

MEGRA 2026

GORNJA RADGONA

26. MAREC 2026

**PREDSTAVITEV
VELIKIH
GRADBENIH
PROJEKTOV
V SLOVENIJI**



Črpalna hidroelektrarna Kozjak

„ Gradbeni izzivi“

Sandi Ritlop

vodja projekta

Peter Kozjak

gradbeno področje

Dravske elektrarne Maribor

Pregled vsebine:

- Uvod
- Črpalna hidroelektrarna (vloga, kako deluje, namen, prednosti)
- ČHE Kozjak – splošno
- ČHE Kozjak – veliki gradbeni projekt
 - Območje spodnjega vtočno iztočnega objekta
 - Območje akumulacije
 - Podzemni objekti
 - Območje ureditve cestnih povezav
 - Daljnovodna povezava
 - Začasna žičnica
- Izzivi



Dravske elektrarne Maribor

Največji proizvajalec električne energije iz obnovljivih virov v SLO

- 8 velikih hidroelektrarn
- 5 malih sončnih elektrarn
- 5 sončnih elektrarn

- Moč: 600 MW
- Povprečna letna proizvodnja: 2800 GWh



**ELEKTRARNE
DEM**

Legenda

- Hidroelektrarna (HE)
- Mala hidroelektrarna (MHE)
- Sončna elektrarna (SE)
- Črpalna hidroelektrarna (CHE)
- Geotermična elektrarna (GE)
- | Jaz

www.dem.si



Obnovljivi viri energije

- DEM največja proizvajalka OVE iz obnovljivih virov v Sloveniji.
- Infrastrukturni objekt v Sloveniji strateškega pomena.
- PCI lista – projekt evropskega pomena.
- NEPN
- Razvojni načrt ELES
- ČHE Kozjak je hranilnik energije.



Črpalne hidroelektrarne (vloga)

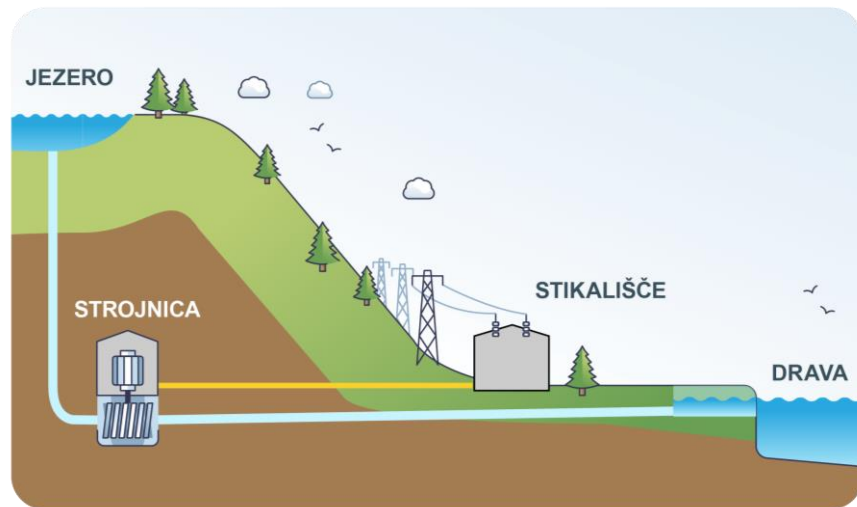
- Vrsta hranilnika električne energije
- Shranjevanje viškov električne energije
- Proizvodnja električne energije ob manku
- Zagotavljanje fleksibilnosti sistema
- Podpora elektroenergetskemu omrežju
- (primarna, sekundarna in terciarna regulacija)



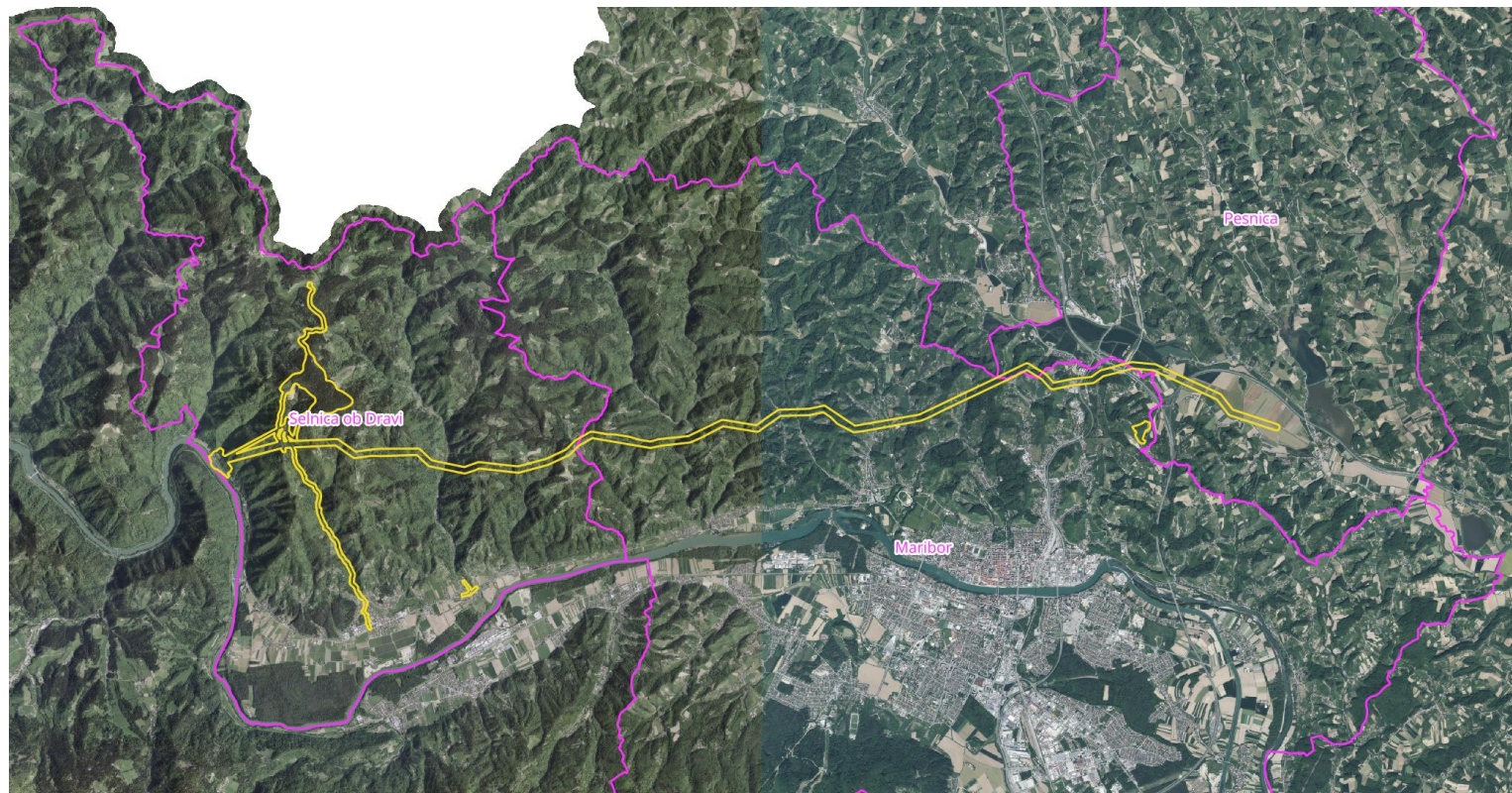
Črpalna hidroelektrarna Wendefurth, Nemčija

Delovanje ČHE Kozjak

- Glavni elementi:
 - dve akumulaciji na različnih nadmorskih višinah
 - povezovalni cevovod
 - strojnica (turbina/črpalka in
 - povezava z elektroenergetskim omrežjem (stikališče, daljnovod)



ČHE Kozjak – državni prostorski načrt



ČHE Kozjak

Tehnični podatki elektrarne

- Inštalirana moč: 2 x 220 MW
- Dve Francisovi turbini (turbina in črpalka)
- Padec: med 687 in 710 metrov
- Kapaciteta hranilnika: 3 mio m³ vode oz. cca 5,5 GWh
- Predvidena letna proizvodnja: 700 GWh
- Povezovalni daljnovod: dvo-sistemski na 400 kV ravni



ČHE Kozjak



Območje sp. vtočno-iztočnega objekta

Lokacija: ob glavni cesti G1-1 Dravograd - Maribor

Predvidene ureditve:

- Sp. vtočno-iztočni objekt
- Komandna stavba
- Stikališče
- Portal servisnega tunela

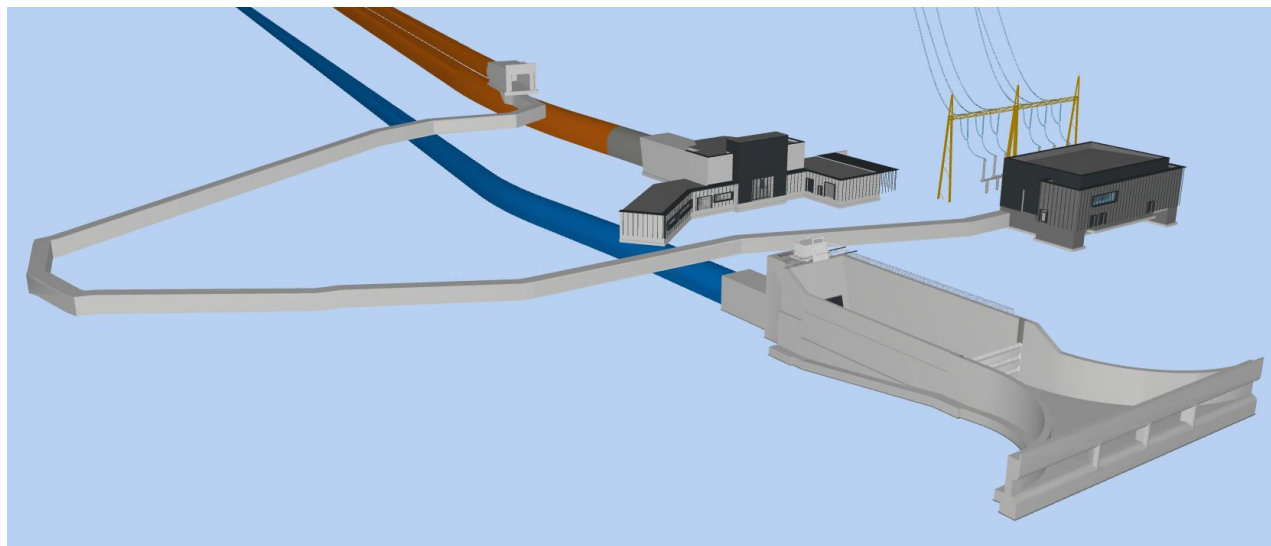


Območje sp. vtočno-iztočnega objekta

Lokacija: ob glavni cesti G1-1 Dravograd - Maribor

Predvidene ureditve:

- Sp. vtočno-iztočni objekt
- Komandna stavba
- Stikališče
- Portal servisnega tunela

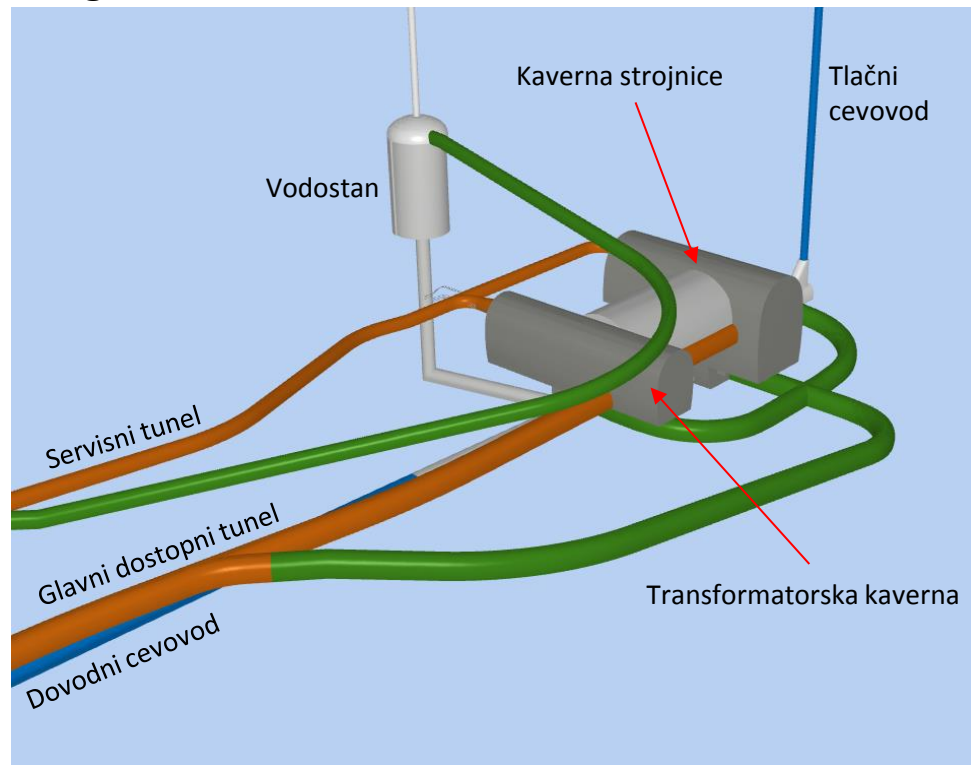


Podzemni objekti

Lokacija: med območje sp. vtočno-iztočnega objekta in akumulacijo

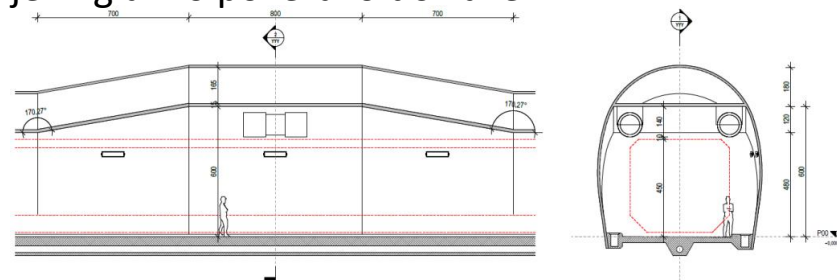
Predvidene ureditve:

- glavni dostopni tunel
- servisni tunel
- dovodni cevovod
- kaverna strojnice
- transformatorska kaverna
- vodostan
- tlačni cevovod

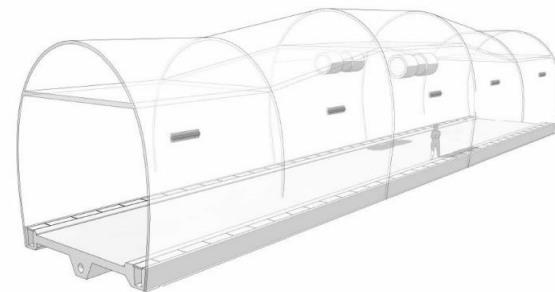


Glavni dostopni tunel

- Predstavlja glavno komunikacijsko linijo v času gradnje in glavno povezavo do kavern
- Ostale funkcije:
 - odvod odpadnega zraka
 - odvod dima v primeru požara
 - hidrantna mreža
 - glavni drenažni kanal
 - kanalizacijski vod
 - optična povezava
 - evakuacijski



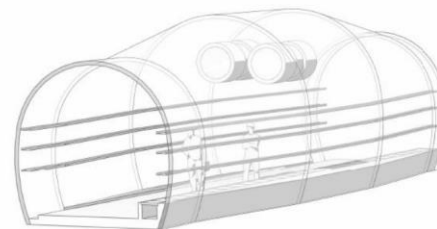
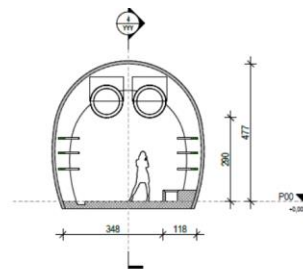
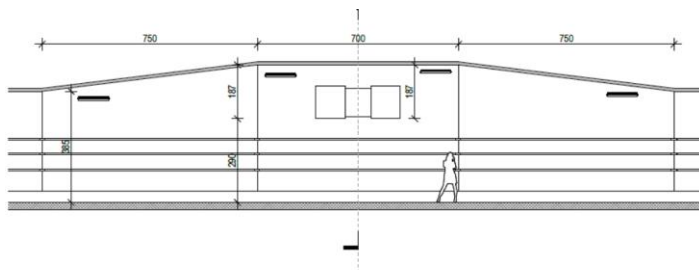
Tunel profila je podkvaste oblike in dimenzije 6,6 x 6,9 m.



Servisni tunel

- Servisni tunel služi kot podporni, tako v času gradnje kot obratovanja.
- Dodatne funkcije:
 - raziskovalni tunel (geološke raziskave)
 - dostop v kaloto vodostana in kavern
 - glavna kabelska povezava med generatorjem in stikališčem
 - dovod svežega zraka
 - evakuacija

Tunel profila je podkvaste oblike in dimenzije 3,6 x 4,1 m.

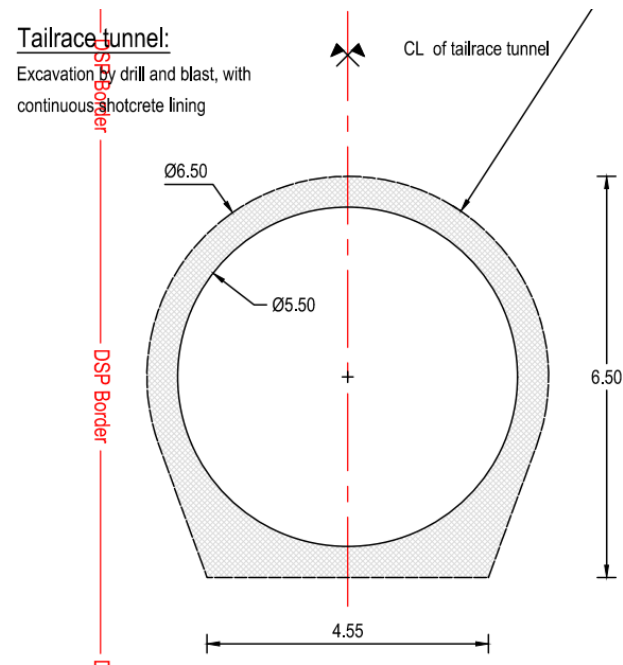


Dovodni cevovod

- Funkcija dovodnega cevovoda je „transport“ vode med reko Dravo in kaveerno strojnice (do turbine/črpalke)

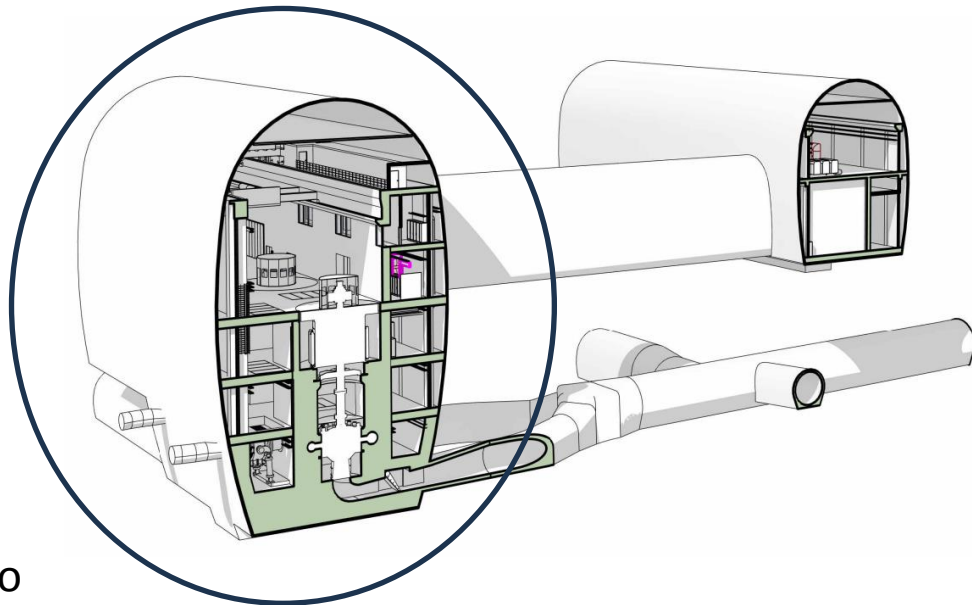
Tunel profila je okrogle oblike s premerom 5,5 m.

Načrtovana je betonska obloga debeline 40 cm.



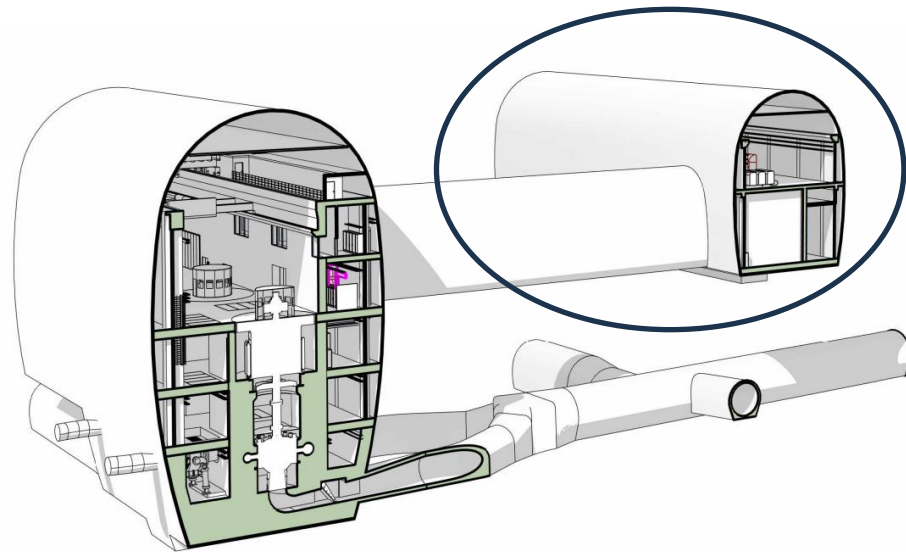
Kaverna strojnice

- Kaverna dimenzije 28 x 50 x 74 m
- V njej se nahaja „srce“ črpalne hidroelektrarne, to sta:
 - turbina/črpalka in
 - generator/motor
- V kaverni se nahaja tudi vsa pomožna strojna in elektro oprema za nemoteno obratovanje elektrarne
- Prečni prerez je podkvaste oblike



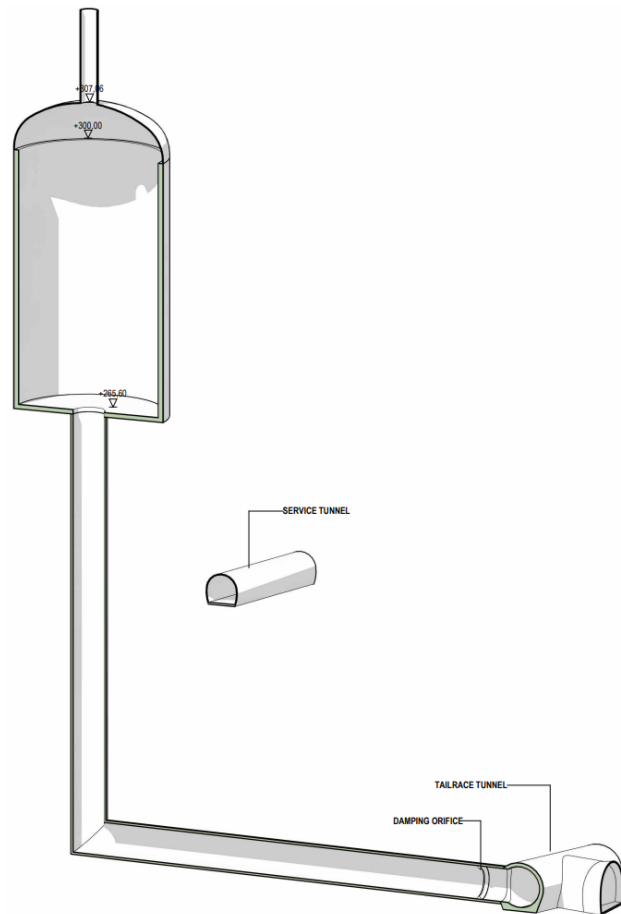
Kaverna strojnice

- Kaverna dimenzije 19 x 28 x 78 m
- V njej se nahaja transformator, ki omogoča vezavo generatorja na elektroenergetski sistem
- V kaverni se nahaja tudi vsa pomožna strojna in elektro oprema za nemoteno obratovanje elektrarne
- Prečni prerez je podkvaste oblike



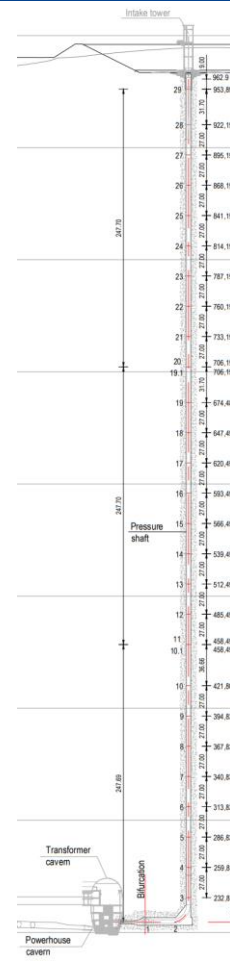
Vodostan

- Funkcija vodostana je dušenje tlačnih sprememb ob hitrih spremembah obratovanja turbine oz. črpalke.
- Odprtega tipa (z atmosferskim tlakom je povezan z vertikalnim jaškom premera 2,5 m)
- Cilindrične izvedbe
 - premer: 20 m
 - višina: 41 m



Tlačni cevovod

- Tlačni cevovod služi kot vertikalna povezava med kaverno strojnice in akumulacijskim jezerom
 - Jeklene izvedbe
 - Dolžina 750 m
 - Premer med 3,2 in 3,6 m
 - Debelina stene med 60 in 16 mm
- Cevovod v celoti obbetoniran
- Za potrebe cevovoda se izkoplje jašek premera 5 m (predvidena metoda RBM – raise boring machine)



Območje akumulacije

Lokacija: Kolarjev vrh

Predvidene ureditve:

- Akumulacija
- Zg. vtočno-iztočni objekt
- Deponije viškov materiala

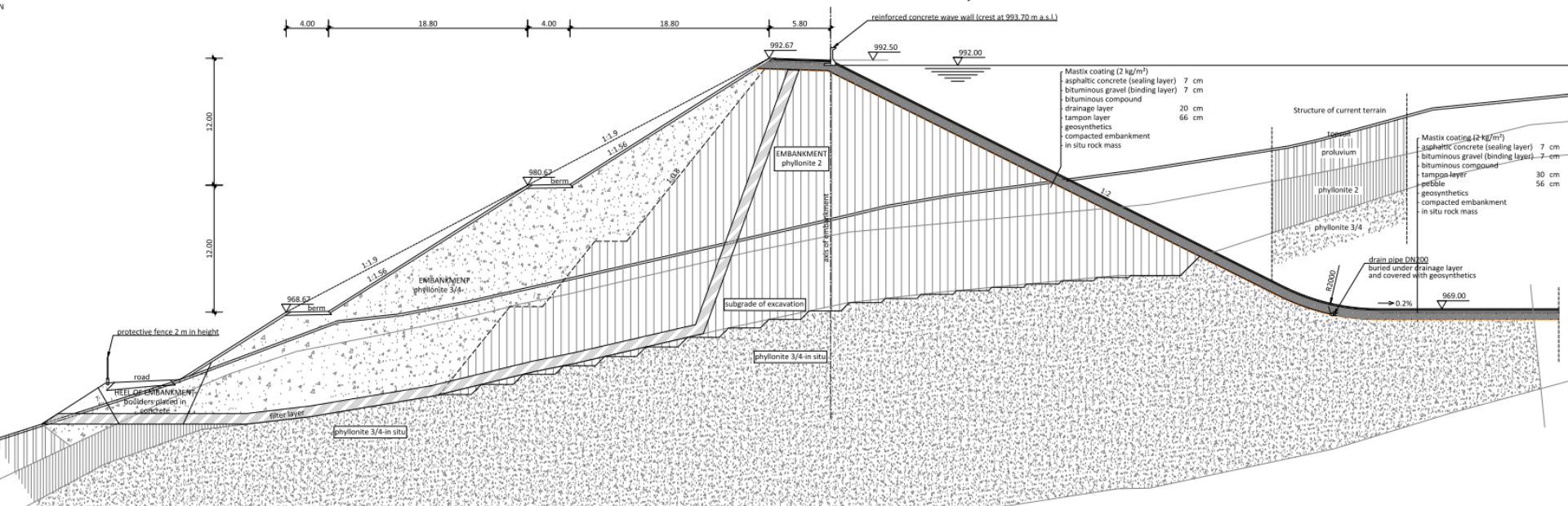


Akumulacija in deponije

- Nahaja se na Kolarjevem vrhu
- Približna površina 18 ha
- Nadmorska višina okoli 980 m n.m.
- Uporabna kapaciteta znaša 3 mio m³
- Izravnava dveh vrhov, izkopani material se uporabi za vgradnjo v nasuto pregrado, ki obdaja izravnano površino.
- Zagotavljanje vodotesnosti (odločitev še ni sprejeta):
 - asfaltna obloga ali
 - geomembrane



Akumulacija – zgradba pregrade

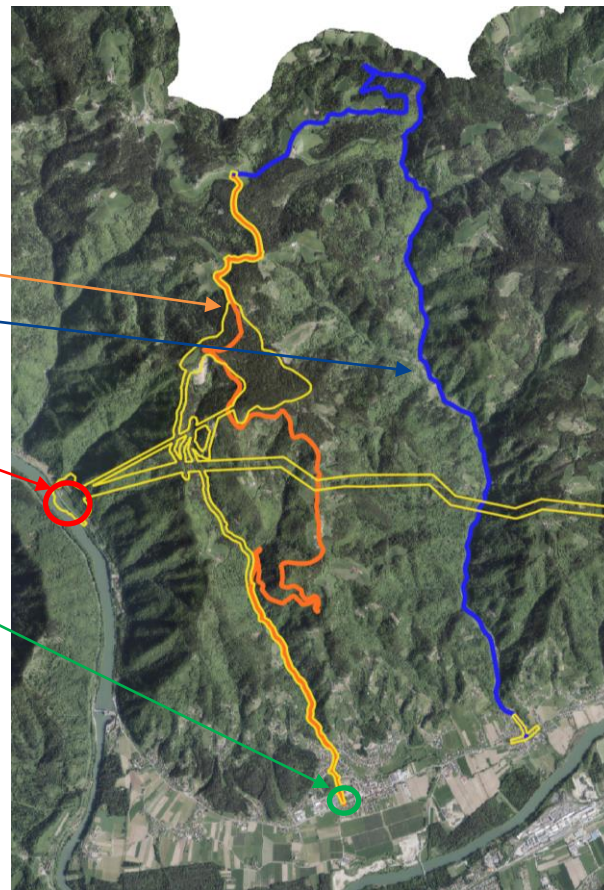


Karakteristični prečni prerez pregrade

Dostopne poti do akumulacije

Rekonstrukcija obstoječih cestnih povezav

- Lokalna cesta 363030
- Državna cesta R3 – 707
- Deviacija državne ceste G1-1
- Nova prometna ureditev ob šoli in vrtcu



Tovorna žičnica

Za zmanjšanje obremenjenosti cestnih povezav se za transport viškov materiala razmišlja o uvedbi žičnice za razsuti tovor med območjem akumulacije in območjem spodnjega vtočno-iztočnega objekta.

- Enovrvna krožna žičnica z odklopljivimi vozički za prevoz materiala
- Zgornja postaja (akumulacija)
 - nalaganje materiala
- Vmesna postaja
 - racionalizacija trase
- Spodnja postaja (območje V/I objekta)
 - razkladanje materiala



5. Izzivi

- Geografska razpršenost
čez tri občine;
- Strokovna in
organizacijska
zahtevnost:
- Zakonodaja;
- Umeščanje v prostor;
- Komunikacijske
aktivnosti;
- Lokalno okolje (CI).



MEGRA 2026

GORNJA RADGONA
26. MAREC 2026

**PREDSTAVITEV
VELIKIH
GRADBENIH
PROJEKTOV
V SLOVENIJI**



Hvala za pozornost!

www.dem.si

chekoziak@dem.si

080 41 11