



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR



Sofinancira Evropska unija



Odpadek šteje.

Naravi prijazna sanacija površinskih kopov

Od tehnične stabilnosti do živega mozaika habitatov

dr. Željko Pogačnik · Georudeko d.o.o. · 9. 9. 2026

Učni ekosistem sledljivosti mineralnih surovin

Od izkopa do renaturacije – nastajanje novih habitatov skozi čas



PESKOKOP



GLINOKOP



KAMNOLOM

NAHAJLIŠČA MINERALNIH SUROVIN



PESKOKOP

Surovina: pesek, prod

Tipični habitat, ki se lahko razvijejo:

MOKRIŠČA



GLINOKOP

Surovina: glina

Tipični habitat, ki se lahko razvijejo:

PEŠČENE STENE



KAMNOLOM

Surovina: apnenec, dolomit, granit ...

Tipični habitat, ki se lahko razvijejo:

SKALNI BIOTOP

- 1 PRED IZKOPOM**
Naravno stanje baznega ekosistema
- 2 AKTIVNI IZKOP**
Odstranjevanje materiala, spreminjanje reliefa
- 3 OBLIKOVANJE OBLIK**
Zaključek izkopa, modeliranje površin, varne brežine
- 4 ZAČETNA SUKCESIJA**
Prve pionirske vrste, naravna kolonizacija, vzpostavitev mikrohabitatov
- 5 RAZVOJ HABITATOV**
Zorenje ekosistemov, povečanje biotske raznovrstnosti
- 6 RENATURACIJA**
Stabilen, večfunkcionalen ekosistem in trajnostno upravljanje



KLJUČNI HABITATI, KI SE LAHKO RAZVIJEJO



MOKRIŠČA

Stoječe in tekoče vode, trstišča, obrežna vegetacija.

Visoka biotska raznovrstnost, pomembno za dvoživke, vodne ptice in opraševalce.



PEŠČENE STENE

Strme peščene brežine in izpostavljene površine. Gnezdišča čebelarj, breguljk in drugih specializiranih vrst. Pomembno za opraševalce.



SKALNI BIOTOP

Razpoke, police in skalne stene. Habitat redkih rastlin, plazilcev, netopirjev in ptic ujed. Visoka strukturna raznolikost.



GOZDNA SUKCESIJA

Naravna zarast z grmovjem in drevjem. Povezovanje habitatov, vezava ogljika, krajinska stabilnost.

TRAJNOSTNE KORISTI IN STROKOVNA UPRAVLJAVSKA VLOGA

- ✓ Povečanje biotske raznovrstnosti in odpornosti ekosistemov
- ✓ Ekonomska in družbena vrednost (rekreacija, izobraževanje, turizem)
- ✓ Naravna zadrževanje vode in blaženje suš ter poplav
- ✓ Skladnost z cilji EU (Nature Restoration Law, Zeleni prehod)
- ✓ Spremljanje, raziskave in prilagodljivo upravljanje



i SLEDLJIVOST: Z dokumentiranjem vsake faze (1–6) omogočamo spremljanje sprememb habitatov v času, podporo odločitvam in prenos znanja med stroko in prakso.



Sofinancira Evropska unija



Odpadek šteje.



Trije kopi, trije vodni režimi

Ista dejavnost, tri popolnoma različne posledice za vodo in življenje.

Kop	Substrat	Vodni režim	Značilni pojavi
Peskokop	Kvarčni pesek, meljast pesek	Zrnati vodonosnik, hitro precejanje	Suho teme, kapilarni rob, sufozijski lijaki
Glinokop	Glina, meljasta glina	Vodna bariera, zadrževanje na površju	Stoječa voda, mlake, sedimentacija, zdrsi
Kamnolom	Karbonatna kamnina	Razpoklinski oz. kraški tok	Suhe police, izviri ob stiku plasti, hiter odtok



Sanacija se začne med izkopom

Največ biotske vrednosti ohranimo, ko cilj načrtujemo skupaj z izkoriščanjem.



Sofinancira Evropska unija



Odpadek šteje.

- 1 Določimo referenčni ekosistem in merljive cilje — ne le ozelenitve.
- 2 Saniramo po etapah, vzporedno z izkoriščanjem.
- 3 Začasne habitate ohranimo, dokler ne ustvarimo nadomestnih.
- 4 Načrt skupaj oblikujejo upravljavec, ekolog in lokalna skupnost.

Dva vodna režima v kamnolomih: pesek ponuja prepustnost, glina zadržuje vodo

Različne lastnosti podlage ustvarjajo različne habitate in favorizirajo različne vrste

PESKOKOP

Deževnica se skoraj v celoti infiltrira



Voda hitro pronica skozi pesek in polni podzemlje.

Visoka prepustnost, nizko zadrževanje na površini.

GLINOKOP

Deževnica se zadržuje na površini



Voda ostaja na površini zaradi glinene pregrade.

Nizka prepustnost, visoko zadrževanje na površini.

KLJUČNE RAZLIKE



POT VODE

Pesek: infiltracija v podzemlje
Glina: zadrževanje na površini



RASTLINJE

Pesek: suho zgoraj, vlažno spodaj
Glina: vodno in obvodno



ŽIVALSTVO

Pesek: ptice gnezdiške na stenah
Glina: dvoživke v mlakah



GLAVNA FUNKCIJA

Pesek: polnjenje podzemne vode
Glina: habitat na površini



VLOGA V EKOSISTEMU

Oba tipa sta pomembna in se medsebojno dopolnjujeta



Sofinancira Evropska unija



Odpadek šteje.



Veriga vzrokov

Če se spremeni prvi člen, se spremenijo vsi naslednji.

1 • Substrat

Zrnavost, mineralna sestava in zbitost določajo, koliko vode se zadrži in kako globoko sežejo korenine.

2 • Voda

Prepustnost odloči, ali nastane suho rastišče, vlažen kapilarni rob ali trajna mlaka.

3 • Habitat

Nastanejo strukture: golo površje, navpična stena, melišče, plitva mlaka, tanka skeletna tla.

4 • Vrsta

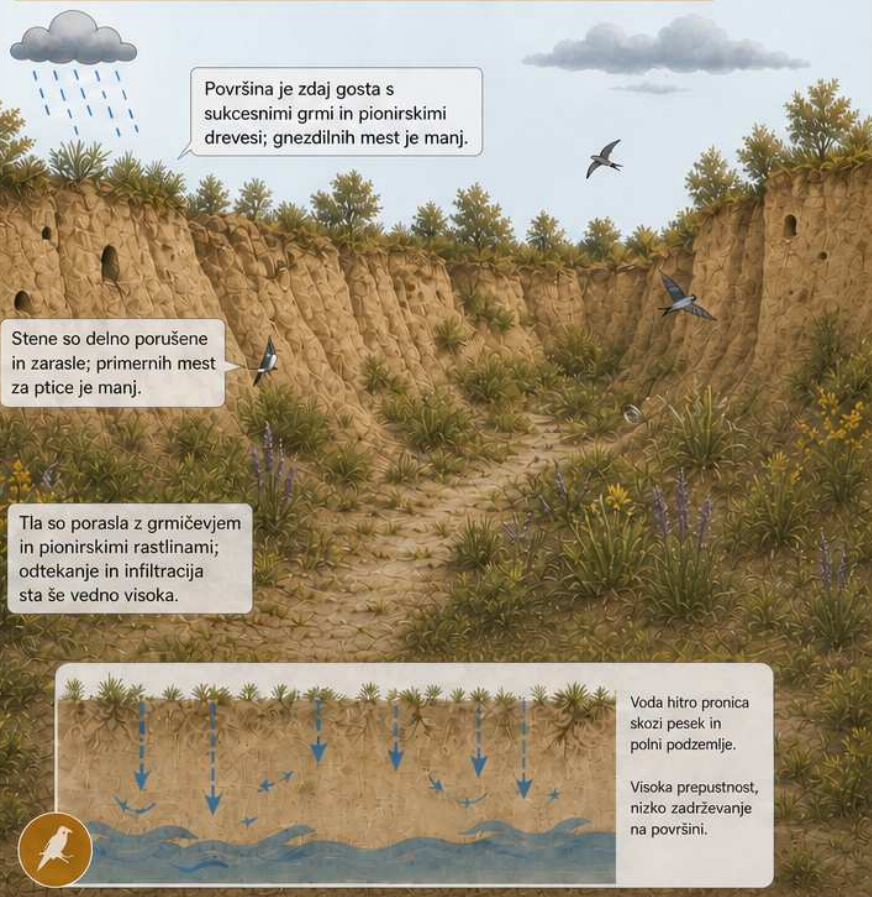
Vrsta se naseli tam, kjer so vsi njeni pogoji izpolnjeni hkrati – ne tam, kjer je prostor videti lep.

Dva vodna režima v kamnolomih: pesek ponuja prepustnost, glina zadržuje vodo

Različne lastnosti podlage ustvarjajo različne habitate in favorizirajo različne vrste

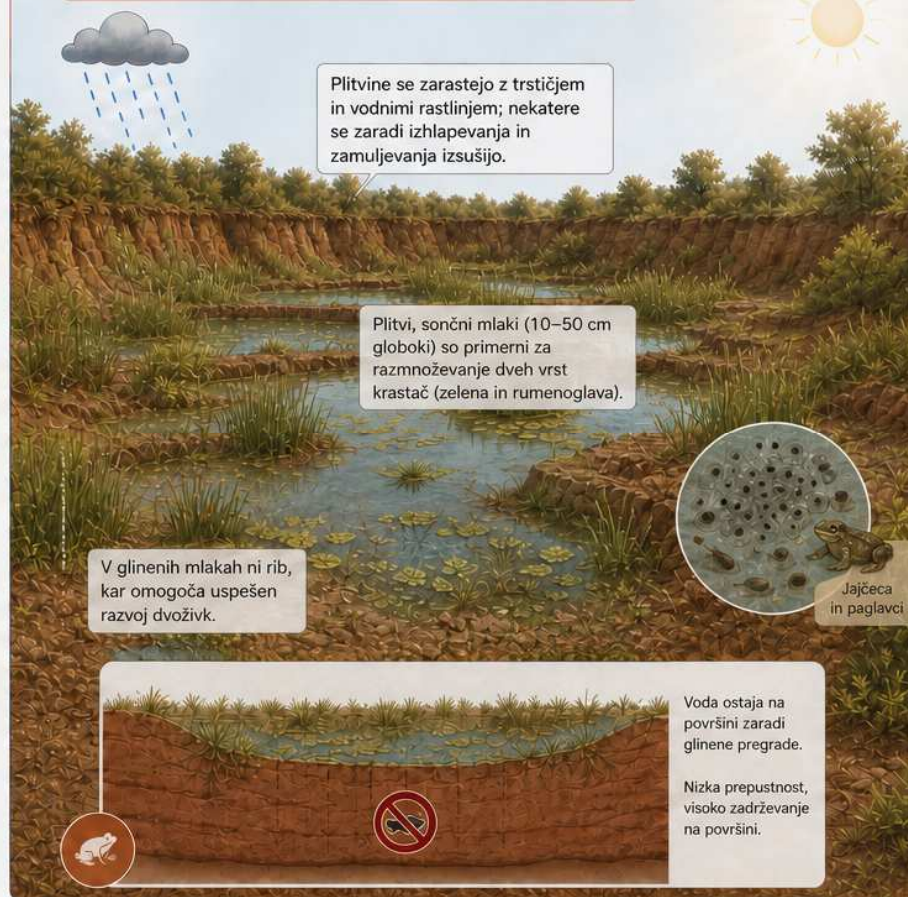
PESKOKOP (GRANULARNI VODONOSNIK)

5–10 let brez vzdrževanja



GLINOKOP (VODNA PREGRADA)

5–10 let brez vzdrževanja



KLJUČNE RAZLIKE



POT VODE

Pesek: infiltracija v podzemlje
Glina: zadrževanje na površini



RASTLINJE

Pesek: suho zgoraj, vlažno spodaj
Glina: vodno in obvodno



ŽIVALSTVO

Pesek: ptice gnezditke na stenah
Glina: dvoživke v mlakah



GLAVNA FUNKCIJA

Pesek: polnjenje podzemne vode
Glina: habitat na površini



VLOGA V EKOSISTEMU

Oba tipa sta pomembna in se medsebojno dopolnjujeta



Sofinancira Evropska unija



Odpadek šteje.

Dva vodna režima v kamnolomih: pesek ponuja prepustnost, glina zadržuje vodo

Različne lastnosti podlage ustvarjajo različne habitate in favorizirajo različne vrste

PESKOKOP

5–10 let brez vzdrževanja



Površina je zdaj gosta s sukcesnimi grmi in pionirskimi drevesi; gnezdilnih mest je manj.

Stene so delno porušene in zarasle; primernih mest za ptice je manj.

Tla so porasla z grmičevjem in pionirskimi rastlinami; odtekanje in infiltracija sta še vedno visoka.



GLINOKOP

5–10 let brez vzdrževanja



Plitvine se zarastejo z trstičjem in vodnimi rastlinjem; nekatere se zaradi izhlapevanja in zamuljevanja izsušijo.

Habitat dvoživk se spreminja: nekatere mlake ostanejo, druge postanejo preplitve ali presušijo.



KLJUČNE RAZLIKE



POT VODE

Pesek: infiltracija v podzemlje
Glina: zadrževanje na površini



RASTLINJE

Pesek: suho zgoraj, vlažno spodaj
Glina: vodno in obvodno



ŽIVALSTVO

Pesek: ptice gnezdilke na stenah
Glina: dvoživke v mlakah



GLAVNA FUNKCIJA

Pesek: polnjenje podzemne vode
Glina: habitat na površini



VLOGA V EKOSISTEMU

Oba tipa sta pomembna in se medsebojno dopolnjujeta



Sofinancira Evropska unija



Odpadek šteje.



Mozaik habitatov, ne zelena odeja

Različni pogoji na majhni razdalji ustvarijo več niš in več odpornosti.

Oblikujemo pogoje, nato sukcesijo usmerjamo z najmanjšim potrebnim posegom.

1

Gola, revna mineralna tla za pionirske rastline in talne opraševalce.

2

Plitve mlake in mokri robovi za dvoživke ter vodne nevretenčarje.

3

Sončne stene in police za gnezdenje, termoregulacijo in zatočišča.

4

Redka travišča, grmišča in avtohtona vegetacija za povezljivost.

1

Ponovno uporabimo lokalne zemljine in materiale, če so varni in ustrezni.

2

Ohranimo heterogen mikrorelief; popolno izravnavanje zmanjšuje pestrost.

3

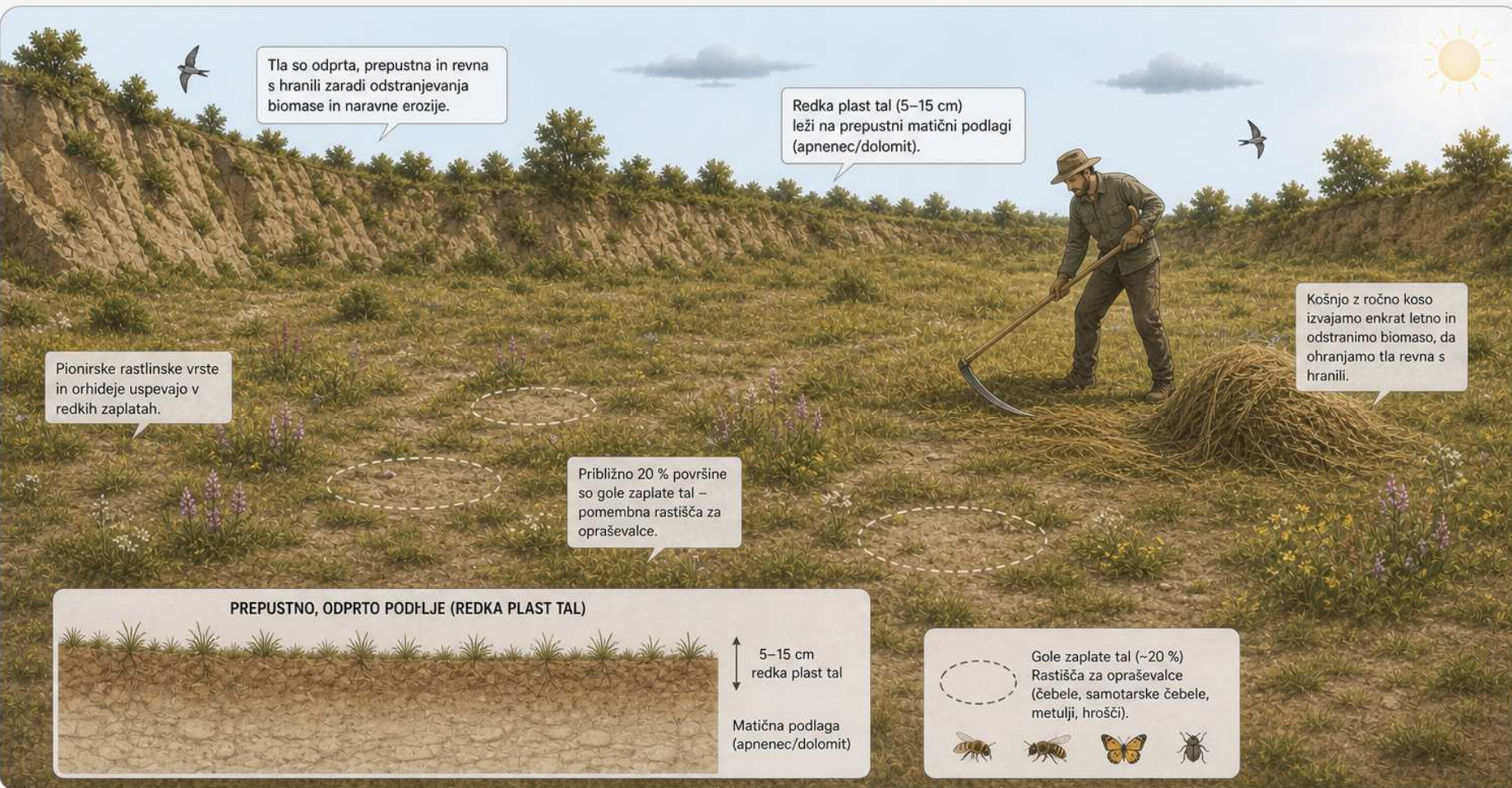
Prednost damo spontani kolonizaciji ali lokalnemu semenskemu materialu.

4

Zgodaj odstranjujemo invazivne vrste in se izognemo nepotrebnemu gnojenju.

Suho travišče v kamnolomu: prepustna, odprta tla z redko plastjo (5–15 cm)

Rastišče suhih travišč v kamnolomu z revnimi in odprtimi tlemi ter redkimi pionirskimi in orhidejnimi rastlinami.



KLJUČNE RAZLIKE



KOŠNJA IN ODSTRANJEVANJE BIOMASE

Enkrat letno, odstranjevanje pokošene biomase.



RASTLINE

Pionirske vrste, orhideje in suhe vrste travišč. Rastejo v redkih zaplatah.



ŽIVALSTVO

Bogata rastišča za opraševalce na golih tleh.



GLAVNA FUNKCIJA

Vzdrževanje revnih, odprtih in prepustnih tal.



VLOGA V EKOSISTEMU

Visoka biotska raznovrstnost in rastišča za redke vrste.



Sofinancira Evropska unija



Odpadek šteje.

Ciljni habitatni tipi iz Direktive o habitatih v kamnolomih

Primeri habitatov v kamnolomih in njihovih značilnih vrst ter razmer.

6120* Suha travišča na peščenih tleh

Suha, topla in odprta travišča na peščenih tleh z nizko rastlinstvom in golimi zaplatami.

Značilne vrste:



3130 Stojne vode, oligotrofne do mezotrofne

Plitve stoječe vode na glinenih tleh, z naravnim nihanjem vodne gladine brez prisotnosti rib.

Značilne vrste:



6210* Polnaravna suha travišča na karbonatnih tleh

Polnaravna suha travišča na plitvih, kamnitih ali skeletnih karbonatnih tleh z bogato vrstno pestrostjo.

Značilne vrste:



7230 Bazična nizka barja

Mokra, z vodo stalno napajana glinena iztakanja z bazičnimi nizkimi barji in značilno vlagoljubno vegetacijo.

Značilne vrste:



KLJUČNE RAZLIKE



KOŠNJA IN ODSTRANJEVANJE BIOMASE

Enkrat letno, odstranjevanje pokošene biomase.



RASTLINE

Pionirske vrste, orhideje in suhe vrste travšč. Rastejo v redkih zaplatah.



ŽIVALSTVO

Bogata rastišča za opraševalce na golih tleh.



GLAVNA FUNKCIJA

Vzdrževanje revnih, odprtih in prepustnih tal.



VLOGA V EKOSISTEMU

Visoka biotska raznovrstnost in rastišča za redke vrste.



Sofinancira Evropska unija



Odpadek šteje.



Ciljni habitatni tipi Priloge I (Direktiva o habitatih)

Cilj sanacije je konkreten habitatni tip, ne »ozelenitev«.

Koda	Habitatni tip	Kje ga pričakujemo	Kaj mora biti izpolnjeno
6120*	Suha travišča na peščenih tleh	Suho teme peskokopa	Revna, propustna tla; košnja z odvozom; gole zaplate
6210(*)	Polnaravna suha travišča na karbonatih	Police kamnoloma, plitva tla	Nizka trofičnost, redna raba, brez zaraščanja
3130	Oligo- do mezotrofne stoječe vode	Mlake v glinokopu	Plitvina, nihanje gladine, odsotnost rib
7230	Bazična nizka barja	Vlažni iztoki na glini (redko)	Trajen dotok bazične vode, brez gnojenja

Substrat določa vodo, voda določa habitat, habitat določa vrsto.

1 SUBSTRAT

Vrsta podlage določa njene lastnosti.

PESEK

Zrnata, prepustna podlaga



GLINA

Drobnozrnata, neprepustna podlaga



2 VODA

Podlaga določa, kako se voda giba in zadržuje.

INFILTRACIJA

Voda hitro pronica skozi podlago.



ZADRŽEVANJE

Voda se zadržuje na površini.



3 HABITAT

Voda določa značaj okolja in razpoložljive razmere.

SUHO TRAVIŠČE / GNEZDITVENA STENA

Suho, toplo okolje z redko vegetacijo in peščenimi stenami.



SONČNI RIBNIK

Stoječa voda, blatno dno in vodna vegetacija.



4 VRSTA

Habitat določa, katere vrste lahko v njem živijo.

ČEBELAR / KSEROFITI

Vrste, prilagojene sušnim razmeram in peščenim stenam.



VODOZEMCI

Vrste, vezane na stoječo vodo v življenjskem ciklu.



SUBSTRAT

Določa lastnosti podlage.



VODA

Določa gibanje in zadrževanje vode.



HABITAT

Določa značaj okolja in razmere.



VRSTA

Določa, katere vrste lahko živijo.



Sofinancira Evropska unija



Odpadek šteje.

Ključno sporočilo