

PROJEKTNA NALOGA za izdelavo PZI
HE Moste - Obnova betonskih površin pregrade s podslapjem



Medvode, september 2026

KAZALO

1. CILJ PROJEKTA.....	3
1.1 Namen projektne naloge	3
1.2 O objektu	3
1.3 Ugotovljeno stanje.....	3
1.4 Povzetek rezultatov preiskav iz leta 2026.....	4
2. OBSEG IN PODLAGE PROJEKTIRANJA.....	5
2.1 Pregled dokumentacije in objekta	5
2.2 Geodetski in merski posnetek.....	5
2.3 Upravni in projektni okvir	5
3. VSEBINA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE PZI.....	5
3.1 Splošne zahteve	5
3.2 Tehnično poročilo	6
3.3 Grafični del.....	6
3.4 Izračuni in tehnične preveritve	7
3.5 Organizacija in tehnologija izvedbe	7
3.6 Program zagotavljanja in kontrole kakovosti.....	7
3.7 Varnostni načrt, odpadki in varstvo okolja	7
4. TEHNIČNE ZAHTEVE ZA SANACIJO	7
4.1 Standardi in načela	7
4.2 Odstranjevanje poškodovanih slojev in priprava podlage	7
4.3 Sanacija armature in obnova betonskega prereza.....	8
4.4 Zaščitni in obrabno odporni sistemi.....	8
4.5 Obložne plošče, fuge in podlaga	8
4.6 Razpoke, delovni stiki, dilatacije in izcejanje vode	8
4.7 Drenaže in vodni tlaki	8
5. OBVEZNA RAZDELITEV POPISA DEL IN PROJEKTANTSKEGA PREDRAČUNA	9
5.1 Struktura popisa	9
5.2 Zahteve za posamezne postavke	9
5.3 Projektantski predračun	10
6. POSEBNE ZAHTEVE	10
6.1 Obratovanje in varnost pregrade.....	10
6.2 Hidrološke in terminske omejitve	10
6.3 Dostopi, odri inčasne konstrukcije	10
6.4 Koordinacija in projektantski nadzor	10
7. ROKI	10
8. PREDAJA DOKUMENTACIJE.....	11
9. PRILOGE IN RAZPOLOŽLJIVA DOKUMENTACIJA	11

1. CILJ PROJEKTA

1.1 Namen projektne naloge

Namen projektne naloge je ponudnikom in izbranemu projektantu podati podatke, zahteve in usmeritve za izdelavo projektne dokumentacije PZI za projekt »HE Moste - Obnova betonskih površin pregrade s podslapjem«. Projektna dokumentacija mora obravnavati sanacijo poškodovanih betonskih in armiranobetonskih površin, sanacijskih slojev, oblog, razpok, delovnih in dilatacijskih stikov ter vzrokov zamakanja in izcejanja vode na območju pregrade in podslapja.

Osnova za projektiranje so zlasti ugotovitve detajlnega pregleda objekta IGMAT, št. 1438-POB-26 z dne 28. 7. 2026, Elaborat sanacije betonskih površin podslapja pregrade HE Moste, ki ga je decembra 2013 izdelalo podjetje IRMA, ter razpoložljiva arhivska projektna in tehnična dokumentacija. Projektant mora vse podlage kritično preveriti na objektu in jih uskladiti z dejanskim stanjem.

Cilj projekta je zagotoviti trajno, tehnično usklajeno in izvedljivo obnovo, ki bo zmanjšala nadaljnje propadanje betonskih površin, preprečila oziroma obvladovala prehajanje vode za obloge in skozi stike, obnovila zaščito armature, vzpostavila ustrezno geometrijo hidravlično obremenjenih površin ter omogočila varno in nadzorovano izvedbo del ob upoštevanju obratovanja in varnosti pregrade.

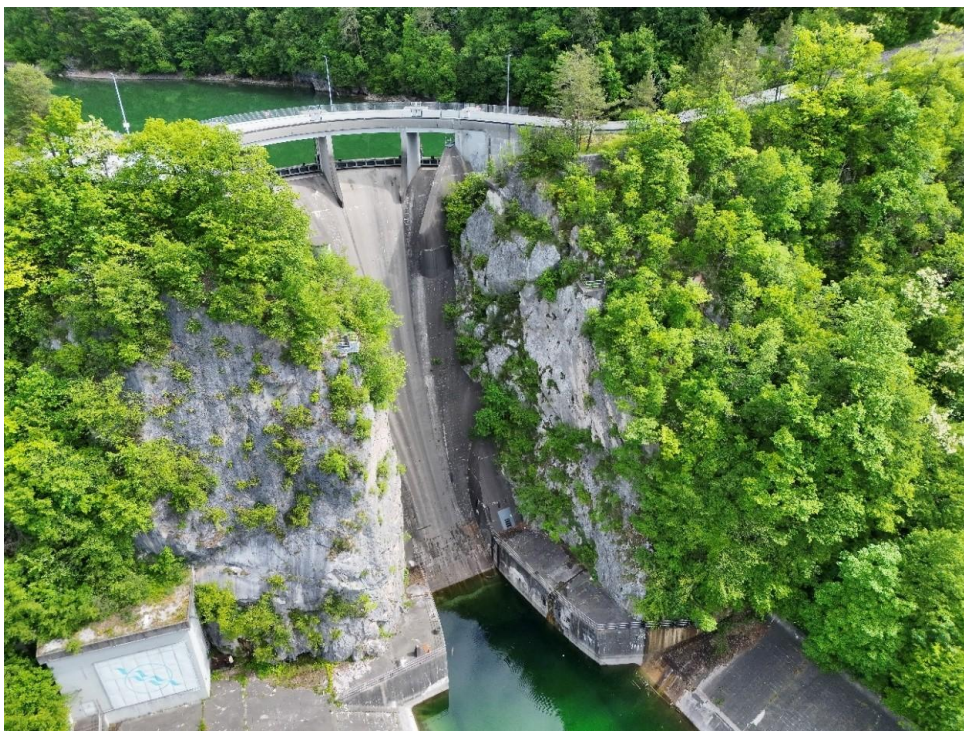
Ključna zahteva naročnika: popis del in projektantski predračun v PZI morata biti obvezno in v celoti razdeljena na sklope B1-B10 iz elaborata IRMA iz leta 2013. Zahtevana razdelitev je podrobno določena v poglavju 5 te projektne naloge.

1.2 O objektu

Pregrada HE Moste je približno 60 m visoka masivna betonska ločno-težnostna pregrada, zgrajena v ozki skalni soteski. Ukrivljena konstrukcija se bočno opira na kompaktno skalno hribino obeh bregov. Telo pregrade ima ukrivljen tloris in trapezni prečni prerez ter je izvedeno iz masivnega betona v več ločenih kampadah z dilatacijami in delovnimi stiki.

V spodnjem delu so izvedeni talni izpust za praznjenje akumulacije in regulacijo pretokov. Pod iztočnimi deli so umeščeni tolmoni oziroma umirjevalni bazeni za disipacijo energije vode in preprečevanje erozije struge pod pregrado. Sistem sestavljajo še prelivne površine, razbijači, vmesni pomol, krilni in podporni zidovi, drenažni iztoki ter drugi servisni elementi.

Objekt je del hidroenergetskega sistema in predstavlja pomembno vodno infrastrukturo. Projektne rešitve zato ne smejo poslabšati stabilnosti, vodotesnosti, hidravlične funkcije, drenaže, merilnih sistemov ali možnosti varnega obratovanja in vzdrževanja pregrade.



Slika 1: Pogled na pregrado HE Moste z dolvodne strani (vir: IGMAT, 2026)

1.3 Ugotovljeno stanje

Detajlni pregled IGMAT iz leta 2026 potrjuje, da poškodbe niso omejene na posamezne točke, temveč se pojavljajo na več medsebojno povezanih območjih. Natančne meje in količine posameznih vrst poškodb mora projektant določiti z lastnim pregledom, pretrkovanjem, meritvami in geodetskim evidentiranjem.

Ugotovitev	Posledica za projektiranje	Obvezna obravnava v PZI
Lokalno odpadanje, votlavost in odstopanje sanacijske oziroma obrabne obloge na vrhu prelivnega polja.	Možnost nadaljnega luščenja in vdora vode za oblogo.	Kartiranje votlih območij, določitev obsega odstranitve in projekt novega kompatibilnega sistema.
Izločanje sige, krušenje sanacije ob razpokah in stikih ter prehajanje vode pod oblogo in med fugami.	Vzrok poškodb je povezan tudi z vodnimi potmi in tlaki za oblogo.	Obravnava vzroka zamakanja, drenaže, injektiranja in tesnjenja; ne le površinsko prekrivanje.
Luščenje, delaminacije in odpadanje sanacijskih slojev v tolmunih in na poševnih površinah.	Zmanjšana obstojnost in odpornost površin na hidravlične obremenitve.	Odstranitev nesprijetih slojev, priprava podlage, reprofilacija in ustrezen zaščitni oziroma obrabno odporen sistem.
Vegetacija v fugah, izpiranje materiala pod obložnimi ploščami, posedanje in premikanje plošč.	Lokalna izguba podpore in nevarnost nadaljnega premika ali izpada plošč.	Pregled vseh plošč, sanacija podlage, ponovna vgradnja ali zamenjava ter trajno urejanje fug.
Intenzivno iztekanje vode pod ploščo nad talnim izpustom in manjša iztekanja na drugih mestih.	Možni koncentrirani vodni tokovi in tlak pod oblogo.	Ugotovitev vodnih poti, hidravlična presoja ter projekt drenažnih, tesnilnih in injekcijskih ukrepov.



Slika 2: Primeri značilnih poškodb betonskih in saniranih površin (vir: IGMAT, 2026)

1.4 Povzetek rezultatov preiskav iz leta 2026

- Jedrni vzorci so pokazali pretežno kakovosten in homogen osnovni beton, vendar z lokalno precejšnjo razpršenostjo rezultatov tlačne trdnosti. Povprečne vrednosti po odvzemnih mestih so znašale približno 43,4 do 98,4 MPa; na enem vzorcu sanacijske malte približno 40,5 MPa.
- Sklerometrična ocena je pokazala, da je površinski sloj nekoliko slabše kakovosti; informativno je bil ocenjen razred približno C25/30.
- Vsebnosti kloridov so bile na preiskanih mestih do globine 6 cm v mejah normale. Na nekaterih mestih so bile ugotovljene nižje vrednosti pH in karbonatizacija do približno 5-25 mm.
- Pri odtržnih preiskavah P1-P10 štiri rezultati niso dosegli zahtevane odtržne trdnosti za sanacijo; porušitve so se pojavljale predvsem v zaključnem premazu oziroma na stikih med sanacijskimi sloji in osnovnim betonom.
- Na preiskanih mestih osnovnih betonskih elementov pregrade armatura do globine 10 cm večinoma ni bila zaznana. Projektant mora pri posegih upoštevati dejansko sestavo posameznega elementa in jo pred vrtanjem ali sidranjem preveriti.

Rezultati predstavljajo podatke za izbrana preiskana mesta in se ne smejo samodejno posplošiti na vse površine. PZI mora določiti način preverjanja podlage in potrditve končnega obsega del med izvedbo.

2. OBSEG IN PODLAGE PROJEKTIRANJA

2.1 Pregled dokumentacije in objekta

Projektant mora pred začetkom projektiranja pregledati vso dokumentacijo iz poglavja 9, opraviti ogled objekta skupaj s predstavniki naročnika ter se seznaniti z obratovalnimi, hidrološkimi, varnostnimi in dostopnimi omejitvami. Pisno mora evidentirati neskladja med arhivskimi načrti, elaboratom IRMA, poročilom IGMAT in dejanskim stanjem.

- preveriti geometrijo, kote, površine, stike, dilatacije, drenažne iztoke in območja preteklih sanacij;
- določiti mejo vseh desetih območij B1-B10 in jih prikazati na skupni pregledni situaciji;
- izdelati popis poškodb z enoličnimi oznakami, fotografijami, koordinatami oziroma navezavo na osi in kote;
- ločiti poškodbe osnovnega betona, sanacijskih malt, oblog, premazov, fug, dilatacij in armature;
- preveriti dostopnost posameznih površin in predvideti varen način pregleda ter izvedbe.

Hierarhija podatkov: za določitev trenutnega stanja imajo prednost aktualne meritve in pregled objekta ter poročilo IGMAT 2026. Elaborat IRMA 2013 je obvezen za razdelitev na sklope in pomembna strokovna podlaga, njegove količine in rešitve pa so orientacijske ter jih je treba ponovno preveriti.

2.2 Geodetski in merski posnetek

Projektant mora pregledati prejeti geodetski posnetek v formatu DWG in preveriti njegovo ustreznost za PZI. Manjkajoče elemente mora dopolniti z izmero v državnem koordinatnem in višinskem sistemu oziroma v jasno definiranim lokalnem sistemu, vezanem na obstoječe geodetske točke objekta.

- situacija pregrade in podslapja z mejami sklopov B1-B10;
- tlorisi, vzdolžni in prečni prerezi ter razvite površine, potrebne za izračun količin;
- položaj delovnih in dilatacijskih stikov, odtokov, drenaž, razbijačev, robov plošč in drugih značilnih elementov;
- geodetsko oziroma mersko evidentiranje poškodb, katerih velikost vpliva na količine in tehnologijo sanacije;
- predajo izvornih podatkov in končnih načrtov v DWG ter PDF obliki.

2.3 Upravni in projektni okvir

Predmet naročila je izdelava PZI. Projektne rešitve morajo biti zasnovane in omejene tako, da načrtovani posegi po veljavnih predpisih predstavljajo vzdrževalna dela ter je njihova izvedba mogoča brez pridobitve gradbenega dovoljenja. Projektant ne sme predvideti sprememb nosilnega sistema, geometrije, zmožljivosti, namembnosti ali drugih tehničnih lastnosti objekta, zaradi katerih bi se poseg razvrstil kot rekonstrukcija.

Projektant mora v PZI v posebnem poglavju podati obrazloženo in podpisano opredelitev vrste gradnje ter potrditi, da za predvidene projektne rešitve gradbeno dovoljenje ni potrebno. Če med projektiranjem ugotovi, da posamezna rešitev tega pogoja ne izpolnjuje, mora izdelati in predlagati ustrezno alternativno rešitev v okviru vzdrževalnih del. Rešitve, za katere bi bilo potrebno gradbeno dovoljenje, niso dopustne brez predhodne izrecne pisne odločitve naročnika in ustrezne spremembe projektne naloge.

Projektant mora v okviru naročila pravočasno pridobiti vse projektne pogoje, mnenja, soglasja, dovoljenja in druge upravne ali strokovne akte, ki so po veljavnih predpisih potrebni za projektiranje in izvedbo del, zlasti ustrezne akte s področja upravljanja voda ter po potrebi s področij varstva okolja, ohranjanja narave, varnosti pregrade in obratovanja hidroelektrarne. Pridobitev teh aktov mora upoštevati v terminskem planu in jih vključiti v končno projektno dokumentacijo.

Obvezna omejitev: projektne rešitve morajo omogočati izvedbo sanacije brez gradbenega dovoljenja. Ta zahteva ne izključuje pridobitve drugih obveznih mnenj, soglasij, pogojev ali dovoljenj.

3. VSEBINA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE PZI

3.1 Splošne zahteve

PZI mora biti izdelan kot celovita, medsebojno usklajena in neposredno izvedljiva dokumentacija. Izvajalcu mora brez dodatnega projektiranja omogočiti pripravo gradbišča, izbiro predpisanih oziroma enakovrednih materialov, izvedbo posameznih tehnoloških korakov, merjenje količin, kontrolo kakovosti in dokazovanje skladnosti izvedenih del.

- Projektant odgovarja za usklajenost tehničnega poročila, načrtov, detajlov, izračunov, popisa del in projektantskega predračuna.
- Vse površine, postavke in detajli morajo imeti enotne oznake B1-B10 v vseh delih PZI.
- Rešitve morajo biti proizvajalno nevtralne. Komercialna imena se lahko navedejo le kot primer zahtevane kakovosti z navedbo »ali enakovredno« in z jasno določenimi merljivimi lastnostmi.
- Pri določitvi sistema sanacije je treba upoštevati medsebojno kompatibilnost priprave podlage, veznega sloja, sanacijske malte oziroma betona, zaščite armature, izravnave, tesnil in zaključnega premaza.

- Za vse rešitve je treba določiti projektirano življenjsko dobo, pogoje uporabe, omejitve in predviden način vzdrževanja.

3.2 Tehnično poročilo

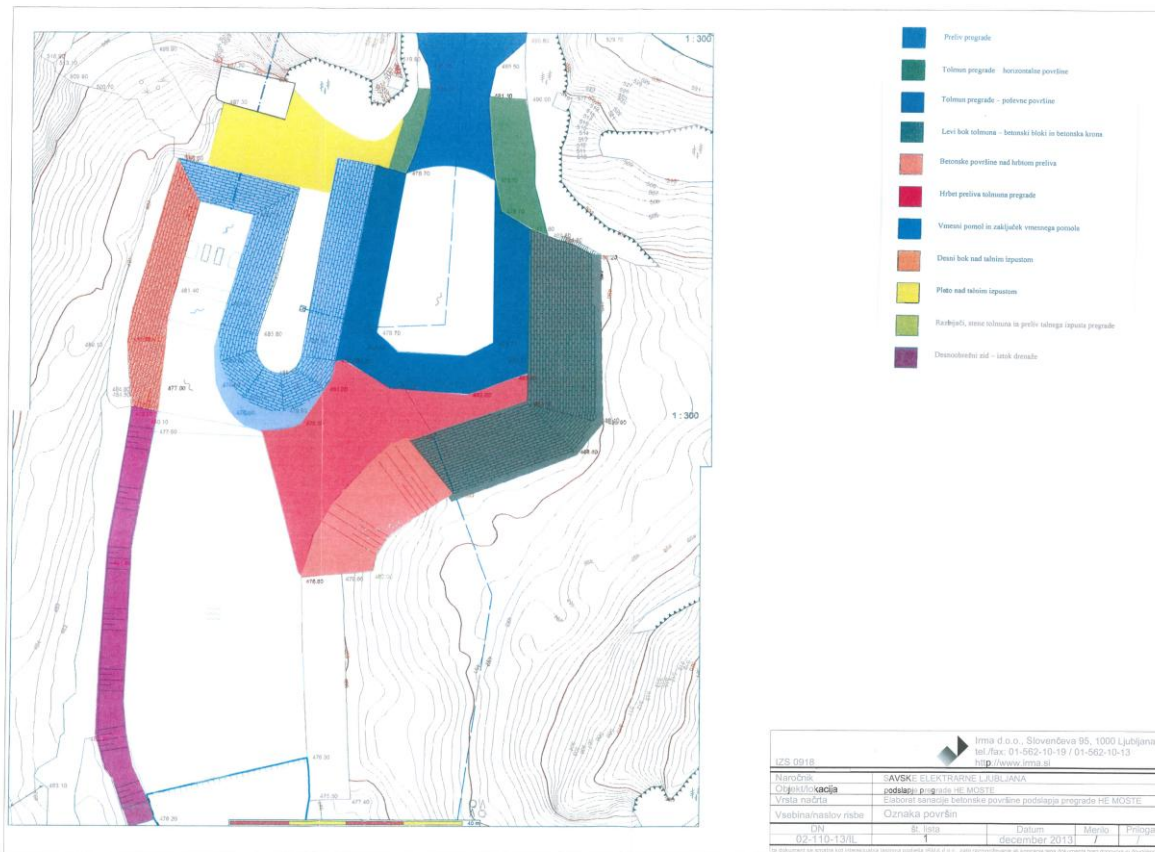
Tehnično poročilo mora vsebovati najmanj:

- opis objekta, konstrukcijskih elementov in hidravlične funkcije obravnavanih površin;
- pregled uporabljene dokumentacije, izvedenih ogledov in razpoložljivih rezultatov meritev ter preiskav;
- opis poškodb in njihovih verjetnih vzrokov po sklopih B1-B10;
- utemeljitev izbranih metod sanacije in primerjavo bistvenih možnih rešitev, kadar je to smiselno;
- opis priprave podlage, odstranitve poškodovanih slojev, sanacije armature in betona, oblog, premazov, razpok, stikov, dilatacij, hidroizolacije, odvodnjavanja in drenaž;
- zahteve za materiale z navedbo razredov, lastnosti, debelin, pogojev vgradnje, nege in dokazil o skladnosti;
- faznost izvedbe, delovne prekinitev, zaščito nedokončanih površin in navezave med fazami;
- pogoje za delo ob prisotnosti vode, dovoljene temperature in vlažnosti, zaščito pred padavinami ter čas do ponovne hidravlične obremenitve;
- način ravnanja ob ugotovitvi večjega obsega poškodb po odstranitvi slojev;
- program kontrole kakovosti, prevzemna merila in dokazila za tehnični pregled oziroma prevzem del.

3.3 Grafični del

Grafični del mora biti izdelan v merilih, ki omogočajo nedvoumno izvedbo. Vsebovati mora najmanj:

- pregledno situacijo z območjem posega in dostopi;
- načrt razdelitve površin na sklope B1-B10, usklajen z elaboratom IRMA in dejanskim stanjem;
- tlorise, prereze, razvite poglede in sheme poškodb z izmerami ter oznakami sanacijskih tipov;
- detajle robov sanacije, prehodov med starim in novim materialom, delovnih in dilatacijskih stikov, fug med obložnimi ploščami ter navezav na skalo in obstoječe elemente;
- detajle obdelave razpok, izcejanja vode, injektiranja, drenažnih iztokov in drugega odvodnjavanja v obravnavanih sklopih;
- detajle sanacije armature in reprofilacije, obbetoniranja ali zamenjave obložnih plošč;
- načrte začasnih dostopov, delovnih odrov, sidranj, zaščitnih konstrukcij, preusmerjanja oziroma črpanja vode in varovanja območja del;
- preglednico površin in količin, povezano z oznakami na risbah in s postavkami popisa.



Slika 3: Izhodiščna razdelitev območij sanacije po elaboratu IRMA iz leta 2013

3.4 Izračuni in tehnične preveritve

Projektant mora izdelati vse izračune, potrebne za dokazovanje varnosti in uporabnosti predvidenih rešitev. Glede na izbrano tehnologijo to vključuje zlasti:

- lokalne statične preveritve pri odstranitvi večjih globin betona, obbetoniranju, zamenjavi ali sidranju elementov in sanaciji armature;
- preveritev začnih konstrukcij, odrov, sidrišč, dvigalnih točk in zaščite pred padajočimi deli;
- hidravlično presozo geometrije in gladkosti prelivnih ter iztočnih površin, kjer sanacija lahko vpliva na tok, abrazijo ali kavitacijo;
- presozo vpliva vode za oblogami in pod ploščami ter dimenzioniranje drenažnih, tesnilnih ali injekcijskih ukrepov.

3.5 Organizacija in tehnologija izvedbe

PZI mora opredeliti izvedljiv vrstni red del od priprave in zavarovanja območja do končnega prevzema. Posebej je treba prikazati, kateri deli se lahko izvajajo sočasno, kateri zahtevajo znižanje gladine oziroma izločitev hidrotehničnega elementa iz obratovanja in kako se zagotovi varna prekinitev del ob nenadni spremembi dotokov ali vremenskih razmer.

- dostopi za osebje, opremo, odstranjeni material in sveže sanacijske materiale;
- montaža, premiki in odstranitev odrov ter zaščitnih konstrukcij;
- lokacije gradbiščnih platojev, skladiščenja, mešanja, pranja opreme in zbiranja odpadnih voda;
- zaščita drenaž, merilne opreme, odprtih, vodnih poti in obstoječih instalacij;
- faznost po sklopih B1-B10 in terminske omejitve zaradi obratovanja ter hidrologije;
- postopek dokumentiranja stanja po odstranitvi poškodovanih slojev in odobritve nadaljnjih del.

3.6 Program zagotavljanja in kontrole kakovosti

Program mora določiti kontrolne točke, odgovorne udeležence, pogostost preiskav, zahtevane rezultate in način evidentiranja. Vključiti je treba najmanj:

- odobritev materialov, tehničnih listov, izjav o lastnostih, referenc in kompatibilnosti sistema;
- izvedbo poskusnih polj za reprezentativne vrste podlage in sanacijskih sistemov;
- pregled in prevzem pripravljene podlage pred nanosom naslednjega sloja;
- merjenje hrapavosti, čistosti, vlažnosti in temperature podlage ter okoljskih pogojev;
- kontrolo odstranitve korozijskih produktov, zaščite armature, debelin slojev, nege in časa med nanosi;
- preiskave oprijema, tlačne oziroma upogibne lastnosti, vodotesnosti ali drugih lastnosti glede na izbrani sistem;
- geodetsko oziroma mersko kontrolo končne geometrije hidravlično obremenjenih površin;
- zaključno kartiranje izvedenih del po sklopih B1-B10 in predajo rezultatov v pregledni tabeli.

3.7 Varnostni načrt, odpadki in varstvo okolja

Projektna dokumentacija mora vključiti varnostni načrt in dokumentacijo za ravnanje z gradbenimi odpadki v obsegu, ki ga zahtevajo veljavni predpisi. Posebej je treba obravnavati delo na višini, nad vodo in ob vodi, padajoče predmete, mokre in spolzke površine, omejene dostope, dvigovanje bremen, visokotlačno čiščenje ali hidrorušenje, peskanje, uporabo reakcijskih smol ter možnost nenadnega dotoka vode.

Vsa voda od pranja, rezanja, vrtanja, hidrorušenja in čiščenja mora biti kontrolirano zajeta, po potrebi usedena oziroma obdelana in odstranjena skladno s predpisi. Cementnega mleka, trdnih delcev, olj, smol ali drugih nevarnih snovi ni dovoljeno nenadzorovano spuščati v vodotok ali drenažni sistem pregrade.

4. TEHNIČNE ZAHTEVE ZA SANACIJO

4.1 Standardi in načela

Projektiranje in izvedba morata upoštevati zadnje veljavne izdaje relevantnih predpisov, smernic in standardov. Za zaščito in popravilo betonskih konstrukcij je treba uporabiti zlasti ustrezne dele skupine SIST EN 1504 ter SIST EN 13670, za beton SIST EN 206, za statične preveritve veljavne Evrokode, za posamezne preiskave in pripravo podlage pa ustrezne preskusne standarde.

Projektant mora za vsak sanacijski tip opredeliti uporabljeno načelo in metodo po SIST EN 1504-9. Obravnavati je treba najmanj zaščito pred vdiranjem snovi, obvladovanje vlage, obnovitev betona, ponovno vzpostavitev pasiviziranosti armature, obvladovanje anodnih območij in zapolnitev razpok, kadar so ta načela glede na ugotovljeno stanje potrebna.

4.2 Odstranjevanje poškodovanih slojev in priprava podlage

- Pred odstranitvijo je treba pregledati in pretrkati celotno območje posameznega sklopa ter označiti meje poškodovanih, odstopljenih, votlih ali slabo sprijetih delov.
- Način odstranitve mora biti prilagojen globini, sestavi in občutljivosti podlage. Odstranjevanje ne sme povzročiti razrahljanja zdravega betona, poškodb armature, stikov, drenaž ali nastanka škodljivih mikrorazpok.

- Robove lokalnih sanacij je treba oblikovati tako, da omogočajo zadostno debelino in zanesljivo sidranje novega materiala. Feather-edge zaključki niso dopustni.
- Visokotlačno vodno čiščenje oziroma hidrorušenje se dimenzionira na podlagi poskusnega polja; vrednosti iz stare dokumentacije niso avtomatično predpisane.
- Pred nanosom mora biti podlaga čista, nosilna in ustrezno hrapava ter glede vlažnosti pripravljena skladno z zahtevami izbranega sistema.

4.3 Sanacija armature in obnova betonskega prereza

- Kjer je beton poškodovan do armature, je treba odstraniti poškodovan beton tudi za armaturo v globini, ki omogoča popolno čiščenje in obbetoniranje oziroma oblaganje palice.
- Korodirano armaturo je treba očistiti do stopnje, ki jo zahteva projektirani zaščitni sistem, in jo zaščititi z združljivim protikorozijskim premazom, če ga sistem zahteva.
- Projektant mora določiti merilo za oceno izgube prereza armature ter način lokalne dopolnitve ali zamenjave. Vsak poseg v nosilno armaturo mora biti statično preverjen.
- Manjše globine se praviloma reprofilirajo s sanacijsko malto, večji prerezi pa z ustrezno projektiranim obbetoniranjem, mikrobetonom ali drugim sistemom. Izbrana rešitev mora zagotoviti potreben zaščitni sloj, zgoščenost, oprijem in trajnost.

4.4 Zaščitni in obrabno odporni sistemi

Stare zaključne premaze in sanacijske sloje, ki nimajo zadostnega oprijema ali niso kompatibilni z novim sistemom, je treba odstraniti v obsegu, določenem s pregledom in preskusi. Za prelivne, iztočne in druge hidravlično močno obremenjene površine mora projektant določiti sistem z dokazano odpornostjo proti abraziji, vodni obremenitvi, zmrzovanju in tajanju ter po potrebi kavitaciji.

- določiti zahtevano tlačno, natezno in odtržno trdnost, modul elastičnosti, krčenje, prepustnost, odpornost proti obrabi in druge bistvene lastnosti;
- določiti minimalno in maksimalno debelino posameznega sloja ter skupno debelino sistema;
- zagotoviti hidravlično gladke prehode brez stopnic, ostrih robov in lokalnih vdolbin;
- določiti pogoje nege in čas zaščite pred dežjem, zmrzaljo, pregrevanjem in ponovno obremenitvijo z vodo;
- zahtevati izvedbo in uspešen prevzem poskusnih polj pred začetkom serijskih del.

4.5 Obložne plošče, fuge in podlaga

Na območjih obloženih plošč je treba pregledati poškodbe, votlavost, premike, posedanje in stanje materiala pod ploščami. PZI mora za posamezne primere določiti zamenjavo, previdno odstranitev in ponovno vgradnjo ali lokalno stabilizacijo. Pri izpranem nasutju je treba določiti sestavo, vgradnjo in kontrolo zgoščenosti nadomestnega materiala; pri betonski podlagi pa način obnove izravnalnega oziroma veznega sloja.

Fuge med ploščami morajo biti očiščene, sanirane in izvedene tako, da ostanejo funkcionalne, vodotesne v zahtevanem obsegu ter odporne na predvidene pomike in hidravlične obremenitve. Projektant mora predvideti ukrepe proti ponovnemu zaraščanju, ki ne smejo škodovati vodi ali betonu.

4.6 Razpoke, delovni stiki, dilatacije in izcejanje vode

Način sanacije razpok mora izhajati iz njihovega vzroka, aktivnosti, širine, vlažnosti in funkcije elementa. Suhe mirujoče razpoke se lahko obravnavajo drugače kot aktivne ali vodonosne razpoke. Projektant mora določiti, kdaj se uporabi površinsko zapiranje, elastično tesnjenje, cementno ali smolno injektiranje oziroma kombinacija metod.

- dilatacij ni dovoljeno nekritično premostiti s togim materialom;
- pri stikih je treba določiti geometrijo utora, tesnilno vrvico, temeljni premaz, tesnilno maso in zahtevan razpon pomikov;
- pri vodonosnih razpokah in stikih je treba obravnavati tlak, smer dotoka in možnost kontroliranega razbremenjevanja oziroma dreniranja;
- injekcijski materiali morajo biti izbrani glede na širino razpoke, vodo, zahtevano prožnost, trajnost in stik s konstrukcijo ter okoljem;
- v PZI je treba določiti vrstni red vrtanja, tesnjenja, injektiranja, nadzora porabe in dokazovanja uspešnosti.

4.7 Drenaže in vodni tlaki

Izcejanja pod oblogami, ob talnem izpustu in na stenah je treba obravnavati kot funkcionalni problem odvodnjavanja in vodnih poti. Površinsko prekrivanje brez rešitve vzroka ni dopustna projektna rešitev. Projektant mora preveriti obstoječe drenažne iztoke, možnosti čiščenja in kontrole ter po potrebi načrtovati dodatno drenažo, injektiranje, tesnjenje ali kombiniran ukrep. Rešitev ne sme povzročiti škodljivega povečanja vodnega tlaka v konstrukciji ali za oblogami.

5. OBVEZNA RAZDELITEV POPISA DEL IN PROJEKTANTSKEGA PREDRAČUNA

Popis del brez cen in projektantski predračun s cenami morata imeti popolnoma enako strukturo, oznake, zaporedje postavk, merske enote in količine. Sanacijska dela morajo biti obvezno razdeljena na naslednje sklope iz Elaborata sanacije betonskih površin podslapja pregrade HE Moste, IRMA, december 2013:

Oznaka	Obvezni sklop	Obseg razvrščanja
B1	Preliv pregrade	Vse prelivne in pripadajoče robne površine.
B2	Tolmun pregrade	Obvezno še B2.1 vertikalne, B2.2 horizontalne in B2.3 poševne površine.
B3	Levi bok tolmana - betonski blok in betonska krona	Vključno s fugami, stiki in robnimi zaključki.
B4	Betonske površine nad hrbtom preliva tolmana pregrade	Površine in detajli odvodnjavanja na tem območju.
B5	Hrbet preliva tolmana pregrade	Celoten hrbet preliva z robovi in stiki.
B6	Vmesni pomol in betonski zaključek vmesnega pomola	Vključno s krono, vertikalnimi ploskvami in zaključki.
B7	Desni bok nad talnim izpustom	Površine nad in ob območju talnega izpusta.
B8	Plato nad talnim izpustom	Plošča, stiki, odvodnjavanje in pripadajoči robovi.
B9	Razbijači, stene tolmana in preliv talnega izpusta	Razbijači, stene, preliv in vsi pripadajoči stiki.
B10	Desnoobrežni zid - iztok drenaže	Zid, iztok drenaže, rege, zaključki in navezave.

Obvezno: navedene oznake in nazivi sklopov se uporabijo v rekapitulaciji, podrobnem popisu, projektantskem predračunu, načrtih, preglednicah površin in terminskem planu. Združevanje dveh ali več sklopov v eno obračunsko celoto ni dovoljeno.

5.1 Struktura popisa

Popis naj bo na prvi ravni razdeljen najmanj na A - pripravljalna in skupna dela, B - sanacijska dela po sklopih B1-B10 ter C - druge oziroma tuje storitve, če so potrebne. Skupna dela se navedejo v skupini A samo, če jih ni mogoče smiselno pripisati posameznemu sklopu. Sicer se dostopi, odri, zaščite, čiščenje, sanacija in kontrola kakovosti razporedijo v pripadajoči sklop B1-B10.

V sklopu B2 - Tolmun pregrade je treba ohraniti še naslednjo podrazdelitev iz elaborata IRMA:

- B2.1 Vertikalne površine;
- B2.2 Horizontalne površine;
- B2.3 Poševne površine.

Znotraj vsakega sklopa se postavke uredijo po enakem logičnem zaporedju, kolikor so za posamezni sklop relevantne:

- dostopi, odri, zaščite in priprava delovišča;
- pregled, pretrkovanje, označitev in mersko evidentiranje;
- odstranitev oblog, premazov, sanacijskih malt in poškodovanega betona po globinskih razredih;
- čiščenje, priprava in prevzem podlage;
- sanacija oziroma dopolnitev armature;
- reprofilacija, obbetoniranje, zamenjava ali ponovna vgradnja obložnih plošč;
- sanacija razpok, fug, delovnih stikov, dilatacij in vodnih izcedkov;
- izvedba zaščitnih in obrabno odpornih slojev;
- odvodnjavanje, drenaže, hidroizolacija in posebni detajli;
- kontrola kakovosti, poskusna polja, meritve, dokazila in zaključna dokumentacija;
- odvoz, predelava oziroma odstranitev odpadkov in končno čiščenje.

5.2 Zahteve za posamezne postavke

- Vsaka postavka mora imeti jasen opis materiala, tehnologije, debeline oziroma globine, zahtevane kakovosti, merske enote in načina obračuna.
- Količine morajo biti dokazljive iz načrtov in preglednice izmer; površine in dolžine morajo biti povezane z oznakami sanacijskih tipov na risbah.
- Pri površinskih sanacijah mora biti v popisu del z opombo ali na drug nedvoumen način navedeno, ali postavka zajema sanacijo celotne evidentirane površine ali le njenega deleža. Pri delni sanaciji je treba navesti ocenjeni delež sanacije v odstotkih (%) in pripadajočo ocenjeno površino v m².

- Ločeno je treba prikazati najmanj površine odstranitve po globinskih razredih, površine reprofilacije in premazov, dolžine razpok in stikov, število oziroma površino zamenjanih plošč, sanacijo drenažnih iztokov ter obseg armature.
- V enotni ceni je treba izrecno navesti vključena pomožna dela. Istih stroškov ni dovoljeno podvajati v skupnih in sektorskih postavkah.
- Pavšalne postavke se uporabijo le za vsebinsko nedeljiva dela. Nejasne postavke tipa »vsa potrebna dela« brez določenega obsega niso dopustne.
- Za skrite poškodbe se določijo utemeljene začasne količine in enotne cene; način potrjevanja dejanskih količin med izvedbo mora biti opisan.
- Nepredvidena dela se, če jih naročnik zahteva, prikažejo pregledno in ločeno z obrazloženo osnovo; ne smejo nadomestiti manjkajočega popisa.

5.3 Projektantski predračun

Projektantski predračun mora vsebovati realne, preverljive tržne cene na datum izdelave in ločeno rekapitulacijo po sklopih A, B1-B10 in C. Za vsak sklop se prikaže delni seštevek, nato skupna vrednost sanacijskih del, druge storitve, morebitna rezerva in DDV. Naročniku se preda tudi odprta datoteka XLSX z aktivnimi formulami, brez zaklenjenih celic, ter identična PDF različica.

Projektant mora pred končno predajo opraviti navzkrižno kontrolo količin, formul in seštevcev. Rekapitulacija mora omogočati neposredno primerjavo stroškov posameznih območij B1-B10 in pripravo fazne izvedbe, če naročnik ne bo izvajal vseh del hkrati.

6. POSEBNE ZAHTEVE

6.1 Obratovanje in varnost pregrade

Projektiranje mora ves čas izhajati iz zahteve, da posegi ne zmanjšajo varnosti in obratovalne zanesljivosti pregrade. Projektant mora vse rešitve, začasna sidranja, vrtanja, injektiranja in odstranitve uskladiti z odgovornimi predstavniki naročnika. Posegi v drenažni sistem, merilne točke, dilatacije, galerije, talne izpuste, prelivne organe ali nosilne dele niso dovoljeni brez predhodno potrjenega detajla in postopka.

- določiti območja, kjer je pred vrtanjem ali sidranjem obvezno skeniranje armature in skritih vodov;
- določiti merila za takojšnjo ustavitev del ob nenavadnem izcejanju, premiku, razpoki ali drugem varnostno pomembnem pojavu;
- opredeliti komunikacijo, odgovorne osebe in postopek potrjevanja sprememb med izvedbo;
- zagotoviti, da so vsi drenažni in kontrolni elementi po sanaciji dostopni, označeni in funkcionalni.

6.2 Hidrološke in terminske omejitve

PZI mora določiti predpostavljene kote vode in dovoljene obratovalne pogoje za vsak sklop ter predvideti varnostni postopek za umik ljudi, opreme in materialov ob povečanju pretokov. Termiski plan se pripravi v sodelovanju z naročnikom in mora upoštevati sezonske hidrološke razmere, obratovalne potrebe HE Moste, zahtevane čase sušenja in nege ter možnost etapne izvedbe.

6.3 Dostopi, odri inčasne konstrukcije

Dostopi in odri so bistveni del projektne rešitve in jih ni dovoljeno prepustiti nedoločeni improvizaciji izvajalca. PZI mora opredeliti najmanj koncept, obremenitve, dovoljena mesta sidranja, zaščito obstoječih površin, premike odrov med sklopi, reševanje in evakuacijo ter ukrepe za preprečevanje padca ljudi, materiala ali opreme v podslapje oziroma vodotok.

6.4 Koordinacija in projektantski nadzor

Projektant mora predvideti sodelovanje pri uvajanju izvajalca v delo, potrditvi poskusnih polj, prevzemu pripravljene podlage in reševanju odstopanj. V ponudbi mora navesti obseg projektantskega nadzora, število predvidenih obiskov ter urne postavke za morebitna dodatna naročena dela.

7. ROKI

Rok za izdelavo PZI je sto petdeset (150) dni od dneva podpisa pogodbe. Ponudnik mora v ponudbi predložiti realen termiski plan, ki vključuje najmanj pregled vhodnih podatkov, ogled in izmere, uskladitev koncepta sanacije, izdelavo osnutka PZI, pregled naročnika, odpravo pripomb in predajo končne dokumentacije.

V roku petih delovnih dni po uvedbi v delo mora projektant naročniku predložiti program ogledov in potrebnih izmer ter predlog terminov za uskladitev ključnih rešitev. Rok za odpravo usklajenih pripomb naročnika se določi v pogodbenem termiskem planu.

8. PREDAJA DOKUMENTACIJE

Projektant najprej preda digitalni pregledni izvod PZI. Po prejemu enotnih pripomb naročnika mora dokumentacijo dopolniti, uskladiti vse njene dele in predložiti končno različico.

Končna dokumentacija se preda v treh (3) podpisanih papirnih izvodih in v eni popolni digitalni predaji. Digitalna predaja mora vsebovati:

- celoten PZI v PDF obliki, pri čemer mora biti vsak zvezek tudi v samostojni datoteki;
- besedila v DOCX, popis in projektantski predračun v XLSX z aktivnimi formulami;
- načrte v DWG in PDF, z urejenimi plastmi, enotami, koordinatnim sistemom in zunanji referencami;
- izračune v izvorni obliki uporabljene programske opreme ter v PDF;
- fotodokumentacijo, rezultate geodetskih in drugih izmer ter preglednice količin v izvorni in PDF obliki;
- kazalo datotek in jasno mapno strukturo, usklajeno s poglavji in sklopi B1-B10.

Vse datoteke morajo biti brez gesel in brez omejitev za tiskanje ali urejanje. Papirni in digitalni izvodi morajo biti vsebinsko identični. Projektant mora pred predajo preveriti popolnost, podpise, številčenje, sklice, formule in medsebojno skladnost načrtov, tehničnega poročila, popisa in predračuna.

Projektant mora ob končni predaji priložiti izjavo, da so odpravljene vse usklajene pripombe naročnika in da je dokumentacija medsebojno usklajena ter primerna za izvedbo in oddajo ponudb izvajalcev.

9. PRILOGE IN RAZPOLOŽLJIVA DOKUMENTACIJA

Projektant mora pri delu pregledati najmanj naslednjo razpoložljivo dokumentacijo:

Št.	Dokumentacija
1	Poročilo o detajlnem pregledu objekta, št. 1438-POB-26, IGMAT, 28. 7. 2026.
2	Elaborat sanacije betonskih površin podslapja pregrade HE Moste, IRMA, december 2013.
3	Geodetski posnetek okolice pregrade (DWG).
4	Tloris in vzdolžni prerez; tloris; prečni prerez; prerez pregrade in tolmana.
5	Obloga kvadrov na zračni strani pregrade.
6	Obloga prelivne ploskve pregrade nad koto 510.
7	Tesnitev dilatacijskih reg nad koto 507.
9	Odvodni predor.
10	Betonski bloki pregrade.
11	Dilatacija rege nad blokom.
13	Zatesnitev desnega brega - delovna rega.
14	Umirjevalni tolmun.

Povezava za dostop do dokumentacije: [Dokumentacija](#)

Arhivski načrti in stari opisi del predstavljajo pomembno informacijo o zasnovi in preteklih posegih, vendar njihove popolnosti in skladnosti z dejanskim stanjem ni mogoče predpostaviti. Vse mere, materiale, detajle in količine, ki vplivajo na PZI, mora projektant preveriti.

Projektno nalogo pripravil:

Tilen Klemenc