



1 NASLOVNA STRAN S KLJUČNIMI PODATKI O NAČRTU

številčna oznaka načrta in vrsta **3. DRUGI GRADBENI NAČRTI**
načrta :

naročnik: **Občina Brežice**
Cesta prvih borcev 18
8250 Brežice

investitor: **Občina Brežice**
Cesta prvih borcev 18
8250 Brežice

objekt: **VODNI CENTER BREŽICE**

vrsta projektne dokumentacije: **IDZ (idejna zasnova)**

za gradnjo: **novogradnja**

projektant:

mprojekt

PROJEKTIRANJE, NADZOR, SVETOVANJE
Matjaž Avšič s.p.
Krška vas 7D, 8262 Krška vas

direktor:
Matjaž Avšič, dipl.inž.gr.

Odgovorni projektant:
MATJAŽ AVŠIČ, dipl.inž.gr.
IZS-G-2113

podpis:

Osebni žig :

Odgovorni vodja projekta:
MATJAŽ AVŠIČ, dipl.inž.gr.
IZS-G-2113

podpis:

Osebni žig :

Številka projekta: **26 / 13**

številka izvoda:

Brežice, junij 2015



2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

- 1 Naslovna stran
- 2 Kazalo vsebine načrta
- 3 Izjava odgovornega projektanta
- 4 Tehnično poročilo
- 5 Risbe



4 TEHNIČNO POROČILO

4.1 SPLOŠNO

4.2 NAMEN

4.3 ZAKONSKA PODLAGA

4.4 ZASNOVA

4.5 VTOČNI OBJEKT



4 TEHNIČNO POROČILO

4.1 SPLOŠNO

Projekt obravnava izgradnjo vodnega centra Brežice in sicer na levem bregu v bližini jezovne zgradbe HE Brežice.

Sestavljajo ga kajakaška proga z pripadajočo zunanjo ureditvijo in objekt – čolnarna. Zunanja ureditev obsega cca 13 ha površine.

HE Brežice je hidroelektrarna rečnega tipa, kar pomeni, da ima v sklopu objekta jezovne zgradbe tako strojnico, kakor tudi prelivni organ visokih voda. Gornvodno od jezovne zgradbe ima HE akumulacijsko jezero, ki ima točno koncesijsko določen obratovalni nivo vodne gladine, ki znaša 153.00 mn.m., z možnostjo 1.10 m obratovalne denivelacije. Najnižji nivo vodne gladine jezera lahko znaša 151.60 mn.m. in sicer ob remontih nuklearne elektrarne Krško.

4.2 NAMEN

Z predvideno izgradnjo verige hidro elektrarn na spodnji Savi se bo vodni režim bistveno spremenil. Obstoječe brzice bodo s tem posegom za vedno izgubljene. Nastala bodo velika akumulacijska jezera s pretežno stoječo vodo. Glede na to, da je na tem območju dokaj razvita športna panoga - kajak kanu na divjih vodah se je pojavila ideja, da se izgubljeno nadomesti v obliki umetne kajakaške proge locirane ob jezovni zgradbi HE Brežice. Izgradnja takšne proge bi zadostila razvojnim potrebam.

Prav tako je v Občini Brežice razvit turizem povezan z vodo. Vodni center bi bil dopolnilev obstoječe turistične ponudbe. Ponujal bi možnost različnih adrenalinskih športov kot so rafting, freestyle kajak, srfanje na stoječem valu,

Prav tako bi bil vodni center namenjen urjenju civilne zaščite pri usposabljanju pri reševanju iz divje vode. Slovenija se vsakoletno srečuje s poplavami. Umetna proga bi zagotavljala kontrolirane pogoje za izvajanje usposabljanja gasilcev in pripadnikov civilne zaščite. Vodni center bi tako lahko služil kot vadbeni in izobraževalni center za gasilce in pripadnike civilne zaščite in bi bil edini te vrste na območju zahodnega Balkana.

4.3 ZAKONSKA PODLAGA

Zakonska podlaga za umestitev v prostor je v sprejeti uredbi o državnem prostorskem načrtu za območje hidroelektrarne Brežice kjer je v 11. členu navedeno, da je takšna ureditev dopustna kot izvedba kombiniranega prehoda za vodne organizme širšega pomena.



4.4 ZASNOVA

Predvidena je izgradnja vodnega centra Brežice. Vodni center je umeščen v neposredni bližini jezovne zgradbe HE Brežice. Vodni center obsega kajakaška proga z pripadajočimi elementi, objekt čolnarna, ureditev dostopa do akumulacijskega jezera, pripadajočo zunanjo ureditev. Zunanja ureditev obsega cca 10 ha površine.

4.4.1. KAJAKAŠKA PROGA

V sklopu vodnega centra Brežice je predvidena izgradnja kajakaške proge. Gre za izgradnjo umetne proge.

Kajakaška proga je sestavljena iz zapornice za regulacijo dotoka vode iz, štartnega umirjevalnega jezera, glavnega korita z vmesnimi razširitvami, ciljnega umirjevalnega jezera, transportnega traku za transport čolnov na štart, izpustnega dela v podslapje HE Brežice. V sklopu zapornice je potrebno predvideti tudi prevoznost za potrebe vzdrževanja bazena HE Brežice.

Tehnični podatki:

- Dolžina proge cca 250 m
- Višinska razlika cca 5,00m
- Širina korita cca 10,00 m
- Pretok 4-12 m³/s

Korito se izdelava iz vodotesnega armiranega betona (stene in dno), enako tudi štartno in ciljno jezero.

Deroči tok se izvede s pomočjo tipskih ovir, gre za prestavljive ovire, ki jih je možno poljubno prestavljati.

Proga mora zagotavljati atraktivnost že pri pretoku 6,00m³. Gladina vode mora biti čim bolj poravnana z koto predvidene ureditve okoliškega terena tako, da je boljše preglednost gledalcev nad dogajanjem na progi.

Za transport čolnov med zgornjim štartnim jezerom in spodnjim ciljnim jezerom se postavi transportni trak. Z transportnim trakom se zagotovi neskončna dolžina proge. Širina transportnega traku mora biti takšna da zagotavlja transport »RAFTOV«.

Predvidi se sistem razsvetljave kajak proge. Razsvetljava je namenjen učinkovitejši izrabi vodnih površin, saj omogoča izvedbo treningov v večernih urah hkrati mora omogočati tudi izvedbo atraktivnih tekmovanj najvišjega ranga. Konfiguracija zadoščati za enakomerno osvetlitev 100lx po celi progi.



V sklopu projekta inštalacij kajakaške steze je predvideno :

- Pametna LED razsvetljava
- Ozvočenje (IP)
- Chip timing + kontrola dostopa + merjenje časov na treningih in tekmah – merjenje posameznih odsekov in merjenje – štart – cilj – vse to dostopno posameznim ekipam preko datotek (vsebujejo vse čase treninga in tekmovanj) in vizualnega ogleda (LCD zasloni)
- Wi-Fi omrežje
- Video (za trenerje in tekmovalce, komercialne aktivnosti, VOD, video streaming to CDN providers)
- Vlečnica za »wakeboard Upstream«. Vlečnica omogoča izvedbo zelo atraktivnih tekmovanj in treningov Red Bull wakeboard Upstream 8.

Zapornica za regulacijo dotoka vode iz akumulacije mora biti izvedena skladno z navodili koncesionarja in sicer:

- Definirati obratovanje Kajak steze v odvisnosti od hidrologije (določiti min in max pretok reke Save, upoštevati tudi tehnični minimum agregata).
- Pri načrtovanju in obratovanju upoštevati nižanja zajezne gladine (obratovanje (- 1,1 m), visoke vode, vzdrževanje).
- Tehnične rešitve predložiti v pregled in potrditev HESS (za del, ki vpliva na HESS)
- Na vhodu v Kajak stezo mora biti remontna zapornica oz. tabla.
- Za rem. zapornico je regulirana zapornica, ki omogoča zvezno spremembo pretoka od 0 do 12 m³/s.
- Na vtoku mora biti merilni sistem pretoka.
- Posluževanje reg. zapornice je iz Komande HEBR oz. HEKK.
- Nad vtokom mora biti vzpostavljen video nadzor (? – širši video nadzor).
- Izdelati rešitev za obvladovanje plavja na vstopu v Kajak stezo (rešetke, ...).
- Definirati električno napajanje predvsem vtočnega dela Kajak steze (? - priklop o
- Zagotoviti komunikacijsko povezava med Upravljalcem kajak steze in Komando HE.

Iztok iz spodnjega ciljnega umirjevalnega jezera se uredi tako da bo višinski skok omogočal »surfanje« na stoječem valu. Predviden je vodni objekt s katerim se bo ustvaril stoječi vodni val s karakteristikami , ki bodo omogočale vodni šport , surfanje oz. deskanje na vodi. Uredi se dostop na val v obliki ploščadi. Predvidena je rešitev, ki omogoča prevoznost tudi z kajaki.

Preostali del umetnega kanala se na odseku med predvideno lokacijo kjer bo stoječi val in predvidenim križanjem z prehodom za vodne organizme prav tako uredi kot slalom progo z ovirami, ki bo primerna za začetnike. Prav tako se predvidi sistem za postavitve vrat. V projektu je potrebno obdelati tudi izven nivojsko križanje prehoda za vodne organizme in odvodnega kanala v podslapje HE Brežice. Predvidi se tudi ustrezna zaščita, ki bo preprečevala dostop v odvodni kanal na mestu križanja. Potrebno je zagotoviti visoko stopnjo varnosti.



4.4.2. OBJEKT ČOLNARNA

Za potrebe funkcioniranja kompleksa se izven nivoja visokih vod postavi čolnarna. Čolnarna je pritličen objekt deloma dvoetažen velikosti cca 400-500 m² neto tlorisne površine.

V čolnarni je potrebno predvideti prostor za hranjenje čolnov, ter opreme. Predvideti je potrebno tudi spremljajoče prostore, ki so potrebni za funkcioniranje kajakaškega kluba in sicer: garderobo za preoblačenje s prostorom za tuširanje, ločeno za moške in ženske, manjši prostor za vadbo v zimskem času, pisarno, ter sejno sobo. Ob prostorih za delovanje se predvidi še prostor za opravljanje dejavnosti izposoje kajakov, hydrospeedov, rafting,.. Za to dejavnost je potrebno predvideti prostor za sprejem gostov, prostor za pranje sušenje in shranjevanje opreme, ter shranjevanje raftov, čolnov in druge opreme. Predvidi se prostor in oprema za fizioterapijo, masažo, zdravniški pregled, psihološko svetovanje, ipd..

V sklopu čolnarne se predvidi tudi gostinski obrat. Predvidi se tudi manjši poslovni prostor za prodajo kajakaške opreme. Ogrevanje objekta se predvidi s toplotno črpalko. Za sanitarno vodo se predvidi strešne kolektorje. Prezračevanje se izvede z rekuperacijo. Prostori za hrambo čolnov se ne ogrevajo.

4.4.3. ZUNANJA UREDITEV

Zunanja ureditev obsega ureditev celotnega kompleksa vodnega centra velikosti cca 10 ha. Dostopa do vodnega centra Brežice je predviden po obstoječi poti mimo Gradu Brežice, kjer je priključek na lokalno cesto LZ 02 6031.

Ob čolnarni se predvidi parkirišče za 40 osebnih vozil in za dva avtobusa. Vozišče je predvideno v asfaltni izvedbi. Predvideno je odvodnjavanje. Onesnažena voda iz parkirišča, ki se očisti s pomočjo lovilca olj se vodi v drenažni jarek. Lovilec olj ustreza SIST EN 858-2. Kapaciteta lovilca se določi glede na merodajen naliv.

Pri dimenzioniranju smo upoštevali podatke intenzivnosti padavin Agencije republike Slovenije za okolje iz leta 2004 in iz leta 2008

Upoštevana je intenzivnost padavin po podatkih Agencije republike Slovenije za okolje, Povratne dobe za ekstremne padavine, Postaja: Gornji Lenart

Postaja: Gornji Lenart, Obdobje: 1970 – 1992

trajanje padavin	POVRATNA DOBA							
	1 leto	2 leti	5 let	10 let	25 let	50 let	100 let	250 let
5 min	143	253	340	398	471	525	578	649
15 min	78	160	227	272	328	370	412	466

Upoštevali smo 2 letno povratno dobo za ekstremne padavine za ombrografska postajo Gornji Lenart, Skladno s standardom smo v izračunu upošteval intenzivnost padavin 160 l/s.ha za 15 minutni naliv.



Ob brežini akumulacijskega jezera se predvidi postajališče za avtodome s standardizirano opremo. Namen je ustaviti in zadržati popotnike z avtodomi v Sloveniji – naj spoznajo turistično-kulinarične lepote naše dežele od blizu, peš ali s kolesom, ne z avtoceste.

SMERNICE za postajališče za avtodome:

- dovolj velika, fizično ločena oziroma ograjena vodoravna in utrjena površina (za 30 parkirnih mest)
- ustrezen dovoz 24 ur na dan (za vozila nad 3,5 t teže,; 2,5 m širine, 4,2 m višine), ki je primerno označen
- dimenzija enega parkirnega prostora je 6x10 m, nosilnost tal vsaj 3,5 t
- oskrbna postaja (pitna voda, elektrika, izpust odpadne vode, možnost praznjenja wc kaset)
- posode za smeti (ločevanje odpadkov)
- diskretna indirektna razsvetljava
- servisno-turistična tabla (cenik in hišni red, kontakti oskrbnika, najbližjih servisov in zdravstvene pomoči, namigi za izlet, rekreacijo ... , gostinska ponudba)
- brezžični internet
- vstop skozi zapornico
- plačilni avtomat ločen za nočitev, elektriko, plačilo za praznjenje wc kaset

V sklopu preostalih ureditev se izvede sonaravna ureditev tribun, ki sledijo reliefni konfiguraciji terena. Ob kajakaški progi se uredijo pešpoti na obeh bregovih. Predvidi se prostor za postavitev otroških igral vključno z igrali. V sklopu zunanje ureditve se predvidi ureditev fitnesa na prostem. Fitnes obsega urejen prostor z cca 10 napravami. Celotno območje se hortikolturno uredi.

Za prehod med levim in desnim bregom se izvedeta dve mostni povezavi od tega je ena samo za pešce medtem ko ena omogoča dostop z vozili do maksimalne osne obremenitve 3,5t.

Celotno območje vodnega centra se ustrezno ogradi, da onemogoča dostop nepooblaščenim osebam izven obratovalnega časa. Ograditev se predvidi z panelno ograjo višine 2,00 m.

V sklopu projekta je potrebno sprojektirati tudi vse potrebne priključke, ki zagotavljajo minimalno komunalno opremljenost centra (priključek na elektro, vodovodno in TK omrežje).

V sklopu vodnega centra se predvidi okoli 2 ha velike vodna površina, vse brez poviševanja terena in umeščanja grajenih objektov. Umeščeno mora biti čim bolj sonaravno. Omogočati mora postavitev «WAKEPARKA» za deskanje na vodi.



4.4.4. UREDITEV DOSTOPA DO AKUMULACIJSKEGA BAZENA

Neposredno ob čolnarni se uredi dostop do akumulacijskega jezera HE Brežice. Dostop omogoča lažji vstop v tekmovalne čolne. Predvidena je izvedba pontona z sidranjem v brežino. Za dostop so predvidene fleksibilne rampe ki se prilagajajo predvidenim nihanjem gladine vode v jezeru.

4.4.5. VTOČNI OBJEKT

Pri umestitvi vtočnega objekta so bili upoštevani podatki od izdelovalca projektane dokumentacije za jezovno zgradbo podjetja IBE d.d.

Gorvodno od jezovne zgradbe ima HE akumulacijsko jezero, ki ima točno koncesijsko določen obratovalni nivo vodne gladine, ki znaša 153.00 mn.m., z možnostjo 1.10 m obratovalne denivelacije. Najnižji nivo vodne gladine jezera lahko znaša 151.60 mn.m. in sicer ob remontih nuklearne elektrarne Krško.

Štartni bazen kajakaške steze ima dno na nivoju 150.70 mn.m. in nivo vode v bazenu pri pretoku 12 m³/s (največji pretok steze) znaša 151.50 mn.m. Najmanjši pretok steze je 6 m³/s in takrat je nivo jezera posledično nižji. Povzeti podatki so tako rekoč robni pogoji za dimenzioniranje regulacijske zapornice oziroma vtočnega kanala. Pomembno je omeniti, da ima tudi investitor HE Brežice (HESS - Hidroelektrarne na spodnji Savi) določene tehnične zahteve glede kajakaške steze, ki so v nadaljevanju povzete.

ZAHTEVE HESS

- Definirati obratovanje Kajak steze v odvisnosti od hidrologije (določiti min in max pretok reke Save, upoštevati tudi tehnični minimum agregata).
- Pri načrtovanju in obratovanju upoštevati nižanja zajezne gladine (obratovanje (- 1,1 m), visoke vode, vzdrževanje).
- Tehnične rešitve predložiti v pregled in potrditev HESS (za del, ki vpliva na HESS).
- V primeru vzdrževalnih del na bazenu (nižanje zajezne gladine), ki ima za posledico nerazpoložljivost Kajak steze, HESS ne odgovarja za škodo.
- Izdelana ustrezna navodila za delovanje steze (upravljanje reg. zapornice, upravljanje pomožnih zapornic, ...).
- Na vhodu v Kajak stezo mora biti remontna zapornica oz. tabla.
- Za remontno zapornico je regulirana zapornica, ki omogoča zvezno spremembo pretoka od 0 do 12 m³/s.
- Na vtoku mora biti merilni sistem pretoka.
- Definirati električno napajanje predvsem vtočnega dela Kajak steze (priklop na distribucijsko omrežje, ...).
- Posluževanje regulacijskih zapornice je iz Komande HEBR oz. HEKK.
- Nad vtokom mora biti vzpostavljen video nadzor (širši video nadzor).
- Vtočni objekt (rem in reg. zapornica, ...) mora biti ograjen, dostop dovoljen le pooblaščenim osebam.
- Vzpostavljena mora biti komunikacijska povezava med Upravitelcem kajak steze in Komando HE.



- Definirati rešitev za obvladovanje plavja na vstopu v Kajak stezo (rešetke).
- Vzdrževanje (redno in intervencijsko) je v pristojnosti Občine.
- Določiti ustrezno natančnost meritve pretoka.

Princip delovanja

Vtočni kanal z regulacijsko zapornico je dimenzioniran glede na karakteristične hidravlične podatke, ki so v nadaljevanju podani.

Hidravlični podatki:

- | | |
|--|-------------------------|
| • Najvišji obratovalni nivo akumulacijskega jezera: | 153.00 mn.m. |
| • Najnižji obratovalni nivo akumulacijskega jezera: | 151.90 mn.m. |
| • Obratovalna denivelacija akumulacijskega jezera: | 1.10 m |
| • Nivo akumulacijskega jezera v primeru remonta NEK: | 151.60 mn.m. |
| • Nivo vode v štartnem bazenu kajak steze: | 151.50 mn.m. |
| • Nivo dna štartnega bazena kajak steze: | 150.70 mn.m. |
| • Največji pretok kajakaške steze: | 12.00 m ³ /s |
| • Najmanjši pretok kajakaške steze: | 6.00 m ³ /s |

Princip delovanja je določen glede na hidravlične podatke ter zahteve HESS, ki so uvodoma podane. Funkcija vtočnega kanala je regulacija dotoka vode na kajak stezo oziroma popolna prekinitev dotoka v času neobratovanja steze. Celotna regulacija dotoka se vrši z regulacijsko zapornico, katera je regulirana glede na nivo vode v akumulacijskem jezeru in zahtevan pretok na kajakaški stezi. Regulacija zapornice je avtomatska, tako da zagotavlja konstanten pretok na stezi, kljub nihanju vodnega nivoja v akumulacijskem jezeru. V dvignjenem položaju je zapornica pri višjih gladinah jezera, v spuščnem položaju je zapornica pri nižjih gladinah jezera. Zapornica je zasnovana po principu klasične hidravlične »klapne« z dodatno spodnjo tablo, kakršne se uporablja za namen regulacije na podobnih obstoječih objektih. Oblika regulacijske zapornice omogoča tudi varen prehod kajakašev, saj njena posebna hidravlična oblika ne privede do nevarnega vodnega skoka na dolvodni strani zapornice. Posebej je prevoznost plovil preko regulacijske zapornice pomembna, da imajo plovila direkten dostop iz akumulacijskega jezera na kajakaško stezo. Regulacijska zapornica omogoča, z dvigom nad obratovalni nivo, popolno prekinitev dotoka na kajakaško stezo. V primeru, okvare regulacijske zapornice bo zapornica zasnovana tako, da je mogoč njen mehanski dvig v najvišjo lego in s tem prekinitev dotoka.

Gorvodno od regulacijske zapornice je v stenah vtočnega kanala predvidena vgraditev vodil za namestitev pomožne zapornice oziroma zagate. Pomožna zapornica je predvidena, da se namesti v primeru servisiranja regulacijske zapornice in sicer sega vrh pomožne zapornice nad najvišji obratovalni nivo HE 153.00 mn.m. Pomožna zapornica se namesti v mirno vodo, kar pomeni, da ni pretoka v vtočnem kanalu oziroma je takrat regulacijska zapornica v dvignjenem položaju, da preprečuje pretok.

Vtočni kanal je umeščen v energetske nasip elektrarne. Na kroni nasipa je predvidena vzdrževalna pot, ki vodi vzdolž akumulacijskega jezera do jezovne zgradbe HE Brežice. Zato je preko vtočnega kanala predvidena mostna konstrukcija, ki se nahaja v osi krone nasipa.



Na vtoku v kanal ni predvidenih posebnih rešetk za preprečevanje vstopanja plavja (veje, drevesa, smeti) na kajakaško stezo, saj je vtok v kanal predviden kot bočni odvzem vode in se iz tega razloga ne pričakuje veliko vtekanja plavja. V glavnem se bo plavje nabralo na jezovni zgradbi oziroma tisto plavje, ki bo prešlo na kajakaško stezo bo, v kolikor se zatakne vzdolž steze, odstranilo vzdrževalno osebje iz kanala.

Ni predvidena posebej ograjen dostop do regulacijske zapornice, saj je le ta v vtočnem kanalu in vidni deli niso v času obratovanja ali mirovanja nevarni mimoidočim. Bo pa jašek v katerem bo nameščen hidravlični cilinder zaščiten s pokrovom in lahko tudi dodatno zaklenjen, da se prepreči dostop nepooblaščenim osebam v njegovo notranjost.



Opis vtočnega objekta

Vtočni kanal je v glavnem armirano betonska konstrukcija. Širina kanala je 6.50 m in je dolžine 25.30 m. Kanal je predvideno graditi v vodotesni izvedbi, tako da je dno in zidovi kanala masivne izvedbe in delavne stike se dodatno tesni, da se prepreči pronicanje vode na takšnih mestih. Gorvodni del kanala ima dno na koti 150.80. Dno se zaključuje ob predvideni vodni strani energetskega nasipa. Zidovi kanala imata obliko višinskega poteka, ki je vzporeden z naklonom vodne strani nasipa.

V osi nasipa je predvidena pozicija regulacijske zapornice. Na tem mestu bodo v beton sidrani vsi temeljni jekleni deli regulacijske zapornice. Vzporedno s kanalom je na mestu regulacijske zapornice predviden na levem bregu kanala jašek za namestitev hidravličnega cilindra. Jašek je približne širine 1.60 m in je vzdolžni smeri dimenzije, ki omogoča nemoteno obratovanje cilindra, to je približno 4.20 m. V fazi izvedbe je potrebno predvideti dreniranje vode, ki se v jašku lahko nabere.

Gorvodno od regulacijske zapornice sta predvidena vbetonirana jeklena utora (jeklena profila), v katere bo v času servisiranja regulacijske zapornice, mogoče namestiti betonske segmentne zagate z gumijastimi tesnili med segmenti in v dnu. Končna višina zagate sega na koto 153.30 mn.m.

Preko vtočnega kanala je v osi krone nasipa predvidena tudi ločna mostna konstrukcija. Mostna konstrukcija je predvidena kot prefabricirano armirano betonski element in bi bila nameščena direktno na ležišče na vrhu stebrov vtočnega kanala. Celotna širina mostu je 4.00 m. Širina vozne površine je 3.00 m. Most je na gorvodni in dolvodni strani varovan z jekleno vročecinkano ograjo.

Dolvodno od regulacijske zapornice je kanal konstantnega prečnega prereza. Širina je 6.50 m in višina zidov je 1.40 m. Celoten dolvoden del kanala ima dno na koti 150.70, kar je tudi kota dna štartnega bazena s katerim se na dolvodnem koncu stika.

Na levi brežini kanala je potrebno določiti primerno pozicijo montažnega objekta, dimenzij 2.50/3.50 m, v katerem bodo inštalirani hidravlična in električna enota za regulacijo hidravličnega cilindra oziroma regulacijske zapornice.



Opis opreme

Regulacijska zapornica je nameščena na gorvodnem delu vtočnega kanala. Zapornica služi za regulacijo konstantnega pretoka (12 m³/s) v času obratovanja kajakaške steze glede na nihanje nivoja vodne gladine v akumulacijskem jezeru. Obenem se s popolnim dvigom zapornice prepreči dotok v kajakaški kanal. Vrh zapornice je v spodnji (spuščeni) legi 150.85 mn.m. Vrh zapornice je v zgornji (dvignjeni) legi 153.10 mn.m. Takrat se dotok prekine in gorvodno od zapornice se ustvari miren tok, v katerega je mogoče namestiti segmentno zagato v primeru servisiranja zapornice.

Pogoji za projektiranje in izdelavo

Standardi in predpisi

Zapornica in elementi zapornice morajo biti projektirani v skladu z veljavnimi slovenskimi standardi SIST-EN in predpisi, ter nemškimi standardi za hidromehansko opremo DIN 19704 in DIN 19705.

Delovanje zapornice

Regulacijsko zapornico poganja hidravlični cilinder, nameščen v jašku na levem bregu, preko jeklene ročice. Cilinder je opremljen z dajalcem položaja, ki na ukaz spušča oziroma dviga zapornice v želeni položaj. Hidravlični agregat je nameščen montažnem objektu na bregu ter prav tako vsa električna oprema.

Delovanje zapornice v vmesnih položajih s stalnim prelivanjem je predvideno odvisno od kote trenutne vodne gladine. Za merjenje vodne gladine se uporabi kazalo vodne gladine tlačna sonda, ki je vgrajena na primernem mestu na vtoku gorvodno od zapornice, kjer je stalna višina vodne gladine.

Izdelava in material zapornice

Izdelava zapornice mora biti v skladu z zahtevami za izdelavo varjenih jeklenih nosilnih konstrukcij, ter mora biti izvajalec v skladu z le temi usposobljen, kar mora dokazati s spričevali in referencami. Material, ki se vgrajuje mora biti nov in mora odgovarjati SIST-EN 10025 splošno konstrukcijsko jeklo za jeklene konstrukcije, SIST-EN 10083 jeklo za poboljšanje in EN 10088-1 nerjavna jekla.

Konstrukcijski detajli

Regulacijska zapornica

Telo zapornice je varjena jeklena konstrukcija iz dveh medsebojno povezanih jeklenih delov izdelana iz konstrukcijskega jekla. Zapornica ima na levi strani elemente za pritrditev dvižne ročice dvižnega hidravličnega mehanizma.

Ležaji zapornice



Zapornica ima dva ležaja. Njihova ohišja so izdelana iz konstrukcijskega jekla in sidrana v betonski temelj. Konstruirana so tako, da jih je možno pred zalivanjem s sekundarnim betonom nadaljevati.

Sidrne vijaki in plošče

Dobavitelj opreme bo dobavil vse potrebne sidrne vijake in sidrne plošče za primarni in sekundarni beton. V primarni beton jih vgradi gradbeni izvajalec po navodilih strojnega dobavitelja.

Tesnila

Tesnila bodo izdelana iz sintetičnega kavčuka 50% in naravnega kavčuka 50% in pritrjena na zapornico in nosilec tesnila na pragu s pomočjo pritrdilnih letev, nerjavečih vijakov, podložk in matic. Horizontalno tesnilo na pragu je izdelano iz notne gume ter prav tako bočni tesnili. Spojni vogal bo vulkaniziran.

Bočni steni in horizontalna tesnilna površina

Bočni steni sta izdelani iz konstrukcijskega jekla in tesnilne površine iz nerjavečega jekla. Nosilec tesnila na pragu je privijačen na nosilec, ki je vgrajen v sekundarni beton C 25/30.

Dvižni mehanizem

Splošno

Za manipulacijo z regulacijsko zapornico je predviden hidravlični pogon s pomočjo hidravličnega cilindra. Cilinder je preko vzvodovja vpet na pogonsko os na eni strani zapornice in nameščen v jašku ob kanalu. Hidravlični agregat in pripadajoči elektro del pogona je nameščen v montažnem objektu (kontejnerju), ki je na levem bregu vtočnega kanala.

Hidravlični agregat

Hidravlični agregat v varjeni izvedbi s podstavljeno varnostno lovilno banjo za olje ima nadgrajene hidravlične komponente za manipulacijo in kontrolo hidravličnega pogona. Rezervoar je opremljen z odprtino za čiščenje in izpustno pipo na najnižjem mestu.

Sestavljajo ga sledeče glavne komponente:

Dve zobniški črpalki od katerih je ena v pogonu, druga v 100 % rezervi. Vključi se samodejno ob odpovedi prve.

Ročna črpalka je predvidena za primer izpada napetosti.

Hidravlični cilinder

Enostransko delujoč cilinder je vpet na eni strani preko zglobnega samomazalnega ležaja na zapornico, na drugi pa preko dveh jeklenih opor, gibljivo na betonsko konstrukcijo. Batnica je iz nerjavečega materiala in kromirana. V batnico je vgrajen absolutni merilni sistem položaja.



Hidravlično ocevje

Pripadajoče ocevje je iz nerjavečega materiala. Hitrosti olja v tlačnem vodu ne presegajo 6 m/sek. Spajanje cevi se izvaja z metodo plastičnega preoblikovanja cevi po tehnologiji Walterscheid ali Voss.

Električna oprema in upravljanje

Elektrooprema regulacijske zapornice bo izbrana za delovanje na odprtem in predvidena za delovanje v različnih temperaturnih pogojih. Elektrooprema bo sestavljena iz stikalne omare upravljanja, motorskega pogona hidravličnega agregata, elektromagnetnih ventilov, pomožnih stikal (tlačna, nivojska, temperatutna ...) agregata, senzorjev in enkoderjev, sistema gretja in razsvetljave, merilnih tokokrogov ter električnih instalacij.

Premikanje zapornice bo omejeno s končnimi stikali vključenimi v upravljalne tokokroge. Pogon naprave bo opremljen potenciometrom za prikazovanje njenega položaja. Za pravilnost prikazovanja bo skrbela programska oprema krmilnika.

Vzdrževanje

Oprema je projektirana tako, da so vzdrževalna dela minimalna. Potrebna orodja in posebna orodja za vzdrževanja pa bodo predvidena v kompletni dobavi. Najnujnejši rezervni deli so sestavni del dobave tako strojne kot električne in hidravlične opreme.

Potrebno tehnično osebje in servisi

Za upravljanje z regulacijsko zapornico je potrebno izšolati eno osebo s srednješolsko izobrazbo elektrotehnične ali strojne smeri.

Enkrat letno je potrebno izvesti servis opreme:

hidravlične opreme (z zamenjavo filtrov) 1000 EUR/leto

električne opreme 900 EUR/leto.

Za večje remonte predlagamo, da dela izvršijo profesionalne firme ali dobavitelji opreme.



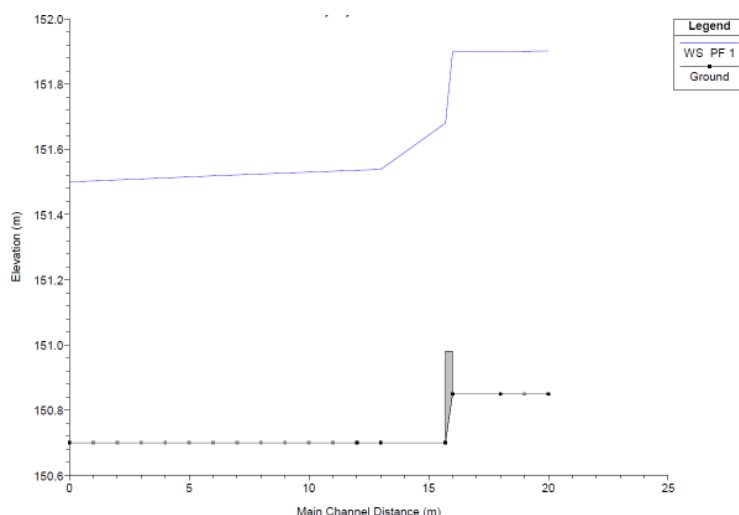
Hidravlični izračun

Hidravlični izračun je bil izveden s programsko opremo Hec-Ras 3.1.1. za hidravlično analizo kanalov s prosto gladino. V analizo so bili vključeni trije ključni primeri:

- Najnižji obratovalni nivo vodne gladine v akumulacijskem jezeru in pretok $12 \text{ m}^3/\text{s}$ v vtočnem kanalu.
- Najvišji obratovalni nivo vodne gladine v akumulacijskem jezeru in pretok $12 \text{ m}^3/\text{s}$ v vtočnem kanalu.
- Nivo vodne gladine v akumulacijskem jezeru v primeru remonta NEK in pretok $6 \text{ m}^3/\text{s}$ v vtočnem kanalu.

Robni pogoji v vseh primerih izračuna je privzet nivo spodnje vode, to je vodostaj v štartnem bazenu, ki znaša 151.50 mn.m. Pri vsakem primeru se je izračunalo potreben nivo vrha regulacijske zapornice. Manningov koeficient (n_g) kanala je predpostavljen 0.014.

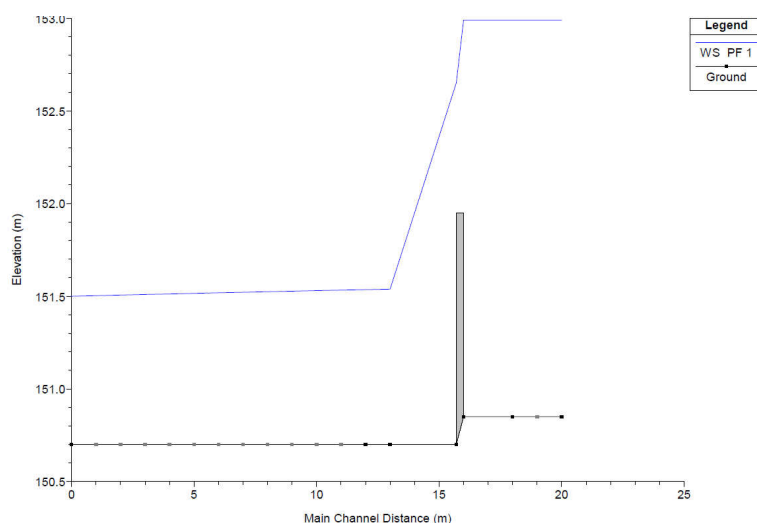
1.1.1 Najnižji vodostaj jezera 151.90 mn.m. in pretok $12 \text{ m}^3/\text{s}$



Pri pretoku $12 \text{ m}^3/\text{s}$ je vrh zapornice na koti 151.00 mn.m., da je nivo vodne gladine v akumulacijskem jezeru 151.90 mn.m.

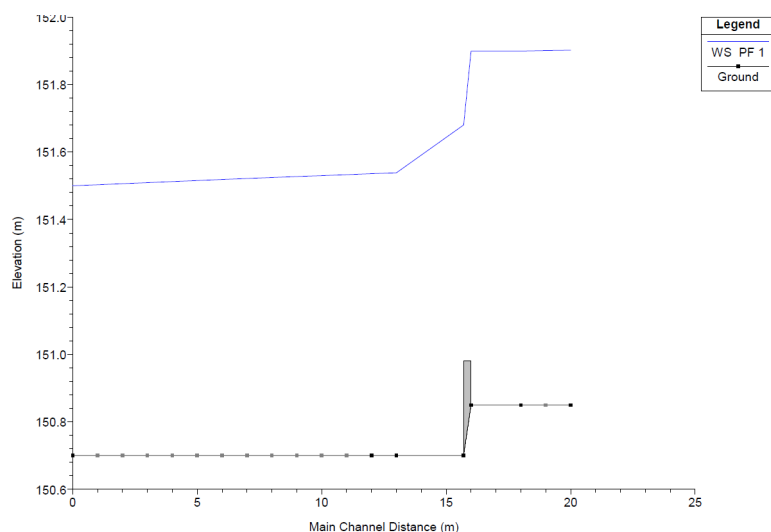


1.1.2 Najvišji vodostaj jezera 153.00 mn.m. in pretok 12 m³/s



Pri pretoku 12 m³/s je vrh zapornice na koti 151.90 mn.m., da je nivo vodne gladine v akumulacijskem jezeru 153.00 mn.m.

1.1.3 Vodostaj ob remontu NEK in pretok 6 m³/s



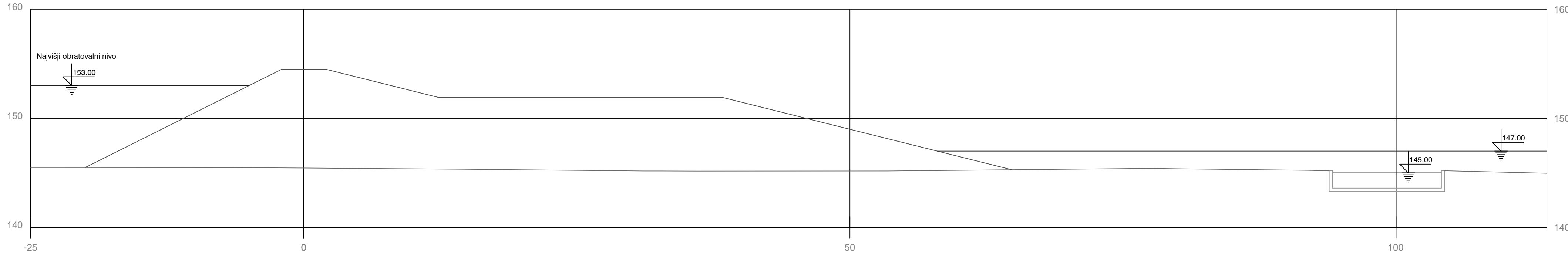
Pri pretoku 6 m³/s je vrh zapornice na koti 150.95 mn.m., da je nivo vodne gladine v akumulacijskem jezeru 151.60 mn.m. Dejanske pozicije zapornice se bo določilo v fazi končane montaže zapornice, ko se bodo izvajala vsa potrebna testiranja. Za idejno zasnovo je pomembno, da se je določila kot dna kanala oziroma kota zapornice v spuščeni legi, tako da je zagotovljen pretok 12 m³/s pri spodnjem nivoju akumulacijskega bazena.



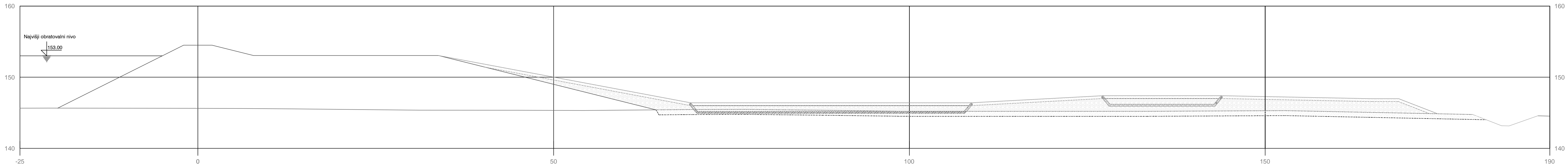
5 RISBE

5.1	SITUACIJA UREDITVE	1:1000
5.2	KARAKTERISTIČNI PROFILI 7 IN 8	1:250
5.3	KARAKTERISTIČNI PROFILI 9 IN 10	1:250
5.4	KARAKTERISTIČNI PROFILI 11 IN 12	1:250
5.5	KARAKTERISTIČNI PROFIL 13	1:250
5.6	REGULACIJSKA ZAPORNICA	1:50, 1:1000

7	m²	m³
0+300.00		
odstranitev humusa	0,00	0.00
vgradnja humusa	0,00	0.00
odvoz humusa	0,00	0.00
nasip	0,00	0.00

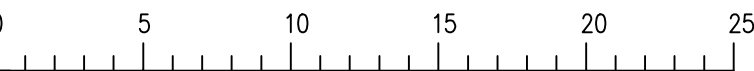


8	m²	m³
0+350.00		
odstranitev humusa	80,82	4041.00
vgradnja humusa	54,90	2745.00
odvoz humusa	25,92	1296.00
nasip	381,80	19090.00



LEGENDA:

- teren (obstoječ)
- nasip
- nivo voda
- jarek
- humus kajak steza
- nasip kajak steza
- odstranitev humusa

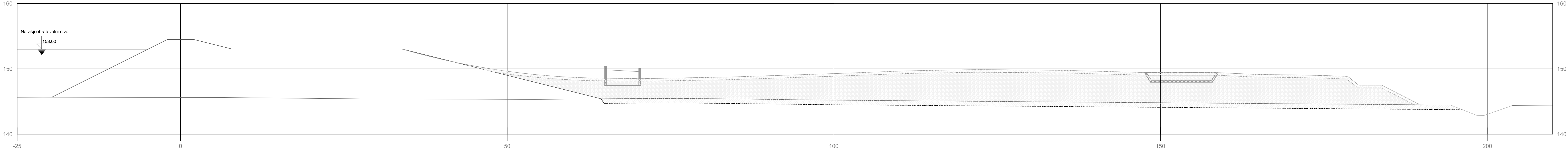


mprojekt

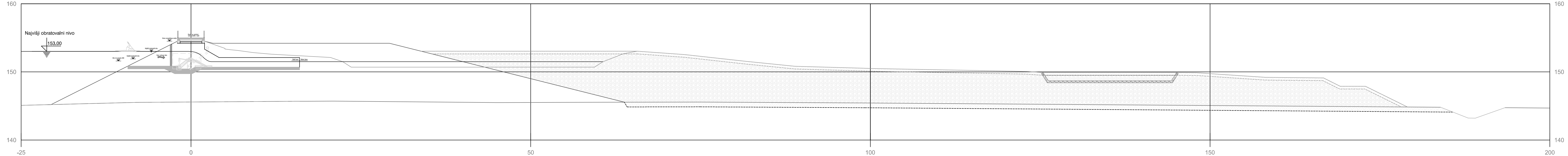
PROJEKTANT:	mprojekt, projektiranje, nadzor, svetovanje, Matjaž Avšič s.p., Krška vas 7D, 8262 Krška vas		
INVESTITOR:	Občina Brežice, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice		
NAROČNIK:	Občina Brežice, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice		
OBJEKT:	VODNI CENTER BREŽICE		
VRSTA GRADNJE:	NOVOGRADNJA		
ODGOVORNI PROJEKTANT:	Matjaž Avšič dipl.inž.gr., IZS-G-2113		
VRSTA PROJ. DOKUMENTACIJE:	IDZ		
VRSTA NAČRTA, ŠT. PROJEKTA:	3. DRUGI GRADBENI NAČRTI, 26/13		
MERILO:	1:250	Št.risbe:	5.2
DATUM:	april 2015		

KARAKTERISTIČNI PROFILI 7 IN 8

9	m²	m³
0+400.00		
odstranitev humusa	91,48	4574.00
vgradnja humusa	58,12	2906.00
odvoz humusa	33,36	1668.00
nasip	477,56	23878.00

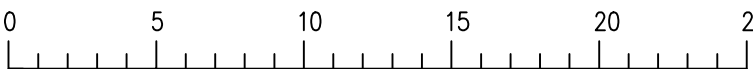


10	m²	m³
0+450.00		
odstranitev humusa	84,60	4230.00
vgradnja humusa	58,05	2902.50
odvoz humusa	26,55	1327.50
nasip	618,43	30921.50



LEGENDA:

- teren (obstoječ)
- nasip
- nivo voda
- jarek
- humus kajak steza
- nasip kajak steza
- odstranitev humusa

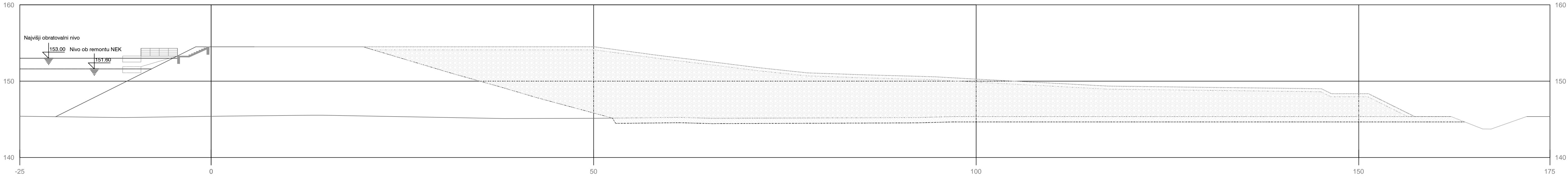


mprojekt

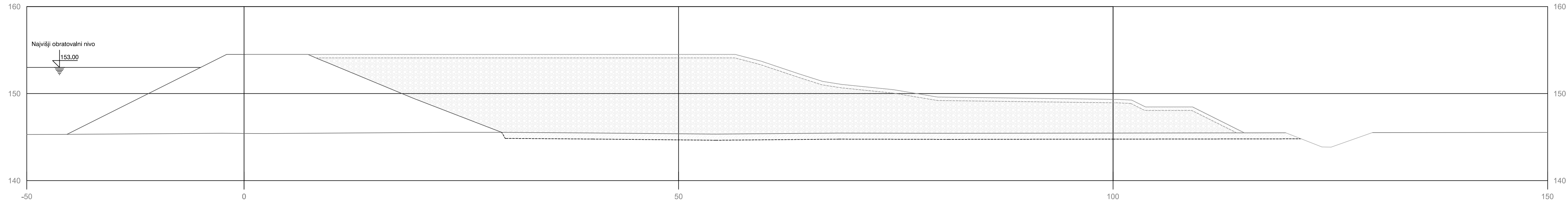
PROJEKTANT:	mprojekt, projektiranje, nadzor, svetovanje, Matjaž Avšič s.p., Krška vas 7D, 8262 Krška vas		
INVESTITOR:	Občina Brežice, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice		
NAROČNIK:	Občina Brežice, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice		
OBJEKT:	VODNI CENTER BREŽICE		
VRSTA GRADNJE:	NOVOGRADNJA		
ODGOVORNI PROJEKTANT:	Matjaž Avšič dipl.inž.gr., IZS-G-2113		
VRSTA PROJ. DOKUMENTACIJE:	IDZ		
VRSTA NAČRTA, ŠT. PROJEKTA:	3. DRUGI GRADBENI NAČRTI, 26/13		
MERILO:	1:250	stran:	5.3
DATUM:	april 2015		

KARAKTERISTIČNI PROFILI 9 IN 10

11	m²	m³
0+500.00		
odstranitev humusa	77,20	3860.00
vgradnja humusa	54,95	2747.50
odvoz humusa	22,25	1112.50
nasip	620,06	31003.00

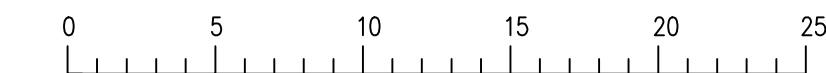


12	m²	m³
0+550.00		
odstranitev humusa	63,64	3182.00
vgradnja humusa	43,32	2166.00
odvoz humusa	20,32	1016.00
nasip	565,93	28296.50



LEGENDA:

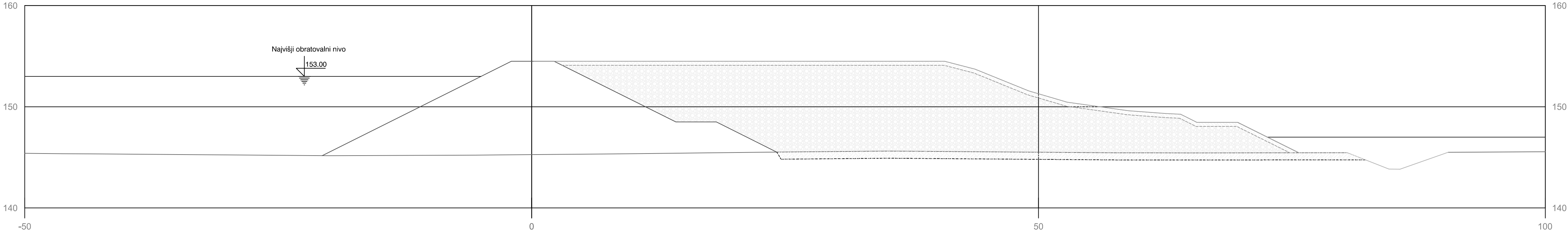
- teren (obstoječ)
- nasip
- nivo voda
- jarek
- humus kak steza
- nasip kak steza
- odstranitev humusa



PROJEKTANT:	mprojekt, projektiranje, nadzor, svetovanje, Matjaž Avšič s.p., Krška vas 7D, 8262 Krška vas		
INVESTITOR:	Občina Brežice, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice		
NAROČNIK:	Občina Brežice, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice		
OBJEKT:	VODNI CENTER BREŽICE		
VRSTA GRADNJE:	NOVOGRADNJA		
ODGOVORNI PROJEKTANT:	Matjaž Avšič dipl.inž.gr., IZS-G-2113		
VRSTA PROJ. DOKUMENTACIJE:	IDZ		
VRSTA NAČRTA, ŠT. PROJEKTA:	3. DRUGI GRADBENI NAČRTI, 26/13		
MERILO:	1:250	štriske:	5.4
DATUM:	april 2015		

KARAKTERISTIČNI PROFILI 11 IN 12

13	m²	m³
0+600.00		
odstranitev humusa	39,87	1993.50
vgradnja humusa	29,70	1485.00
odvoz humusa	10.17	508.50
nasip	381,80	19090.00



LEGENDA:

- teren (obstoječ)
- nasip
- nivo voda
- jarek
- humus kajak steza
- nasip kajak steza
- odstranitev humusa



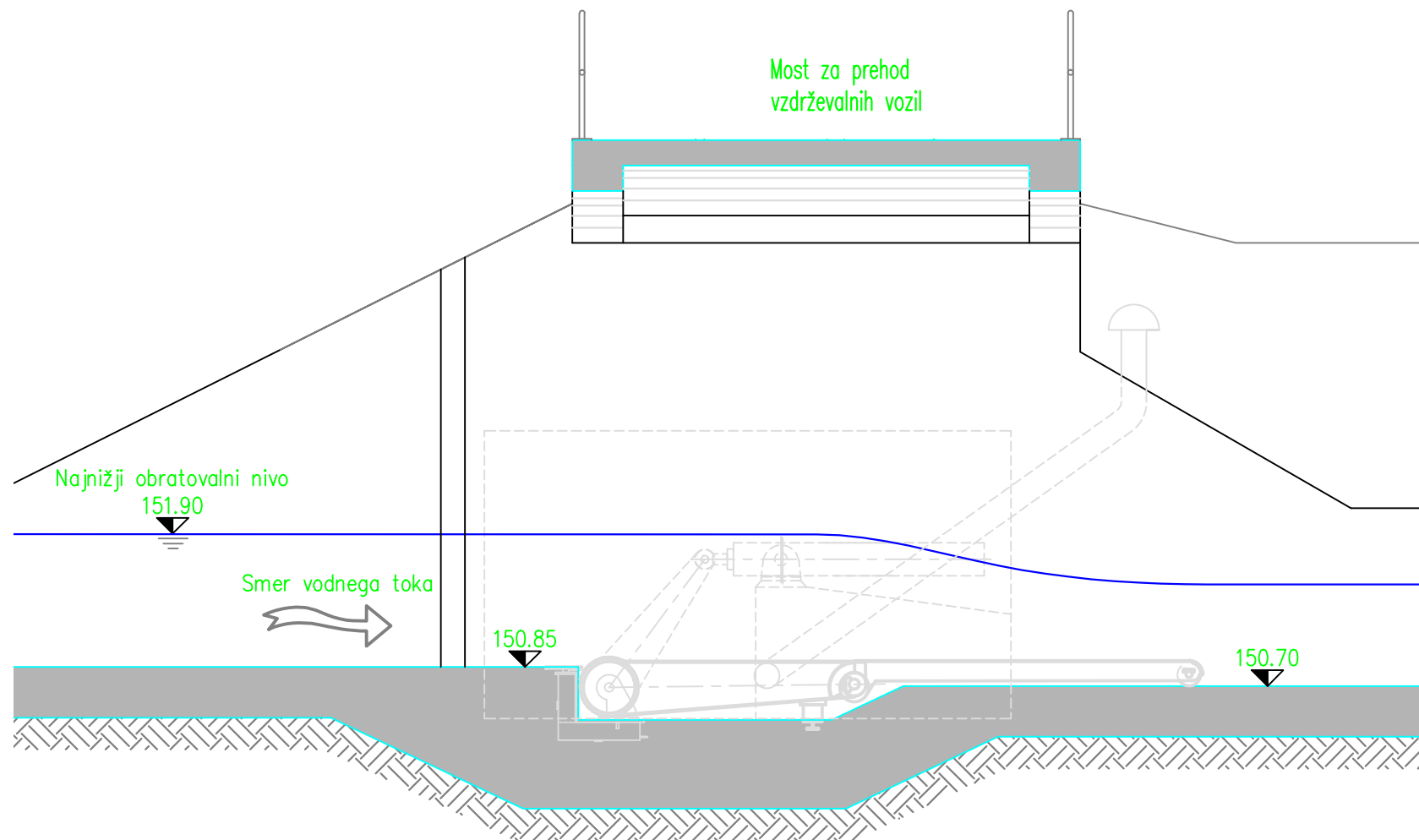
PROJEKTANT:	mprojekt, projektiranje, nadzor, svetovanje, Matjaž Avšič s.p., Krška vas 7D, 8262 Krška vas		
INVESTITOR:	Občina Brežice, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice		
NAROČNIK:	Občina Brežice, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice		
OBJEKT:	VODNI CENTER BREŽICE		
VRSTA GRADNJE:	NOVOGRADNJA		
ODGOVORNI PROJEKTANT:	Matjaž Avšič dipl.inž.gr., IZS-G-2113		
VRSTA PROJ. DOKUMENTACIJE:	IDZ		
VRSTA NAČRTA, ŠT. PROJEKTA:	3. DRUGI GRADBENI NAČRTI, 26/13		
MERILO:	1:250	št.risbe:	5.5
DATUM:	april 2015		

KARAKTERISTIČNI PROFIL 13

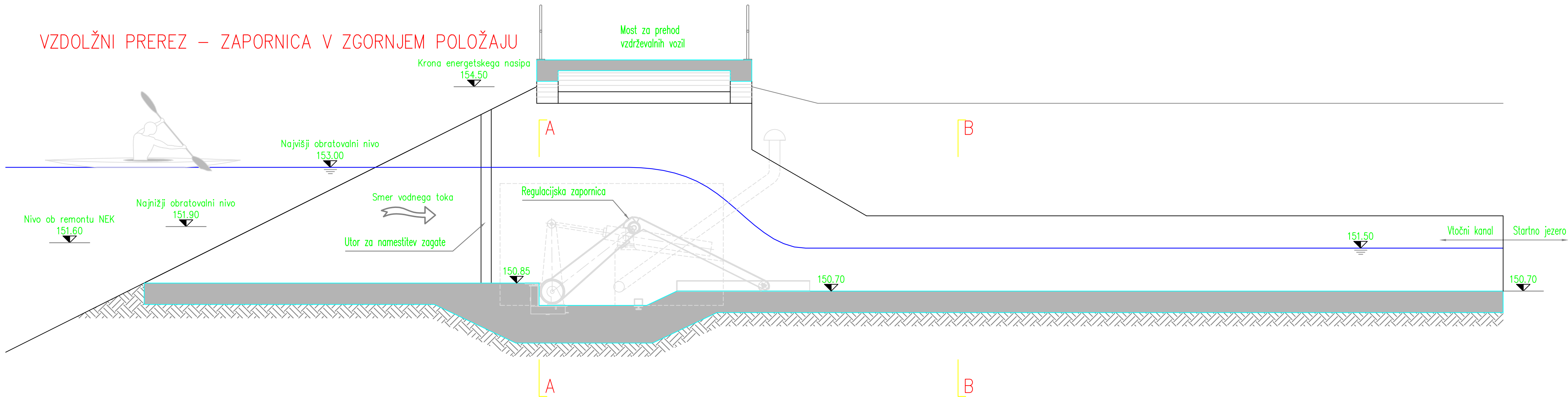
REGULACIJSKA ZAPORNICA NA VTOČNEM KANALU
SITUACIJA



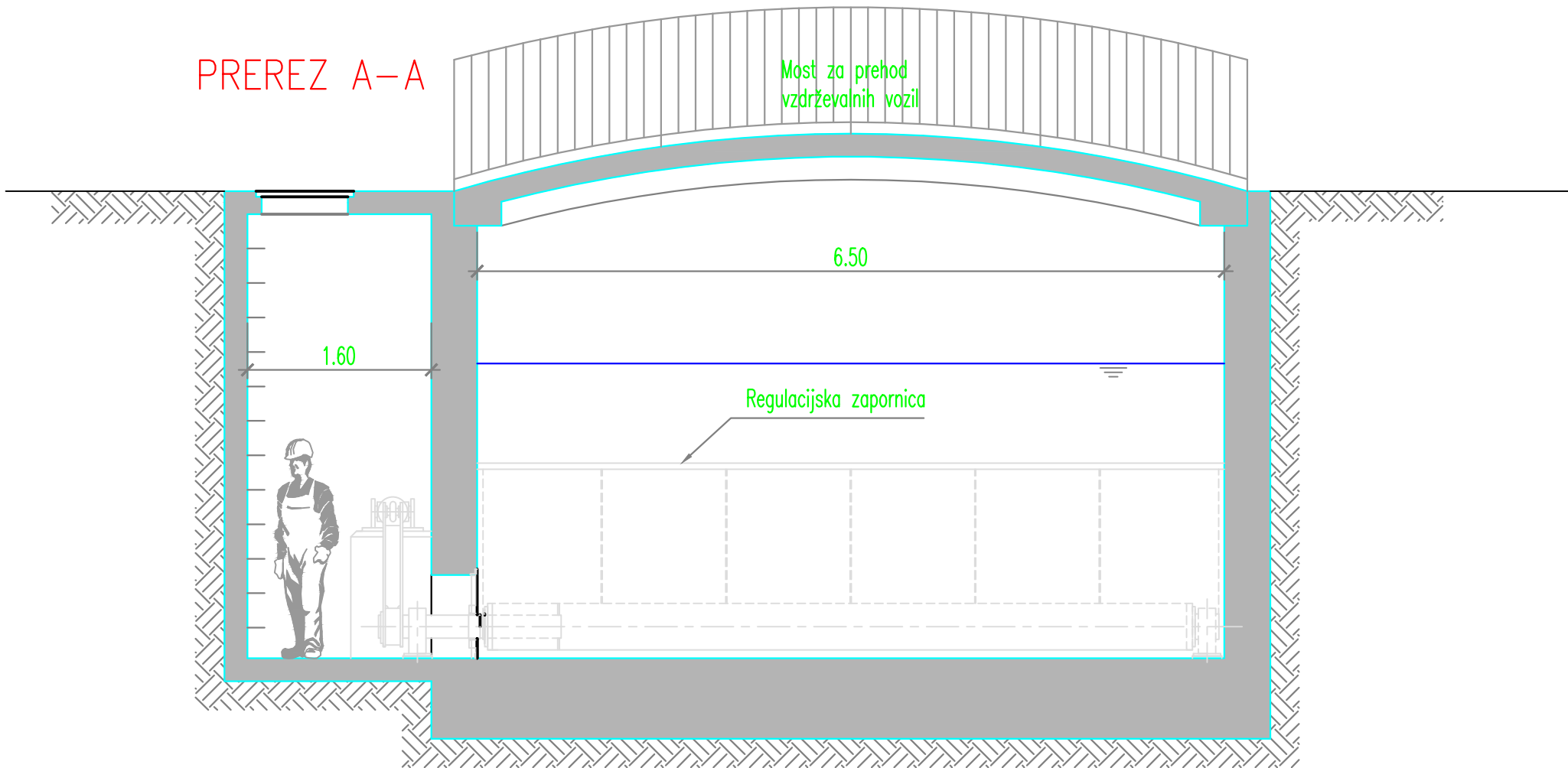
VZDOLŽNI PREREZ – ZAPORNICA V SPODNJEM POLOŽAJU



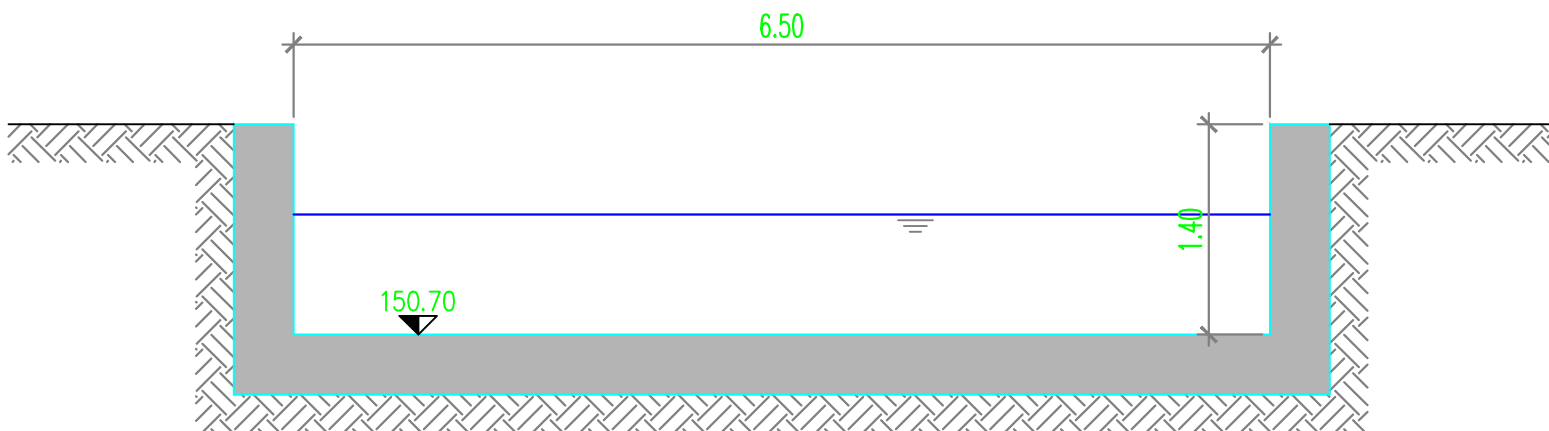
VZDOLŽNI PREREZ – ZAPORNICA V ZGORNJEM POLOŽAJU



PREREZ A–A



PREREZ B–B



PROJEKTANT:	mprojekt, projektiranje, nadzor, svetovanje, Matjaž Avšič s.p., Krška vas 70, 8262 Krška vas		
INVESTITOR:	Občina Brežice, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice		
NAROČNIK:	Občina Brežice, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice		
OBJEKT:	VODNI CENTER BREŽICE		
VRSTA GRADNJE:	NOVOGRADNJA		
ODGOVORNI PROJEKTANT:	Primož Gabrijelič, univ.dipl.inž.gr., IZS–G–3335		
VRSTA PROJ. DOKUMENTACIJE:	IDZ		
VRSTA NAČRTA, ŠT. PROJEKTA:	3. DRUGI GRADBENI NAČRT		
MERILO:	1:50, 1:1000	Št.rabe:	5.6
DATUM:	junij 2015		