



**DOKUMENTACIJA V ZVEZI Z ODDAJO JAVNEGA NAROČILA ZA JAVNO NAROČILO:**

**Izvedba storitev projektiranja, dobave opreme in gradnja za izvedbo projekta »Zadrževalnika visokih voda Poljana – glavna dela« po pogodbenih določilih FIDIC (rumena knjiga)**

**Poglavje 3:  
Tehnične specifikacije**

|                           |                                                                                                                                                                               |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Naročnik:                 | REPUBLIKA SLOVENIJA<br>MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR<br>DIREKCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA VODE<br>Mariborska cesta 88<br>3000 Celje                                         |
| Predmet javnega naročila: | Izvedba storitev projektiranja, dobave opreme in gradnja za izvedbo projekta »Zadrževalnika visokih voda Poljana – glavna dela« po pogodbenih določilih FIDIC (rumena knjiga) |
| Vrsta javnega naročila:   | Javno naročilo gradenj                                                                                                                                                        |
| Postopek:                 | Odprti postopek (40. člen ZJN-3)                                                                                                                                              |
| Oznaka javnega naročila:  | 43018-75/2021                                                                                                                                                                 |
| Datum:                    | 28. 10. 2021                                                                                                                                                                  |



|           |                                                         |           |
|-----------|---------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>OPIS DEL</b>                                         | <b>4</b>  |
| 1.1.      | SPLOŠNO                                                 | 4         |
| 1.2.      | PREDMET JAVNEGA NAROČILA                                | 6         |
| 1.3.      | ZAHTEVE NAROČNIKA                                       | 7         |
| 1.4.      | OPIS TEHNIČNIH REŠITEV                                  | 11        |
| 1.5.      | UREDITEV PREMOŽENSKO PRAVNIH RAZMERIJ                   | 11        |
| 1.6.      | PROJEKTNÁ IN DRUGA DOKUMENTACIJA                        | 12        |
| 1.7.      | SOFINANCIRANJE IN NAVODILA ORGANA UPRAVLJANJA           | 13        |
| <b>2.</b> | <b>TEHNIČNE SPECIFIKACIJE – SPLOŠNI DEL</b>             | <b>15</b> |
| 2.1.      | ZAKONI, PREDPISI, STANDARDI IN DRUGI TEHNIČNI POGOJI    | 15        |
| 2.2.      | SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI                                 | 16        |
| 2.2.1.    | TEHNOLOŠKI ELABORAT                                     | 16        |
| 2.2.2.    | PREVERJANJE IN VREDNOTENJE KAKOVOSTI                    | 18        |
| 2.2.3.    | MERJENJE IN PREVZEM DEL                                 | 20        |
| 2.2.4.    | ZUNANJA KONTROLA KAKOVOSTI                              | 22        |
| 2.2.5.    | SPLOŠNI POGOJI                                          | 22        |
| <b>3.</b> | <b>TEHNIČNE SPECIFIKACIJE – POSEBNI TEHNIČNI POGOJI</b> | <b>33</b> |
| 3.1.      | TEHNIČNE SPECIFIKACIJE ZA CESTE                         | 33        |
| 3.2.      | BETON IN OPAŽI                                          | 33        |
| 3.2.1.    | GOTOV BETON                                             | 34        |
| 3.2.2.    | MEŠANICA BETONA                                         | 34        |
| 3.2.3.    | TESTIRANJE                                              | 34        |
| 3.2.4.    | NARAVA IN POREKLO VSEH SESTAVNIH MATERIALOV             | 35        |
| 3.2.5.    | POSKUSNE MEŠANICE                                       | 36        |
| 3.2.6.    | VSEBNOST KLORIDOV                                       | 36        |
| 3.2.7.    | OMEJITVE GLEDE VSEBNOSTI SOLI                           | 36        |
| 3.2.8.    | VSIPAVANJE IN MEŠANJE                                   | 36        |
| 3.2.9.    | ONESNAŽENJE                                             | 36        |
| 3.2.10.   | UPORABNOST BETONA                                       | 36        |
| 3.2.11.   | PREVOZ, VGRAJEVANJE IN KOMPACTIRANJE                    | 36        |
| 3.2.12.   | BETONIRANJE V HLADNEM VREMENU                           | 37        |
| 3.2.13.   | BETONIRANJE V VROČEM VREMENU                            | 38        |
| 3.2.14.   | ČAS STRJEVANJA                                          | 38        |
| 3.2.15.   | EVIDENCA BETONIRANJ                                     | 39        |
| 3.2.16.   | ZAŠČITA IN NEGA BETONA                                  | 39        |
| 3.2.17.   | TEMPERATURA BETONA                                      | 40        |
| 3.2.18.   | TRDNOST BETONA                                          | 41        |
| 3.2.19.   | BETONIRANJE                                             | 41        |
| 3.2.20.   | GRADNJA OPAŽA                                           | 43        |
| 3.2.21.   | ČIŠČENJE IN PREMAZOVANJE KALUPOV                        | 43        |
| 3.2.22.   | ODSTRANJEVANJE OPAŽA                                    | 43        |
| 3.2.23.   | POŠEVNI OPAŽI                                           | 44        |
| 3.3.      | ZEMELJSKA DELA                                          | 45        |
| 3.3.1.    | ČIŠČENJE TERENA                                         | 45        |
| 3.3.2.    | IZKOPI                                                  | 45        |
| 3.3.3.    | PLANUM TEMELJNIH TAL                                    | 69        |
| 3.3.4.    | DRENAŽNE IN FILTRSKÉ PLASTI, POVOZNI PLATO              | 75        |



|        |                                                             |           |
|--------|-------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.3.5. | PREGRADE, NASIPI, ZASIPI, KLINI                             | 84        |
| 3.3.6. | TESNENJE PREGRADE/NASIPA Z GEOSINTETIČNO BENTONITNO BARIERO | 91        |
| 3.4.   | <b>VARSTVO OKOLJA IN MONITORINGI</b>                        | <b>96</b> |



## 1. OPIS DEL

### 1.1. SPLOŠNO

Predmet del je ureditev suhega visokovodnega zadrževalnika na Poljani (v nadaljevanju ZVV Poljana), katerega cilj je zmanjšanje poplavne ogroženosti urbaniziranih območij ob Meži. Slednji kot tak služi nadomeščanju izločenih retencij dolvodno in je ključen element pri celostni zasnovi protipoplavnih ureditev na Meži. ZVV je klasificiran kot vodna infrastruktura, tj. kot objekt za varstvo pred škodljivim delovanjem voda na ogroženih območjih.

Naročnik je gradnjo ZVV Poljana razdelil na dva sklopa, na glavna dela, ki obsegajo gradnjo pregrade in druge vodnogospodarske ureditve ter pripravljalna dela, ki vključujejo prestavitve obstoječih komunalnih in energetskih vodov (plinovod d315 mm, PEHD v dolžini cca. 1105 m, nov magistralni vodovod dn 350 mm dolžine cca. 1105 m, SN omrežja –20 kV kablovod, prereditve NN dovoda 3x230V/400V za nove objekte na zadrževalniku Poljana).

Pripravljalna dela se bodo izvajala sočasno z izvedbo »DKP R22 Poljana-Mežica-Črna na Koroškem-Pavličevo sedlo, Odsek 1«, katere investitor je Republika Slovenija, Ministrstvo za infrastrukturo, Direkcija RS za infrastrukturo. Prestavljena gospodarska javna infrastruktura (GJI) bo potekala v nasipu bodoče kolesarske steze.

Pripravljalna dela oz. prestavitve obstoječih vodov GJI niso predmet tega javnega naročila. Izvajalec gradnje ZVV Poljana-glavna dela bo dela izvajal sočasno in v sklopu pogodbe zagotovil navezavo objektov na prestavljeno javno gospodarsko infrastrukturo. Prav tako je dolžan zagotoviti odstranitev vodov GJI, ki so na območju načrtovane gradnje ZVV Poljana-glavna dela in zaradi prestavitve v DKP niso več v funkciji.

Prav tako je načrtovano, da se bo izvedla ureditev krožišča na Poljani z rekonstrukcijo ceste G2-112/1255 od km 0+080 do km 1+500« (projektant je OZZING d.o.o., št. projekta 1279/19), zato projektne rešitve ZVV Poljana predvidevajo priključitev na načrtovano krožišče. V kolikor dela na krožišču ne bodo izvedena pred pričetkom gradnje ZVV Poljana, bo moral izvajalec ZVV Poljana zagotoviti začasno oz. po potrebi tudi trajno priključitev dostopne ceste skladno z določili Zakona o cestah. Trajno priključitev le v primeru, ko krožišče ne bi bila izvedena do dokončanja del na ZVV Poljana.

Gradnja ZVV Poljana se načrtuje skladno z OPN Prevalje (Uradno glasilo slovenskih občin št. 36/15 z dne 23.07.2015) in OPPN za visokovodni zadrževalnik Poljana na reki Meži (Uradno glasilo slovenskih občin št. 17/20 z dne 02.04.2020). V skladu z OPPN mora investitor gradnje ZVV iz območja pregradnega nasipa prestavitvi obstoječe vode v koridor komunalnih in energetskih vodov vzporedno z državno cesto.

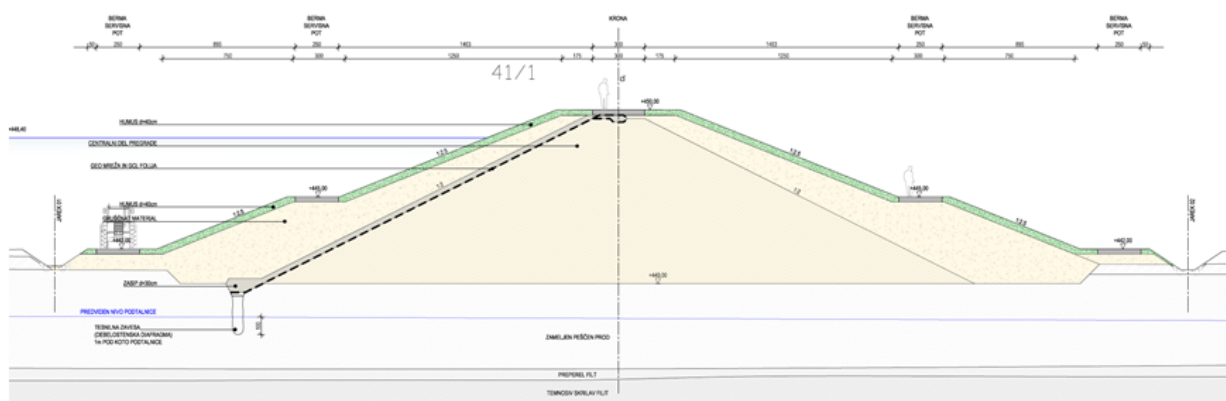




Slika1: Gradbena situacija, vir: DGD, IBE d.d., projekt št. VHPO-D530/143

Geometrijski parametri pregrade so (povzeto iz DZR, okvirni podatki):

- kota krone: 450,00 m n.m.
- kota temelja (izkopa): 436,00 m n.m.
- višina pregrade: 14,0 m
- dolžina pregrade po kroni: 280 m
- širina krone: 5,0 m
- naklon brežin (na obeh straneh) 1:2,5
- širna berm na koti 445,00 m n.v. 3 m
- skupna dolžina servisnih poti 1.300 m
- prostornina pregrade: 51.099m<sup>3</sup>
  - centralni del 29.038 m<sup>3</sup>
  - obojestranski drenažni zasip: 13.565 m<sup>3</sup>
  - humusno prekritje 40 cm 5.920 m<sup>3</sup>
  - zaščitni zasip GCL folije 2.186 m<sup>3</sup>
  - servisne poti (dolžina 1300 m) 390 m<sup>3</sup>
- površina za tesnjenje z GCL folijo 7.287 m<sup>2</sup>
- prostornina zaježitve:
  - do kote preliva 448,50 m n.m.: 850.000 m<sup>3</sup>
  - do kote krone 450,00 m n.m. 1.200.000 m<sup>3</sup>



Slika 2: Karakteristični prerez, vir: DGD, IBE d.d., projekt št. VHPO-D530/143

V skladu z Uredbo o razvrščanju objektov (Uradni list RS št. 37/2018) je objekt kategoriziran pod CC-SI 21520 Jezovi, pregrade in dugi vodni objekti. V skladu z 2.členom Pravilnika o opazovanju seizmičnosti na območju velike pregrade (Uradni list RS, št. 92/99, 44/03 in 58/16) je velika pregrada pregrada višine 15 m ali več in pregrada z višino med 5 m in 15 m z zadrževalnikom katerega volumen je večji kot 3 mio m<sup>3</sup>. Višina ZVV Poljana je od spodnje kote temelja do krone nasipa 14 m, zato skladno z Uredbo o razvrščanju objektov NI kategorizirana kot visoka pregrada.

ZVV se nahaja v Zgornji Mežiški dolini, za katero je značilna prisotnost svinca in drugih težkih kovin v okolju, zato je pri gradnji potrebno še posebej spoštovati določila Uredbe o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Uradni list RS št. 34/08), priporočila NIJZ št. 1810-83/18-1/594 z dne 18.04.2018 za izvajanje gradbenih del v Zgornji Mežiški dolini in drugo zakonodajo vezano na gradnjo na območjih obremenjenih s težkimi kovinami (<https://www.sanacija-svinec.si>).

## 1.2. PREDMET JAVNEGA NAROČILA

Predmet javnega naročila je izvedba storitev projektiranja, dobava materiala, opreme in gradnja za izvedbo projekta »Zadrževalnika visokih voda Poljana – glavna dela« oz. podrobneje:

- vsa dela in aktivnosti potrebna za izdelavo sprememb in dopolnitev **Dokumentacije za pridobitev gradbenega dovoljenja (DGD)**,
- zaradi sprememb in dopolnitev projektne dokumentacije - vsa dela in aktivnosti potrebne za pridobitev projektnih pogojev in soglasij oz. mnenj na izdelano projektno dokumentacijo,
- **izvedba odkupov zemljišč in ureditev premožensko pravnih razmerij,**
- **pridobitev gradbenega dovoljenja,**
- vsa dela in aktivnosti potrebna za pripravo del vključno z dodatnimi geološko geotehničnimi raziskavami in geodetskimi posnetki terena,
- vsa dela in aktivnosti **potrebna za izdelavo projekta za izvedbo gradnje (PZI)** vključno s hidrološko hidravlično študijo (izdelavo kart poplavne nevarnosti na podlagi PZI),
- izdelava potrebne posebne dokumentacije za izvedbo:
  - načrt tehnologije gradnje,
  - načrt zaščite gradbene jame,
  - načrt izvajanja zemeljskih del s prikazom transportnih poti in začasnih deponij,
  - elaborat zagotavljanja materiala vključno z masno bilanco,
  - načrt shranjevanja rodovitne prsti,



- porušitena analiza zadrževalnika vključno s testom stabilnosti brežin
- **gradnja, dobava materiala, opreme in predaja v uporabo** v skladu z določili Poglavja 2 (Pogodba, Splošni pogoji pogodbe, Posebni pogoji pogodbe), Poglavja 3 (Tehnične specifikacije) in drugih delov dokumentacije v zvezi z javnim naročilom,
- izvedba poskusnega polnjenja ZVV Poljana do kote ojezeritve s testom stabilnosti brežin (zdrz zemljin pri visokih vodah),
- izvedba vseh aktivnosti in izdelava vse potrebne dokumentacije za predajo objektov v uporabo naročniku in drugim upravljavcem zlasti:
  - **projekt izvedenih del (PID),**
  - HH študija za izvedeno stanje (PID) ter izjava izdelovalca poplavnih kart o izpolnjevanju zahtevane poplavne varnosti,
  - dokazilom o zanesljivosti objekta (DZO),
  - geodetski načrt novega stanja zemljišča po končani gradnji v skladu z geodetskimi predpisi kot topografsko-katastrski načrt, ki ga izdela pooblaščen geodet,
  - elaborati za vpis objekta/ov v javne evidence (npr. elaborat za vpis vodov v kataster GJI, elaborat za vpis vodne infrastrukture v kataster GJI), ..
  - načrt za vzdrževanje objekta,
  - načrt opazovanja pregrade,
  - načrt obratovanja objekta kar vključuje pravilnik o obratovanju, nadzoru delovanja objekta, navodila z natančno opisanimi postopki in podatki potrebnimi za določitev parametrov za prevajanje visokovodnega vala in spremljanju stanja voda za določitev visokega vala (obratovalnega monitoring), program prvega zagona in testiranja po potrjenem protokolu, program šolanja za delo upravljavcev na pregradi in daljinsko vodenje,
  - izdelava načrta poskusnega polnjenja/prazjenja vključno s potrebnimi soglasji za realizacijo,
  - izdelava računa posledic porušitve pregrade (skladno s projektno nalogo – priloga 1 tehničnih specifikacij)
  - načrt opazovanja pregrade:
    - meritve deformacij pregrade (horizontalne in vertikalne komponente pomikov pregrade in posameznih objektov),
    - okoljski monitoring med gradnjo in v času uporabe.
  - izdelava načrta zaščite in reševanja vključno z oceno ogroženosti,
  - navodila in pogoji za uporabo vodnih in drugih zemljišč po izgradnji vodne infrastrukture (za prostorske dokumente),
  - izdelava poplavnih kart po izvedenih delih oz. izjava, da so le te skladne s kartami izdelanimi v predhodnih fazah,
  - ureditev vpisa zadnjega stanja parcel v zemljiško knjigo (eventuelna dodatna parcelacija, dokončna odmera s pridobitvijo odločbe pristojne GU, dodatne cenitve, sklepanje dodatnih pogodb, ureditev upravljavskih pravic in vpis v zemljiško knjigo, ipd.)

### 1.3. ZAHTEVE NAROČNIKA

**Cilj projekta je izvedba vseh potrebnih ukrepov za zadrževanje visokega vala v zadrževalniku visokih voda Poljana s prostornino najmanj 850.000 m<sup>3</sup> in z maksimalno koto zadrževanja na koti 448,50 m.n.m. Projektni obratovalni režim je prirejen za projektni poplavni val s 100 letno povratno dobo z zadrževanjem pretokov nad  $Q = 200 \text{ m}^3/\text{s}$ .«**



Izvajalec mora izvesti tudi vse ukrepe predvidene v priloženi projektni dokumentaciji, da bo mogoče po izvedenih delih izvesti ustrezne ateste, preiskuse ter izvesti posnetek ničelnega stanja kakor tudi vse ostale aktivnosti, da bo omogočena kasnejša spremljava objekta (monitoring).

Izvajalcu del bo na voljo naslednja projektna in druga dokumentacija:

- Zadrževalnik visokih voda Poljana, projekt za razpis (PZR) (IBE d.d., št. projekta VHPO-D530/143)
- DGD Zadrževalnik visokih voda Poljana (JV IBE d.d., št. projekta VHPO-D530/143),
- ZVV Poljana, Hidrološka ocena vodnih količin za poskusno polnjenje zadrževalnika (VGB d.o.o., april 2021),
- Ocena presoje vpliva protipoplavnih ukrepov na stanje površinskih voda za projekt »Zagotovitev poplavne varnosti porečja Drave – območje Meže z Mislinjo« (VGB Maribor d.o.o., dok. Št. 3947/19, april 2020, dop. julij 2020) - izvleček,
- Recenzijsko poročilo Zadrževalnika visokih voda Poljana – glavna dela, št. VGI-18/12-por-rec. z dne 18.12.2020 (Univerza v Ljubljani, FGG, KMT, prof. dr. Franci Steinman),
- Poročilo o recenziji DGD, april 2021 (Univerza v Ljubljani, FGG, KMT, prof. dr. Franci Steinman),
- Neinvazivna analiza vojnih grobišč na lokaciji AK Poljana (Avgusta d.o.o., 04.12.2019),
- Ocena odpadka – ocena zemeljskega izkopa za ZVV Poljana – drugo mnenje s kemijsko analizo (IKEMA d.o.o., poročilo št. OC 073/2021, 18.08.2021),
- PZI, Ureditev DKP R22 Poljana - Mežica - Črna na Koroškem - Pavličovo sedlo, pododsek Poljana – Mežica, ODSEK 1: Poljana – Štriker (ob G2-112/1255 od km 0,200 do km 0,000 in ob R2-425/1265 od km 0,000 do km 1,190), št. proj.: 156/19, junij 2021, ki ga je izdelalo podjetje CORUS INŽENIRJI d.o.o., Šempeter pri Gorici-pregledna situacija in tehnično poročilo.
- 

V bližini načrtovane gradnje se sočasno izvajajo oziroma načrtujejo tudi drugi državni infrastrukturni projekti:

- gradnja kolesarske povezave DKP R22 Poljana-Mežica-Črna na Koroškem-Pavličovo sedlo (Odsek 1)  
in
- »Ureditev krožišča na Poljani z rekonstrukcijo ceste G2-112/1255 od km 0+080 do km 1+500« (projektant je OZZING d.o.o., št. projekta 1279/19).

Zato mora biti projektna dokumentacija ZVV Poljana usklajena s tehničnimi rešitvami prej navedenih projektov, ki bosta sočasno v izvedbi.

Uspešen ponudnik je dolžan najprej pregledati razpoložljivo dokumentacijo in optimirati lokacijo odvzemnega mesta znotraj zadrževalnika Poljana tako, da bo le ta skladna s sprejetim prostorskim aktom in izpolnjuje pričakovane cilje naročnika ter nudi ponudniku izvedbo v skladu z Uredbo o odpadkih (Uradni list RS, št. 37/15, 69/15 in 129/20).

Naročnik seznanja izvajalca, da gradnja poteka na območju, ki je potencialno prekomerno obremenjena s toksičnimi elementi, zato je potrebno dela izvajati v skladu s priporočili NIJZ št. 1810-83/18-1/594 z dne 18.04.2018 – Priporočila za izvajanje gradbenih del pri rokovanju z oensnaženim materialom, ki je prekomerno obremenjen s potencialno toksičnimi elementi (svinec, kadmij, arzen). Prav zaradi navedenega je naročnik predhodno zagotovil Oceno odpadka – ocena zemeljskega izkopa za ZVV Poljana – drugo mnenje s kemijsko analizo (IKEMA d.o.o., poročilo št. OC 073/2021, 18.08.2021), ki izkazuje, da gre za nenevarni odpadek (17 05 04 Zemljina in kamenje, ki nista navedene v 17 05 03\*). Zemljina in kamenje ustrezata zahtevam iz 7.člena uredbe o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov (Uradni list RS št. 34/08 n 61/11) in se tla lahko obremenijo z vnosom polnila (z zemeljino) pri gradnji objekta. Naročnik nadalje pojasnjuje, da je naročnik naročil drugo



mnenje zaradi prvotne ocene odpadka, da je eden izmed parametrov prekoračen za 0,101 % oz. prekoračuje mejno vrednost za 0,1 % (elaborat Talum d.o.o., št. 285/2021, maj 2021). Prvotna ocena odpadka je bila izdelana brez predhodnega mletja vzorca (vzorec je bil sejan), zato je naročnik naročil drugo mnenje.

V kolikor naročnik tudi v drugem mnenu prejel oceno, da sta zemljina in kamenje nevaren odpadek, bi moral izvajalec pred izvedbo pridobiti mnenje MOP skladno s 5.členom Uredbe o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov (Uradni list RS št. 34/08 in 61/11). V skladu z Uredbo o odlagališčih odpadkov (Uradni list RS št. [10/14](#), [54/15](#), [36/16](#), [37/18](#) in [13/21](#)) je poročilo o oceni odpadka veljavna 12 mesecev, kemijska analiza pa tri leta.

Na podlagi izbora optimalne variante odvzemnega mesta, podrobnejših geološko geomehanskih, hidroloških in drugih analiz je potrebno izdelati spremembe in dopolnitve DGD projektne dokumentacije, pridobiti vsa potrebna soglasja oz. mnenja, dokazila za pravico graditi in pridobiti gradbeno dovoljenje.

Spremenjena oz. dopolnjena projektna dokumentacija je lahko le nadgradnja že izdelane projektne dokumentacije, vsebina projekta se ne more in ne sme zmanjšati oz. le v izrecnem primeru, če bi tako zahtevali rezultati podrobnejšega proučevanja geoloških, hidroloških, prometnih, geomehanskih in drugih razmer ali izbire projektne rešitve, ki zagotavlja boljšo poplavno varnost ali racionalnejšo rešitev. Tehnične rešitve morajo biti primernejše tako z vodnogospodarskega, oblikovalskega, prometno-tehničnega, okoljevarstvenega ali ekonomskega vidika, zaradi njih pa se ne smejo poslabšati prostorske in okoljske razmere. Navedena odstopanja od tehničnih rešitev določenih s spremenjenim projektom ne smejo biti v nasprotju z interesom naročnika ali v nasprotju z usklajenimi tehničnimi rešitvami drugih zgoraj navedenih državnih infrastrukturnih projektov ali javnimi interesi in z njimi morajo soglašati organi in organizacije, ki jih ta projekt zadeva.

Dokumentacija mora vključevati tako vodnogospodarske ureditve kakor tudi ureditve odvzemnega mesta, dostopnih poti in gospodarske infrastrukture, ki so potrebni za izvedbo vodnogospodarskih ureditev in izvedbo ZVV Poljana.

Trenutno so v teku odkupi zemljišč za načrtovane ureditve razen za zagotovitev zemljišč za prestativte oz. zavarovanje gospodarske infrastrukture in odvzemno mesto. Predmet te pogodbe so zagotovitev zemljišč in drugih dokazil za razpolaganje z zemljišči za prestativte oz. zavarovanje gospodarske infrastrukture in odvzemno mesto ter pridobitev gradbenega dovoljenja.

V kolikor ponudnik ocenjuje, da bi bilo zaradi dinamike gradnje smiselno pridobiti ločeno DGD dokumentacijo za vodnogospodarske ureditve in ločeno za ZVV, se lahko le ta smiselno razdeli.

Projektna dokumentacija mora predvideti vse ukrepe, da se z izgradnjo protipoplavnih ukrepov ohrani območje varno pred poplavami 100 letnih voda, ob tem da se zaradi predvidenih ukrepov ne sme poslabšati stanja poplavne ogroženosti tako v območju posega kakor tudi izven območja.

V kolikor je za predajo objektov v uporabo potrebno izdelati ločeno dokumentacijo, je predmet te pogodbe tudi izdelava izsekov PID projekta za potrebe predaje objektov v uporabo in upravljanje.

Pri izdelavi nadaljne dokumentacije je potrebno upoštevati tudi priporočila iz Recenzijskega poročila Zadrževalnika visokih voda Poljana – glavna dela, št. VGI-18/12-por-rec. z dne 18.12.2020 (Univerza v Ljubljani, FGG, KMT, prof. dr. Franci Steinman) in Poročila o recenziji DGD, april 2021 (Univerza v Ljubljani, FGG, KMT, prof. dr. Franci Steinman).

Nadalje je potrebno izdelati poseben dokument: Navodila in pogoji za uporabo vodnih in drugih zemljišč po izgradnji vodne infrastrukture, ki ga bo naročnik lahko predal občini oz. drugim organom za potrebe prostorskega načrtovanja oz. za potrebe izdaje projektnih pogojev za ureditve in objekte ob bodoči zgrajeni infrastrukturi. V navodilih morajo biti grafično in tekstualno prikazane ureditve in





vodna oz. priobalna zemljišča ter podani pogoji in omejitve uporabe, ki bodo zagotavljali, da zaradi novozgrajene vodne infrastrukture ne bo prišlo do poslabšanja stanja v vplivnem območju (zaledne vode, pogoji za obstoječe in novo načrtovane ureditve, ceste,...).

Nadalje je potrebno pri projektiranju pregrade upoštevati zahtevano varnost pregrade skladno s priporočili zahtevami navedenimi v priročniku Manual for small dams flood risk assessment and management (DamSafe) ([https://ec.europa.eu/echo/funding-evaluations/financing-civil-protection-europe/selected-projects/improving-flood-prevention\\_nl](https://ec.europa.eu/echo/funding-evaluations/financing-civil-protection-europe/selected-projects/improving-flood-prevention_nl)) in zagotoviti stabilnost brežin na območju zadrževalnika v primeru visokih voda. Sočasno s poskusnim poljenjem bo izveden tudi test stabilnosti brežin (preprečitev eventualnega zdrsa zemljine zaradi visokih voda).

Projektna dokumentacija predmetnega javnega naročila mora biti izdelana tako, da bo zadostila zahtevam naročnika in zakonodaje, da bo izpolnila bistvene zahteve ter da bo dela mogoče izvesti v skladu s pridobljenimi gradbenimi dovoljenji.

Vloga za pridobitev okoljevarstvenega soglasja je bila na ARSO posredovana dne 29.5.2018, postopek presoje vplivov na okolje pa se do maja 2020 ni začel.

Dne 27.07.2020 je bila v Uradnem listu RS št. 105/20 objavljena Uredba o spremembah in dopolnitvah Uredbe o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje (Ur. l. RS št. 105/20), ki se je začela uporabljati 11.8.2020. Glede na spremembe Uredbe (zvišanje pragov) in dodatno pojasnitev, ki smo jo pridobili glede značilnosti hudourniških pregrad, se je spremenila klasifikacija posega.

Naročnik pojasnjuje, da je med izdelavo dokumentacije bila izdelana recenzija projekta v kateri je bilo podano tudi strokovno mnenje o razvrščanju hudourniških pregrad (UL FGG, F. Steinman). Zadrževalnik visokih voda Poljana ne spada v klasifikacijo E.II.7 »Zadrževalnik proda ali hudourniške vode prostornine najmanj 250.000 m<sup>3</sup>«, na podlagi katerega je bila v letu 2017 zahtevana izvedba presoje vpliva na okolje (hkrati pa ne dosega praga za uvrstitev v kategorijo E.II.8, saj ne gre za regulacijo ali objekt v dolžini več kot 20.000 m).

Načrtovan zadrževalnik nima funkcij hudourniških pregrad (npr. zmanjšanje vzdolžnega padca struge) in v funkcionalnem in tehničnem pogledu pomeni samo začasno zmanjšanje visokega pretoka Meže, kot vodotoka 1. reda, ki pa ni hudournik. Glede na značilnosti delovanja suhega zadrževalnika torej ne gre za zadrževalnik proda (in plavin) in ne za zadrževanje vode v strugah hudournika, da bi se ga razvrščalo v kategorijo E.II.7.

Ob tem je potrebno upoštevati, da je namen suhega zadrževalnika takšen, da ga je utemeljeno razvrstiti v kategorijo E.II.8. Regulacije in objekti za zaščito pred poplavami v dolžini več kot 20.000 m, razen nujnih ukrepov ob naravnih in drugih nesrečah ter vzdrževanju in obnovi takih objektov – vendar, ker ne dosega praga 20.000 m za predmetni poseg ni potrebno izvesti predhodnega postopka oziroma postopka presoje vplivov na okolje in posledično pridobiti okoljevarstvenega soglasja.

Zaradi vsega opisanega je naročnik dne 15.03.2021 na ARSO naslovili dopis št. 43018-7/2018-18 za umik vloge za pridobitev OVS za ureditev akumulacije Poljana. Posledično je ARSO izdal sklep št. 35402-48/2018-27 z dne 17.03.2021, s katerim se je postopek v upravni zadevi izdaje okoljevarstvenega soglasja za poseg: suhi visokovodni zadrževalnik Poljana na Meži, ustavil.

Na podlagi navedenega naročnik ocenjuje, da je okoljski postopek za visokovodni zadrževalnik na Poljani za projekt, kot je bil zastavljen v DGD dokumentaciji, ni potreben. V primeru, da bi izvajalec spremenil dokumentacijo do take mere, da bi bila glede na veljavno zakonodajo potrebna tudi



presoja o vplivih na okolje, je predmet del tudi izdelava PVO in pridobitev okoljevarstvenega dovoljenja.

#### 1.4. OPIS TEHNIČNIH REŠITEV

Priloga te dokumentacije v zvezi z oddajo javnega naročila je dokumentacija Zadrževalnik visokih voda Poljana, Projekt za razpis (PZR) izdelovalca IBE d.d., št. projekta VHPO-D530/143, iz katere so razvidne tehnične rešitve, okvirne količine in zahteve naročnika za delovanje ali funkcionalnosti, zahtevane tehnične specifikacije, v katerih so opredeljene zahtevane značilnosti materiala, proizvoda ali blaga, da ustreza uporabi, za katero jo potrebuje naročnik, zahteve v zvezi z delovanjem, varnostjo ali dimenzijami, vključno s postopki oz. zahtevami za zagotavljanja kakovosti.

#### 1.5. UREDITEV PREMOŽENSKO PRAVNIH RAZMERIJ

V sklopu projekta je potrebno zagotoviti tudi dela za pridobivanje zemljišč (predvidoma 15 pogodb) in ureditev premoženjsko pravnih razmerij ter sklenitev služnostnih pogodb (predvidoma 10 pogodb) v območju načrtovanih posegov. V sklopu navedenega:

- preverjanje podatkov glede lastništva v zemljiški knjigi,
- pridobitev novega zemljiškoknjižnega katastra,
- zbiranje podatkov o postopkih denacionalizacije, komasacije, zapuščinskih ali drugih nedokončanih postopkih,
- pridobivanje potrdil o namenski rabi zemljišč in potrdil o predkupni pravici,
- izvedba cenitev ustreznih cenilcev,
- vodenje predpisanega postopka sporazumevanja z lastniki nepremičnin v postopkih odkupa nepremičnin in ustanavljanja služnostnih razmerij,
- priprava pogodb, predpogodb, aneksov oz. drugih ustreznih listin za pridobitev zemljišč, predložitve le-teh v pregled in parafo naročniku, predložitve v podpis vsem strankam, organiziranje potrditve pogodb oz. drugih listin na davčni upravi, organiziranje overitve podpisov pri notarju ter predložitve v izplačilo,
- izvedba postopka za sklenitev pogodbe po zakonu o kmetijskih zemljiščih,
- izvedba postopka za sklenitev pogodbe po zakonu o vodah,
- priprava gradiv za seje Strokovne komisije Vlade RS za upravljanje in razpolaganje s stvarnim premoženjem RS, v zahtevani obliki (vključno s skeniranjem gradiv ter pripravo v elektronski obliki),
- pripravo in sklenitev sporazumov o odškodnini, soglasij ali pogodb za dovolitev posegov na zemljišča zaradi priprave gradbišča zaradi začasne uporabe zemljišč za potrebe izvajanja gradbenih del oziroma za druge posege v zvezi s sanacijo in rekultivacijo zemljišč,
- priprava predlogov za razlastitev,
- pridobivanje drugih dokazil o razpolaganju z nepremičnino za potrebe pridobitve gradbenega dovoljenja v skladu z veljavnimi predpisi,
- zagotovitev dostopov do prizadetih parcel ali pridobitev zemljišč za ureditev dostopov,
- potrjevanje pogodb s strani davčnih uprav (priprava vseh potrebnih davčnih obrazcev),
- zagotovitev podpisa pogodb ter izvedba notarskih overitev,
- priprava dokumentacije za/in vpis v zemljiško knjigo,



- spremljanje vpisov v zemljiško knjigo in priprava oz. zagotovitev morebitnih manjkajočih listin za vknjižbo (zemljiškoknjižno dovolilo, izbrisi hipotek ali drugih zaznamb ipd.),
- vodenje evidence o vseh postopkih, priprava poročil in obveščanje naročnika o stanju zadev,
- sodelovanje na narokih pri naročniku, na zahtevo naročnika,
- identifikacija morebitno dodatno potrebnih zemljiškoknjižnih dovolil za izbris vknjižbe raznih obremenitev nepremičnin in prepovedi s prometom z nepremičninami za nepremičnine za katere je to možno,
- sodelovanje na rednih koordinacijskih sestankih z naročnikom,
- priprava pogodbe oz. aneksa v primeru, ko je bila zaradi nedokončanja dokončne odmere pridobljena stavbna pravica,
- storitve valorizacije cenilnih poročil (enkratna valorizacija),
- po naročilu naročnika tudi druga dela in naloge, ki so običajne v zvezi z opravljanjem del navedenih v prejšnjih alinejah.

V kolikor bo to potrebno je potrebno vključiti tudi stroške postopkov razlastitve in omejitve lastninske pravice v javno korist.

Pogodbe za pravico graditi se pripravijo v skladu z internimi navodili naročnika – Praktikum za pripravo pogodb za pridobitev pravice graditi za potrebe Direkcije za vode Republike Slovenije, DRSV– interni dokument (v nadaljevanju Praktikum). Vse pogodbe se pripravijo po enotnem vzorcu pogodb in navedenega praktikuma.

Izvedba odkupov zemljišč in ureditev premoženjsko pravnih razmerij potrebnih za pridobitev gradbenega dovoljenja se izvaja v imenu in za račun naročnika. Odškodnine za dovolitev posegov na zemljišča zaradi izvedbe pripravljanih del za ureditev gradbišča ali zaradi začasne uporabe zemljišč za potrebe izvajanja se izvajajo v imenu in za račun izvajalca del.

Izvajalec je dolžan vsa zgoraj navedena dela in aktivnosti izvajati v skladu z napredovanji del po pogodbi do dokončanja vseh pogodbenih obveznosti. Za izdajo potrdila o izvedbi pogodbenih obveznosti mora izvajalec naročniku predložiti dokazilo o pravici graditi v skladu s 35. členom GZ oz. listine, iz katerih izhaja, da dokazil v času izvedbe del ni bilo mogoče pridobiti zaradi nasprotovanja lastnikov zemljišč. V kolikor dokazila ni bilo mogoče pridobiti zaradi volje tretje osebe (lastnika zemljišča) in ne po krivdi izvajalca, se pred dokončanjem pogodbenih obveznosti preda tudi celotna korespondenca, iz katere morajo biti kronološko razvidne aktivnosti izvajalca v skladu s pogodbenimi obveznostmi iz Poglavlja 3.

## 1.6. PROJEKTNA IN DRUGA DOKUMENTACIJA

V sklopu dokumentacije v zvezi z javnim naročilom bo izvajalcu na voljo naslednja dokumentacija:

- Zadrževalnik visokih voda Poljana, Projekt za razpis (PZR), IBE d.d., št. projekta VHPO-D530/143,
- DGD Zadrževalnik visokih voda Poljana, IBE d.d., št. projekta VHPO-D530/143,
- ZVV Poljana, Hidrološka ocena vodnih količin za poskusno polnjenje zadrževalnika (VGB d.o.o., april 2021),
- Ocena presoje vpliva protipoplavnih ukrepov na stanje površinskih voda za projekt »Zagotovitev poplavne varnosti porečja Drave – območje Meže z Mislinjo« (VGB d.o.o., dok. št. 3947/19, april 2020, dop. julij 2020) - izvleček,
- Poročilo o recenziji Zadrževalnika visokih voda Poljana – glavna dela, št. VGI-18/12-por-rec. z dne 18.12.2020 (Univerza v Ljubljani, FGG, KMT, prof. dr. Franci Steinman),
- Poročilo o recenziji DGD, april 2021 (Univerza v Ljubljani, FGG, KMT, prof. dr. Franci Steinman),





- Neinvazivna analiza vojnih grobišč na lokaciji AK Poljana (Avgusta d.o.o., 04.12.2019),
- Ocena odpadka – ocena zemeljskega izkopa za ZVV Poljana – drugo mnenje s kemijsko analizo (IKEMA d.o.o., poročilo št. OC 073/2021, 18.08.2021),
- PZI, Ureditev DKP R22 Poljana - Mežica - Črna na Koroškem - Pavličovo sedlo, pododsek Poljana – Mežica, ODSEK 1: Poljana – Štriker (ob G2-112/1255 od km 0,200 do km 0,000 in ob R2-425/1265 od km 0,000 do km 1,190), št. proj.: 156/19, junij 2021, ki ga je izdelalo podjetje CORUS INŽENIRJI d.o.o., Šempeter pri Gorici – pregledna situacija in tehnično poročilo

Sestavni del projektov so tehnična poročila, pregledne in gradbene situacije in popisi del s količinami.

Naročnik predaja izvajalcu v sklopu dokumentacije tudi odprto verzijo (excel datoteko) Popisov del s količinami in ponudbenim predračunom iz Projekta za razpis (PZR), IBE d.d., št. projekta VHPO-D530/143. Navedeno kot v pomoč ponudniku za pripravo ponudbene cene. Glede na to, da se dela razpisujejo po rumeni FIDIC knjigi ponudnik NE oddaja ponudbenega predračuna v zapisu, kot je pripravljen popis del temveč poda le cene kot je zahtevano v Obrazcu Priloga 1a – »Ponudbeni predračun«.

Količine, ki so podane v popisu del Projekta za razpis (IBE d.d., projekt št. VHPO-D530/143) so okvirne in informativne in razlike do dejanskih količin ne bodo osnova za uveljavljanje kakršnega koli doplačila za izvedbo del po načelu »skupaj dogovorjena cena«.

### Popis del s količinami

Morebitne postavke v popisih ali tehničnih poročilih, kjer projektant definira proizvajalca, so orientacijske in služijo le kot definicija v smislu zahtevane kvalitete. Izvajalec lahko enako kvaliteten proizvod kupi tudi pri drugih proizvajalcih.

V cenah na enoto morajo biti upoštevani tudi stroški odvoza gradbenih odpadkov na deponije in stroški deponij.

V primeru odkritja in odprave računskih napak se temu ustrezno spremeni tudi nominalna vrednost nepredvidenih del, ki je izražena v odstotku (enota mere je odstotek) od skupne vrednosti vseh ostalih postavk brez DDV.

**GRADBENI IN POSEBNI ODPADKI:** Izvajalec za vse produkte rušitvenih del in izkope ter odstranitve posebnih odpadkov sam priskrbi potrebno deponijo in plača vse spremljajoče stroške. Z vsemi odpadki je potrebno ravnati v skladu z načrtom rušitvenih del in elaboratom ravnanja z gradbenimi odpadki ter Uredbo o odpadkih, ki nastanejo pri gradbenih delih.

### 1.7. Sofinanciranje in Navodila organa upravljanja

Gradnjo gospodarske javne infrastrukture sofinancirata Evropska unija iz Evropskega sklada za regionalni razvoj in Republika Slovenija. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa za izvajanje evropske kohezijske politike v obdobju 2014-2020, prednostne osi 5 »Spodbujanje prilagajanja podnebnim spremembam ter preprečevanja in obvladovanja tveganj«, prednostne naložbe 5.1 »Podpiranje naložb za prilagajanje podnebnim spremembam, vključno s pristopi, ki temeljijo na ekosistemu« in prispeva k doseganju specifičnega cilja »Nižja poplavna ogroženost na območjih pomembnega vpliva poplav«, pri čemer prispevek Evropske unije znaša 80%, prispevek Republike Slovenije pa znaša 20%.

Zato bo moral Izvajalec pri svojem delu upoštevati navodila organa upravljanja za evropske strukturne sklade Službe Vlade RS za razvoj in evropsko kohezijsko politiko, in Kohezijskega sklada,



vezana na projekte, ki se financirajo iz Evropskega sklada za regionalni razvoj. Izvajalec mora pri svojem delu upoštevati še zlasti določila:

- o označevanju operacij, informiranju in obveščanju javnosti,
- o hranjenju dokumentacije v zvezi z operacijo ter upoštevanju omejitev glede sprememb na operaciji,
- o dostopnosti dokumentacije operacije posredniškemu organu, organu upravljanja, organu za potrjevanje, revizijskemu organu ter drugim nadzornim organom in zagotavljanju ustrezne revizijske sledi,
- o seznanitvi s posledicami, ki bi nastale ob ugotovitvi dvojnega financiranja operacije, neupoštevanja veljavne zakonodaje in navodil v vseh postopkih izvajanja operacije.



## 2. TEHNIČNE SPECIFIKACIJE – SPLOŠNI DEL

### 2.1. ZAKONI, PREDPISI, STANDARDI IN DRUGI TEHNIČNI POGOJI

Pri izvajanju Pogodbe je potrebno upoštevati vso zakonodajo Republike Slovenije, veljavne zakone, pravilnike in standarde, uredbe in navodila, predpise in odloke, veljavne v Republiki Sloveniji oz. EU.

Če v času izvajanja pogodbe vstopi v veljavo nova zakonodaja ali se le ta spremeni, doda obstoječa zakonodaja ali se spremenijo standardi, ki dovoljujejo manj zahtevne tehnične kriterije, opise in pogoje Pogodbe, se mora izvajalec držati originalnih Splošnih zahtev ter Splošnih pogojev ter Posebnih pogojev Pogodbe, dokler ne dovoli inženir v pisni obliki uporabo spremenjenih standardov in zakonodaje, ki so stopili v veljavo namesto originalnih.

Na uradnih spletnih straneh Ministrstva za okolje in prostor in se nahaja veljavna slovenska zakonodaja:

[http://www.mop.gov.si/si/zakonodaja\\_in\\_dokumenti/](http://www.mop.gov.si/si/zakonodaja_in_dokumenti/)

Na uradnem spletnem portalu Direkcije RS za infrastrukturo se nahajajo tudi tehnične specifikacije za ceste, ki predstavljajo tehnične standarde, ki jih je potrebno upoštevati:

<https://www.gov.si/zbirke/storitve/tehnice-specifikacije-za-cestel>

Na voljo so aktualne tehnične specifikacije, v pripravi in ukinjene tehnične specifikacije za ceste.

Slovensko verzijo SIST EN je mogoče nabaviti na naslovu:

<http://www.sist.si/>

V kolikor so na voljo, se pri izvedbi upoštevati slovenske standarde. Za dela, ki so predmet pogodbe, so na voljo zlasti naslednji standardi:

- SIST EN 206-1 – Beton-1.del-Specifikacija, lastnosti, proizvodnja in skladnost
- SIST 1026 – Pravila za uporabo SIST EN 206-1, (standardi za osnovne materiale SIST EN 197-1, SIST EN 12620, SIST EN 13 055-1, SIST EN 450, SIST EN 13 263, SIST EN 934-1, SIST EN 1008), SIST EN 12 350-1-7 – Standardi za preskuse svežega betona, SIST EN 12 390-1-8 – Standardi za preskuse strjenega betona
- SIST EN 998-1 – Specifikacija malt za zidove-1.del
- SIST EN 12 620 – Agregati za beton
- SIST EN 12 057 – Naravni kamen
- SIST EN 12 058 – Naravni kamen – plošče za tlake in stopnice
- SIST EN 10 080 – Jeklo za armiranje – Varivo armaturno jeklo
- SIST EN 918 - Geotekstil
- SIST EN ISO 10319
- JUS U.B1.001
- SIST EN ISO 11058

Kadarkoli pogodba zahteva za določen material, izvedbo dela ali testiranje specifičen standard, je potrebno v osemindvajsetih (28) dneh pred končno predložitvijo ponudbe kot posledico zahteve, predložiti revizijo relevantnih standardov in kodeksov, razen če je le to v pogodbi drugače določeno.



Kadar so določeni standardi iz druge države ali regije, kakor iz Republike Slovenije (SIST), jih mora ustrezna institucija pregledati in podati mnenje ali so standardi primerni oziroma višji. Dopustni bodo le standardi in kodeksi, katere bo Inženir pregledal in zanje podal pisno odobritev. Kadar Inženir meni, da standardi in kodeksi ne ustrezajo zahtevanemu nivoju standarda, mora Izvajalec uporabiti standarde, ki so opisani v pogodbi.

### **Opomba:**

V nadaljevanju so podani splošni in posebni tehnični pogoji, ki so bili izdelani z uporabo posameznih segmentov Splošnih in posebnih tehničnih pogojev, ki so bili uporabljeni za gradnjo cest (izdajatelj Skupnost za ceste Slovenije, od l. 1989-2004). Dovoljenje za uporabo podatkov je bilo izdano s strani pravnega naslednika Skupnosti za ceste Slovenije, Direkcije Republike Slovenije za ceste (dopis DRSC št. 00702-10/2010/7(1601) z dne 20.01.2012).

## **2.2. SPLOŠNI TEHNIČNI POGOJI**

### **2.2.1. TEHNOLOŠKI ELABORAT**

Izvajalec mora pred začetkom gradnje izdelati tehnološki elaborat. Gradnja se lahko izvaja le na podlagi s strani Inženirja predhodno potrjenega tehnološkega elaborata.

Tehnološki elaborat mora biti pripravljen za vsak odsek in vsebuje naslednja dela:

- dodatne geološko geomehanske raziskave
- zemeljska dela /nasipi
- regulacija vodotoka, obloge brežin, pragov,...
- voziščne konstrukcije
- tesnenje in hidroizolacijska dela
- premostitveni objekti, zidovi in drugi podporni objekti, zložbe, piloti
- individualni ukrepi
- predstavitev, zaščita in novogradnja komunalnih vodov in naprav (plin, elektrika, vodovod, kanalizacije itd.)
- druga dela, ki niso zajeta v tem popisu.

Vse navedeno v skladu s SIST (če obstaja).

#### **2.2.1.1. Splošni podatki**

##### *Opis*

Opis mora vsebovati:

- opis objekta,
- opis vrste del, na katera se tehnološki elaborat nanaša,
- opis vplivov posameznega sklopa na okolje,
- pregledno situacijo s karakterističnimi detajli in fazami dela.

##### *Organizacija gradbišča*

V prikaz organizacije gradbišča je treba vključiti:

- prometno ureditev (situacije dostopov na gradbišče)
- način skladiščenja osnovnih materialov in polizdelkov
- popis mehanizacije, vključno z dokumenti o ustreznosti za načrtovana dela.



#### 2.2.1.2. Materiali

##### *Osnovni materiali*

Popis osnovnih materialov mora vsebovati:

- vrste in izvor
- potrebne količine
- način transporta

Vse navedeno v skladu s SIST (če obstaja).

##### *Polproizvodi*

Popis polproizvodov mora vsebovati:

- vrste s podrobnimi oznakami
- potrjene recepture (projekt betona, predhodna sestava asfaltnih zmesi, recepture za izboljšanje zemljin in/ali kamnitih zmesi itd.)
- potrebne količine
- potrebno opremo in postopke za proizvodnjo
- način transporta

Vse navedeno v skladu s SIST (če obstaja).

##### *Kakovost uporabljenih materialov in polproizvodov*

Za vse uporabljene materiale je potrebno predložiti veljavne dokumente o ustreznosti proizvoda v skladu z Zakon o gradbenih proizvodih / ZGPro-1/ (Ur.l.RS št. 82/13) oziroma potrdila o skladnosti, ki jih izda pristojna institucija.

#### 2.2.1.3. Način izvedbe

Opisati je potrebno:

- tehnološke postopke po posameznih fazah dela; postopek in faze je potrebno tudi grafično prikazati, vključno detajle, predvsem za izvedbo vseh zahtevnejših del, npr. priključevanje nasipov na pobočja, ureditev izkopnih brežin, delovne stike voziščnih konstrukcij in objektov itd.
- pripravo in ureditve mesta vgrajevanja
- načine zaščite pred poškodbami (npr.: brežin, robov cestišča, hidroizolacij itd.)
- nega (beton, izolacije itd.)
- varovanje okolja (zrak, hrup, podtalnica itd.)

in

- koordinatorja dela ter
- strokovno ekipo, ki mora biti obvezno prisotna pri izvedbi del (odgovorni vodja del, tehnolog, predstavnik laboratorija); vsaj en član mora sodelovati že pri pripravi Tehnološkega elaborata

#### 2.2.1.4. Kakovost izvedbe

Kakovost izvedbe mora biti podrobno opredeljena s predhodno delovno sestavo in zahtevanimi lastnostmi.

##### *Dokazna proizvodnja in vgrajevanje*

Izvajalec je dolžan pred pričetkom izvajanja posamezne faze dela, za katero še ni dokazal, da jo je sposoben ustrezno izvesti, po dogovoru z inženirjem pripraviti testno polje, na katerem bodo dokazane zahtevane lastnosti ter postopki redne proizvodnje, vgrajevanja in nege.



### *Preverjanje kakovosti izvedbe*

Izvajalec del mora v tehnološki elaborat predložiti od naročnika potrjen program povprečne pogostosti zunanjih in notranjih kontrolnih preskusov, ki je osnova za preverjanje kakovosti izvedbe.

#### 2.2.1.5. Terminski plan

S terminskimi plani je treba prikazati:

- plan napredovanje dela - po fazah in vrstah del,
- plan mehanizacije in delovne sile:
  - po vrstah strojev in delovne sile
  - kapacitete strojev po fazah in vrstah del
  - po fazah in vrstah del
- dobave osnovnih materialov in
- delovni čas.

Plani so glede na obseg dela in časovni razpon mesečni, tedenski ali dnevni.

### *Plan realizacije*

Izvajalec del mora v tehnološkem elaboratu prikazati

- plan realizacije in
- ovrednotenje del po na osnovi pogodbenih določil.

## **2.2.2. PREVERJANJE IN VREDNOTENJE KAKOVOSTI**

### 2.2.2.1. Splošno

Preiskave je treba izvajati kot tekoče preiskave in kontrolne preiskave v smislu predpisanih zahtev, navedenih v teh tehničnih pogojih.

Za izvajanje preiskav veljajo v standardi in predpisi, če ni s splošnimi in posebnimi tehničnimi pogoji ali dopolnili določeno drugače.

Izvajalec mora vsaj sedem dni pred začetkom uporabe vsakega materiala za izvedbo pogodbenih del predložiti nadzornemu organu v ustrezni obliki vsa zahtevana dokazila o kakovosti takšnega materiala, če podatki niso navedeni že v projektu ali v dodatni informaciji.

Izvajalec sme začeti uporabljati za pogodbeni dela določen material šele, ko uporabo odobri nadzorni organ.

Odvzemna mesta vzorcev je treba načeloma določiti po naključnem izboru.

V primerih, ko je kakovost vidno dvomljiva, lahko nadzorni organ določi dodatna kontrolna mesta in/ali odvzemna mesta.





Izvajalec je lahko navzoč pri odvzemanju kontrolnih vzorcev ter pri izvajanju terenskih kontrolnih meritev in kontrolnih preiskav.

Izvajalec je dolžan nuditi pomoč pri odvzemanju vzorcev za kontrolne preiskave (za preverjanje rezultatov tekočih preiskav na osnovi vzorčne metode) oziroma pri ugotavljanju kakovosti izvedenih del in objektov. Ta pomoč obsega delovno silo, pomožen material, transport materiala od mesta preiskave oziroma odvzemnega mesta do laboratorija oziroma mesta, ki ga določi nadzorni organ na gradbišču, ali v obratni smeri. Stroški bremenijo izvajalca del. Vsa ta dela strokovno vodi nadzorni organ.

Izvajalec je dolžan omogočiti nadzornemu organu stalno kontrolo vseh tekočih preiskav, rezultate tekočin preiskav pa ustrezno obdelati in jih predložiti nadzornemu organu v dogovorjeni obliki in roku.

Celotno dokumentacijo preverjanja kakovosti materialov in del mora biti obdelano kot zaključno poročilo o kakovosti del oziroma objekta.

#### 2.2.2.2. Vrste preiskav

##### Predhodno laboratorijska sestava

S predhodno laboratorijsko sestavo določenega proizvoda izvajalec del dokazuje, da se da z razpoložljivimi materiali doseči kakovost proizvoda po zahtevah tehničnih pogojev. Strošek za te predhodne preiskave bremenijo izvajalca.

##### Tekoče preiskave

Izvajalec vrši vse tekoče preiskave za preverjanje kakovosti materialov, tehnologije in izvedenih del. Obseg tekočih preiskav je določen v posebnih tehničnih pogojih. Stroški tekočih preiskav bremenijo izvajalca.

##### Kontrolne preiskave oz. zunanja kontrola

Za preverjanje tekočih preiskav vrši investitor kontrolne preiskave, katerih obseg je določen v posebnih tehničnih pogojih. Stroški kontrolnih preiskav bremenijo investitorja.

##### Preostale preiskave

Stroški za preiskave in izdelavo predlogov za sanacije, ki bodo potrebni v zvezi z nepredvidenim terenskimi razmerami, bremenijo investitorja. Preiskave, predlogi za sanacijo in morebitne dopolnitve, ki bodo potrebne zaradi tehnoloških napak izvajalca in/ali neizpolnjevanja zahtev po teh tehničnih pogojih, bremenijo izvajalca.

##### Opredelitev izrazov

V zvezi s preiskavami uporabljene izraze v teh tehničnih pogojih je treba razumeti takole:

- »Tekoče preiskave« so preiskave, ki jih izvaja izvajalec ali od njega pooblaščen inštitut za ugotovitev ustreznosti kakovosti materialov, tehnologije in izvršenih del zahtevam po sklenjeni pogodbi.
- »Kontrolne preiskave« so preiskave, ki jih izvaja od investitorja pooblaščen inštitut za preverjanja tekočih preiskav in ugotovitev ustreznosti kakovosti materialov, tehnologije in izvršenih del zahtevam po sklenjeni pogodbi.
- »Vzorec« je količina materiala, ki je enkratno vzet za preiskavo.



- »Preskušanec« je na določen način pripravljen del vzorca, potreben za preiskavo ali meritev.
- »Merno mesto« je prostorsko določeno mesto za izvršitev meritve.
- »Odvzemno mesto« je prostorsko določeno mesto za odvzem vzorca.
- »Odčitek« je številčna vrednost, odčitana na določeni napravi v določeni merski enoti.
- »Preskus« ali »meritev« je ugotovitev določene lastnosti ali količine z enim ali več odčitki na preskušancu, mernem mestu ali določenem prostoru.
- »Preiskava« je eden ali več preskusov ali meritev, ki predstavljajo skupno celoto.
- »Podatek« je potreben opis okoliščin za preiskavo (izvor klimatski pogoji, čas, ipd.)

Izvajalec je dolžan nuditi nadzornemu organu uporabo laboratorija s pomožnim osebjem in pogonskim materialom za potrebe terenskih kontrolnih preiskav nadzorne službe. Stroški bremenijo izvajalca. Laboratorijska oprema, potrebna za izvajalčev laboratorij, mora biti pregledana in atestirana.

### 2.2.3. MERJENJE IN PREVZEM DEL

#### 2.2.3.1. Merjenje del

Splošno

**Dela se izvajajo po FIDIC Rumeni knjigi. Knjiga obračunskih izmer služi za kontrolo napredovanja del in za obračun.**

Količine posameznih del je treba meriti na osnovi enotnih mer, ki so določene v skladu s projektantskim popisom del, ki je sestavni del PZI projekta, ki ga zagotovi izvajalec in po določilih teh tehničnih pogojev.

Za dela, za katera se iz kateregakoli razloga naknadno ne bi moglo več brez posebnih stroškov ugotavljati količin ali kakovosti, je dolžan izvajalec pravočasno zahtevati od nadzornega organa začasni prevzem, ki ga je treba pisno in z načrti dokumentirati in vpisati v gradbeno knjigo. Pred začasnim prevzemom in izmero se v takih primerih z deli ne sme nadaljevati. Če izvajalec v takem primeru opusti začasni prevzem, nosi vse posledice, ki bi nastale zaradi naknadnih del za ugotovitev dejanskih količin in kakovost izvršenega dela.

Knjiga obračunskih izmer

Ugotovljene količine in izmere del je treba vpisati v knjigo obračunskih izmer. Vpisati se morajo vse mere in vrisati skice za vsa taka dela, ki se po izvršenem delu ne vidijo in tudi za tista dela, ki odstopajo od projektne dokumentacije.

Izvajalec mora vse spremembe, nastale med gradnjo, označiti v ustreznih načrtih. Taki načrti postanejo sestavni del knjige obračunskih izmer in tudi PID dokumentacije, kjer se poleg grafike opišejo tudi vsa odstopanja od projekta PGD.

Knjigo obračunskih izmer mora dostaviti izvajalec nadzornemu organu v potrditev enkrat mesečno, praviloma pred sestavo mesečnih situacij.



Knjigo obračunskih izmer je treba voditi tekoče. Če podatki v knjigi niso obojestransko potrjeni, takšni podatki niso podlaga za začasni (mesečni) obračun (situacijo). Če so v začasni obračun vključeni takšni nepotrjeni podatki, ima nadzorni organ pravico take začasno obračunane zneske izločiti iz začasnega obračuna.

Nadzorni organ ima pravico, da odkloni potrditev količin za dela, za katere ima dokaz, da niso izvršena kakovostno in ne ustrezajo pogodbenim določilom, veljavnim predpisom in standardom. Prav tako ima nadzorni organ pravico, da odkloni potrditev količin za dela, pri katerih mu izvajalec ni omogočil vpogleda v delovni postopek, pregled dokumentacije o dobavljenem materialu ali če je kljub nasprotovanju nadzornega organa opravljal določene delovne operacije ter s tem ogrozil tehnično neoporečnost in varnost gradnje (objekta).

Za sestavo knjige obračunskih izmer je izvajalec dolžan dajati vse potrebne podatke, prav tako brezplačno tudi vso potrebno strokovno delovno silo in opremo.

#### 2.2.3.2. Prevzem del

##### Splošno

Pod prevzemom del je treba razumeti količinski in kakovostni prevzem posameznih pogodbenih del. Glede na stanje gradnje (objekta) razlikujemo tri vrste prevzema del, in to:

- začasni prevzem del – POTRDILO o prevzemu – 10.1 in 10.2 člen FIDIC
- končni prevzem del (ob kolavdaciji) – POTRDILA o IZVEDBI – 11.9 člen FIDIC
- dokončni prevzem del (superkolavdacija – po izteku garancijske dobe)

##### Začasni prevzem del

V času gradnje objekta nadzorni organ začasno prevzame izvršena dela od predstavnika izvajalca. Pri tem ugotavlja količine izvršenih del, ki so določene v skladu s projektantskim popisom del, ki je sestavni del PZI projekta, ki ga zagotovi izvajalec in praviloma tudi kakovost v skladu s tehničnimi pogoji. Ta prevzem del je samo osnova za sestavo začasnih situacij in za priznanje začasnih obračunov za izplačilo izvršenih del med investitorjem in izvajalcem.

#### **Izvajalec bo nato izvršena pogodbeni dela obračunaval v odstotkih od pogodbene cene.**

Pri začasnem prevzemu del nadzornemu organu v spornih primerih glede količin in kakovosti del ni potrebno priznati sporne količine in kakovosti, dokler se komisijsko ne določi dejansko stanje v smislu pogodbenih določil.

Vsa začasno prevzeta dela se vpisujejo v knjigo obračunskih izmer in morajo biti dokumentirana. Dokumentacijo sestavi izvajalec in jo predloži mesečno nadzornemu organu v potrditev. Nadzorni organ je dolžan vnesene vpise v roku sedmih dni potrditi ali potrditev z obrazložitvijo zavrniti.

Za vsa začasno prevzeta dela se dokončna količina in kakovost ugotavljata pri končnem prevzemu del (kolavdaciji) oziroma kakovost deloma celo pri dokončnem prevzemu del ob poteku garancijskega roka (superkolavdaciji).

##### Končni prevzem del



Končni prevzem del (kolavdacijo) gradnje oziroma objekta je treba izvršiti po dokončanju gradnje oziroma objekta na osnovi pogodbenih določil med investitorjem in izvajalcem. Kot osnova za končni prevzem del se uporablja končni obračun del, ki ga predloži izvajalec po postopku v skladu s tem poglavjem, če je prišlo do sporazuma med nadzornim organom in izvajalcem glede količin in kakovosti del. V nasprotnem primeru pa ima izvajalec pravico predložiti kolavdacijski komisiji svoj končni obračun s potrebno dokumentacijo, ki jo je kolavdacijska komisija dolžna proučiti in v skladu z ugotovitvami ustrezno ukrepati.

Končni prevzem je dokončen glede količin in pogodbene vrednosti, ne obsega pa garancije.

Dokončni prevzem del

Dokončni prevzem (superkolavdacija) kakovosti del je treba izvršiti ob poteku garancijskega roka komisijsko po določilih pogodbe med investitorjem in izvajalcem.

V garancijski dobi veljajo vse obveznosti izvajalca v smislu določil iz pogodbe.

Predaja projektne in druge dokumentacije

Izvajalec predaja projektno in drugo dokumentacijo (npr. TE) na rednih koordinacijskih sestankih. Predaja oz. prevzem dokumentacije se potrjuje na spremnih dopisih ali z zapisom v seznam dokumentacije za predajo, ki je priloga k zabeležki koordinacijskega sestanka. Na seznamu se evidentira datum predaje dokumentacije, datum potrditve dokumentacije s strani inženirja in datum prejema dokumentacije s strani naročnika.

#### **2.2.4. ZUNANJA KONTROLA KAKOVOSTI**

Naročnik bo v sklopu izvedbe projekta zagotovil tudi zunanjo kontrolo kakovosti, ki se bo izvajala:

- pri prevzemanju gotovih proizvodov, ki so ob dostavi na gradbišče že primerni za nameravano rabo,
- pri izvajanju določenih del in tehnoloških postopkov, vključno z vgrajevanjem tistih proizvodov, ki so rezultat procesa gradnje in so zato šele po vgraditvi primerni za nameravano rabo,
- za preverjanje oziroma oceno gotovih elementov objektov in odsekov.

Izbrani ponudnik bo moral ves čas gradnje ažurno sodelovati z izvajalcem zunanje kontrole kakovosti, tako da bo delo potekalo nemoteno in skladno z roki določenimi v pogodbi.

#### **2.2.5. SPLOŠNI POGOJI**

##### **2.2.5.1. Odstopanja od projekta**

Vso opremo oz. njene dele, itd. je potrebno vgraditi po projektu. Odstopanje od načina izvedbe posameznih elementov opreme ni dovoljeno brez posvetovanja s projektantom in nadzorom/inženirjem ter njune privolitve.

Vse projekte, ki jih mora ponudnik izdelati, mora potrditi Naročnik.

##### **2.2.5.2. Prihod na delovišče**

Pred pričetkom del mora inženir izvajalcu predložiti imena in naslove lastnikov in najemnikov zemljišč, ki bodo posredno ali neposredno vključena v izvedbo del. Izvajalec mora inženirja štirinajst



(14) dni vnaprej pisno obvestiti o svojem namenu, da prične z delom na posameznem področju lastništva ali najema.

Izvajalec mora voditi evidenco o datumih svojega prihoda in odhoda z vseh posesti in zemljišč vsakega posameznega lastnika ali najemnika, skupaj z datumi gradnje in odstranitve ograje in mora predložiti kopije teh dokumentov inženirju, kadar ta to zahteva. Podobno evidenco, ki mora biti opremljena z vsemi pripadajočimi dokumenti, mora naročnik voditi tudi v zvezi s cestami, peš potmi in prehodi.

#### 2.2.5.3. Ogled glavnih cest, posesti, zemljišč in polj

Če je potrebno, se mora inženir v imenu izvajalca z upravljavci cest, lastniki ali najemniki dogovoriti za ogled v zvezi s stanjem glavnih cest, jarkov, posesti, zemljišč in polj, ki bi bili lahko prizadeti pri izvedbi del. Pred pričetkom gradnje izvajalec v gradbeni dnevnik zavede ali je bil opravljen ogled oz. v kolikor ne, pridobi izjavo inženirja, da le ta ni potreben.

Zapisnik o ogledu s foto in po potrebi video dokumentacijo velja za resnično in natančno poročilo o stanju, razen če izvajalec obvesti inženirja, da je že pričel s posegom, ki bi lahko poškodoval glavne ceste, odvodne konstrukcije, posesti, zemljišča ali polja.

#### 2.2.5.4. Začasna ograja

Če je kakšen delovni objekt postavljen na zasebnem zemljišču, mora izvajalec, v skladu z dogovorom z lastnikom zemljišča postaviti začasno ograjo. Izvajalec mora redno pregledovati in vzdrževati vse ograje in popraviti vse poškodbe na njih brez odlašanja. Izvajalec mora omogočiti vstop v začasno ograjen prostor najemnikom sosednjih zemljišč, če je to potrebno. Zemljišče mora biti ograjeno z začasno ograjo, dokler je izvajalec ne zamenja s stalno ograjo, oziroma dokler izvajalec ne dokonča del na tem delu zemljišča in vzpostavi prvotnega stanja.

#### 2.2.5.5. Referenčne točke

Izvajalec mora inženirja obvestiti o relativni višini, o lokaciji začasne ograje in o referenčnih točkah, ki jih namerava uporabiti.

Izvajalec bo zadostil pogojem, če bo upošteval absolutne višinske kote in referenčne točke, ki so navedene v pogodbi. Če bi izvajalec želel oporekati kakšni višinski koti, navedeni v pogodbi, mora inženirju predložiti spisek višinskih kot, za katere smatra, da so napačne in ustrezen spisek pravih kot. Obstoječe kote oziroma referenčne točke, katerim oporeka, izvajalec ne sme spremeniti, dokler inženir ne odobri spremembe.

#### 2.2.5.6. Nastanitev v času izvajanja del

Izvajalec mora poskrbeti za nastanitev zase. V teh prostorih mora poskrbeti za ogrevanje, razsvetljavo, čiščenje in vzdrževanje do zaključka del. Prostorji morajo biti urejeni tako, da omogočajo izvedbo koordinacijskih sestankov, nadzorom in drugimi sodelujočimi. Pisarne in drugi objekti za nastanitev morajo biti postavljeni, opremljeni in pripravljeni za vselitev in uporabo v roku sedmih dni od datuma pričetka del.



#### 2.2.5.7. Plakatiranje in oglaševanje

Izvajalec ne sme sam lepiti kakršnih koli plakatov in oglaševati na delovišču ali to dovoliti drugim, brez pisnega pristanka naročnika.

#### 2.2.5.8. Nasprotja z zemljiškimi interesi

Izvajalec mora omejiti svoje gradbene dejavnosti znotraj delovišča in mora tudi svojim uslužbencem prepovedati vstop na tuje zemljišče, razen če se ne dogovori za uporabo dodatnih površin. Izvajalec ne sme ovirati nobene športne, ribiške ali druge dejavnosti na ali poleg delovišča, če to ni neizogibno potrebno za izvedbo pogodbenih del. Preden poskusi uveljaviti kakršno koli pravico, za katero se je sam dogovoril, v zvezi z dovoljenji za uporabo poti ali prehodov ali z nastanitvijo izven delovišča, mora o tem pisno obvestiti inženirja.

#### 2.2.5.9. Nasprotja v zvezi z dostopom do posesti in orodij

Izvajalec mora sam poskrbeti za alternativne dogovore, da ne bi prišel v nasprotje z lastniki ali najemniki v zvezi z dostopom do posesti. Izvajalec mora o posegih pisno obvestiti inženirja in lastnike ali najemnike štirinajst dni vnaprej, in mora inženirju pisno potrditi, da se je dogovoril o alternativnih rešitvah.

#### 2.2.5.10. Postopek za pritožbe in odškodninski zahtevki

Izvajalec mora brez odlašanja obvestiti inženirja o podrobnostih vseh odškodninskih zahtevkov ali opozoril o nameravanih odškodninskih zahtevkih, ki jih prejme v zvezi z zadevami, proti katerim se mora v skladu s pogodbo zavarovati naročnik, prav tako pa mora tudi inženir posredovati izvajalcu vse takšne zahteve in opozorila, ki jih prejme neposredno inženir ali naročnik.

Takšna izmenjava informacij mora potekati tudi v zvezi z vsemi pritožbami, ki jih prejme eden ali drugi. Izvajalec mora takoj pisno obvestiti inženirja o vsaki škodi ali poškodbi, ki nastane pri izvajanju del.

#### 2.2.5.11. Zavarovanje pred poškodbami

Izvajalec mora spoštovati vse varnostne ukrepe, da bi se izognil vsaki nepotrební poškodbi cest, posestev, zemljišč, dreves in ostalega, in se mora v času izvajanja pogodbenih del ustrezno sporazumevati z lastniki in najemniki, ki se bodo pritožili.

Če mora izvajalec opraviti dela blizu, nad ali pod postavljeno opremo pooblaščenega podjetnika, cestne uprave ali drugih strank, mora narediti začasno podporo in delati pod ali tik zraven orodja, tako da se izogne poškodbi in nevarnosti iztekanja goriv ali maziv ter da zagotovi nemoteno delovanje.

V primeru, da bi izvajalec kljub temu opazil kakršno koli poškodbo ali iztekanje, mora o tem na ustrezen način takoj obvestiti inženirja, pooblaščenega podjetnika, cestno upravo ali lastnika orodja in uporabiti vsa sredstva za popravilo ali nadomestilo poškodovanega orodja.





#### 2.2.5.12. Obstoječe napeljave

Naročnik ne zagotavlja točnosti in popolnosti podatkov o obstoječih napeljavah, vključenih v pogodbo. Izvajalec se mora posvetovati z vsemi ustreznimi organi in lastniki napeljav preden začne z izkopavanji in mora, v svoje dobro, sam ugotoviti natančno lego obstoječih napeljav, ki bi lahko povzročile škodo pri izvedbi del, ali pa bi jih lahko poškodoval pri izvedbi del. Če izvajalec ugotovi, da obstaja kakšna napeljava, ki ni omenjena v pogodbi, mora o tem takoj pisno obvestiti inženirja. Izvajalec mora v načrt splošne razporeditve vnesti lege vseh obstoječih napeljav in dati kopijo načrta na razpolago inženirju.

Izvajalec mora izvesti dela tako, da ne poškoduje ali moti obstoječih napeljav na ali poleg delovišča. Če bi do poškodbe ali motnje kljub temu prišlo, mora izvajalec sam, z odobritvijo inženirja in ustreznega organa, na svoje stroške izvesti popravila.

Izvajalec mora zagotoviti pravilen zasip vseh izkopavanj na delovnem področju, ki jih opravijo javna podjetja v dogovoru z njim. Izvajalec se mora sam dogovoriti za vse premestitve in odstranitve napeljav, ki jih bo potreboval zase ali za svoje delo. Pred vsakim takšnim dogovorom mora zaprositi inženirja za dovoljenje. Vsaka delovna skupina mora imeti priložen detektor za odkrivanje zakopanih cevi in vodnikov in vsaj en član delovne skupine mora biti usposobljen za uporabo detektorja. Delavci morajo detektorje uporabljati v skladu z navodili proizvajalca pred in med vsakim izkopavanjem, da bi odkrili vse lege cevi in vodnikov.

#### 2.2.5.13. Prometna ureditev

Preden izvajalec prične z delom, ki bo potekalo na, ali bo oviralo uporabo, katerekoli glavne ceste, se mora o predlagani metodi dela dogovoriti z inženirjem, cestno upravo in policijo ter od njih pridobiti dovoljenje za zaporo ceste. Ves čas izvedbe del mora izvajalec sodelovati s cestno upravo in policijo glede del ali dostopa na katero koli glavno cesto. Izvajalec mora o zahtevah ali dogovorih s cestno upravo ali policijo obveščati inženirja.

Če je zaradi izvedbe del potrebno začasno urediti obvoz na cestišču ali prestaviti pločnik ali kakšno drugo javno pot, mora izvajalec poskrbeti za in vzdrževati alternativno pot, ki je sprejemljiva za inženirja, in ki mora pričeti obratovati preden izvajalec zapre obstoječo pot. Če so potrebne zapornice, jih mora izvajalec priskrbeti in vzdrževati po ustreznem standardu, v skladu z vrsto, oziroma vrstami motornega prometa ali pešcev, ki jih bodo morali uporabljati.

Izvajalec mora uporabiti vse razumne ukrepe, da bi preprečil, da bi vozila, ki prihajajo na delovišče in ga zapuščajo, nanašala blato ali drugo nesnago z delovišča na sosednje ceste in poti in mora v najkrajšem možnem času odstraniti vse odpadke, ki bi jih vozila kljub vsemu nanesele. Izvajalec ne sme nikoli ovirati prometa na dolžini, daljši od sto metrov na katerem koli delu glavne ceste, razen če se o tem z ustreznimi organi dogovori inženir. Če se ne more izogniti enosmernemu prometu, mora izvajalec poskrbeti za ustrezen sistem nadzora prometa, kot je dogovorjeno v prometni ureditvi.

O načrtu prometne ureditve se mora izvajalec dogovoriti z ustrežno upravno enoto. Izvajalec mora pustiti svojo telefonsko številko, na kateri je dosegljiv tudi ponoči, na policijski postaji, v vsakem kraju, kjer trenutno izvaja gradbeno dejavnost.

#### 2.2.5.14. Urejenost delovišča





Izvajalec mora z vseh ulic in cest ob koncu vsakega delovnega dne očistiti vso raztreseno umazanijo, gramoz ali druge materiale, ki so se tam nabrali zaradi gradnje. Čiščenje vključuje pranje z vodo, čiščenje s krtačami, in če je potrebno, tudi ročno čiščenje, da bi dosegli potrebno čistočo, primerljivo s sosednjimi ulicami, kjer se promet na in iz gradbišča ne odvija.

Izvajalec mora odstraniti vse gradbene odpadke, izkopano zemljo in druge materiale z vseh ograj, jarkov, kanalov, kažipotov in mora spet vzpostaviti prejšnje stanje, takoj ko dokončno izvede pogodbeno dela.

Izvajalec ne more dobiti uporabnega dovoljenja dokler ne umakne vseh svojih strojev, opreme, naprav in odpadnega materiala z delovišča, in dokler na delovišču ne vzpostavi prejšnjega stanja, na način, sprejemljiv za inženirja.

#### 2.2.5.15. Dogovori za nujne primere

Izvajalec mora zagotoviti, da bo lahko na hitro sklical svojo ekipo izven normalnega delovnega časa, da bi opravil nujna dela, potrebna zaradi nevarnosti, ki grozi pričetemu delu. Inženir mora imeti ob vsakem času na voljo seznam z naslovi in telefonskimi številkami izvajalčevega osebja, ki je trenutno odgovorno za organizacijo dela v nujnih primerih. Izvajalec se mora seznaniti z vsemi krajevnimi dogovori, ki veljajo za nujne primere, o tem pa mora obvestiti tudi svoje zaposlene.

#### 2.2.5.16. Moteči objekti

Načrti za izvedbo morajo v največji možni meri vključiti obstoječe nad- in podzemne objekte. Izvajalec mora pred poškodbami zaščititi vse nad- in podzemne objekte, ne glede na to ali so postavljeni v okvirih zahtev naročnika. V primeru, da mora izvajalec obstoječe zidove, ograje, vhode, zgradbe ali kakšne druge gradnje odstraniti, da bi lahko pravilno gradil, mora po opravljenem delu spet vzpostaviti začetno stanje, ki je sprejemljivo za lastnika posesti ali najemnika in inženirja.

Predstavnik izvajalca mora inženirja obvestiti o vseh poškodbah gradenj in popravilih ali zamenjavah, ki jih bo opravil. Če obstoječe gradnje motijo izvajalca pri izvedbi del, mora o tem obvestiti inženirja, preden nadaljuje z gradnjo. Če izvajalec o takšnem primeru ne obvesti inženirja, to dela na lastno odgovornost.

#### 2.2.5.17. Napeljave za uporabo na delovišču

Izvajalec si mora na lastne stroške priskrbeti električno napeljavo, pitno vodo, telefonske linije, zrak pod pritiskom in druge napeljave, ki jih potrebuje za svoje delo na delovišču in mora priskrbeti, vzdrževati in po zaključku del odstraniti, vse cevi, kable in spojke, preko katerih bo dovajal navedene storitve, potrebne za izvedbo del. Izvajalec mora poskrbeti za primerno količino sveže pitne vode na delovišču. Vse električne inštalacije v začasni električni napeljavi morajo biti v skladu z veljavno nacionalno zakonodajo.

#### 2.2.5.18. Zaščita pred požari in njihovo preprečevanje



Izvajalec mora izvajati vsa dela v smislu zaščite in preprečevanja požarov. Priskrbeti in vzdrževati mora ustrezno protipožarno opremo. Držati se mora veljavnih predpisov za preprečevanje požarov.

#### 2.2.5.19. Dostop uradnih oseb

Pooblaščene državne in občinske uradne osebe morajo imeti ob vsakem času omogočen vpogled v izvedbo del, ne glede na to ali se izvajalec pripravlja na izvedbo ali izvaja dela. Izvajalec mora uradnim osebam omogočiti dostop in nadzor nad izvedbo del. Dostop mora biti dovoljen tudi predstavnikom podjetja (enega podjetja ali večih), ki bo po zaključku del vršilo obratovanje ali/in vzdrževanje, koordinatorju projekta ter pooblaščenim predstavnikom investitorja in sofinancerjev. Predstavniki podjetja lahko od časa do časa zahtevajo dostop na gradbišče zaradi nadzora napredovanja del. Njihova imena sporoči inženir.

#### 2.2.5.20. Poškodbe dostopnih cest

Izvajalec mora zagotoviti, da bodo poškodbe na vseh javnih ali zasebnih cestah, pešpoteh in kolovozih, ki jih bodo uporabljala vozila ali oprema, ki bodo vozila na ali iz delovišča, minimalne in je odgovoren za stroške popravil, potrebnih za vzpostavitev prejšnjega stanja na teh cestah, kolovozih ali pešpoteh na način, ki je sprejemljiv za inženirja in lastnika, oziroma nadzornega organa ceste.

#### 2.2.5.21. Sanitarije

Izvajalec mora priskrbeti na delovišču dovolj kemičnih stranišč ali stranišč na splakovanje. Stranišča morajo biti ustrezne vrste in izvajalec jih mora ves čas vzdrževati v higienskem stanju. V kolikor bodo kemična stranišča, morajo biti ustrezno zgrajena, tako da zaradi njihove uporabe ne more priti do zdravju škodljivega onesnaženja. Po zaključku del mora izvajalec stranišča odstraniti in na področju, kjer so bila postavljena, ponovno vzpostaviti prvotno stanje.

#### 2.2.5.22. Pravica do uporabe zemljišča

Izvajalec mora omejiti svoje gradbene dejavnosti znotraj delovišča ali na druga področja, za katera se dogovori in mora tudi svojim delavcem naročiti, da se držijo tega. Izvajalec je odgovoren za odstranjevanje vseh svojih orodij in odpadkov s področij, ki jih ima pravico uporabljati ali preko katerih mu je dovoljen prehod. Izvajalec mora sam določiti kolikšen prostor potrebuje v vsakem posameznem primeru.

Izvajalec je odgovoren za vsako poškodbo zasebne lastnine izven obsega, ki ga je določil naročnik za izvajalčevo uporabo. Preden bo inženir podpisal končni obračun, mora izvajalec naročniku predložiti pisna potrdila od lastnikov zemljišč, s katerimi se je sam dogovoril za pravico uporabe in prehoda preko zemljišča in lastnikov zemljišč, na katera je izvajalec iz kakršnega koli razloga razširil svojo dejavnost, da je na zemljiščih spet vzpostavljeno prejšnje stanje. Predvideno je, da se dovoljenja za pravico uporabe in prehoda preko zemljišč in ostala dovoljenja pridobijo pred začetkom gradbenih del. Če se pridobivanje potrebnih dovoljenj zavleče, mora izvajalec svoje delo načrtovati tako, da bo svoje dejavnosti omejil na področja, za katera ima dovoljenja ali jih ne potrebuje, vse dokler potrebnih dovoljenj ne pridobi.



Izvajalec mora na posameznih zemljiščih, na katerih ima naročnik z lastnikom zemljišča sklenjeno Pogodbo o ustanovitvi služnosti (ali je bila izdana odločba UE), dela izvajati skladno z vsebino te pogodbe, upoštevati vrsto in obseg služnosti ter določbo o vrnitvi zemljišča v prvotno stanje.

#### 2.2.5.23. Odlagališča za odpadke

Za izvajalca niso predvidena odlagališča za odpadke, zato se mora, v dogovoru z inženirjem, sam, na svoj strošek, dogovoriti za odstranjevanje vseh odvečnih izkopanih materialov. Samovoljno odlaganje ni dovoljeno. Pri ravnanju z odpadki je potrebno upoštevati določila Uredbe o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Uradni list RS, št. 34/08).

#### 2.2.5.24. Začasna dela

Izvajalec mora na svoj strošek poskrbeti, da bodo začasna dela, postavitve gradbenih odrov, tesarska opravila, postavitve opornikov, postavitve podpore za plošče, gradnja začasnih nepropustnih bazenov za vodo, postavitve mostov in druga potrebna in zahtevana dela za varno in učinkovito izvedbo in izgradnjo del in tudi vsa druga priložnostna dela, izvedena na primeren način.

#### 2.2.5.25. Okoljevarstveni ukrepi

Izvajalec mora sprejeti ukrepe, za katere inženir smatra, da so sprejemljivi in potrebni za zmanjšanje neprijetnosti, ki jih povzročajo prah, hrup ali drugo. V sušnih obdobjih lahko inženir od izvajalca zahteva, da vsaj trikrat dnevno poliva ceste, po katerih se odvija veliko prometa, ostale ceste pa vsaj enkrat dnevno. Izvajalec bo ceste polival ob primernem času, o čemer se bo dogovoril z inženirjem. Izvajalec mora biti še posebej pozoren na škodo, ki jo lahko na poljih povzroči prah. Izvajalec mora sprejeti ukrepe, ki so potrebni, da prepreči škodo, ki jo povzroča prah, ki nastaja pri izvajanju pogodbenih del.

Izvajalec bo spoštoval vse dogovore, ki jih bo sklenil naročnik z eno ali več osebami, v zvezi z uporabo zemljišč in izvedbo del. Naročnik bo izvajalcu predal kopije vseh dogovorov v zvezi s tem.

#### 2.2.5.26. Življenjska doba materialov in opreme

Izvedba gradnje in materiali, ki jih bo izvajalec uporabil pri izvedbi del, morajo zagotavljati naslednjo življenjsko dobo konstrukcij oz. objektov:

- pregradni nasip zdrževalnika visokih voda - 50 letna življenjska doba
- mostovi, podporne in oporne konstrukcije – 80 letna življenjska doba
- zemeljski nasipi - 50 letna življenjska doba
- ceste – 30 letna življenjska doba
- hidromehanska oprema – 20 letna življenjska doba
- individualni ukrepi – 10 letna življenjska doba

Za potrošni materiali mora biti življenjska doba najmanj 4 leta oz. 10 let za opremo, ki zahteva večje posege za njihovo zamenjavo.

Poleg zahtev specifikacij je izvajalec v celoti odgovoren za dobavo opreme in materiala, ki ustreza svojemu namenu in je primerna za zgoraj navedeno življenjsko dobo.



Vse blago in materiali, ki jih bo izvajalec nabavil in vgradil, morajo biti novi, neuporabljeni in najnovejše proizvodnje in vanje morajo biti vgrajene vse najnovejše izboljšave oblike in materialov, razen če ni v pogodbi drugače določeno. Izvajalec mora predložiti kopijo tehnične specifikacije iz proizvajalčeve tehnične literature za vse ponujeno blago in materiale.

Izvajalec mora materiale in sestavne dele skladiščiti tako, da ostane njihova kvaliteta in stanje ustrezno določenim standardom, ki so zahtevani v pogodbi. Z materiali in sestavnimi deli mora ravnati tako, da prepreči, da bi se poškodovali ali pokvarili in v skladu z vsemi ustreznimi priporočili proizvajalcev.

#### 2.2.5.27. Čiščenje/priprava gradbišča

»Čiščenje/priprava gradbišča« pomeni vse dejavnosti, ki so potrebne za čiščenje zemljišča, na katerem bo izvajalec gradil, postavljanje objektov in odstranjevanje opreme z gradbišča med opravljanjem dela, kot tudi vzdrževanje opreme in podobno v času gradnje in odstranjevanje ter transport te opreme po opravljenem delu. Za čiščenje/pripravo gradbišča je odgovoren izvajalec in vključuje tudi rušenje vseh obstoječih objektov in stavb, ki so na gradbišču ob pričetku izvajanja del. Izvajalec ne sme porušiti ali odstraniti nobenega objekta brez pisnega dovoljenja inženirja.

#### 2.2.5.28. Travnate površine za vzpostavitev prejšnjega stanja

Na travnatih površinah mora izvajalec po opravljenih delih vzpostaviti prejšnje stanje. Travnate površine morajo biti zelene in košene. Poskrbeti mora, da bodo imele dovolj vlage, sejanje oz. zagotavljanje novih površin pa izvajati v obdobju rasti (med 1. aprilom in 31. avgustom). V drugih obdobjih leta izvajalec ne reže travnatih površin. Plast zemlje pod travnatimi površinami mora biti takšna, da bo zaključna travnata plast po opravljenem utrjevanju v istem nivoju z okoliškimi površinami. Izvajalec je dolžan na svoje stroške travnate površine vzdrževati do prevzema.

#### 2.2.5.29. Zgornja plast zemljine za ponovno uporabo

Zgornja plast zemljine pomeni plast zemlje na površini, na kateri uspeva vegetacija. Vsebovati mora vse travnate površine, ki jih izvajalec ne potrebuje za ponovno nameščanje ali za to niso ustrezne. Zgornja plast zemljine mora biti uskladiščena ločeno od ostalih izkopanih materialov.

#### 2.2.5.30. Ravnanje z vodo

Izvajalec ne sme dovoliti, da bi se voda izlila na katerikoli del gradbišča, razen če ni tako določeno v pogodbi. Vodo, ki prihaja iz odvodnega sistema, mora odvajati ali črpati na dogovorjeno mesto. Vsi potrebni jarki za zbiranje odpadne vode morajo biti, če je le mogoče, nameščeni izven področja izkopov za stalna dela in jih mora izvajalec zapolniti s pustim betonom do nivoja spodnjega dela okoliških stalnih del.

Izvajalec mora upoštevati vse varnostne ukrepe, da prepreči kakršno koli poškodbo sosednjih zemljišč zaradi odvodnje. Izvajalec mora upoštevati vse varnostne ukrepe, da prepreči izliv podtalnice iz vhodne napeljave v napeljavo pitne vode. Izvajalec se ne sme zanašati na črpanje iz odvodnih zbiralnikov kot na edini pripomoček za izpolnjevanje svojih obveznosti v zvezi z ravnanjem z vodo, razen če mu tega ne dovoli inženir.



Izvajalec mora nadzorovati način in kakovost ravnanja z vodo s pomočjo črpanja iz odvodnih zbiralnikov, tako da po mnenju inženirja, ne bo negativnih vplivov na izvedbo del ali na katero od sosednjih posestev. Izvajalec, brez pisnega dovoljenja inženirja za odvajanje vode iz izkopanih predelov pri stalnih delih, ne sme uporabiti niti novih, niti obstoječih cevi.

#### 2.2.5.31. Vzpostavitev prejšnjega stanja na vzdrževanih glavnih cestah

Vzpostavitev prejšnjega stanja na cestiščih, pločnikih, peš poteh, kolesarskih stezah in robnikih mora biti zagotovljena. Izvajalec mora vzpostaviti prejšnje stanje na ulicah, ki spadajo pod vzdrževane glavne ceste, v skladu z načeli dobrega gospodarjenja, struktura pa mora biti enaka ali boljša od prvotne.

Utrjevanje mora izvesti z odobreno opremo, tako da utrjuje zemljino toliko časa, da je suha gostota vsaj 95% maksimalne laboratorijske suhe gostote. CBR vrednost ne sme biti manj kot 25% po štirih dneh potapljanja v vodi.

#### 2.2.5.32. Vzpostavitev prejšnjega stanja na nevzdrževanih cestah

Izvajalec mora vzpostaviti prejšnje stanje na nedokončanih cestah in pešpoteh z istim materialom, na kakršnega je naletel med izkopavanjem, razen če inženir zahteva drugače in mora spet nasuti izkopen material v pravilnem vrstnem redu v dobro utrjenih plasteh.

#### 2.2.5.33. Vzpostavitev prejšnjega stanja na neutrjenem zemljišču

Za zaključna dela na neutrjenem zemljišču mora izvajalec odstraniti površinski sloj prizadetega zemljišča do globine najmanj 30cm, preden spet nasuje zgornji sloj zemlje, prav tako pa mora pognojiti in vzpostaviti stanje zemlje, kolikor je le mogoče enako prvotnemu stanju zemljine.

Površine, ki bodo zasajene s travo, morajo biti pokrite s fino orno zemljo, z njih morajo biti odstranjeni kamni in zunanji materiali, večji od 4 cm. Seme mora biti posejano v ustreznem letnem času, enakomerno razporejeno in posejano v količini, ki ni manjša od 10 g/m<sup>2</sup> na ravnih površinah in 30 g/m<sup>2</sup> na pobočjih. Površine, ki jih bo izvajalec obložil s travno rušo, morajo biti pripravljene enako kot površine za sajenje. Ustrezne ruše morajo biti položene, utrjene, spojene in čvrsto natlačene, spoji pa morajo biti zapolnjeni s fino peščeno zemljino. Na pobočjih, kjer bi lahko zdrsele, morajo biti ruše položene diagonalno. V primeru posedanja, mora izvajalec odstraniti rušo, used napolniti z dobro fino presejano zemljo, na to pa spet položiti rušo na način, ki je opisan zgoraj. Vse ruše, ki se bodo posušile, mora izvajalec zamenjati z novimi.

Izvajalec mora vzpostavitev prejšnjega stanja na neutrjenem zemljišču izvesti v dveh fazah: pripravljalno fazo in zaključno fazo vzpostavljanje prejšnjega stanja.

Izvajalec mora izvesti pripravljalno fazo vzpostavljanja prejšnjega stanja po naslednjih korakih:

- Zemeljski sloj neposredno pod površjem mora odkriti in izkopati do globine, ki ne presega 30 cm, po vsem področju, kjer je odstranjen zgornji zemeljski sloj kot zahteva inženir. Pri tem mora posvetiti posebno pozornost položaju plitkih odvodnih kanalov in napeljav.



- Zgornji zemeljski sloj mora odstraniti in dodelati tako, da bo ustrezal zahtevam o zaključnem zemeljskem sloju, vključno s preskrbo potrebnega dodatnega zgornjega zemeljskega sloja.
- Kamne in ostale odpadke mora odstraniti in odložiti na ustrezno odlagališče.

Pripravljalno fazo vzpostavljanja prejšnjega stanja mora izvajalec izvesti v vremenskih razmerah, ki jih inženir smatra za primerne. Ko izvajalec enkrat začne s pripravljalno fazo vzpostavljanja prejšnjega stanja, ne sme več teptati zgornjega in zemeljskega sloja neposredno pod površjem.

Izvajalec mora zemljo obogatiti z običajnim gnojilom, v skladu s priporočili proizvajalca. Izvajalec mora, na svoj strošek, ponovno zasejati tiste površine, kjer trava, po mnenju inženirja, ne uspeva primerno dobro. Zaključno fazo vzpostavljanja prejšnjega stanja sme izvajalec izvesti le v vremenskih pogojih, za katere inženir smatra, da so primerni. Izvajalec je odgovoren za prvo košnjo vseh s travo zasajenih površin.

Kjer izvajalec opravlja dela na področju, kjer je postavljena ograja, jo mora med izvedbo del pazljivo odstraniti, po končanem delu pa jo mora spet postaviti tako, kot je bila postavljena prej, oziroma v skladu z navodili. Izvajalec mora nadomestiti ograjo, ki jo med opravljanjem del poškoduje. Kjer izvajalec opravlja dela na področju, ki je ograjeno z živo mejo ali zidom, jih mora odstraniti in vse rastline ali material, ki so primerni za ponovno uporabo shraniti in jih, po končanem delu, ponovno uporabiti. Žive meje in zidove mora spet postaviti kolikor je le mogoče enako prejšnjemu stanju. Če mora izvajalec, po navodilu, odstraniti del ograje, žive meje ali zidu, mora paziti, da je odstranjeni del resnično najmanjši potreben del, ki ga mora odstraniti za uspešno izvedbo del in pod nobenim pogojem ne sme presegati pet metrov. Odprtino, ki je posledica tega, mora zavarovati tako, da bo zadovoljil zahteve inženirja. Če odstrani del zidanega zidu, mora material pazljivo shraniti za ponovno uporabo.

Pripravljalna faza vzpostavljanja prejšnjega stanja, ki ga mora izvajalec izvesti po tej pogodbi, vključuje naslednja dela:

- Valjanje površine mora opraviti, ko je zemljišče suho, potem pa mora zgornji sloj enakomerno razporediti in sestaviti tako, da odgovarja prvotni globini in nivoju tal.
- Odstraniti mora vse neuporabljene materiale in kamne večje od 4 cm milimetrov in jih odložiti na svoje odlagališče.
- Vse jarke in nasipe mora oblikovati in izvesti v skladu s projektom. Jedro nasipov mora oblikovati iz dobro utrjenega materiala zemeljskega sloja neposredno pod površjem, ki ga mora prekriti z najmanj 10 cm zgornjega zemeljskega sloja.
- Vzpostavljanje prejšnjega stanja na cestnih nasipih mora biti izvedeno v skladu z veljavnimi cestnimi predpisi in morajo ustrezati naslednjim zahtevam:
- Če izvajalec ne shrani zgornjega zemeljskega sloja ločeno od ostalega izkopanega materiala, bo moral, izključno na svoj strošek, priskrbeti in nasuti ustrezen nadomestni material.
- Izvajalec lahko zaradi usedanja rahlo prenapolni jarek, vendar ne toliko, da bi to povzročilo nevarnost ali oviro.

Če se površina, na kateri je izvajalec spet vzpostavil prejšnje stanje, pogrezne pod nivo sosednjega zemljišča, mora izvajalec, na svoj strošek, popraviti ugrezanje zgornjega zemeljskega sloja.





Izvajalec mora vzpostaviti prejšnje stanje na ulicah, ki spadajo pod vzdrževane glavne ceste, cestiščih, pločnikih, peš poteh, kolesarskih stezah in robnikih v skladu z načeli dobrega gospodarjenja, struktura pa mora biti enaka ali boljša od prvotne.

#### 2.2.5.34. Drevesa

Izvajalec brez pisnega dovoljenja inženirja ne sme posekati ali odstraniti iz gradbišča nobenega drevesa. Posekan les ostane last lastnika zemljišča in ga mora izvajalec razžagati in odstraniti v skladu z lastnikovimi sprejemljivimi zahtevami. Če koplje odvodne kanale ali kanale za kable blizu korenin dreves in poganjkov, mora paziti, da jih s svojim izkopavanjem kar najmanj poškoduje. Korenin in poganjkov dreves ne sme sekati, če to ni res nujno potrebno, okrog korenin pa mora v širini 15cm nasuti zemlino, ki je enake kakovosti kot zgornje zemeljske plasti. Korenine in poganjke lahko poseka samo ročno, po pristanku inženirja. Vse odsekane konice mora premazati z ustreznim voskom, ki vsebuje fungicid, ki preprečuje trohnenje korenin in poganjkov.

#### 2.2.5.35. Nasipavanje zgornje plasti zemljine

Brežine in druga območja, ki jih je treba zasuti, mora izvajalec oblikovati iz ustreznih zemljin, ki jih je mogoče utrjevati na običajni način, da se oblikuje stabilno polnjenje, nasuto in utrjeno, takoj ko je praktično mogoče po opravljenem izkopavanju, v plasteh ustrezne debeline s strojem za utrjevanje. Nasuta zemljina mora biti, če je le mogoče, nasuta in utrjena enakomerno in ga mora izvajalec vzdrževati ves čas v dovolj velikem naklonu ali prečnem padcu in dovolj ravni površini, da omogoča takojšen odtok površinski padavinski vodi.

#### 2.2.5.36. Gradnja opornih zidov

### Tehnologija gradnje

Praviloma se morajo dela izvajati od spodaj navzgor s tem, da se pri morebitnih prekinitvah vtoka v že urejene odseke primerno zaščiti. Potek in napredovanje del s terminskim planom mora izvajalec predvideti v svojem tehnološko ekonomskem elaboratu, ki ga morajo pred pričetkom del potrditi investitor, nadzor in projektant. V TE mora predvideti vse potrebne ukrepe za zavarovanje gradbišča pred visokimi vodami in gradbene stroje vsakodnevno pred zaključkom del umakniti iz struge vodotoka. Prav tako mora ves izkopan material sproti odvažati na urejene trajne oz. začasne deponije in obenem sproti dovažati potreben gradbeni material. V strugi sme biti razpršeno deponiran le kamen - lomljenec, vendar le v velikosti enodnevnne porabe vgrajenega kamna.

Izkope za prečna in vzdolžna zavarovanja se mora izvajati po kampadah dolžine 3,00 m. Po izkopu vsake kampade se takoj zgradi tisti del zidu ali praga tako, da se ga pozida vsaj do višine srednje visokih voda (okoli 1,00 m nad niveleto). Nato se nadaljuje z izkopom za naslednjo kampado in obenem nadvišuje zavarovanje na predhodnih kampadah. Pri podzidavi obstoječih, dotrajanih zidov se obstoječe temelje podpre z vgradnjo lesenih pilotov iz borove ali macesnove oblice premera  $\Phi$  20 dolžine 4,00 m, ki se jih nad nivojem nivelete založi z lesom in s tem podpre temelje zidov.





### 3. TEHNIČNE SPECIFIKACIJE – POSEBNI TEHNIČNI POGOJI

#### 3.1. TEHNIČNE SPECIFIKACIJE ZA CESTE

Potrebno je upoštevati tudi Tehnične specifikacije za ceste in objekte na cestah, ki jih je izdalo Ministrstvo za promet oz. Ministrstvo za infrastrukturo (od leta 2000 dalje). Le te so na voljo na spletni strani:

<https://www.gov.si/zbirke/storitve/tehnicne-specifikacije-za-cest/>

Tehnične specifikacije za ceste predstavljajo tehnične standarde, ki jih je potrebno upoštevati pri pripravi projektne dokumentacije in izvedbi. Na voljo so aktualne tehnične specifikacije, tiste, ki so v pripravi ter ukinjene tehnične specifikacije za ceste.

Pri projektiranju premostitvenih objektov je potrebno upoštevati veljavno zakonodajo, norme, pravilnike in standarde (kot npr. SISI EN 1337 za ležišča, SISI EN 1317 za varnostne ograje,..). Projektant naj upošteva tudi TSC 07 Smernice za projektiranje premostitvenih objektov.

V kolikor se v obdobju projektiranja spremenijo zakoni oziroma podzakonski akti, jih mora projektant pri svojem delu ustrezno upoštevati.

Za ceste, ki so v pristojnosti Direkcije Republike Slovenije za ceste mora izvajalec zagotoviti izdelavo projekta izvedenih del (PID) v skladu z določili Pravilnika o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Ur. L. RS, št. 36/2018 in 51/2018-popr.) ter Navodili za predajo tehnične dokumentacije v arhiv DRSI (NA0042-R3.0, januar 2020,) ki ga bo v štirih (4) izvodih dostavil naročniku skupaj z obvestilom o dokončanju del (za potrebe predaje DRSI), po zaključku del dostavi naročniku skupaj z obvestilom o dokončanju del:

- dokazilo o zanesljivosti objekta,
- geodetski načrt novega stanja zemljišča po končani gradnji v skladu z geodetskimi predpisi kot topografsko-katastrski načrt, ki ga izdela pooblaščen geodet,
- projekt za vzdrževanje in obratovanje objekta.

#### 3.2. BETON IN OPAŽI

Izvajalec mora načrtovati in oblikovati vse betonske dele tako, da bodo odgovarjali tej specifikaciji in vse storitvenim pogojem, ki so s tem povezani. Teh zahtev se mora držati, da bi zagotovil dolg rok trajanja in trdnost. Vsi betonski deli morajo biti načrtovani tako, da zadovoljijo zelo stroge pogoje glede izpostavljenosti. Betonski deli morajo biti odporni na kemične vplive iz vode in zemlje, s katerimi bodo prihajali v stik. Izvajalec mora zapisnike o betonskih delih, v katerih bo uporabljal priznane kode, predložiti inženirju.

V specifikaciji so določene marke betona na osnovi tlačne trdnosti. Izvajalec mora za določanje zahtevane nominalne odpornosti uporabljati spodnjo tabelo.

| Trdnosti razred | Zahtevana tlačna trdnost na valju (Nmm <sup>-2</sup> ) |
|-----------------|--------------------------------------------------------|
| C12/15          | 12                                                     |
| C15/20          | 15                                                     |
| C20/25          | 20                                                     |
| C25/30          | 25                                                     |



| Trdnosti razred | Zahtevana tlačna trdnost na valju (Nmm <sup>-2</sup> ) |
|-----------------|--------------------------------------------------------|
| C30/37          | 30                                                     |

### 3.2.1. Gotov beton

Če bo izvajalec uporabljal gotov beton, mora pridobiti soglasje inženirja glede izbire dobavitelja in mora zadovoljiti njegove zahteve s tem, da dokaže, da je mešalna in transportna naprava sposobna izdelati beton, ustrezen zahtevanim standardom. Izvajalec mora tudi obvestiti inženirja kateri drugi dobavitelji nudijo enak izdelek in od katerih bi ga lahko nabavil v primeru, da bo inženir v času veljavnosti pogodbe preklical svojo soglasnost za nabavo betona pri določenem dobavitelju.

Na dobavnici, ki je obvezna za vsako posamezno dobavo gotovega betona, morajo biti naslednji podatki:

- ~~Marka~~ trdnostni razred ali opis mešanice betona
- specificirana uporabnost
- minimalna vsebnost cementa
- vodo cementni faktor
- količina cementa v kubičnih metrih
- čas natovarjanja
- tip in nominalna maksimalna velikost agregata
- tip ali ime in sorazmerje dodatkov
- dejanska vsebnost cementa in procent vključenih pfa in ggbs
- mesto na delovišču, kjer se bo beton uporabil.

Vse dobavnice mora izvajalec hraniti na delovišču in jih, na zahtevo, pokazati inženirju. Vse zahteve glede materialov in delovne sile, ki so tukaj našteje, vključno z vsemi vzorčenji, testiranj in ponovitvami, mora izvajalec upoštevati enako za beton, ki ga meša na delovišču kot tudi za gotov beton. Voda se ne sme dodajati betonu v kamionskem mešalnem bobnu, razen z napravo, ki je temu namenjena. Mešanica mora biti med prevozom stalno mešana. Prevoz in čas betoniranja mora biti preverjen in strogo uveljavljen glede na okoliščine razdalje in tveganja prometnih zastojev na poti.

### 3.2.2. Mešanica betona

Vse mešanice betona mora določiti izvajalec, pri tem pa mora paziti tako na tveganje, da bi beton razpokal zaradi toplotnega krčenja in raztezanja, kot tudi na reaktivnost alkanih spojin. Pogostost vzorčenja mora biti, če v pogodbi ni drugače določeno, naslednja:

| Vrsta objekta                   | Vzorec se odvzema na vsakih (m <sup>3</sup> ) |
|---------------------------------|-----------------------------------------------|
| Visoko obremenjene konstrukcije | 10                                            |
| Vmesni objekti                  | 50                                            |
| Masivne konstrukcije            | 100                                           |

### 3.2.3. Testiranje

Iz vsakega vzorca mora izvajalec izdelati dva vzorčna primerka, ki ju mora testirati po 28 dneh. Rezultati testiranja morajo biti vsaj na dveh kockah.

Izvajalec mora za vsako kocko narediti podroben zapisnik, ki mora biti dosegljiv tudi inženirju, vanj pa mora zapisati naslednje podatke:

- sklicno številko vzorčnega primerka
- lokacijo in napravo iz katere je bil vzet vzorec za pripravo vzorčnega primerka
- datum priprave



- vremenske okoliščine v času vzorčenja
- datum testiranja
- starost betona ob času testiranja
- tlačna trdnost v N/mm<sup>2</sup>

Ocena ustreznosti betona mora biti izvedena v skladu z naslednjimi zahtevami:

Trdnost ne sme biti manjša od zahtevane odpornosti minus naslednje:

- 2,0 N/mm<sup>2</sup> (zahtevana trdnost = 7,5 do 15,0 N/mm<sup>2</sup>)
- 3,0 N/mm<sup>2</sup> (zahtevana trdnost = 20,0 N/mm<sup>2</sup> ali več).

V povprečju morajo biti rezultati vsakih dveh, treh ali štirih zaporednih testiranj višji od zahtevane trdnosti plus naslednje:

| Zahtevana trdnost N/mm <sup>2</sup> | Število zaporednih testiranj |     |     |
|-------------------------------------|------------------------------|-----|-----|
|                                     | 2                            | 3   | 4   |
| 7,5 – 15,0                          | ---                          | 1,0 | 2,0 |
| 20,0 ali več                        | 1,0                          | 2,0 | 3,0 |

Če specificirane značilnosti niso dosežene, ali če posamezni rezultati niso v skladu z zgornjimi pogoji, lahko inženir od izvajalca zahteva, da naredi karkoli od spodaj naštetega:

- spremeni mešanico
- izboljša nadzor kakovosti
- izreže in testira jedra že položenega betona
- testira obremenitev konstrukcijskih enot
- neškodljivo testira že položen beton
- odstrani in zamenja neustrezen beton.

Vsaj štiri tedne preden namerava betonirati, mora izvajalec inženirju predložiti naslednje podatke in pridobiti njegovo soglasje, preden začne z betoniranjem.

### 3.2.4. Narava in poreklo vseh sestavnih materialov

Dobavitelj betona in drugi dobavitelji, od katerih je mogoče nabaviti beton.

Podatki o vseh betonskih mešanicah, kot na primer:

- trdnostni razred betona
- predlagano sorazmerje količin vseh sestavin na kubični meter povsem strjenega betona
- vsebnost zraka (če obstaja)
- vsebnost kloridov, reaktivnih lugov in sulfatov
- ciljna uporabnost.
- podatki o predlagani splošni gradbeni metodi, čas odstranjevanja opaža, način betoniranja in velikost posamezne etape betoniranja.
- predlagane metode popravljanja betona.

Izvajalec mora o vseh spremembah dobaviteljev sestavnih materialov ali spremembah sorazmerja sestavin obvestiti inženirja.



### 3.2.5. Poskusne mešanice

Če ni podatkov o materialih in lastnostih betonskih mešanic, mora izvajalec opraviti predhodna laboratorijska testiranja, da bi določil mešanice, ki ustrezajo specifikaciji, z materiali, ki so na voljo. Če so zahtevana testiranja z vgrajenimi poskusnimi mešanicami, mora izvajalec narediti tri ločene vzorce betona, pri čemer mora uporabiti materiale, ki so tipični za predlaganega dobavitelja, in če je izvedljivo, pod vsemi proizvodnimi pogoji. Določiti mora uporabnost, vsebnost zraka in gostoto vsakega od poskusnih vzorcev in iz vsakega vzorca mora izdelati tri kocke, ki jih mora testirati osemindvajset dni. Povprečna osemindvajsetdnevna trdnost vsake od treh mešanic ne sme biti manjša od načrtovane najnižje ciljne trdnosti.

### 3.2.6. Vsebnost kloridov

Kalcijev klorid ali dodatki, ki vsebujejo kalcijev klorid se ne smejo uporabljati pri izdelavi armiranega betona ali betona, v katerega bo izvajalec vgradil kovinske dele. Skupna ocenjena vsebnost kloridovih ionov na maso cementa v armiranem betonu ali betonu, v katerega bo izvajalec vgradil kovinske dele, ne sme presegati naslednjih omejitev:

- beton iz portland cementa ali kombinacije z ggbs in pfa 0,3%
- beton, izdelan iz cementa, odpornega na sulfate 0,2%
- parjeni in prednapeti beton 0,1%.

### 3.2.7. Omejitve glede vsebnosti soli

Vse betonske mešanice morajo vsebovati vsega skupaj manj kot 0,6 % kloridov (kloridnih ionov) in manj kot 4,0 % sulfatov (sulfatni ioni). Preizkusi se morajo izvesti v skladu s primernimi DIN standardom.

### 3.2.8. Vsipavanje in mešanje

Izvajalec mora cementne sestavne dele in agregate vsipati na maso do 2% ciljne vsute mase. Vodo in dodatke mora dodati glede na volumen do 1% ciljnega vsutega volumna. Pri dodajanju vode in agregatov mora upoštevati vsebnost vlage v agregatih. Izvajalec mora sestavine mešati v mešalcu ali horizontalnem osnem rotacijskem mešalcu. Čas mešanja ne sme biti manj kot dve minuti in mora biti dovolj dolg, da nastane beton enakomerne barve.

### 3.2.9. Onesnaženje

Beton se mora zaščititi pred onesnaženjem z oljem, gorivom in drugimi škodljivimi materiali za obdobje minimalno 30 dni po vgradnji.

### 3.2.10. Uporabnost betona

Priprava svežega betona mora biti takšna, da se lahko beton uporabi brez segregacije in da se z vibriranjem lahko v celoti zapolni opaže in okolico vseh armaturnih elementov in cevi.

### 3.2.11. Prevoz, vgrajevanje in kompaktiranje

Izvajalec mora beton prepeljati iz mešalca in ga uporabiti pri izvedbi del kot je najhitreje mogoče, po metodah, ki preprečujejo razslojevanje ali izgubo kakšnega od sestavnih delov, in ki vzdržujejo zahtevano uporabnost. Mešati ga mora čim bližje mesta, kjer ga namerava uporabiti. Vsa oprema za prevoz betona mora biti vedno čista.



Izvajalec mora o svojem namenu pisno obvestiti inženirja najmanj štiriindvajset ur pred betoniranjem. Beton mora temeljito nabiti na mestu betoniranja, v roku tridesetih minut po tem, ko ga iztrese iz mešalca, razen če ga prevažajo v za ta namen izdelanih mešalcih, ki stalno delujejo. V tem primeru ima izvajalec na voljo dve uri od trenutka, ko je v mešanico dodal cement in trideset minut po tem, ko ga iztrese iz mešalca.

Naprava, ki jo izvajalec uporablja za nabijanje mora stalno delovati v času iztresa vsake sarže betona, dokler iz betona ni iztisnjen ves zrak in na tak način, ki ne dovoljuje razslojevanja sestavnih delov. Kadar je potrebno uporabiti zunanje vibracije, mora biti oblika opaža in razpored vibratorjev takšen, da zagotovi učinkovito nabijanje in prepreči površinske pomanjkljivosti. Izvajalec z betoniranjem ne sme pričeti, dokler od inženirja ne dobi soglasja v zvezi s pritrdjevanjem in položajem betonskega železa in delov, ki jih bo umestil v beton, in dokler ne dobi soglasja v zvezi s položajem opaža za betoniranje.

Izvajalec mora prevažati beton s sredstvi, ki preprečujejo onesnaženje (prah, dež in podobno), razslojevanje ali izgubo sestavin in nepotrebno zamujanje. Preden prične z betoniranjem, se mora izvajalec dogovoriti z inženirjem o višini, do katere bo betoniral z eno saržo. Beton mora iztresti neposredno v končni položaj, brez prestavljanja betonskega železa, vložnih delov in opaža. Količino in zaporednost iztresa, tako za izdelavo montažnih betonskih elementov, kot na mestu vgrajenega betona in zaporednost dviganja na mestu vgrajenih povezav montažnih betonskih elementov, mora urediti na tak način, da minimalizira notranje in zunanje obremenitve in s tem povezano pokanje zaradi toplote in krčenja. Izvajalec mora v svoji izjavi o metodah podrobno opisati metode, ki jih bo pri tem uporabil.

Betona izvajalec ne sme obdelovati z vibratorji niti posredno niti neposredno, po tem, ko je že opravil začetno betoniranje, niti ne sme s pomočjo vibratorjev betona razporejati v opažu. Vsako količino betona mora izvajalec vgraditi neprekinjeno med gradbenimi spoji. Izvajalec mora imeti rezervno opremo. Če z vgrajevanjem zamudi več kot trideset minut zaradi okvare na opremi, mora narediti vertikalne prekinjevalne stike in oblikovati gradbeni spoj ali pa odstraniti že nameščeni beton in nadaljevati z betoniranjem po odpravi okvare, odvisno od tega, kaj od njega zahtevajo.

Izvajalec ne sme betonirati na odprtem med nevihtami, obilnim deževjem ali sneženjem. Če obstaja možnost, da se takšni vremenski pogoji pojavijo, mora poskrbeti za zaščito materialov, naprav in opažev, tako da z delom, kljub slabemu vremenu, lahko nadaljuje. Če prevladujejo močni vetrovi, mora poskrbeti za zaščito pred nanosi dežja in prahu. Izvajalec se mora o zaporedju iztresa betona dogovoriti z inženirjem vsaj sedem dni pred betoniranjem. Izvajalec mora vlivati montažne betonske elemente v pravilnem zaporedju, pri čemer beton ne sme teči iz opaža.

### 3.2.12. Betoniranje v hladnem vremenu

#### Področje uporabe

To Navodilo opredeljuje vremenske pogoje hladnega vremena, pri katerih se zaradi nizkih temperatur upočasni dinamika hidratacije cementa, in določa dopolnilne ukrepe, ki jih je treba podvzeti pri betoniranju za zaščito mladega betona pred zmrznenjem in za zagotovitev pogojev, ki omogočijo normalen razvoj predvidenih lastnosti strjenega betona.

#### Pomen izrazov

*Hladno vreme.* Obdobje, ko so temperature zraka kadarkoli v teku dneva pod 0°C, in ko srednje dnevne temperature več kot tri zaporedne dni padejo pod +5°C Srednja dnevna temperatura je povprečje najvišje in najnižje izmerjene temperature od polnoči do polnoči.

Obdobje hladnega vremena preneha, ko je temperatura zraka vsaj 3 zaporedne dni najmanj pol dneva nad 10°C



*Prehodno obdobje* je čas, ko se niso izpolnjeni vsi pogoji iz I. odst, ampak so ponoči možne temperature pod 0°C

*Čas zaščite*. Zahtevani čas, v katerem je treba vzdrževati predpisano temperaturo vgrajenega betona.

*Betoniranje*. Mešanje, transport, vgrajevanje, zaščita in nega betona.

### **Priprave pred betoniranjem**

Izvajalec mora dovolj zgodaj predložiti inženirju v odobritev podroben načrt postopkov, ki jih namerava izvajati pri betoniranju v hladnem vremenu.

#### **3.2.13. Betoniranje v vročem vremenu**

Če je temperatura ozračja višja od 21°C, temperatura materialov, ki sestavljajo beton v trenutku, ko ga izvajalec pripelje na delovišče, ne sme presegati prevladujoče temperature ozračja, izmerjene v senci, +6°C.

Če obstaja verjetnost, da bi temperatura svežega betona lahko presegla 32°C, betoniranje ni dovoljeno, razen če izvajalec uporabi varnostne ukrepe, da bi temperaturo betona zadržal pod to vrednostjo. Ti ukrepi so lahko, vendar pa ni nujno, naslednji:

- hlajenje vode za mešanje betona
- skladiščenje materialov na hladnem prostoru
- škropljenje sestavin z vodo
- obarvanje mešalne naprave z belo barvo.

#### **3.2.14. Čas strjevanja**

Če je temperatura 20°C ali več, se mora beton strjevati najmanj sedem dni, in to po metodah, ki zagotavljajo minimalno pokanje, zvijanje in kristaliziranje betona.

Če je temperatura ozračja nižja od 20°C, mora izvajalec čas strjevanja izračunati z uporabo ustrezne enačbe. V hladnem vremenu, ko se temperatura sveže vgrajenega betona lahko približa 0°C, mora izvajalec namesto sušenja s škropljenjem z vodo, uporabiti druge metode. Za komponente, za katere je znano, da bodo imele podobno izpostavljeno končno površino, mora uporabiti enak postopek.

Izvajalec mora pripraviti in predložiti podroben predlog metod za strjevanje betona in vzdrževanje strjevalnega načina. Beton se mora strjevati na suho ali preko opne, namočene v vodo, najmanj sedem dni. Predlog metode strjevanja mora odobriti inženir in izvajalec se mora strogo držati odobrenih metod.

V času strjevanja mora izvajalec uporabiti varnostne ukrepe, da bi preprečil izgubo vlage in toplotne strese, ki jih lahko povzroči razlika v temperaturi med površino betona in jedrom betonske mase zmanjšal do najmanjše mogoče mere, zato mora beton neprestano vlažiti. Še posebej mora paziti, da je beton, posebno če vsebuje pfa ali ggbf, res temeljito strjen.

Za opne namočene v vodo: v roku ene ure po odstranitvi opaža mora izvajalec namestiti naprave za škropljenje, ki jih mora predhodno odobriti inženir. Naprave mora namestiti v razmerju, ki ga priporoča proizvajalec. V vročem, sončnem vremenu, mora izvajalec uporabiti opne, ki odbijajo svetlobo, če inženir smatra, da je to potrebno. Pri strjevanju betona, ki ga bo pozneje vezal ali obarval, izvajalec ne sme uporabljati open za škropljenje z vodo.

Izvajalec mora uporabiti ustrezne varnostne ukrepe proti pokanju novo oblikovanih betonskih površin zaradi krčenja. Ti ukrepi so lahko naslednji, vendar pa se izvajalcu ni treba omejevat samo nanje:

- zaščita novo oblikovanih površin pred soncem





- takojšnja namestitvev politenskih plaht za zmanjšanje izhlapevanja
- postavitev vetrobranov.

### 3.2.15. Evidenca betoniranj

Izvajalec mora voditi evidenco z datumom in uro betoniranja in vremenom in temperaturah ob tem času. Evidenca mora biti na razpolago inženirju za pregled.

### 3.2.16. Zaščita in nega betona

#### 3.2.16.1. Splošno

Da bi beton dosegel pričakovane potencialne lastnosti, zlasti v krovnem (zaščitnem) sloju nad armaturo, ga je treba po potrebi zaščititi in nato primerno dolgo negovati. Postopke zaščite in nege je treba pričeti kolikor mogoče kmalu po opravljenem zgoščevanju oz. površinski obdelavi.

Z zaščito betona je treba preprečiti:

- prehitro sušenje površine betona zaradi:
  - nizke vlažnosti zraka in/ali
  - visoke temperature zraka
  - visoke temperature betona,
  - velike hitrosti vetra in
  - direktnega osončenja
- izluževanje zaradi dežja in tekoče vode,
- prehitro ohlajevanje prvih nekaj dni po vgraditvi,
- velike razlike med notranjo in zunanjo temperaturo,
- neugodne posledice nizkih temperatur na strjevanje in zmrznjenje,
- škodljive vplive vibracij in udarcev, zaradi katerih bi v mladem betonu lahko nastale razpoke in bi bila ogrožena sprejemnost armature.

Z nego betona je treba v kapilarnih porah zagotoviti zadostno količino vode oz. vlage za čimbolj popolno hidratacijo cementa in s tem za doseganje pričakovanih lastnosti strjenega betona.

#### 3.2.16.2. Načini negovanja

Postopek negovanja je treba določiti pred začetkom del na gradbišču. Možni načini negovanja, ki se lahko uporabljajo samostojno ali v medsebojnih kombinacijah, so:

- neodstranjeni opaž,
- pokrivanje s plastično folijo,
- namestitvev mokrega prekritja,
- pršenje ali škropljenje vode,
- potopitev v vodo,
- pobrizg kemijskega sredstva za negovanje, ki ustvari nepropusten zaščitni film.
- 

Glede učinkovitosti posameznih metod velja, da postane struktura por gostejša v primeru t.i. mokre nege, ko se beton med strjevanjem moči, kot pa pri metodah s katerimi se le preprečuje izhlapevanje vode iz betona. V hladnem vremenu mokra nega ni dovoljena. Škropljenje toplih površin z mrzlo vodo lahko povzroči temperaturne napetosti in razpoke, zato mora imeti voda primerno visoko temperaturo.



### 3.2.16.3. Trajanje nege

Trajanje nege je odvisno od klimatskih pogojev in od dosežene trdnosti ob koncu nege, izražene kot razmerje srednje trdnosti ob koncu negovanja in srednje trdnosti po 28 dneh (Preglednica 1).

Preglednica 1. Pogoji okolja in trajanje nege v odvisnosti od tlačne trdnosti na koncu negovanja

| Klimatski pogoj |           | Povprečna vlažnost (%) | Zahtevani delež trdnosti |
|-----------------|-----------|------------------------|--------------------------|
| V               | vlažno    | > 80                   | 0,1                      |
| Z               | zmerno    | od 65 do 80            | 0,4                      |
| S               | suho      | . ' od 45 do 65        | - 0,5                    |
| ZS              | zelo suho | <45                    | 0,6                      |

Merilo trajanja nege je lahko tudi:

- minimalni čas glede na klimatske pogoje in dinamiko strjevanja betona (Preglednica 2), zrelost betona, t.j. dosežena stopnja hidratacije, ki se izraža z vsoto produktov izmerjenih temperatur in pripadajočih časov trajanja vsake temperature.

Preglednica 2: Trajanje nege v dnevih

| minimalno trajanje nege, dni |                                                            | priraščanje trdnosti betona |    |    |        |    |    |        |    |    |
|------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------|----|----|--------|----|----|--------|----|----|
|                              |                                                            | hitro                       |    |    | zmerno |    |    | počasi |    |    |
| temperatura betona med nego  |                                                            | 5                           | 10 | 15 | 5      | 10 | 15 | 5      | 10 | 15 |
| pogoji okolja med nego       | ni neposrednega osončenja, r.v. zraka > 80%                | 2                           | 2  | 1  | 3      | 3  | 2  | 3      | 3  | 2  |
|                              | srednje osončenje, srednja hitrost vetra, r.v. zraka > 50% | 4                           | 3  | 2  | 6      | 4  | 3  | 8      | 5  | 4  |
|                              | močno osončenje, velika hitrost vetra, r.v. zraka < 50%    | 4                           | 3  | 2  | 8      | 6  | 5  | 10     | 8  | 5  |

Na gradbišču morajo biti pred betoniranjem pripravljeni vsi materiali in/ali oprema za zaščito betona, kakor tudi inštrumenti za redno merjenje temperature. Na mestu vgrajevanja je treba z vseh površin, ki bodo pri vgrajevanju prišle v stik z betonom, tudi z armature in vgrajenih elementov, odstraniti ves sneg in led. Betoniranje na zmrznjen ali od mraza poškodovan že zabetoniran element ni dovoljeno.

Temeljna tla je treba odtaliti do globine, ki jo mora določiti geomehanik. Temperatura temeljnih tal na katera se vgrajuje beton, ne sme biti nižja od 3°C. Temperatura betona, v katerem se injecirajo kabli, ne sme biti nižja od 5°C. Betonira naj se v času najvišjih dnevnih temperatur.

### 3.2.17. Temperatura betona

#### Temperatura pri vgrajevanju

Najnižja dovoljena temperatura betona pri vgrajevanju in v času zaščite je v odvisnosti od najmanjše dimenzije prereza podana v tabeli 1 - stolpec (2). Te temperature naj se ne preseže za več kot 10°C. Temperatura injekcijske mase ne sme nikoli biti nižja od 5°C.

Pri masivnih betonih naj temperatura v sredini prereza nikoli ne presega 60°C, razlika s temperaturo na površini pa ne sme biti večja od 20°C.



Temperaturo svežega betona je treba izmeriti za vsako na gradbišče dostavljeno količino, ko se beton dejansko vgrajuje. Temperaturo strujočega betona je treba meriti najmanj enkrat dnevno, na površini ali na stiku z opažem.

#### Temperatura ob koncu zaščite

Padec temperature strujočega betona ob koncu zaščite ne sme biti v 24 urah večji od vrednosti iz tabele 1 – stolpec (3).

Tabela 1

| (1)                         | (2)                                         | (3)                                                                   |
|-----------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Najmanjša dimenzija prereza | Najnižja temperatura betona pri vgrajevanju | Največji dovoljeni padec temperature v 24 urah po odstranjeni zaščiti |
| manj kot 30 cm              | 11°C                                        | 20°C                                                                  |
| od 30 do 90 cm              | 9°C                                         | 17°C                                                                  |
| 90 do 180 cm                | 7°C                                         | 12°C                                                                  |
| več kot 180 cm              | 5°C                                         | 10°C                                                                  |

### 3.2.18. Trdnost betona

Preden bo beton izpostavljen prvemu mrazu pri temperaturah pod 0°C, mora njegova tlačna trdnost znašati najmanj 5 MPa.

Tabela 2

| Verjetna srednja dnevna temperatura po končani zaščiti | Odstotek predpisane marke beton |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------|
| nad 0°C                                                | 50                              |
| od 0°C do -5°C                                         | 65                              |
| od -5°C do -10°C                                       | 85                              |
| pod -10°C                                              | 95                              |

Trdnost betona pri odstranitvi vertikalnih opažev mora biti dovolj visoka, da ne pride do poškodb betonske površine.

Trdnost betona pri odstranjevanju podpor in morebitno potrebo po začasnih podporah mora določiti projektant. V nobenem primeru pa, odvisno od pričakovane temperature po odstranitvi zaščite, trdnost betona ne sme biti manjša od vrednosti iz tabele 2.

Trdnost je treba določiti na najmanj treh preskušancih, ki so se hranili v enakih pogojih zaščite, kot vgrajeni beton.

### 3.2.19. Betoniranje

#### 3.2.19.1. Priprava betona

Frakcije agregata na deponiji v betonarni ne smejo vsebovati zmrznjenih grud.

Začetna temperatura betona po zamešanju v betonarni mora biti višja od temperature pri vgrajevanju za predvideno ohladitev med transportom. Ta razlika pa naj znaša največ:

- 2°C, če je zunanja temperatura višja od 1°C
- 5°C, če je zunanja temperatura od -1 do -10°C



- 8°C, če je zunanja temperatura od -10 do -15°C.

Temperatura svežega betona v splošnem ne sme nikoli biti višja od 30°C, izjema so parjeni betoni.

Potrebno začetno temperaturo je treba doseči s segrevanjem posameznih materialov za beton, pri čemer ne smejo biti presežene naslednje vrednosti temperatur:

- vode 100°C
- agregata 65°C
- cementa 50°C

Pred dodajanjem cementa sme znašati temperatura zmesi v mešalcu največ 40°C.

V mešalec ne smejo priti zmrznjene grude agregata, led ali sneg. Pesek naj se ne segreva s paro.

Za pospešenje hidratacije je priporočljivo uporabiti hitreje strjujoče cemente, povečano količino cementa in/ali nižje v/c vrednosti. Pri betonih za prednapete konstrukcije ni dovoljena uporaba pospeševalcev, ki vsebujejo kloride.

#### 3.2.19.2. Transport in vgrajevanje

Transport in vgrajevanje morata potekati brez nepotrebnih zastojev, kar je treba zagotoviti s posebej skrbno organizacijo dela.

#### 3.2.19.3. Nega in toplotna zaščita

Z ustreznim postopkom nege se v strjujočem betonu zagotavlja potrebna količina vode, s toplotno zaščito pa potrebna toplota za normalni potek hidratacije.

Ukrepe za *preprečitev izsuševanja* betona je treba podvzeti oz. nadaljevati, če je v zaprtem prostoru ali na prostem po odstranitvi zaščite

- beton toplejši od 15°C, temperature zraka pa znaša 10°C ali več,
- temperature zraka višja od 10°C, vlažnost pa nižja od 40%.

Izsuševanje betona je treba obvezno preprečiti tudi kadar se pokriti element ali zaprti prostor suho segreva z grelci na nafto ali plin in pri močnejšem vetru, ob istočasno visoki temperaturi betona.

Za *zaščito pred izsuševanjem in negovanje* se lahko uporabi para, z vodo nasičeno prekritje, nepropustna folija, kemijski pobrizg ali voda. Mokra nega z vodo je manj primerna, zlasti če obstaja nevarnost, da bi nasičeni beton po odstranitvi toplotne zaščite lahko zmrznil. Nego s paro ali vodo je treba končati vsaj 24 ur pred koncem zaščite in betonu omogočiti, da se posuši, preden se izpostavi mrazu.

Za *toplotno zaščito* vgrajenega betona so primerni naslednji načini:

- prekritje prostih površin z izolacijskimi materiali, npr. s ploščami iz penjenega polistirena, poliuretanske pene, mineralne volne, celuloznih vlaken, slame ali tekstila
- prekritje celotnega elementa ali betoniranje v zaprtem prostoru
- toplotno izolirani opaži
- vodna para.

Trajanje zaščite mladega betona v *prehodnem obdobju* je najmanj prvih 24 ur po betoniranju.

V *hladnem vremenu* je treba beton zaščititi in negovati

- najmanj 3 dni, če se od elementa takrat ne zahteva določena trdnost, pri čemer je treba



upoštevati minimalne temperature in dovoljene padce temperature iz tabele 1, ali dokler ni dosežena za konstrukcijsko varnost potrebna trdnost.

### 3.2.20. Gradnja opaža

Opaž mora biti dovolj trden in neprepusten, da preprečuje iztekanje cementnega mleka ~~vode~~ iz betona, in da vzdrži pravi položaj, obliko in dimenzije končnega izdelka. Zgrajen mora biti tako, da ga je mogoče odstraniti z vlitega betona brez razbijanja ali poškodb. Kalup mora biti izdelan tako, da je kakovost površine betona skladna s pogodbo.

Če so v kalupu predvidene luknje, v katere mora izvajalec vložiti betonsko železo, naprave za pritrdjevanje ali druge vgrajene elemente, mora upoštevati varnostne ukrepe, ki preprečujejo iztekanje cementnega mleka ~~vode~~ skozi te luknje. Opaž mora biti zgrajen tako, da je mogoč dostop za pripravo stičnih površin, preden se beton strdi. Izvajalec mora v svojo metodo gradnje opaža vključiti oporne drogeve, ki bodo omogočali, da kalupi spodnjih ploskev loka ostanejo v pravilnem položaju ves potreben čas, kot je opisano.

Kovinske spojke ali sidra v ogrodju morajo biti vgrajena ali pričvrščena tako, da jih je mogoče povsem odstraniti ali odstraniti vsaj do minimalne specifikirane globine sprednjega dela, ne da bi se pri tem poškodoval beton. Vse matice za pritrdjevanje odstranljivih kovinskih spojk morajo biti oblikovane tako, da po odstranitvi ostanejo kar najmanjše mogoče luknjice. Luknjice zaradi delnega ali popolnega odstranjevanja spojk mora izvajalec zbrusiti, da postanejo hrapave in jih zapolniti z materialom, ki ga odobri inženir.

Plošče za gradnjo opaža morajo biti pravokotne, kar omogoča pravilno vgradnjo in morajo biti pritrjene z vertikalnimi ali horizontalnimi spoji. Če so potrebni žlebiči, mora izvajalec odrezati letve, da bi dobil pravilno linijo. Spoji morajo biti neprepustni za cementno ~~vodno~~ mleko in ne smejo oblikovati stopnic ali brazd na izpostavljenih površinah. Izvajalec mora pri gradnji upoštevati tudi neizogibno upogibanje opaža med vgradnjo betona. Opaž mora biti izdelan iz jeklenih plošč, GRP, vezanega lesa ali drugega ustreznega materiala, ki oblikuje fino površino. Posamezne plošče morajo biti sestavljene v enoten vzorec. Grob opaž mora biti sestavljen iz žaganih desk, kovinskih plošč ali kakšnega drugega ustreznega materiala, ki preprečuje pretirano izlivanje cementnega mleka ~~vode~~ pri nabijanju betona in oblikuje betonsko površino, primerno za prekrivanje s kakšnim od specifikiranih zaščitnih premazov.

Če na načrtih ni drugače označeno, morajo imeti vse izpostavljene konstrukcije žlebove dimenzij 25 mm x 25 mm. Izvajalec mora paziti pri izbiri in uporabi kalupov, pri njihovem odstranjevanju in pri strjevanju betona, da ne bi prišlo do hitrih temperaturnih sprememb v betonu.

### 3.2.21. Čiščenje in premazovanje kalupov

Preden začne z vgrajevanjem betona mora izvajalec temeljito očistiti notranjost vseh kalupov. Sprednje dele kalupov, ki bodo prišli v stik z betonom, mora očistiti in premazati z ustreznim sredstvom proti prijemanju betona na opaž, kjer je potrebno. Najmanj štiri ure pred načrtovanim začetkom betoniranja mora obvestiti inženirja, da je opaž in betonsko železo postavljeno, in da ga lahko pregleda in da svoje soglasje.

Če bo površina betona stalno izpostavljena, mora izvajalec za celotno področje uporabiti enako sredstvo proti prijemanju betona na opaž. Izvajalec mora sredstvo proti prijemanju betona na opaž enakomerno razmazati in paziti, da ne pride v dotik z betonskim železom in ostalimi vgradnimi elementi. Če namerava izvajalec betonsko površino premazati z zaključnim premazom, mora paziti, da sta sredstvo proti prijemanju betona na opaž in zaključni premaz združljiva.

### 3.2.22. Odstranjevanje opaža



Izvajalec mora opaž odstraniti, ne da bi pri tem udarjal ali poškodoval beton. Če obstaja verjetnost zmrzali, izvajalec opaža ne sme odstraniti, dokler odpornost vgrajenega betona ni 5 N/mm<sup>2</sup>. Izvajalec ne sme odstraniti opažev vertikalnih površin ali poševnih opažev, ki ne podpirajo betona v pregibih, dokler odpornost betona ni dovolj velika, da lahko izdrži nalete vetra na beton, za katere obstaja velika verjetnost, da se pojavijo ob času, ko bo izvajalec odstranil opaž; tudi odpornost vgrajenega betona (kot je razvidno iz testiranj, ki jih je izvajalec opravil na kockah, strjenih pod podobnimi pogoji kot je material vzdolž ogrodja ali kockah, strjenih v skladu s temperaturo) mora biti najmanj 5 N/mm<sup>2</sup>, medtem ko je za beton, ki vsebuje portland cement, če nimamo rezultatov testiranj kock, najkrajši čas, ki mora preteči od takrat, ko je izvajalec vgradil beton, enak osmim uram pri temperaturi 20°C pri neimpregniranih lesenih opažnih ploščah ali šest ur pri temperaturi 20°C za neprepustne opažne plošče.

Za opaže, ki podpirajo beton v pregibih velja, da jih izvajalec ne sme odstraniti, dokler odpornost vgrajenega betona (kot je razvidno iz testiranj na kockah strjenih pod podobnimi pogoji) ni dosegla 10 N/mm<sup>2</sup>, ali dvakratno obremenitev, ki ji bo beton pozneje izpostavljen, odvisno od tega, katera vrednost je večja; za beton, ki vsebuje samo portland cement, če nima rezultatov testiranj kock ali kakšnega drugega uradnega postopka, potrjenega s pisnim soglasjem inženirja, pa mora izvajalec za izračun potrebnega časa pred odstranitvijo opaža, uporabiti ustrezno formulo iz spodnje tabele:

| Tip opaža                       | Za izračun potrebnega časa pri povprečni temperaturi ozračja (t) med 0°C in 25°C, uporabite spodnjo formulo |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Spodnje ploskve plošč in tramov | 10 dni                                                                                                      |
|                                 | t + 10                                                                                                      |
| Podporniki plošč in tramov      | 25 dni                                                                                                      |
|                                 | t + 10                                                                                                      |

Izvajalec mora o svojem namenu, da odstrani opaž, ustrezno obvestiti inženirja. Potem, ko enkrat odstrani opaž, izvajalec ne sme več popravljati betona, dokler ga inženir ne pregleda in izda svojega soglasja. Preden odstrani opaž ali obremeni beton, se mora prepričati, da je beton sposoben prenesti obremenitev, ki ji bo izpostavljen.

Čas odstranjevanja opaža je mogoče oceniti z eno od alternativnih metod, naštetih spodaj, če se s tem strinja inženir:

- meritve zrelosti
- penetracijski test
- test na izvlek
- test na porušitev.

### 3.2.23. Poševni opaži

Zgornji opaž mora biti izdelan pod kotom 30° ali več, glede na horizontalo.





### 3.3. ZEMELJSKA DELA

#### 3.3.1. Čiščenje terena

Dela obsegajo čiščenje, odstranjevanje, obdelavo in odvoz različnih delov zgradb, opuščeni cevi, dreves, panjev itd. na trajno deponijo. Obračun del se izvede po m<sup>2</sup> očiščene površine. Izvajalec ni upravičen do nobenih dodatnih plačil za izkop panjev in odstranjevanje drugih večjih kosov, ki se pojavijo na trasi.

Pred začetkom čiščenja mora izvajalec pregledati celotno traso bodoče pregrade in svoje ugotovitve posredovati nadzornemu inženirju. Lokacijo trajnega deponiranja ostankov čiščenja terena mora predati nadzornemu inženirju v pregled in potrditev.

#### 3.3.2. Izkopi

##### 3.3.2.1. Opis

Dela na izkopih obsegajo vsa dela, vezana na izkope plodne zemlje (humusa) za pripravo temeljnih tal za temeljenje pregrade in opornih zidov, izkope za drenažno plast, izkope odvodnih jarkov, izkope sidrnih jarkov za sidranje geosintetičnih bentonitnih barier in vse ostale vrste izkopov tako v trasi pregrade kot na stranskih odvzemih materiala. Izkopi obsegajo naslednja dela:

- površinski izkop plasti plodne zemljine (humusa) ustrezne debeline (do globine največ 40 cm) z odvozom in/ali odzivom na začasno odlagališče znotraj gradbišča,
- vse široke izkope vseh kategorij zemljin, ki so predvideni po projektu, skupaj z odzivom in/ali odvozom, nakladanjem in zvrčanjem izkopanega materiala v pregrado, nasipe, zasipe, kline in/ali v trajna odlagališča viškov materiala, kakor se bo material uporabljal pri izvajanju del. V ta dela so vključeni tudi vsi izkopi za stopnice, za zaseke, v stranskih odvzemih in podobna dela, tudi na območju dostopnih cest in regulacijah vodotokov, ter vsi široki izkopi pri izvedbi objektov,
- vse izkope za temelje objektov ter kanalske in druge rove (za prepuste, jaške, drenaže) v vseh kategorijah materialov in vseh globinah
  - širine do 1,0 m in
  - širine od 1,0 do 2,0 m.

V to delo je vključeno tudi vse potrebno za dviganje odvečnega izkopanega materiala na potrebno višino.

- vse izkope gradbenih jam za objekte, ki so širši od 2,0 m, v vseh kategorijah materiala ter v vseh globinah, z odvozom odvečnega materiala na odlagališča ali na mesta za vgraditev v pregrado, nasipe, zasipe ali kline. To delo vključuje tudi dviganje odvečnega materiala na potrebno višino,
- vse izkope za kanale melioracij in regulacij ter podobnih del v vseh kategorijah zemljin, ki so raznih globin in širin. Sem spadajo tudi poglobitve in razširitve obstoječih kanalov,
- vse izkope za odvodne jarke in koritnice, gotovega planuma ali obstoječe poti, z odmetavanjem izkopanega materiala in/ali odvozom v odlagališče,
- vse izkope za izdelavo sidrnih jarkov za sidranje geosintetičnih glinenih barier,
- vse izkope za tlake in obloge na površinah, kjer so po projektu predvidene tlakovane obloge, z odmetavanjem materiala in/ali odvozom v odlagališče ter ureditvijo planuma.
- vsa potrebna opravila, ki so predpisana in določena z veljavnimi predpisi o varstvu pri delu, kot je opiranje (vključno s projektom oziroma statičnim izračunom), nakloni, razširitve in podobno,
- vsa dela za začasno odvodnjavanje padavinske, izvorne in podzemne vode med gradnjo (vključno s potrebnim črpanjem), tako da se zagotovi stalno in kontrolirano odvajanje ter prepreči



zadrževanje vode in zamakanje raščenih ali nasutih materialov. Prav tako spadajo v ta dela tudi vsa dodatna dela zaradi preusmerjanja morebitne podzemne ali površinske vode,

- odvoz, odlaganje in razgrinjanje neustreznega ali odvečnega materiala in to tudi na odlagališča izven objekta. Površine za odlagališča viškov izkopnih materialov kakor tudi končno ureditev (razgrinjanje, zatravitev, odvodnjavanje) zagotovi izvajalec po predhodnem soglasju nadzornega organa.

Vsa dela pod to točko so zajeta v ponudbeni ceni, zato nima izvajalec pravice do nikakršnega doplačila.

### 3.3.2.2. Osnovni materiali

Osnovni materiali, ki jih pridobivamo v izkopih pri gradnji na gradbišču so zemljine.

Zemljine in odstreljene in/ali zdrobljene kamnine, ki se pridobivajo na stranskih odvzemih, se na gradbišče lahko pripeljejo samo iz predhodno pregledanih in potrjenih vmesnih začasnih deponij. Pred začetkom izdelave izkopov na stranskih odvzemih, mora dela na izkopu in pripravo začasnih deponij na stranskem odvzemu odobriti nadzorni organ, na osnovi predloženih dovoljenj in podatkov o kakovosti materiala na stranskem odvzemu.

#### Preiskave zemeljskih materialov

Izvajalec zagotovi odvzem vzorcev in laboratorijske preiskave vseh izkopnih materialov na gradbišču, nadzorni organ pa odredi, ali so izkopni materiali primerni za direktno nadaljnjo vgradnjo v območju gradbišča ali pa jih je potrebno dodatno izboljšati ali odpeljati na trajno deponijo.

V primeru izkopov na stranskem odvzemu, ki ni rudarski obrat, se postopek preiskav materialov na lokaciji bodočega izkopa na stranskem odvzemu izvede smiselno na enak način kot to velja za območje izkopov na gradbišču.

Preiskave geoloških materialov je treba opraviti in interpretirati skladno s postopki, podanimi v tabeli 3-1.

Tabela 3-1: Pregled postopkov za preiskavo geoloških materialov na trasi pregrade, nasipov in iz stranskih odvzemov

| Vrsta preiskave                                        | Standard                                                       |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Določitev naravne vlažnosti                            | SIST/ISO/TS 17892-1:2004                                       |
| Določitev gostote zrnja                                | SIST/ISO/TS 17892-2:2004                                       |
| Določitev gostote                                      | SIST/ISO/TS 17892-3:2004                                       |
| Določitev zrnastostne sestave                          | SIST/ISO/TS 17892-4:2004                                       |
| Določitev koeficienta prepustnosti                     | SIST/ISO/TS 17892-11:2004                                      |
| Določitev Atterbergovih meja platičnosti               | SIST/ISO/TS 17892-12:2004                                      |
| Določitev optimalne vlage in max. gostote po Proctorju | DIN 18127                                                      |
| Določitev vsebnosti organskih snovi                    | Stari JUS B.B8.039- kolorimetrijska metoda in/ali JUS U.B1.024 |
| Klasifikacija zemljin                                  | USCS klasifikacija/stari JUS U.B1.001 ali ASTM D 2487-11       |

#### Kategorije izkopov



Vse vrste zemljin, v katerih bodo potekali izkopi za gradbena dela razvrščamo v naslednje nazivne kategorije :

- |                                          |                                            |
|------------------------------------------|--------------------------------------------|
| ▪ plodna zemljina                        | kategorija 1                               |
| ▪ slabo nosilna zemljina                 | kategorija 2                               |
| ▪ vezljiva in nevezljiva zrnata zemljina | kategorija 3                               |
| ▪ mehka kamnina                          | kategorija 4 (ni pričakovati na gradbišču) |
| ▪ trda kamnina                           | kategorija 5 (ni pričakovati na gradbišču) |

Merilo za razvrstitev zemljin in kamnin v kategorije so lastnosti, ki vplivajo na način izvajanja izkopa. Opis zemljin in kamnin, način izkopa oziroma pridobivanja ter ocena uporabnosti so prikazane v tabeli 3-2.

Če se plasti zemljin in/ali kamnin v izkopu menjavajo tako, da bi bila točna določitev kategorije posameznega materiala težavna ali nemogoča, se lahko določi povprečno vrsto oziroma kategorijo materiala.

Ves material, ki je bil izkopen pri površinskih in širokih izkopih, izkopih za temelje in kanalske rove, za gradbene jame, za sidrne jarke, kanale regulacij in melioracij, odvodne jarke in koritnice ter tlake in obloge, je treba razvrstiti po osnovah, navedenih v tej točki.

#### Kakovost

Pred delom in med njim je treba pri vseh spremembah kakovosti materiala odvzeti značilne vzorce za preiskavo uporabnosti materiala za predvidene namene. Izvajalec mora pridobiti strokovno mnenje glede uporabnosti materiala iz vsakega značilnega večjega vkopa ali mesta, kjer bi bilo možno pridobivati lokalni material za pregrado oz. visokovodne nasipe, drenažne plasti in površinske utrditve nevezanih nosilnih plasti dostopnih cest.

- a. Ustrezni materiali:** Materiali, pridobljeni v izkopih na gradbišču ali na stranskem odvzemu, se ocenjujejo da so ustrezni za nadaljnjo vgradnjo brez izboljšanja, če izpolnjujejo naslednje pogoje:
- Ne vsebujejo škodljivih primesi humusnih ali drugih organskih snovi
  - Naravna vlažnost je taka, da omogoča mehansko zgoščanje z vibracijskimi valjarji ( $w_0 = w_{opt} \pm 3 \%$ )
  - Po USCS klasifikaciji ustrezajo kriterijem, podanim v tabeli 3-9
  - Maksimalno zrno ne presega 63 mm.
- b. Neustrezni materiali:** Materiali, pridobljeni v izkopih na gradbišču ali na stranskem odvzemu, se ocenjujejo da niso ustrezni za nadaljnjo vgradnjo, ne da bi bili predhodno dodatno izboljšani, če imajo eno ali več naslednjih lastnosti:
- Vsebujejo škodljive primesi humusnih ali drugih organskih snovi, kot so korenine, organski drobir itd.
  - Naravna vlažnost je taka, da ne omogoča mehanskega zgoščanja z vibracijskimi valjarji .
  - Po USCS klasifikaciji sodijo v skupino koherentnih zemljin (CL, CH, MH) ali zemljin, nevarnih za izpiranje (ML, SP, SU),
  - So nepredvidljive in nehomogene sestave, na primer stari nehomogeni zasipi.
  - Maksimalno zrno presega 63 mm.
  - Vsebujejo minerale in kemične spojine, ki bi lahko škodljivo vplivale na obnašanje geosintetičnih bentonitnih barier (npr. apno).

Neustrezne materiale je možno na gradbišču poboljšati s sušenjem na zraku, z mešanjem z drugimi materiali ali s sejanjem. Postopke poboljšanja predlaga izvajalec, odobri pa nadzorni organ.



Iz stranskih odvzemov se lahko vozijo izključno predhodno preiskani in s strani nadzornega organa potrjeni materiali.

Kemična stabilizacija ali kemična modifikacija kot metoda poboljšanja ni dopustna za noben sloj materiala v pregradi oz. visokovodnem nasipu, lahko pa se uporabi pri izdelavi utrjenih površin dostopnih poti in kolesarske steze po postopkih, predpisanih v posebnih tehničnih pogojih za gradnjo cest (PTP, 1989, knjiga 3 in knjiga 4).

### 3.3.2.3. Način izvedbe

#### Splošno

Vse izkope je potrebno izvršiti po profilih, kotah, naklonih in do globin po projektu. Pri tem je treba upoštevati lastnosti posameznih kategorij materiala in zahtevane lastnosti za namensko uporabo izkopanega materiala.

Površinski odkop plodne zemljine (humusa) v ustrezni debelini je treba izvršiti povsod, kjer je predviden nadaljnji izkop in/ali priprava temeljnih tal. Odkopano plodno zemljino je treba odstraniti in shraniti na začasni deponiji, kot je predvideno po projektu in v teh tehničnih pogojih. Ves izkopani material je treba odložiti ob trasi zunaj območja temeljih tal pregrade ali nasipov, tako da je izvajanje čim manj ovirano.

Nasipavanje oziroma odiranje materiala v začasno deponijo mora biti pazljivo izvršeno, da bo ohranjena kakovost izkopane plodne zemljine za kasnejše potrebe pri urejanju brežin in zelenic in tako, da ne pride do mešanja tega materiala z drugimi, neplodnimi materiali.



**TABELA 3- 2: Kategorizacija izkopnih materialov**

| Vrsta materiala | Kategorija | Naziv kategorije                                  | Opis materiala                                                                                                                                                                                                     | Zrnavost materiala                                                                         | Način izkopa                                                      | Ocena uporabnosti in splošne karakteristike                                                                                                                                          |
|-----------------|------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ZEMLJINA        | 1          | Plodna zemljina                                   | Nahaja se na površini terena (humus in ruša, s primesmi gramoza, peska, melja in/ali gline)                                                                                                                        | Ni pomembna                                                                                | Buldožer, bager                                                   | V naravnem stanju ni primerna za vgrajevanje v pregrado/nasipe, ker ni nosilna, na pobočjih ni niti stabilna niti erozijsko odporna. Plodna zemlja se uporabi za zatravitev površin. |
|                 | 2          | Slabo nosilna zemljina                            | Vsebuje organske snovi (šoto, organski drobir) in/ali je v lahko gnetni do židki konsistenci (vezljive zemljine) – $I_c \leq 0,5$                                                                                  | $>15\%$ (m/m) $\phi < 0,063$ mm                                                            | Buldožer, bager                                                   |                                                                                                                                                                                      |
|                 | 3          | Vezljiva in nevezljiva zrnata zemljina            | Nahaja se pod površinsko plastjo humusa in plodne zemlje ter je<br>-v srednjegnetni do težko gnetni konsistenci (zemljina, preperina)<br>-v rahlem do srednje gostem stanju (pesek, gramoz, grušč, jalovina, prod) | $>15\%$ (m/m) $\phi < 0,063$ mm<br>$<15\%$ (m/m) $\phi < 0,063$ mm<br>$<30\%$ (m/m): 63 mm | Buldožer, bager, buldozer z rijačem (občasno)                     | Nosilnost in stabilnost sta odvisni od zunanjih vplivov, prav tako tudi možnost vgrajevanja. V naravnem stanju in ustreznem vremenu primerna za nasipe.                              |
| KAMNINA         | 4          | Mehka kamnina                                     | Lapor, fliš, skrilavec, andezitni tuf, razpokani, drobljivi in prepereli peščenjak, konglomerat, breča in dolomit, apnenec                                                                                         | $>30\%$ (m/m): 300 mm $< \phi < 600$ mm                                                    | Buldožer z rijačem, bager s konico in občasno miniranje, rezkanje | Praviloma dobro nosilna in sabilna; ustrezne zrnavosti je primerna za nasipe in posteljico                                                                                           |
|                 | 5          | Trdna kamnina (sedimentnega porekla) <sup>1</sup> | apnenec, kompaktni dolomiti ali material z nad 50 % kosov $\phi > 600$ , ki jih je treba minirati                                                                                                                  | raščena hribina, $\phi > 600$ mm (pretežno)                                                | Miniranje, rezkanje (izjemoma)                                    | Ustrezne zrnavosti je zelo dobra nosilna in stabilna ter primerna za nasipe in/ali predelavo                                                                                         |

Legenda: <sup>1</sup> silikatne kamenine eruptivnega porekla niso razvrščene



Za začasno deponijo plodne zemljine ob trasi pregade oz. nasipa mora biti tudi na zunanji strani zagotovljeno kontrolirano odvodnjavanje in preprečeno zadrževanje padavinske vode ter zamakanje raščenih tal.

Pri delu v malo nosilnih zemljinah ali zemljinah, ki jih ni možno poboljšati in uporabiti na gradbišču, je potrebno ves izkopani material odpeljati in odložiti na posebna trajna odlagališča zunaj območja gradnje. Takšna trajna odlagališča morajo biti predhodno potrjena s strani nadzornega organa in sprti ustrezno urejena.

### Izkopi

1. Vse izkope je treba izvršiti po projektiranih oziroma zahtevanih prečnih profilih, predvidenih višinskih kotah in naklonih po projektu oziroma po zahtevah nadzornega organa.

Pri izkopavanju je treba upoštevati vsa določila veljavnih predpisov o varstvu pri delu (opiranje, razpiranje, odkopavanje v terasah in drugo), zavarovati obstoječe objekte, komunikacije in naprave ter zagotoviti redno vzdrževanje uporabljenih javnih površin in dostopnih javnih poti.

2. Površinske in široke izkope, izkope za temelje in kanalske rove, za gradbene jame in kanale melioracij in regulacij, za sidrne jarke, za odvodne jarke in koritnice ter za tlake in obloge je treba načeloma izvajati z uporabo mehanizacije in drugih sredstev, tako da se ročno delo omeji na minimum in izvaja samo tam, kjer s strojno opremo ni mogoče doseči zahtevane kakovosti ali pa to narekujejo geomehanske lastnosti zemljin.
3. Malo nosilne zemljine je treba izkopali z ustrezno mehanizacijo, tako da specifična obremenitev ustreza nosilnosti tal. Za planiranje brežin in dna pa je potrebno delno ročno delo, pretežno za odstranjevanje razsute izkopane zemljine in za oblikovanje sidrnih jarkov. Namensko uporabna je samo plodna zemljina, ki se začasno deponira in nato uporabi za zaščito in zatravitev brežin.
4. Dopustni nagibi izkopanih brežin so podani v geološko-geomehanskem elaboratu. Med izkopom bo nadzorni organ skupno z izvajalcem in strokovnimi sodelavci določal morebitne potrebne spremembe naklonov pobočij vkopov, in sicer v skladu z lastnostmi zemljin, geološkimi ugotovitvami in drugimi pojavi v izkopih; to mora izvajalec med delom upoštevati.
5. V primeru, da se pokaže potreba po gradnji nasipa na brežini, je treba pri izkopu izvajati stopnice. Nagib stopnic v zemljinah mora znašati najmanj 3% proti čelni ploskvi in najmanj 3% vzdolžno, da je zagotovljeno kontrolirano odvodnjavanje. V primeru, da izkop stopnic s projektom ni predviden, jih je izvajalec na zahtevo nadzornega organa dolžan narediti, če ta ugotovi, da so potrebne. Za izdelavo stopnic ni doplačila.
6. Dno izkopa in brežine izkopa v slabo nosilni zemljini morajo biti ravni, tako da je zagotovljena možnost ustreznega vgrajevanja ločilno filtrskih geosintetikov ali prepustnega kamnitega materiala.
7. Dno izkopa in izkopne brežine, na katere se polagajo filtrski geosintetiki, morajo biti ravni in površinsko utrjeni in zaglajeni, tako da ne pride do poškodb geosintetika.
8. Pri izvajanju del je treba paziti, da ne pride do izpodkopavanja ali poškodovanja brežin. Vsak tak primer je dolžan izvajalec naknadno popraviti po navodilih nadzornega organa, ne da bi za to zahteval kakršnokoli odškodnino ali priznanje plačila za več dela ali nepredvideno delo.





Če bi med gradnjo prišlo do večjega izkopa (preko določenega profila) po krivdi izvajalca, ga je ta dolžan na svoje stroške strokovno popraviti, kot zahteva nadzorni organ.

9. Organizacija dela pri izkopih mora biti takšna, da ne more priti do večjih motenj zaradi meteornih ali drugih vod, to velja zlasti za zemljine. Posebno je treba skrbeti za odvodnjavanje vode iz izkopov (po najkrajši poti). Hitrost izvajanja izkopov mora biti taka, da je možno zemljino sproti odvažati oziroma izkopno zemljino vgrajevati. Posledice, ki bi nastale zaradi neupoštevanja tega navodila, bremenijo izvajalca, ki nima pravice za to zahtevati nikakršne odškodnine, niti spremembe delovnega postopka v škodo investitorja.
10. Izkop v slabo nosilnih zemljinah praviloma ne sme biti dalj časa odprt: napredovanje izkopa mora biti obvezno usklajeno z zasipanjem. Padavinsko vodo je treba sproti črpati, če se pojavi v izkopu. Morebitna škoda, ki bi nastala zaradi posledic neurejenega odvodnjevanja gre na račun izvajalca. Lokalno poškodovane brežine (zdrs) je treba počistiti in zapolniti s primernim materialom na stroške izvajalca.

Če izkop v slabo nosilni zemljini preseka melioracijski kanal ali potok, mora biti zgrajen začasni prepust ustreznega prereza. Če obstaja možnost preusmeritve enega vodotoka v drugega, je treba to narediti.

11. V primeru nevarnosti zdrs ali zrušitve brežine je treba delati postopno, tako da se preprečijo taki pojavi ali pa je (zlasti pri večjih višinah) potrebno izvesti ustrezno opiranje.
12. Pri izkopih v bližini prometnih komunikacij ali ob objektih je treba izvesti še posebne varnostne ukrepe. V primeru dela v neposredni bližini elektroenergetskih ali telefonskih vodov in naprav, je treba upoštevati ustrezne predpise in dobiti soglasje pristojnih organov.
13. Izkope za temelje objektov (gradbene jame) je treba oblikovati in obdelati po projektu (tako vertikalne stene izkopa kot tudi pobočje in dno). Izvedba potrebnih drenaž, jarkov in jaškov med gradnjo in premeščanje teh naprav zaradi možnosti odvodnjevanja tako padavinskih kot tudi izvornih vod je vključena v to delo.

Opiranje in izvedbo opažev v jamah, če to zahtevajo geomehanske lastnosti zemljin in geološke razmere, je potrebno opraviti strokovno pravilno. Način opiranja izkopanih sten izbira izvajalec sam, dolžan pa je predložiti načrt opiranja (s statičnim računom) nadzornemu organu, če ni s projektom to že predvideno in se po projektu tudi izvaja. Če pa med dejanskim stanjem in projektom nastanejo spremembe, je izvajalec dolžan takoj ukrepati in o tem obvestiti nadzorni organ.

14. Pri izkopih za sidrne jarke za sidranje geosintetičnih bentonitnih barier je izkopani material dopustno začasno deponirati v predvideni primerni razdalji od zgornjega roba sidrnega jarka enostransko. Plodno zemljino je treba ločiti od drugega materiala.

Delo mora biti organizirano tako, da v primeru slabega vremena (neurja) ne pride do škode na že opravljenem delu. V ta namen mora izvajalec stalno skrbeti za primerno odtekanje vseh vod.

Delo je treba izvršiti v določenem prečnem in vzdolžnem nagibu po projektu. V načelu ne sme nikjer zastajati voda. Vse korenine, rastline in druge ovire je potrebno odstraniti in posekati brez doplačila.



15. Odvodne jarke in koritnice je potrebno izkopati v skladu s projektom. Vse površine izkopov je treba izvršiti ravno in z zahtevanimi nagibi in zaokrožitvami, tako da ne bo zastajala voda ali prišlo do poškodb raščenih ali že komprimiranih tal.

Med delom je treba upoštevati možnost vremenskih sprememb, ki lahko neugodno vplivajo na že izkopane površine, zato mora izvajalec dela tako organizirati, da so istočasno izvršena ali jim neposredno sledijo dela na odvodnih jarkih in koritnicah. Morebitna dodatna dela in naknadno potrebna dela, ki bi zaradi tega nastala, če bi navedena dela za odvodnjavanje izostala, bremenijo izvajalca.

16. Izkope za tlake in obloge je treba izvršiti točno po projektu ali po navodilih nadzornega organa. Planum temeljnih tal, na katerem je predviden tlak ali druga obloga, mora ustrezati predpisanim pogojem, odvisno od vrste projektiranega tlaka ali obloge.

### Razporeditev količin

Material, pridobljen pri izkopih, je treba namensko uporabiti prvenstveno za izdelavo pogodbenih del (za pregrado, nasipe, zasipe in kline), preostali odvečni ali za gradnjo neuporabni material pa je treba odstraniti. Stroški nakladanja, prevoza, zvrčanja, odziva in razprostiranja odvečnega materiala ter zasipavanje in zgoščevanje zasipnega materiala morajo biti vključeni v enotno ceno za izkop. Nadzorni organ bo po potrebi dal podrobnejša navodila, če s projektom ni točno določena uporabnost izkopanih zemljin.

Razporeditev količin je treba izvršiti načeloma po predvidevanjih projekta oziroma profila količin, ki pa je le pripomoček pri sestavi ponudbene cene in ne obvezuje investitorja pri morebitnih spremembah.

### Stranski odvzem

1. Če je stranski odvzem predviden s projektom, mora izvajalec skupno z nadzornim organom posneti teren pred pričetkom uporabe stranskega odvzema materiala. Ti posnetki - obojestransko odobreni in podpisani - se uporabljajo kot osnova za izračun količin.

Izvajalec je dolžan:

- izdelati predlog ureditve stranskega odvzema po zaključenem izkoriščanju,
- dobiti za predlagano ureditev soglasje nadzornega organa in
- po odobrenem predlogu urediti zemljišče stranskega odvzema materiala.

2. Če s projektom za pridobitev količin ni predviden stranski odvzem materiala, oskrbi izvajalec mesto stranskega odvzema sam. V tem primeru je izvajalec dolžan (na svoje stroške) dokazati kakovost in količino materiala v predlaganem stranskem odvzemu ter predložiti nadzornemu organu v odobritev predlog stranskega odvzema (s situacijo in prečnimi profili).

V situaciji mora biti označeno mesto, kjer bo deponirana plodna zemljina, začasni kupi nasipnega materiala in drugi odvečni oziroma neprimerni materiali. Na osnovi tega predloga in dokazane kakovosti bo dal nadzorni organ dovoljenje za uporabo.

3. Za naknadne spremembe (razširitve ali poglobitve) stranskega odvzema je izvajalec dolžan pravočasno pridobiti odobritev nadzornega organa. Vse stroške teh del, ki niso vsebovana v projektu, nosi izvajalec, vključno odškodnino za izkoriščanje zemljišča, za kulture in zemljišče kot tudi ostalo škodo, ki bi zaradi tega nastala.



4. Pri odpiranju in izkoriščanju stranskih odvzemov je treba zagotoviti nemoteno odvodnjavanje padavinskih vod in izvirov.
5. V primeru, če v stranskem odvzemu ni moč zagotoviti homogene in sledljive kakovosti materiala, je treba na vsakem stranskem odvzemu po izkopu material začasno deponirati na začasnih, homogenih kupih, iz katerih se šele nato lahko izvaja odvoz materiala na gradbišče.

### Preboji

Preboje za kanalske rove in/ali druge postopke in načine izvajanja teh del lahko izvajalec izvaja pod pogojem, da tak način gradnje ne bo v škodo kakovosti izvršenih del in da izvajalec za to ne bo zahteval plačila večjih stroškov.

### Ovire

Če se pojavijo pri izkopu nepredvidene ovire, npr. napeljave, kabli, kanali, drenaže, ostanki objektov, večje kamnite samice, mejniki in podobno, je o tem treba obvestiti nadzornega organa. Nadzorni organ bo določil, kakšne ukrepe je dolžan izvajalec izvršiti.

Pri vseh ukrepih za zaščito objektov, napeljav, kanalov, drenaž, kablov in podobnega je izvajalec dolžan upoštevati vse predpise in navodila upravljavcev navedenih ovir. Naprav, ki se morajo med gradnjo podpirati ali obešati na posebne konstrukcije, ni dovoljeno obremenjevati ali na nje stopati.

#### 3.3.2.4. Delovni prostor, dno, pobočja

##### Delovni prostor pri izkopu za temelje in gradbene jame

Kot potreben delovni prostor med gradbenim objektom in steno gradbene jame se prizna izvajalcu največ 50 cm širine. Kot pravilna širina delovnega prostora se šteje:

- pri neoprth gradbenih jamah vodoravno merjena oddaljenost med nogo izkopanega pobočja in zunanjo stranjo zidu ali zunanjo stranjo opaža gradbene konstrukcije,
- pri oprth gradbenih jamah svetla razdalja med opažem jame in zunanjo steno zidu ali zunanjo stranjo opaža gradbene konstrukcije. V dodatni izkop za delovni prostor pa se vgrajuje cementni beton v primeru, da se stene objekta do sten izkopa, ne prizna.

Pri izkopih za kanalske rove se šteje za maksimalno potrebno svetlo širino delovnega prostora (če ni v projektu določeno drugače) širina zunanjega premera oziroma največja širina prereza napeljave +40 cm k zunanjemu premeru oziroma največji širini cevne napeljave, toda ne manj kot 60 cm skupne širine izkopa pri globinah kanalskega rova do 2,00 m in ne manj kot 80 cm širine pri večjih globinah. Kot svetla širina se šteje pri neoprth rovih širina dna, pri oprth rovih pa razmik opažev.

### Dno

Globina in širina dna je določena po projektu in s potrebnim delovnim prostorom. Končna globina dna je določena s projektom.

Dno izkopa za temelje mora biti izvedeno vodoravno in pri različnih globinah stopničasto.

Dno za kanalske rove, sidrne jarke in drenaže mora biti izvedeno točno v predpisanem padcu in v obliki, ki jo zahteva projekt.



Temeljnih tal v dnu gradbene jame ni dovoljeno razrahljati. Dno je treba zaščititi pred poškodbami, kot so prevozi, razrivanje, izpiranje in zmrzovanje. Poškodovano dno iz vezljivih zemljin je treba neposredno pred betoniranjem ali zidanjem izkopati in nadomestiti. Pri nevezljivih zemljinah pa je treba v takem primeru popraviti dno z ustreznim zgoščevanjem.

Dno izkopa za temelj, gradbeno jamo, odvodni jarek, drenažni jarek, sidrni jarek ter jarek za regulacijo ali melioracijo mora biti oblikovano točno po projektu. Višinska odstopanja od nivelete po projektu so dopustna  $\pm 2$  cm, če v projektu ni drugače določeno. Ravnost dna sme na dolžini 4 m odstopati od merilne letve v poljubni smeri največ 3 cm. Če izvajalec po lastni krivdi izvrši preglobok izkop, je dolžan izvršiti brez doplačila vsa popravila, ki jih zahtevajo statični pogoji in jih odredi nadzorni organ.

Pri vezljivih zemljinah je treba pustiti zadnji sloj izkopa (v primerni debelini) kot zaščito pred poškodbami, če ni v projektu določeno drugače. Ta sloj je dovoljeno odstraniti šele neposredno pred nadaljnjo gradnjo (betoniranjem, polaganjem cevi ipd.). Ko je izkop končan in prevzet, sme izvajalec nadaljevati gradnjo.

#### Pobočja za neoprte gradbene jame

Nakloni pobočij so odvisni od lastnosti materialov in časa, ko bo potrebno pustiti izkop odprt. Prav tako je pri tem treba upoštevati vse obremenitve in tresljaje, ki bodo nastali zaradi del v jami ali v njeni bližini. Pri materialih, ki so podvrženi vplivom izsuševanja, vpijanju vode, zmrzovanju ali drsenju, je treba narediti primerne položnejše nagibe pobočij in ukreniti vse potrebno za odvajanje vse vode, da bi preprečili škodo.

Izbira nagibov pobočij je prepuščena izvajalcu, če ni v projektu izrecno drugače zahtevano, mora pa za to predhodno dobiti soglasje nadzornega organa. Za varnost in vzdrževanje pobočij med gradnjo mora skrbeti izvajalec. Na zgornjem robu pobočja je potrebno vzdrževati prost zaščitni pas, širok najmanj 60 cm, kot bermo.

#### 3.3.2.5. Kakovost izvedbe

Dela pri izkopih morajo biti izvedena skladno s projektom, predpisi ter določili in zahtevami teh tehničnih pogojev. Vse končne površine izkopov morajo biti izvedene po zahtevah v projektih.

Ravnost planuma dna širokega izkopa, merjenja s 4 metrsko letvijo, sme odstopati do 3 cm od merilne letve ali merilne ravnine.

Izkopi za odvodne jarke in koritnice ter jarke melioracij in regulacij morajo biti urejeni tako, da je možen neoviran odtok vode.

Izkopi za odvodne jarke in koritnice ter jarke regulacij in melioracij, za katere je predvidena kakršnakoli obloga ali utrditev, morajo ustrezati meram po projektu. Odstopanja v škodo debeline obloge oziroma utrditve jarka niso dopustna.

Izvajalec je dolžan pri izvajanju izkopa opozoriti nadzor na vse probleme, ki bi se pojavili in ki bi lahko vplivali na kakovost izvedenih del, zahtevano s temi tehničnimi pogoji. V primeru opustitve opozorila izvajalec prevzema vso odgovornost in vse morebitne stroške popravil.

Izvajalec je dolžan izvajati vse potrebno tekoče preverjanje del v skladu s temi tehničnimi pogoji, ne da bi zato zahteval doplačila.



### 3.3.2.6. Merjenje in prevzem del

#### 3.3.2.6.1.1. Merjenje del

Izvršena dela se meri v skladu s splošnimi tehničnimi pogoji ter po naslednjih določilih:

- Vsi izkopi (površinski, široki, za temelje, kanalske rove, sidrne jarke in gradbene jame, za kanale melioracij in regulacij, za odvodne jarke in koritnice ter za tlake in obloge) se merijo po dejansko izvršenih količinah v kubičnih metrih v raščenem stanju različnih kategorij materiala.
- Za ugotavljanje dejansko izkopanih količin se uporabljajo prečni profili, posneti pred izvršenim izkopom in po njem. Ustrezna površina profila, merjena od zgornjega roba izkopa do dna izkopa, predstavlja - če upoštevamo debelino posameznih plasti in kategorije tal ter razdalje med profili - dejansko obračunsko količino, vendar le v okviru projekta oziroma sprememb, ki jih je odobril oziroma naročil nadzorni organ.

Posebej je treba pri merjenju upoštevati še naslednje:

- Površinski izkop obsega sloj debeline do 40 cm.
- Za določitev globine navedenih izkopov je izhodiščni nivo povprečna kota terena in oboda izkopa.
- Pri izkopih za odvodne jarke in sidrne jarke veljata kot izhodiščni nivo povprečni višinski koti terena in izkopa v osi prečnega profila, ki predstavlja srednjo vrednost obeh višinskih kot raščenih (in predhodno nasutih) materialov v skrajnih točkah kanala.

Ves izkopani material, ki se uporabi za druge namene, razen za pregrado, nasipe in zasipe, in če ga izvajalec ni nadomestil iz stranskega odvzema (brez doplačila), se pri določanju obračunskih količin izkopa odbije.

#### 3.3.2.6.1.2. Prevzem del

Izvršena dela se prevzame po določilih točke 10 splošnih in posebnih pogojev pogodbe (FIDIC, rumena knjiga) ter določilih teh posebnih tehničnih pogojev.

Obračun del

**Izvršena dela se obračuna v skladu s točko 14 splošnih in posebnih pogojev pogodbe (FIDIC, rumena knjiga).**

### 3.3.3. Planum temeljnih tal

#### 3.3.3.1. Opis

Ureditev planuma temeljnih tal vključuje pripravo temeljnih tal za vgrajevanje nasipov, zasipov in/ali klinov pegrade po izvršenem površinskem izkopu plodne zemljine ali širokem izkopu v zemljini, ki obsega:

- grobo planiranje,
- zgoščevanje površinske plasti temeljnih tal in
- vzdrževanje planuma temeljnih tal do nadgradnje.

#### 3.3.3.2. Osnovni materiali

Planum naravnih ali izboljšanih temeljnih tal je mogoče urediti v zemljinah, ki ne vsebujejo materialov, ki bi sčasoma zaradi biokemičnih procesov spremenili svoje mehansko-fizikalne lastnosti

v tolikšni meri, da bi škodljivo vplivale na stabilnost ali v zemljinah, ki so zelo občutljive na notranjo erozijo. V zemljinah v temeljnih tleh ne sme biti korenin in drugih snovi, ki bi lahko predstavljale prioritete poti za tok vode.

Zemljine v temeljnih tleh morajo omogočiti takšno zgostitev temeljnih tal, da bodo ta sposobna prevzeti vse obremenitve, predvidene s projektom.

### 3.3.3.3. Kakovost materialov

#### Razvrščanje zemljin

Za zemljine v temeljnih tleh se smiselno uporablja razvrstitev zemljin po USCS klasifikaciji, podani v teh tehničnih pogojih (tabela 3-3).

Tabela 3-3: Klasifikacija zemljin po enotnem klasifikacijskem sistemu (USCS)

| Glavne skupine                                                   |                                                         |                                            | Simbol | Ime                            |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------|--------------------------------|
| Debelo zrnate zemljine, več kot 50% zrn ostane na situ 0.075 mm) | prod/gramoz<br>> 50% debelih zrn ostane na situ 4.75 mm | čist gramoz <5% zrn je manjših od 0,047 mm | GW     | Dobro graduiran prod/gramoz    |
|                                                                  |                                                         |                                            | GP     | Slabo graduiran prod/gramoz    |
|                                                                  |                                                         | gramoz z >12% finih zrn                    | GM     | Meljast gramoz                 |
|                                                                  |                                                         |                                            | GC     | Glinast gramoz                 |
|                                                                  | Pesek<br>≥ 50% debelih zrn gre skozi sito 4.75 mm       | čist pesek                                 | SW     | Dobro graduiran pesek          |
|                                                                  |                                                         |                                            | SP     | Slabo graduiran pesek          |
|                                                                  |                                                         | pesek z >12% finih zrn                     | SM     | Meljast pesek                  |
|                                                                  |                                                         |                                            | SC     | Glinast pesek                  |
| Drobno zrnate zemljine, več kot 50% zrn gre skozi sito 0.075 mm) | Melji in gline<br>Meja židkosti je pod < 50%            | anorganski                                 | ML     | Melj                           |
|                                                                  |                                                         |                                            | CL     | Glina                          |
|                                                                  |                                                         | organski                                   | OL     | Organski melj/glina            |
|                                                                  | Melji in gline, meja židkosti je ≥ 50 %                 | anorganski                                 | MH     | Visoko plastičen melj          |
|                                                                  |                                                         |                                            | CH     | Visoko plastična, mastna glina |
|                                                                  |                                                         | organski                                   | OH     | Organska glina/melj            |
| Visoko organski                                                  |                                                         |                                            | Pt     | šota                           |

Zemljine v temeljnih tleh morajo ustrezati naslednjim pogojem:

1. Vlažnost zemljine ali kamnine mora biti tolikšna, da je pri zgoščevanju dosegljiva predpisana gostota. Če niti z izboljšanjem ni mogoče zagotoviti za ustrezno zgostitev primerne vlažnosti zemljine, je treba izvršiti druge ustrezne tehnične in tehnološke postopke (na primer izkop zemljine in nadomeščanje z ustreznijšim materialom).
2. Vsebnost humoznih in organskih primesi ne sme presegati količine, ki jo odredi nadzorni organ. Največja dovoljena vsebnost humoznih in/ali organskih primesi sme obarvati raztopino natrijevega luga pri preiskavi po Abrams-Harderjevi kolorimetrični metodi največ temno rumeno oz. izkazati do 2 % organskih primesi.
3. V zemljini ne sme biti prisotnih korenin ali drugih snovi, ki bi lahko predstavljale prioritete poti za tok vode.

#### Preverjanje uporabnosti zemljin

Uporabnost zemljin v temeljnih tleh je treba ugotoviti s predhodnimi preiskavami karakterističnih vzorcev. Preveriti je treba naslednje lastnosti:





- vlažnost,
- Atterbergove meje plastičnosti
- zrnavostno sestavo
- optimalno vlažnost in največjo gostoto po standardnem ali modificiranem Proctorjevem postopku, ter
- vsebnost humoznih in organskih primesi.

Enozrnati peski (SU, SP) in melji (ML) s koeficientom neenakomernosti  $C_u < 7$  ne smejo ostati v temeljnih tleh, če se nahajajo v zvezni plasti v prečnem prerezu pregrade oz. nasipa zaradi nevarnosti izpiranja.

Vrsto in število preiskav karakterističnih vzorcev odredi nadzorni organ. Praviloma je treba za vsako vrsto materiala v temeljnih tleh opraviti po 2 - 3 preiskave za klasifikacijo (zrnavost, plastičnost, humoznost) in po eno preiskavo po Proctorju.

Referenčna maksimalna gostota in optimalna vlažnost se določata po standardnem Proctor postopku (SPP) za drobnorzna zemljine (glina, melj in droben pesek) ter po modificiranem Proctor postopku (MPP) za debele peske in prode.

Zahtevana kakovost temeljnih tal pod temelji objektov je določena v projektu objektov (zidov).

#### Predhodne preiskave materialov v temeljnih tleh

Pred pričetkom urejanja planuma temeljnih tal je potrebno preiskati vse pogojene lastnosti zemljin, praviloma s po 2-3 vzorci vsakega materiala.

Nadzorni organ lahko v posebnih primerih določi tudi večje število vzorcev za predhodne preiskave.

Vse predhodne preiskave uporabnosti zemljin mora na zahtevo nadzornega organa zagotoviti ali narediti izvajalec, če rezultati preiskav niso podani že v projektni dokumentaciji ali dodatni informaciji. Za takšne preiskave izvajalec ni upravičen zahtevati nikakršnega doplačila.

#### 3.3.3.4. Način izvedbe

##### Grobo planiranje

Planum temeljnih tal je treba po izvršenem površinskem izkopu ali širokem izkopu grobo splanirati, tako da bo v danih terenskih razmerah zagotovljeno čim boljše odvodnjavanje. Delo mora biti izvršeno po projektnih zahtevah in po teh tehničnih pogojih.

##### Izboljšanje

Izboljšanje je potrebno, da se zagotovi primerna stabilnost temeljnih tal. Za izboljšanje ni dopustno uporabljati anorganskih veziv, kot so EF pepel, apno ali cement, ker bi s tem lahko ustvarili preveč toga podlago z nevarnostjo nastanka kasnejših razpok, neugodna pa je tudi kombinacija geosintetičnih bentonitnih barier in veziv.

Zato se za izboljšanje temeljnih tal lahko uporabi le sušenje ali premoščanje materiala znotraj plasti z mešanjem z drugimi, bolj suhimi materiali.

##### Zgoščevanje

Naravna temeljna tla ter izboljšane zemljine v temeljnih tleh je treba po končanem planiranju in mešanju zgostiti v polni širini plasti z valjarji. Vsa za valjarje nedostopna mesta je treba po zahtevah



projekta utrditi z drugimi zgoščevalnimi sredstvi ali postopki, ki jih odobri nadzorni organ, ki določi tudi pogoje, pod katerimi je treba takšna sredstva ali postopke uporabljati. Uporabnost zgoščevalnih sredstev in tehnološki postopek je treba predhodno preskusiti na poskusnem polju. Plast naravnih in izboljšanih temeljnih tal mora pred pričetkom zgoščevanja vsebovati toliko vode, da jo je mogoče ustrezno zgostiti. V primeru potrebe lahko nadzorni organ določi dodatne postopke, ki bodo zagotovili primerno vlažnost in ustrezno zgostitev zemljine. Če se po zgoščevanju in preverjanju kakovosti planuma temeljnih tal ne nadaljuje takoj z vgrajevanjem nasipov, zasipanjem ali vgrajevanjem klinov, ampak šele po daljšem razdobju z različnimi vremenskimi razmerami, je potrebno pred nadaljevanjem del ponovno preveriti gostoto plasti pod planumom temeljnih tal. Le če kakovost ustreza, se lahko nadaljuje z deli.

Pri zgoščanju imajo absolutno prednost valjarji z vgrajenim sistemom za kontinuirano kontrolo zgoščanja (CCC).

### 3.3.3.5. Kakovost izvedbe

#### Zgoščenost

Zgoščenost plasti pod planumom temeljnih tal mora izvajalec dokazati z rezultati tekočih preiskav.

Plasti naravnih in izboljšanih zemljin pod planumom temeljnih tal morajo dosegati zahtevane vrednosti zgoščenosti in nosilnosti po tabeli 3-4.

Zahtevane vrednosti zgoščenosti po tabeli 3-4 predstavljajo povprečne vrednosti. Spodnja mejna vrednost ne sme biti manjša za več kot 2 % od ustrezne zahtevane povprečne vrednosti.

Zgoščenost plasti pod planumom temeljnih tal mora na vsakem merilnem mestu dosegati spodnjo mejno vrednost. Neustrezno zgoščene plasti zemljin pod planumom temeljnih tal mora izvajalec zgostiti po zahtevah teh tehničnih pogojev brez doplačila.

Če nadzorni organ na osnovi rezultatov tekočih in/ali kontrolnih preiskav naknadno ugotovi neustrezno zgoščena mesta na planumu temeljnih tal, samostojno odloči o nadaljnjih ukrepih.

Vrednosti zgoščenosti, podane v tabeli 3-4 se lahko s kalibracijo sistema CCC prevede v dinamične merilne vrednosti (DMV) vibracijskih valjarjev. V tem primeru med vgrajevanjem dodatne kontrolne meritve zgoščenosti niso potrebne. Kalibracijo sistema CCC se izvede skladno s postopki in priporočili ISSMGE – TC 3 in TSC 06. 713.

#### Nosilnost

Nosilnost planuma temeljnih tal izvajalec dokazuje tudi z rezultati tekočih preiskav nosilnosti (togosti) plasti z meritvami deformacijskih modulov  $E_v$  ali  $E_{vD}$  po postopku s krožno ploščo ali s krožno ploščo z lahko padajočo utežjo. Če se uporabijo valjarji z vgrajenimi sistemi CCC, po kalibraciji valjarjev, meritve nosilnosti niso potrebne.

Priporočene vrednosti deformacijskih modulov ali  $E_{v2}$  in/ali  $E_{vD}$  so podane v tabeli 3-4.

Tabela 3-4: Zahtevane vrednosti zgoščenosti in nosilnosti (togosti) temeljnih tal pod nasipi (pregrado)

| Opis del | Zahtevana zgoščenost glede na gostoto materiala (%) |        | Priporočena nosilnost $E_{v2}$ in/ali $E_{vD}$ (MN/m <sup>2</sup> ) |
|----------|-----------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------|
|          | po SPP                                              | po MPP |                                                                     |



|                                                                                                                                           |    |    |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-------|
| Planum temeljnih tal več kot 2 m pod koto krone nasipa/pregrade:                                                                          |    |    |       |
| ▪ Drobno zrnata zemljina                                                                                                                  | 92 | -  | -     |
| ▪ Debelo zrnata zemljina                                                                                                                  |    | 98 | -     |
| Planum temeljnih tal od 2,0 m do 0,5 m pod koto krone nasipa/pregrade                                                                     |    |    |       |
| ▪ Drobno zrnata zemljina                                                                                                                  | 95 | -  | 20/15 |
| ▪ Debelo zrnata zemljina                                                                                                                  |    | 98 | 50/25 |
| Planum temeljnih tal od 0,5 m pod koto krone nasipa/pregrade do kote planuma utrditve dostopnih poti in kolesarske steze (=posteljica) iz |    |    |       |
| ▪ Drobno zrnata zemljina                                                                                                                  | 98 | -  | 30/20 |
| ▪ Debelo zrnata zemljina                                                                                                                  |    | 98 | 80/40 |

SPP – standardni postopek po Proctorju; MPP - modificirani postopek po Proctorju

V kolikor se v okviru del pojavi tudi zahteva po pripravi temeljnih tal in gradnji cest, se vsa dela v območju cest izvajajo skladno z zahtevami PTP, knjiga 3 in 4 (SCS Ljubljana, 1989).

Razmerje  $E_{v2}:E_{v1}$  izven prometno obremenjenih površin pri gradnji nasipov/pregrad ni pomembno.

Če nadzorni organ na osnovi rezultatov tekočih in/ali kontrolnih preiskav naknadno ugotovi neustrezno nosilna mesta na planumu temeljnih tal, samostojno odloči o nadaljnjih ukrepih.

#### Ravnost in višina planuma temeljnih tal

##### *Ravnost*

Planum temeljnih tal lahko na 4 m dolžine - v poljubni smeri na os nasipa/pregrade - odstopa od merilne letve ali merilne ravnine pri naravnih ter izboljšanih zemljinah v temeljnih tleh največ 5 cm.

##### *Višina*

Planum temeljnih tal sme na poljubnem mestu odstopati od projektirane kote pri naravnih zemljinah ter izboljšanih temeljnih tleh največ  $\pm 5$  cm

#### 3.3.3.6. Preverjanje kakovosti izvedbe

##### Preverjanje kakovosti geološke zgradbe in materialov

Pred pričetkom utrjevanja temeljnih tal je treba preveriti:

- če se sestava temeljnih tal ujema s podatki iz geološkega in hidrogeološkega elaborata, ki je podlaga projektu,
- če se lastnosti temeljnih tal ujemajo z značilnimi lastnostmi materialov, ugotovljenimi s predhodnimi raziskavami na vzorcih, odvzetih ob pričetku del.

Preveritev skladnosti sestave temeljnih tal s podatki geološkega in hidrogeološkega elaborata izvede izdelovalec geološkega in hidrogeološkega elaborata ali njegov pooblaščen predstavnik, ki je tudi



odgovoren za izvedbo dodatnih kontrolnih računov, če se ugotovi, da razmere na terenu niso skladne s tistimi, izvedenimi v izračunih in predvidenimi v projektni dokumentaciji.

Kontrolo skladnosti lastnosti materialov izvede nadzorni organ ali pooblaščen laboratorij.

#### Preverjanje kakovosti del

##### *Predhodne preiskave*

Pred pričetku izvajanja del na rednem vgrajevanju in utrjevanju je treba s predhodnimi preiskavami (na trasi vzdolž nasipa/pregrade in na ustrezni poskusni površini in po navodilih nadzornega organa) preveriti:

- Skladnost razmer na terenu s prognozo po geološkem in hidrogeološkem elaboratu. To se izvede s kontrolnim pregledom terena po odstranitvi plodne zemlje in z razkopi, ki se jih locira na značilnih mestih vzdolž trase nasipa/pregrade, na razdalji ca 150 – 200 m,
- uporabnost materialov za utrditev temeljnih tal in/ali vgradnjo v nasipe/pregrado se določi s po tremi vzorci iz vsake značilne plasti, ugotovljene v razkopih.

Šele ko se potrdi skladnost geoloških razmer s projektno prognozo, se lahko prične z izdelavo planuma temeljnih tal. Pred pričetkom del na rednem utrjevanju, je treba na poskusnem polju preveriti učinkovitost komprimacijskih strojev z naslednjimi meritvami:

- zgoščenost planuma temeljnih tal z najmanj 15 meritvami gostote in vlage v materialu,
- nosilnost planuma temeljnih tal z najmanj tremi meritvami deformacijskih modulov,
- ravnost in višino planuma temeljnih tal z najmanj tremi do petimi meritvami.

Za vsako karakteristično vrsto materiala pod planumom temeljnih tal je treba pred pričetkom del določiti tehnološki postopek, vrsto zgoščevalnega sredstva in njegov globinski učinek.

##### *Tekoče preiskave*

Na osnovi rezultatov predhodnih preiskav določi nadzorni organ obseg tekočih preiskav pri utrjevanju planuma temeljnih tal.

1. Tekoče preiskave materialov, ki jih mora izvršiti izvajalec med vgrajevanjem, vključujejo:

- |                                                       |                       |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|
| ▪ naravna vlažnost                                    | na 400 m <sup>1</sup> |
| ▪ delež humoznih primesi                              | na 400 m <sup>1</sup> |
| ▪ zrnavostna sestava nevezljivih in vezljivih zemljin | na 400 m <sup>1</sup> |
| ▪ Atterbergove meje plastičnosti vezljivih zemljin    | na 400 m <sup>1</sup> |

2. Tekoče preiskave, ki jih mora opraviti izvajalec med rednim vgrajevanjem, vključujejo:

- |                                               |                       |
|-----------------------------------------------|-----------------------|
| ▪ meritve vlage in gostote                    | na 100 m <sup>1</sup> |
| ▪ meritve nosilnosti (deformacijskih modulov) | na 100 m <sup>1</sup> |
| ▪ meritve ravnosti planuma                    | na 40 m <sup>1</sup>  |
| ▪ meritve višine planuma                      | na 40 m <sup>1</sup>  |

V primeru, da nadzorni organ pri tekočih preiskavah ugotovi večja odstopanja od rezultatov predhodnih preiskav, lahko obseg tekočih preiskav naknadno spremeni ali v smislu povečanja ali zmanjšanja števila raziskav.



V kolikor se uporabljajo valjarji z vgrajenim sistemom CCC, tekoče preiskave niso potrebne. Merilo je kalibracija valjarja in izpisi dosežene merilne vrednosti.

#### *Kontrolne preiskave*

Obseg kontrolnih preiskav, ki jih izvaja investitor, je praviloma v razmerju 1:4 s tekočimi preiskavami.

Odvzemna mesta vzorcev za kontrolne preiskave in merilna mesta za meritve ravnosti, višin, gostote, vlažnosti in nosilnosti določa nadzorni organ praviloma po statističnem naključnem izboru.

#### 3.3.3.7. Merjenje in prevzem del

##### Merjenje del

Izvršena dela je treba meriti v skladu s splošnimi tehničnimi pogoji. Količine vseh na planumu temeljnih tal izvršenih del se izračunajo v kvadratnih metrih. Vse količine se izmerijo po dejansko izvršenem obsegu in vrsti del v okviru projekta.

##### Prevzem del

Planum temeljnih tal prevzame nadzorni organ po zahtevah za kakovost v teh tehničnih pogojih.

Vse ugotovljene pomanjkljivosti po teh zahtevah za kakovost mora izvajalec popraviti, preden nadaljuje z deli.

Vsi stroški za popravila pomanjkljivosti bremenijo izvajalca, vključno s stroški za vse meritve in preiskave, ki so pokazale neustrezno kakovost izvršenih del.

Za vsa dela, ki ne ustrezajo zahtevam po teh tehničnih pogojih in jih izvajalec ni popravil po navodilih nadzornega organa, izvajalec ni upravičen zahtevati nikakršnega plačila. Investitor pa je v takšnem primeru upravičen podaljšati garancijsko dobo za vsa dela, ki so odvisna od nepopravljenih del, na najmanj 5 let.

#### 3.3.3.8. Obračun del

##### Splošno

**Izvršena dela se obračuna v skladu s točko 14 splošnih in posebnih pogojev pogodbe (FIDIC, rumena knjiga).**

##### Odbitki zaradi neustrezne kvalitete

**Odbitkov zaradi zmanjšane kvalitete ni, saj je potrebno zagotoviti zahtevano kvaliteto!**

#### 3.3.4. Drenažne in filtrske plasti, povozni plato

##### 3.3.4.1. Opis

Delo vključuje:

- dobavo in vgraditev kamnitega materiala za drenažne in filtrske plasti ter povozni plato na mestih in skladno z zahtevami projekta ali nadzornega organa ter v soglasju s temi tehničnimi pogoji,
- dobavo in vgraditev geosintetikov, ki se uporabljajo kot alternativni materiali za drenažne in filtrske plasti, skladno z zahtevami projekta ali nadzornega organa in v soglasju s temi tehničnimi pogoji.



#### 3.3.4.2. Osnovni materiali

Za drenažne in filtrske plasti ter povozni plato so uporabni naravni, separirani in/ali drobljeni kamniti materiali, ki morajo ustrezati določilom teh tehničnih pogojev.

Poleg kamnitih materialov je mogoče uporabljati tudi nekamnite materiale, ki pa morajo prav tako ustrezati določilom teh tehničnih pogojev.

#### 3.3.4.3. Kakovost kamnitih materialov

##### Splošno

Kamnite materiale za drenažne in filtrske plasti ter povozni plato bo možno pridobiti v gramoznicah, kamnolomih ali na drugih stranskih odvzemih, ki imajo dovoljenje za izkop in predelavo kamenega agregata.

Zmesi kamnitih zrn za drenažne in filtrske plasti ter povozni plato morajo biti sestavljene iz posameznih frakcij v takšnem razmerju, da so v odvisnosti od namena uporabe izpolnjene zahteve iz projekta in teh tehničnih pogojev.

##### Kamniti materiali za drenaže in filtrske plasti ter povozni plato

Zmesi kamnitih zrn za drenažne in filtrske plasti ter povozni plato morajo ustrezati zahtevam:

- glede tlačne trdnosti kamnine, če se za drenažne in filtrske plasti uporabljajo drobljene kamnine,
- sestave zrnivosti,
- vsebnosti humoznih primesi in
- obstojnosti kamnitih zrn.

Tlačna trdnost kamnine za zmesi kamnitih zrn za drenažne in filtrske plasti ter povozni plato mora znašati najmanj 60 MPa v primeru, če se kameni agregat pridobiva z drobljenjem kamnine.

Ustreznost zrnavostne sestave zmesi kamnitih zrn za drenažne in filtrske plasti se določa po enem od v stroki uveljavljenih filtrskih pravil, vselej glede na ugotovljeno zrnavostno sestavo zemljine, ki jo filter iz kamnitih zrn ščiti. Račun potrebne zrnivosti se lahko izvede tudi po kriteriju USBR za mejne vrednosti sejalne krivulje:

$$12 < d_{15F}/d_{15Z} < 40$$

$$12 < d_{50F}/d_{50Z} < 40$$

kjer pomeni:

$d_{15F}$  - premer zrna pri 15 % presevku zmesi za drenažne in filtrske plasti

$d_{15Z}$  - premer zrna pri 15 % presevku zemljine, kateri se želi preprečiti dostop v drenažno plast

$d_{50F}$  - premer zrna pri 50 % presevku zmesi za drenažne in filtrske plasti

$d_{50Z}$  - premer zrna pri 50 % presevku zemljine, kateri se želi preprečiti dostop v drenažno plast.

Premer največjega zrna v zmesih kamnitih zrn za drenažne in filtrske plasti ne sme biti večji od dveh tretjin debeline plasti (debelina plasti = 1,5 kratni premer največjega zrna).

Če je med drenažno/filtrsko plastjo iz kamnitega materiala in zemljino vgrajen filtrski geosintetik, potem kriterija filtrskih pravil (na primer USBR) za določanje zrnavostne sestave kamnitih filtrskih in drenažnih materialov ni potrebno upoštevati.





Zrnavostna sestava drenažnega zasipa v peti na suhi strani visokovodnega nasipa/pregrade je v primeru rabe filtrskega geosintetika določena z naslednjo zrnavostno sestavo:

Nazivna zrnavost: 0/31 mm  
Maksimalno zrno: 45 mm  
Vrsta materiala: dobro graduiran prod ali drobljenec, GW, GP ali GM  
Delež zrn velikosti pod 2 mm: max. 30 %  
Delež zrn velikosti pod 0,063 mm: povprečno 5 %, maksimalno v vgrajenem stanju do 10 %  
Koeficient neenakomernosti  $C_u$ : 15 – 50

Zrnavostna sestava drenažnega zasipa nad drenažnimi cevmi je v primeru rabe filtrskega geosintetika določena z zrnavostno sestavo, podano v tabeli 3-5.

Tabela 3-5: Krivulja zrnivosti za drenažni zasip nad drenažnimi cevmi v primeru rabe geosintetičnega filtra (velja izključno za zasip drenažnih cevi v drenažnem kanalu)

| Nazivna velikost sita (mm) | Spodnja mejna vrednost presejka, (%m/m) | Zgornja mejna vrednost presejka, (%m/m) |
|----------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| 0,71                       | 0                                       | 5                                       |
| 2                          | 0                                       | 9                                       |
| 4                          | 0                                       | 26                                      |
| 8                          | 40                                      | 70                                      |
| 16                         | 80                                      | 100                                     |
| 31,5                       | 100                                     | 100                                     |

Delež zrn do 0,063 mm v zmesi kamnitih zrn za filtrsko plast nad drenažno cevjo sme znašati največ 5 % m/m (v vgrajenem stanju).

Nazivna zrnivosti zmesi kamnitih zrn za povozni plato je lahko 0/32 do 0/63 mm. Povozni plato se vgrajuje kot prva plast nasipa/pregrade samo v primeru, če z drugimi ukrepi ni možno zagotoviti ustrezne utrditve planuma temeljnih tal.

Delež zrn do 0,063 mm v zmesi kamnitih zrn za povozni plato sme znašati od 8% do 15 % m/m (v vgrajenem stanju). Količnik neenakomernosti zrnivosti  $C_u$  mora znašati za zmesi zrn za povozni plato od 15 do 50.

V zmesi kamnitih zrn vsebovane humozne primesi smejo obarvati raztopino natrijevega luga največ temno rumeno.

Zmesi kamnitih zrn za drenažne in filtrske plasti ne smejo vsebovati volumsko neobstoječih zrn iz glinavcev, laporjev ali drugih skrilavih kamnin, ki s časom razpadajo.

O mestu pridobivanja kamnitega materiala za drenažne in filtrske plasti mora izvajalec pred pričetkom izkoriščanja obvestiti nadzorni organ, mu predložiti ustrezna dokazila o kakovosti ter od njega pridobiti ustrezno soglasje za uporabo.

#### 3.3.4.4. Geosintetiki za filtrske plasti

##### Opis

Na izbiro filtrskega geosintetika vplivajo:

- vrsta in lastnosti zemljine, ki jo filtrski geosintetik ščiti
- hitrost oziroma tlaki vode
- vrsta drenažne plasti
- pogoji vgradnje.

Dimenzioniranje filtrskega geosintetika pogojuje določitev

- zahtevnosti objekta, zlasti v smislu, ali je dopustno začetno izpiranje ali ne,
- lastnosti ščitene zemljine,
- lastnosti drenažnega agregata in
- pogojev za vzdrževanje.

#### Hidravlične lastnosti filtrskega geosintetika

Minimalne zahteve za zagotavljanje filtrske stabilnosti in trajne funkcije filtriranja so navedene v razpredelnici 3-6 za primer, če je dopuščeno začetno izpiranje in v razpredelnici 3-7 za posebne primere, ko začetno izpiranje ni dopuščeno.

Za nevezljive zemljine, ki imajo vrednost  $d_{85} < 0,05$  mm, je potrebno predvideti posebne ukrepe za zagotovitev filtrske stabilnosti.

Pri heterogenih in plastovitih tleh je za dimenzioniranje karakteristične velikosti por merodajna drobno zrnata zemljina, za dimenzioniranje minimalne prepustnosti pa debelo zrnata zemljina.

Razpredelnica 3-6: Minimalne zahteve za hidravlične lastnosti filtrskega geosintetika (geotekstilije) (dopuščeno je začetno izpiranje)

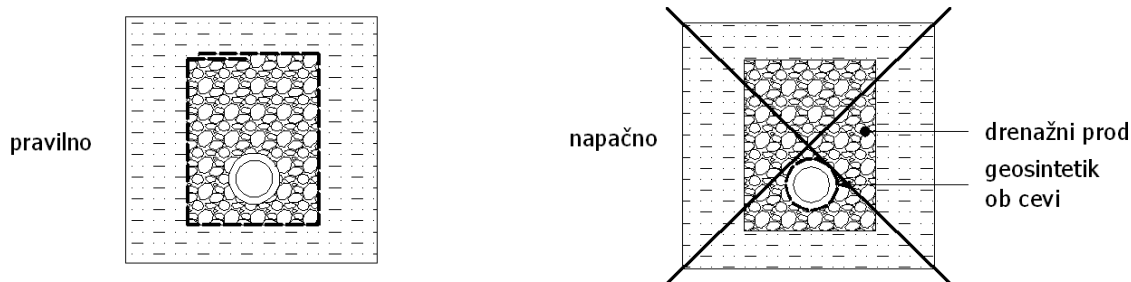
| Koeficient prepustnosti $k_G$ (m/s)                                              | Karakteristična velikost por $O_{90}$ (mm)                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| $k_G$ večji od $10 k_{zemljine}$ ,<br>še bolje pa večji od<br>$100 k_{zemljine}$ | $O_{90} \leq d_{85}$<br>$O_{90} \geq 0.05$ mm<br>$O_{90} \geq 4 \times d_{15}^*$ |

*\*Za meljasto-prodnate zemljine, v katerih lahko pride do notranjega transporta snovi in do kulmatacije*

Razpredelnica 3-7: Minimalne zahteve za hidravlične lastnosti filtrske geotekstilije (začetno izpiranje ni dopuščeno)

| Zrnastostne lastnosti zemljine | Koeficient prepustnosti $k_G$ (m/s)*                                             | Karakteristična velikost por $O_{90}$ (mm)                                                     |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $d_{50} \leq 0.06$ mm          | $k_G$ večji od $10 k_{zemljine}$ ,<br>še bolje pa večji od<br>$100 k_{zemljine}$ | $O_{90} \leq d_{85}$<br>$O_{90} \geq 0.05$ mm                                                  |
| $d_{50} > 0.06$ mm             | $k_G$ večji od $10 k_{zemljine}$ ,<br>še bolje pa večji od<br>$100 k_{zemljine}$ | $O_{90} \leq d_{85}$ ali<br>$O_{90} \leq 5 d_{10} \times (C_U)^{1/2}$<br>$O_{90} \geq 0.05$ mm |

*\* $k_G$  je minimalni koeficient prepustnosti pri efektivni obtežbi, ki jo povzroča nasipni material. Običajno so vrednosti za proizvode navedene za normalne obremenitve  $20 \text{ kN/m}^2$  in  $200 \text{ kN/m}^2$ . Pri obremenitvah z nasipi višine do 2 m je praviloma treba upoštevati vrednost  $k_G$ , določeno pri normalni obremenitvi  $20 \text{ kN/m}^2$ , za večje obremenitve z nasipi/pregrade pa vrednosti, določene pri  $200 \text{ kN/m}^2$ .*



Slika 3.1: Primera pravilne in nepravilne uporabe filtrskega geosintetika

### Mehanske lastnosti filtrskega geosintetika

Da med polaganjem in vgrajevanjem ne bi prišlo do poškodb in da bi zagotovili ustrezno življenjsko dobo, mora filtrska geotekstilija izpolnjevati minimalne zahteve za mehansko trdnost in raztezek. Za določitev potrebne mehanske trdnosti sta merodajni velikost in oblika zrn drenažnega materiala. Minimalne zahteve so prikazane v razpredelnici 3-8 v obliki minimalne zahtevane natezne trdnosti ( $T_{min}$ ) pri minimalno 30 %-nem raztezu in v obliki minimalnega zahtevanega produkta natezne trdnosti in raztezka ( $T \times \epsilon$ )<sub>min</sub>.

Razpredelnica 3-8: Minimalne zahteve za mehanske trdnosti filtrskih geotekstilij v prečni in vzdolžni smeri

| Drenažni material<br>(razred) | Minimalna* natezna trdnost<br>$T_{min}$<br>(kN/m) | Minimalni<br>produkt<br>( $T \times \epsilon$ ) <sub>min</sub><br>(kN/m x %) | Odpornost na preboj<br>$O_d$<br>(mm) |
|-------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| - zaobljen – (A)              | 6                                                 | 180                                                                          | 40                                   |
| - drobljen – (B)              | 8                                                 | 240                                                                          | 35                                   |

Za potrebe dimenzioniranja mehanske odpornosti filtrskih geotekstilij so materiali za drenažne zasoje uvrščeni v dva razreda:

- razred A: zaobljeni materiali
  - prodci:  $d < 63$  mm
  - prodci in krogle:  $d < 150$  mm
  -
- razred B : drobljeni (ali naravni ostrorobi) materiali
  - drobljenci  $d < 16$  mm
  - drobljenci in kršje  $d < 125$  mm
  - kršje  $d < 150$  mm

Pri polaganju mora filtrska geotekstilija čimbolj nalegati na tla, ki se jih odvodnjava oziroma ki jih geotekstilija ščiti. Zato mora biti filtrska geotekstilija dovolj raztegljiva, da se lahko prilagaja robovom jarkov ali nepravilnostim v podlagi.

Na stikih v prečni in vzdolžni smeri je potrebno prekrivanje sosednjih plasti filtrske geotekstilije najmanj 30 cm. Kadar se filtrske geotekstilije polagajo v drenažne jarke za drenažna kamnita rebra na brežinah ali v drugih agresivnih pogojih okolja, morajo biti trdnostne lastnosti geotekstilije posebej določene v projektu. V kolikor niso, se vrednosti, podane v tabeli 3-8 povečajo za faktor x 3.



#### 3.3.4.5. Predhodne preiskave

##### Predhodne preiskave kamnitih materialov

Pred pričetkom vgrajevanja drenažnih in filtrskih plasti ter povoznega platoja je potrebno preiskati ustreznost materialov, za kar praviloma zadostujeta po dva značilna vzorca vsakega materiala. V posebnih primerih lahko nadzorni organ zahteva tudi večje število vzorcev za predhodne preiskave.

Vse predhodne preiskave uporabnosti materialov mora zagotoviti izvajalec. Za takšne preiskave izvajalec naknadno ni upravičen zahtevati nikakršnega doplačila.

##### Predhodne preiskave geosintetičnih filtrskih materialov

Predhodne raziskave filtrskih geosintetikov niso potrebne. Izvajalec mora pred dobavo materiala na gradbišče nadzornemu organu predati v pregled in potrditev proizvodno specifikacijo proizvoda s certifikatom ter dokazili, da je izbrani proizvod primeren za rabo v dani geološki sredini.

#### 3.3.4.6. Način izvedbe

##### Priprava planuma spodnje plasti

Planum plasti, na katerega je po projektu predvidena vgraditev drenažne in/ali filtrske plasti ter povoznega platoja iz kamnitega materiala, mora biti pred pričetkom vgrajevanja drenažne in/ali filtrske plasti ter povoznega platoja pripravljen v skladu z zahtevami projekta in temi tehničnimi pogoji.

Planum plasti, na katerega se vgradi za drenažno in/ali filtrsko plast geosintetični material, mora biti predhodno pripravljen tako, kot to zahtevajo posebni tehnični pogoji ter pogoji dobavitelja.

##### Navoz kamnitega materiala za izvedbo drenažnih in filtrskih plasti ter povoznega platoja

Na ustrezno pripravljen planum spodnje plasti se lahko prične z navozom kamnitega materiala za drenažne in filtrske plasti ter povozni plato šele po prevzemu planuma in odobritvi nadzornega organa.

Za navoz je treba uporabiti ustrezno opremljena vozila in/ali naprave za razprostiranje, ki omogočajo zahtevano porazdelitev materiala na enakomerne plasti ali pasove. Debelina plasti razprostrtega materiala mora ustrezati zahtevani debelini po projektu.

Pri navozu morajo biti prehodi posameznih vozil čim bolj enakomerno razdeljeni po vsej širini razprostrte plasti, da ne bi vozila drenažne in/ali filtrske plasti ter povoznega platoja lokalno preveč zgostila.

Vozila z zablatenimi kolesi ali podvozjem ne smejo voziti po že razprostrtem ali zgoščenem kamnitem materialu.

##### Razprostiranje in profiliranje zmesi kamnitih zrn za drenažne in filtrske plasti ter povozni plato

Po razprostiranju vsake plasti je to potrebno izravnati v profil in nagib, zahtevan po projektu. Izravnavati je treba z ustreznimi stroji.

Na planumu zemljin z nizko nosilnostjo, kjer so s projektom predvideni posebni tehnološki pogoji za izvedbo drenažnih in filtrskih plasti ter povoznega platoja, se praviloma uporabljata še naslednji določili, če z omenjenimi tehnološkimi pogoji ni drugače določeno:



- Zmes kamnitih zrn se po nasipavanju razgrinja z lahkim buldožerjem ali grederjem
- Nasipavanje se sme izvajati izključno le z navozom po drenažni in/ali filtrski plasti ali po povoznem platoju.

#### Zgoščevanje kamnitega materiala za drenažne in filtrske plasti ter povozni plato

Po končanem razprostiranju je treba plast zgostiti v polni širini z valjarji .

Valjati je treba praviloma od nižjega proti višjemu robu. Število potrebnih prehodov valjarjev je treba določiti s preiskavami zgoščenosti med izvajanjem del. V primeru, da zgoščenosti plasti po zahtevah po projektu ni mogoče doseči, je potrebno dodatno zgoščevanje po navodilih nadzornega organa.

Vsa za valjar nedostopna mesta je treba utrditi z drugimi zgoščevalnimi sredstvi, katerih uporabo odobri nadzorni organ, ki odredi tudi pogoje, pod katerimi je treba takšna sredstva uporabljati.

Za ocenitev ustreznosti zgoščenosti povoznega platoja veljajo določila iz tabele 3-4. Za določitev ustreznosti zgoščenosti gramoza v vzdolžni gramozni drenaži na suhi strani nasipa/pregrade (glej sliko 3-2) se zahteva povprečna zgoščenost  $D_{PR} = 92 - 95 \%$ .

Uporabnost zgoščevalnih sredstev in tehnološki postopek je treba predhodno preveriti na poskusnih poljih.

#### Uskladiščenje kamnitega in nekamnitega materiala za drenažne in filtrske plasti ter povozni plato

Če izvajalec pred vgrajevanjem uskladišči kamniti ali nekamniti material za drenažne in/ali filtrske plasti ter povozni plato, mora biti tak prostor predhodno pripravljen in očiščen, da ne pride do onesnaževanja materiala. Prostor za shrambo nekamnitih materialov za drenažne in/ali filtrske plasti ter povozni plato mora ustrezati tudi določilom, ki jih je predpisal proizvajalec.

#### Način izvedbe filtrskih plasti iz geosintetičnih materialov

Filtrske geosintetike je dovoljeno vgrajevati le na površinah, ki so bile predhodno izravnane, utrjene in iz katerih so bili odstranjeni ostrorobi in drugi delci, ki bi lahko poškodovali geosintetik.

Geosintetik se polaga tako, da je prekrita celotna površina zemljine, ki jo geosintetik ščiti. Pri vgrajevanju cevni drenaž, je primer pravilne izvedbe prikazan na sliki 3.1. Pri izgradnji vzdolžne drenaže na suhi strani nasipa/pregrade pa je način vgrajevanja geosintetika potrebno prilagajati vrsti zemljin v temeljnih tleh in v bokih izkopa za vzdolžno drenažo.

V tem primeru se način polaganja določi na licu mesta s strani nadzornega organa in pooblaščenega geotehnika ali hidrogeologa.

Če v projektu ni drugače določeno, se z geosintetikom prekrije tudi površina vzdolžne drenaže plasti iz gramoznega materiala na suhi strani nasipa/pregrade na globini ca 0,4 m. Na ta način se prepreči onesnaževanje drenažne plasti iz površine. Nad geosintetičnim filtrskim »pokrovom« se nato do vrha znova vgradi drenažna plast.

Geosintetik se polaga z odvijanjem role, ki poteka v prečni smeri na izkop oz. cev, na ta način, da se obviije jarek oz. izkop. Vzdolžno razvijanje rol in preklopi v vzdolžni smeri izkopa niso dovoljeni.

Preklopi sosednjih pol geosintetika se lahko izvajajo na naslednji način:

- s šivanjem preklapov širine približno 10 cm,
- s termičnim varjenjem preklapov širine 10 - 15 cm,
- z navadnim prekrivanjem, pri čemer je širina prekrivanja najmanj 30 cm.



Pritrjevanje filtrskega geosintetika na brežino s skobami ali jeklenimi palicami ni dovoljeno. Če se ugotovi, da prekrivanje sosednih plasti geosintetika ni ustrezno, lahko nadzorni organ zahteva odstranitev in ponovno vgradnjo novih plasti geosintetika.

Položeni filtrski geosintetik je treba prekrito še isti dan, zato je potrebno polaganje prilagajati hitrosti napredovanja drugih del.

Role, v katerih je dobavljen geosintetik morajo biti zaščitene in uskladiščene po zahtevi dobavitelja oziroma proizvajalca.

Vsak neposredni transport po položenem geosintetiku je prepovedan. Transport z vozili je dovoljen le po kamnitem materialu za povozni plato ustrezne debeline (najmanj 40 cm), razprostrtem čelno na filtrski geosintetik.

#### 3.3.4.7. Kakovost izvedbe

##### Nosilnost planuma

Nosilnost planuma povoznega platoja je potrebno ugotoviti, če ni drugače določeno z zahtevami iz tabele 3-4.

##### Ravnost planuma

Planum drenažne in/ali filtrske plasti lahko na 4 m dolžine - v poljubni smeri na os nasipa/pregrade - odstopa od merilne letve ali merilne ravnine največ 40 mm, planum povoznega platoja pa največ 50 mm.

Pogojena ravnost mora biti dosežena. Za morebitna potrebna popravila že izvršenega dela (za izpolnitev tega pogoja) izvajalec ni upravičen zaračunati dodatnih stroškov.

##### Višina planuma

Planum drenažne in/ali filtrske plasti sme na poljubnem mestu odstopati od projektirane kote za največ  $\pm 40$  mm, planum povoznega platoja pa  $\pm 50$  mm.

Pogojena višina planuma drenažne ali filtrske plasti ter povoznega platoja mora biti dosežena. Za morebitna potrebna popravila že izvršenega dela za izpolnitev tega pogoja izvajalec ni upravičen zaračunati dodatnih stroškov.

#### 3.3.4.8. Preverjanje kakovosti

##### Preverjanje kakovosti materialov za drenažne in/ali filtrske plasti ter povozni plato

Ob pričetku vgrajevanja je treba preveriti zrnovitost materiala, ki ga filter ščiti oz. na katerega nalega povozni plato. Na osnovi rezultatov teh preiskav lahko nadzorni organ zahteva spremembo tehnološkega postopka priprave drenažnega in filtrskega materiala ter materiala za povozni plato in prireditev glede na že vgrajeni material v spodnji plasti.

Izvajalec mora ob pričetku vgrajevanja predložiti veljavno poročilo o kvaliteti zmesi kamnitih zrn in/ali nekamnitih materialov za drenažne in/ali filtrske plasti ter povozni plato. Število posameznih preiskav odredi nadzorni organ v odvisnosti od vira materiala, praviloma ne manj kot 1 vzorec za vsako značilno odzemno mesto.

##### Preverjanje kakovosti vgrajevanja drenažnih in filtrskih plasti ter povoznega platoja



### *Nosilnost*

Nosilnost je treba preveriti ob pričetku vgrajevanja z najmanj tremi meritvami deformacijskih modulov.

### *Ravnost in višina planuma*

Ravnost in višino planuma je treba preveriti ob pričetku vgrajevanja z najmanj po 30 meritvami.

### Tekoče preiskave

Obseg in način tekočih preiskav določi nadzorni organ.

Tekoče preiskave, ki jih mora izvršiti izvajalec, obsegajo:

- preiskave zrnivosti materiala spodnje plasti in drenažne ali filtrske plasti ter povoznega platoja na vsakih 400 m<sup>1</sup> nasipa/pregrade
- meritve nosilnosti (deformacijskih modulov) na planumu povoznega platoja na vsakih 400 m<sup>1</sup> nasipa/pregrade,
- meritve zgoščenosti drenažne plasti na suhi strani nasipa na vsakih 200 m<sup>1</sup> nasipa/pregrade,
- meritve ravnosti in višine planuma na vsakih 40 m<sup>1</sup> nasipa/pregrade.

V primeru, da nadzorni organ pri tekočih preiskavah ugotovi večja odstopanja rezultatov, lahko obseg preiskav naknadno spremeni.

Kakovost vgrajene drenažne ali filtrske plasti ter povoznega platoja je mogoče s soglasjem nadzornega organa določiti tudi po drugih priznanih metodah. Nadzorni organ mora v tem primeru v soglasju navesti tudi merila za oceno kakovosti.

### Kontrolne preiskave

Obseg kontrolnih preiskav, ki jih izvaja investitor, je praviloma v razmerju 1:4 s tekočimi preiskavami. Merilna mesta za meritve nosilnosti ter ravnosti in višin planuma določi nadzorni organ po statističnem naključnem izboru.

#### 3.3.4.9. Merjenje in prevzem del

##### Merjenje del

Izvršena dela se meri v skladu s splošnimi tehničnimi pogoji ter po naslednjih določilih:

- Količine vgrajenih zmesi kamnitih zrn za drenažne in filtrske plasti ter povozni plato se meri v kubičnih metrih v zgoščenem stanju in po dejanskih izmerah izvršenih del v okviru projekta. Za mejno (največjo) debelino vgrajene plasti je treba upoštevati izmero iz projekta.
- Količino vgrajenega filtrskega geosintetika se meri v kvadratnih metrih položenega traku po dejanskih izmerah izvršenih del tako, da se predpisani preklopi ne merijo posebej.

Izvajalec je dolžan predložiti ustrezna dokazila o količinah geosintetičnih trakov (število rol), dobavljenih na gradbišče.

##### Prevzem del

Izvršena dela se prevzame po določilih točke 4.2 splošnih tehničnih pogojev ter po določilih teh posebnih tehničnih pogojev.

#### 3.3.4.10. Obračun del





## Splošno

**Izvršena dela se obračuna v skladu s točko 14 splošnih in posebnih pogojev pogodbe (FIDIC, rumena knjiga).**

### **3.3.5. Pregrade, nasipi, zasipi, klini**

#### **3.3.5.1. Opis**

Delo vključuje:

- dobavo nasipnih materialov za pregrade, nasipe, zasipe in kline,
- strojno razprostiranje materialov za pregrade/nasipe,
- strojno in/ali ročno razprostiranje materialov v zasipih temeljev, kanalskih rovov, gradbenih jam, kanalov melioracij in regulacij ter odvodnih jarkov in koritnic,
- strojno in/ali ročno razprostiranje materialov v klinih za objekti ali na prehodih iz območja objekta na nasip,
- strojno in/ali ročno razprostiranje materialov na kroni pregrade/nasipa, vse skladno z zahtevami projekta in/ali nadzornega organa in v soglasju s temi tehničnimi pogoji,
- močenje, mešanje, grobo planiranje in zgoščevanje materialov v pregradi/nasipih, zasipih in klinih v merah in kakovosti, določeni s projektom in s temi tehničnimi pogoji.

#### **3.3.5.2. Osnovni materiali**

##### Materiali

Za pregrade/nasipe, zasipe in kline je mogoče uporabiti zemljine ali zdrobljene kamnine, katerih trdnostne in hidravlične lastnosti ustrezajo zahtevam iz revidiranega projekta.

Po izračunih iz recenziranega geotehničnega elaborata, se za vgradnjo v pregrade/nasipe predvideva:

- Prodno peščen material,  $\gamma \geq 21 \text{ kN/m}^3$ ,  $c = 0$ ,  $\varphi \geq 34^\circ$ ,  $k \leq 5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ .

Ker je pregrada/nasip geometrijsko raznolik, je na suhi strani možna uporaba tudi manj kakovostnih materialov. Zato sta v teh tehničnih pogojih predvidena dva tipa materialov.

V pregrade, nasipe, zasipe, kline in posteljico ne smejo biti vgrajene take zemljine ali drugi materiali, ki bi sčasoma zaradi biokemičnih procesov spremenili svoje mehansko-fizikalne lastnosti ali bi vplivali na lastnosti bentonita v geosintetični barieri.

Materiali za pregrade, nasipe, zasipe, kline in posteljico so lahko pridobljeni z izkopi v trasi in/ali v stranskih odvzemih.

##### Kakovost materialov

Za materiale za gradnjo pregrad, nasipov, za zasipe in za gradnjo klinov se smiselno uporablja razvrstitev zemljin in kamnin po sistemu USCS, tabela 3 - 3.

Materiali za pregrade, nasipe, zasipe in kline morajo zadostiti naslednjim pogojem:

- vlažnost materiala mora biti tolikšna, da je pri zgoščevanju dosegljiva predpisana gostota,



- v materialu vsebovane humozne primesi smejo pri preiskavi po Abrams-Harderjevi kolorimetrični metodi obarvati raztopino natrijevega luga največ temno rumeno.
- V materialu za pregrade, nasipe ne sme biti prisotnih snovi, ki bi lahko zmanjšale tesnilno sposobnost bentonita v geosintetični bentonitni barieri (na primer apna),
- Materiali za pregrade, nasipe morajo izkazovati hidravlične in trdnostne lastnosti, privzete v projektnem izračunu. Te lastnosti se lahko ocenijo tudi posredno, iz preiskav zrnastostne sestave.

### Zemljine

Uporabnost zemljin je treba ugotoviti s predhodnimi preiskavami značilnih vzorcev zemljin iz vkopa in/ali stranskega odvzema. Preveriti je treba naslednje lastnosti:

- vlažnost,
- zrnastostno sestavo
- optimalno vlažnost in največjo gostoto po standardnem Proctorjevem postopku
- Atterbergove meje plastičnosti in
- vsebnost humoznih in organskih primesi.

Zdrobljene kamnine, ki se vgrajujejo v pregrado/nasip se vrednoti po kriterijih za zemljine. Zemljine, ki se vgrajujejo v pregrade/nasipe, morajo ustrezati pogojem, podanim v tabeli 3-9/1 in 3-9/2.

Tabela 3-9/1: Lastnosti materiala TIP 1 za vgradnjo v pregrado/nasipe, vodna stran in suha stran v naklonu 1:2, ter spodnji deli suhe strani pregrade/nasipov do višine 1 m nad planumom temeljnih tal (oznaka 1 na sliki 3-2)

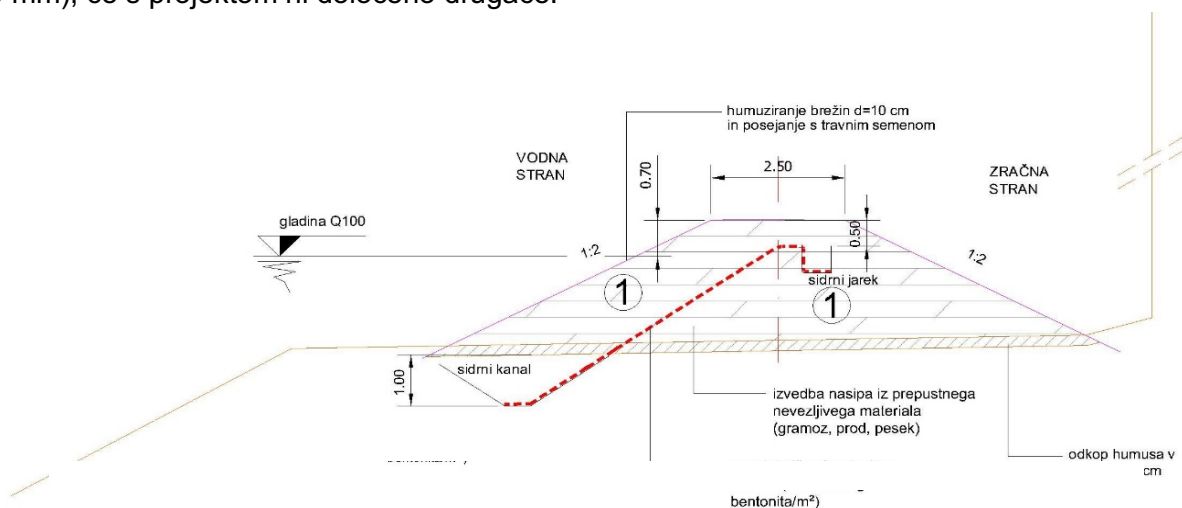
| Opis                                                                                                                                                                             | Zahteva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vrsta materiala:                                                                                                                                                                 | Naravni ali drobljeni prod iz stranskih odvzemov ali gramoznic na dravskem polju, drobljenec                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Zrnastost materiala:<br><br>- Klasifikacija:<br>- Vsebnost finih zrn:<br>- Koeficient neenakomernosti, $C_u$<br>- Območje zrnastosti:<br>- Koeficient prepustnosti:<br>- Opomba: | GW, GW-GM, GP-GM, GM<br>Od min. 5 do max. 12 %, zaželeno okoli 8 %<br>Od min. 15 do max. 65, zaželeno okoli 40<br>Od 0/31 mm do 0/75 mm, priporočljivo 0/31.<br>> $1 \times 10^{-5}$ m/s<br>Prva plast pregrade/nasipa nad geosintetično bentonitno bariero- dopustna je izključno zrnastost do 0/31 mm, na utrjenem planumu, na katerega se polaga geosintetična bariera pa naj zrna ne presegajo 20 mm. |
| Vpijanje vode v zrna velikosti nad 4 mm:                                                                                                                                         | < 2 %                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Omejitev:                                                                                                                                                                        | Material ne sme vsebovati humusnih snovi<br>Material ne sme vsebovati več kot 3 % volumsko neobstojeznih zrn (slaba zrna metamorfnih skrilavcev, laporja ipd.)                                                                                                                                                                                                                                            |

Tabela 3-9/2: Lastnosti materiala TIP 2 za vgradnjo v pregrado/nasipe, suha stran v naklonu bolj blagem od 1:2, suha stran, zgornji deli pregrade/nasipa (oznaka 2 na sliki 3-2)

| Opis             | Zahteva                                                                                                                                                    |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vrsta materiala: | Naravni/ drobljeni prod iz stranskih odvzemov ali gramoznic na dravskem polju, drobljenec, lahko tudi mešane zemljine iz izkopa pri pripravi temeljnih tal |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zrnavost materiala:                 | GW, GW-GM, GP-GM; GP, GM, GM – SM, GW – GC, SM - SC                                                                                                                                                                                                      |
| - Klasifikacija:                    | Od min. 5 do max. 30 %                                                                                                                                                                                                                                   |
| - Vsebnost finih zrn:               | Min. 15.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| - Koeficient neenakomernosti, $C_u$ | Od 0/31 mm do 0/75 mm, priporočljivo ne več kot 0/63.                                                                                                                                                                                                    |
| - Območje zrnavosti:                | Pozor: podlaga brežine pregrade/nasipa za polaganje geosintetične bariere brez zrn velikosti na 31 mm                                                                                                                                                    |
| - Opomba:                           |                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Omejitve:                           | Material ne sme vsebovati humusnih snovi<br>Material ne sme vsebovati več kot 5 % volumsko neobstoječih zrn (slaba zrna metamorfnih skrilavcev)<br>Material ne sme vsebovati prostega apna ali drugih snovi, ki bi lahko vplivale na kakovost bentonita. |

Premer največjega zrna v materialu za pregrade, nasipe, zasipe, kline in posteljico ne sme biti večji od dveh tretjin debeline plasti (debelina plasti ustreza 1,5-kratnemu premeru največjega zrna), vendar ne večji od 300 mm (10% mase v celokupni masi materiala ima lahko premer zrn od 300 do 400 mm), če s projektom ni določeno drugače.



Slika 5: Primer projektna prereza s podano prioriteto rabo materialov tip 1 in tip 2 (glej tabelo) ter položajem vgradnje drenažne pete

### 3.3.5.3. Način izvedbe

Z vgrajevanjem pregrad / nasipov se začne potem, ko je bil s strani nadzornega organa prevzet planum temeljnih tal. Material za pregrade/ nasipe se navaža iz predhodno potrjenih deponij na stranskem odvzemu. Navoženi material se čelno ali bočno zvrča na predhodno utrjeni planum in nato buldozersko razgrinja v plast ustrezne debeline.

### Faznost gradnje

Gradnja pegrade/nasipa poteka v 5 fazah:

1. Najprej se gradi suha polovica pregrade/nasipa in to tako, da se na vodni strani pregrada/nasip izvaja v nadprofilu širine nadprofila ca 1 m.
2. Nato se izvede škarpiranje, utrditev in zaglajevanje brežine na vodni strani v ustreznih naklonih ter izkop obeh sidrnih jarkov
3. Sledi polaganje geosintetične bentonitne bariere, izvedba dveh plasti pregrade/nasipa za zaščito bentonitnega traku in zasip sidrnih jarkov



4. Nato se dogradi vodna stran pregrade/nasipa
5. Na koncu se izvede zaključna plast- krona pregrade/nasipa čez predhodno dograjeno suho in mokro stran pregrade/nasipa.

#### Način izvedbe

Komprimira se vsaka nasuta plast, v debelini in na način, ki omogoča doseganje ustrezne zgoščenosti. Praviloma naj nasuta plast ne presega debeline 40 cm če se vgrajujejo čisti prodni materiali in ne debeline 30 cm, če se vgrajujejo peščeno glinasti materiali. Debelino nasute plasti se določi na poskusnem polju, pred pričetkom rednega vgrajevanja, potrdi pa jo nadzorni organ na osnovi predloženih podatkov meritev.

Ko je desna polovica pregrade/nasipa dograjena do višine – 0,5 m pod krono pregrade/nasipa, se nasipanje začasno zaključi. Na vodni strani se izvede škarpiranje nadprofila dograjenega dela nasipa v projektnem naklonu, splanirano brežino izravna in utrdi z valjanjem po brežini ali z utrjevanjem s ploščo, pritrjeno na roko bagra s podaljšano roko. Zaželeno je, da na utrjeni površini ni oglatih zrn in da zrna, ki izstopajo iz poravnane planuma niso večja od 20 mm.

Nato se izvedeta sidrni jarek na kroni pregrade/nasipa in sidrni jarek ob vznožju pregrade/nasipa ter prične s strojnim polaganjem geosintetične bentonitne bariere. Ko je bentonitna bariera položena, se prične z gradnjo vodne strani pregrade/nasipa.

To se izvede tako, da se najprej izvede zaščita geosintetične bariere. Z bagersko žlico se najprej nasuje plast nasipnega materiala debeline ca 0,5 m po celotni površini traku in tako prekrije in zaščiti bentonitni trak. Nasuta plast se poravna z zunanjo stranjo bagerske žlice ali s prehodom lažjega buldozerja po brežini. Ko je prva nasipna plast na geosintetični barieri položena, se izvede komprimiranje z lažjim valjarjem ali z vibracijsko ploščo, pritrjeno na roko bagra.

Ko je komprimiranje 1. plasti nad geosintetično bariero zaključeno, se izvedejo kontrolne meritve zgoščenosti. Zgoščenost 1. plasti nad bentonitnim trakom se oceni kot ustrezna, če je dosežena vrednost  $D_{PR} > 92 \%$  po Proctorju.

Postopek se nato ponovi z vgradnjo še ene plasti debeline 0,5 m in ponovno kontrolo zgoščenosti. Pazljivo se izvede ročni zasip obeh sidrnih jarkov in vse plasti utrdi z lažjimi komprimacijskimi sredstvi.

Potem, ko je geosintetična bariera prekrita s ca 1 m debelo gramozno plastjo in približno  $\frac{1}{4}$  končne višine pregrade/nasipa na vodni strani, je priporočljivo, da se izvede umetno močenje brežine z enakomernim, ne premočnim škropljenjem, da bentonit nabrekne.

POLAGANJE GEOSINTETIČNE BARIERE IN VGRAJEVANJE ZAŠČITNE PLASTI PREGRADE/NASIPA NAD BENTONITNO BARIERO SE LAHKO IZVAJA IZKLJUČNO V SUHEM VREMENU. VSE TESNJENE POVRŠINE JE TREBA DNEVNO PREKRITI, IZPOD POKROVA PA MORA GLEDATI MIN. 30 CM ŠIROK PAS TRAKU ZA NASLEDNJO FAZO PREKRIVANJA, ki pa mora biti vodotesno začasno prekrit.

Od tu dalje se lahko izvaja vgrajevanje pregrade/nasipa na suhi strani ali klasično, z vgrajevanjem horizontalnih plasti ali z vgrajevanjem plasti na poševno brežino. Na koncu se izvede homogena, zaključna plast – krona pregrade/ nasipa.

Odločitev o tehnoloških detajlih gradnje se sprejme na gradbišču, glede na strojno opremo izvajalca in ugotovitve poskusnega vgrajevanja.



Postopek rednega dela na vgrajevanju zaključnega dela vodne strani pregrade/nasipa mora izvajalec predložiti v potrditev nadzornemu organu.

### Zgoščevanje

Vse nasipne plasti je treba zgostiti v polni širini plasti z valjarji ali lažjimi komprimacijskimi sredstvi (žaba, vibracijska plošča). Uporabnost zgoščevalnih sredstev in tehnološki postopek zgoščanja je treba predhodno preskusiti na enem ali več poskusnih poljih. Nasipni materiali morajo imeti ustrezno vlažnost, da bo možno dosegati zahtevano zgoščenost. Če se po zgoščevanju in preverjanju kakovosti nasipnih plasti ne nadaljuje takoj z nadgrajevanjem pregrad, nasipov, zasipanjem ali vgrajevanjem klinov, ampak šele po daljšem razdobju z različnimi vremenskimi razmerami, je potrebno pred nadaljevanjem del ponovno preveriti stanje plasti. Če kakovost ustreza, se lahko nadaljuje z deli, sicer je potrebno izvesti sanacije. Za ta dela izvajalec ne more zahtevati dodatnega plačila.

Pri zgoščanju imajo absolutno prednost valjarji z vgrajenim sistemom za kontinuirano kontrolo zgoščanja (CCC).

#### 3.3.5.4. Kakovost izvedbe

### Zgoščenost

Zgoščenost vsake plasti pregrade/nasipa mora izvajalec dokazati z rezultati tekočih preiskav. Zahteve zgoščenosti in nosilnosti so podane v tabeli 3-10.

Zahtevane vrednosti zgoščenosti po tabeli 3-10 predstavljajo povprečne vrednosti. Spodnja mejna vrednost ne sme biti manjša za več kot 2 % od ustrezne zahtevane povprečne vrednosti.

Vrednosti zgoščenosti, podane v tabeli 3-10 se lahko s kalibracijo sistema CCC prevede v dinamične merilne vrednosti (DMV) vibracijskih valjarjev. V tem primeru med vgrajevanjem dodatne kontrolne meritve zgoščenosti niso potrebne. Kalibracijo sistema CCC se izvede skladno s postopki in priporočili ISSMGE – TC 3 in TSC 06. 713.

### Nosilnost /togost

Nosilnost nasipnih plasti izvajalec dokazuje tudi z rezultati tekočih preiskav nosilnosti (togosti) plasti z meritvami deformacijskih modulov  $E_v$  ali  $E_{vD}$  po postopku s krožno ploščo ali s krožno ploščo z lahko padajočo utežjo. Če se uporabijo valjarji z vgrajenimi sistemi CCC, po kalibraciji valjarjev, meritve nosilnosti niso potrebne.

Priporočene vrednosti deformacijskih modulov  $E_{v2}$  in  $E_{vD}$  so podane v tabeli 3-10.

Tabela 3-10: Zahtevane vrednosti zgoščenosti in nosilnosti (togosti) nasipnih plasti

| Opis del                                                                                                    | Zahtevana zgoščenost glede na gostoto materiala (%) |        | Priporočena nosilnost $E_{v2}$ in /ali $E_{vD}$ (MN/m <sup>2</sup> ) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                             | po SPP                                              | po MPP |                                                                      |
| Nasipi več kot 2 m pod koto krone pregrade/nasipa in prva zaščitna plast nasipa nad geosintetično bariero*: |                                                     |        |                                                                      |
| ▪ Drobnno zrnata zemljina                                                                                   | 92                                                  | -      | -                                                                    |
| ▪ Debelo zrnata zemljina                                                                                    | -                                                   | 98     | -                                                                    |



|                                                                                                                                                      |    |    |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-------|
| Nasipi od 2,0 m do 0,5 m pod koto krone pregrade/nasipa, planum, na katerega se polaga geosintetična bariera ter 2. plast nad geosintetično bariero* |    |    |       |
| ▪ Drobno zrnata zemljina                                                                                                                             | 95 | -  | 30/15 |
| ▪ Debelo zrnata zemljina                                                                                                                             | -  | 98 | 50/25 |
| Krona pregrade/nasipa                                                                                                                                |    |    |       |
| ▪ Drobno zrnata zemljina                                                                                                                             | 98 | -  | 30/20 |
| ▪ Debelo zrnata zemljina                                                                                                                             | -  | 98 | 80/40 |

\*tik nad geosintetično bariero je lahko samo zrnata, nevezljiva zemljina. SPP – standardni postopek po Proctorju; MPP - modificirani postopek po Proctorju

V kolikor se v okviru del pojavi tudi zahteva po pripravi temeljnih tal in gradnji cest, se vsa dela v območju cest izvajajo skladno z zahtevami PTP, knjiga 3 in knjiga 4 (SCS Ljubljana, 1989).

Če nadzorni organ na osnovi rezultatov tekočih in/ali kontrolnih preiskav naknadno ugotovi neustrezno zgoščena in premalo nosilna mesta na pregradi/nasipih, samostojno odloči o nadaljnjih ukrepih.

#### Ravnost plasti

Vse plasti pregrade/nasipa morajo biti vgrajene skladno s projektom in temi tehničnimi pogoji. Ravnost plasti lahko lahko na 4 m dolžine merilne letve - v poljubni smeri na os pregrade/nasipa - odstopa od merilne letve ali merilne ravnine največ 5 cm.

#### Višina

Krona pregrade/nasipa sme na poljubnem mestu odstopati od projektirane kote največ  $\pm 5$  cm. Če so na kroni pregrade/nasipa utrjene javne povozne površine, se kakovost ocenjuje po merilih PTP za ceste (SCS, 1989, knjiga 3).

#### 3.3.5.5. Preverjanje kakovosti

##### Preverjanje kakovosti materialov

Pred pričetkom navažanja mora izvajalec predložiti dokazila o ustreznosti kvalitete nasipnih materialov. Kontrolo skladnosti lastnosti materialov izvede nadzorni organ ali pooblaščen laboratorij.

Za izvedbo predhodnih preiskav materialov je zadolžen izvajalec. Uporabnost materialov za vgradnjo v pregrado/nasipe se določi s preiskavo po najmanj enega vzorca iz vsakega značilnega odvzemnega mesta. Vrsta (obseg) predhodnih preiskav je določen v tabeli 3-9.

##### Preverjanje kakovosti izvedbe

##### *Predhodne raziskave*

Pred pričetkom del na rednem vgrajevanju, je treba na poskusnem polju preveriti učinkovitost komprimacijskih strojev pri delu s klasičnim valjanjem horizontalnih plasti in z valjanjem na brežinah.

Na vsakem poskusnem polju se preverijo naslednji parametri:

- zgoščenost plasti z najmanj 10 meritvami gostote in vlage plasti,
- nosilnost plasti z najmanj tremi meritvami deformacijskih modulov,
- ravnost in višino planuma plasti z najmanj tremi do petimi meritvami.





Za vsako karakteristično vrsto nasipnega materiala je treba pred pričetkom del določiti tehnološki postopek, vrsto zgoščevalnega sredstva in njegov globinski učinek.

Po izvedbi poskusnega nasipavanja prve nasipne plasti na geosintetično bariero, se izvedejo 3 ročni izkopi površine 1 m<sup>2</sup> skozi pregrado/nasip in preveri ter vizualno opiše stanje površine geosintetične bariere. Če se ugotovi, da je zaščitna geotekstilija perforirana, pretrgana ali kako drugače poškodovana, je treba ali zamenjati nasipni material ali tehnologijo nasipanja in zgoščanja ter celoten postopek ponoviti.

#### *Tekoče preiskave*

Na osnovi rezultatov predhodnih preiskav določi nadzorni organ obseg tekočih preiskav. Tekoče preiskave materialov, ki jih mora izvršiti izvajalec med vgrajevanjem, vključujejo:

- |                                                       |                        |
|-------------------------------------------------------|------------------------|
| ▪ naravna vlažnost                                    | na 2000 m <sup>3</sup> |
| ▪ delež humoznih primesi                              | na 4000 m <sup>3</sup> |
| ▪ zrnavostna sestava nevezljivih in vezljivih zemljin | na 2000 m <sup>3</sup> |
| ▪ Atterbergove meje plastičnosti vezljivih zemljin    | na 2000 m <sup>3</sup> |
| ▪ Optimalna vlaga in max. gostota po Proctorju        | na 4000 m <sup>3</sup> |

3. Tekoče preiskave, ki jih mora opraviti izvajalec med rednim vgrajevanjem, vključujejo:

- |                                               |                                                            |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| ▪ meritve vlage in gostote                    | na 100 m <sup>1</sup> vsake vgrajene plasti (levo + desno) |
| ▪ meritve nosilnosti (deformacijskih modulov) | na 200 m <sup>1</sup> vsake vgrajene plasti (levo + desno) |
| ▪ meritve ravnosti krone                      | na 40 m <sup>1</sup>                                       |
| ▪ meritve prečnega nagiba                     | na 40 m <sup>1</sup>                                       |

V primeru, da nadzorni organ pri tekočih preiskavah ugotovi pojave nehomogenosti in večja odstopanja od rezultatov predhodnih preiskav, lahko obseg tekočih preiskav naknadno spremeni ali v smislu povečanja ali zmanjšanja števila raziskav.

V kolikor se uporabljajo valjarji z vgrajenim sistemom CCC, tekoče preiskave niso potrebne. Merilo za oceno je predhodna kalibracija valjarja, dokazilo pa izpisi dosežene merilne vrednosti.

#### *Kontrolne preiskave*

Obseg kontrolnih preiskav, ki jih izvaja investitor, je praviloma v razmerju 1:4 s tekočimi preiskavami. Če se uporabljajo sistemi CCC, kontrolne preiskave praviloma niso potrebne ali se jih izvede na posameznih točkah, glede na izpis DMV.

Odvzemna mesta vzorcev za kontrolne preiskave in merilna mesta za meritve ravnosti, višin, gostote, vlažnosti in nosilnosti določa nadzorni organ praviloma po statističnem naključnem izboru.

#### 3.3.5.6. Merjenje in prevzem del

##### Merjenje del

Izvršena dela je treba meriti v skladu s splošnimi tehničnimi pogoji. Količine vseh na pregradah/nasipih izvršenih del se izračunajo v kubičnih metrih v vgrajenem stanju. Vse količine se izmerijo po dejansko izvršenem obsegu in vrsti del v okviru projekta.

Količine materiala, vgrajenega na kroni pregrade/nasipa za potrebe priprave namenskih površin se obračunajo v kvadratnih metrih.

##### Prevzem del





Vsako plast pregrade/nasipa, zasipa in klina prevzame nadzorni organ po zahtevah za kakovost v teh tehničnih pogojih in projektu.

Vse ugotovljene pomanjkljivosti po teh zahtevah za kakovost mora izvajalec popraviti, preden nadaljuje z deli.

Vsi stroški za popravila pomanjkljivosti bremenijo izvajalca, vključno s stroški za vse meritve in preiskave, ki so pokazale neustrezno kakovost izvršenih del.

Za vsa dela, ki ne ustrezajo zahtevam po teh tehničnih pogojih in jih izvajalec ni popravil po navodilih nadzornega organa, izvajalec ni upravičen zahtevati nikakršnega plačila. Investitor pa je v takšnem primeru upravičen podaljšati garancijsko dobo za vsa dela, ki so odvisna od nepopravljenih del, na najmanj 5 let.

#### 3.3.5.7. Obračun del

##### Splošno

**Izvršena dela se obračuna v skladu s točko 14 splošnih in posebnih pogojev pogodbe (FIDIC, rumena knjiga).**

##### Odbitki zaradi neustrezne kvalitete

**Odbitkov zaradi zmanjšane kvalitete ni, saj je potrebno zagotoviti zahtevano kvaliteto!**

#### 3.3.6. Tesnjenje pregrade/nasipa z geosintetično bentonitno bariero

##### 3.3.6.1. Opis

Geosintetične bentonitne bariere (v stari terminologiji GCL – Geo Clay Liner), v nadaljevanju bentonitne bariere, so planarni geosintetični proizvodi, v katerih je med dvema nosilnima geotekstilijama vložen bentonitni prah ali bentonitne granule. V stiku z vodo bentonit nabrekne in pri tem ustvari neprepustno bariero. Bentonitne bariere se na gradbišče dobavljajo v rolah (zvitkih). Ko je rola odvita, govorimo o položenem bentonitnem traku.

Da bi bentonitne bariere lahko tesnile, mora biti v traku zadostna količina bentonita, ki mora ostati na mestu in ne sme spolzeti iz traku. Zato je pomembno, da se izbere tak proizvod, v katerem je bentonitni prah gosto prešivan ali preiglan med nosilnima geotekstilijama, da ne pride do iznosa prahu med polaganjem ali v času eksploatacije. Maksimalna razdalja med šivi (igلامي) ne sme biti večja od 3 cm.

##### 3.3.6.2. Zahteve za material

Zahteve za material morajo biti podane v projektu tesnjenja. V kolikor v projektu tesnjenja niso podane druge zahteve, je treba upoštevati zahteve, prikazane v tabeli 3-11.

Tabela 3-11: Minimalne zahteve za geosintetično bentonitno bariero (GCL)

| Parameter                             | Zahtevana lastnost                                       |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Vrsta bentonitne bariere - GCL traku: | Šivana ali iglana, razmak šivov max. 3 x 3 cm            |
| Nosilni in krovni sloj:               | Geotekstilija, površinska masa min. 200 g/m <sup>2</sup> |



|                                                       |                                                 |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Natezna trdnost traku v vzdolžni in prečni smeri      | min. 10 kN/m                                    |
| Bentonitno polnilo                                    | min. 5,0 kg/m <sup>2</sup>                      |
| Vrsta bentonitnega polnila                            | Naravni ali aktivirani natrijev montmorillonit, |
| Vlažnost ob dobavi                                    | min. 75 %                                       |
| Vpijanje vode po Enslin - Neff                        | Orientacijsko okoli 35 %                        |
|                                                       | min. 650 %                                      |
| Prepustnost za vodo, pod obtežbo 10 kN/m <sup>2</sup> | < 10 <sup>-11</sup> m/s                         |

3.3.6.3. Kakovost bentonitne bariere, dokazila kakovosti in kontrola kakovosti med gradnjo  
Kakovost bentonitne bariere dokaže izvajalec s predložitvijo proizvodne specifikacije in certifikata za izbrani material. Dobavo izbranega materiala na gradbišče odobri nadzorni organ na osnovi predloženih dokazil, ki morajo obsegati naslednje minimalne podatke:

- Ime proizvoda
- Vrsta in tip bentonita
- Način vezave bentonita v geosintetični barieri
- Površinska masa bentonitne bariere
- Količina bentonita v bentonitni barieri
- Vlaga bentonita
- Adsorpcija bentonitnega prahu po Enslin – Neff
- Prepustnost in/ali permitivnost traku
- Vrsta in tip nosilne in prekrivne geotekstilije
- Natezna trdnost bentonitnega traku v prečni in vzdolžni smeri

Kontrolne preiskave kakovosti bentonitne bariere izvaja zunanji akreditirani laboratorij, ki ga najame izvajalec. S kontrolnimi raziskavami se ugotavljajo:

1. Vlaga bentonita v dobavljeni roli ( 1 preiskava na 2000 m<sup>2</sup>)
2. Površinska masa bentonitnega traku ( 1 preiskava na 2000 m<sup>2</sup>)
3. Adsorpcija bentonita po Enslin – Neff ( 1 preiskava na 2000 m<sup>2</sup>)
4. Natezna trdnost v prečni in vzdolžni smeri (1 preiskava na 4000 m<sup>2</sup>)

Stroški kontrolnih raziskav so breme izvajalca in morajo biti vključeni v ponudbeno ceno.

#### 3.3.6.4. Transport in začasno skladiščenje bentonitnih trakov

Bentonitni trakovi morajo biti dostavljeni na gradbišče v rolah, originalno zaprtih v primerni embalaži, ki ni prepustna za padavinsko vodo. Vsaka rola mora biti nedvoumno označena.

Role morajo biti originalno zapakirane in strojno, s pomočjo ustreznega dvigala odložene na začasni deponiji, ki je zaščiten pred podzemno vodo in škodljivimi zunanjimi vplivi (npr. nalet vozil) in je predhodno določena in potrjena s strani nadzornega organa.

#### 3.3.6.5. Poskusno polje polaganja (vgradnje) bentonitnih trakov

Pred začetkom polaganja mora izvajalec predložiti nadzornemu organu v potrditev načrt polaganja, ki vsebuje naslednje podatke:

- Strojno opremo,
- Način razvijanja
- Smer polaganja
- Normalni dnevni plan polaganja.



Pred začetkom polaganja bentonitnih trakov mora Izvajalec dokazati ustreznost opreme in usposobljenost kadra na poskusnem polju.

V okviru poskusnega polja se izvede kontrola: sidrnih jarkov, tehnologije polaganja bentonitnega traku, načina izvedbe prekrivne zaščitne plasti, načina izvedbe zaščitnega pregrade/nasipa, komprimacije in kontrola stanja bentonitnega traku po komprimaciji zaščitne plasti, kot je določeno v tč.3.1.5.3.2.

Poleg tega se na poskusnem polju preuči izvedba stikovanja trakov na objekte (varjenje, lepljenje) in način izvajanja in morebitnega tesnjenja preklopov med sosednjimi trakovi.

Z rednim polaganjem se lahko začne, ko nadzorni organ potrdi rezultate s poskusnega polja.

#### 3.3.6.6. Polaganje bentonitnih trakov

Polaganje poteka s strojnim odvijanjem, tako da je ročno delo omejeno na minimum. Trak mora biti položen brez gub in sproti zasidran v sidrne jarke.

Celotna površina položenih bentonitnih trakov mora biti dnevno prekrita z zaščitnim slojem gramoza. Izjema so robni deli, ki se v min. širini 30 cm zaščitijo pred dežjem do nadaljevanja del.

O polaganju trakov je treba voditi dnevniške zapiske.

Stikovanje trakov se lahko izvaja na več načinov in sicer:

- s prekrivanjem (min. 30 cm)
- s prekrivanjem in dodatnim izboljšanjem stikov z bentonitno pasto
- s šivanjem ali varjenjem (ni priporočljivo).

Način stikovanja se določi na poskusne polju.

#### 3.3.6.7. Zaščitni nasip

Takoj po položitvi, je treba bentonitni trak zaščititi pred vremenskimi vplivi, vetrom in drugimi poškodbami z nasutjem zaščitnega sloja. Postopki izvedbe in kontrola kakovosti izvedbe so opisani v tč. 3.1.5.5.

#### 3.3.6.8. Obračun

Obračun se izvede po kvadratnem metru vgrajenega traku.

### DODATEK 1: Kazalo standardov

V tem dodatku so navedeni samo tisti osnovni standardi, ki so relevantni za zagotavljanje in dokazovanje kakovosti zemeljskih del, obravnavanih v tehniških pogojih.

| Standardi za preiskovanje zemljin                                                                                                 | Številka standarda           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Geotehnično preiskovanje in preskušanje – Laboratorijsko preskušanje zemljin – 1. del: <b>Ugotavljanje vlažnosti</b>              | SIST CEN ISO/TS 17892-1:2004 |
| Geotehnično preiskovanje in preskušanje – Laboratorijsko preskušanje zemljin – 2. del: <b>Ugotavljanje gostote drobnozrnatih</b>  | SIST CEN ISO/TS 17892-2:2004 |
| Geotehnično preiskovanje in preskušanje – Laboratorijsko preskušanje zemljin – 3. del: <b>Ugotavljanje gostote zrn - Metoda s</b> | SIST CEN ISO/TS 17892-3:2004 |



|                                                                                                                                                                             |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Geotehnično preiskovanje in preskušanje – Laboratorijsko preskušanje zemljin – 4. del: <b>Ugotavljanje zrnastostne sestave</b>                                              | SIST CEN ISO/TS 17892-4:2004            |
| Geotehnično preiskovanje in preskušanje – Laboratorijsko preskušanje zemljin – 11. del: <b>Ugotavljanje prepustnosti s konstantnim in spremenljivim hidravličnim padcem</b> | SIST CEN ISO/TS 17892-11:2004           |
| Geotehnično preiskovanje in preskušanje – Laboratorijsko preskušanje zemljin – 12. del: <b>Ugotavljanje Atterbergovih meja</b>                                              | SIST CEN ISO/TS 17892-12:2004           |
| Klasifikacija zemljin                                                                                                                                                       | ASTM D 2487-11; tudi stari JUS U.B1.001 |
| Določitev vsebnosti organskih snovi/humusnih snovi                                                                                                                          | JUS U.B1.024*<br>JUS B.B8.039           |
| <b>Standardni Proctorjev preskus</b>                                                                                                                                        | DIN 18127                               |
| <b>Tehnične specifikacije za kontrolo kakovosti vgradnje zemljin</b>                                                                                                        | <b>Številka tehnične specifikacije</b>  |
| Meritve gostote in vlage - <b>Postopek z izotopskim merilnikom</b>                                                                                                          | TSC 06.711                              |
| Meritve gostote - <b>Postopki kontinuiranih površinskih dinamičnih meritev</b>                                                                                              | TSC 06.713 : 2005                       |
| Meritve in preiskave - <b>Deformacijski moduli vgrajenih materialov</b>                                                                                                     | TSC 06.720 : 2003                       |

\* v stroki uveljavljeni standardi, ki na področju nekdanje države še vedno živijo kot hrvaški in srpski standardi, Slovenija pa jih še ni nadomestila.

## DODATEK 2: Kazalo standardov

V tem dodatku so navedeni samo tisti osnovni standardi, ki so relevantni za zagotavljanje in dokazovanje kakovosti geosintetikov, vendar pa niso vključeni standardi za preiskovanje, ker to ni stvar izvajalca zemeljskih del

| Standardi – specifikacije za geosintetike                                                                                                                                                                                                                                                     | Številka standarda     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>Geosintetika - Izrazi in definicije</b><br>Geosynthetics - Terms and definitions                                                                                                                                                                                                           | SIST EN ISO 10318:2005 |
| <b>Geosintetične ovire – Zahtevane karakteristike pri gradnji rezervoarjev in nasipov</b><br>Geosynthetic barriers - Characteristics required for use in the construction of reservoirs and dams                                                                                              | SIST EN 13361:2004     |
| <b>Geosintetične ovire - Značilnosti, ki se zahtevajo pri gradnji kanalov</b><br>Geosynthetic Barriers - Characteristics required for use in the construction of canals                                                                                                                       | SIST EN 13362:2005     |
| <b>Geotekstilije in geotekstilijam sorodni izdelki - Značilnosti, ki se zahtevajo pri nadzoru erozije (zaščita obale, zaščita z nasipom)</b><br>Geotextiles and geotextile-related products - Characteristics required for use in erosion control works (coastal protection, bank revetments) | SIST EN 13253:2001     |
| <b>Geotekstilije in geotekstilijam sorodni izdelki - Značilnosti, ki se zahtevajo pri gradnji zbiralnikov in jezov</b><br>Geotextiles and geotextile-related products - Characteristics required for use in the construction of reservoirs and dams                                           | SIST EN 13254:2001     |



### DODATEK 3: Kazalo osnovnih izrazov

**CCC- zvezna kontrola zgoščanja:** je sodoben sistem nadzorovanja kakovosti vgrajevanja zemljin, pri čemer je bandaža na bobnu delovnega valjarja opremljena z merilniki pospeškov (ali kako drugače), tako da bobnen deluje ne le kot zgoščevalno ampak tudi kot merilno orodje. Zapis je podan kot DMV – dinamična merilna vrednost. Sistem deluje samo na vibracijskih, ne pa tudi na statičnih valjarjih.

**Drenažna plast:** je plast, zgrajena za zagotovitev hitrejšega odvodnjavanja temeljnih tal in nasipa ali za zniževanje površinskih tlakov.

**Filtrska plast:** je plast, ki zagotavlja hiter pretok podzemne vode v smeri proti drenaži, hkrati pa preprečuje prenos delcev zemljine.

**Geosintetiki:** so planarni proizvodi, v katerih je najmanj ena komponenta iz naravnega ali sintetičnega polimera in se uporabljajo v stiku z zemljinami za različne namene v gradbeništvu.

**Geosintetične bentonitne bariere:** So geosintetični kompoziti, namenjeni tesnjenju. Tesnjenje zagotavlja bentonitno polnilo, ki v stiku z vodo nabreka.

**Inštitut:** je pooblaščen organizacija, ki vrši preiskave kakovosti uporabljenih materialov, tehnologije in izvršenih del.

**Investitor:** je pravna oseba, ki daje naročilo za gradnjo objekta.

**Izvajalec:** je delovna organizacija, ki izvaja dela po odobrenih načrtih in po pogodbi, sklenjeni z investitorjem.

**Krona:** je zaključna plast nasipa/pregrade (debeline do 50 cm).

**Laboratorij:** je terenska organizacija, ki vrši preiskave za ugotovitev kakovosti uporabljenih materialov, tehnologije in izvršenih del.

**Nadzorni organ:** je pooblaščen strokovna oseba investitorja na gradbišču, ki nadzira strokovno tehnična dela in finančna opravila.

**Nasip/pregrada:** je konstrukcija iz zgoščene zemljine, z natančno opredeljeno zgoščenostjo, togostjo, prepustnostjo in geometrijo.

**Nosilna plast:** je vsaka plast voziščne konstrukcije, zgrajena med posteljico in obrabno plastjo, praviloma iz nevezane in/ali vezane zmesi zrn.

**Planum:** je površina katerekoli plasti nasipa/pregrade, temeljnih tal ali druge konstrukcije iz zemljin, ki je zgrajena po načrtih in izpolnjuje zahtevane kriterije glede zgoščenosti, togosti, prepustnosti itd.

**Planum temeljnih tal:** je na ustrezen način pripravljena površina temeljnih tal z zahtevanimi lastnostmi, na katero zgradimo nasip/pregrado.

**Plodna zemljina (humus):** je tista zemljina, ki vsebuje tolikšno količino organskih snovi, da je rastlinam zagotovljen razvoj.

**Povozni plato:** je plast zemljine ali drobljene kamnine, ki jo čelno nasujemo preko malo nosilnih ali drugače neustreznih temeljnih tal, da bi zagotovili kakovostno nadgradnjo.

**Projektant:** je pooblaščen strokovna organizacija, ki po naročilu in zahtevah investitorja izdelava načrte za gradnjo objekta.

**Slabo nosilna zemljina:** je tista zemljina, ki ima neustrezne fizikalne in/ali kemične lastnosti za gradnjo.

**Temelj:** je tisti del objekta, na katerega zgradimo objekt.

**Temeljna tla:** so naravna tla, na katerih je predvidena gradnja nasipa/pregrade (ali kakega drugega objekta).

**Zemljina:** je naravni vezljivi in/ali nevezljivi material.



### 3.4. VARSTVO OKOLJA in MONITORINGI

Med gradnjo je potrebno izvajati monitoring tako za spremljanje pregrade kakor tudi okoljski monitoring za posamezni segment okolja (hrup, vode, emisije v zrak).

Vsi stroški v zvezi dobavo opreme in izvajanjem monitoringov, v času gradnje in v času poskusnega obratovanja, gredo v breme izvajalca.

**Izjavljamo, da smo seznanjeni z vsemi določili teh »Tehničnih specifikacij«, da smo jih razumeli ter soglašamo, da so sestavni del Pogodbe.**

**Podpis:**\_\_\_\_\_

*(oseba, ki je pooblaščen za podpisovanje v imenu ponudnika)*

**Kraj in datum podpisa:**\_\_\_\_\_

**Ponudnikov žig:**



## PRILOGA 1 – PROJEKTNALOGA ZA RAČUN POSLEDIC PORUŠITVE

### 1) Uvod

Na območju Poljane na Koroškem, med Mežico in Prevaljami, je na reki Meži predvidena izvedba suhega zadrževalnika visokih voda (ZVV) Poljana. Pregrada zadrževalnika je zonirana nasuta pregrada, ki sicer nima statusa velike pregrade, vendar je zaradi možnih dolvodnih posledic odpovedi ali porušitve treba izvesti ustrezne analize.

Slovenija nima veljavne zakonodaje za izračun posledic porušitev pregrad, vendar je bilo od leta 1996 neuradno v uporabi Navodilo za izdelavo ocen ogroženosti zaradi porušitev pregrad (FGG, 1996), v skladu s katerimi so bile v Sloveniji izdelane vse analize porušitev do danes.

V letu 2016 je bil pripravljen nov predlog Navodil za izdelavo ocene hidravličnih posledic porušitve pregrad (FGG, 2016), ki pa v praksi še ni zaživel, deloma tudi zato, ker se od takrat ni izvajalo pomembnejših analiz porušitev pregrad.

Jedro obeh »Navodil« je potreba po oceni posledic porušitev ali odpovedi velikih (po kriteriju ICOLD) in ostalih pregrad, ki predstavljajo osnovo za izdelavo ocene ogroženosti in pripravo ukrepov za zaščito, reševanje in pomoč za ves škodni potencial v območju dolvodno od pregrade. Način in obseg obdelav so odvisni od kategorije pregrade, predvidenih možnih načinov porušitve (ali odpovedi), osnovnega pretoka v vodotoku pred porušitvijo, začetne kote v akumulaciji ter računskih metod in modelov.

Za objekt ZVV Poljana je bil že izdelan hidrološko-hidravlični elaborat (VGB, januar 2021), v katerem so bili izdelani hidravlični modeli s ciljem hidravličnega modeliranja za določitev ustreznega obratovanja ZVV Poljana ter za izdelavo poplavnih kart za obstoječe in načrtovano stanje na podlagi projektnih pogojev DRSV.

Izdelane so bile tudi karte poplavne nevarnosti in razredov poplavne nevarnosti za obstoječe in načrtovano stanje z upoštevanjem predvidenega načina obratovanja zadrževalnika. Karte so izdelane v skladu s Pravilnikom o metodologiji za določanje območij, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja, ter o načinu razvrščanja zemljišč v razrede ogroženosti (Ur. l. RS, št. 60/2007) (v nadaljevanju Pravilnik) ter Uredbo.

Hidrološko hidravlični elaborat predstavlja geometrijsko in hidravlično osnovo za račun posledic porušitve ali odpovedi pregrade Poljana.

Ta projektna naloga temelji pretežno na določilih Navodil za izdelavo ocene hidravličnih posledic porušitve pregrad (FGG, 2016), ki so zaradi razmeroma majhnih dimenzij pregrade nekoliko olajšana, vendar smiselno še vedno upoštevana v potrebnem obsegu.



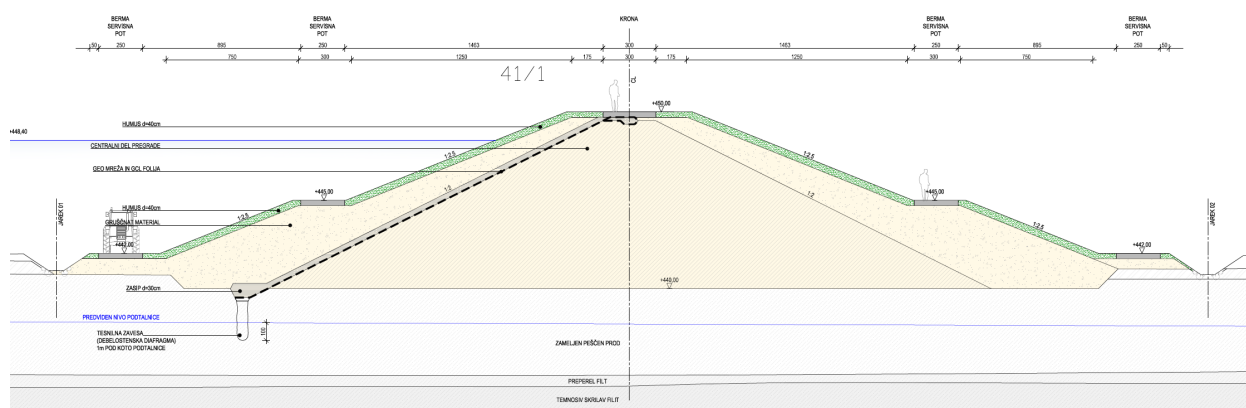
## 2) Opis objekta

z naslednjimi geometrijskimi parametri:

- kota krone: 450,00 m n.m.
- kota temelja (izkopa): 436,00 m n.m.
- višina pregrade: 14,0 m
- dolžina pregrade po kroni: 280 m
- širina krone: 5,0 m
- naklon brežin (na obeh straneh) 1:2,5
- širna berm na koti 445,00 m n.v. 3 m
- prostornina pregrade: 51.099m<sup>3</sup>
  - centralni del 29.038 m<sup>3</sup>
  - obojestranski drenažni zasip: 13.565 m<sup>3</sup>
  - humusno prekritje 40 cm 5.920 m<sup>3</sup>
  - zaščitni zasip GCL folije 2.186 m<sup>3</sup>
- površina za tesnjenje z GCL folijo 7.287 m<sup>2</sup>
- prostornina zaježitve:
  - do kote preliva 448,50 m n.m.: 850.000 m<sup>3</sup>
  - do kote krone 450,00 m n.m. 1.200.000 m<sup>3</sup>

Telo pregrade je izvedeno iz dveh osnovnim materialov:

1. Lokalnega zameljenega peščenega proda, ki predstavlja centralni del pregrade
2. Predvidoma mletega gruščnatega materiala, ki predstavlja obojestranski balastni in drenažni del pregrade



Slika 1: Karakteristični profil pregrade

Prostornina centralnega dela pregrade znaša 29.038 m<sup>3</sup> in prostornina drenažnega dela pregrade 13.565 m<sup>3</sup>. Površine pregrade je obojestransko humusirana v debelini 40 cm.

Zaradi razmeroma visoke prepustnosti centralnega dela pregrade, ki ne dosega kriterijev za homogeno pregrado v skladu z avstrijskimi Navodili za gradnjo zadrževalnikov za poplavne vode (Leitfaden - Hochwasserrueckhaltebecken, 2014), je na gorvodni strani centralnega dela pregrade

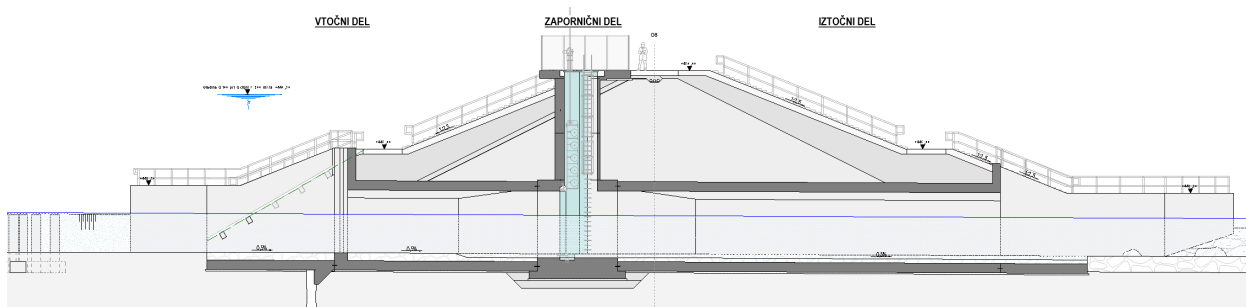
V in na pregradi se nahajata dva objekta za evakuacijo visokih voda: talni izpust in preliv, ki sta prikazana na situaciji.



Talni izpust bo armirano betonska konstrukcija, locirana na desni strani pregrade, v območju obstoječe struge reke Meže. Zunanji gabariti objekta bodo:

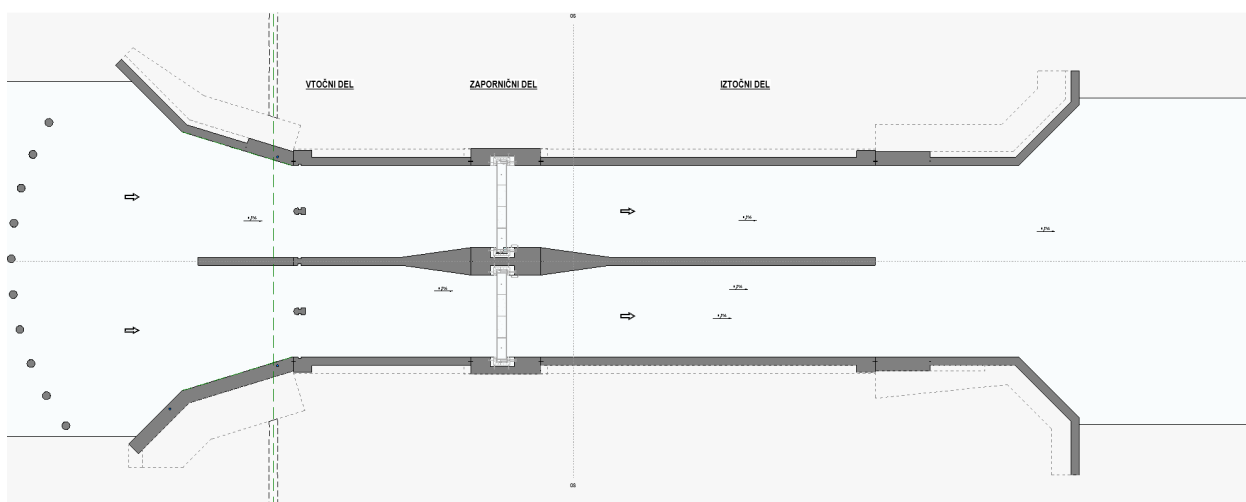
- dolžina = 70,5 m,
- širina = 30,5 m in
- višina = 13,25 m.

AB konstrukcija izpusta bo dilatirana in tako »razdeljena« na vtočni del, zapornični del in iztočni del.



Slika 3: Vzdolžni prerez talnega izpusta

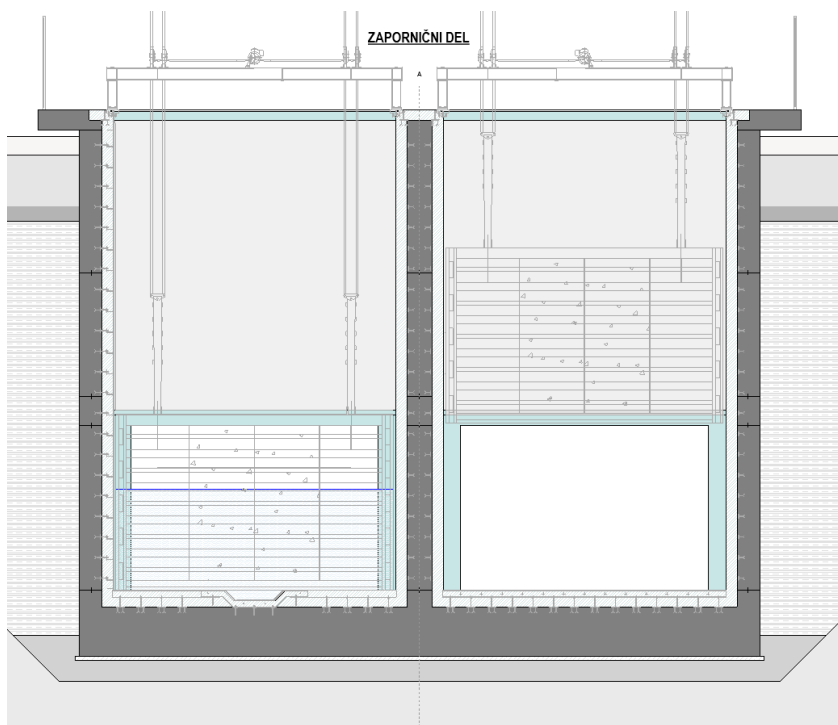
Pretočni trakt izpusta bosta predstavljala dva kanala (tunela) svetlih dimenzij 6,0 x 4,0 m, ki bosta med seboj ločena z AB steno. V obeh kanalih bo v z zapornico omogočeno reguliranje željenega pretoka.



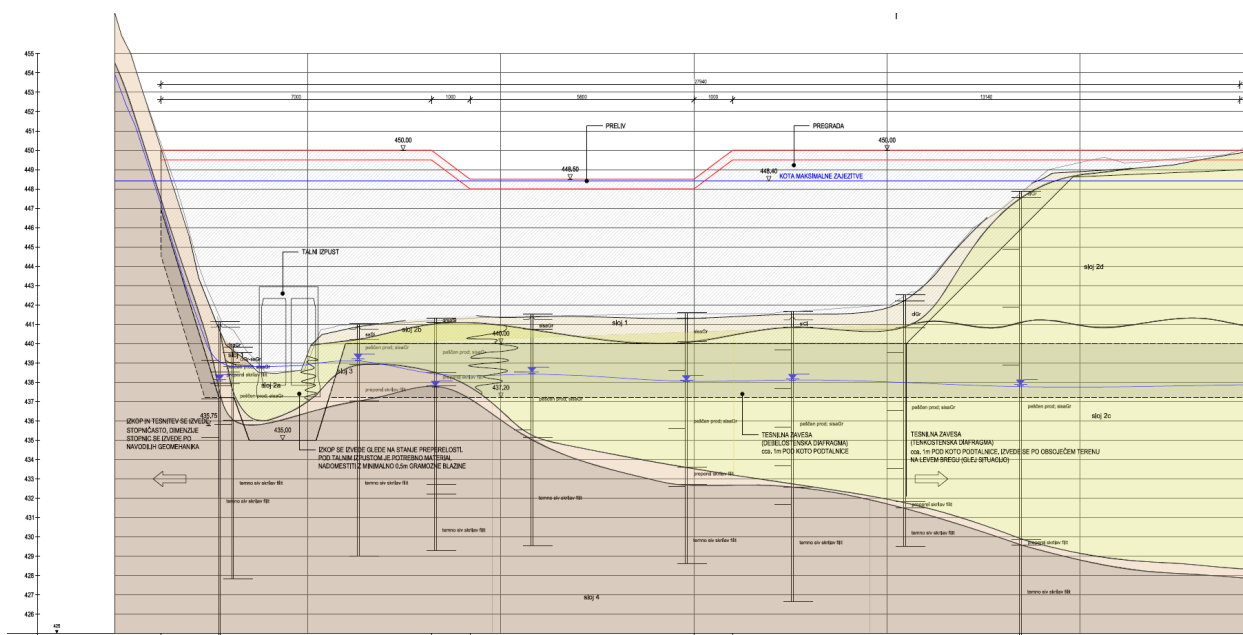
Slika 4: Tloris talnega izpusta

Vtok v objekt bo na koti 438,45 m.n.v., iztok pa na koti 438,20 m.n.v. Pred vtokom v objekt bo nameščena rešetka iz jeklenih profilov, ki bo preprečevala vstop večjega plavja v pretočni trakt ter zaradi tega morebitne težave z regulacijo zapornice. Morebitne večje kamne (rinjene plavine), ki jih reka ob večjih pretokih transportira po dnu struge, pa bodo pred v stopom v objekt prestrezali betonski koli, izvedeni v strugi na območju pred vtočno rešetko.

Meža bo v končnem stanju torej tekla skozi dva škatlasta kanala talnega izpusta, vsak bo imel dimenzije  $\text{š} \times \text{v} = 6 \times 4 \text{ m}$ , padec dna bo 0,5 %. To pomeni pri skupnem pretoku  $5 \text{ m}^3/\text{s}$  skozi oba kraka, se v vsakem kraku vzpostavi globina toka cca 0,3 m in hitrost 1,3 m/s. Pri skupnih  $10 \text{ m}^3/\text{s}$  je globina toka 0,5 m in hitrost 1,7 m/s, pri  $20 \text{ m}^3/\text{s}$  pa je globina toka 0,8 m in hitrost 2,2 m/s.



*Slika 5: Prečni prerez talnega izpusta v območju zapornic*



*Slika 6: Vzdolžni prerez pregrade*



### 3) Vsebina obdelav

Ob upoštevanju dobre inženirske prakse v skladu s 7. členom neuradnih Navodil (2016) so možni naslednji načini porušitve pregrade Poljana:

- ... bodisi postopna porušitev zaradi erozije pri prelivanju, bodisi se predpostavi začetna manjša odprtina na pregradi (zaradi progresivne erozije, možnosti miniranja, ipd.), dalje pa postopno rušenje zaradi erozije pri prelivanju
- Za premične dele pregrad (zapornice, zaklopke, ...) se upošteva trenutna porušitev posameznih elementov.

Na podlagi teh izhodišč je potrebno obdelati tri scenarije porušitve in sicer:

- 1) **Nepravilno obratovanje ali popolna zamašitev talnega izpusta** (t.j. neskladno s Pravilnikom o obratovanju - zaradi npr. strojeloma ali antropogenih vzrokov) **v času poplavnega vala  $Q_{100}$ , kar povzroči porušitev**: Pred dogodkom teče v Meži  $Q_{sr} = 3,9 \text{ m}^3/\text{s}$ . V 14 urah dotok Meže v zadrževalnik naraste do  $Q_{100} = 250 \text{ m}^3/\text{s}$  (upošteva se hidrogram Meže - glej tudi HHŠ, slika 4), obe zapornici pa se po 6 urah spustita na prag in popolnoma zapreta odtok. Učinek je podoben, kot da bi zaradi zelo hudega deževja plavje in plavine popolnoma zamašile talni izpust. Voda v zadrževalniku naraste in začne najprej prelivati preko preliva. Sčasoma je prelivna kapaciteta preliva presežena, zato voda popolnoma poruši del pregrade med prelivom in talnim izpustom. Porušitev se začne v eni uri po začetku prelivanja preko krone in se odvije v 15 minutah.
- 2) **Nepravilno obratovanje v času poplavnega vala  $Q_{10}$** : Pred dogodkom teče v Meži  $Q_{sr} = 3,9 \text{ m}^3/\text{s}$ . V 14 urah dotok Meže v zadrževalnik naraste do  $Q_{10} = 136 \text{ m}^3/\text{s}$  (upošteva se hidrogram Meže - glej tudi HHŠ, slika 4). Zapornice na pregradi do cca 19:30 ure po začetku poplavnega vala obratujejo, kot je predvideno s Pravilnikom o obratovanju. V tem trenutku se zaradi napake zapornice dvignejo z največjo možno hitrostjo pogonskega mehanizma in nato ostanejo v povsem odprti legi.
- 3) **Porušitev telesa pregrade v času pretoka  $Q_{10}$** : Predpostavljen je hipotetičen primer, da skozi pregrado teče  $Q_{10} = 136 \text{ m}^3/\text{s}$ , zadrževalnik pa je poln do kote preliva 448,50. V tem trenutku pride do odpovedi dela pregradnega telesa med prelivom in talnim izpustom. Porušitev do trapezne oblike odprtine, ki sega do dna doline, se odvije v 30 minutah.

Posledice navedenih porušitvenih scenarijev je treba oceniti dolvodno od pregrade na območju, kjer globina vode zaradi porušitve naraste več kot 20 cm od stanja poplavljenosti brez porušitve in/ali so hitrosti na poplavljenem območju večje od 0,5 m/s.

Rezultate simulacij porušitve oz. nepravilnega delovanja pregrade je treba na dolvodnem območju analizirati in prikazati območja dodatne poplavne nevarnosti glede na obseg poplav v primeru pravilnega obratovanja pregrade (po Pravilniku o obratovanju), t.j. Kart poplavne nevarnosti in Karte razredov poplavne nevarnosti za stanje po izgradnji ZVV Poljana. Če takšne karte na tangiranem dolvodnem območju še niso izdelane, jih je treba izdelati v okviru posebne študije, ali sočasno s študijo porušitve.



#### 4) **Vsebina dokumentacije**

V končnem izdelku - poročilu - morajo biti opisane naslednje podlage:

1. Detajlni geometrijski, strukturni in obratovalni podatki o pregradi,
2. Predpostavljeni način porušitve z ustrezno utemeljitvijo njihove izbire,
3. Geodetski načrti, na podlagi katerih so bili izdelani izračuni,
4. Hidravlični in hidrološki podatki, ki so bili uporabljeni v izračunih.

Poleg tega je potrebno podati:

1. Kratek opis uporabljene metode in pri tem navesti uporabljene vire
2. Oceno točnosti metode oz. računske negotovosti rezultatov.

Rezultati morajo biti detajlno prikazani v poročilu v grafični in tekstualni obliki. Pri opisu rezultatov izračunov možnih posledic porušitev pregrad v končnem poročilu morajo biti:

1. Navedena naselja, deli naselij, važnejši objekti (kritična infrastruktura, viri ind. onesnaženja...) in infrastruktura, ki bi bili poplavljeni
2. Za lokacije iz tč. 1 navedene globina, hitrosti in čas poplavljanja po porušitvi
3. Za lokacije iz tč.1 navedeno trajanje poplavljenosti

Pri pripravi dokumentacije se smiselno uporablja določila »Navodil za izdelavo ocene hidravličnih posledic porušitve pregrad« (2016) in pripadajoče Priloge 1: Vsebina poročila o oceni hidravličnih posledic zaradi porušitve pregrad.

Zaradi razmeroma majhne prostornine ZVV Poljana v analizah ni potrebno prikazovati »varne kote« in z njo povezanih obdelav (čas praznitve do varne kote, maksimalni dopustni pretok preko evakuacijskih organov, ipd).

#### 5) **Podlage**

Podlage za izdelavo računa posledic porušitve pregrade Poljana so:

1. Projektna dokumentacija faze DGD za ZVV Poljana, št. VHP-D530/143 (IBE d.d.)
2. Zadrževalnik visokih voda Poljana - Hidrološko-hidravlični elaborat s kartami poplavne nevarnosti za načrtovano stanje z upoštevanjem predvidenega načina obratovanja (VGB, januar 2021, dopolnitev februar 2021, dopolnitev maj 2021)
3. Navodila za izdelavo ocene hidravličnih posledic porušitve pregrad (FGG, 2016) s pripadajočo Prilogo 1: Vsebina poročila o oceni hidravličnih posledic zaradi porušitve pregrad