrstnost živalskih vrst v kmetijski krajini je zagotovilo za naravni nadzor škodljivcev in bolezni. Velika biotska pestrost in plodnost tal sta osnova za naravi prijazno, trajnostno kmetijstvo. Bogata genska banka sadnih sort pomeni več možnosti za prilagajanje podnebnim spremembam in vzgajanje novih sort, ki bodo lokalno prilagojene. Od klasičnega sadovnjaka se razlikuje v tem, da je gospodarjenje za pridelavo sadja v njem sonaravno: brez uporabe fitofarmacevtskih sredstev, zaščitnih mrež, intenzivnega gnojenja, vsakoletnega obrezovanja... Zato ima takšen pridelek oz. izdelek večjo vrednost.

Travniški sadovnjaki se zaradi opuščanja in neekonomičnosti rabe izgubljajo. Izguba travniških sadovnjakov med drugim vodi tudi v pomembno zmanjšanje biodiverzitete ekstenzivnih travnišč. Izginjanju vrst iz ekosistema zmeraj sledi upad ali sprememba zastopanosti drugih živalskih skupin, ki sestavljajo prehransko verigo. Posledica tako porušenih razmerij v ekosistemu je sprememba njegovega delovanja.

Travniški sadovnjaki predstavljajo prepoznaven del krajinske podobe slovenskega podeželja in pomemben del naše kulturne dediščine, med drugim je že Marija Terezija (1717-1780) vpeljala zasajanje sadnega drevja ob cestah.

5. SKLOP: GRAJSKA PLOŠČAD: RAZGLED NA REKO DRAVO

5.1 POGLED V DALJAVO

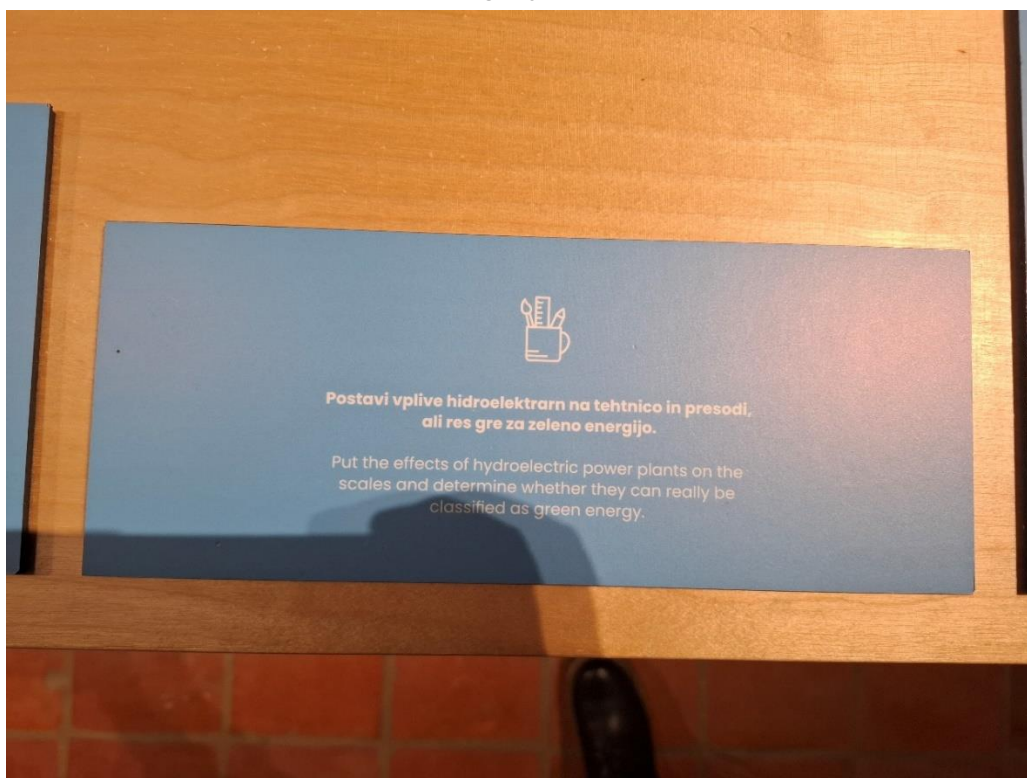
Predstavitev pomembnejših krajev, jezer, vrhov, območij, ki jih vidimo z grajske ploščadi, na nevsiljivi razgledni tabli.

6. FOTOGRAFIJE OBSTOJEČE RAZSTAVE NA GRADU BORL

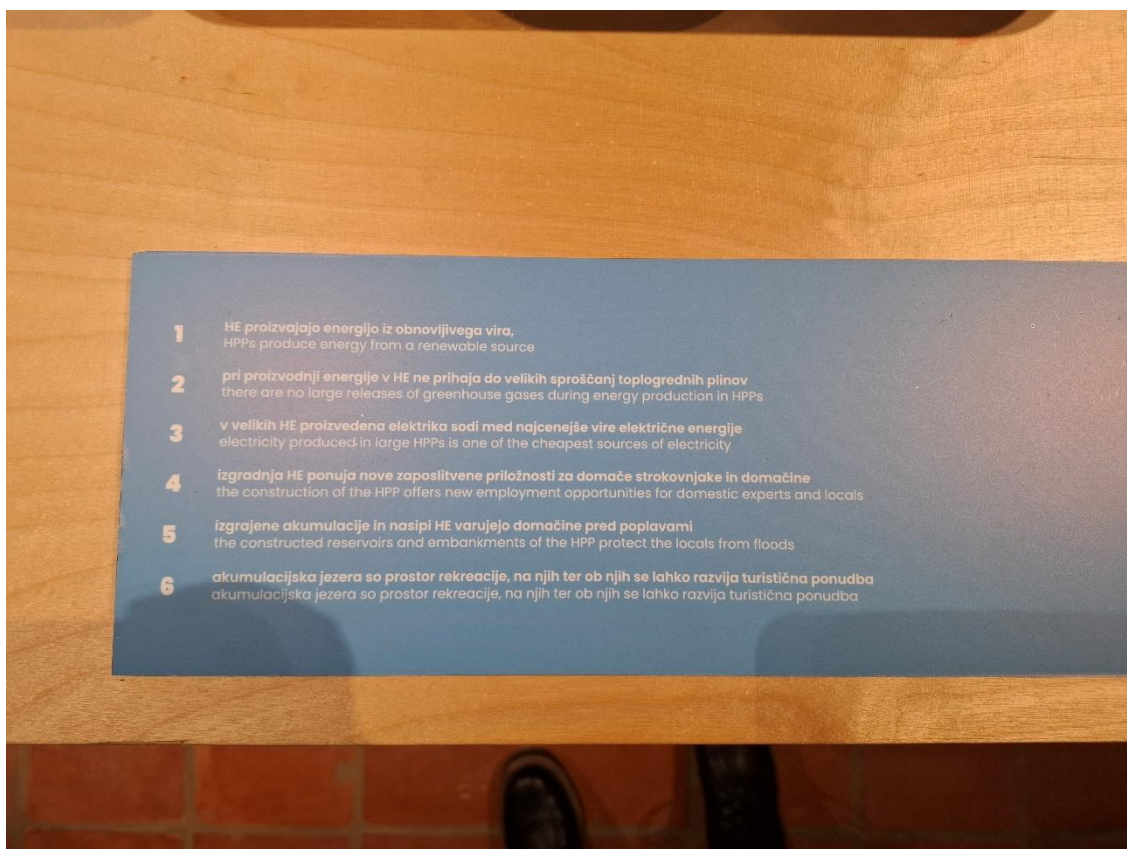
Spodaj prilagamo nekaj fotografij osrednje razstave na Borlu. Fotografije ne ponazarjajo vseh delov prostora, zato naj si izvajalec pred izdelavo interpretacije ogleda prostor z obstoječo razstavo. Avtorica fotografij: Larisa Bedrač.



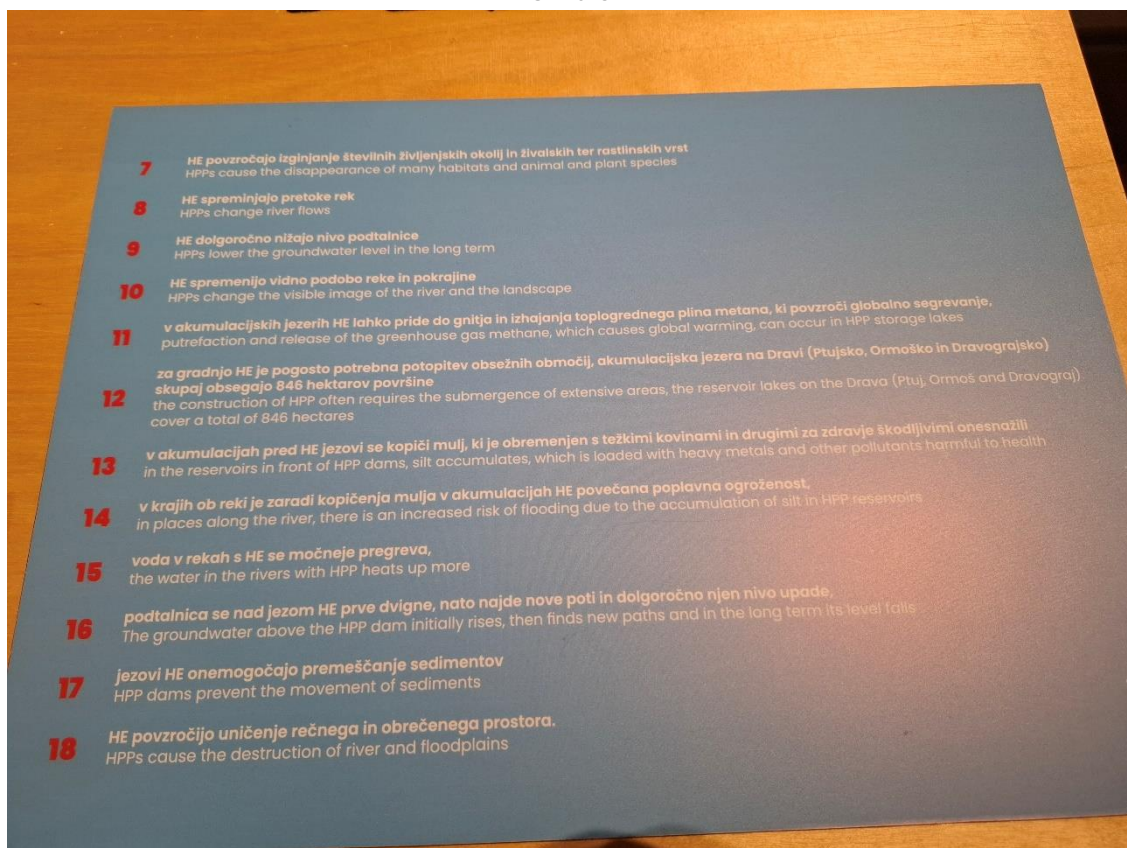
Slika 1



Slika 2

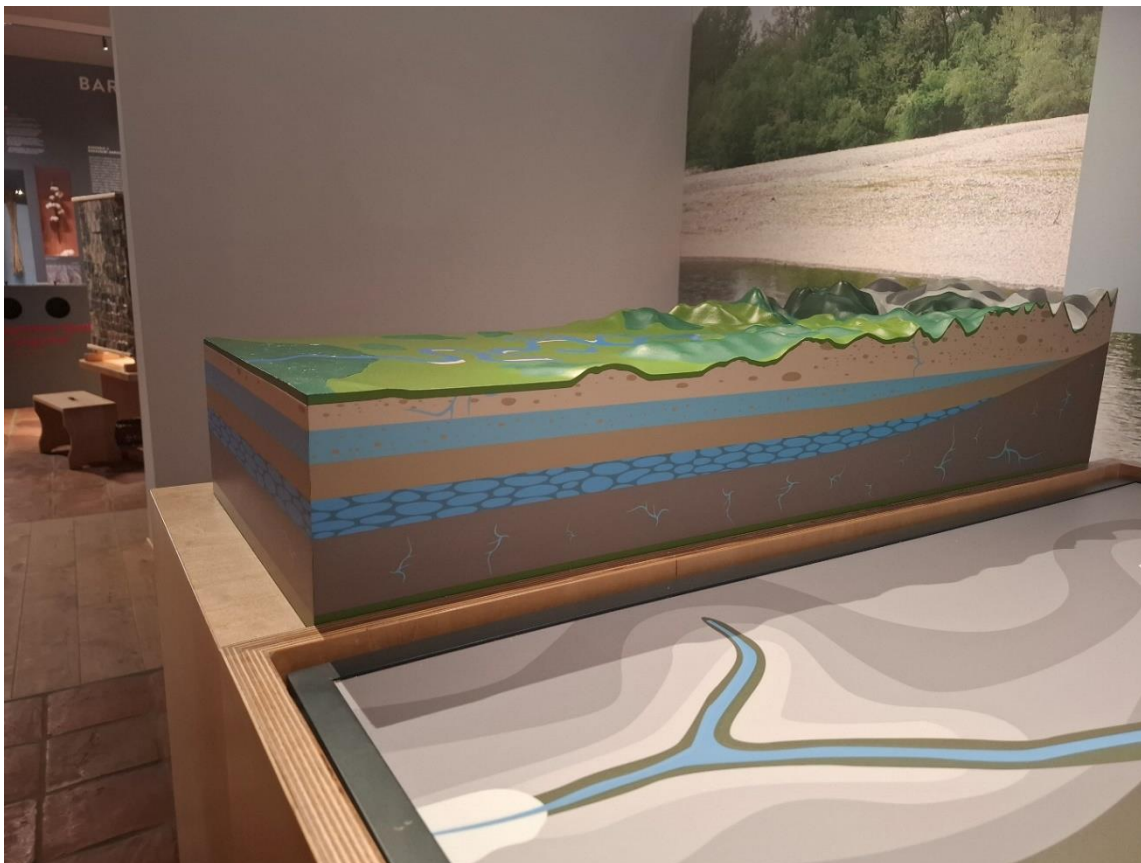


Slika 3



Slika 4

Slike 1-4 prikazujejo interpretacijo na temo »tehtanja« škode in koristi hidroelektrarn. Ker vaja obiskovalcem ni najbolj razumljiva, predlagamo nadgradnjo tega dela.



Slika 5: Maketa reke s profilom prsti.



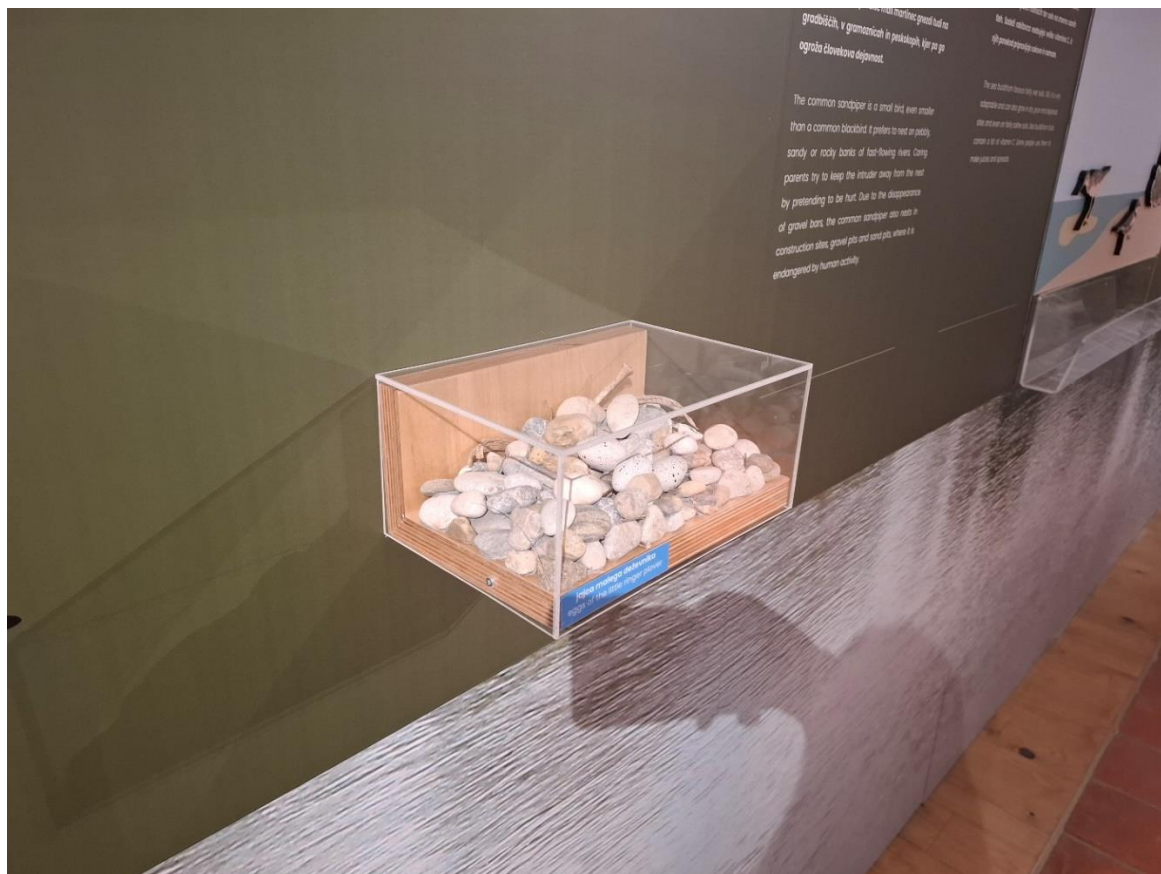
Slika 6: neizkoriščen prostor na stopnišču, kamor bi se lahko umestilo viseče elemente.



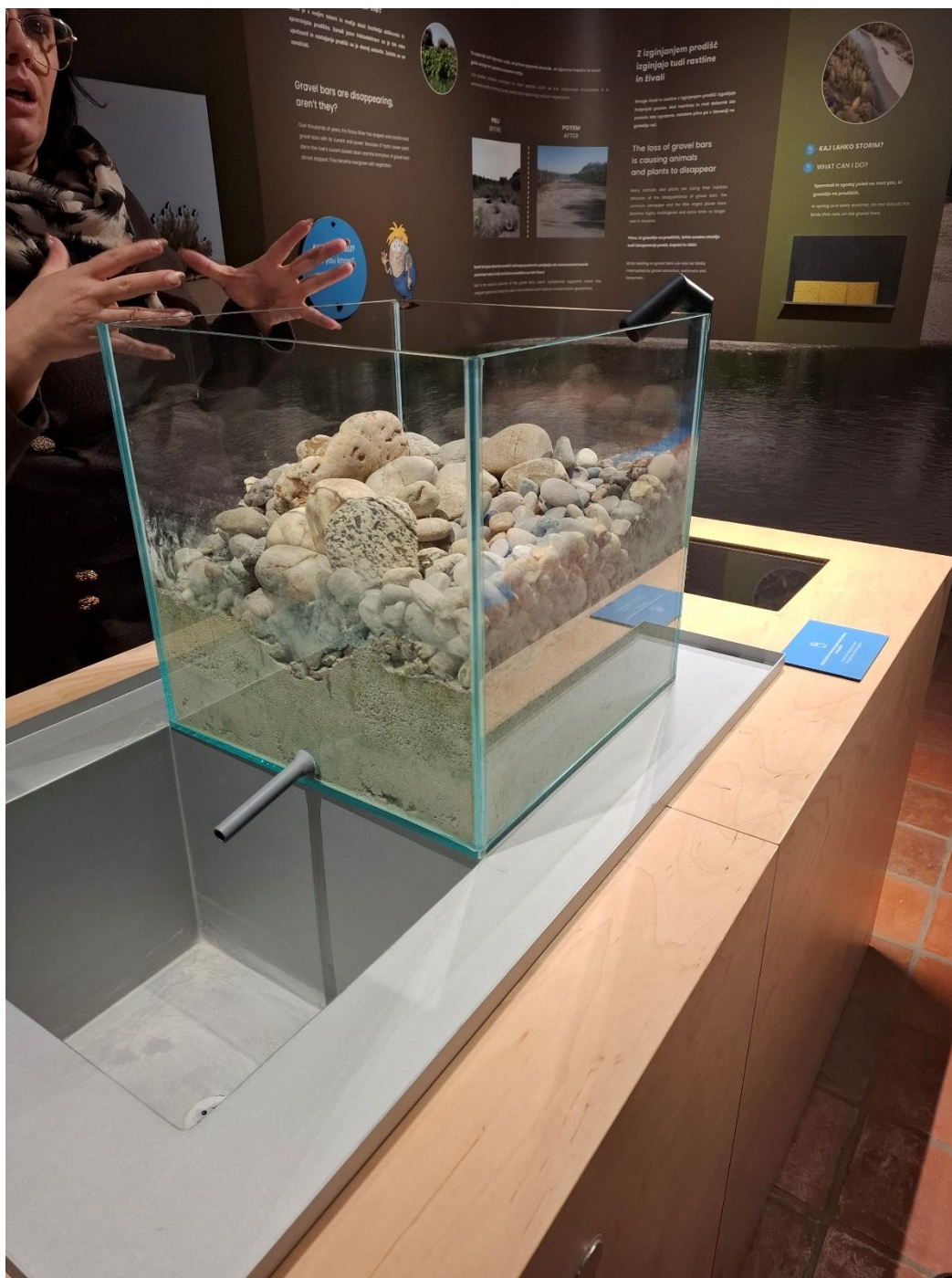
Slika 7: Ribe.



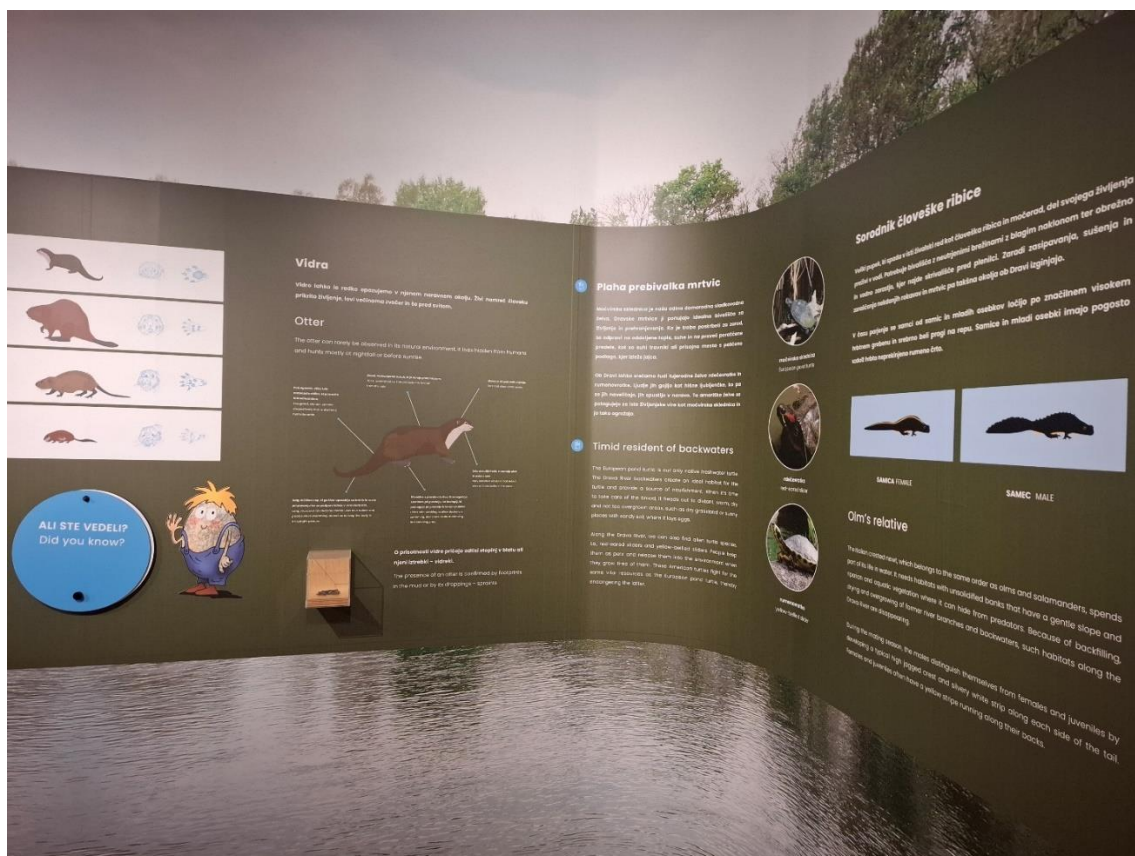
Slika 8: Ribe – vrste.



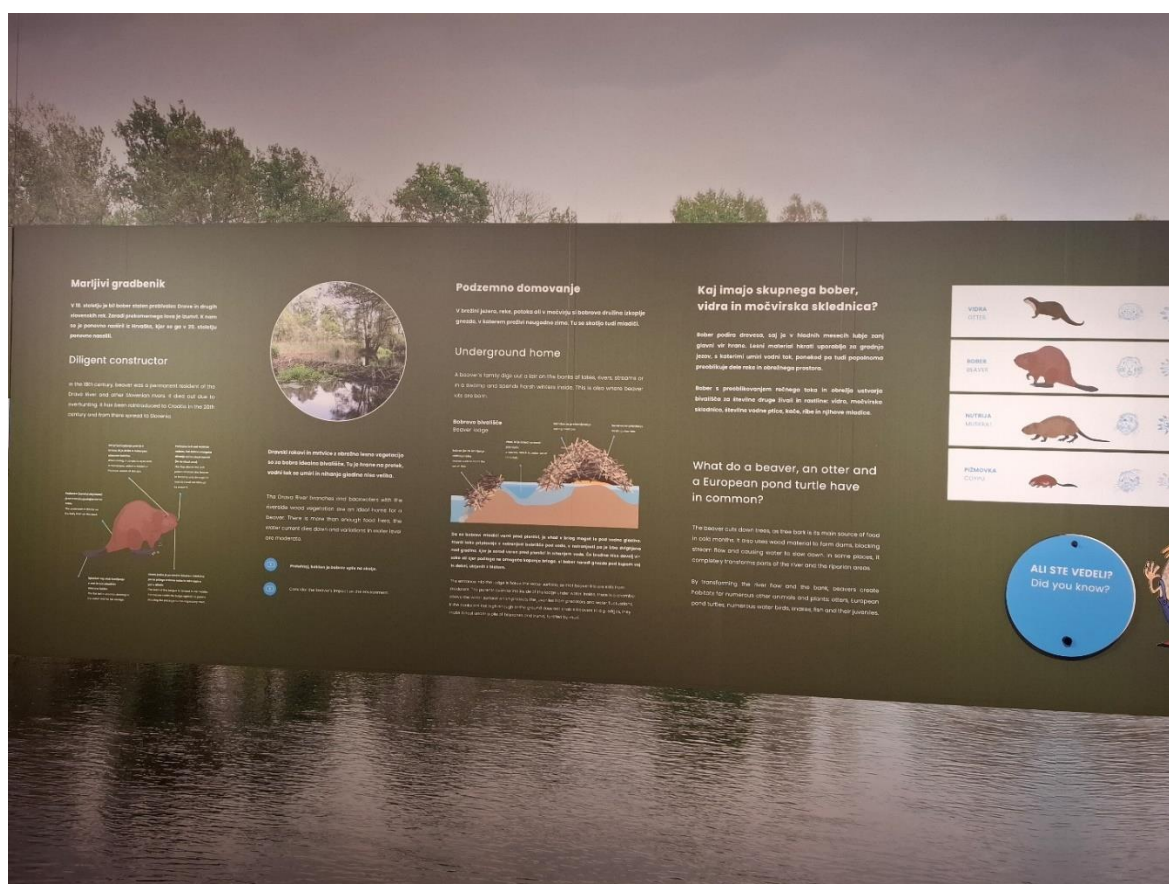
Slika 9: Kamuflača jajc malega deževnika med prodniki.



Slika 10: Filtracijska funkcija prodišč.



Slika 11: Vidra in pupek.



Slika 12: Bober, vidra, močvirska sklednica.



Slika 13: Vodomec, kačji potočnik.



Slika 14: Oblikovanje rečnih teras, vodomec.



Slika 15: mokrišča.



Slika 16: reka in pitna voda.



Slika 17: Regulacije, invazivne vrste.



Slika 18: poplavni gozd.



Slika 19: hrošči.



Slika 20: ptice, dvoživke.



Slika 21: obrežja, ptice.



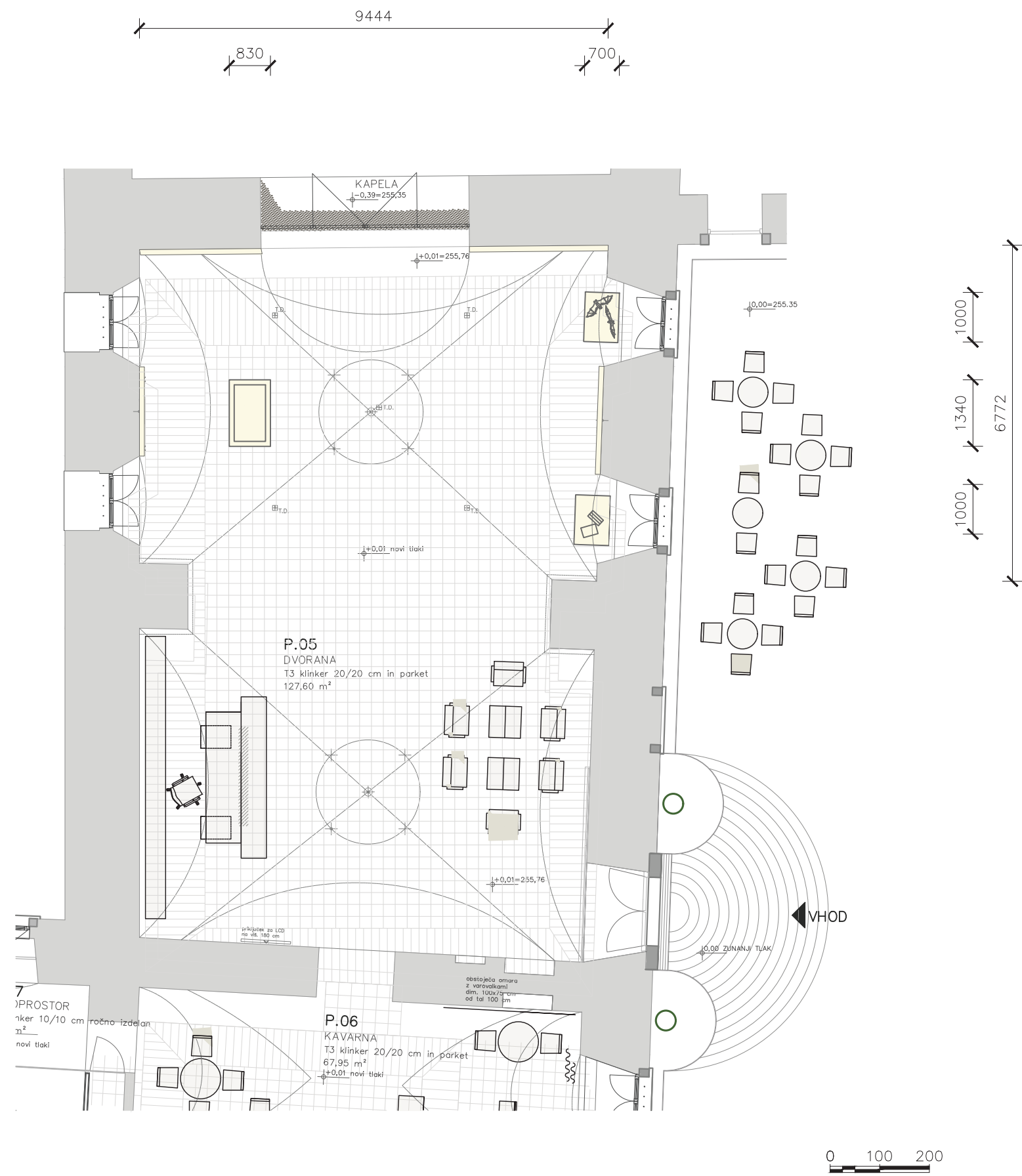
Slika 22: igra poišči pare.



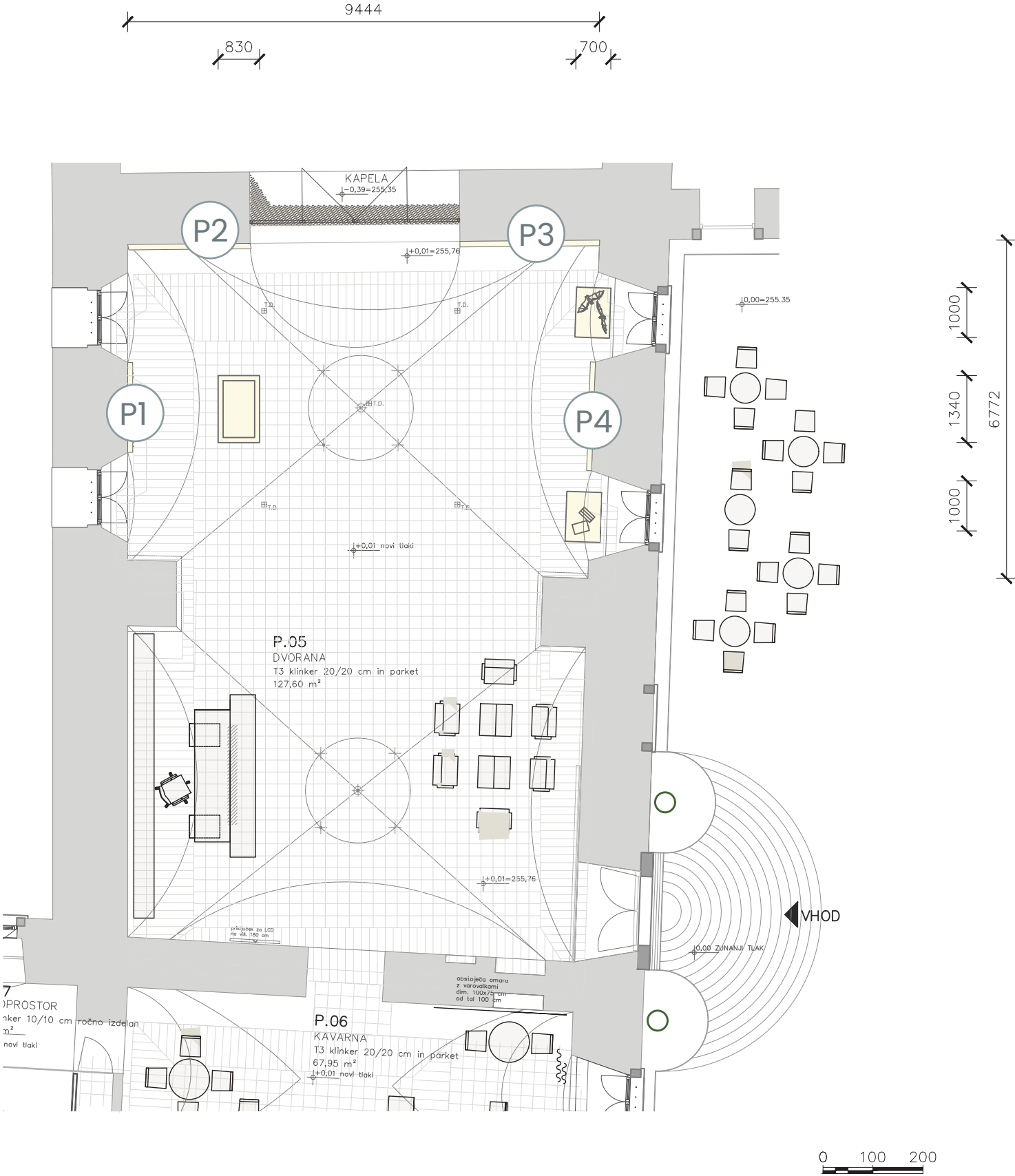
7. IZSEK TEHNIČNIH PRIKAZOV (TLORISOV) OBSTOJEČE INTERPRETACIJE

TRAKT B PRITLIČJE





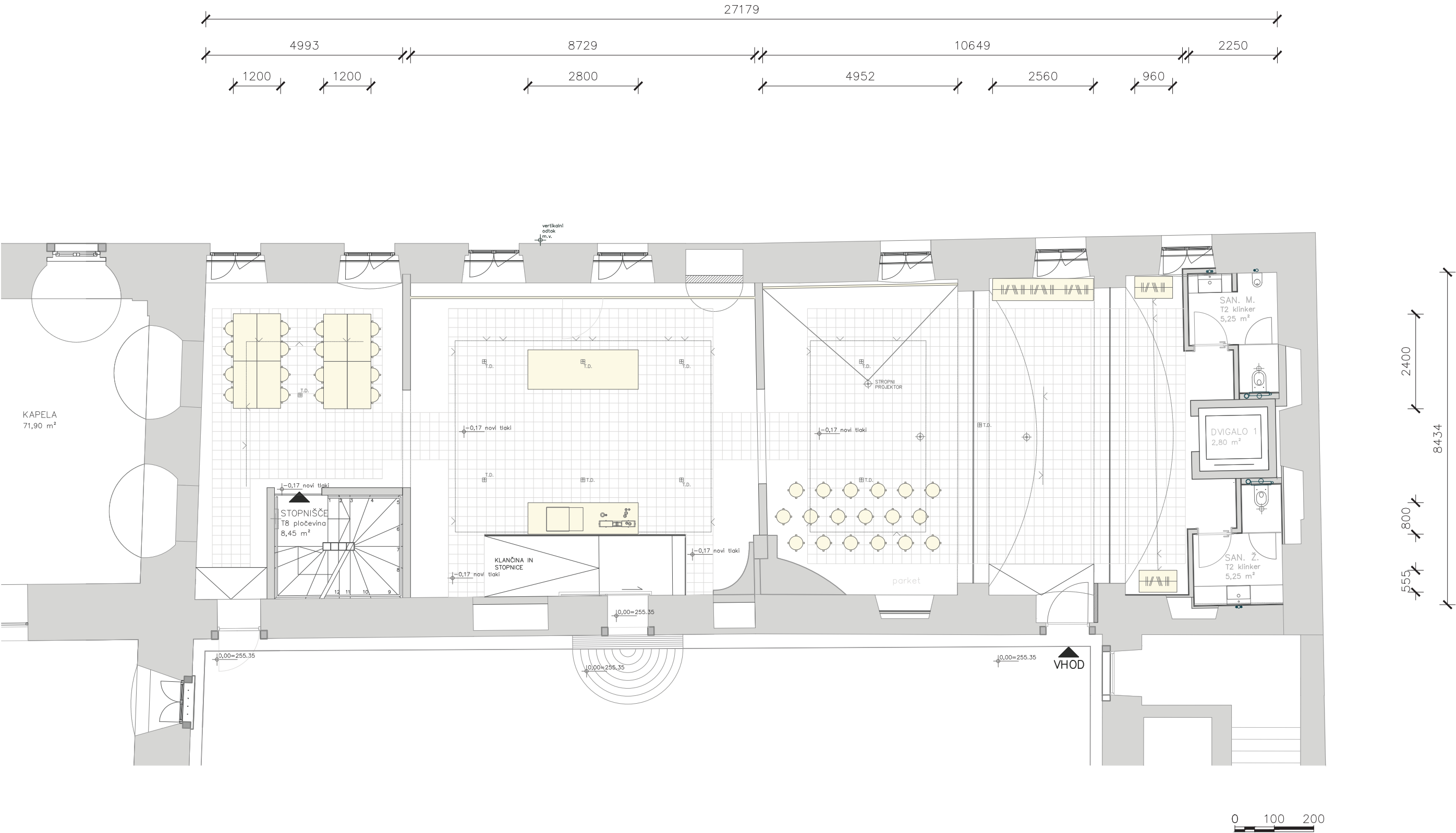


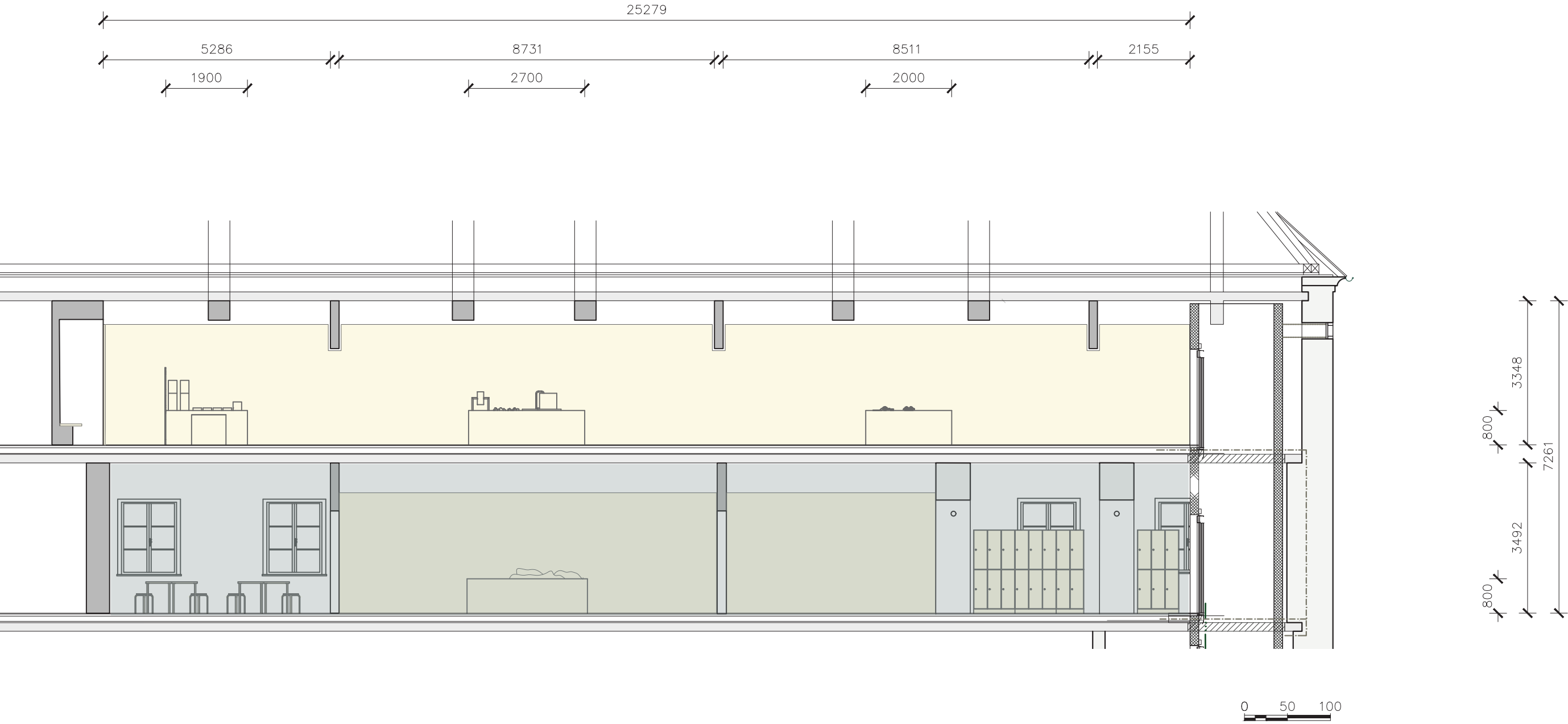


TRAKT A PRITLIČJE



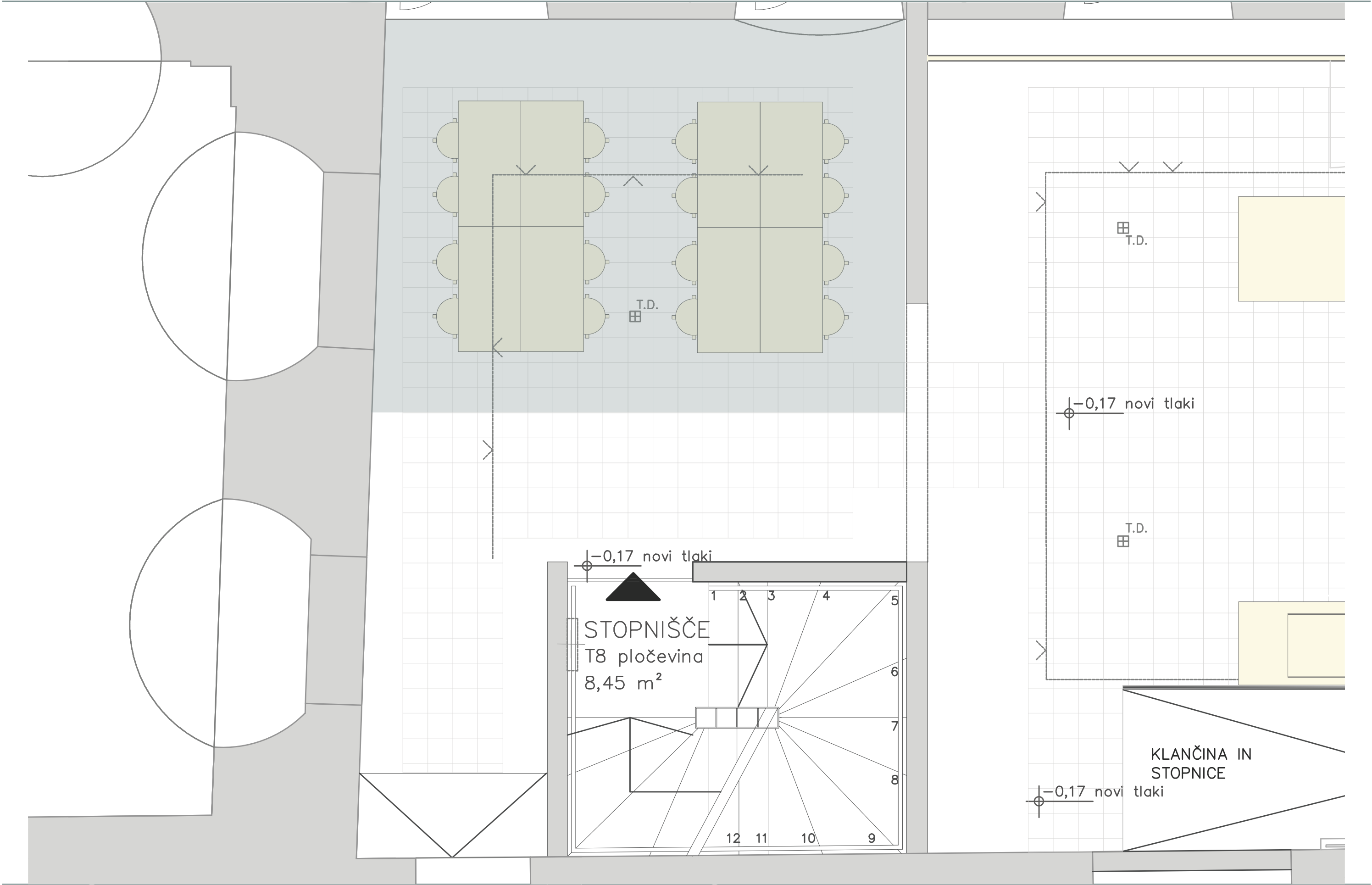
TRAKT A PRITLIČJE - TLORIS



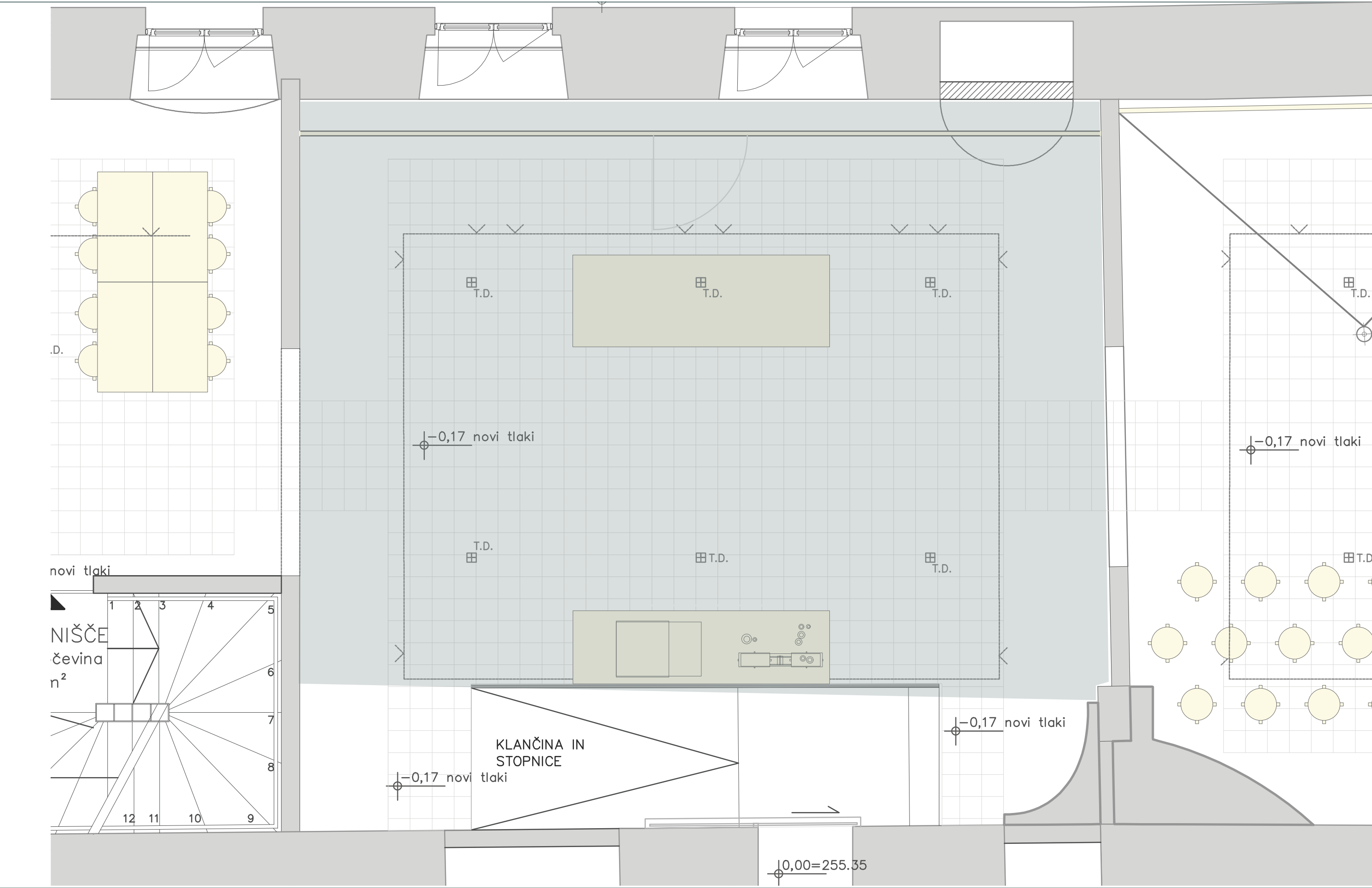


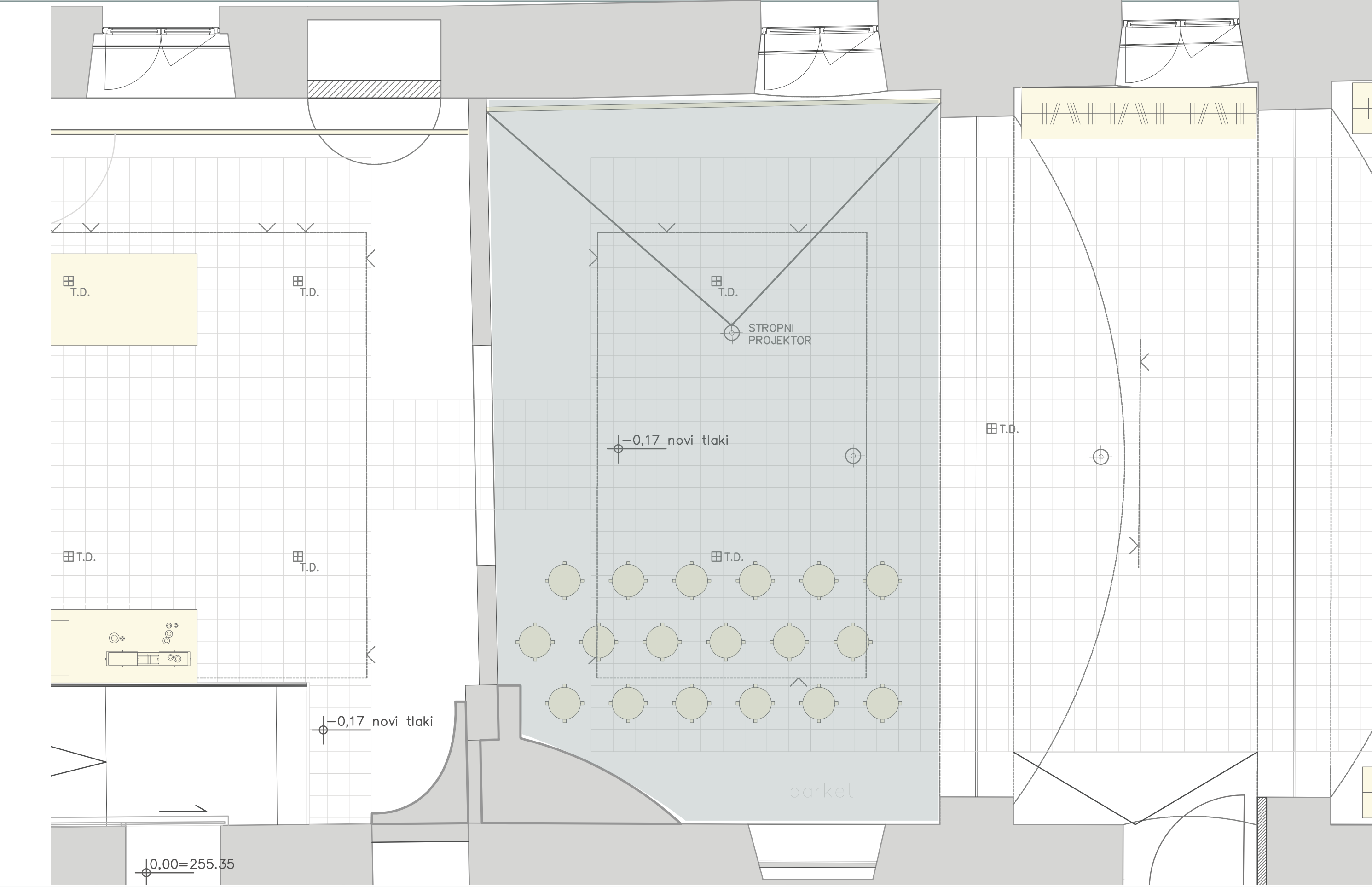
TRAKT A PRITLIČJE - NAČRT / PREČNI PREREZ



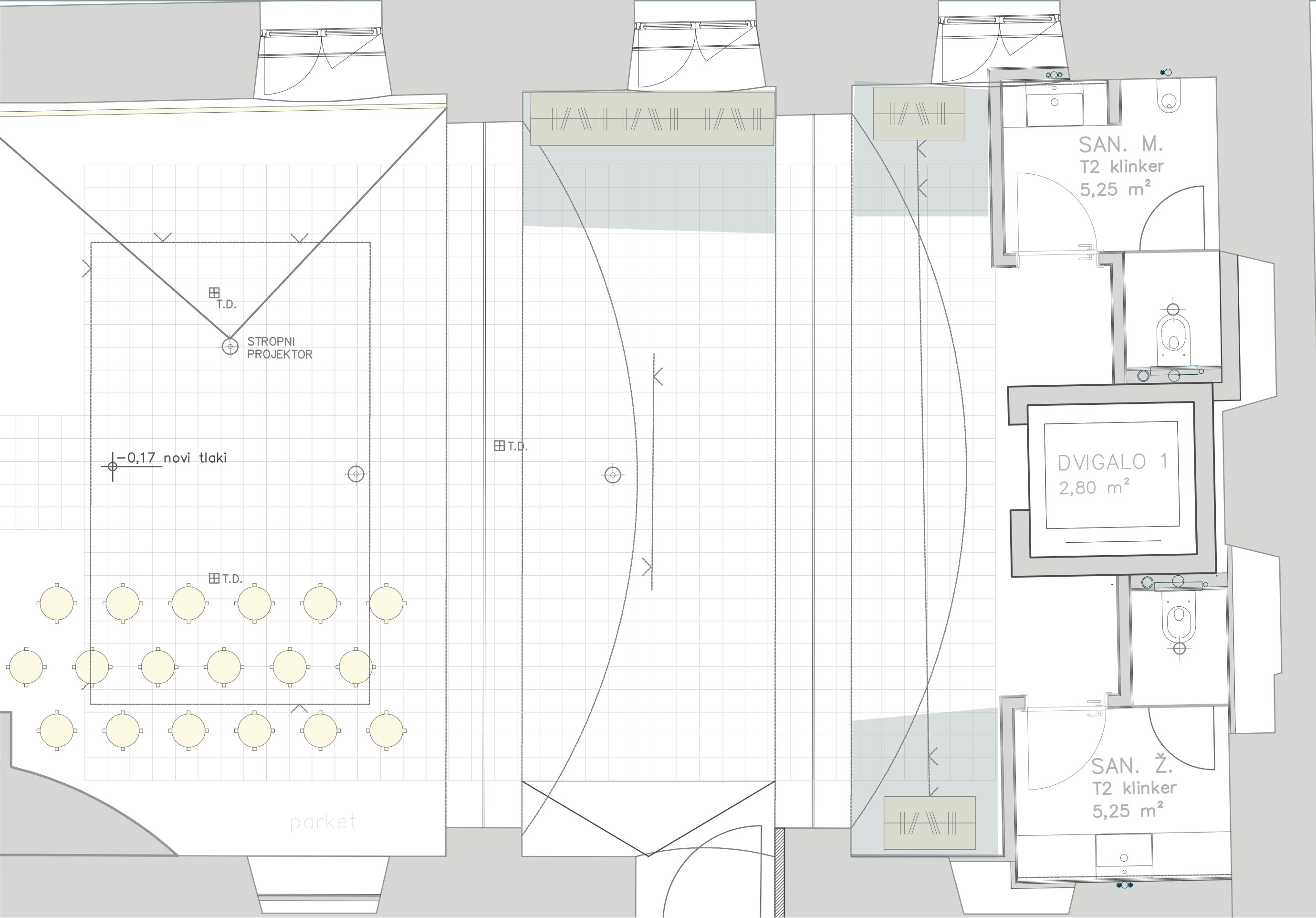


TRAKT A PRITLIČJE - TLORIS / RAZSTAVNI PROSTOR

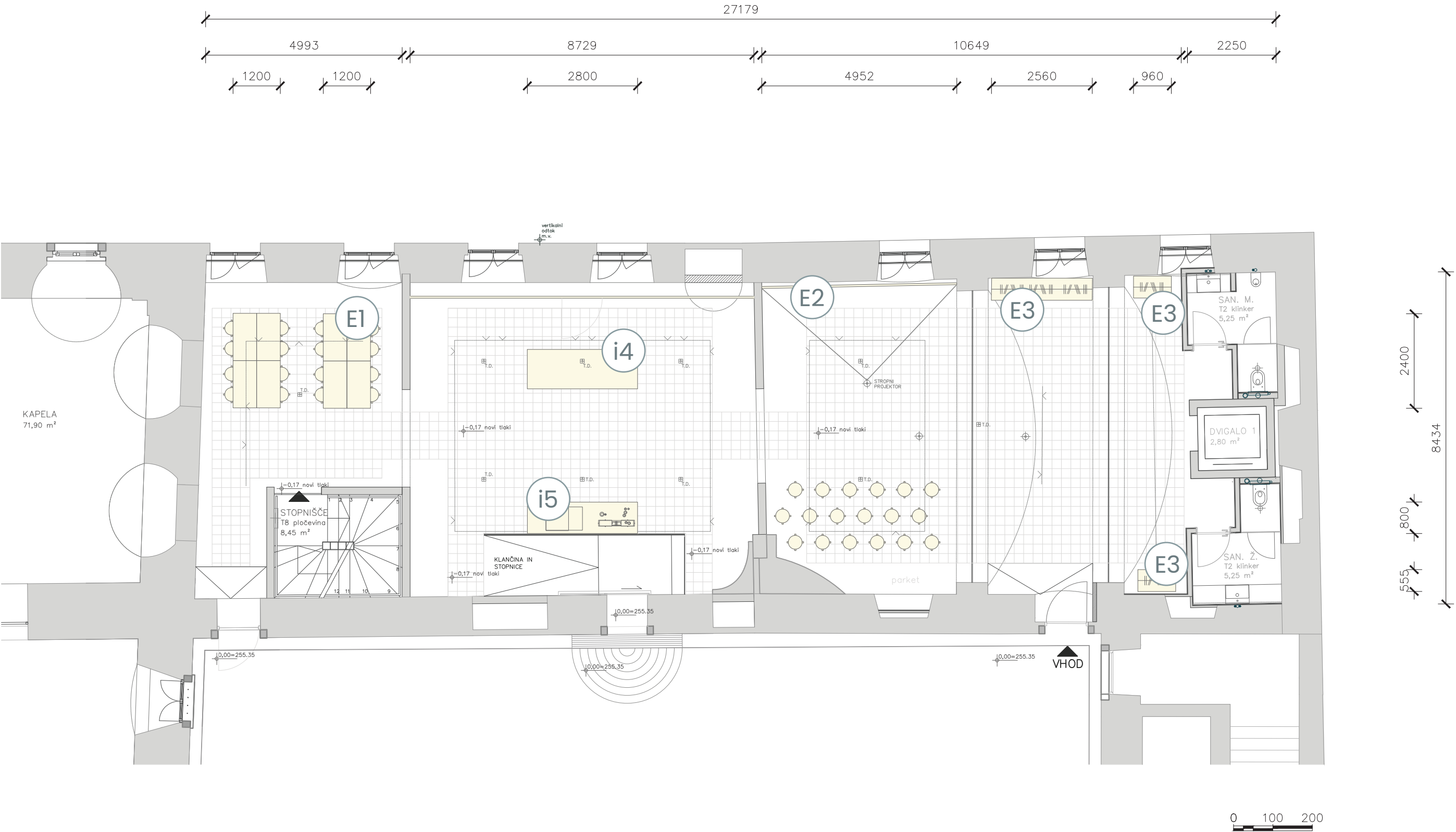




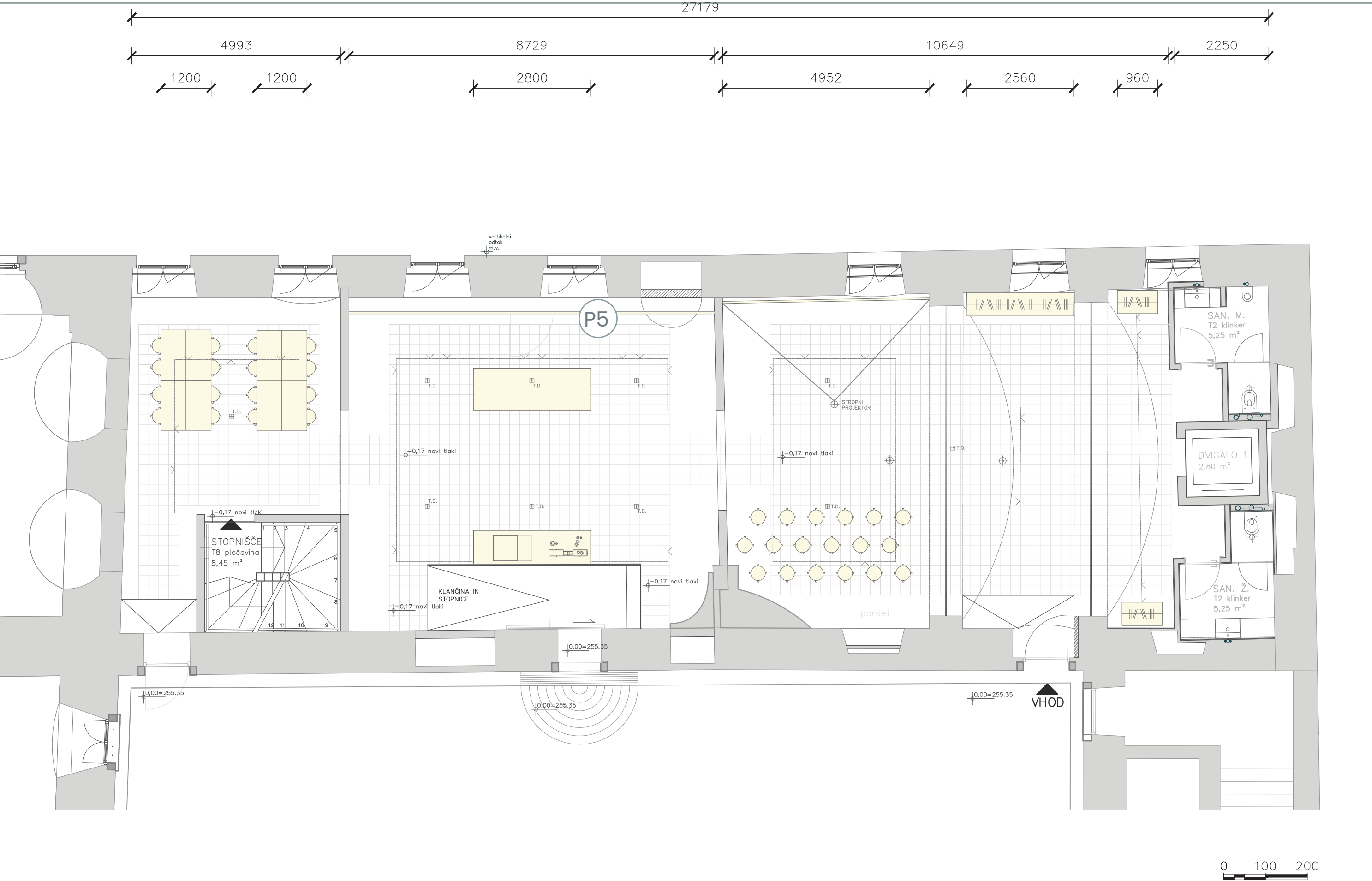
TRAKT A PRITLIČJE - TLORIS /OMARICE



TRAKT A PRITLIČJE - TLORIS / OZNAČITVE INTERAKCIJ

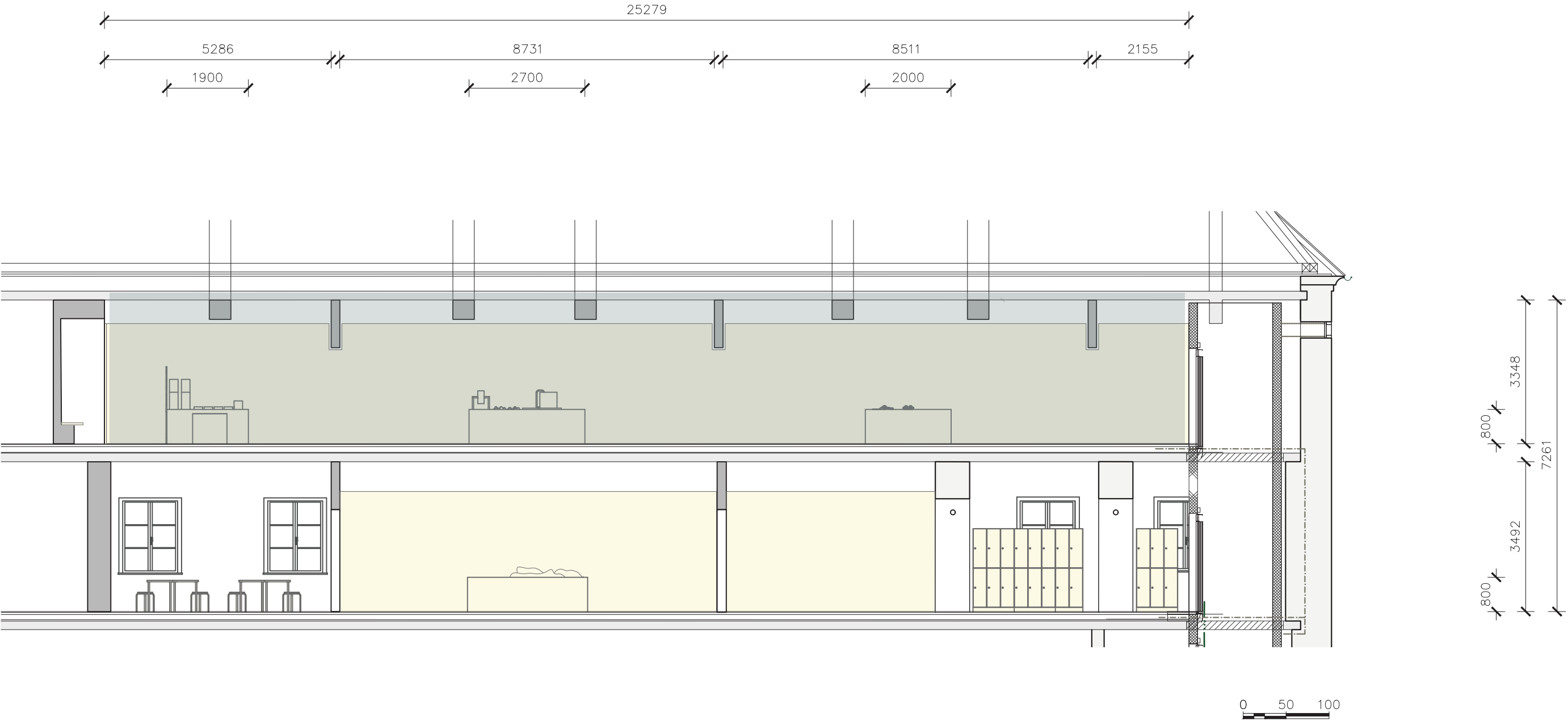


TRAKT A PRITLIČJE - TLORIS / OZNAČITVE PANOJEV

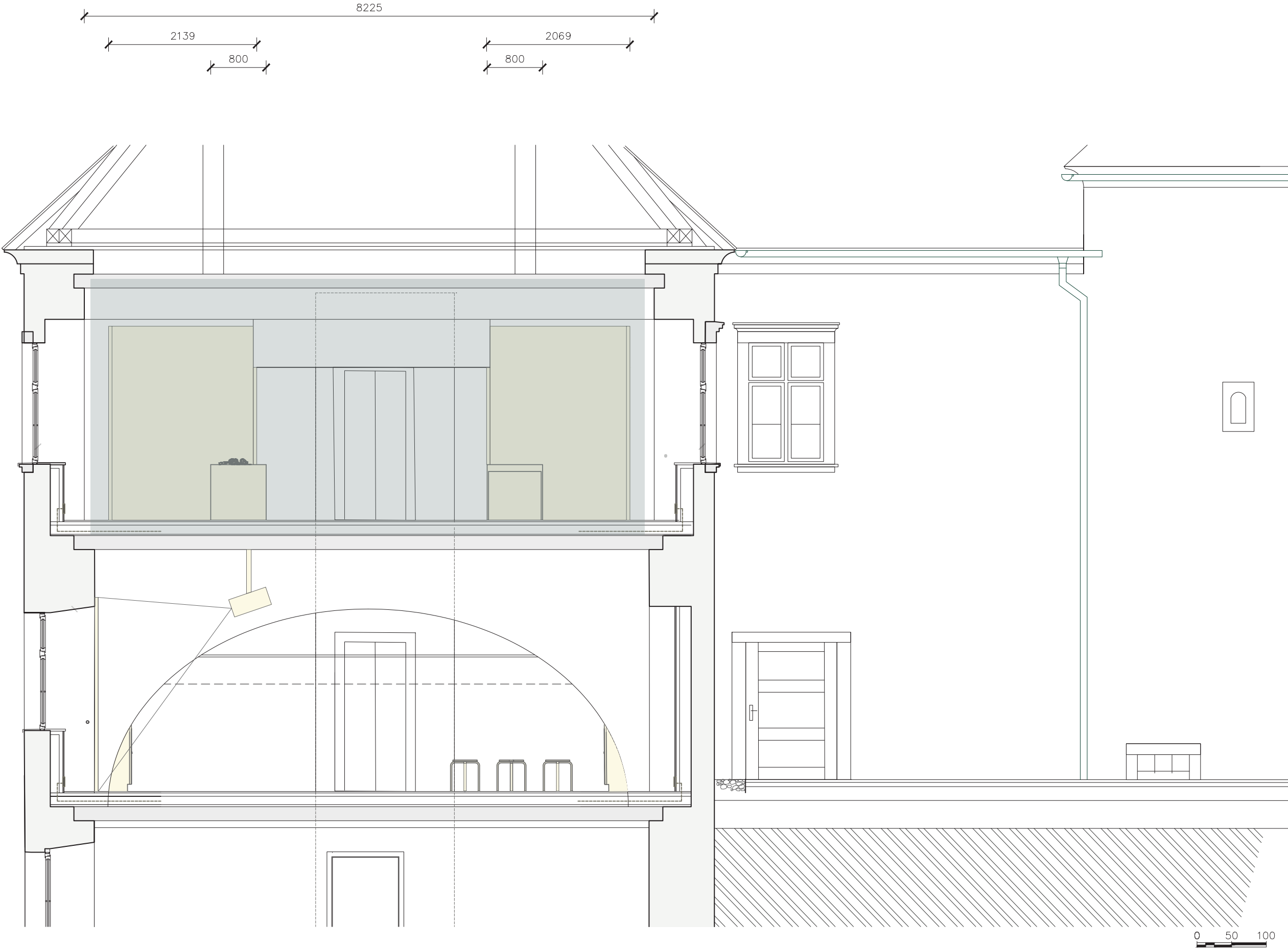


TRAKT A PRVO NADSTROPJE



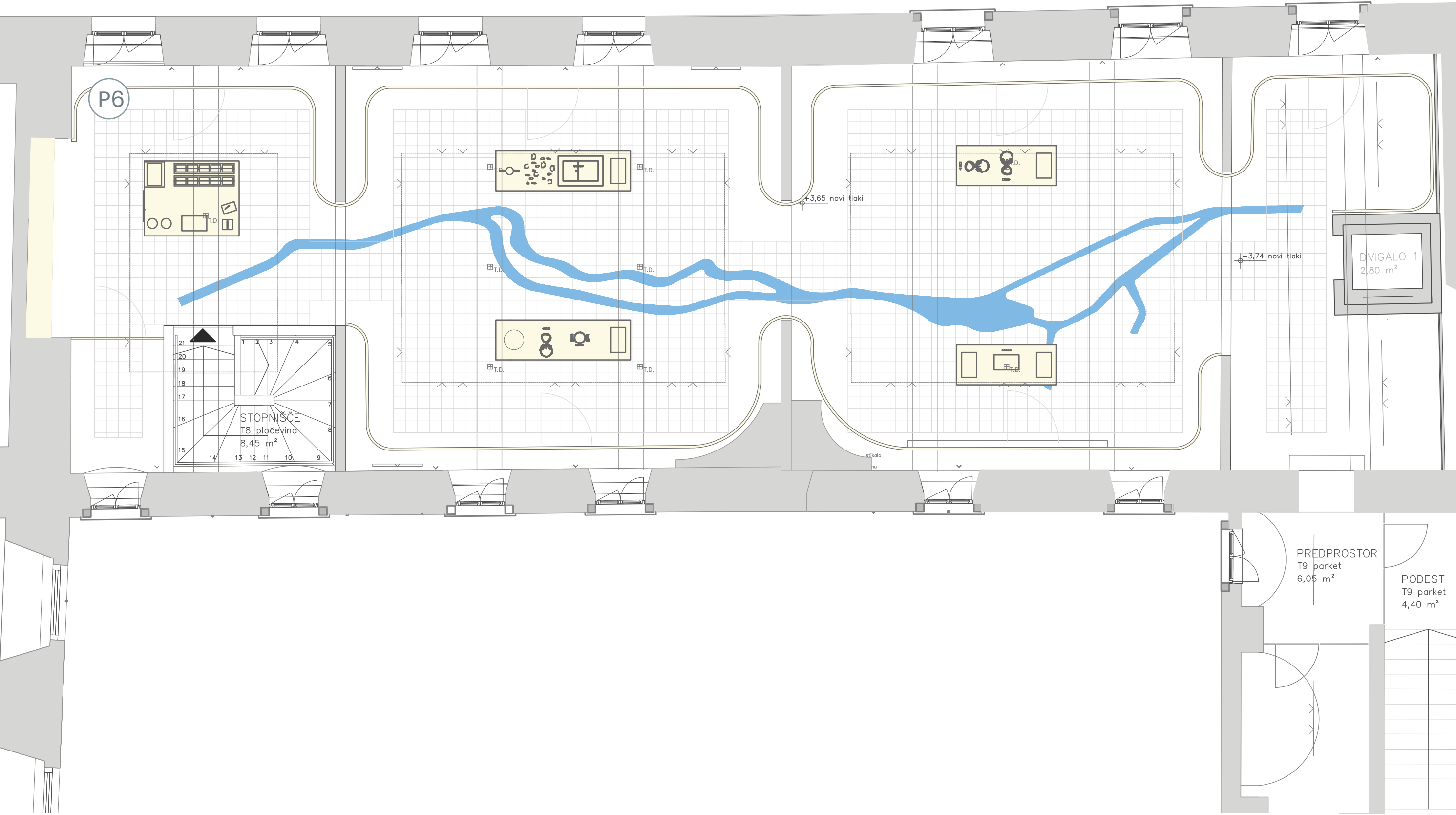


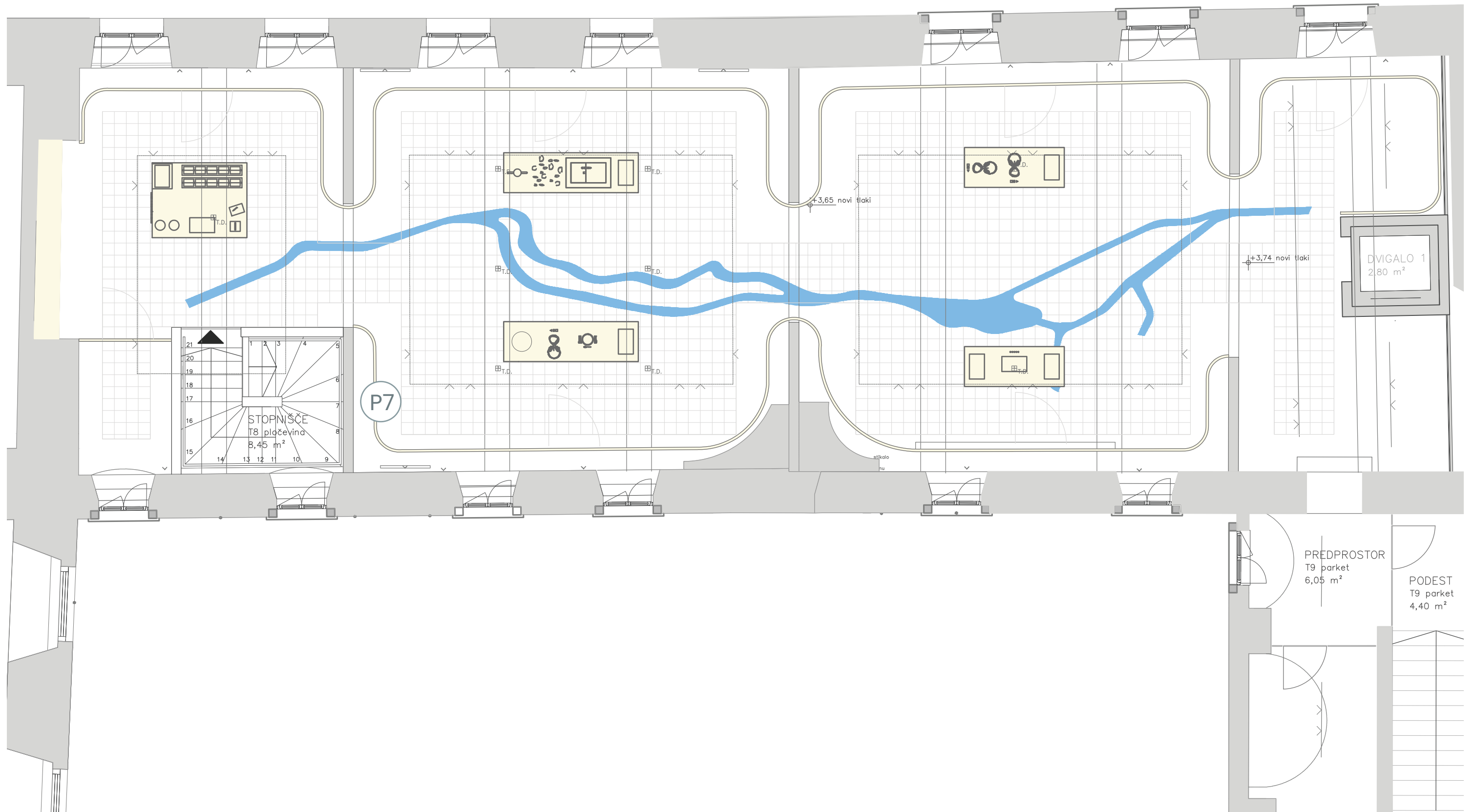
TRAKT A PRVO NADSTROPJE - PREČNI PREREZ

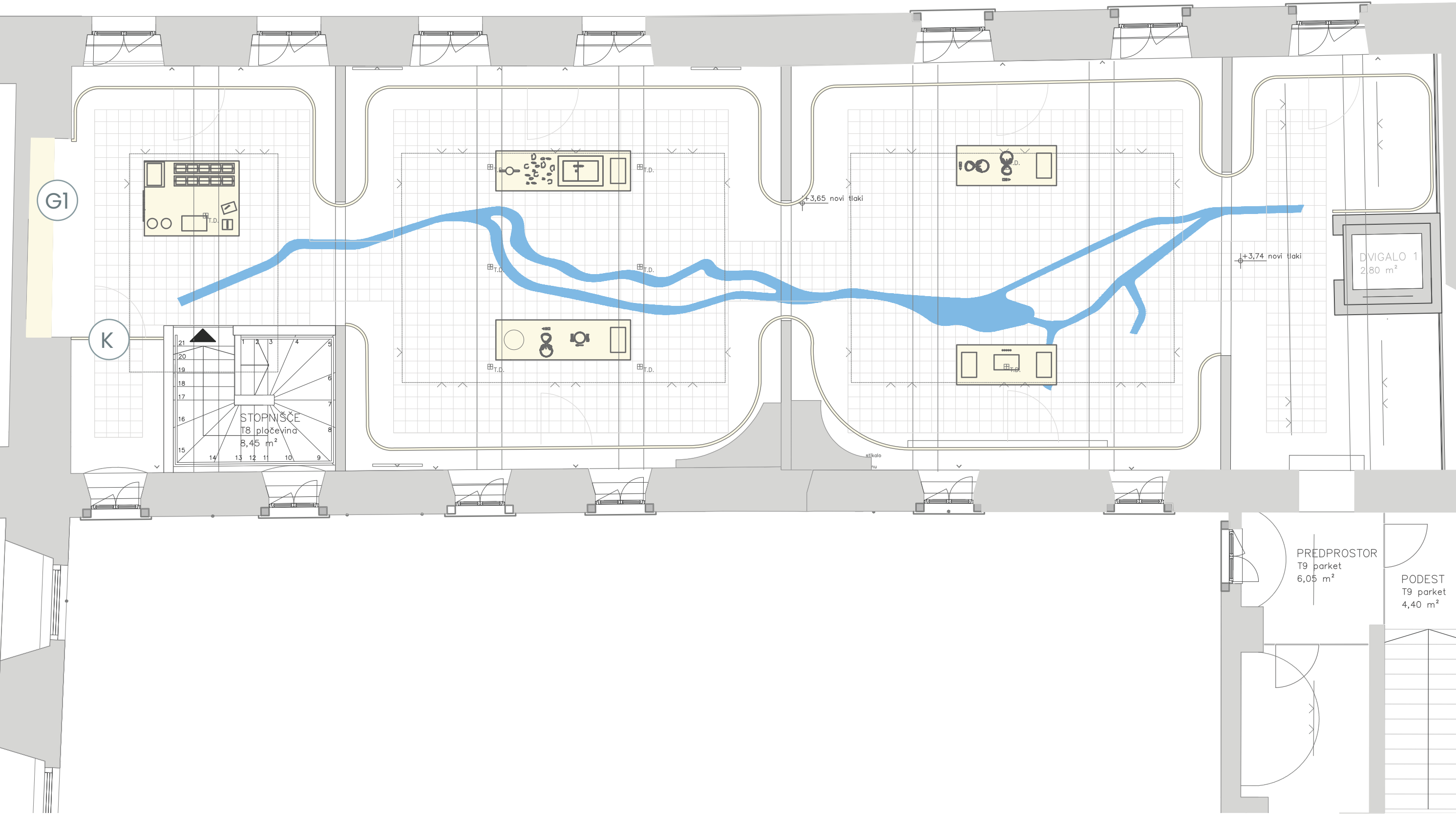


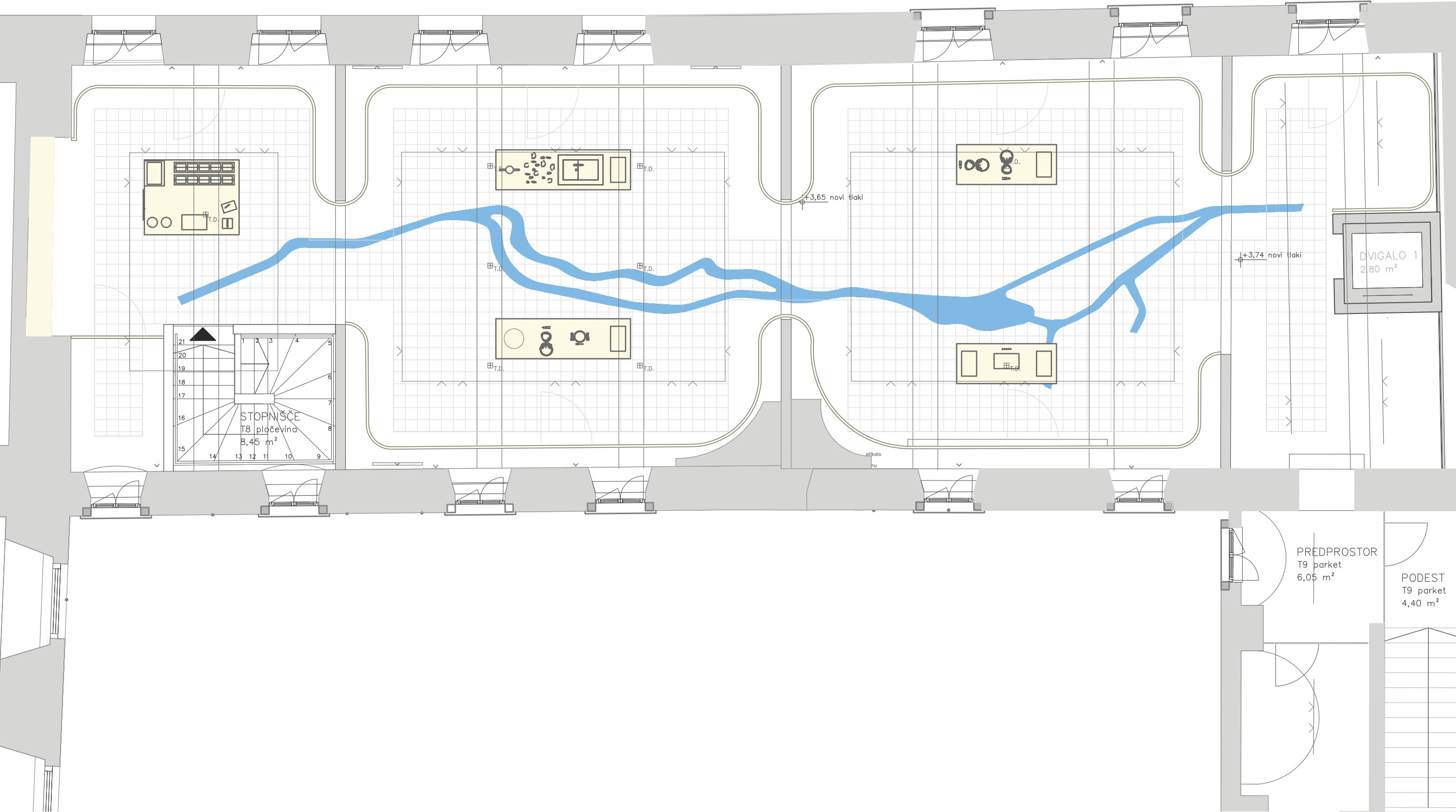
TRAKT A PRVO NADSTROPJE - TLORIS / POSTAVITEV INTERAKCIJ

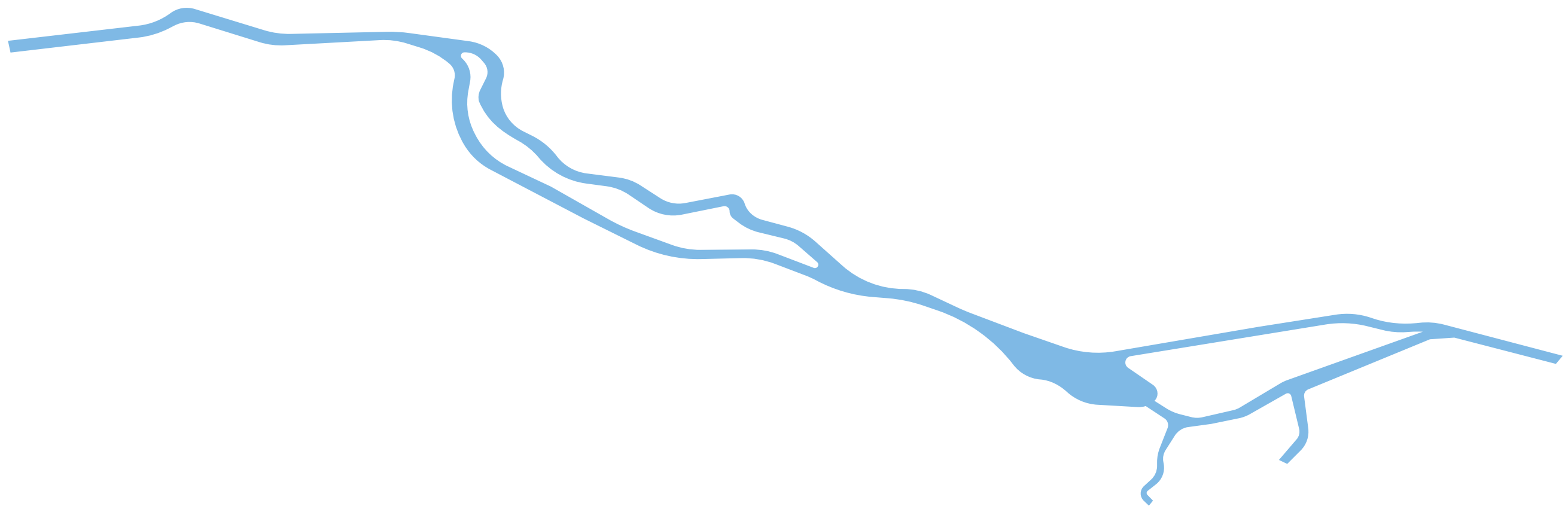












* Reka Drava bo tlorisno prikazana na talni površini preko celotnega razstavnega prostora v prvem nadstropju trakta A.