

**OPĆI TEHNIČKI UVJETI
ZA RADOVE U VODNOM GOSPODARSTVU**

KNJIGA 1

**Gradnja i održavanje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina
i vodnih građevina za melioracije**

PRILOG A

REGULACIJSKE I ZAŠTITNE GRAĐEVINE

NARUČITELJ: HRVATSKE VODE

IZRADILI: GRAĐEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU
INSTITUT IGH d.d., Zagreb

Koordinator: prof. dr. sc. Stjepan Bezak, dipl. ing. građ.

Voditelj izrade: prof. dr. sc. Neven Kuspilić, dipl. ing. građ.
Suradnici: Igor Kapitan,

Zagreb, prosinac 2010.

PRILOG A

REGULACIJSKE I ZAŠTITNE GRAĐEVINE

SADRŽAJ

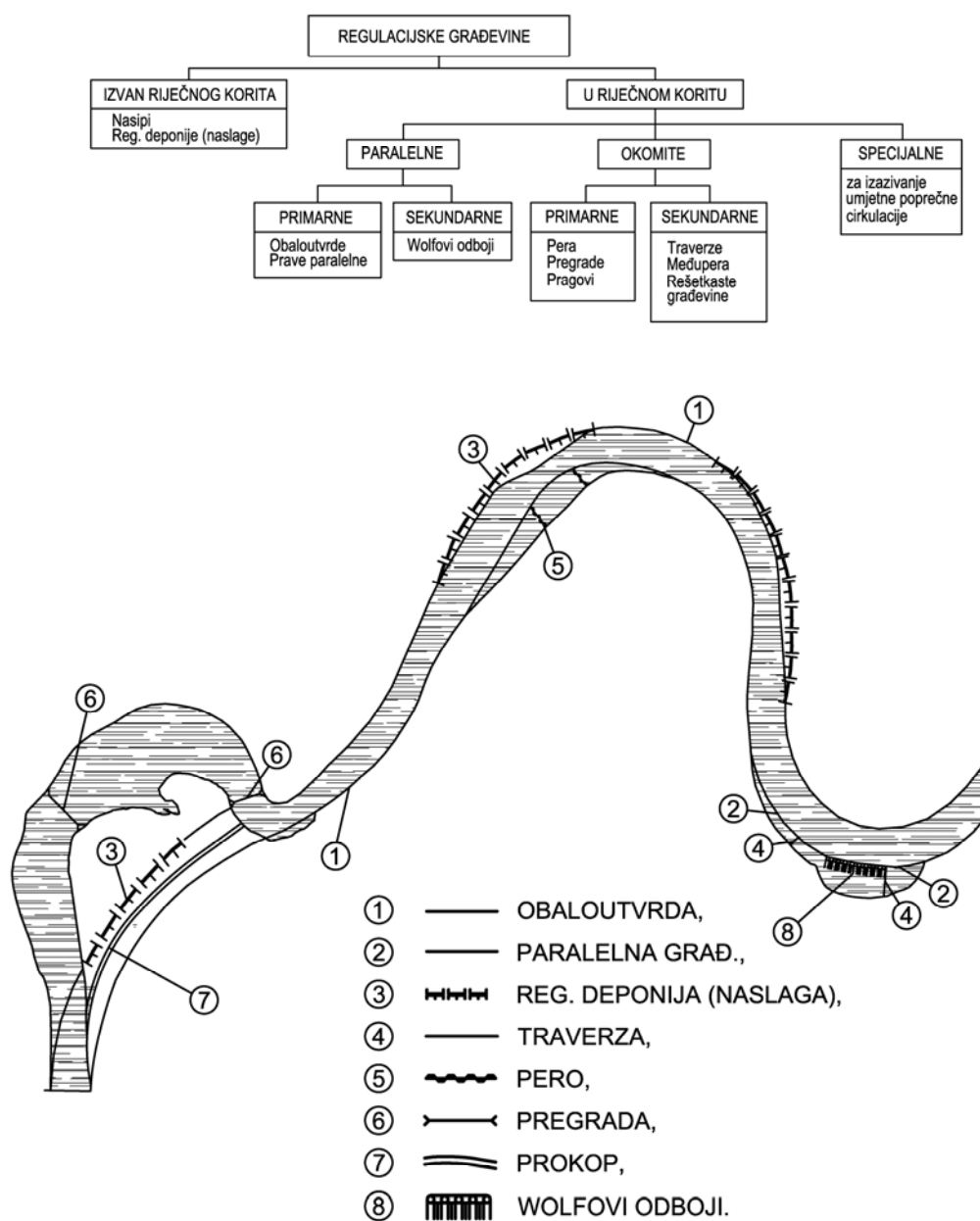
A-01	DEFINICIJE REGULACIJSKIH I ZAŠTITNIH GRAĐEVINA	A-1
A-02	DIJELOVI I DEFINICIJE ELEMENATA POPREČNOG PROFILA REGULACIJSKIH I ZAŠTITNIH GRAĐEVINA	A-9
A-02.1	OBRAMBENI NASIP I ZID	A-9
A-02.2	OBALOUTVRDE	A-12
A-02.3	PARALELNE GRAĐEVINE.....	A-13
A-02.4	PERA	A-15
A-02.5	PROKOPI	A-17
A-02.6	PRODUBLJENJE KORITA VODOTOKA	A-17
A-02.7	DEPONIJE	A-18
A-02.8	REŠETKASTE REGULACIJSKE GRAĐEVINE	A-19
A-02.9	REGULACIJSKE PREGRADE NA RIJEKAMA	A-20
A-02.10	RIJEČNI REGULACIJSKI PRAGOVI	A-22
A-02.11	WOLFOVI ODBOJI	A-23
A-02.12	TRAVERZA	A-25
A-02.13	REGULACIJA BUJICA	A-27
A-02.14	AKUMULACIJE I RETENCIJE	A-34
A-02.15	ZAŠTITA DNA I POKOSA KANALA	A-42
A-02.16	STEPENICE	A-43
A-02.17	SIFONI	A-46
A-02.18	ČEPOVI	A-49
A-02.19	MOSTOVI PREKO KANALA	A-50
A-02.20	CRPNE STANICE	A-53
A-02.21	PRELJEVI	A-57
A-02.22	USTAVE	A-59
A-02.23	OTERETNI KANAL	A-61
A-02.24	LATERALNI KANAL	A-63
A-02.25	NADSVOĐENJE VODOTOKA	A-66

PRILOG A

REGULACIJSKE I ZAŠTITNE GRAĐEVINE

A-01 DEFINICIJE REGULACIJSKIH I ZAŠTITNIH GRAĐEVINA

Prema postojećoj literaturi i dosadašnjoj praksi u vodnom gospodarstvu, regulacijske i zaštitne vodne građevine dijelimo kako je prikazano shematski na slici 1.



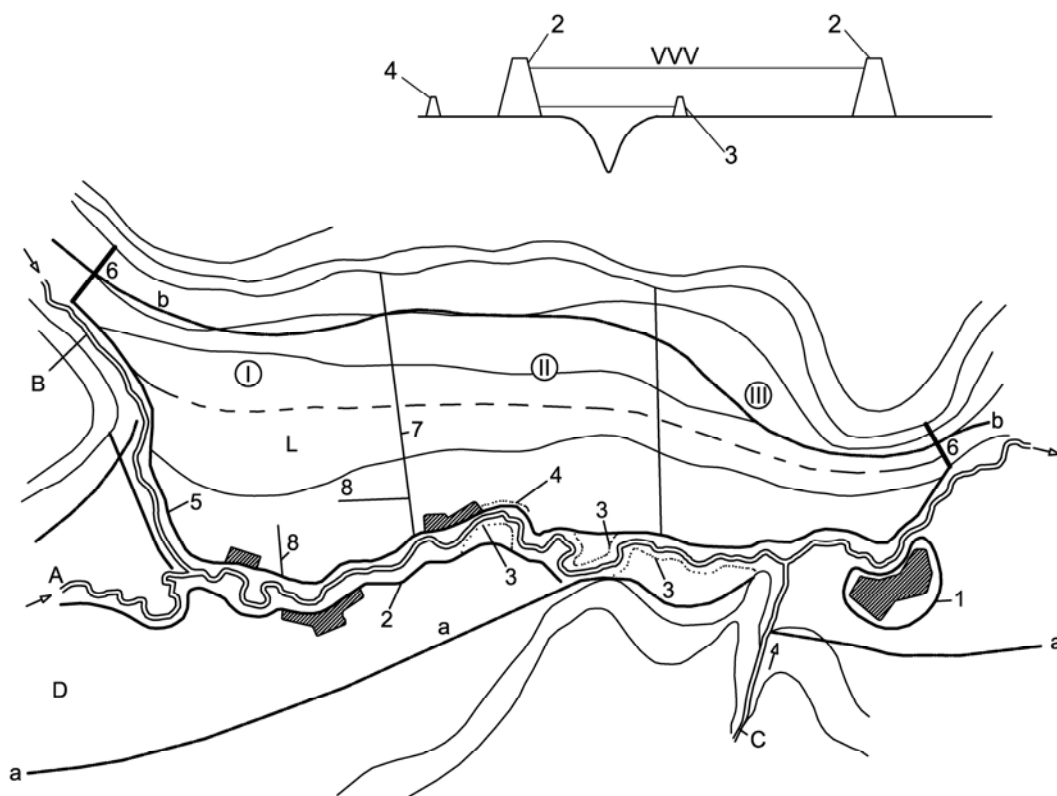
Slika 1. Shematski prikaz podjele regulacijskih građevina

Prema postojećoj literaturi i dosadašnjoj praksi u vodnom gospodarstvu, pojedine građevine su definirane na sljedeći način:

NASIP

Obrambeni nasip je nasuta građevina od pogodnog zemljanog materijala koja štiti neko poljoprivredno ili urbano područje od poplava. Pruža se uzduž vodotoka - glavni regulacijski nasip, po priobalnom obodu poljoprivrednog zemljišta - melioracijski nasip, po obodu urbanog područja - obuhvatni nasip.

Profil nasipa karakteriziran je širinom i visinom krune i nagibom pokosa. Širina krune kod glavnih regulacijskih nasipa iznosi 1,5 do 6 m, kod ljetnih 1,5 do 2,5, kod zečjih nasipa i dolmica 0,5 m. Nagibi pokosa kreću se u granicama 1:1 do 1:6 (najčešće 1:2). Kod "preljevnihi nasipa" su blaži sa zaobalne, a kod "nepreljevnihi" s vodne strane. Visina nasipa je funkcija željene sigurnosti obrane od poplave. Presjek nasipa pokazuje njegovu konstrukciju u kojoj se ističe tijelo i posteljica. Zadaća je konstrukcije da odoli hidrostatičkom i hidrodinamičkom djelovanju vode.



Slika 2. Situacijska shema rasporeda nasipa prema osnovnoj namjeni: A-rijeka, B i C -pritoke, D i L -inundacijsko područja, a i b -granica riječne inundacije, 1 - obuhvatni nasip, 2 -glavni regulacijski, 3 -ljetni, 4 -dolmica, 5 -usporni, 6 -priključni, 7 -transverzalni, 8 -pristupni; I, II, III -branjene kasete.

Ljetni nasipi su melioracijski nasipi koji brane poljoprivredno područje od velikih voda koje se pojavljuju tijekom vegetacijskog razdoblja.

Zečji nasipi su privremeni mali nasipi koji se grade u vrijeme neposredne obrane od poplave.

Dolmice su specijalni nasipi koji štite područje od podzemnih i podvirnih voda.

Transverzalni nasipi dijele branjeno područje u više kasete.

Priključni nasipi spajaju regulacijski nasip s visokim terenom.

Akumulacijski nasipi zadržavaju uspornu vodu u riječnoj akumulaciji.

Usporni nasipi zadržavaju uspornu vodu u pritocima recipijenta.

Razdjelni nasipi dijele područje između dva vodotoka.

Obrambeni zid je armirano-betonska građevina koja štiti neko urbano ili poljoprivredno područje od poplava. Pruža se uzduž vodotoka, a izvodi se u slučajevima kada nije moguće osigurati potreban prostor za izvođenje obrambenog nasipa od zemljanog materijala. Izgradnja obrambenog zida moguća je samo u slučaju kada su zadovoljeni svi prostorni i sigurnosni uvjeti. Obično se izvodi uzduž prometnice na uređenoj obali i pokosu koji je stabiliziran.

OBALOUTVRDA

Obaloutvrde su građevine na obalama riječnih korita kojima se obala štiti od erozije, umiruje vodni tok uz obalu i postiže geometrijski pravilan oblik obale.

PARALELNA GRAĐEVINA

Paralelna (uzdužna) građevina je glavna regulacijska građevina u koritu rijeke. Izvodi se paralelno s tokom na mjestu gdje se želi utvrditi nova obala. S postojećom obalom se povezuje traverzama. Poprečni profil paralelne građevine je obično trapezni.

PERO

Pero (regulacijsko pero) je poprečna regulacijska građevina u koritu rijeke kojom se vodni tok odbija od napadnute obale i utvrđuje nova obalna linija. Obično se gradi sustav od više pera u nizu tako da se najprije izvede najuzvodnije, čime se ostvaruju povoljni hidraulički uvjeti za gradnju nizvodnih pera. U odnosu na smjer toka vode pera se najčešće grade pod kutom od 90° stupnjeva, ali mogu biti i zakrenuta prema toku (uzvodna, inklinatorna) ili od toka (nizvodna, deklinatorna) pera.

PROKOP

Prokopi su regulacijski zahvati presjecanja meandera kojima se skraćuje trasa riječnog toka i povećava uzdužni pad čime se povećava propusna moć riječnog korita u pogledu protoka vode, pronosa nanosa (i leda).

PRODUBLJENJE KORITA

Produbljenje korita vodotoka (jaruženje, bageriranje) je strojni iskop obale i nanosnog materijala iz korita vodotoka. Izvodi u svrhu povećanja protočnosti korita i njegovog stabilnijeg oblikovanja.

DEPONIJE

Deponije (kamene naslage) su građevine koje se izvode uzduž dijela regulacijske linije nove obale sa svrhom da se dio postojećeg obalnog kopna podloznog i izloženog fluvijalnoj eroziji (podlokavanju, potkopavanju) stabilizira na liniji nove obale. To se ostvaruje tako što se deponija uruši na novi obalni pokos formiran podlokavanjem stare obale, te ga tako zaštiti od daljnje erozije.

REŠETKASTE GRAĐEVINE

Rešetkaste regulacijske građevine su pomoćne konstrukcije u koritu vodotoka pomoću kojih se vodni tok djelomično odbija (skreće) od svog osnovnog smjera, a djelomično se usporava onaj dio toka koji prolazi kroz te konstrukcije. Time se štite od fluvijalne erozije dijelovi korita koje vodni tok naročito ugrožava. Djelomično se izaziva taloženje suspendiranog nanosa na dijelu korita koji je pomoću tih građevina odvojen od glavnog toka i djelomično se tečenje preusmjerava u projektiranom smjeru.

Rešetkaste regulacijske građevine se izvode u koritu vodotoka duž regulacijske crte projektirane nove konkavne obale. Sastoje se od dva reda drvenih pilota (stupova) zabijenih u riječno dno. Prvi je red pilota zabijen po regulacijskoj crti a drugi paralelno s prvim na razmaku 2,5 do 3,0 m. Na prvi red pilota uzdužno su pričvršćeni drveni elementi (daske, platice, fosne) pomoću kojih se preusmjerava vodni tok, a između prvog i drugog reda ugrađeni su poprečni drveni elementi pomoću kojih se glavni piloti (pod)upiru na pomoćne pilote u drugom redu.

REGULACIJSKE PREGRADE

Regulacijske pregrade su poprečne regulacijske građevine koje se grade uglavnom između postojećih riječnih otoka i obale radi smanjivanja ili potpunog ukidanja protočnosti riječnih rukavaca, ili u slučaju presjecanja riječnih meandara regulacijskim se pregradama pregrađuje postojeće glavno korito koje će nakon presjecanja meandra izgubiti svoju funkciju.

RIJEČNI PRAGOVİ

Riječni pragovi su poprečne regulacijske građevine pomoću kojih se u pojedinim poprečnim profilima vodotoka stabilizira ili utvrđuje dno korita na projektiranoj koti. Svrha izgradnje pragova u nizu je da se stabilizira uzdužni profil korita vodotoka na potezu izgradnje. Na potezima velikih dubina vodotoka pragovi se koriste da bi uzrokovali naplavlivanje riječnog dna nanosom. Ovisno o erozijskim i morfološkim karakteristikama vodotoka te konkretnim lokalnim uvjetima, postoje razne mogućnosti konstruktivnih rješenja i tehnologije izgradnje pragova.

WOLFOVI ODBOJI

Wolfovi odboji (lese) su pomoćne regulacijske građevine pomoću kojih se vodni tok djelomično odbija (skreće) od svog osnovnog smjera, a djelomično se usporava onaj dio toka koji prolazi kroz i preko tih gradnji. Time se izaziva taloženje suspendiranog nanosa na dijelu korita koji je pomoću tih građevina odvojen od glavnog toka.

Wolfove lese se izvode u koritu vodotoka duž regulacijske crte projektirane nove obale. Sastoje se od niza drvenih pilota (stupova) zabijenih u riječno dno duž regulacijske crte te od nosivih drvenih elemenata koji su uzdužno pričvršćeni na zabijene pilote, a na te uzdužne drvene elemente su pričvršćeni (ovješeni) fašinski snopovi nešto iznad nivoa malih voda, tako da čine uronjenu zavjesu u koritu vodotoka. Primjenjuju se dvoredne i jednorodne Wolfove lese. Dvoredne imaju dva, a jednorodne jedan red pilota zabijenih u nizu duž projektirane regulacijske crte.

TRAVERZA

Traverza je vodna građevina u konkavi riječne krivine. Gradi se okomito na paralelnu građevinu koju povezuje s obalom. To je masivna građevina uglavnom od kamena, kao i paralelna građevina, s dobro utvrđenim korijenom u obali.

Funkcija paralelne građevine s traverzama je smanjenje širine korita za malu vodu na projektiranu veličinu. To se postiže smanjivanjem brzine vode, odnosno zamuljivanjem pravokutnih polja što ih formiraju paralelne građevine s traverzama. Proces zamuljivanja

nastaje prelijevanjem vode preko traverze, a može se pospješiti ostavljanjem otvora u paralelnoj građevini.

PREGRADE

Pregrade su poprečne građevine čija je zadaća smanjenje brzine toka vode u bujicama čime se zaustavlja i deponira bujični nanos. Visine pregrada su 2 i više metara i konsolidiraju poprečni profil bujičnog korita u uzdužnom i poprečnom smislu.

KONSOLIDACIJSKI POJASEVI

Konsolidacijski pojasevi su poprečne građevine bez slobodne (korisne) visine čiji se gornji rub izvodi u ravnini profila korita. Zadaća im je stabilizacija određene dionice bujičnog korita u uzdužnom i poprečnom smislu.

BUJIČNE RAMPE

Bujične rampe su građevine pomoću kojih se spajaju dvije vodne razine u svrhu zaštite korita od pojačanog erozijskog djelovanja tekuće vode, koje se javlja na takovom mjestu. Tečenje se odvija uz djelomičan gubitak kinetičke energije toka.

RETENCIJSKE KONTURNE GRAĐEVINE

Retencijske konturne građevine su malene akumulacije oborinske vode na nagnutom terenu, veličine manjeg kanala, koje služe zaustavljanju površinskog otjecanja i smanjivanju erozije. To se postiže pomoću jedne od sljedećih tipova građevina:

- retencijski konturni kanal,
- retencijski konturni nasip,
- retencijski konturni pleter ili pleter ojačan nasipom,
- retencijski konturni zidić od kamena.

Retencijski konturni kanal i nasip primjenjuju se kod koherentnih tala, pleteri kod rastresitih tala, a zidić od kamena u kraškom terenu.

NADSVODENJE VODOTOKA

Nadsvodenje vodotoka je zahvat kojim se prirodni ili uređeni vodotok natkriva u manjoj ili većoj duljini u cilju dobivanja nove površine, sakrivanja vodotoka ili onemogućavanja neposrednog pristupa vodotoku. U pravilu se izvodi u naseljenim mjestima. Od sličnih građevina (most, propust) razlikuje se po svrsi i duljini vodotoka na kojem je izvedeno.

AKUMULACIJE I RETENCIJE

Akumulacijski/retencijski prostor je prirodno ili umjetno oblikovan prostor u ili oko vodotoka uzvodno od brane koji služi stalnom ili privremenom zadržavanju vode, u cilju zadovoljenja projektirane namjene akumulacije - retencije. Prostor se može formirati unutar protočnog profila vodotoka (prirodnog ili unutar nasipa) ili na širem prostoru riječne doline, a definiran je maksimalnom razinom vode u akumulaciji.

Akumulacije su građevine koje služe za sakupljanje i zadržavanje vode u akumulacijskom prostoru zbog zadovoljenja vodno-gospodarskih potreba.

Retencije su specijalne jednonamjenske akumulacije namijenjene za kontrolu velikih voda na nizvodnom području, što se postiže privremenim zadržavanjem dijela velikih voda u retencijskom prostoru i reguliranim ispuštanjem kroz evakuacijske organe koji kod retencija ne moraju biti opremljeni uređajima za regulaciju istjecanja, već se ona vrši veličinom protočnog profila i dubinom vode u retencijskom prostoru.

Evakuacijske građevine brane, odnosno akumulacije/retencije, su građevine (preljevi, temeljni ispusti) koje služe kontroliranom ispuštanju vode iz akumulacijskog/retencijskog prostora na način koji neće ugroziti stabilnost brane.

Brana je stalna ili privremena građevina koja pregrađuje vodotok sa svrhom akumuliranja ili reteniranja vode.

Nasuta brana je brana izgrađena od zemljanih ili kamenih materijala na odgovarajući način raspoređenih unutar poprečnog presjeka i odgovarajuće zbijenih prilikom građenja.

Homogena brana je nasuta brana izgrađena od jedne vrste slabo propusnog materijala.

Zonirana brana je nasuta brana izgrađena od više vrsta odgovarajuće raspoređenih materijala unutar poprečnog presjeka. Barem jedan od materijala je slabo propustan zbog osiguranja vododrživosti građevine.

Brana s uzvodnim nepropusnim ekranom je nasuta brana izgrađena od jedne ili više vrsta materijala, kojoj se nepropusnost osigurava uzvodnim ekranom od nepropusnih materijala kao što su armirani beton, asfalt, plastična folija i slično.

Velika brana je brana čija je visina veća od 15 m. Prema definiciji ICOLD-a to je svaka brana koje je visina od najniže kote temeljne plohe do krune jednaka ili veća od 15 m. Pored toga velika brana je i ona brana kojoj je visina od najniže kote temeljne plohe do krune brane jednaka ili veća od 5 m, a manja ili jednaka 15 m, ako je volumen akumulacije koju formira jednak ili veći od 3,0 milijuna m³. Velikom branom se smatra još i brana viša od 10 m čije je temeljenje složeno ili čije je projektno rješenje izuzetnih karakteristika. Velikom branom smatra se i niža brana ako se tijekom njene eksploatacije očekuje njeno prerastanje u kategoriju velikih brana.

Mala brana je svaka brana koja ne spada u kategoriju velikih brana.

Preljev na akumulaciji (retenciji) je građevina građena na brani, uz branu ili na podesnom mjestu na rubu akumulacije/retencije, a koja služi za prelijevanje visokih voda iz akumulacije ili retencije u nizvodno područje.

Temeljni ispust je građevina u temeljima brane ili u neposrednoj blizini, a služi za pražnjenje akumulacije ili retencije.

Odvodni kanali su umjetne građevine koje služe za odvodnju u nizvodni prijemnik.

ZAŠTITA DNA I POKOSA KANALA

Zaštita dna i pokosa kanala je hidrotehnička mjera (građevina) kojom se sprječava erozija korita i osigurava njegova stabilnost. Provodi se na različite načine kao npr.: zasijavanje travom, oblaganje busenom, oblaganje sintetičkim matrijalima, betoniranjem obloge svježim betonom, oblaganje betonskim prizmama ili drugačijim prefabrikatima, oblaganje kamenom (nasipanjem, slobodno složenim ili u cementnom mortu), zaštita gabionima, asfaltiranjem te u raznim kombinacijama navedenih i drugih načina zaštite.

STEPENICA

Stepenica je vodograđevina koja se izvodi na mjestu denivelacije dna vodotoka u svrhu njegove zaštite od pojačanog erozionog djelovanja tekuće vode koje se javlja na takvom mjestu.

Klasična (uobičajena) stepenica - najčešće se izvodi od betona, ali često i od gabiona ili je zidana od kamena, a moguća je i kombinacija ovih materijala.

Stepenica s kruškolikom bučnicom - najčešće se izvodi od kamena u cementnom mortu, no moguće su i razne druge obloge kruškoliko oblikovane bučnice. Oblikovanje bučnice provodi se prema preporukama u stručnoj literaturi.

SIFONI

Sifoni su tlačni cjevovodi koji punim profilom gravitacijski provode vodu ispod prometnica, vodotoka i depresija. Koristi se i naziv obrnuti sifon. Razlikuju se prema materijalu cijevi, obliku ulaznog i izlaznog dijela i broju cijevi.

ČEP

Čep je cijevni propust kroz koji voda kanala ili vodotoka gravitacijski istječe kroz nasip u prijemnik, a svojom opremom isključuje mogućnost povratnog tečenja. Jednostruki, dvostruki ili višestruki čep je čep s jednim, dva ili više usporedno položenih cjevovoda u sklopu jedne građevine.

Prijemnik je kanal, vodotok, jezero, akumulacija ili retencija koji prihvaća vodu iz drugih vodotoka i slivnog područja.

MOST PREKO KANALA

Most preko kanala je građevina koja omogućuje promet i/ili obavljanje neke djelatnosti preko kanala.

CRPNA STANICA

Crpna stanica je građevina koja se najčešće izvodi na najnižem dijelu odvodnjene površine, odnosno na nizvodnom kraju odvodnog kanala, a namijenjena je održavanju prihvatljive razine vode u branjenom području podizanjem unutarnjih voda na višu razinu vode u prijemniku u vrijeme kada nije moguća gravitacijska odvodnja.

Gravitacijska odvodnja je slobodno otjecanje u vrijeme kada je vodostaj u prijemniku takav da u kanalskoj mreži odvodnog sustava razina vode ne prelazi dopuštene vrijednosti (voda se ne izljuje iz kanala).

Mehanička odvodnja je odvodnja pomoću mehaničkih uređaja (crpke), a primjenjuje se u vrijeme kada nije moguća gravitacijska odvodnja.

PRELJEV

Preljev je općenito svako mjesto gdje se voda prelijeva s višeg na niži nivo. Preljev u kanalu je pregrada preko koje se voda prelijeva, a izvodi se da bi se održavala određena dubina vode u uzvodnom dijelu kanala. Ta vrsta preljeva naročito se koristi u kanalima za navodnjavanje.

USTAVA

Ustava je građevina kojom se kontrolirano ispušta voda iz jednog u drugi kanal (vodotok) ili se održava željena razina vode uzvodno od ustave. Izvodi se samostalno ili u sklopu druge građevine (npr. crpne stanice), a smješta se na utoku odvodnog kanala, ako se vode ispuštaju u prijemnik, odnosno na kanalu na mjestu rasterećenja ili zahvata. Ustave se razlikuju prema namjeni, broju polja, vrsti zatvarača i njihovom pogonu.

OTERETNI KANAL

Oteretni kanal je umjetni vodotok za zaštitu gradova ili drugih vrijednih gospodarskih područja od poplava. Bujični karakter vodotoka i rijeka s velikim razlikama između redovnih i velikih voda s jedne strane, i prirodna ili čovjekom uzrokovana "uska grla" s ograničenjem za protjecanje velikih voda s druge strane uzrokuju poplave. U takvim slučajevima poplava se sprječava uzvodnim rasterećenjem poplavnog vala na protoku koju "usko grlo" riječnog korita može uz određenu sigurnost provesti. Jedan od načina rasterećenja je prelijevanje razlike između protoka poplavnog vala i kapaciteta prirodnog korita u oteretni kanal. Voda iz oteretnog kanala zatim se nizvodno od "uskog grla"

ponovno vraća u rijeku. Pritom se nastoji manjom duljinom oteretnog kanala izbjeći superpozicija dijelova vodnog vala iz rijeke i oteretnog kanala, te tako poboljšati uvjete protjecanja nizvodno od ulijeva.

LATERALNI KANAL

Lateralni kanal je građevina s osnovnom funkcijom zaštite poljoprivrednih područja ili naselja u dolini od brdskih voda. Lociran je na brdskim padinama prije nego one prijeđu u ravnicu, te se trasa lateralnog kanala pruža u smjeru pružanja doline. To znači da je lateralni kanal približno paralelan glavnom recipijentu u dolini, ali poprečan na brdske potoke koji prirodno ulaze u glavni recipijent najkraćim putem. Funkcija se ostvaruje na taj način da se velike vode brdskih potoka, koje prirodno teku preko branjenog područja i tamo čine poplave, prihvate lateralnim kanalom i odvedu u glavni recipijent nizvodno od branjenog područja. Zaštita je efikasnija ako lateralni kanal funkcionira u sistemu s brdskim retencijama. Lateralni kanal može brdske velike vode odvesti i u drugi sliv.

HIDROTEHNIČKI TUNEL

Hidrotehnički tunel je podzemna građevina koja služi za provođenje voda, komunalnih instalacija ili provodnika kroz prirodne ili umjetne zapreke ili ispod njih. Namijenjen je za jednu ili više hidrotehničkih djelatnosti. Razlikuju se tuneli hidroelektrana, tuneli vodoopskrbnih, kanalizacijskih i melioracijskih sustava te tuneli na plovnom putu.

Uvjeti za izvođenje radova u tunelima nisu predmet ovih Tehničkih uvjeta te se za svaki pojedini projekt hidrotehničkog tunela moraju izraditi posebni tehnički uvjeti (PTU) u skladu s važećim Zakonima, tehničkim i ostalim propisima te normama.

Podjela sa stajališta načina provođenja vode:

Suhi hidrotehnički tunel je namijenjen za smještaj cijevi (cjevovodni tunel) kojima se provodi voda (opskrba vodom, kanalizacija, dovodi hidroelektrana) i ostalih sadržaja potrebnih za nesmetano djelovanje hidrotehničkog sustava (kablovi kod hidroelektrana). U ovu se grupu mogu svrstati i pristupni tuneli kojima je omogućen pristup do hidrotehničkih građevina (podzemna strojarnica hidroelektrane, pristup zasunskoj komori i sl). U širem se smislu u ovu grupu mogu svrstati i podzemne prostorije hidrotehničkih sustava (prostorija podzemne strojarnice hidroelektrane, prostorija podzemne zasunske komore i sl).

Tlačni tunel je hidrotehnički tunel kroz koji se voda provodi pod tlakom, pri čemu se treba osigurati duž cijelog tunela na tjemenu tlak koji odgovara barem 1 - 2 m vodnog stupca.

Tunel sa slobodnim vodnim licem je hidrotehnički tunel kojim se voda provodi sa slobodnim vodnim licem, pri čemu se osiguravaju duž cijelog tunela takvi uvjeti tečenja (punjenje oko 80% visine tunela). Neki ovaj tunel nazivaju gravitacijski tunel.

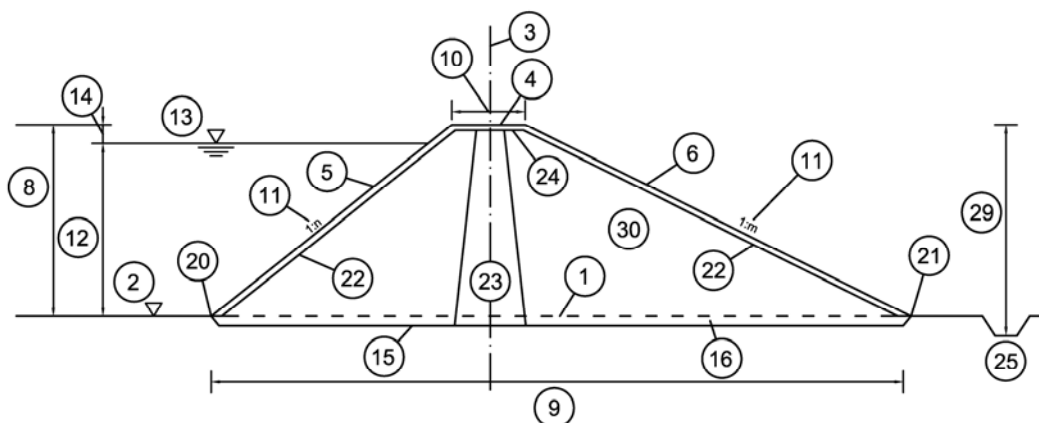
A-02 DIJELOVI I DEFINICIJE ELEMENATA POPREČNOG PROFILA REGULACIJSKIH I ZAŠTITNIH VODNIH GRAĐEVINA

A-02.1 OBRAMBENI NASIP I ZID

ELEMENTI POPREČNOG PROFILA OBRAMBENOG NASIPA I ZIDA

Osnovni konstruktivni elementi obrambenog nasipa prikazani su na slici 3., a nazivi tih elemenata su sljedeći:

- | | |
|---|--|
| 1 - Linija terena | 21 - Nizvodna nožica nasipa |
| 2 - Kota terena | 22 - Zaštita pokosa nasipa (ili korita) |
| 3 - Os nasipa | 23 - Nepropusna jezgra ili obloga nasipa |
| 4 - Kruna nasipa | 24 - Zaštita krune nasipa |
| 5 - Uzvodni pokos nasipa | 25 - Odvodni jarak |
| 6 - Nizvodni pokos nasipa | 26 - Nepropusni tepih |
| 8 - Visina nasipa | 27 - Dren |
| 9 - Širina nasipa | 28 - Ograda |
| 10 - Širina krune nasipa | 29 - Građevinska visina nasipa |
| 11 - Nagib pokosa | 30 - Trup nasipa |
| 12 - Visina uspora (dubina vode) | 31 - Kolnička konstrukcija ceste |
| 13 - Kota uspora (razina vode) | 32 - Iskop |
| 14 - Nadvišenje krune nasipa | 33 - Obrambeni zid |
| 15 - Posteljica nasipa | 34 - Temelj zida |
| 16 - Uklonjen humus | 35 - Kamena sitnež |
| 17 - VV_{100} Stogodišnja velika voda | 36 - Kameni nabačaj |
| 18 - SV srednji vodostaj | 37 - Donja bankina |
| 19 - MV mala voda | 38 - Pješačka staza |
| 20 - Uzvodna nožica nasipa | 39 - Zasjeak u prirodnom pokosu |



a) Obrambeni nasip homogenog presjeka

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE NASIPA I ZIDA

Humus je zemljani materijal u tanjem površinskom sloju koji sadrži sitno korijenje i druge organske materije te travu na površini, a nepodesan je za ugradnju u zemljane konstrukcije ili kao podloga građevina.

Sraslo tlo je svako prirodno taloženo tlo odgovarajućih osobitosti na kojem se gradi.

Posteljica nasipa je sraslo tlo uređeno na odgovarajući način da bi se na njemu mogao izgraditi nasip.

Slabo temeljno tlo je svako temeljno tlo koje se ne može uobičajenim jednostavnim postupcima urediti da bi se na njemu mogla izgraditi građevina, već ga treba poboljšati nekom od odgovarajućih metoda ili iskopati i zamijeniti tлом boljih geotehničkih osobitosti.

Os nasipa je pravac koji vertikalno prolazi kroz sredinu krune nasipa i to u poprečnom presjeku.

Kruna nasipa je gornja horizontalna ploha nasipa koja spaja dva suprotna boka, te po visini omeđuje nasip s gornje strane.

Pokosi (kosine) nasipa su vanjske kose plohe nasipa. Kosine omeđuju branu u prostoru.

Temelj nasipa obuhvaća tlo ispod kontaktne plohe nasipa s tлом i sve dijelove građevina izvedene u tlu ispod plohe temelja.

Tijelo nasipa je sav volumen materijala ugrađen između plohe temelja, kosine i krune nasipa.

Visina nasipa je visinska razlika između najniže točke prirodnog terena neposredno uz nasip i krune nasipa.

Građevna visina nasipa je razmak između najniže plohe temelja i krune nasipa.

Dužina nasipa je dužina osi nasipa između dviju točaka.

Volumen nasipa je volumen svih materijala ugrađenih u nasip iznad posteljice nasipa.

Drenovi su slojevi od propusnih materijala koji služe za dreniranje vode unutar tijela nasipa.

Drenažni sloj je sloj drenažnog materijala koji odvodi vodu iz centralnog drena i prihvaća vodu koja se procjeđuje kroz tlo ispod brane.

Drenažni bunari su bušeni bunari u temeljnom tlu, a služe za osiguranje hidrauličke stabilnosti nasipa i tla.

Plošni dren je svaki sloj od drenažnog materijala unutar tijela nasipa koji ima funkciju dreniranja.

Tehničko promatranje nasipa je skup svih aktivnosti koje se provode tijekom građenja i korištenja nasipa, a obuhvaćaju promatranja, mjerenja i druga ispitivanja kojima se utvrđuje stanje nasipa u cjelini i njegovih pojedinih dijelova, stanje u tlu oko nasipa i to s obzirom na stabilnost, vododrživost te utjecaj kemijskih i drugih čimilaca na koroziju i mehaničku otpornost materijala.

A-02.2 OBALOUTVRDE

ELEMENTI POPREČNOG PRESJEKA OBALOUTVRDA

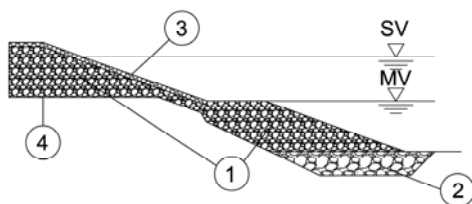
Osnovni konstruktivni elementi obaloutvrda prikazani su na slici 4., a nazivi tih elemenata su sljedeći:

1 - Tijelo obaloutvrde

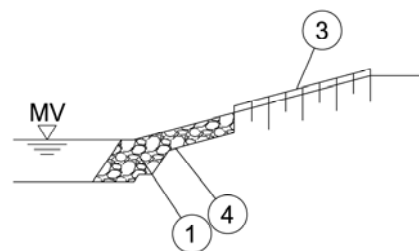
2 - Temelj obaloutvrde ili temeljni jastuk

3 - Zaštitna obloga obale

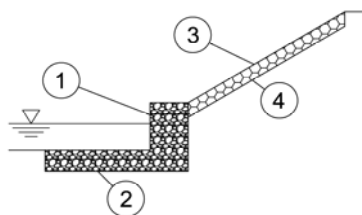
4 - Posteljica



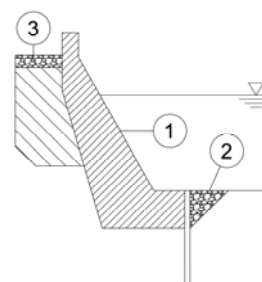
a) Obaloutvrda od kamena sa zaštitnom oblogom pokosa



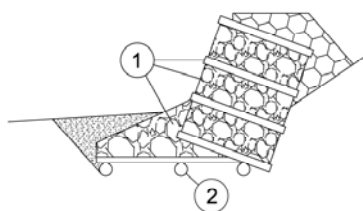
b) Obaloutvrda od kamena sa zaštitom obalnog pokosa pletetom i šljunka



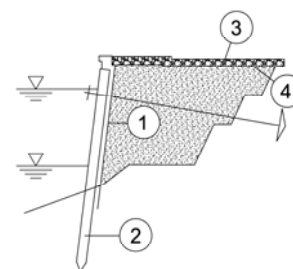
c) Obaloutvrda od gabiona s kamenom oblogom obalnog pokosa



d) Obaloutvrda od betonskog potpornog zida



e) Obaloutvrda od kamena u rešetkastoj drvenoj konstrukciji od oblica



f) Obaloutvrda od drvenog ili metalnog zagata

Slika 4. Shematski prikazi poprečnog presjeka nekih učestalijih tipova obaloutvrde

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE OBALOUTVRDE

Tijelo obaloutvrde je glavni dio konstrukcije te građevine. Moguća su mnoga vrlo različita inženjerska rješenja te konstrukcije, što ovisi o hidrološkim, hidrauličkim i riječno-morfološkim karakteristikama vodotoka, ali i o drugim građevinsko-ekonomskim uvjetima.

Najčešće se izvodi od kamena, betona, fašina, tonjača (punjenih fašina), punjenih valjaka, gabiona, drveta, čelika, sintetičkih i drugih materijala

Temelj obaloutvrde ili temeljni jastuk je temeljni dio konstrukcije na kojem leži tijelo obaloutvrde. Ovisno o konstruktivnom rješenju cijele građevine moguća su mnoga vrlo različita rješenja temelja ili temeljnog jastuka. Za gradnju temelja obaloutvrde koriste se isti materijali kao i za gradnju njenog tijela.

Temeljni jastuk je posebno izveden sloj ispod temelja građevine ili umjesto njega sa svrhom da prihvati težinu građevine i druga opterećenja i prenese ih na slabo nosivo, muljevito i pješčano tlo riječnog dna. Najčešće se izvodi kao jastuk od fašina ili jastuk od kombinacije sintetičkih i prirodnih materijala.

Zaštitna obloga obale je obloga kojom se obala zaštićuje od erozionog djelovanja tekuće vode. Ovisno o konstruktivnom rješenju cijele obaloutvrde građevine moguća su vrlo različita rješenja zaštitne obloge. Npr. biološka zaštita, obloga od betona ili betonskih prefabrikata, obloga od kamena, asfaltna obloga, obloga od sintetskih materijala, itd.

Ovisno o mjesnim uvjetima zaštitna obloga obale može biti u kombinaciji s obaloutvrdom građevinom tako da štiti dio obale iznad te građevine, a ponekad je za učvršćenje obale dovoljna samo zaštitna obloga, dakle i bez obaloutvrde građevine.

Mnoga inženjerska rješenja obaloutvrđnih građevina u cjelosti svojom konstrukcijom utvrđuju i zaštićuju obalu tako da zaštitna obloga obale izostaje, a poneka rješenja obaloutvrde građevine imaju posebno riješen površinski sloj građevine s vodne strane koji se naziva zaštitna obloga obaloutvrde.

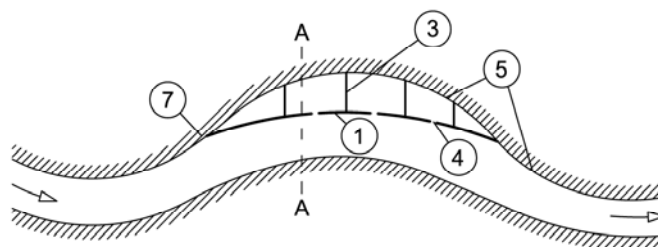
Posteljica je izravnavajući sloj sitnog materijala, najčešće od pijeska ili šljunka, koji služi kao podloga obaloutvrde građevine i/ili zaštitne obloge na strani obalnog tla.

A-02.3 PARALELNE GRAĐEVINE

KONSTRUKTIVNI ELEMENTI PARALELNE GRAĐEVINE

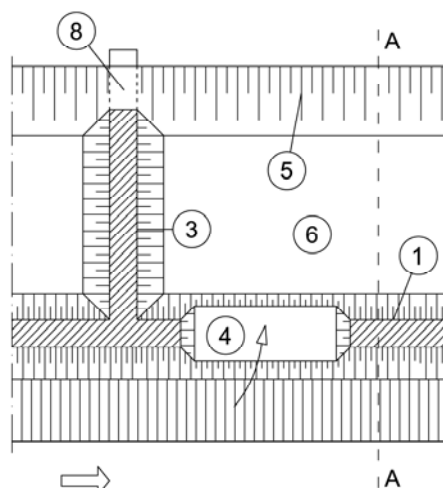
Osnovni konstruktivni elementi paralelne građevine prikazani su na slici 5., a nazivi tih elemenata su sljedeći:

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1 - Tijelo paralelne građevine | 5 - Prirodna stara obala |
| 2 - Temelj građevine ili temeljni jastuk | 6 - Naplavni bazen |
| 3 - Traverza | 7 - Korijen paralelne građevine |
| 4 - Otvori za upuštanje vode s nanosom | 8 - Korijen traverze |



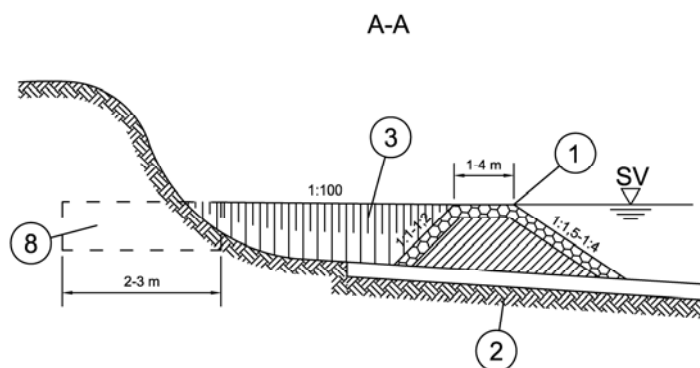
a) Dispozicija paralelne građevine je najčešće takva da je ta građevina smještena na ravnim potezima vodotoka ili u krivinama na konkavnoj obali vodotoka.

TLOCRT



b) Izvođenjem paralelne građevine i njenim povezivanjem sa starom obalom pomoću traverzi formiraju se između te građevine i stare obale naplavni bazeni u kojima se taloži riječni nanos. Da bi se to taloženje pospješilo, u tijelu paralelne građevine ostavljaju se otvori kroz koje voda s nanosom ulazi u naplavne bazene.

POPREČNI PRESJEK A-A



Slika 5. Shematski prikaz tlocrta, poprečnog A-A presjeka paralelne građevine

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE PARALELNE GRAĐEVINE

Tijelo paralelne građevine je glavni dio konstrukcije te građevine. Moguća su različita inženjerska rješenja ove konstrukcije, što ovisi o hidrološkim, hidrauličkim i riječno-morfološkim karakteristikama vodotoka, ali i o drugim građevinsko-ekonomskim uvjetima. Najčešće se izvodi od kamena, šljunka, betona, fašina, tonjača (punjenih fašina), punjenih valjaka, gabiona, drveta, čelika, sintetičkih i drugih materijala. Ako se izvodi od erodibilnog materijala (npr. šljunka), završni (površinski) sloj mu se posebno štiti oblogom.

Temelj građevine ili temeljni jastuk je temeljni dio konstrukcije na kojem leži tijelo građevine. Ovisno o konstruktivnom rješenju cijele građevine moguća su različita rješenja temelja ili temeljnog jastuka. Za gradnju temelja paralelne građevine uglavnom se koriste isti materijali kao i za gradnju njenog tijela.

Temeljni jastuk je posebno izveden sloj ispod temelja građevine ili umjesto temelja, sa svrhom da prihvati težinu građevine i druga opterećenja i prenese ih na slabo nosivo,

muljevito i pješčano tlo riječnog dna. Najčešće se izvodi kao jastuk od fašina ili jastuk od kombinacije sintetičkih i prirodnih materijala.

Traverza je sekundarna poprečna regulacijska građevina pomoću koje se paralelna građevina povezuje s obalom. Sprječava stvaranje paralelnog toka iza paralelne gradnje i pospješuje taloženje nanosa u naplavnim bazenima. Manjih je dimenzija poprečnog profila od profila paralelne građevine. Najčešće se gradi od šljunka, kamena, drvenog kolja i drugog materijala.

Naplavni bazen je prostor između paralelne građevine i stare obale, ispresjecan traverzama.

Korijen građevine (paralelne ili traverze) je konstruktivni dio tijela građevine kojim se građevina učvršćuje (uglavljuje) u postojeću obalu.

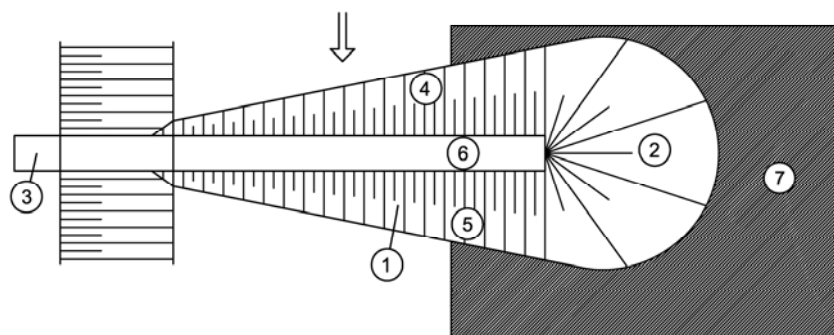
A-02.4 PERA

KONSTRUKTIVNI ELEMENTI PERA

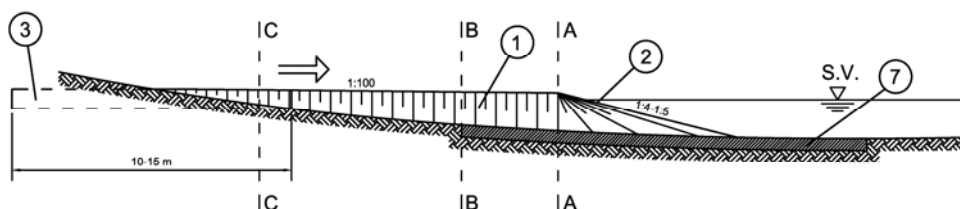
Osnovni konstruktivni elementi pera prikazani su na slici 6., a nazivi tih elemenata su sljedeći:

- | | |
|------------------|-------------------------------------|
| 1 - Tijelo pera | 5 - Leđa pera |
| 2 - Glava pera | 6 - Kruna pera |
| 3 - Korijen pera | 7 - Temelj pera ili temeljni jastuk |
| 4 - Prsa pera | |

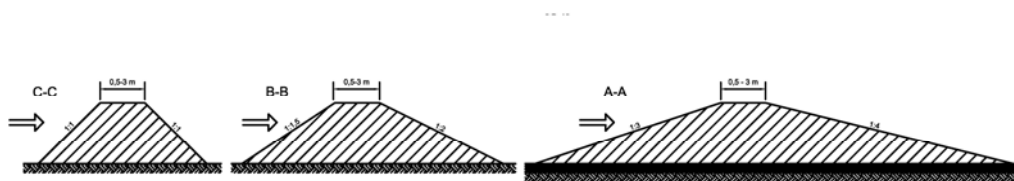
TLOCRT



UZDUŽNI PRESJEK



KARAKTERISTIČNI POPREČNI PRESJECI



Slika 6. Shematski prikaz tlocrta, uzdužnog i poprečnog presjeka pera

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE PERA

Tijelo pera je glavni dio konstrukcije te građevine. Moguća su različita inženjerska rješenja ove konstrukcije, što ovisi o hidrološkim, hidrauličkim i riječno-morfološkim karakteristikama vodotoka, ali i o drugim građevinsko-ekonomskim uvjetima. Najčešće se izvodi od kamena, šljunka, betona, fašina, tonjača (punjenih fašina), punjenih valjaka, gabiona, drveta, čelika, sintetičkih i drugih materijala. Ako se izvodi od erodibilnog materijala (npr. šljunka), završni (površinski) sloj mu se posebno zaštićuje oblogom.

Glava pera je najistureniji dio pera u korito vodotoka. Najjače je izložen erozijskom djelovanju vode pa mu se površinski (završni) sloj posebno utvrđuje. Ako se u zoni glave pera očekuje veće produbljenje korita, naročitu pažnju treba posvetiti temeljenju glave pera, a najmanje što treba učiniti jest izvesti temeljni jastuk.

Korijen pera je konstruktivni dio tijela pera kojim se ta građevina učvršćuje (uglavljuje) u postojeću obalu. S gradnjom pera se započinje od njegovog korijena.

Prsa pera oblikuju njegov uzvodni pokos. Nagib tog pokosa može biti strmiji od nagiba leđa pera.

Leđa pera oblikuje njegov nizvodni pokos. Preko njih se odvija strujanje vode koja teče preko pera (okomito na njegovu os), pa je njihov nagib manji od nagiba prsa pera.

Kruna pera je najviši dio konstrukcije (tjeme) tijela pera, gledano u poprečnom presjeku. Preko tog dijela se voda prelijeva, pa je uz leđa pera i taj dio vrlo opterećen fluvijalnom erozijom. Gledano u uzdužnom presjeku pera, kruna ima blagi nagib od korijena prema glavi pera, s tim da je taj nagib nešto strmiji pri korijenu.

Temelj pera i / ili temeljni jastuk je temeljni dio konstrukcije na kojem leži tijelo građevine. Ovisno o konstruktivnom rješenju cijele građevine moguća su različita rješenja temelja ili temeljnog jastuka. Za gradnju temelja pera uglavnom se koriste isti materijali kao i za gradnju njegovog tijela.

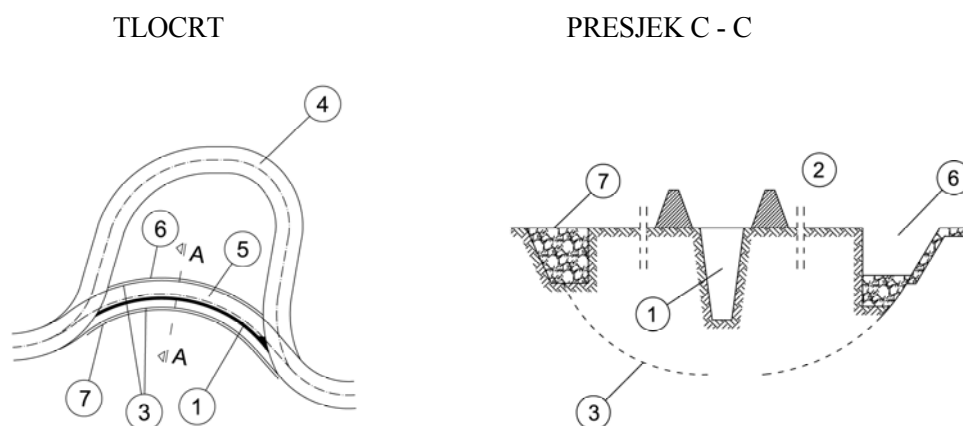
Temeljni jastuk je posebno izveden sloj ispod temelja građevine ili umjesto temelja sa svrhom da prihvati težinu građevine i druga opterećenja i prenese ih na slabo nosivo, muljevito i pješćano tlo riječnog dna. Najčešće se izvodi kao jastuk od fašina ili jastuk od kombinacije sintetičkih i prirodnih materijala.

A-02.5 PROKOPI

KONSTRUKTIVNI ELEMENTI PROKOPA

Osnovni konstruktivni elementi prokopa prikazani su na slici 7., a nazivi tih elemenata su sljedeći:

- 1 - Kineta prokopa
- 2 - Deponija iskopanog materijala
- 3 - Kontura budućeg prokopa u zoni korita
- 4 - Staro korito
- 5 - Prokop
- 6 - Deponija ili obaloutvrda na konkavnoj obali
- 7 - Deponija ili obaloutvrda na konveksnoj obali



Slika 7. Shematski prikaz tlocrta i poprečnog presjeka prokopa

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE PROKOPA

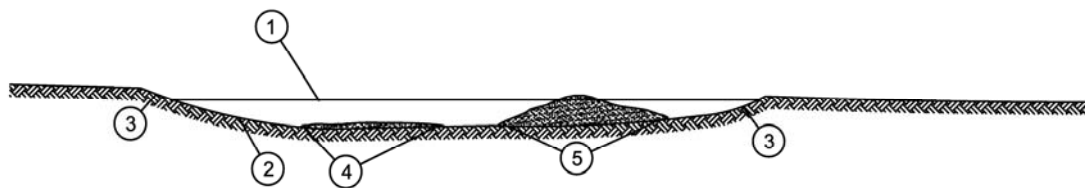
Kineta prokopa je strojno iskopani kanal na trasi prokopa sa svrhom samooblikovanja prokopa erozijskom snagom riječnog toka.

A-02.6 PRODUBLJENJE KORITA VODOTOKA (JARUŽENJE)

ELEMENTI PRODUBLJENJA KORITA VODOTOKA

Osnovni konstruktivni elementi korita vodotoka koje se produbljuje prikazani su na slici 8., a nazivi tih elemenata su sljedeći:

- 1 - Korito vodotoka
- 2 - Dno vodotoka
- 3 - Obale vodotoka
- 4 - Nanos na dnu
- 5 - Sprudovi



Slika 8. Shematski prikaz poprečnog presjeka korita vodotoka koje se produbljuje

DEFINICIJE VEZANE UZ PRODUBLJENJE KORITA VODOTOKA

Nanos na dnu vodotoka su čestice čvrstog materijala netopive u vodi koje vodni tok pokreće, pronosi i ponovo odlaže (taloži) u koritu, ovisno o hidrološkom i morfološkom režimu vodotoka.

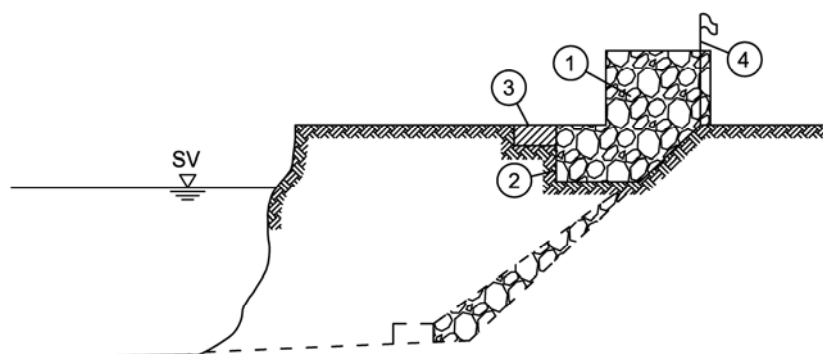
Sprudovi su veće naplavine (nakupine) nanosa u koritu vodotoka.

A-02.7 DEPONIJE

ELEMENTI POPREČNOG PRESJEKA DEPONIJE

Osnovni elementi poprečnog presjeka deponije prikazani su na slici 9., a nazivi tih elemenata su sljedeći:

- 1 - Naslaga od lomljenog kamena
- 2 - Rov paralelan s regulacijskom linijom obale
- 3 - Betonski blok
- 4 - Oznaka regulacijske linije



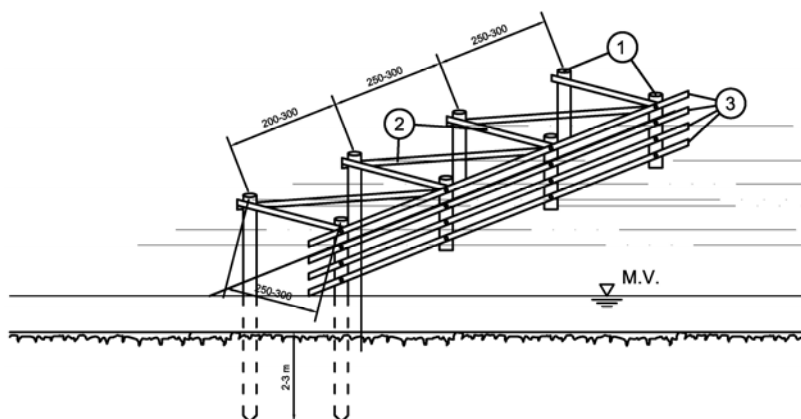
Slika 9. Shematski prikaz poprečnog presjeka deponije

A-02.8 REŠETKASTE REGULACIJSKE GRAĐEVINE

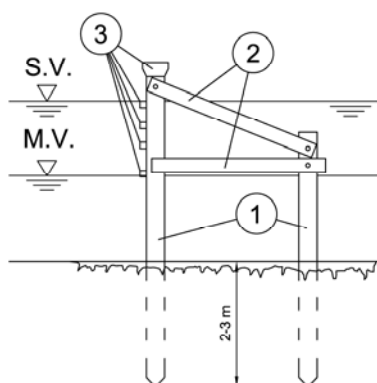
KONSTRUKTIVNI ELEMENTI REŠETKASTE REGULACIJSKE GRAĐEVINE

Osnovni konstruktivni elementi rešetkaste regulacijske građevine prikazani su na slici 10., a nazivi elemenata su sljedeći:

1. - Drveni piloti
2. - Drvene razupore
3. - Podužni drveni elementi



a) Aksonometrijska skica rešetkaste građevine



b) Poprečni presjek rešetkaste građevine

Slika 10. Shematski prikaz rešetkaste regulacijske građevine

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE REŠETKASTE REGULACIJSKE GRAĐEVINE

Piloti od drveta su ravni i dugački dijelovi debla promjera od 10 cm na više koji se strojno zabijaju u tlo. Koriste se kao dio konstrukcija vodnih građevina da bi na slabo nosivo tlo prenijeli težinu i druga opterećenja konstrukcije. Radi lakšeg zabijanja u tlo vrh (šiljak) pilota se posebno zaštititi, najčešće stožastom metalnom košuljicom s čeličnim šiljkom na vrhu. Za pilote se koristi isključivo tvrdo drvo.

Drvene razupore su elementi rešetkastih regulacijskih građevina pomoću kojih se međusobno razupiru piloti koji čine glavne nosive elemente tih građevina. Te se razupore mogu izvoditi od dasaka, oblice, poluoblice ili piljene građe

Za razupore se koriste daske debljine 5 cm i širine 15 do 20 cm, dok dužina daske ovisi o međusobnom razmaku pilota koji se razupiru i treba biti minimalno za debljinu pilota veća od tog razmaka. Pričvršćivanje razupora od dasaka na pilote vrši se pribijanjem dva do tri čavala dužine 12 do 16 cm na svaki pilot.

Ako se razupora izvodi od oblica, poluoblica ili piljene građe, njen poprečni presjek treba iznositi minimum 30% površine poprečnog presjeka pilota na koji se ugrađuje, dok dužina elementa za razuporu treba biti točno primjerena međusobnom razmaku pilota. Ugradba oblica, poluoblica ili piljene građe u razuporu izvodi se tako da se na pilotima zasjeku odgovarajući ležajevi za razuporu dok se krajevi elementa za razuporu profiliraju primjerno tim ležajevima. Nakon postavljanja razupore u pripremljene ležajeve, njeni se krajevi dodatno učvrste na pilote pomoću skoba („klamfi“).

Uzdužni drveni elementi rešetkastih građevina su elementi koji se uzdužno pričvršćuju na prvi red pilota tih građevina i koji neposredno ostvaruju funkciju građevine.

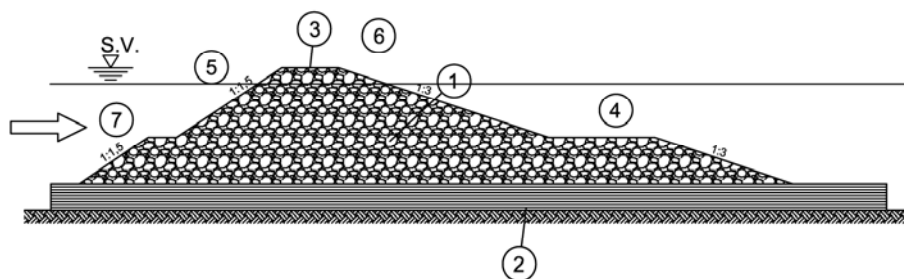
Za uzdužne drvene elemente rešetkastih građevina mogu se koristiti motke, oblice, poluoblice, daske ili piljena građa. Preporuča se za te elemente koristiti tvrdo drvo. Pričvršćivanje tih elemenata na pilote izvodi se pomoću čavala.

A-02.9 REGULACIJSKE PREGRADE NA RIJEKAMA

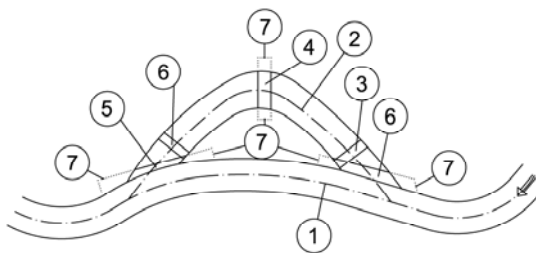
KONSTRUKTIVNI ELEMENTI REGULACIJSKE PREGRADE NA RIJEKAMA

Osnovni elementi tlocrta i poprečnog presjeka regulacijske pregrade na rijekama su prikazani na slici 11., a nazivi elemenata su sljedeći:

- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1 - Tijelo pregrade | 5 - Uzvodna bankina pregrade |
| 2 - Temeljni madrac | 6 - Nizvodni pokos |
| 3 - Kruna pregrade | 7 - Uzvodni pokos |
| 4 - Nizvodna bankina pregrade | |



a) Poprečni presjek regulacijske pregrade na rijekama



b) Shematski prikaz tlocrta regulacijske pregrade; 1 -glavno korito; 2 -rukavac koji se pregrađuje; 3 -uzvodna pregrada; 4 -srednja pregrada; 5 -nizvodna paralelna građevina kao alternativa pregradi; 6 -uzvodna paralelna građevina kao alternativa uzvodnoj pregradi; 7 -korijen (uglavak) pregrade (paralelne građevine).

Slika 11. Shematski prikaz poprečnog presjeka i tlocrta regulacijske pregrade na rijekama

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE REGULACIJSKE PREGRADE NA RIJEKAMA

Tijelo pregrade je glavni konstruktivni dio pregrade. Sačinjava ga sav lomljeni kamen i/ili drugi građevinski materijal koji je prema projektu ugrađen u predviđeni profil pregrade. Izvodi se nasipavanjem lomljenog kamena na prethodno izvedeni temeljni madrac ili na drugi projektom predviđeni način.

Temeljni madrac (temelj građevine ili temeljni jastuk) je temeljni dio konstrukcije na kojem leži tijelo pregrade. Ovisno o konstruktivnom rješenju pregrade moguća su različita rješenja temeljnog madraca (temeljnog jastuka). To je posebno izveden sloj ispod tijela pregrade sa svrhom da prihvati težinu konstrukcije i prenese ju na slabo nosivo, muljevito ili pješčano tlo riječnog dna, te da spriječi ispiranje riječnog dna ispod tijela pregrade kao i eroziju dna nizvodno od pregrade. Zbog toga se madrac ne izvodi samo ispod tijela pregrade, nego i na dužem (projektiranom) potezu nizvodno od pregrade. Najčešće se izvodi kao jastuk od fašina i kamena, ili u novije vrijeme kao jastuk od kombinacije sintetičkih materijala (filter plastica) i prirodnih materijala (fašina i kamena).

Kruna pregrade je najviši dio konstrukcije (tjeme) tijela pregrade gledano u poprečnom presjeku. Preko tog dijela voda se prelijeva pa je s nizvodnim pokosom pregrade taj dio vrlo ugrožen fluvijalnom erozijom. Gledano u uzdužnom presjeku pregrade, kruna se projektira tako da ima blagi pad od obala prema sredini korita koje se pregrađuje.

Nizvodna berma pregrade je vodoravna ili blago nagnuta ploha koja se nalazi na nizvodnoj strani tijela pregrade. Izvodi se radi postizanja što veće stabilnosti građevine.

Uzvodna berma pregrade je vodoravna ili blago nagnuta ploha koja se nalazi na uzvodnoj strani tijela pregrade. Izvodi se radi postizanja što veće stabilnosti građevine.

Nizvodni pokos pregrade je pokos na nizvodnoj strani tijela pregrade.

Uzvodni pokos pregrade je pokos na uzvodnoj strani tijela pregrade.

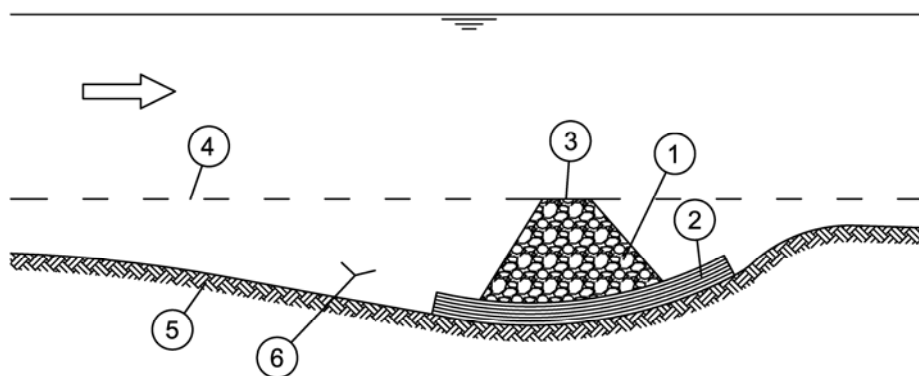
Korijen (uglavak) pregrade je dio konstrukcije pregrade pomoću kojeg se pregrada ukorjenjuje u obalno tlo u cilju postizanja što veće stabilnosti građevine. Izvodi se tako da se prema projektu pregrade najprije izvede zasjek (iskop) u obalnom tlu do nivoa temeljne stope pregrade. Po dnu zasjeke izvede se zatim temeljni madrac koji čini konstitutivnu cjelinu s temeljnim madracom tijela pregrade, a zatim se izvodi uglavak od lomljenog kamena i/ili drugog projektom predviđenog građevinskog materijala. Uglavak se izvodi zajedno (simultano) s izvođenjem tijela pregrade tako da s njim čini konstitutivnu cjelinu.

A-02.10 RIJEČNI REGULACIJSKI PRAGOVİ

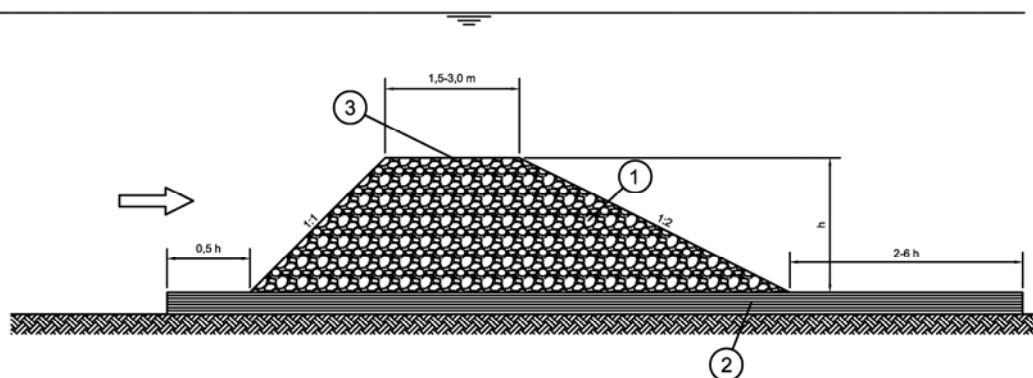
KONSTRUKTIVNI ELEMENTI RIJEČNIH REGULACIJSKIH PRAGOVA

Osnovni konstruktivni elementi riječnih regulacijskih pragova prikazani su na slici 12., a nazivi elemenata su sljedeći:

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 1 - Tijelo praga | 5 - Postojeće dno vodotoka |
| 2 - Temeljni madrac | 6 - Proloka u dnu vodotoka |
| 3 - Kruna praga | 7 - Korijen (uglavak) praga |
| 4 - Projektirano dno vodotoka | |



a) Uzdužni presjek korita vodotoka



b) Poprečni presjek praga

Slika 12. Shematski prikaz uzdužnog presjeka korita vodotoka i poprečnog presjeka riječnog regulacijskog praga

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE RIJEČNIH REGULACIJSKIH PRAGOVA

Tijelo praga je glavni konstruktivni dio praga. Sačinjava ga sav lomljeni kamen koji je ugrađen u projektom predviđen profil praga. Izvodi se nasipavanjem lomljenog kamena na prethodno izvedeni temeljni madrac.

Temeljni madrac (temeljni građevine ili temeljni jastuk) je temeljni dio konstrukcije na kojem leži tijelo praga. Ovisno o konstruktivnom rješenju praga moguća su različita rješenja temeljnog madraca (temeljnog jastuka). To je posebno izveden sloj ispod tijela praga sa svrhom da prihvati težinu konstrukcije i prenese ju na slabo nosivo, muljevito ili pješčano tlo riječnog dna, te da spriječi ispiranje riječnog dna ispod tijela praga kao i eroziju dna nizvodno od praga. Zbog toga se madrac ne izvodi samo ispod tijela praga, nego i na dužem (projektiranom) potezu nizvodno od praga. Najčešće se izvodi kao jastuk od fašina i kamena ili, u novije vrijeme, kao jastuk od kombinacije sintetičkih materijala (geotekstil) i prirodnih materijala (fašina i kamena).

Kruna praga je najviši dio konstrukcije (tjeme) tijela praga, gledano u poprečnom presjeku. Preko tog dijela voda teče pa je s nizvodnim pokosom praga taj dio vrlo ugrožen fluvijalnom erozijom. Gledano u uzdužnom presjeku praga, kruna se projektira sukladno projektom rješenju normalnog profila korita vodotoka.

Korijen (uglavak) praga je dio konstrukcije praga pomoću kojeg se prag ukorjenjuje u obalno tlo u cilju postizanja što veće stabilnosti građevine. Izvodi se tako da se prema projektu praga najprije izvede zasjek (iskop) u obalnom tlu do nivoa temeljne stope. Po dnu zasjeka izvede se zatim temeljni madrac koji čini konstitutivnu cjelinu s temeljnim madracem tijela praga, a zatim se izvodi korijen od lomljenog kamena zajedno (istovremeno) s izvođenjem tijela praga.

A-0.2.11 WOLFOVI ODBOJI

KONSTRUKTIVNI ELEMENTI WOLFOVIH ODBOJA

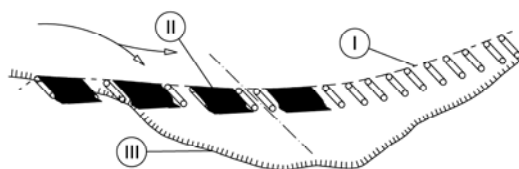
Osnovni konstruktivni elementi Wolfovih odboja prikazani su na slici 13., a nazivi elemenata su sljedeći:

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1 - Glavni piloti (1a - pomoćni piloti) | 5 - Fašinski snopovi |
| 2 - Glavna nosiva motka | 6 - Pomoćne motke (treći red) |
| 3 - Ukruta fašinske zavjese | 7 - Pomoćne motke (prvi red) |
| 4 - Pomoćne motke (drugi red) | 8 - Razupora kod dvorene konstrukcije |

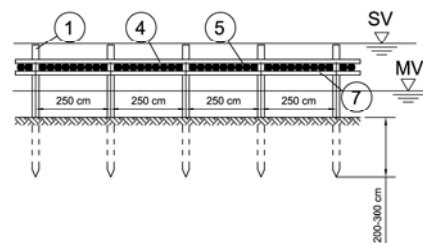
I - regulacijska crta

II - wolfovi odboji

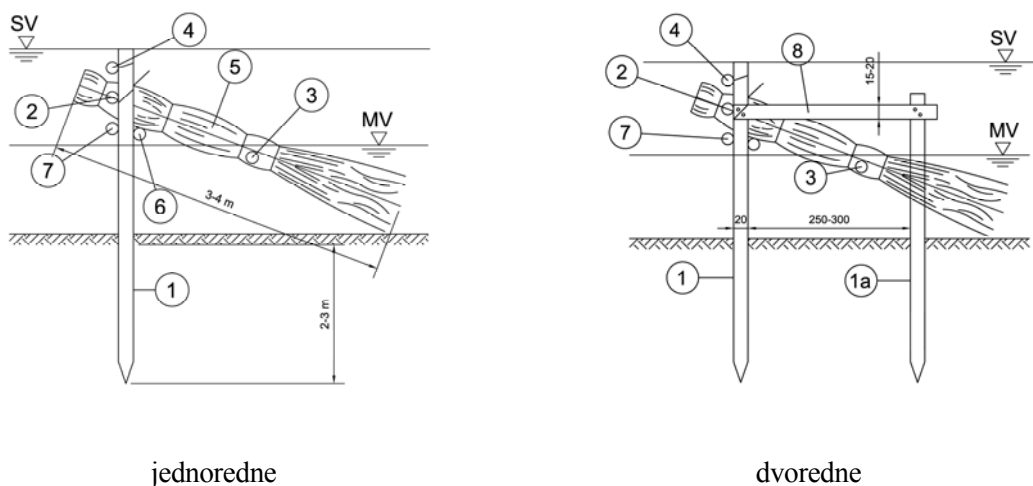
III - stara obala



a) Tlocrt



b) Pogled



jednoređne

dvoređne

c) Presjek jednoređnih i dvoređnih Wolfovih odboja

Slika 13. Shematski prikaz tlocrta, pogleda i poprečnog presjeka Wolfovih odboja

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE WOLFOVIH ODBOJA

Glavni piloti su piloti koji se zabijaju duž projektirane regulacijske crte u koritu vodotoka. Na njih se pričvršćuju pomoćne motke koje čine nosivu konstrukciju zavjese od fašinskih snopova.

Pomoćni piloti su piloti koji se kod dvoređnih wolfovih lesa pobijaju (zabijaju) u koritu vodotoka paralelno s redom glavnih pilota na projektnoj udaljenosti 2,5 do 3 m u pravcu postojeće stare obale. Služe da bi se na njih pomoću razupora oslanjali glavni piloti radi lakšeg i sigurnijeg prijenosa horizontalnih sila na dno vodotoka.

Piloti od drveta su ravni i dugački dijelovi debla promjera 10 cm na više koji se strojno zabijaju u tlo. Koriste se kao dio konstrukcija vodnih građevina da bi na slabo nosivo tlo prenijeli težinu i druga opterećenja konstrukcije. Radi lakšeg zabijanja u tlo vrh (šiljak) pilota se posebno zaštiti, najčešće stožastom metalnom košuljicom s čeličnim šiljkom na vrhu. Za pilote se koristi isključivo tvrdo drvo.

Glavna nosiva motka je drvena motka koja nosi zavjesu od fašinskih snopova. Promjer te motke iznosi 10 do 12 cm, a dužina 5,40 do 5,50 m. Za dobivanje glavni motki koriste se mlada stabla starija od tri godine, a preporuča se koristiti grabovo drvo. Svaka glavna motka pričvršćuje se na po tri glavna pilota vezivanjem pomoću paljene žice tako da je motka pričvršćena na svojim krajevima i u sredini, te se proteže preko dva polja između glavnih pilota. Pozicija pričvršćenja glavne motke je cca 40 cm ispod tjemena pilota na koje se pričvršćuje. Na glavnu se motku pričvršćuju fašinski snopovi tako da čine zavjesu koja usporava vodni tok.

Pomoćna motka - ukruta fašinske zavjese je drvena motka pomoću koje se ukrćuje zavjesa od fašinskih snopova na način da se ta motka ugradi otprilike u sredinu svakog od fašinskih snopova koji čine zavjesu preko dva polja između glavnih pilota. Promjer te motke iznosi 8 do 10 cm, a dužina 5 m. Za dobivanje takovih motki koriste se mlada stabla starija od tri godine, a preporuča se koristiti grabovo drvo.

Pomoćne motke za pričvršćivanje fašinske zavjese su drvene motke pomoću kojih se olakšava ugradba i ostvaruje pozicioniranje fašinskih snopova u fašinskoj zavjesi. Promjer tih motki iznosi 8 do 10 cm, a dužina 5,40 do 5,50 m. Za dobivanje takvih motki koriste se mlada stabla starija od tri godine, a preporuča se koristiti grabovo drvo. U konstrukciji Wolfovih lesa primjenjuju se tri reda pomoćnih motki pričvršćenih na glavne pilote. Prvi se red pozicionira 20 cm ispod, a drugi red 20 cm iznad reda glavnih nosivih

motki. Pričvršćivanje pomoćnih motki u prvi i drugi red je pribijanjem na pilote pomoću čavala dužine 16 do 18 cm. Treći red pomoćnih motki pričvršćuje se povezivanjem paljenom žicom na red glavnih nosivih motki, ali tako da se pomoćne motke nalaze na suprotnoj strani pilota od one na kojoj se nalaze glavne motke. Na taj način, slobodno viseći na glavnim motkama, pomoćne se motke oslanjaju na glavne pilote. Pozicija trećeg reda pomoćnih motki je cca 25 cm ispod reda glavnih motki tako da te motke služe kao oslonac fašinskoj zavjesi.

Fašinski snopovi su snopovi vrbovog pruća povezanog paljenom žicom. Dužina snopova može biti 3 do 6 m, a debljina 30 do 35 cm. Za wolfove lese koriste se snopovi dužine 3 do 4 m.

Razupora od daske, oblice, poluoblice ili piljene građe je element dvorednih wolfovih lesa pomoću kojeg se glavni pilot razupire (oslanja) na pomoćni pilot radi postizanja što veće stabilnosti konstrukcije dvorednih lesa.

Za razupore se koriste daske debljine 5 cm i širine 15 do 20 cm, dok dužina daske ovisi o međusobnom razmaku pilota koji se razupiru i treba biti minimalno za debljinu pilota veća tog razmaka. Pričvršćivanje razupore od daske na pilote je pribijanjem dva do tri čavala dužine 12 do 16 cm na svaki pilot.

Ako se razupora izvodi od oblica, poluoblica ili piljene građe, njen poprečni presjek treba iznositi minimum 30% površine poprečnog presjeka pilota na koji ugrađuje, dok dužina elementa za razuporu treba biti točno primjerena međusobnom razmaku pilota. Ugradba oblica, poluoblica ili piljene građe u razuporu izvodi se tako da se na pilotima zasjeku odgovarajući ležajevi za razuporu dok se krajevi elementa za razuporu profiliraju primjereno tim ležajevima. Nakon postavljanja razupore u pripremljene ležajeve njeni se krajevi dodatno učvrste na pilote pomoću skoba („klamfi“).

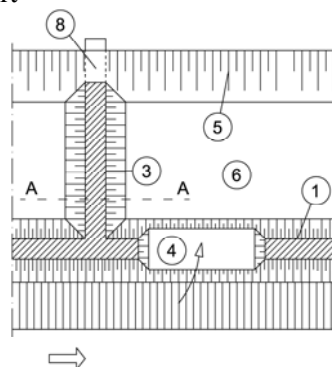
A-02.12 TRAVERZA

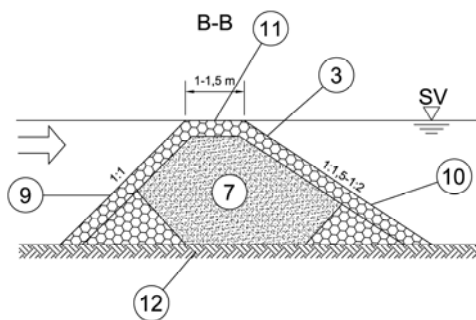
KONSTRUKTIVNI ELEMENTI TRAVERZE

Osnovni konstruktivni elementi traverze prikazani su na slici 14., a nazivi tih elemenata su sljedeći:

- | | |
|--|--|
| 1 - Tijelo paralelne građevine | 7 – Tijelo traverze |
| 2 - Temelj građevine ili temeljni jastuk | 8 - Korijen traverze |
| 3 - Traverza | 9 - Prsa traverze |
| 4 - Otvori za upuštanje vode s nanosom | 10 - Leđa traverze |
| 5 - Prirodna stara obala | 11 - Kruna traverze |
| 6 - Naplavni bazen | 12 - Temelj traverze ili temeljni jastuk |

Tlocrt





presjek

Slika 14. Shematski prikaz poprečnog presjeka traverze

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE TRAVERZE

Tijelo traverze je glavni dio konstrukcije te građevine. Moguća su različita inženjerska rješenja ove konstrukcije, što prvenstveno ovisi o hidrološkim, hidrauličkim i riječno-morfološkim karakteristikama vodotoka, ali i o drugim građevinsko-ekonomskim uvjetima. Najčešće se izvodi od kamena, šljunka, betona, fašina, tonjača (punjenih fašina), punjenih valjaka, gabiona, drveta, čelika, sintetičkih i drugih materijala. Ako se izvodi od erodibilnog materijala (npr. šljunka), završni (površinski) sloj mu se posebno štiti oblogom.

Korijen traverze je konstruktivni dio tijela traverze kojim se ta građevina učvršćuje (uglavljuje) u postojeću obalu. S gradnjom traverze započinje se od njegovog korijena.

Prsa traverze oblikuju uzvodni pokos građevine. Nagib tog pokosa može biti strmiji od nagiba leđa traverze.

Leđa traverze su konstrukcija nizvodnog pokosa traverze. Preko njih se odvija strujanje vode koja teče preko traverze, pa je njihov nagib manji od nagiba prsa traverze.

Kruna traverze je najviši dio konstrukcije (tjeme) tijela traverze, gledano u poprečnom presjeku. Preko tog dijela voda se preljeva, pa je uz leđa traverze i taj dio vrlo ugrožen fluvijalnom erozijom.

Temelj traverze i / ili temeljni jastuk je temeljni dio konstrukcije na kojem leži tijelo građevine. Ovisno o konstruktivnom rješenju cijele građevine moguća su različita rješenja temelja ili temeljnog jastuka. Za gradnju temelja traverze koriste se isti materijali kao i za gradnju njegovog tijela.

Temeljni jastuk posebno je izveden sloj ispod temelja građevine ili umjesto temelja, sa svrhom da prihvati težinu građevine i druga opterećenja i prenese ih na slabo nosivo, muljevito i pješčano tlo riječnog dna. Najčešće se izvodi kao jastuk od fašina ili jastuk od kombinacije sintetičkih i prirodnih materijala.

A-02.13 REGULACIJA BUJICA

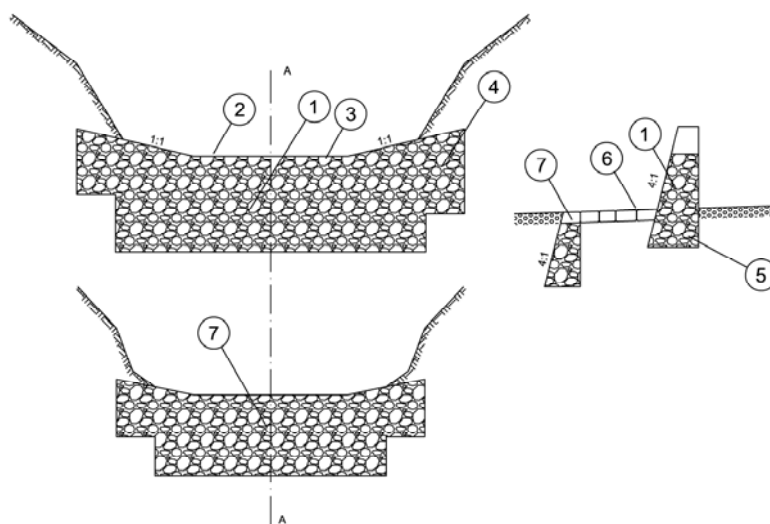
a) UREĐENJE KORITA BUJICA

BUJIČNE PREGRADE

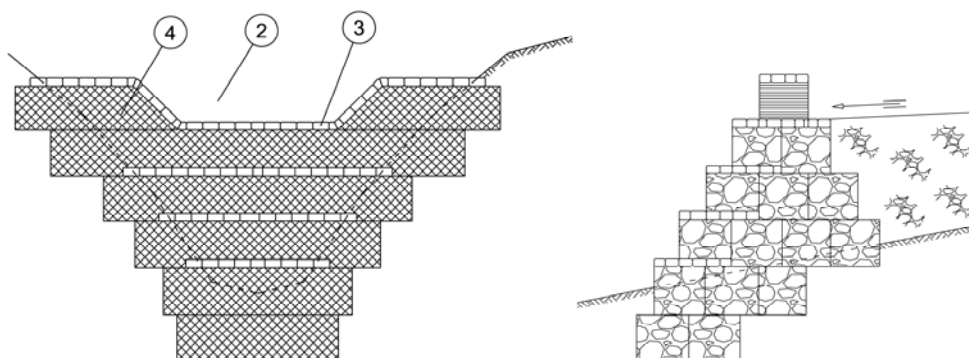
KONSTRUKTIVNI ELEMENTI BUJIČNIH PREGRADA

Osnovni konstruktivni elementi bujične pregrade prikazani su na slici 15., a nazivi tih elemenata su sljedeći:

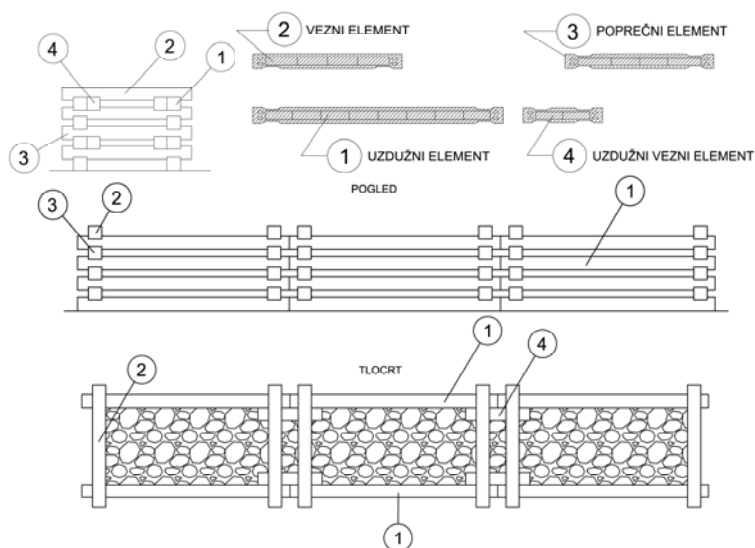
- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1 - Pregradni zid | 5 - Temelj pregradnog zida |
| 2 - Preljevni profil | 6 - Slapište |
| 3 - Preljevni prag | 7 - Završni prag |
| 4 - Krila pregradnog zida | |



a) Uzdužni i poprečni presjek gravitacijske bujične pregrade od kamena



b) Uzdužni i poprečni presjek bujične pregrade od gabiona



c) Pregrada od gotovih betonskih elemenata ispunjenih kamenom

Slika 15. Shematski prikaz uzdužnih i poprečnih presjeka bujičnih pregrada

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE BUJIČNIH PREGRADA

Pregradni zid je glavni i osnovni dio pregrade kojim se pregrađuje korito bujice.

Preljevni profil je denivelacija krune pregradnog zida preko koje protječe voda.

Preljevnim pragom nazivamo donji rub preljevnog profila.

Krila pregradnog zida su sastavni dijelovi pregradnog zida, a pružaju se desno i lijevo od preljevnog profila i ulaze u obalu.

Kroz **odvodne proreze** u pregradnom zidu protječe voda u vrijeme dok pregrada još nije zasuta nanosom. U kasnijoj fazi, kroz odvodne proreze, procjeđuje se voda iz zasipa.

Dio pregradnog zida ispod razine dna korita nazivamo **temeljem pregrade**.

Slapištem nazivamo prostor u kojeg se obrušava voda preko preljevnog praga. U slapištu se uništava kinetička energija vode i tako štiti pregradni zid od potkopavanja i podrivanja. Dno slapišta dimenzionira se da prihvati jake udare vodnog mlaza. Bočni zidovi slapišta podižu se uz rubove dna slapišta u smjeru tečenja i štite obale od djelovanja vode.

Završni prag štiti dno slapišta.

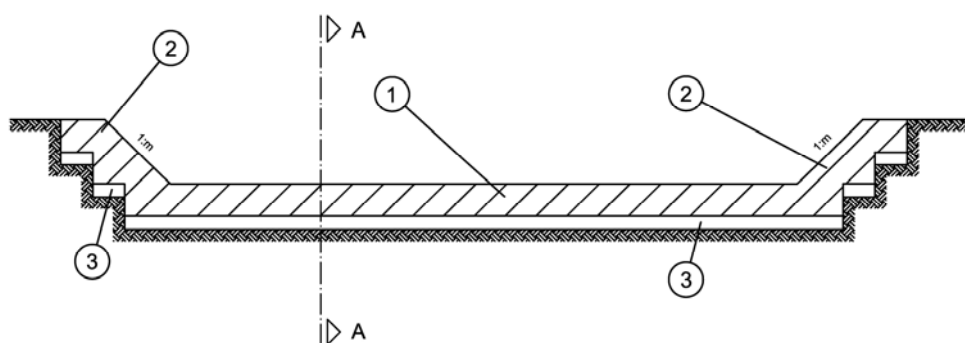
Ako je završni prag izveden na većoj visini od dna slapišta, onda se prostor omeđen bočnim zidovima, pregradnim zidom i završnim pragom naziva bučnicom.

KONSOLIDACIJSKI POJASEVI

KONSTRUKTIVNI ELEMENTI KONSOLIDACIJSKIH POJASEVA

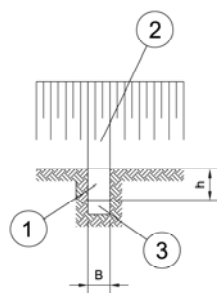
Osnovni konstruktivni elementi konsolidacijskih pojaseva prikazani su na slici 16., a nazivi tih elemenata su sljedeći:

- 1 - Tijelo konsolidacijskog pojasa
- 2 - Krilni zid konsolidacijskog pojasa
- 3 - Podloga konsolidacijskog pojasa
- B - širina konsolidacijskog pojasa
- h - visina konsolidacijskog pojasa
- m - parametar pokosa krilnog zida konsolidacijskog pojasa



a) Uzdužni presjek

PRESJEK A-A



b) Poprečni presjek

Slika 16. Shematski prikaz uzdužnog i poprečnog presjeka konsolidacijskog pojasa

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE KONSOLIDACIJSKIH POJASEVA

Tijelo konsolidacijskog pojasa je konstrukcija koja je trasirana poprečno na smjer toka i stabilizira dno korita bujice. Najčešće se izvodi od betona ili se zida od poluobrađenog kamena.

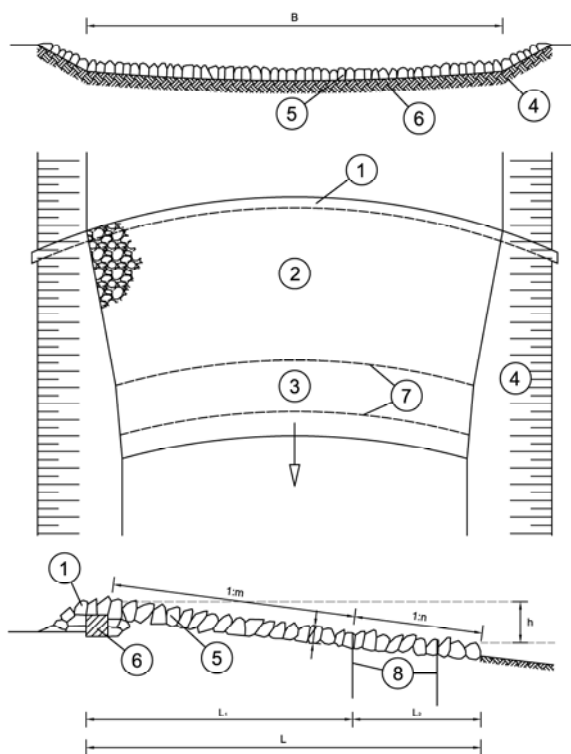
Krilni zid konsolidacijskog pojasa je konstrukcija koja je trasirana poprečno na smjer toka i stabilizira pokose korita bujice. Najčešće se izvodi od betona ili se zida od poluobrađenog kamena.

BUJIČNE RAMPE

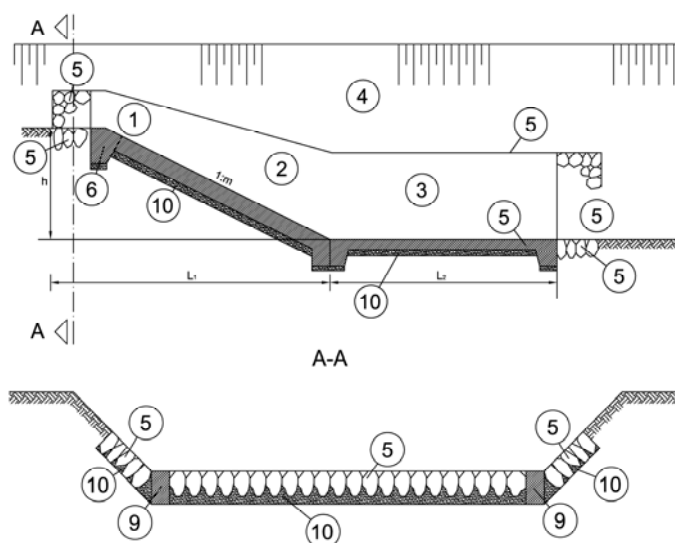
KONSTRUKTIVNI ELEMENTI BUJIČNIH RAMPI

Osnovni konstruktivni elementi bujične rampe prikazani su na slici 17., a nazivi tih elemenata su sljedeći:

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1 - Preljevni prag bujične rampe | B - širina preljevnog praga |
| 2 - Rampa | L_1 - duljina rampe |
| 3 - Bučnica | L_2 - duljina bučnice |
| 4 - Bočna stranica rampe | L - ukupna duljina bujične rampe |
| 5 - Zaštitna obloga | h - visina bujične rampe |
| 6 - Pasica praga | m - parametar pokosa rampe |
| 7 - Trasa pilota | n - parametar pokosa bučnice |
| 8 - Piloti | |
| 9 - Pasica (zaštita nožice) pokosa | |
| 10 - Podloga zaštitne obloge korita i bučnica | |



tip a)



tip b)

Slika 17. Shematski prikaz uzdužnog i poprečnog presjeka bujičnih rampi

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE BUJIČNIH RAMPI

Preljevni prag bujične rampe je konstrukcija koja je trasirana poprečno na smjer toka i učvršćuje početak rampe. Najčešće se izvodi od betona ili se zida od poluobrađenog kamena.

Rampa je dio konstrukcije na kojem se, u principu, ostvaruje silovito tečenje s velikom erozijskom snagom toka. Najčešće se izvodi od betona ili se zida od poluobrađenog kamena.

Bučnica je dio korita vodotoka u kojem se događa vodni (hidraulički) skok, tj. prijelaz silovitog tečenja (preljevno mlaza) u mirno tečenje. U bučnici se odvija disipacija znatnog dijela kinetičke energije preljevno mlaza.

Bočni zid rampe je konstrukcija koja bočno formira oblik korita u području rampe.

Zaštitna obloga (dna i pokosa) je površinska konstrukcija izvedena od čvrstog materijala otpornog na fluvijalnu eroziju. Najčešće se izvodi od betona ili se zida od poluobrađenog kamena.

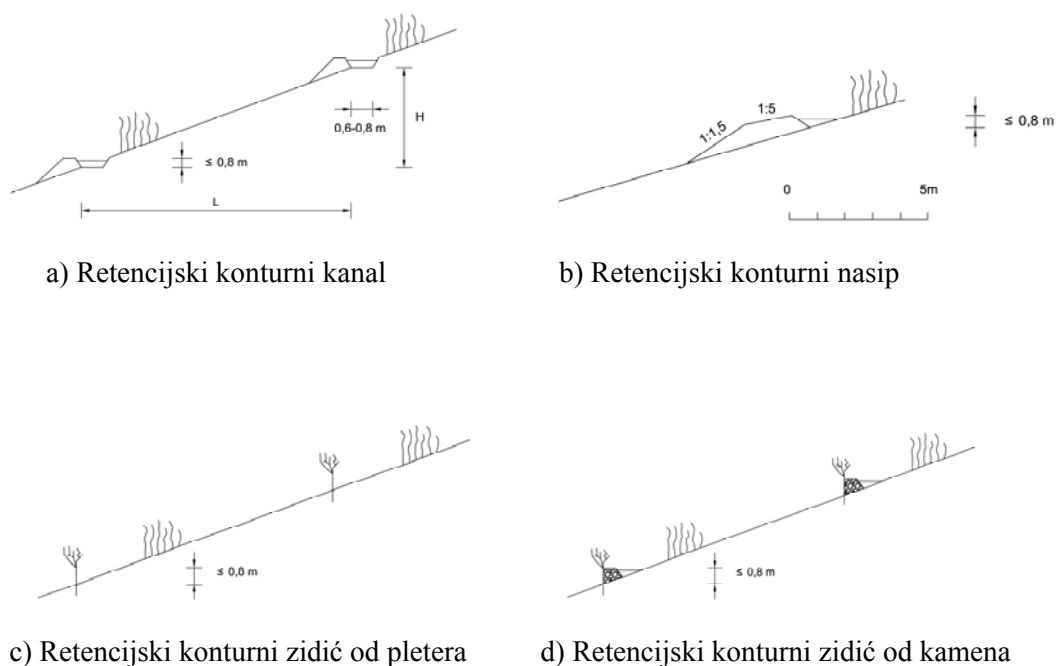
Pasica praga je uska traka na dnu korita poprečna na smjer toka koja služi kao posebna zaštita praga od erozije.

Pasica pokosa je uska traka na dnu korita duž nožice pokosa koji je posebno zaštićen ili stabiliziran.

b) UREĐENJE SLIVA

KONSTRUKTIVNI ELEMENTI RETENCIJSKIH KONTURNIH GRAĐEVINA

Osnovni konstruktivni elementi retencijskih konturnih građevina prikazani su na slici 18.



Slika 18. Shematski prikaz poprečnog presjeka retencijskih konturnih građevina

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE RETENCIJSKIH KONTURNIH GRAĐEVINA

Retencijske konturne građevine su male akumulacije oborinske vodena na nagutom terenu, veličine manjeg kanala, koje služe zaustavljanju površinskog otjecanja i smanjivanju erozije. To se postiže pomoću jedne od sljedećih tipova građevina (Slika 18.):

- retencijski konturni kanal,
- retencijski konturni nasip,
- retencijski konturni pleter ili pleter ojačan nasipom,
- retencijski konturni zidić od kamena.

Retencijski konturni kanal i nasip primjenjuje se kod koherentnih tala, pleteri kod rastresitih tala, a zidić od kamena u kraškom terenu.

Međuprostori tla između retencijskih konturnih građevina koriste se za poljoprivrednu proizvodnju. Prosječni razmaci retencijskih konturnih građevina trebaju biti u skladu s nagibom terena što prosječno iznosi:

- za pad terena do 20% veći od 70 m,
- za pad terena do 35% veći od 50 m,
- za pad terena do 50% veći od 30 m.

Retencijske konturne građevine trasiraju se po izohipsama s gotovo horizontalnom niveletom i poprečnim pregradama u kanalu, svakih 5-15 m, koje sprečavaju uzdužni tok. Samo kod velikih oborina voda prelijeva poprečne pregrade i teče uzduž retencijske konturne građevine. Retencijski konturni kanali i nasipi samo izuzetno mogu imati uzdužni tako velik nagib kao što je 2%, a konturni pleteri i zidići 3-5%. Dubine retencijskih konturnih kanala, kao i visine pletera ili zidića ne trebaju prelaziti 0,8 m. Širina dna je oko 0,6 do 0,8 m. Nagib unutrašnjeg pokosa nasipa je barem 1:1, a vanjskog barem 1:1,5. Koji metar uzvodno od retencijske konturne građevine dobro je posaditi biološki zaštitni pojas od grmlja ili šiblja.

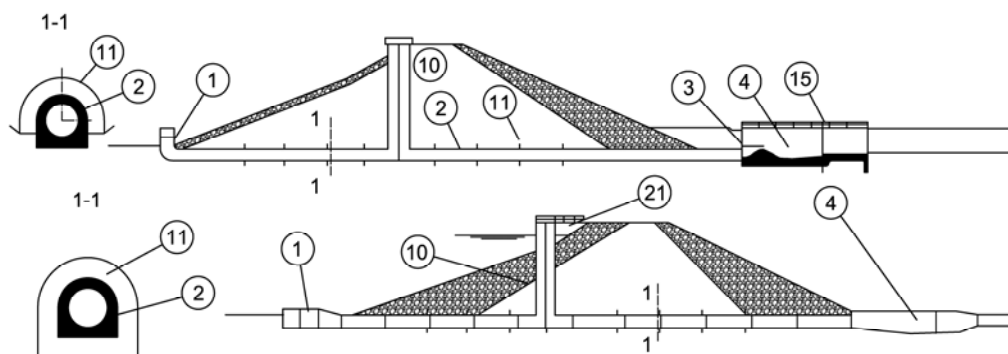
A-02.14 AKUMULACIJE I RETENCIJE

a) AKUMULACIJE - RETENCIJE

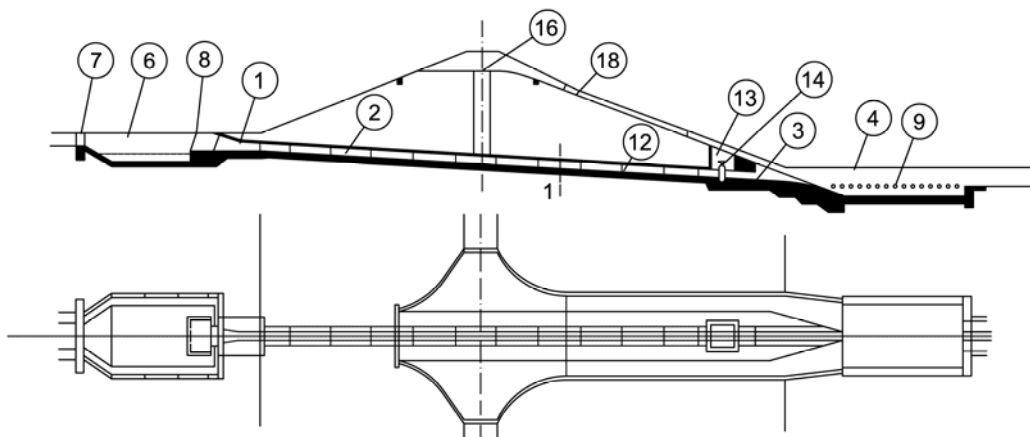
KONSTRUKTIVNI ELEMENTI EVAKUACIJSKIH GRAĐEVINA I ODVODNIH KANALA

Osnovni konstruktivni elementi evakuacijskih građevina brane i odvodnih kanala su prikazani na slici 19., a nazivi elemenata su sljedeći:

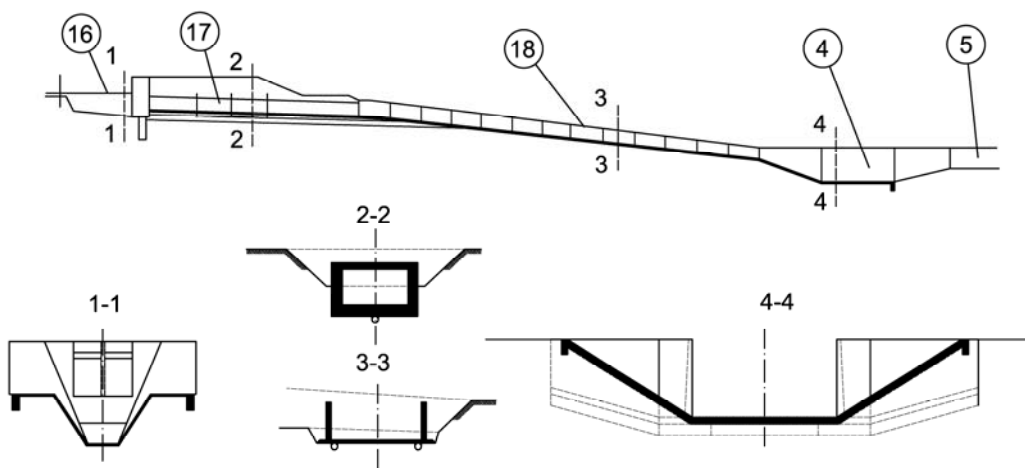
- 1 - Ulazna građevina (ulazni blok) temeljnog ispusta
- 2 - Cijev temeljnog ispusta
- 3 - Izlazna građevina (izlazni blok) temeljnog ispusta
- 4 - Slapište ili bučnica
- 5 - Odvodni kanal evakuacijskih organa
- 6 - Ulazni bazen (taložnica)
- 7 - Gruba rešetka
- 8 - Fina rešetka
- 9 - Drenažni otvor ("barbakana")
- 10 - Kontrolno okno
- 11 - Protustrujni prsteni
- 12 - Dilatacija
- 13 - Okno glavnog zatvarača
- 14 - Glavni zatvarač
- 15 - Ograda
- 16 - Preljevna građevina
- 17 - Odvodni kanal preljeva
- 18 - Odvodni kanal preljeva - brzotok
- 19 - Preljevni zid bočnog preljeva
- 20 - Odvodna cijev preljeva
- 21 - Poslužni mostić
- 22 - Disipatori energije toka vode



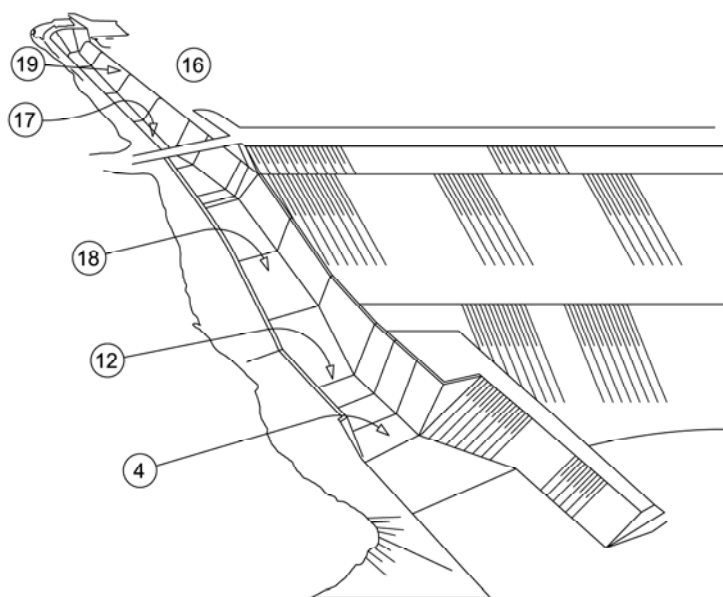
a) Uzdužni presjek kroz temeljni ispust



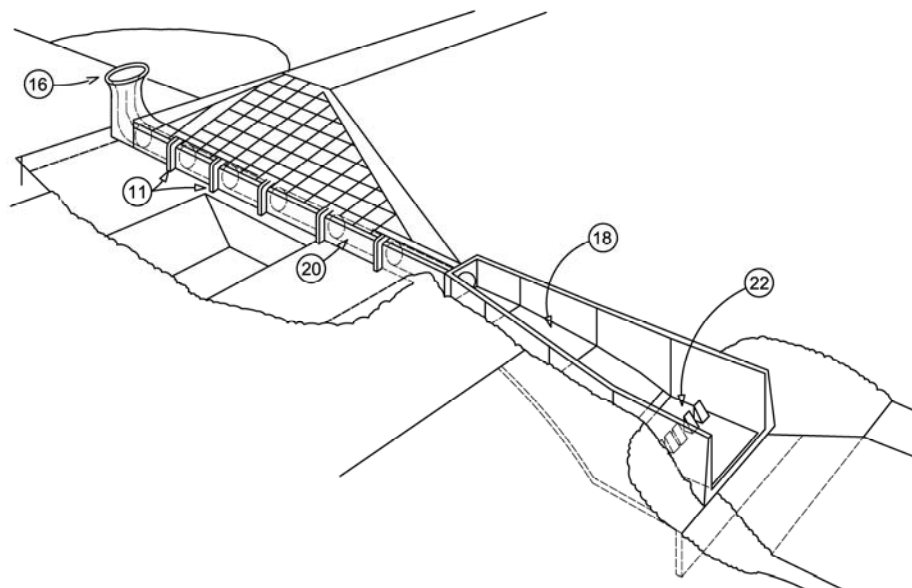
b) Tlocrt i presjek kroz temeljni ispust



c) Tlocrt i presjek kroz bočni preljev i odvodni kanal



d) Shematski prikaz bočnog preljeva



e) Shematski prikaz kružnog preljeva

Slika 19. Shematski prikazi tlocrta i presjeka akumulacijsko-retencijskog prostora

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE EVAKUACIJSKIH GRAĐEVINA I ODVODNE KANALE

Gruba rešetka služi sprječavanju ulaska krupnih otpadnih predmeta u ulazni bazen temeljnog ispusta.

Ulazni bazen (taložnica) je uređen, obično proširen dio vodotoka pred ulazom u temeljni ispust, u kojem se, zbog smanjene brzine tečenja, taloži sitniji otpadni materijal i nanos.

Ulazna građevina (ulazni blok) je čvrsta točka temeljnog ispusta na ulazu u cjevovod koja usmjerava vodu prema cjevovodu i omogućava postavljanje fine rešetke i pomoćnog zatvarača.

Fina rešetka služi sprječavanju ulaska sitnijih otpadnih predmeta u cjevovod temeljnog ispusta, a postavlja se na ulazu u ulaznu građevinu.

Cijev temeljnog ispusta je dio između ulazne i izlazne građevine, ispod ili u tijelu brane izgrađen kao AB konstrukcija s kružnim, potkovičastim ili pravokutnim protjecajnim profilom, ili od gotovih cijevi s ili bez betonske obloge, ili se cjevovod od gotovih cijevi postavlja u galeriji temeljnog ispusta. Obloga cijevi je betonski ili AB omotač cjevovoda, koji potpuno ili djelomično preuzima vanjsko opterećenje. Spojnice su dijelovi koji se umeću između gotovih komada cijevi, radi postizanja elastičnosti i vodonepropusnosti spoja. Dilatacijske brtve osiguravaju vodonepropusnost između betonskih dijelova na mjestu dilatacija.

Umjesto cijevi temeljnog ispusta moguće je tehničko rješenje s galerijom temeljnog ispusta unutar koje se ugrađuje cjevovod. Cjevovod se izrađuje od gotovih betonskih, čeličnih ili azbest - cementnih cijevi. Galerija temeljnog ispusta je prohodna AB konstrukcija u koju se postavlja cjevovod, a koja potpuno preuzima vanjsko opterećenje.

Protustrujni prsteni su zidovi okomiti na os cijevi temeljnog ispusta ili odvodne cijevi preljeva radi produženja puta procjednoj vodi uz cijev, čime se ublažava njeno erozijsko djelovanje.

Dilatacije su razdjelnice između betonskih dijelova radi uklanjanja deformacija uslijed velike dužine betonske konstrukcije, a u koje se umeće elastičan i nepropustan izolacijski materijal.

Izlazna građevina (izlazni blok) je čvrsta točka temeljnog ispusta na nizvodnom kraju cjevovoda koja usmjerava tok vode na slapište i u sklopu koje se postavlja glavni zatvarač.

Slapište ili bučnica je građevina u kojoj se umiruje tok vode, a izvodi se iza izlazne građevine temeljnog ispusta ili na kraju brzotoka preljeva.

Disipatori energije su istake u dnu brzotoka ili slapišta kojima se umjetno povećava hrapavost korita i time umanjuje energija toka vode.

Glavni zatvarač je zatvarač kojim se vrši regulacija istjecanja. Pomoćnim zatvaračem temeljnog ispusta zatvara se temeljni ispust u slučaju kvara glavnog zatvarača ili cjevovoda.

Preljevna građevina omogućava preko preljevnog zida koncentraciju pada nivelete toka vode i preko njega se vrši prelijevanje. Preljevni prag je gornja ploha preljevnog zida. Uljevno okno je ulaz u vertikalni dio odvodne cijevi kružnog preljeva. Protivvrtložni zid je okomit na krunu kružnog preljeva, a smanjuje vrtloženje vode na ulazu u odvodnu cijev.

Odvodna cijev preljeva je cijev ispod ili u tijelu brane kojom se voda kod kružnog preljeva odvodi u nizvodni prijemnik.

Odvodni kanal preljeva je kanal od preljevne građevine do slapišta, a u užem smislu to je dio odvodnog kanala u kojem se formira mirno tečenje.

Brzotok je dio odvodnog kanala preljeva u kojem se formira siloviti režim tečenja.

Odvodni kanal evakuacijskih organa brane je kanal, nizvodno od slapišta, koji odvodi vodu u nizvodni prijemnik.

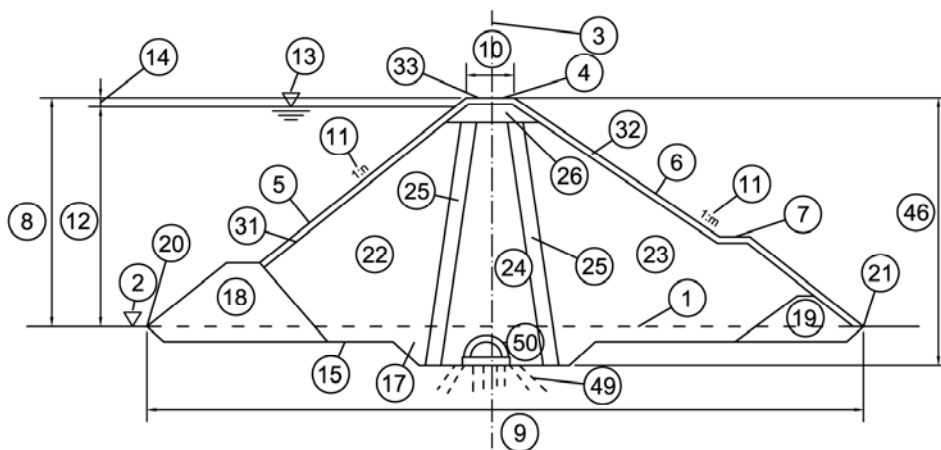
b) BRANE

KONSTRUKTIVNI ELEMENTI BRANE

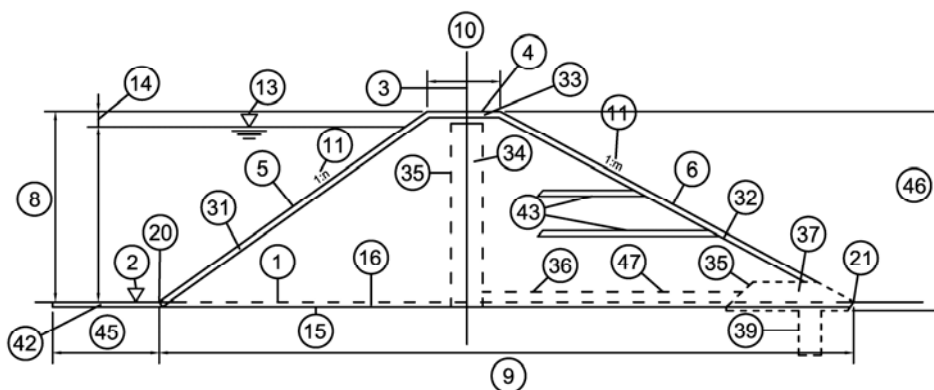
Osnovni konstruktivni elementi brane prikazani su na slici 20., a nazivi tih elemenata su sljedeći:

- 1 - Linija terena
- 2 - Kota terena
- 3 - Os brane
- 4 - Kruna brane
- 5 - Uzvodna kosina brane
- 6 - Nizvodna kosina brane
- 7 - Berma
- 8 - Visina brane
- 9 - Širina brane
- 10 - Širina krune
- 11 - Nagib pokosa
- 12 - Visina uspora
- 13 - Kota uspora
- 14 - Nadvišenje krune brane
- 15 - Temelj brane
- 16 - Skinuti humus
- 17 - Temeljni iskop
- 18 - Uzvodni zagat (predbrana)
- 19 - Nizvodni zagat
- 20 - Uzvodna nožica brane
- 21 - Nizvodna nožica brane
- 22 - Uzvodna potporna zona
- 23 - Nizvodna potporna zona
- 24 - Jezgra

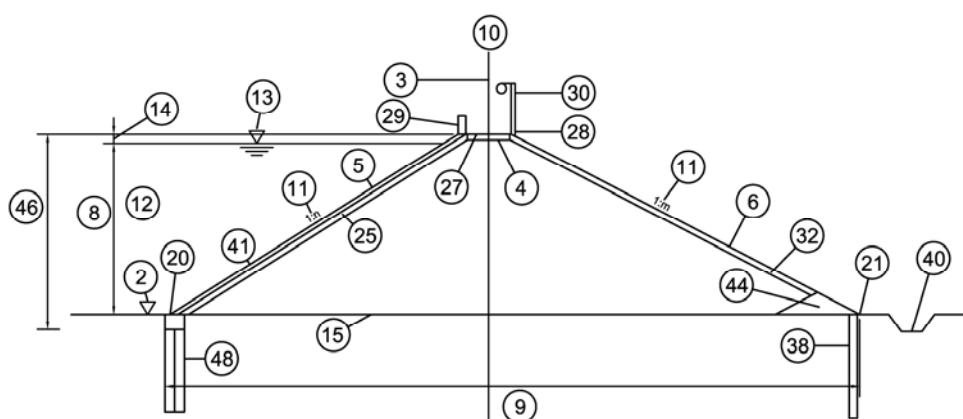
- 25 - Filtarski slojevi
- 26 - Kapa od miješanog materijala
- 27 - Cesta na kruni
- 28 - Zaštitna ograda
- 29 - Parapetni zid / valobran
- 30 - Rasvjetni stup
- 31 - Zaštita uzvodnog pokosa brane
- 32 - Zaštita nizvodnog pokosa brane
- 33 - Zaštita krune brane
- 34 - Centralni dren
- 35 - Geotekstil
- 36 - Drenska pruga
- 37 - Spojni dren
- 38 - Drenažni bunar
- 39 - Drenski rov
- 40 - Drenažni kanal
- 41 - Uzvodni nepropusni ekran
- 42 - Nepropusni tepih
- 43 - Plošni dren
- 44 - Dren
- 45 - Dužina tepiha
- 46 - Građevinska visina brane
- 47 - Drenažni sloj
- 48 - Injekcijska zavjesa
- 49 - Kontaktno injektiranje
- 50 - Injekcijska / kontrolna galerija



a) Zonirana nasuta brana



b) Homogena nasuta brana s centralnim drenom



c) Nasuta brana s uzvodnim nepropusnim ekranom

Slika 20. Shematski prikaz poprečnih presjeka brane

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE BRANE

Humus je zemljani materijal u tanjem površinskom sloju koji sadrži sitno korijenje i druge organske materije te travu na površini, a koji je nepodesan za ugradnju u zemljane konstrukcije ili kao podloga građevina.

Sraslo tlo je svako prirodno taloženo tlo odgovarajućih osobitosti na kojem se izgrađuje građevina.

Temeljno tlo je sraslo tlo uređeno na odgovarajući način da bi se na njemu mogla izgraditi određena građevina.

Slabo temeljno tlo je svako temeljno tlo koje se ne može uobičajenim jednostavnim metodama urediti da bi se na njemu mogla izgraditi građevina, već ga treba poboljšati nekom od odgovarajućih metoda ili iskopati i zamijeniti tлом boljih geotehničkih osobitosti.

Pregradni profil je poprečni profil doline koja se pregrađuje branom, a koji se poklapa s osi brane.

Os brane je pravac koji vertikalno prolazi kroz sredinu krune brane i to u poprečnom presjeku.

Trasa osi brane je dužina ili zakrivljena linija koja spaja dvije odabrane točke na suprotnim bokovima.

Kruna brane je gornja horizontalna ploha brane koja spaja dva suprotna boka te po visini omeđuje branu s gornje strane.

Kosine brane su vanjske kose plohe na uzvodnoj i nizvodnoj strani brane. Kosine omeđuju branu u prostoru.

Bokovi brane su kose plohe doline na koje se brana oslanja. Razlikuje se lijevi i desni bok brane i to prema orijentaciji u smjeru tečenja vodotoka.

Temelj brane obuhvaća tlo ispod kontaktne plohe brane s tlom i sve dijelove građevina izvedene u tlu ispod plohe temelja.

Tijelo brane je sav volumen materijala ugrađen između plohe temelja i bokova, uzvodne i nizvodne kosine te krune brane.

Nasip je svaki dio građevine izveden od zemljanog, kamenog ili miješanog materijala ugrađenog i zbijenog na odgovarajući način.

Visina brane je visinska razlika između najniže točke prirodnog terena neposredno uz branu i krune brane.

Građevna visina brane je razmak između najniže plohe temelja i krune brane.

Dužina brane je dužina osi brane između dviju točaka na lijevom i desnom boku u kojima os brane probada plohe bokova.

Volumen brane je volumen svih materijala ugrađenih u branu iznad plohe temelja.

Visina uspora je razlika između određenog nivoa vode u vodotoku prije izgradnje brane i maksimalnog računskog nivoa vode u akumulaciji ili retenciji.

Kota uspora je apsolutna kota koja odgovara maksimalnom računskom nivou vode u akumulaciji ili retenciji.

Potporne zone brane se grade uzvodno i nizvodno od jezgre i osiguravaju njezinu stabilnost, a izvode se od propusnih materijala veće otpornosti.

Jezgra je zona unutar brane, građena od slabo propusnih materijala, koja služi za sprječavanje procjeđivanja većih količina vode kroz branu. Po položaju smještaja unutar brane, jezgra može biti centralna (uspravna) ili kosa (nagnuta).

Filtarski slojevi se izvode od materijala s granulometrijskim sastavom određenim po posebnim pravilima, a služe za osiguranje od unutarnje erozije jezgri i drugih manje propusnih zona brane.

Drenovi su slojevi od propusnijih materijala koji služe za dreniranje vode unutar tijela brane.

Centralni dren je dren smješten u sredini brane homogene presjeka koji osigurava hidrauličku stabilnost brane.

Drenska pruga je pruga od drenažnog materijala, a služi za odvođenje drenirane vode iz centralnog drena.

Drenažni sloj je sloj drenažnog materijala koji odvodi vodu iz centralnog drena i prihvaća vodu koja se procjeđuje kroz tlo ispod brane.

Spojni dren je dren u nizvodnoj nožici brane u kojem se sastaju drenske pruge.

Drenažni bunari su bušeni bunari u temeljnom tlu, izvedeni u nizvodnom dijelu brane, najčešće u blizini njene nizvodne nožice, a služe za osiguranje hidrauličke stabilnosti brane i tla.

Drenažni rov je rov ispunjen drenažnim materijalom, izveden u tlu ispod nizvodnog dijela brane, a namjena mu je osiguranje hidrauličke stabilnosti brane i tla.

Uzvodni nepropusni ekran izvodi se na uzvodnoj kosini brane od slabo propusnih ili potpuno nepropusnih umjetnih materijala kao što su armirani beton, asfalt, plastične folije, pa čak i drvene platice ili čelični limovi.

Nepropusni horizontalni tepih je horizontalni sloj od slabo propusnog materijala spojen na slabo propusne dijelove brane, a ima funkciju smanjivanja količine procjeđivanja vode u temeljnom tlu, odnosno osiguranja hidrauličke stabilnosti u zoni nizvodne nožice brane.

Plošni dren je svaki sloj od drenažnog materijala unutar tijela brane koji ima funkciju dreniranja.

Geotekstil je tkani ili netkani tekstil proizveden od sintetičkih vlakana koji u građevinama ima funkciju separacije, armiranja, filtriranja, dreniranja i ako je

impregniran, nepropusne barijere. U našoj se građevinskoj praksi koristi samo netkani tekstil.

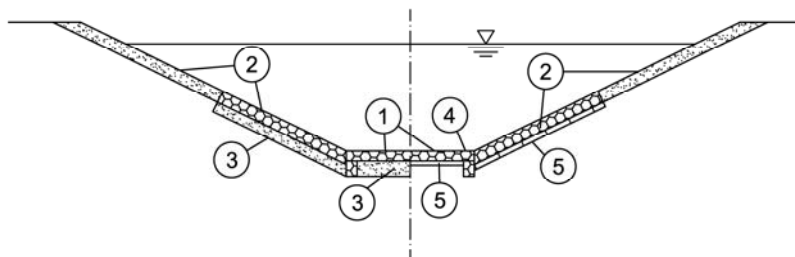
Tehničko promatranje brane je skup svih aktivnosti koje se provode tijekom građenja i korištenja brane, a obuhvaćaju promatranja, mjerenja i druga ispitivanja kojima se utvrđuje stanje brane u cjelini i njenih pojedinih dijelova, stanje u tlu oko brane i u akumulaciji i to s obzirom na stabilnost, vododrživost te utjecaj kemijskih i drugih čimilaca na koroziju i mehaničku otpornost materijala.

A-02.15 ZAŠTITA DNA I POKOSA KANALA

KONSTRUKTIVNI ELEMENTI ZAŠTITE DNA I POKOSA KANALA

Na slici 21. shematski su prikazani dijelovi (elementi) poprečnog presjeka kanala sa sljedećim nazivima:

- 1 - Zaštitna obloga i/ili biološka zaštita dna
- 2 - Zaštitna obloga i/ili biološka zaštita pokosa
- 3 - Posteljica obloge
- 4 - Zaštita (učvršćenje) nožice pokosa
- 5 - Hidraulička zavjesa



Slika 21. Shematski prikaz poprečnog presjeka zaštite dna i pokosa kanala

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE ZAŠTITE DNA I POKOSA KANALA

Zaštitna obloga (dna i pokosa) je površinski sloj zaštite izveden od čvrstih materijala otpornog na fluvijalnu eroziju.

Biološka zaštita (dna i pokosa) je zaštita izvedena živim biljem, npr. zasijavanje trave, oblaganje busenjem, uzgojem trske ili šaša, sadnjom vrbovih sadnica i sl.

Posteljica obloge je izravnavajući sloj sitnog materijala, najčešće od pijeska ili šljunka, koji služi kao podloga obloge dna i/ili pokosa.

Zaštita nožice pokosa (pasica) je posebno učvršćen ili zaštićen uski trak (pojas) dna pri nožici pokosa.

Hidraulička zavjesa je jedan ili više specifično raspoređenih slojeva prirodnih ili sintetičkih materijala koji imaju svrhu da spriječe ispiranje temeljnog tla obloge procjednim vodama (tada se nazivaju filtri), ili da potpuno spriječe komunikaciju vode u kanalu s podzemljem (nepropusna zavjesa).

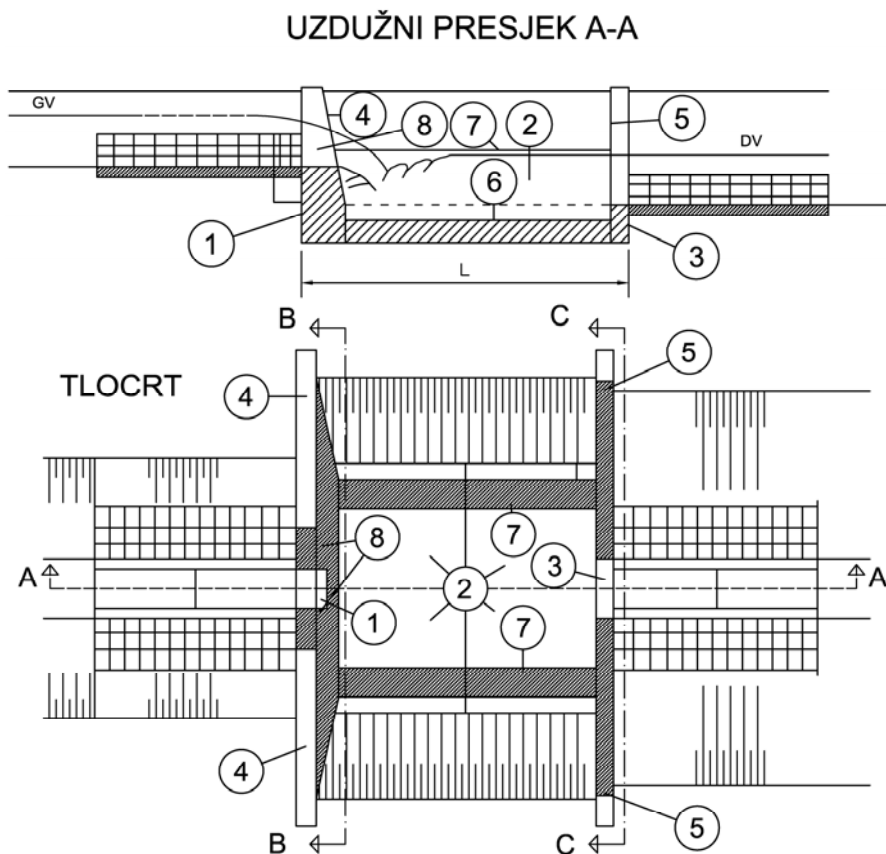
A-0.2.16 STEPENICE

KONSTRUKTIVNI ELEMENTI STEPENICE

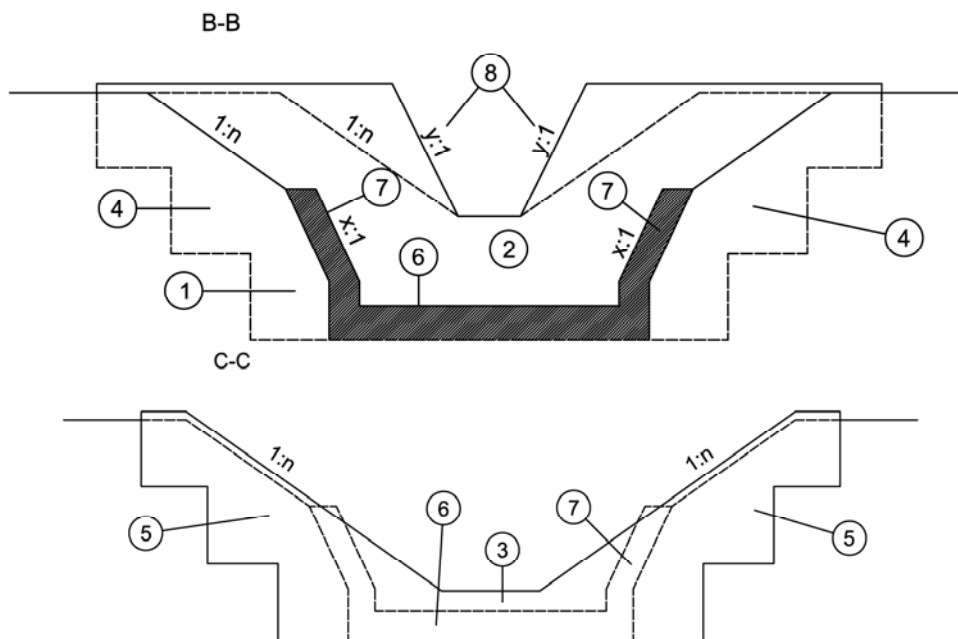
Na slici 22. shematski su prikazani dijelovi (elementi) poprečnog presjeka stepenice sa sljedećim nazivima:

- 1 - Preljevni zid (preljevni prag) stepenice
- 2 - Slapište ili bučnica
- 3 - Nizvodni (negativni) prag stepenice
- 4 - Krilni zid (krilo) preljevnog praga
- 5 - Krilni zid (krilo) negativnog praga
- 6 - Dno slapišta ili bučnice
- 7 - Bokovi slapišta ili bučnice
- 8 - Usta stepenice
- L - dužina stepenice
- GV - gornja voda
- DV - donja voda
- n - parametar kuta nagiba pokosa korita
- x - parametar kuta nagiba pokosa bučnice
- y - parametar kuta nagiba pokosa na ustima stepenice

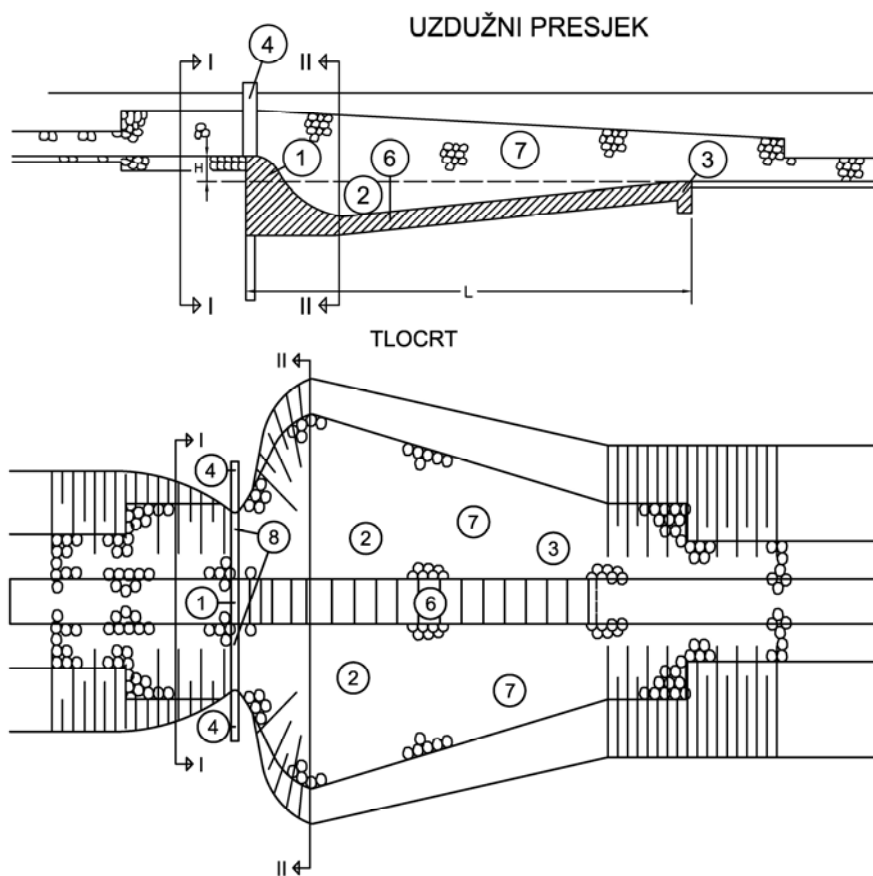
Stepenica TIP A

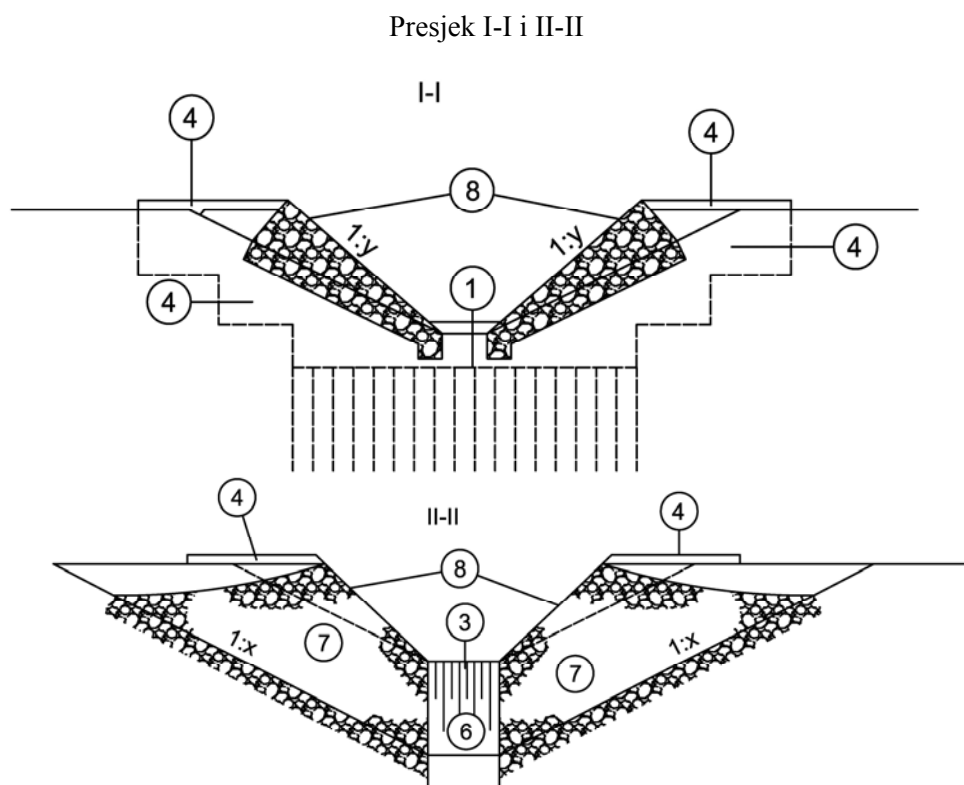


Presjek B-B i C-C



Stepenica TIP B





Slika 22. Shematski prikaz poprečnog presjeka stepenica tip A i tip B

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE STEPENICE

Preljevni zid stepenice je potporna gravitaciona konstrukcija koja, poprečno na smjer toka, pridržava tlo uzvodnog (višeg) dijela korita. Pomoću tog zida ostvaruje se koncentracija pada nivelete dna vodotoka, pa se preko njega voda preljeva. Najčešće se izvodi od betona ili se zida od poluobrađenog kamena, a često se radi i od gabionskih košara punjenih lomljenim kamenom.

Slapište je dio korita vodotoka u kojem se događa vodni (hidraulički) skok, tj. prijelaz silovitog tečenja (preljevno mlaza) u mirno tečenje.

Bučnica je upušteno slapište ispod nivoa dna nizvodnog korita. U slapištu ili bučnici se odvija disipacija suviška kinetičke energije preljevno mlaza. Kod stepenice to je potez od preljevno zida do nizvodnog (negativnog) praga.

Nizvodni (negativni) prag stepenice je konstrukcija koja učvršćuje korito na nizvodnom kraju slapišta. Kod bučnice taj prag pridržava tlo nizvodnog korita koje je izdignuto iznad dna bučnice.

Krilni zid preljevno praga je konstrukcija koja se izvodi kao produžetak preljevno zida bočno u obalno tlo i djelomično u samo korito vodotoka tako da se kontrahira preljevno profil, tj. da se formiraju usta stepenice.

Krilni zid negativno praga je konstrukcija koja se izvodi kao produžetak negativno praga bočno u obalno tlo radi stabilizacije tog praga i oblikovanja prijelaza od poprečno profila bučnice na profil nizvodno korita.

Usta stepenice je naziv za kontrahirani poprečni profil korita vodotoka na mjestu preljevno zida. Kontrakcija se ostvaruje krilnim zidovima, a njeno oblikovanje se iznalazi hidrauličkim proračunom.

Visina stepenice je nazivna veličina koja pretstavlja denivelaciju dna korita, tj. razliku geodetskog nivoa uzvodnog i nizvodnog dijela dna vodotoka.

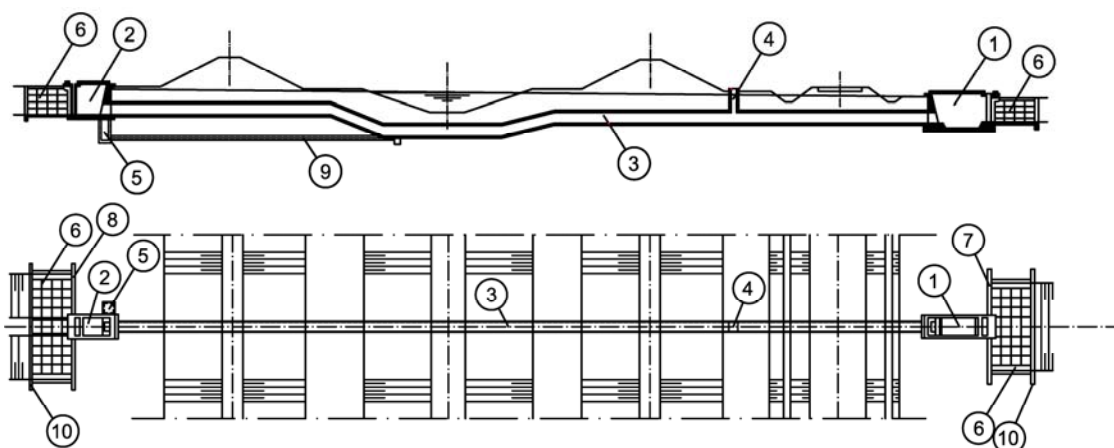
Dužina stepenice (ili bučnice) je razdaljina između preljevnog zida i negativnog praga, uključivo pripadne dimenzije tih konstrukcija.

A-02.17 SIFONI

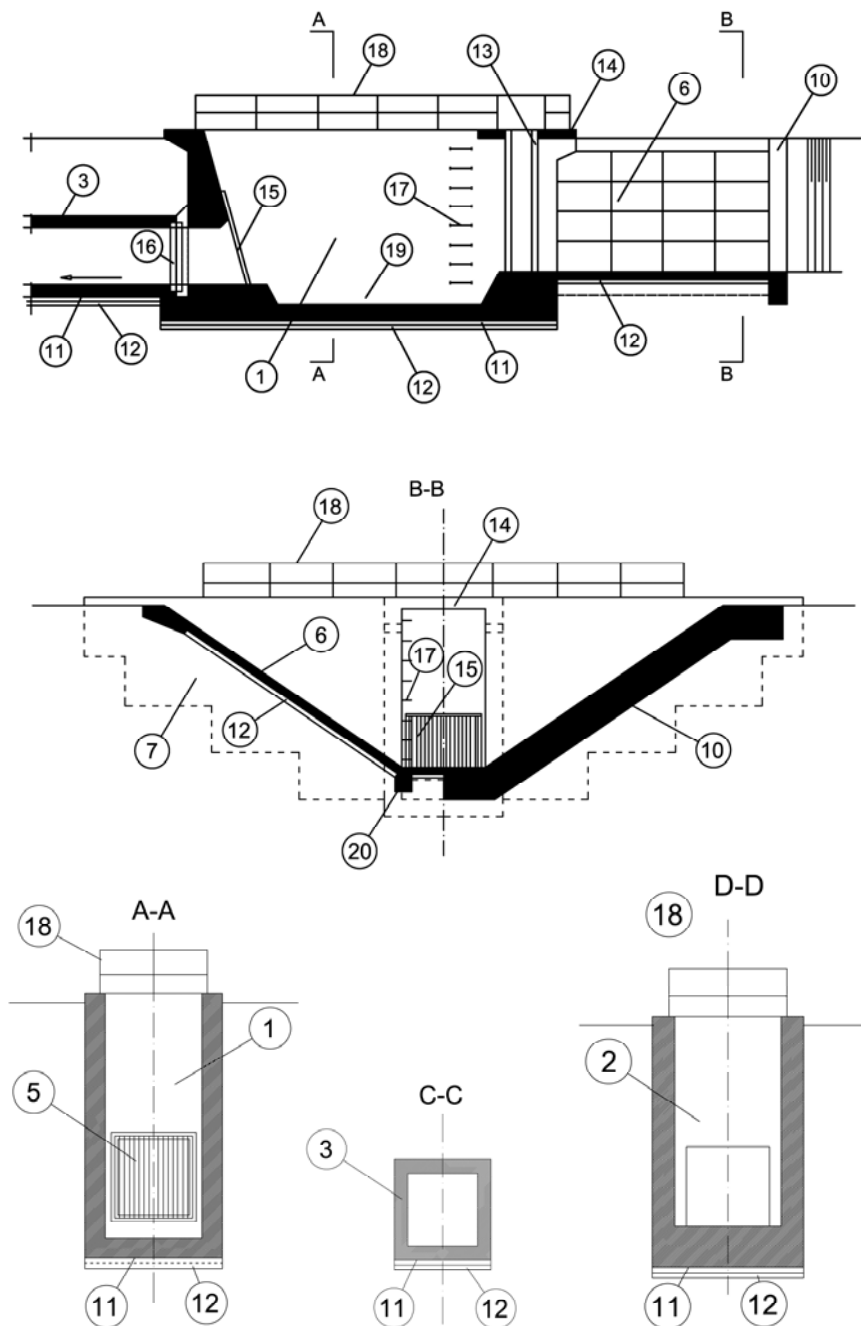
KONSTRUKTIVNI ELEMENTI SIFONA

Na slici 23. shematski su prikazani dijelovi (elementi) poprečnog presjeka sifona sa sljedećim nazivima:

- 1 - Ulazna građevina
- 2 - Izlazna građevina
- 3 - Cijev sifona
- 4 - Kontrolno okno
- 5 - Okno za pražnjenje sifona
- 6 - Obloga pokosa i dna ispred ulazne i iza izlazne građevine
- 7 - Krilni zid ulazne građevine
- 8 - Krilni zid izlazne građevine
- 9 - Cijev za pražnjenje sifona
- 10 - Poprečni prag na ulazu i izlazu iz sifona
- 11 - Podložni beton
- 12 - Tampon od šljunka
- 13 - Utori za Šandorove grede
- 14 - Poslužni mostić
- 15 - Rešetka
- 16 - Brtva
- 17 - Stupaljke
- 18 - Ograda
- 19 - Taložnica
- 20 – Pasica (uzdužni prag obloge)



a) Uzdužni presjek



b) Poprečni presjek

Slika 23. Shematski prikaz uzdužnog i poprečnog presjeka sifona

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE SIFONA

Ulazna građevina je dio sifona izgrađen na mjestu prijelaza dovodnog otvorenog kanala (vodotoka) u zatvoreni cjevovod.

Izlazna građevina je dio sifona izgrađen na mjestu prijelaza zatvorenog cjevovoda u otvoreni kanal (vodotok).

Kontrolno okno se izvodi kod sifona većih duljina, a namijenjeno je za pristup u unutrašnjost sifona te obavljanje njegovog pregleda i čišćenja.

Okno za pražnjenje sifona izvodi se samo kod sifona većih duljina uz izlaznu građevinu. Voda iz sifona, kada je sifon izvan uporabe, prazni se u okno kroz cijev koja se postavlja na najnižu točku cijevi sifona.

Krilni zidovi ulazne i izlazne građevine postavljaju se na mjesto spoja kanala (vodotoka) i ulazne odnosno izlazne građevine, a svrha im je preuzimanje pritiska tla.

Rešetka se postavlja na ulazu u cijev sifona u cilju sprječavanja unošenja predmeta u cijev sifona.

Gumene brtve se ugrađuju na mjestima spoja cijevi sifona i ulazne / izlazne građevine zbog sprječavanja istjecanja vode iz sifona.

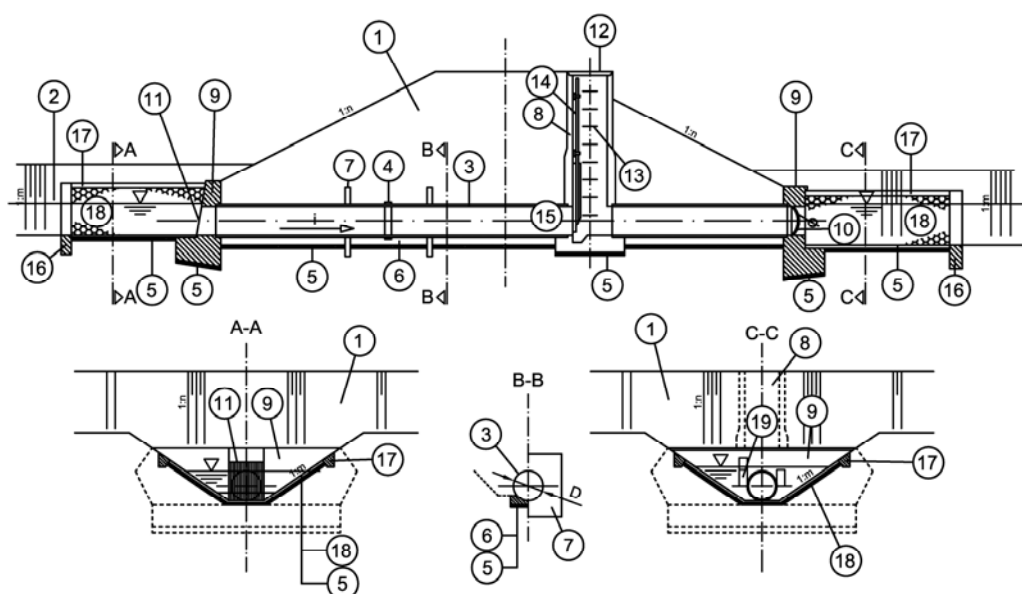
Taložnica se postavlja unutar same ulazne građevine ili neposredno ispred nje u cilju zadržavanja dijela nanosa kanala (vodotoka) taloženjem.

A-02.18 ČEPOVI

KONSTRUKTIVNI ELEMENTI ČEPA

Na slici 24. shematski su prikazani dijelovi (elementi) poprečnog presjeka čepa sa sljedećim nazivima:

- 1 - Nasip
 - 2 - Vodotok
 - 3 - Cijev
 - 4 - Spojnica
 - 5 - Posteljica
 - 6 - Betonska podloga
 - 7 - Protivprocjedni prsten (prsten oko cijevi)
 - 8 - Kontrolno okno / okno ustave
 - 9 - Čeoni zid
 - 10 - Automatski zatvarač (žablji poklopac)
 - 11 - Zaštitna rešetka
 - 12 - Poklopac okna
 - 13 - Stupaljke
 - 14 - Uređaj za podizanje pločastog zatvarača
 - 15 - Pločasti zatvarač
 - 16 - Prag
 - 17 - Pasica
 - 18 - Obloga korita
 - 19 - Utori poluga zatvarača
- i - Uzdužni pad cijevi
d - promjer cijevi
m - ctg kuta nagiba pokosa korita
n - ctg kuta nagiba pokosa nasipa



Slika 24. Shematski prikaz uzdužnog i poprečnog presjeka čepa

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE ČEPA

Ulazni / izlazni dio čepa je uređena dionica korita kanala neposredno ispred / iza čeonih zidova izvedena u cilju zaštite dna i pokosa kanala od erozije.

Spojnice su dijelovi cjevovoda kojima se pri montažnom načinu izvedbe povezuju cjevni elementi i kojima se osigurava vodonepropusnost na tim mjestima.

Protivprocjedni prstenovi su betonski prstenovi postavljeni uspravno na uzdužnu os građevine obuhvaćajući cjevovod po vanjskoj plohi.

Kontrolno okno je uspravno okno kojim se omogućuje pristup do cjevovoda i njegov pregled, a ujedno je i okno ustave.

Ustava se sastoji od uspravnog okna i pločastog zatvarača, a koristi se za kontrolirano ispuštanje vode u prijemnik. a koristi se i kao kontrolno okno.

Čeoni zidovi su dijelovi građevine kojima započinje i završava cjevovod i koji nose opremu čepa. Oni čine granicu između kanala i nasipa koji ga pregrađuje.

Krila čeonih zidova su bočni dijelovi koji povezuju i učvršćuju zid s nasipom oblikujući pokos svojim tlocrtnim položajem (usporedni, kosi, okomit).

Automatski zatvarač (žablji poklopac) je lijevanoželjezni dio opreme koji se postavlja na izlaznom čeonom zidu, a konstruiran je tako da dozvoljava jednosmjerno tečenje (istjecanje), a sprječava povrat voda.

Zaštitna se rešetka nalazi na ulaznom čeonom zidu sa svrhom sprječavanja ulaska predmeta u cjevovod.

A-02.19 MOSTOVI PREKO KANALA

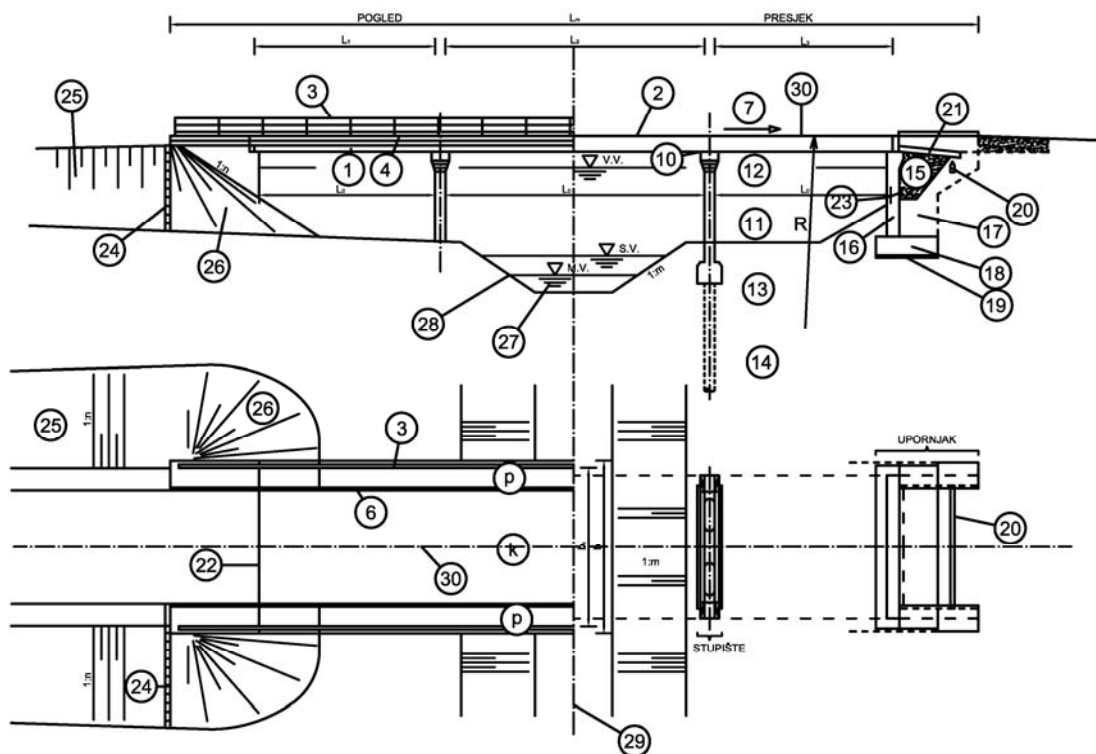
KONSTRUKTIVNI ELEMENTI MOSTA PREKO KANALA

Na slici 25. shematski su prikazani dijelovi (elementi) poprečnog presjeka mosta preko kanala sa sljedećim nazivima:

- 1 - Rasponska konstrukcija
- 2 - Kolovozna konstrukcija
- 3 - Zaštitna ograda
- 4 - Vijenac
- 5 - Pješačka konzola
- 6 - Rubnjak
- 7 - Uzdužni nagib
- 8 - Poprečni nagib
- 9 - Kota nivelete mosta
- 10 - Ležaj
- 11 - Stup
- 12 - Ležajna greda
- 13 - Temelj stupišta (plitko temeljenje)
- 14 - Pilot (duboko temeljenje)
- 15 - Vodopropusna ispuna
- 16 - Stup upornjaka
- 17 - Krilo upornjaka
- 18 - Temelj upornjaka
- 19 - Izravnavajući sloj
- 20 - Zatega
- 21 - Prijelazna ploča
- 22 - Prijelazni uređaj
- 23 - Procjedna cijev

- 24 - Odvodnja mosta
- 25 - Prilaz mostu (rampa)
- 26 - Čunj prilaza
- 27 - Kanal
- 28 - Profil kanala
- 29 - Os kanala
- 30 - Os mosta

- l_m - Duljina mosta
- l - Raspon mosta
- l_0 - Otvor mosta
- b - Širina mosta
- b_k - Korisna širina mosta
- p - Širina nogostupa
- k - Širina kolnika
- R - Zakrivljenost nivelete
- MV - Mala voda (niski vodostaj)
- SV - Srednja voda (vodostaj pri srednjoj protoci)
- VV - Velika voda (vodostaj pri velikoj protoci)
- m - ctg kuta nagiba kosine čunja prilaza
- n - ctg kuta nagiba pokosa nasipa



Slika 25. Shematski prikaz pogleda, tlocrta i poprečnog presjeka mosta

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE MOSTOVA

Duljina je **mosta** najveća međusobna udaljenost dviju točaka na građevini mjerena u smjeru uzdužne osi (obično je to udaljenost od krajnje točke krila jednog upornjaka do odgovarajuće točke na drugom krilu upornjaka).

Raspon mosta je vodoravni razmak između osi ležaja rasponske konstrukcije.

Otvor mosta je površina iznad kanala koja je u pogledu na uzdužni raspored mosta omeđena unutrašnjim plohami stupova te donjim rubom rasponske konstrukcije, Uobičajeno se pod ovim pojmom podrazumijeva razmak između unutrašnjih ploha stupova. Kod mostova s više otvora govori se o ukupnom otvoru.

Uzdužni razmještaj (dispozicija mosta) je raspored nosivih dijelova i otvora koje oni čine u postranom pogledu na most.

Slobodni profil na mostu je poprečni presjek prostora namijenjenog isključivo prometu.

Slobodni profil ispod mosta je prostor u postranom pogledu na most koji se nalazi unutar otvora mosta iznad razine vode.

Niveleta mosta je crta uzdužnog presjeka mosta koja se nalazi u osi korisne površine, a visinski je određena kotama pojedinih svojih točaka.

Širina mosta je vodoravna udaljenost između krajnjih suprotnih točaka mosta u poprečnom razmještaju.

Korisna širina mosta je vodoravna udaljenost između onih dijelova koji u poprečnom razmještaju ograničavaju prostor namijenjen prometu.

Mjerodavna voda je protoka određenog povratnog razdoblja definirana u profilu mosta, na osnovi čije se razine, dubine i širine vodnog lica određuje uzdužni razmještaj mosta (broj otvora, slobodni profil).

Mala voda je najniža razina u promatranom razdoblju.

Srednja voda je prosječna razina svih razina u promatranom razdoblju.

Velika voda je razina koja odgovara najvećoj protoci u nekom razdoblju.

Donji ustroj mosta čine nosivi dijelovi koji preko ležaja rasponske konstrukcije preuzimaju opterećenje i prenose ga na tlo.

Upornjaci su nosive konstrukcije donjeg ustroja na koje se oslanja rasponska konstrukcija i gdje se ostvaruje spoj prometnice (obale) i mosta, a dijelovi upornjaka mogu biti stupovi, krila, temelj, prijelazna ploča i zatega.

Stup upornjaka je dio na koji se oslanja rasponska konstrukcija preko ležaja koji se postavljaju na posebna mjesta oslanjanja koja mogu biti izvedena kao ležajna greda i ležajni kvader.

Ležajna greda preuzima sile ležaja i ravnomjerno ih prenosi na stup.

Ležaj je element koji prenosi opterećenje nosive konstrukcije gornjeg ustroja na donji ustroj.

Ležajni kvaderi su masivni prizmatični elementi koji samostalno prihvaćaju opterećenja pojedinačnih ležaja i prenose ih na stup.

Krila upornjaka su zidovi izvedeni uz upornjak koji preuzimaju opterećenje tla i kojima se rješava spajanje prilaza (rampe) i mosta. Prema položaju u odnosu na os mosta mogu biti usporedna, kosa i okomita krila upornjaka.

Temelj je dio donjeg ustroja mosta koji cjelokupno opterećenje mosta izravno prenosi na tlo. U odnosu na dubinu i način prijenosa opterećenja na tlo temelji mogu biti plitki (samci, trakasti) ili duboki (piloti, kesoni, bunari).

Prijelazna ploča je dio upornjaka koji osigurava udoban prijelaz s krute rasponske konstrukcije mosta na nasip.

Zatega je konstruktivni dio koji povezujući krila upornjaka preuzima dio sile potiska zemljanog nasipa.

Stup je samostalni dio donjeg ustroja mosta koji služi kao oslonac rasponskoj konstrukciji mosta u prostoru između dva upornjaka dijeleći taj prostor na dva ili više otvora. Više stupova koji preuzimaju opterećenje jedne ležajne grede čine stupište.

Rasponska konstrukcija je nosivi dio građevine koji premošćuje otvor mosta, a čine je različiti sustavi nosača. Zadaća je ovog dijela preuzimanje korisnog opterećenja mosta i prijenos opterećenja na donji ustroj.

Zaštitna ograda je dio gornjeg ustroja koji uzduž mosta određuje korisnu širinu. Osnovna je namjena ograde zaštita prometnih korisnika ili sudionika u održavanju mosta. Položaj, oblik i veličina ovise o vrsti prometa.

Prijelazni uređaj ostvaruje neprkinutost prometne površine na mjestima završetka rasponske konstrukcije te štiti konstrukciju od oborinske vode i nečistoća.

Prilaz mostu (rampa) je nasip kojim se dovodi prometnica do mosta savladavajući visinsku razliku između njih.

Čunj je nasuti završetak rampe uz krilne zidove koji može biti obložen ili neobložen.

Vodopropusna ispuna (procjedna ispuna) je nasuta ispuna vrlo propusnog materijala unutar upornjaka koja omogućuje pouzdanu odvodnju upornjaka.

Procjedna cijev se ugrađuje u stup upornjaka u visini dna vodopropusne ispune, a služi za istjecanje prikupljene vode unutar nasipa prilazne rampe u upornjaku.

Izravnavajući sloj je sloj pijeska, šljunka ili "mršavog" betona koji se polaže ispod temeljne plohe na dnu građevne jame.

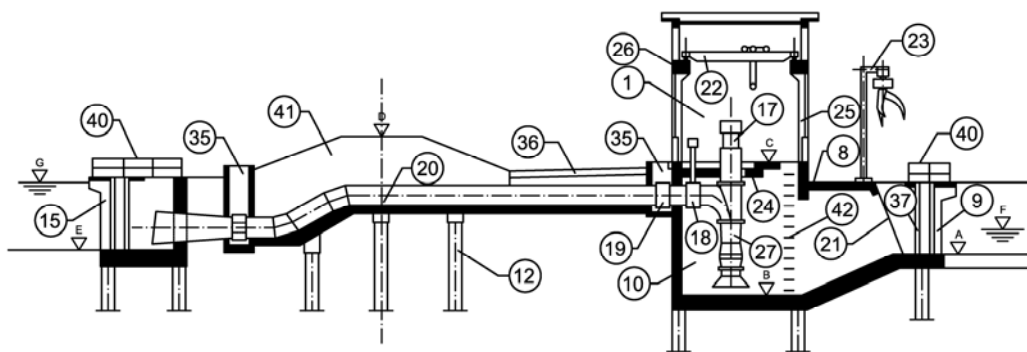
A-02.20 CRPNE STANICE

KONSTRUKTIVNI ELEMENTI CRPNE STANICE

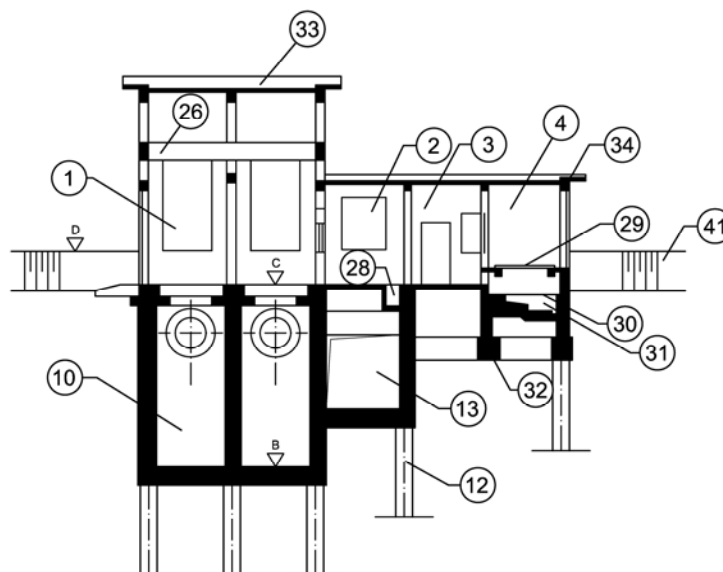
Na slici 26. shematski su prikazani dijelovi (elementi) poprečnog presjeka crpne stanice sa sljedećim nazivima:

- 1 - Strojarnica
- 2 - Komandna prostorija
- 3 - Soba strojara
- 4 - Transformator I
- 5 - Transformator II
- 6 - Prostorija za visokonaponske uređaje
- 7 - WC
- 8 - Poslužni most
- 9 - Ulazna građevina
- 10 - Usisni bazen
- 11 - Spremnik za smeće
- 12 - Piloti
- 13 - Gravitacijski ispust
- 14 - Okno ustave
- 15 - Izljevna građevina
- 16 - Krilni zidovi izljevne građevine
- 17 - Elektromotor
- 18 - Okrugli zasun
- 19 - Kompenzator
- 20 - Tlačni cjevovod
- 21 - Rešetka
- 22 - Kran
- 23 - Čistač rešetke
- 24 - Nosač crpke
- 25 - Okvir strojarnice
- 26 - Kranska staza
- 27 - Crpka

- 28 - Kanali za kablove
- 29 - Nosač transformatora
- 30 - Rešetka nad uljnom jamom
- 31 - Uljna jama
- 32 - Temeljne trake
- 33 - Krov strojarnice
- 34 - Krov iznad pomoćnih prostorija
- 35 - Okno kompenzatora
- 36 - Armirano betonska zaštitna konstrukcija cjevovoda
- 37 - Utori za postavljanje Šandorovih greda
- 38 - Utori za pločasti zatvarač
- 39 - Septička jama
- 40 - Ograda
- 41 - Nasip
- 42 - Stupaljke
- A - kota ulaznog praga
- B - kota dna usisnog bazena
- C - kota poda strojarnice
- D - kota krune nasipa
- E - kota dna izljevne građevine
- F - kota srednjeg unutarnjeg vodostaja
- G - kota srednjeg vanjskog vodostaja



a) Uzdužni presjek



b) Poprečni presjek

Slika 26. Shematski prikaz uzdužnog i poprečnog presjeka crpne stanice

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE CRPNE STANICE

Temeljna ploča je dio konstrukcije crpne stanice kojom se neposredno prenosi njeno opterećenje na tlo. Pojedine konstruktivne cjeline odvajaju se razdjelnim spojnica (dilatacijskim reškama).

Temeljna traka je dio konstrukcije kojim se prenosi opterećenje tlačnog cjevovoda na tlo.

Piloti predstavljaju moguće rješenje temeljenja crpne stanice u vrlo nepovoljnim uvjetima kada se pokaže da druga rješenja nisu pouzdana i kada se može gospodarski opravdati njihova primjena.

Strojarnica je središnja prostorija crpne stanice u kojoj su smješteni motori crpki i kran za montažu i remont crpki i opreme.

Usisni bazen je prostor ispod strojarnice u kojem se nalaze crpke koje su odijeljene pregradnim zidovima.

Ulazna građevina je dio crpne stanice kojim se voda usmjerava prema crpkama i gravitacijskom ispustu. Pregradni zidovi ulazne građevine nastavljaju se na pregradne zidove usisnog bazena i zidove gravitacijskog ispusta te tako usmjeravaju vodu prema crpkama i gravitacijskom ispustu.

Poslužni mostić se oslanja na pregradne zidove ulazne / izlazne građevine i koristi se za postavljanje pomoćnih zatvarača, a kod ulazne građevine i za pristup, održavanje i čišćenje rešetki.

Rešetke se postavljaju na svakom polju ulazne građevine u cilju zadržavanja predmeta i nečistoće, a čiste se čistilicama koje mogu biti različite izvedbe.

Pomoćni zatvarač (gredni zatvarač, Šandorove grede) je zatvarač koji se postavlja u odgovarajuće utore i kojim je omogućeno zasebno zatvaranje svakog polja ulazne / izlazne građevine za potrebe pregleda i popravka.

Pomoćne prostorije se sastoje od komandne prostorije, sobe strojara, WC-a, prostorija za transformatore i prostorije za visokonaponske uređaje. U podu pomoćnih prostorija nalaze se kanali za provođenje energetskih i signalnih kablova.

Gravitacijski ispust je armirano-betonska cijev kvadratnog ili pravokutnog presjeka koji se koristi za gravitacijsku odvodnju.

Ustava se sastoji od okna ustave i pločastog zatvarača, nalazi se na gravitacijskom ispustu i koristi se za zatvaranje gravitacijskog ispusta za vrijeme mehaničke odvodnje.

Tlačni cjevovod je cjevovod kojim se voda crpkom tiska prema prijemniku.

Okno kompenzatora je okno u kojem se postavlja kompenzator.

Kompenzator se ugrađuje na tlačni cjevovod u oknu kompenzatora. Na tlačnom cjevovodu nalaze se dva kompenzatora i to u oknu koje se naslanja na nizvodni zid usisnog bazena i u oknu koje se nalazi uz uzvodni zid izljevne građevine. Kompenzatori omogućuju pomake tlačnog cjevovoda koji mogu nastati zbog različitog slijeganja pojedinih dijelova crpne stanice.

Zaštitna konstrukcija cjevovoda izvodi se u cilju zaštite tlačnog cjevovoda na mjestima gdje preko cjevovoda prelazi prometnica.

Izljevna građevina je dio crpne stanice kojim se vode usmjeravaju u prijemnik. Svaki tlačni cjevovod i gravitacijski ispust odijeljeni su pregradni zidovima što omogućuje nezavisno zatvaranje svakog protočnog polja. U izlaznoj građevini smješteni su završni komadi tlačnog cjevovoda (izlazni difuzori).

Kompenzacioni bazen zajedno s usisnim bazenom čini predprostor za prikupljanje vode.

Prilazna cesta i plato crpne stanice omogućuju pristup crpnoj stanici.

Osim pobrojanih i na skicama označenih dijelova crpne stanice, moguće je pobrojati još i krovne konstrukcije, ugrađene dijelove od metala (vrata, ograde, stupaljke i sl), vodovod, sanitarije i kanalizaciju, koji se rješavaju ovisno o potrebama i mogućnostima.

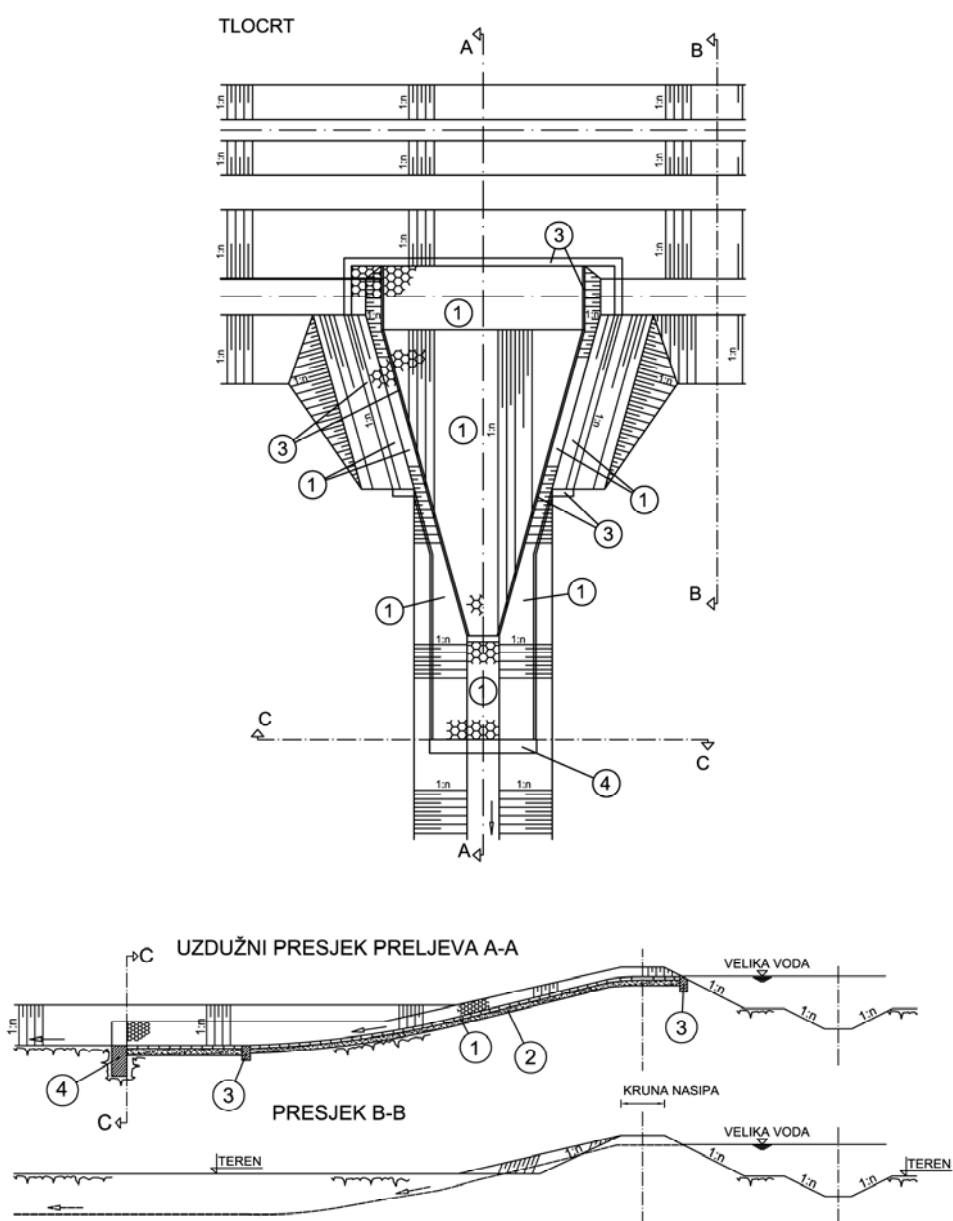
A-02.21 PRELJEVI

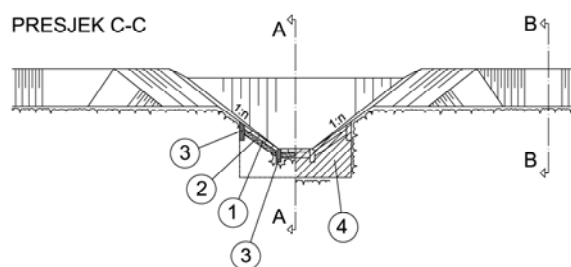
KONSTRUKTIVNI ELEMENTI PRELJEVA

Na slici 27. shematski su prikazani dijelovi (elementi) poprečnog presjeka preljeva sa sljedećim nazivima:

- 1 - Zaštitna obloga preljeva
- 2 - Posteljica obloge
- 3 - Zaštita nožice pokosa (pasica)
- 4 - Poprečni prag slapišta preljeva

n - parametar kuta nagiba pokosa





Slika 27. Shematski prikaz tlocrta, uzdužnog i poprečnog presjeka preljeva

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE PRELJEVA

Zaštitna obloga (dna i pokosa) je površinski sloj zaštite izveden od čvrstih materijala otpornih na fluvijalnu eroziju.

Posteljica obloge je izravnavajući sloj sitnog materijala, najčešće od pijeska ili šljunka, koji služi kao podloga obloge dna i/ili pokosa.

Zaštita nožice pokosa (pasica) je posebno učvršćen ili zaštićen uski trak (pojas) dna pri nožici pokosa.

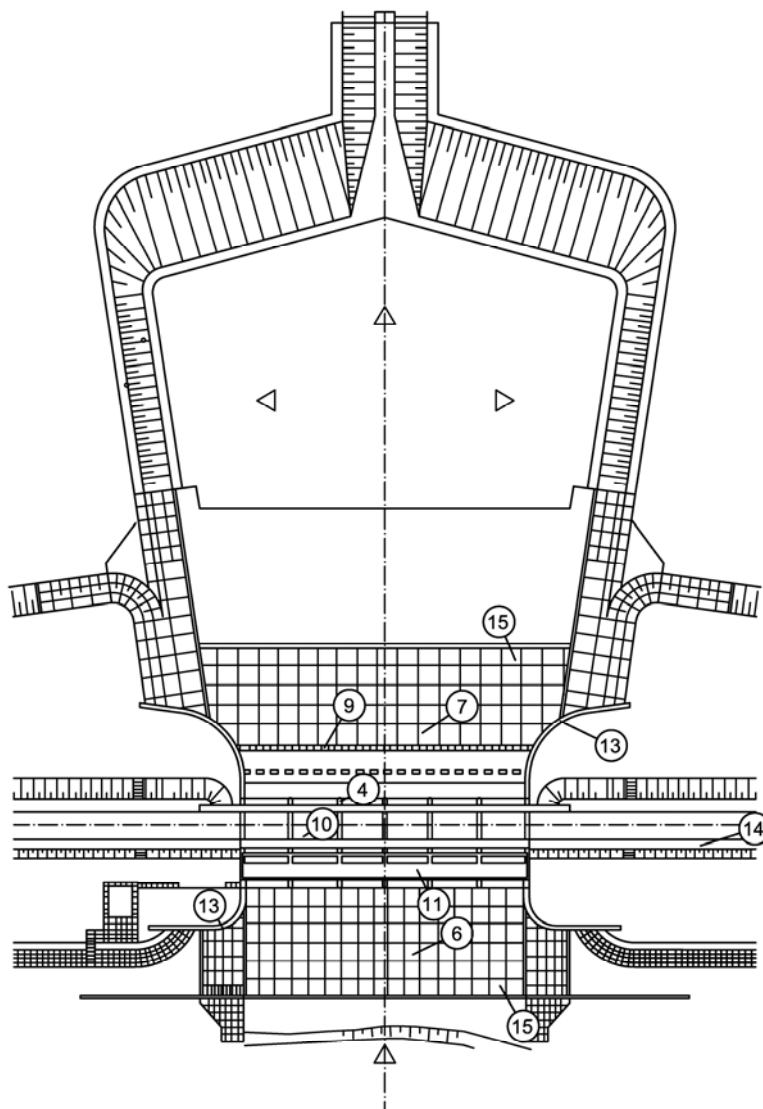
Poprečni prag slapišta preljeva je konstrukcija koja osigurava konstrukciju slapišta na prijelazu u nizvodno korito.

A-02.22 USTAVE

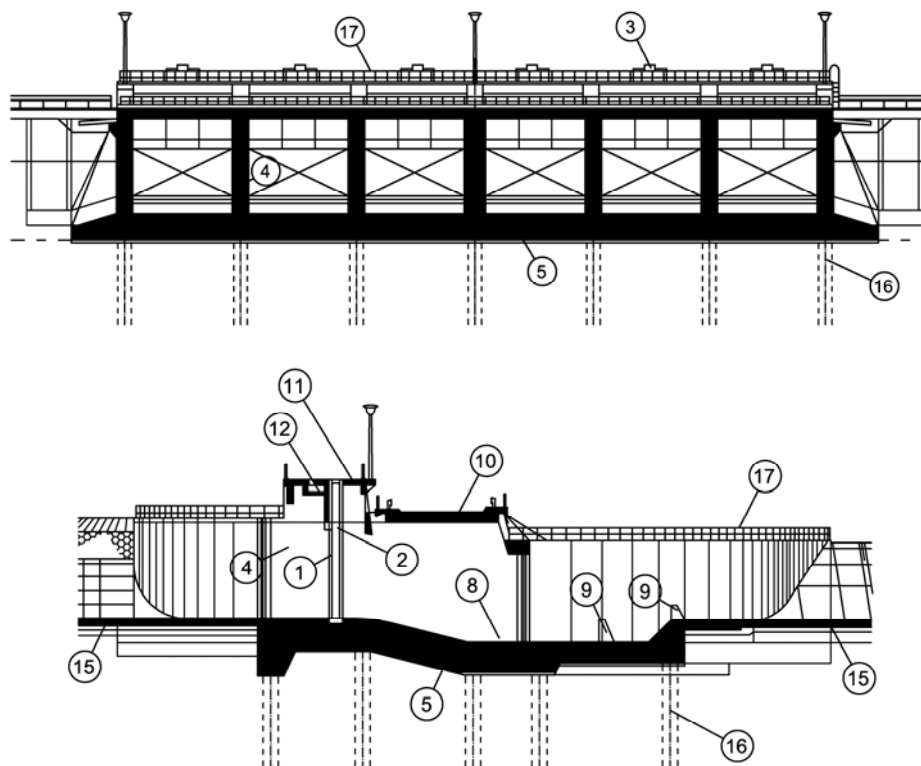
KONSTRUKTIVNI ELEMENTI USTAVE

Na slici 28. shematski su prikazani dijelovi (elementi) poprečnog presjeka ustave sa sljedećim nazivima:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1 – Pločasti zatvarač | 10 - Most |
| 2 - Utori zatvarača | 11 - Poslužni mostić |
| 3 - Uređaj za podizanje zatvarača | 12 - Kanal za energetske kablove |
| 4 - Pregradni zidovi | 13 - Krilni zidovi |
| 5 - Temeljna ploča | 14 - Cesta |
| 6 - Ulazni dio | 15 - Obloga dna i pokosa ulaznog i izlaznog dijela |
| 7 - Izlazni dio | 16 - Piloti |
| 8 - Slapište | 17 - Ograda |
| 9 - Disipatori energije | |



a) Tlocrt



b) Presjek

Slika 28. Shematski prikaz tlocrta i presjeka ustave

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE USTAVE

Zatvarač je pokretni dio građevine koji je namijenjen za zatvaranje protjecajnog dijela građevine i/ili za kontrolirano propuštanje vode.

Pločasti zatvarač je izveden u obliku ploče koja se podiže i spušta duž utora odgovarajućim uređajem.

Segmentni zatvarač je zaobljene konture prema vodi, a pri podizanju i spuštanju klizi po podlozi ugrađenoj u bočne zidove.

Uređaj za podizanje zatvarača je uređaj pokretan ručno, elekromotorom ili servo-uređajem kojim se zatvarač podiže i spušta.

Pregradni zidovi su uspravni zidovi koji odvajaju pojedine otvore ustave, a koriste i kao oslonci cestovnog i poslužnog mosta.

Temeljna ploča je armirano-betonska konstrukcija preko koje se neposredno prenosi opterećenje ustave na tlo.

Ulazni dio je uređeni dio korita neposredno uzvodno od pregradnih zidova protjecajnog dijela ustave.

Izlazni dio je dio građevine neposredno nizvodno od pregradnih zidova protjecajnog dijela ustave, a obuhvaća dio slapišta i uređeni dio korita neposredno nizvodno od slapišta.

Slapište je dio građevine neposredno nizvodno od zatvarača u kojem se umiruje vodni tok.

Disipatori energije su armirano-betonski blokovi izvedeni u slapištu kojima se gasi dio energije toka.

Kanal za energetske kablove je sandučasti nosač energetskih i signalnih kablova, smješten ispod poslužnog mostića, pokriven limom ili rešetkama.

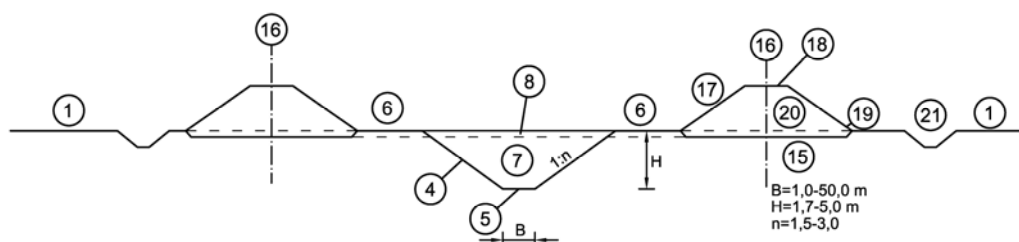
A-02.23 OTERETNI KANAL

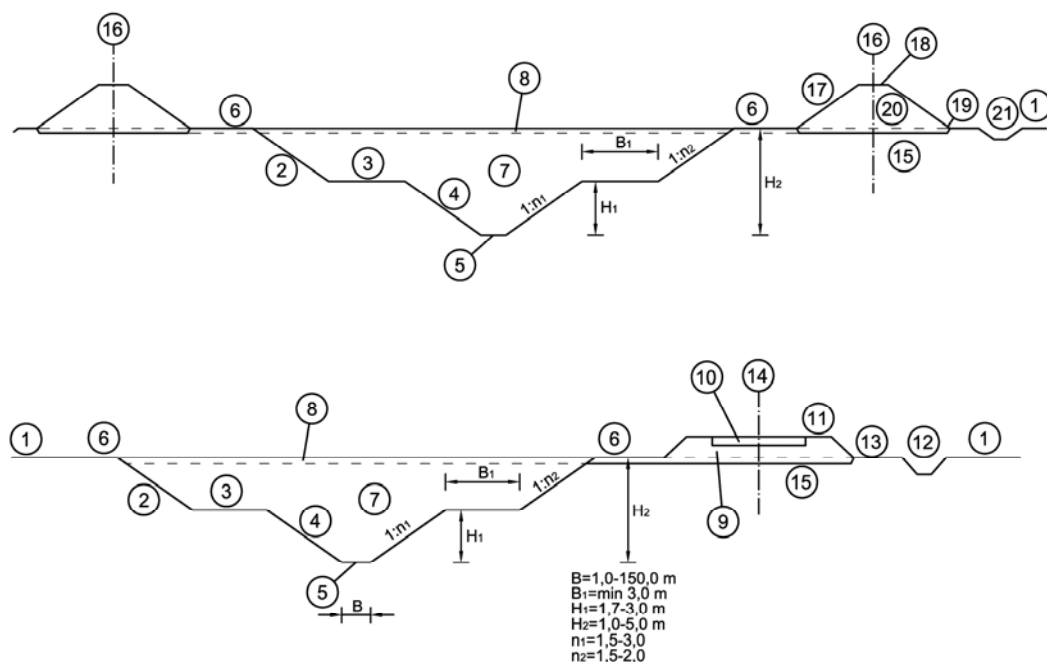
KONSTRUKTIVNI ELEMENTI OTERETNOG KANALA

Na slici 29. shematski su prikazani dijelovi (elementi) poprečnog presjeka oteretnog kanala sa sljedećim nazivima:

- 1 - Teren
- 2 - Pokos kanala iznad berme
- 3 - Berma
- 4 - Pokos kanala
- 5 - Dno kanala
- 6 - Bankina kanala
- 7 - Iskop korita
- 8 - Iskop humusa
- 9 - Nasip trupa puta
- 10 - Kolnička konstrukcija puta
- 11 - Bankina puta
- 12 - Putni jarak
- 13 - Bankina putnog jarka
- 14 - Poljski put
- 15 - Temeljno tlo
- 16 - Obrambeni nasip
- 17 - Pokosi obrambenog nasipa
- 18 - Kruna obrambenog nasipa
- 19 - Nožica obrambenog nasipa
- 20 - Trup ili tijelo obrambenog nasipa
- 21 - Odvodni jarak

- B - širina dna kanala
 B_1 - širina berme kanala
 H, H_1, H_2 - dubina dna kanala
 n, n_1, n_2 - nagib pokosa kanala





Slika 29. Shematski prikazi poprečnih presjeka oteretnih kanala

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE OTERETNOG KANALA

Pokos kanala je formirajuća nagnuta ploha kanala. Izrađen je iskopom i poravnanjem zemljanog materijala u kojem se obavlja građenje.

Berma kanala je element pokosa kanala koji ima zadaću formiranja korita za malu vodu i zaštite pokosa kanala od sloma tla. Izrađena je iskopom i poravnavanjem zemljanog materijala u kojem se obavlja građenje.

Dno kanala je horizontalna najniža ploha u poprečnom presjeku kanala. Izrađeno je iskopom i poravnavanjem zemljanog materijala u kojem se obavlja građenje.

Bankina kanala je element poprečnog presjeka kanala koji ima zadaću zaštite pokosa kanala od urušavanja uslijed vertikalnog opterećenja poljoprivrednom mehanizacijom, obrambenim nasipom ili deponijom. Druga mu je zadaća omogućavanje održavanja kanala.

Iskop kanala je masivni zemljani rad, u suhom i pod vodom, na prirodnom terenu ili u postojećem koritu radi formiranja korita na projektiranoj trasi kanala.

Iskop humusa je zemljani rad u suhom kojim se odstranjuje tanki sloj humusa i dolazi do temeljnog tla.

Pokosi obrambenog nasipa (uzvodni i nizvodni) su nagnute uređene plohe koje definiraju trup nasipa i osiguravaju ga od erozije. Nagib pokosa definira stabilnost trupa nasipa.

Kruna obrambenog nasipa je horizontalna uređena ploha koja definira trup nasipa s gornje strane i osigurava ga od erozije. širinu joj definira konstrukcija trupa, tehnologija građenja i eventualno zahtjev za povremeni prolaz vozila.

Nožica obrambenog nasipa je dio trupa u zoni najnižeg dijela pokosa koji se može formirati u vidu drenaže za prihvatanje procjedne vode, tj. osiguravanje stabilnosti nasipa.

Trup ili tijelo obrambenog nasipa je sav volumen zemljanog materijala ugrađenog na temeljnom tlu prema zahtjevima struke u zadanom profilu omeđenom pokosima i krunom.

Odvodni jarak je građevina u vidu otvorenog kanala koji je lociran na terenu s nizvodne strane obrambenog nasipa. Ima funkciju prihvata procjednih voda iz nasipa i površinskih voda s areala kojima je obrambenim nasipom presječen put do korita kanala. Njegova voda se na pogodnom mjestu ubacuje u kanal ili čak odvodi u drugi vodotok.

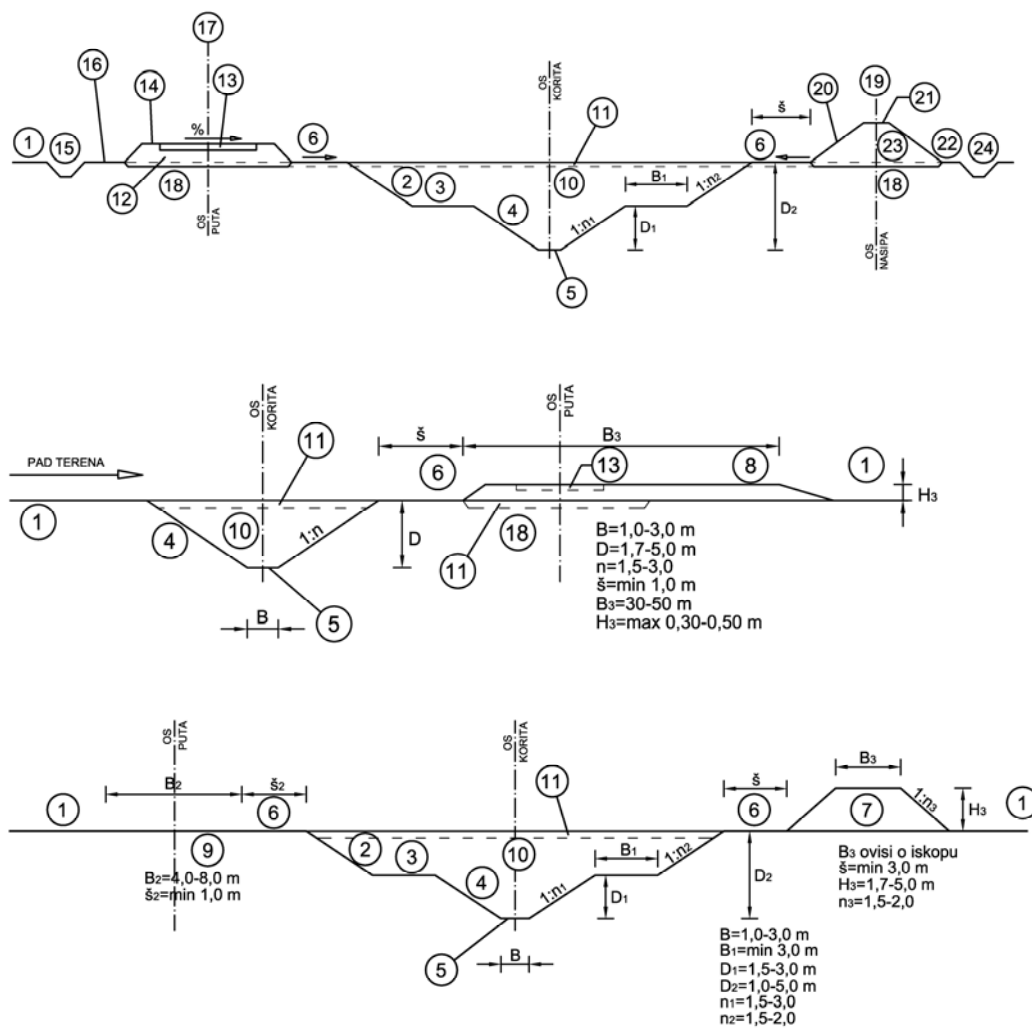
A-02.24 LATERALNI KANAL

KONSTRUKTIVNI ELEMENTI LATERALNOG KANALA

Na slici 30. shematski su prikazani dijelovi (elementi) poprečnog presjeka lateralnog kanala, sa sljedećim nazivima:

- 1 - Teren
- 2 - Pokos kanala iznad berme
- 3 - Berma
- 4 - Pokos kanala
- 5 - Dno kanala
- 6 - Bankina kanala
- 7 - Deponija iskopa
- 8 - Planirka
- 9 - Planirani teren
- 10 - Iskop korita
- 11 - Iskop humusa
- 12 - Nasip trupa puta
- 13 - Kolnička konstrukcija puta
- 14 - Bankina puta
- 15 - Putni jarak
- 16 - Bankina putnog jarka
- 17 - Poljski put
- 18 - Temeljno tlo
- 19 - Obrambeni nasip
- 20 - Pokosi obrambenog nasipa
- 21 - Kruna obrambenog nasipa
- 22 - Nožica obrambenog nasipa
- 23 - Trup ili tijelo obrambenog nasipa
- 24 - Odvodni jarak

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| B | - širina dna kanala |
| B ₁ | - širina berme kanala |
| B ₂ | - širina poljskog puta |
| B ₃ | - širina krune deponije ili planirke |
| D, D ₁ , D ₂ | - dubina dna kanala |
| H ₂ | - visina trupa puta |
| H ₃ | - visina deponije ili planirke |
| š | - širina bankine kanala |
| š ₂ | - širina bankine puta |
| n, n ₁ , n ₂ | - nagib pokosa kanala |



Slika 30. Shematski prikazi poprečnih presjeka lateralnih kanala

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE LATERALNOG KANALA

Pokos kanala je formirajuća nagnuta ploha kanala. Izrađen je iskopom i poravnanjem zemljanog materijala u kojem se izvodi kanal.

Berma kanala je element pokosa kanala koji formira korito za malu vodu i povećava sigurnost pokosa kanala od pojave kliznih ploha. Izrađena je iskopom i poravnanjem zemljanog materijala u kojem se izvodi kanal.

Dno kanala je horizontalna najniža ploha u poprečnom presjeku kanala. Izrađeno je iskopom i poravnanjem zemljanog materijala u kojem se izvodi kanal.

Bankina kanala je element poprečnog presjeka (zaštitni pojas) kanala koji ima zadaću zaštite pokosa kanala od urušavanja uslijed vertikalnog opterećenja poljoprivrednom mehanizacijom, obrambenim nasipom ili deponijom. Druga mu je zadaća omogućavanje održavanja kanala.

Deponija iskopa je ne konstruktivni nasip zemljanog materijala iz iskopa kanala trajno smješten neposredno uz kanal na nižoj od dviju obala kanala s grubo formiranim pokosima i krunom. Između kanala i deponije je bankina kanala.

Planirka je nekonstruktivni nasip zemljanog materijala iz iskopa kanala male visine i velike širine trajno smješten uz kanal. Kruna mu se stapa s poljoprivrednom tablom i koristi za poljoprivrednu proizvodnju. Između kanala i deponije je bankina kanala.

Planirani teren je iznivelirani i zbijeni pojas za poljski put smješten uz kanal. Između kanala i puta je bankina kanala.

Iskop kanala je masivni zemljani rad, u suhom i pod vodom, na prirodnom terenu ili u postojećem koritu radi formiranja korita na projektiranoj trasi kanala.

Iskop humusa je zemljani rad u suhom kojim se odstranjuje tanki sloj humusa i dolazi do temeljnog tla.

Pokosi obrambenog nasipa (uzvodni i nizvodni) su nagnute uređene plohe koje definiraju trup nasipa i osiguravaju ga od erozije. Nagib pokosa definira stabilnost trupa nasipa.

Kruna obrambenog nasipa je horizontalna uređena ploha koja definira trup nasipa s gornje strane i osigurava ga od erozije. Širinu joj definira konstrukcija trupa, tehnologija građenja i eventualno zahtjev za povremeni prolaz vozila.

Nožica obrambenog nasipa je dio trupa u zoni najnižeg dijela pokosa koji se može formirati u vidu drenaže za prihvaćanje procjedne vode, tj. osiguravanje stabilnost nasipa.

Trup ili tijelo obrambenog nasipa je sav volumen zemljanog materijala ugrađenog na temeljnom tlu prema zahtjevima struke u zadanom profilu omeđenom pokosima i krunom.

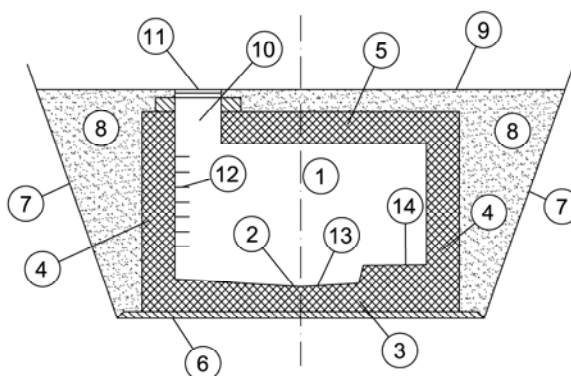
Odvodni jarak je građevina u vidu otvorenog kanala koji je lociran na terenu s nizvodne strane obrambenog nasipa. Ima funkciju prihvata procjednih voda iz nasipa i površinskih voda s površina kojima je obrambenim nasipom presječen put do korita kanala. Njegova voda se na pogodnom mjestu upušta u kanal ili odvodi u drugi vodotok.

A-02.25 NADSVOĐENJE VODOTOKA

KONSTRUKTIVNI ELEMENTI NADSVOĐENJA VODOTOKA

Na slici 31. shematski su prikazani dijelovi nadsvođenja vodotoka sa sljedećim nazivima:

- 1 - Protočni profil
- 2 - Niveleta dna
- 3 - Dno korita
- 4 - Bočni zid
- 5 - Pokrovna ploča
- 6 - Podloga
- 7 - Linija iskopa
- 8 - Nasipani materijal
- 9 - Linija terena iznad nadsvođenog vodotoka
- 10 - Pristupno okno
- 11 - Poklopac
- 12 - Penjalice
- 13 - Kineta za malu vodu
- 14 - Prohodna bankina



Slika 31. Shematski prikazi poprečnog presjeka nadsvođenja vodotoka

DEFINICIJE VEZANE UZ DIJELOVE NADSVOĐENJA VODOTOKA

Protočni profil je dio poprečnog presjeka namijenjen za protjecanje voda nadsvođenog vodotoka. Određuje se na osnovi mjerodavne velike vode, a predviđa se u pravilu protjecanje sa slobodnim vodnim licem. Oblik protjecajnog profila često je pravokutni s koritom za malu vodu, ali se koriste i druga rješenja.

Niveleta dna je linija kojom se definira nagib dna u smjeru tečenja, a proizlazi iz hidrauličkog proračuna (dimenzioniranje protjecajnog profila).

Dno korita, bočni zidovi i pokrovna ploča omeđuju protjecajni profil. Mogu biti izvedeni kao monolitna konstrukcija, svaki dio zasebno ili pokrovna ploča zasebno, a bočni zidovi i dno kao monolitna konstrukcija. Ovisno od izabranog oblika protjecajnog profila rješava se i konstrukcija dna, zidova i pokrova.

Linija terena i teren iznad nadsvođenog vodotoka definiraju se na osnovu svrhe zbog koje se provodi nadsvođenje vodotoka. Površina se dobivena nadsvođenjem vodotoka

može koristiti za različite svrhe, od parka do prometnice, iz čega proizlaze i opterećenja konstrukcije nadsvođenog vodotoka kao i način uređenja te površine.

Pristupno okno se može izvoditi prema potrebi pregleda i održavanja nadsvođenog vodotoka, a omogućuje ulaz u vodotok u nadsvođenoj dionici.

Kineta za malu vodu je dio protjecajnog profila namijenjen za propuštanje malih voda i osiguranje najmanje dopuštene brzine tečenja pri malim protocima. Izvodi se ili posebnim oblikovanjem dna vodotoka (zaobljenje ili veći nagib) ili izvedbom zasebnog dijela korita unutar protjecajnog profila.

Prohodna bankina se izvodi ponekad posebno kada se izvodi zaseban protjecajni profil za male vode. Prohodna bankina omogućuje prolaz kroz nadsvođeni vodotok u vrijeme malih voda te time kontrolu njegovog stanja.