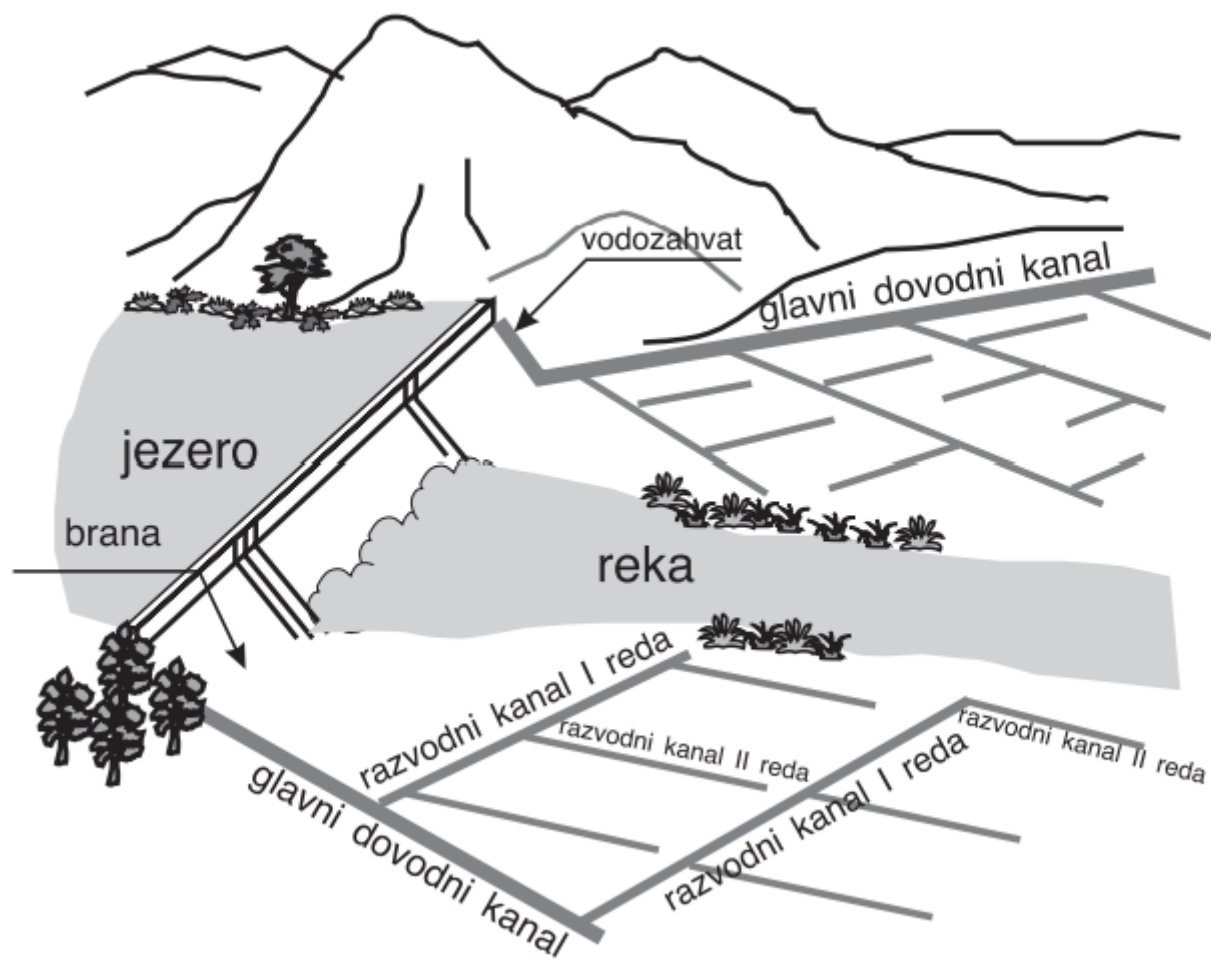


## 6. ELEMENTI MELIORACIONOG SISTEMA

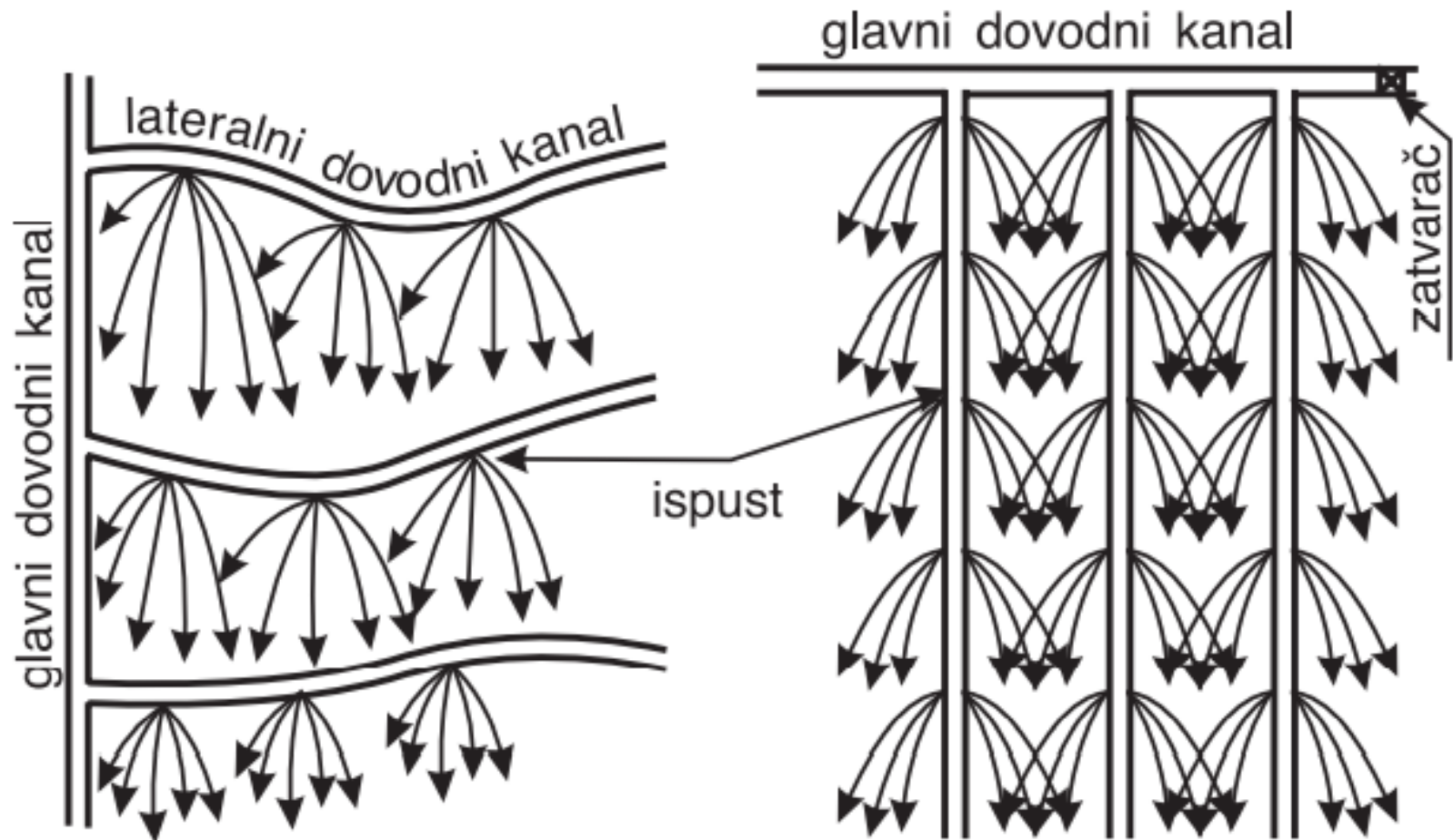
Prilikom navodnjavanja poljoprivredne površine potrebno je pre svega zahvatiti vodu, zatim je odvesti do poljoprivredne površine, raspodeliti po njoj i na kraju tu površinu natopiti. Ukoliko se svi objekti koji služe za zahvatanje, distribuciju i raspodelu vode nalaze ispod površine zemlje govori se o podzemnom navodnjavanju. Tako se na primer voda za navodnjavanje može zahvatati podzemnim bunarima a do polja dovoditi mrežom ukopanih cevi. Ukoliko su pak ovi objekti na površini zemljišta, govori se o nadzemnom navodnjavanju. Na primer, postoji brana i akumulacija, na njoj je izgrađen vodozahvat odakle se voda otvorenim kanalima distribuira do poljoprivrednih površina. Mešovitim navodnjavanjem naziva se ono kod koga su neki objekti na površini zemlje a neki ukopani, odnosno predstavlja kombinaciju prethodna dva sistema.

Bez obzira o kom tipu sistema za navodnjavanje se radi, svaki od njih mora da sadrži sledeće elemente: Slika 6.1. - Izvor vode za navodnjavanje, što može biti reka, akumulacija, prirodno jezero, potok, bunar,...

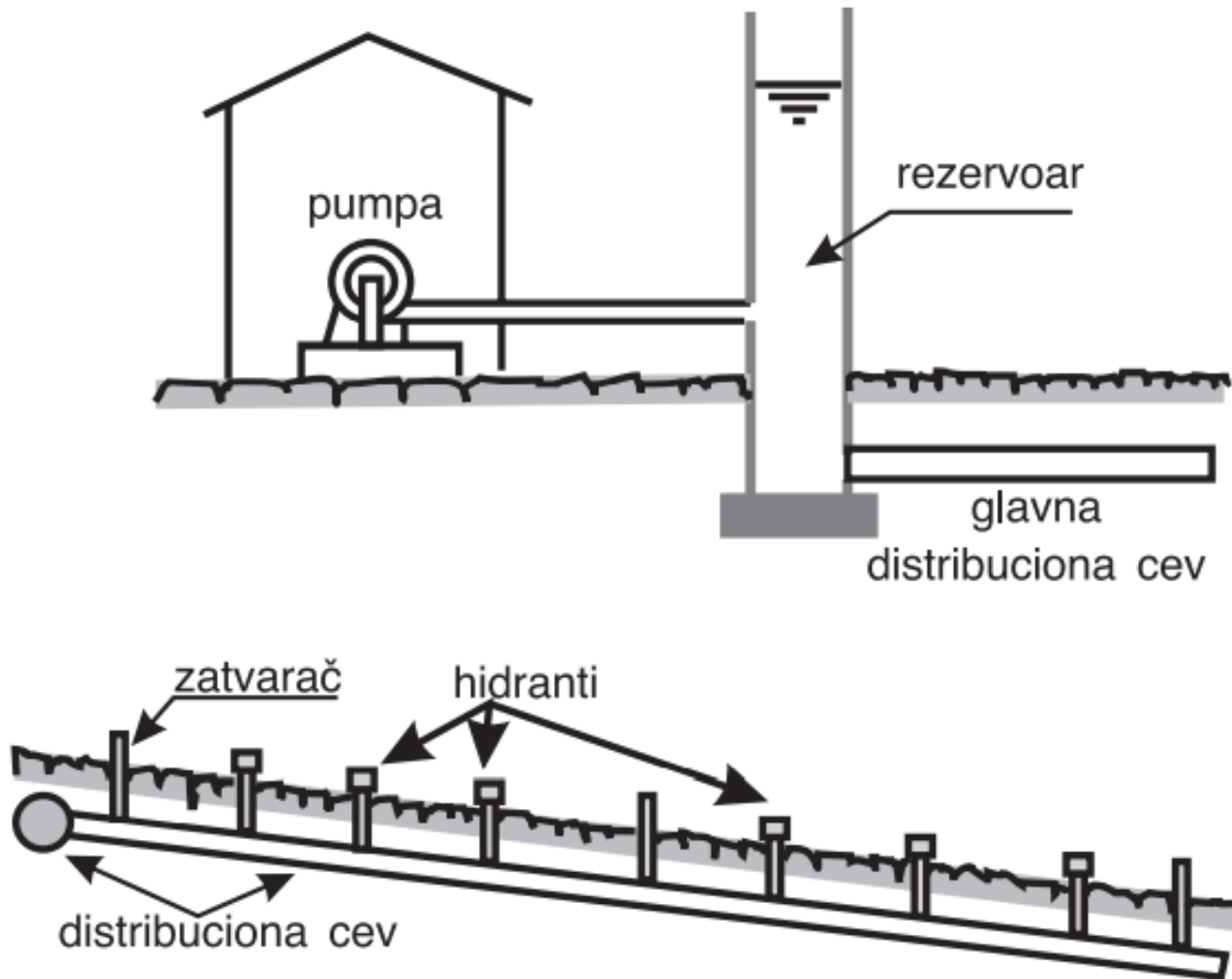
1. **Vodozahvat**, što može biti brana, ustava, crpna stanica, bunar,...
2. **Glavni dovodnik**, koji može biti otvoreni kanal, zatvoreni kanal, tunel, cev, akvadukt, i koji vodu od vodozahvata sprovodi do razvodne mreže. 1. 2. 3.
3. **Razvodnu mrežu**, bilo otvorenih kanala, bilo cevi, koja vodu iz glavnog dovodnika razvodi do polja.
4. **Mrežu za natapanje** koju mogu činiti kanali, brazde, hidranti, cevi za orošavanje, cevi za podzemno natapanje.
5. **Saobraćajnice** - puteve, mostove, propuste, tunele.
6. **Ostale objekte** - regulacione građevine, zatvarače, ustave, prelive, vodomere, taložnike, zgrade.



Prema pravcu pružanja glavnog dovodnika u odnosu na navodnjavane površine, polja se mogu natapati lateralno ili sa čela:

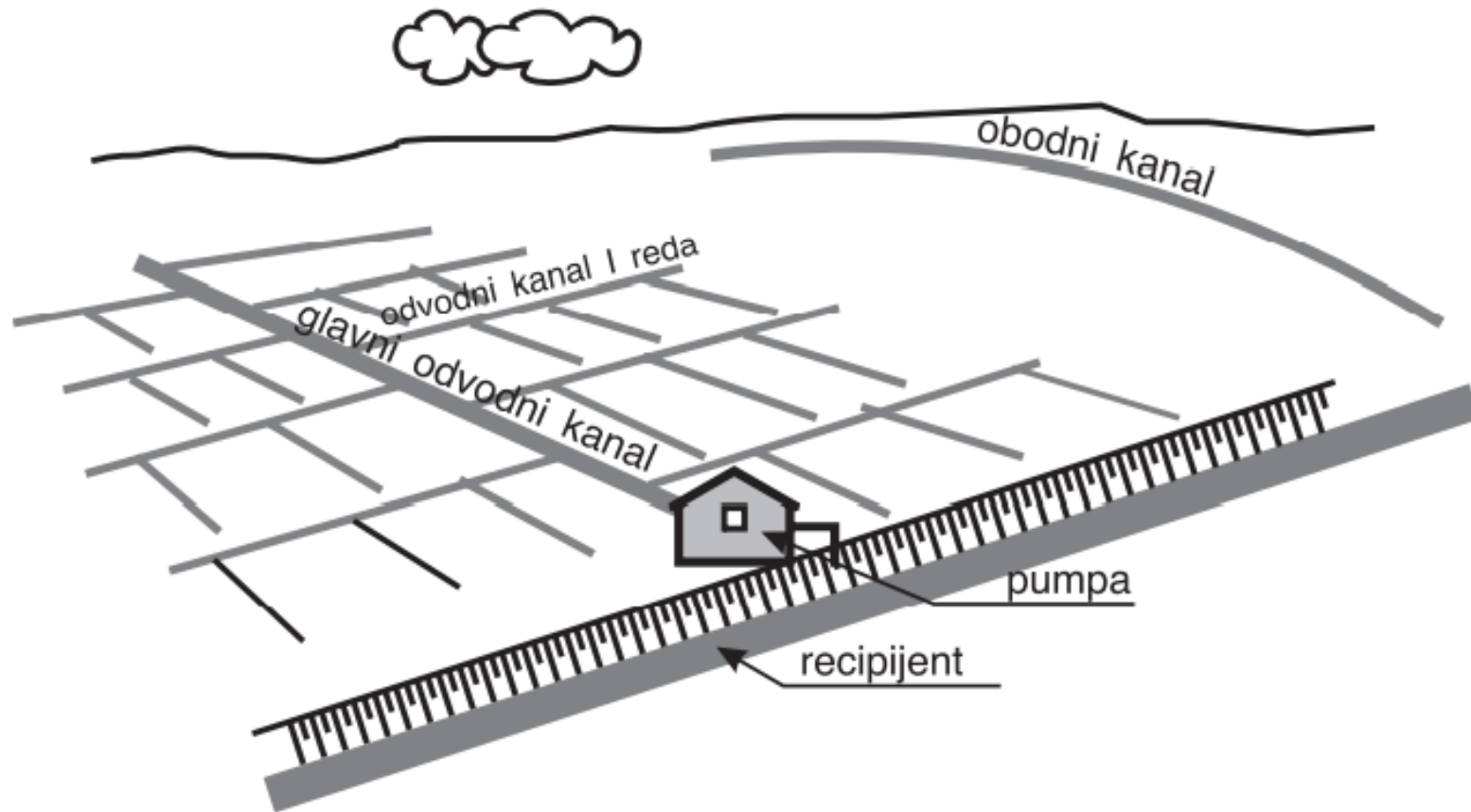


Na sledećoj skici prikazan je poprečni presek kroz podzemni sistem za navodnjavanje, u kome ulogu vodozahvata ima pumpa, glavni dovodnik i razvodna mreža su zatvorene cevi pod pritiskom a natapanje se vrši preko hidranata:



Prilikom odvodnjavanja višak vode je potrebno prethodno prikupiti sabirnom mrežom, odvesti do glavnog odvodnika i zatim u recipijent. Kao i kod sistema za navodnjavanje i ovde možemo govoriti o podzemnom, nadzemnom i mešovitom sistemu za odvodnjavanje. Bez obzira o kome tipu se radi svaki sistem za odvodnjavanje sadrži sledeće elemente:

1. **Sabirnu mrežu** manjih kanala ili brazdi, drenova ili drenažnih cevi koja direktno prikuplja višak vode sa polja.
2. **Odvodne kanale** koji prihvataju vodu iz sabirne mreže i sprovode je u glavni odvodnik. To može biti sistem otvorenih kanala ili zatvorenih cevi.
3. **Glavni odvodnik**, koji može biti otvoreni kanal, tunel ili akvadukt, koji vodu sprovodi u recipijent.
4. **Recipijent**, što može biti jezero, more, reka, podzemlje
5. **Saobraćajnice** - puteve, mostove, propuste, tunele.
6. **Ostale objekte** - regulacione građevine, zatvarače, ustave, crpne stanice, zgrade.



Na prethodnoj skici prikazan je jedan sistem za odvodnjavanje. Potrebno je obratiti pažnju na postojanje obodnog kanala koji se gradi sa ciljem da odvodnjavanu površinu i mrežu za odvodnjavanje zaštiti od voda iz okolnih površina koje se ne odvodnjavanju a koje prirodno gravitiraju branjenom području.

## 6.1 SISTEMI ZA ZAŠTITU OD POPLAVA

Na početku je neophodno naglasiti da potpuna zaštita od poplava nije moguća. U tom svetlu treba posmatrati i strane izraze koji tretiraju ovu problematiku. U Americi se na primer koristi izraz fl ood control (kontrola poplava) dok Australijanci koriste izraz fl ood damage mitigation (ublažavanje šteta od poplava). Poplava nastaje kada, usled kombinacije meteoroloških i hidroloških pojava, oticaj rekom postane preveliki da bi se mogao zadržati u granicama korita. U sprečavanju katastrofalnih poplava, koje obično nastaju superponiranjem poplavnih talasa sa uzvodnih deonica i jednovremenom pojavom ekstremnih kiša, čovek može malo da učini, međutim može i mora da učini sve što je moguće da sačuva živote ljudi i minimizira štete po poljoprivredne površine i imovinu. Uobičajene mere za ublažavanje mogućih šteta od poplava jesu:

1. Redukcija vršnih proticaja izgradnjom akumulacija
2. Zadržavanje vode u granicama korita izgradnjom nasipa i obaloutvrda potrebne visine.
3. Redukcija velikih vodostaja putem povećavanja brzina vode regulacijom rečnog korita.
4. Odvođenje poplavne vode oko branjenog područja optočnim kanalima.
5. Privremena evakuacija poplavne vode u retenzije.
6. Zaštita od poplava konkretnog zemljišta i imovine (naseljenog mesta, određene poljoprivredne površine i slično).
7. Biotehničke mere na uređenju sliva.
8. Mogućnost osiguravanja od šteta nastalih poplavom u osiguravajućim kompanijama.

Većina sistema za zaštitu od poplava predstavlja kombinaciju navedenih metoda.

Organizacija, izgradnja i održavanje sistema za zaštitu od poplava različita je u različitim zemljama. U našoj zemlji ona se nalazi u nadležnosti posebnih državnih institucija, vodnih zajednica, dok u slučaju katastrofalnih poplava

direktnu pomoć u spasavanju ljudi i imovine tradicionalno pruža armija. U Sjedinjenim Američkim Državama kompletna problematika zaštite od poplave (projektovanje, izvođenje, održavanje) poverena je armijskoj inženjeriji, dok lokalne zajednice jedino imaju prava da samostalno obavljaju neke manje zahvate na svojoj teritoriji.

Sistem za zaštitu od poplava projektuje se na osnovu merodavnog proticaja. To obično nije maksimalni mogući proticaj, već neki sa verovatnoćom pojave u sto ili dvesta godina<sup>2</sup>.

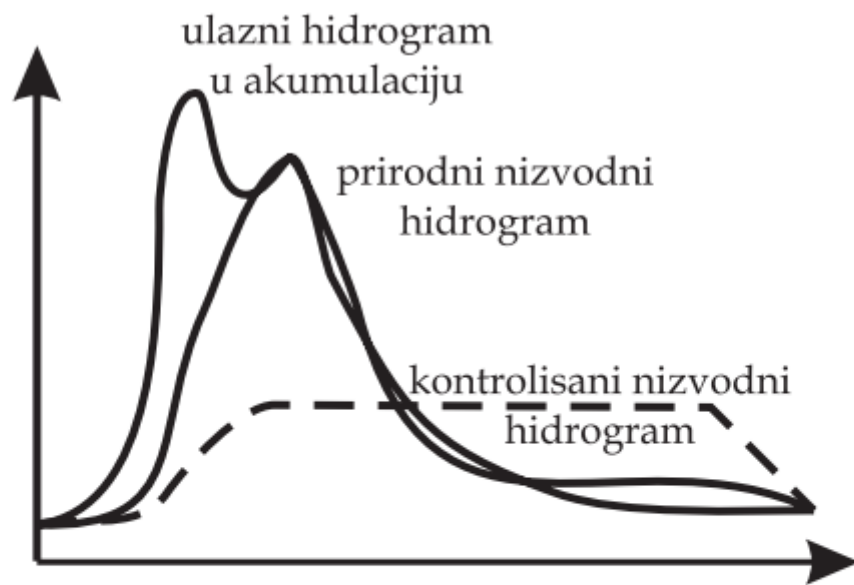
Elemente sistema za zaštitu od poplava čine:

**Akumulacioni baseni.** Izgradnjom brane i formiranjem akumulacije moguće je regulisati proticaj nizvodno od brane. Ukoliko je akumulacija dovoljnog kapaciteta, ona je u stanju da prihvati ceo poplavni talas, koji će se zatim nizvodno ispuštati u periodu malih voda. Na slici su prikazani ulazni hidrogram u akumulaciju, izlazni (neregulisani, prirodni) hidrogram iz akumulacije i kontrolisani izlazni hidrogram, kojim se od poplava štiti priobalje nizvodno od brane.

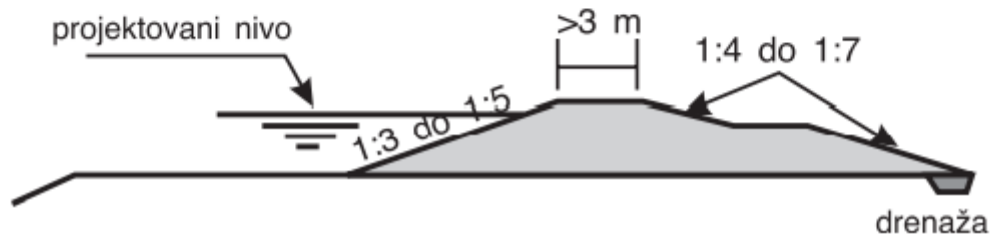
**Nasipima** se sprečava izlivanje velikih voda iz korita reke. Razlikuju se:

- stalni nasipi, koji se grade za pomenuti merodavni proticaj;
- letnji nasipi, koji su niži od stalnih i imaju zadatak da zadrže samo letnje velike vode, koje su manje od zimskih;
- lokalizacioni nasipi koji imaju ulogu da u slučaju probijanja stalnih nasipa poplavu lokalizuju na što manjem području.





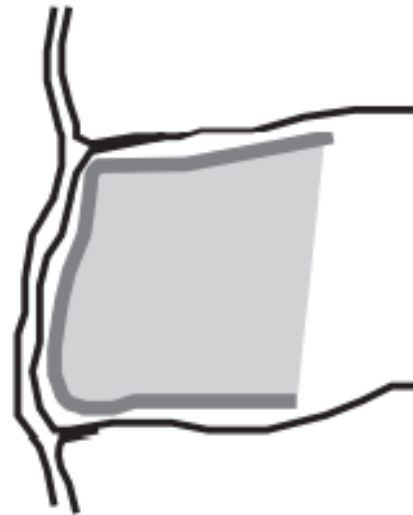
Slika 6.5. - Hidrogram



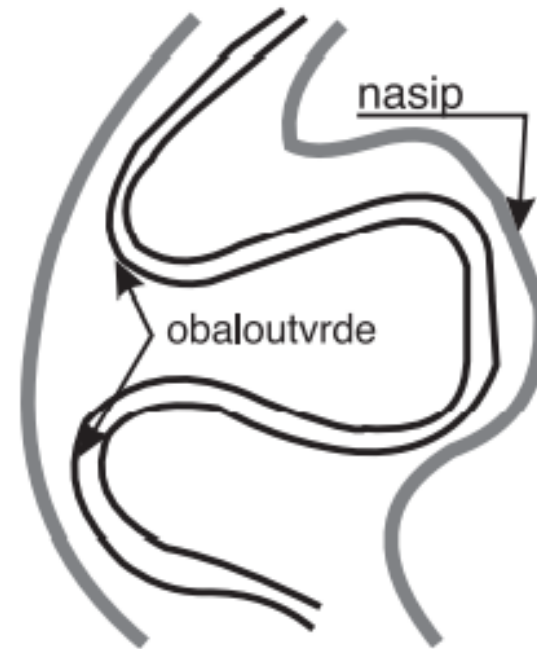
U odnosu na položaj branjenog područja prema vodotocima i konfiguraciju terena, čitavo branjeno područje moguće je opasati nasipom u obliku prstena. Ukoliko kroz branjeno područje protiče i neki vodotok manjeg kapaciteta, u slučaju poplave se voda iz njega odvodi optočnim kanalom oko prstena u glavni vodotok. Ukoliko se na razumnim distancama od reke nalazi teren sa višim kotama, ne formira se čitav prsten, već se nasip vezuje sa terenom sa višim kotama. Ova dva slučaja su prikazana na narednim skicama. Takođe je prikazan položaj nasipa oko rečnog meandra.



prstenasti nasip oko branjenog područja

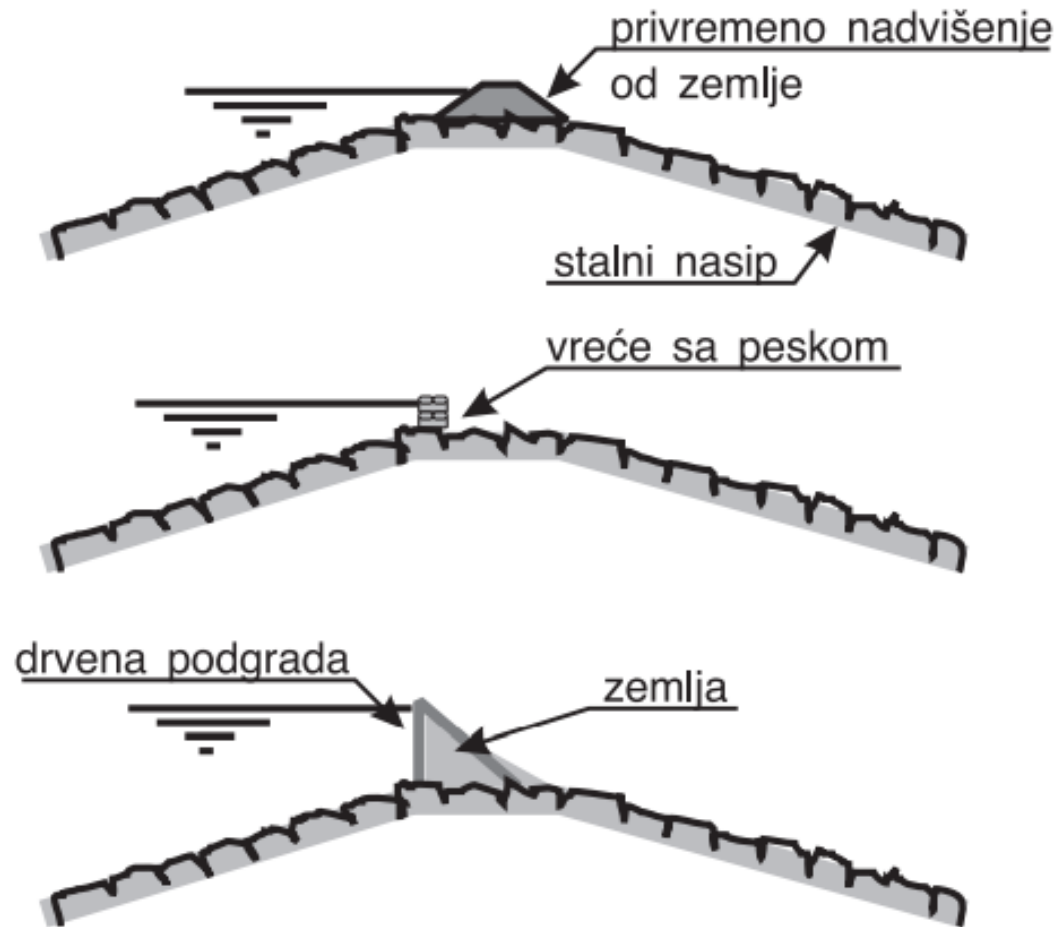


nasip povezan za visoko zemljište

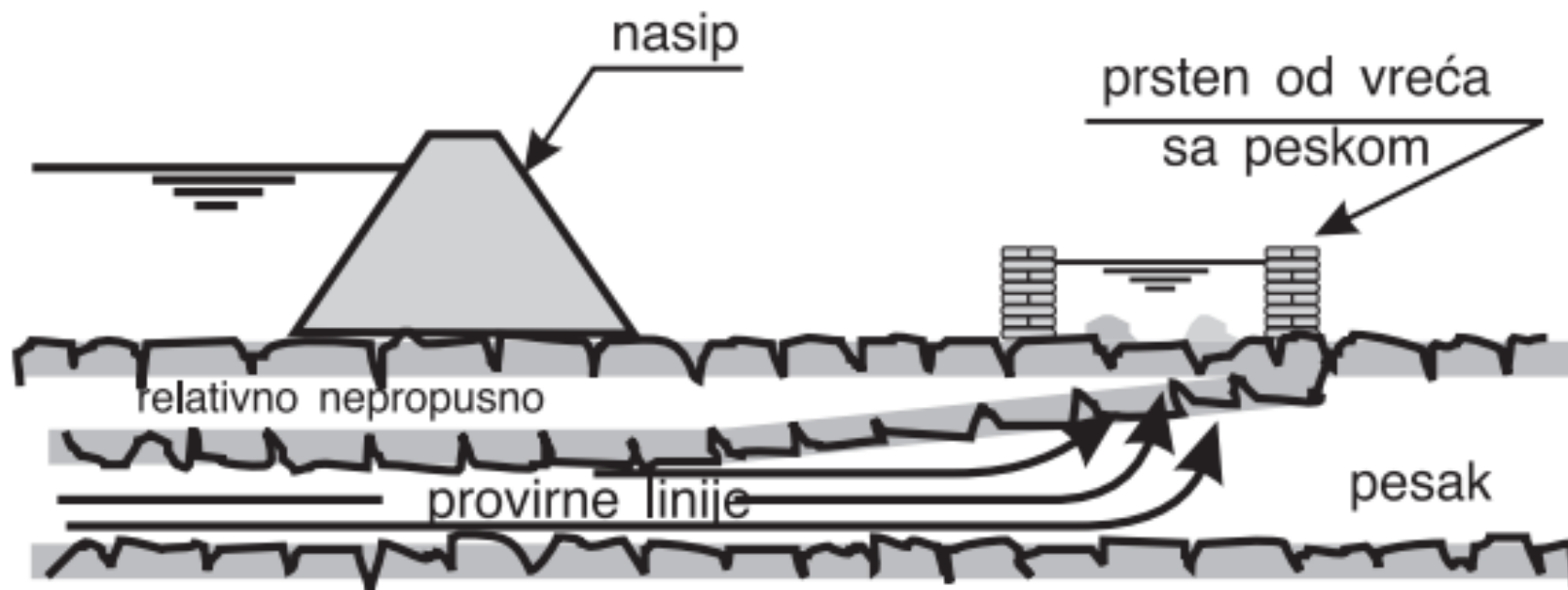


nasipi oko meandra

**Retenzije** su prirodne depresije u koje se planski upušta voda u slučaju poplave i koje se nakon prolaska polavnog talasa prirodnim putem prazne u reku. Može se raditi i o poljoprivrednom zemljištu slabijeg kvaliteta, gde se plavljenje u izuzetnim situacijama može smatrati prihvatljivom štetom. Kanalska mreža, ukoliko postoji, u slučaju poplave takođe u izvesnom smislu igra ulogu retenzije, naravno onoliko koliko je u njoj moguće nadvišenje nivoa.



Ukoliko ipak naiđu nivoi vode u reci koji nadvišuju postojeće nasipe započinje se sa hitnim privremenim nadvišenjem nasipa. Kruna nasipa može se donekle i privremeno nadvisiti bilo izgradnjom manjih nasipa na samoj kruni, vrećama sa peskom, plastičnim vrećama punjenim zemljom, drvenom podgradom poduprtom zemljom sa branjene strane ili na slične načine. Čak i kada nivo vode nije dostigao krunu nasipa, može doći do proviranja vode kroz vodopropusne slojeve peska u branjeno područje.



U toj situaciji mesto na kome je do proviranja došlo okružuje se vrećama sa peskom do one visine koja omogućuje uravnotežavanje nivoa vode u reci i na lokalizovanom području. Slika 6.8. - Navedenim merama može se samo delimično i vremenski ograničeno braniti manja teritorija. Ukoliko to nije dovoljno, razmatra se mogućnost otvaranja nasipa i upuštanja vode na neka područja na kojima će ona načiniti manju štetu nego na drugima na koja bi stihija sama sebi pronašla put.

## 6.2 ZAŠTITA OD EROZIJE

Tradicionalno, i zaštita zemljišta od erozije ubraja se u hidrotehničke melioracije. U zaštitu zemljišta od erozije spadaju: Specijalne agrotehničke mere. Ovde se radi o oranju po udvrđenom redu po izohipsama; smenama određenih kultura; izradi terasa na obrađenom zemljištu; iskopu manjih kanala za hvatanje površinske vode koja teče niz stranu; mašinskom planiranju zemljišta itd. Zaštita zemljišta biljnim pokrivačem koja se postiže pošumljavanjem; zasejavanjem kosina određenim kulturama u cilju povećanja njihove stabilnosti itd. Izgradnja malih akumulacija, retenzija i odvodnih kanala kojima se sprečava stihijsko lutanje vode po površini terena i spiranje gornjih slojeva zemljišta.