

Závlahové nádrže a vodojemy

- závlahová nádrž – více funkcí
- závlahový vodojem – závlahy
 - akumulace vody
 - vyrovnání průtoků
 - automatizace

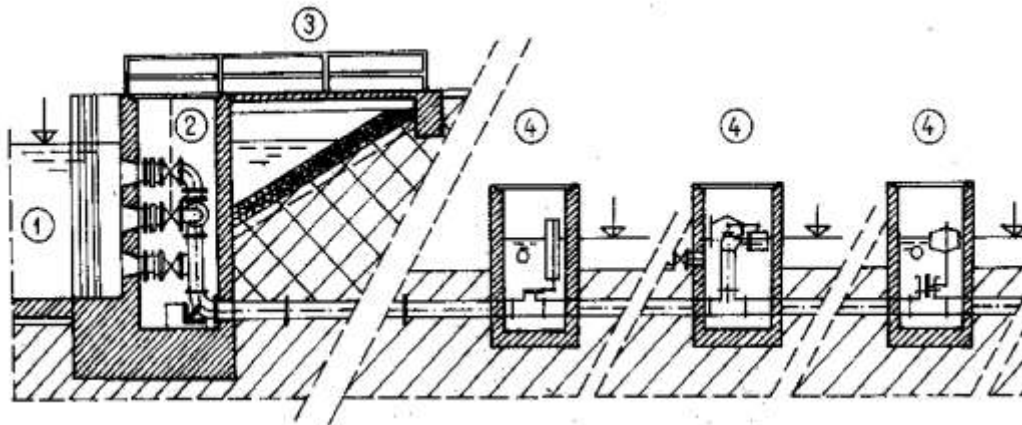
Vodohospodářské řešení – bilance zásobního prostoru

Požadavky na nádrž

- Strmé břehy (kolísání hladiny)
- Opevnění hráze a břehů (abraze)
- Boční (neprůtočné) = snížení zanášení
- Redukovaný bezpečnostní přeliv
- V centru zavlažované plochy
- Při hloubce nad 6 m – etážový odběr

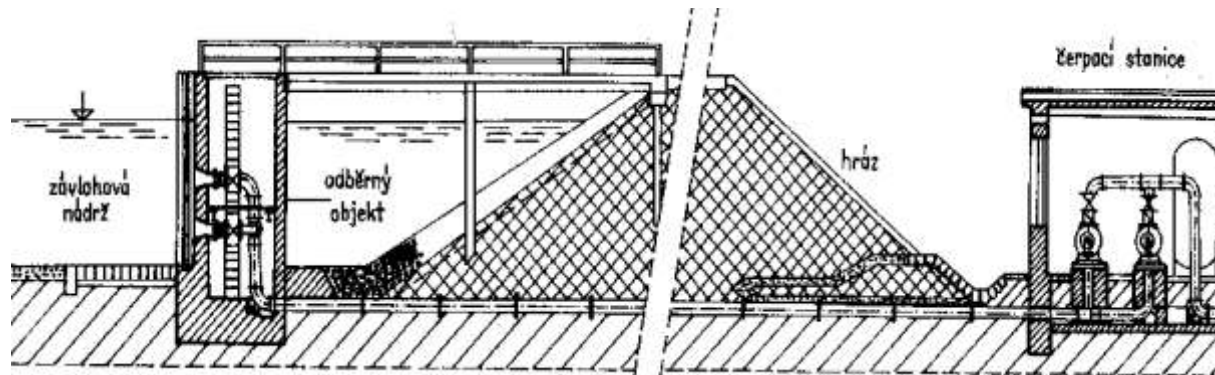
Odběr vody

- Gravitační, čerpáním
- Uzávěry, regulační a měrná zařízení
- Gravitační

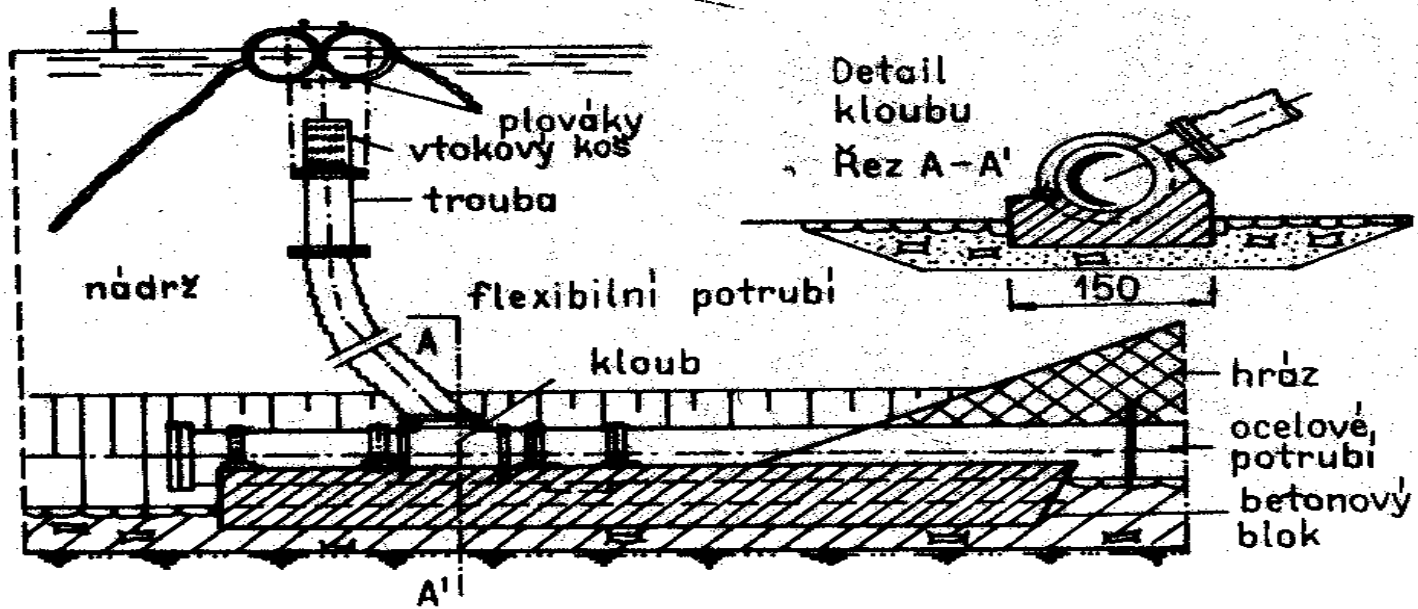


Odběr vody

Odběr čerpáním



Plovákový odběr



Závlahové vodojemy

- Akumulační a vyrovnávací (krátkodobé vyrovnání průtoků)
- Regulační (regulace průtoku a tlaku v síti, hladinová automatizace)
- Přečerpávací
- Speciální účely (požární)

Konstrukce vodojemů

- Podzemní
 - Pravidelný tvar, beton, železobeton, izolace, krytí zeminou
 - Armaturní šachtice (přívod, odběr, výpust, bezpečnostní přeliv, vstup)
 - Typové vodárenské (50, 100, 150, 250, 400, 650 a 1000 m³)

- V úrovni terénu
 - Výkop = násyp
 - Těsnění svahů a dna
 - Odvodnění dna
 - Náпустný a odběrný objekt, b.p.
 - Příjezdová komunikace, schodiště (rampa), zábradlí, oplocení
 - Limnigraf

- Nadzemní (věžové)

Těsnění dna a svahů

- Nepropustné zeminy, beton, asfaltobeton, folie
- Krytí zeminou – 0,6 až 0,8 m
- Folie – PVC, PE, na beton, mezi 2 lepenky, krycí beton 8 až 10 cm, svařování, připojení na objekty
- Asfaltobeton – asfaltový nástřík, 2 asfaltobetonové těsnící vrstvy, hutnění

Odvodnění nádrže

- Drenáž dna, kontrola průsaků
- PVC 50 mm nebo pálená hlína 65 mm
- Rozchod 8 m, hl. 0,3 až 0,4 m
- Kontrolní šachtice
- Objekty
 - Nápust a odběr (sdružený objekt) – 0,3 m pod minimální hladinou, uzávěr na vzdušné straně
 - B.p. – kapacita = přítok, $h_{\max} = 0,2$ až 0,3 m

Zkouška vodotěsnosti

- Po 48 hod. po napuštění, doba zkoušky 96 hod., zjistit max. ztrátu
 - Pro těsnění zeminou $Z = 0,0002 * S * (H)^{0,5}$ (m³)
 - Pro těsnění folií $Z = 0,001 * S * (H)^{0,5}$ (m³)

 - S = omočená plocha (m²)
 - H = výška vody (m)

Rybochovné nádrže

- Teplovodní rybníkářství (kapr, lín, maréna, amur bílý, tolstolobik)
- Studenovodní rybníkářství (pstruh)
- Řada různých nádrží na výtěr, odchov ryb

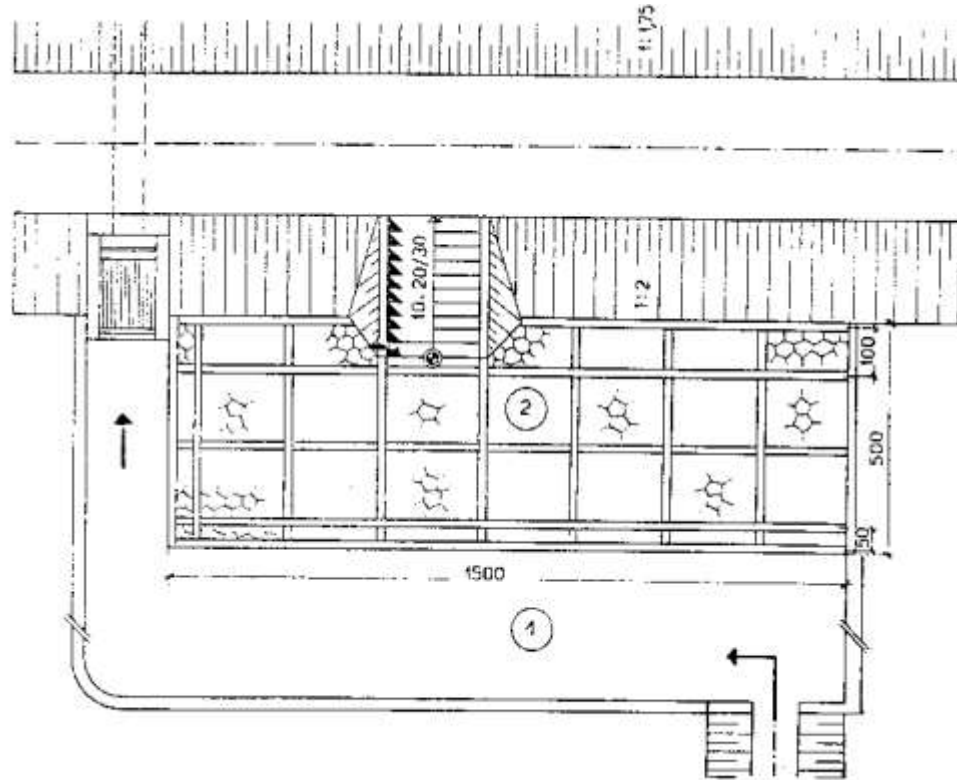
Speciální objekty

- Česle
 - únik ryb a dravé ryby – na vtoku a výtoku (výpust, b.p.)
 - svislé, šikmé
 - vyjímatelné rámy
 - $V = 0,5$ (max.1) m/s - čištění

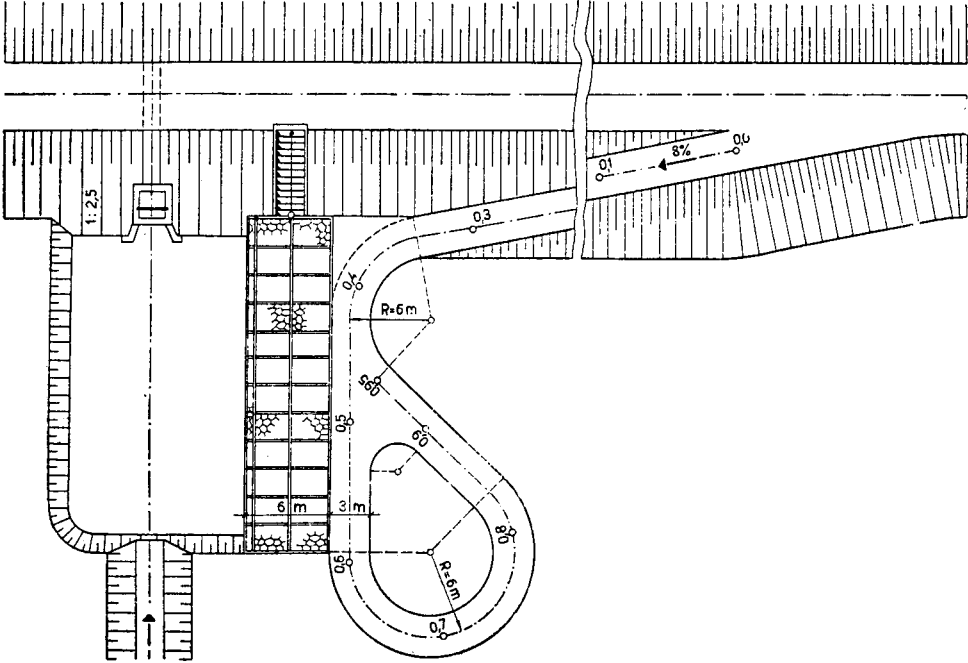
- Loviště

- Nejnižší místo
- Rovnoběžně nebo kolmo – osa hráze
- Přívod vody, proplachování
- Hloubka 0,6 m
- Stoka 0,2 m nade dnem
- Svahy zpevněné (beton, kámen, dřevo)
- Na 100 kg ryb 0,6 až 3 m³ vody

Loviště rovnoběžně s hrází

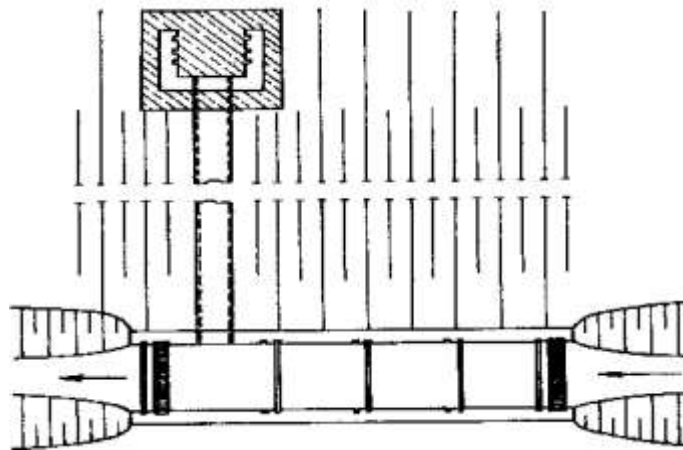


Loviště kolmé na osu hráze



Odlov ryb pod hrází

- 1 m³ = 200 kg ryb
- min. DN 600











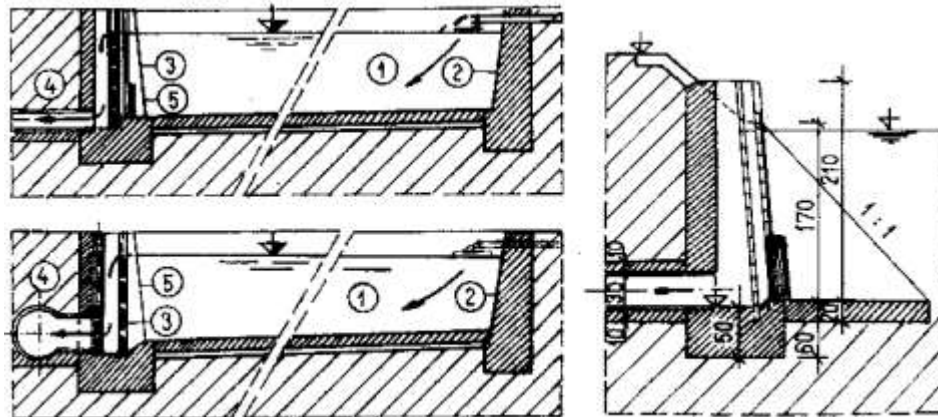


Sádky

- Plocha 200 až 800 m²
- Hloubka 1,8 až 3,0 m
- Hladina 0,3 m pod terénem
- Obdélník 2 : 3
- Svislé stěny, dno – písek, jíl
- Čistá voda, výměna za 8 až 12 hod., rozstřík
- Na 100 kg ryb – 0,25 až 0,5 m³

Schéma sádek

Slovovací sádky – potrubí DN 600 do budovy,
vážní koš, transportér, na auto do beden













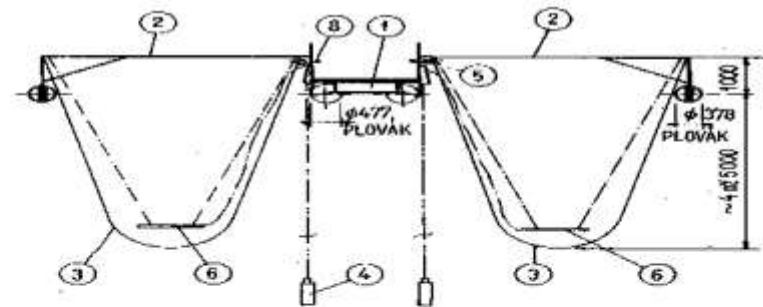
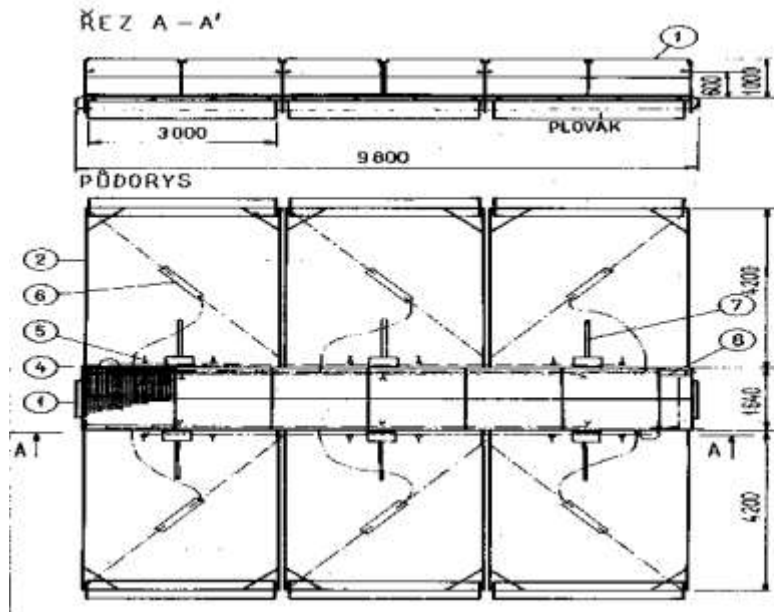


Studenovodní rybníkářství

- Pstruh duhový, lipan, siven
- Líheň i odchov v pstruhárnách – speciální zařízení
- Intenzivní chov
 - V klecích
 - V oteplených vodách
 - V teplovodním zařízení

Odchov v klecích

- Velké nádrže, objem cca 35 m³, 100 až 200 ks ročka na 1 m³

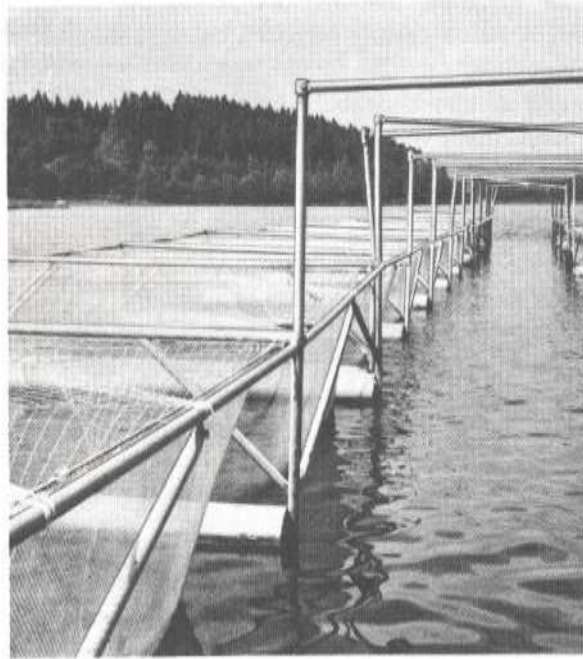


Obr. 5.20. Klecový odchov ryb.

1 – středová lávka, 2 – rám klece, 3 – síťovina, 4 – ponorné čerpadlo,
 5 – vlnitá vývěva, 6 – proveduňovací trubice, 7 – krmítko,
 8 – elektroinstalační žlab a rozvaděče

Odchov v klecích

Pohled na klece na nádrži



Oteplené vody

- Využití odpadního tepla – energetika, geotermální vody, kompresorové stanice plynovodu
- Použití pro teplovodní rybníkářství – urychlení tření, prodloužení sezóny, větší plůdek před zimou, tržní ryba za 2 roky
- Průtok vody – recirkulace
- Zcela umělé krmení

Chov kachen na rybnících

- Kombinace s kaprem
- Přihnojování trusem (400 kg/ks/rok)
- Zvýšení produkce o 100 %
- Likvidace rostlin
- 3 až 4 týdenní kachňata na rybník – 300 až 500 ks/ha
- Po 60 až 70 dnech jateční hmotnost
- Písčité rybníky, ploché břehy

Letní přístřešky

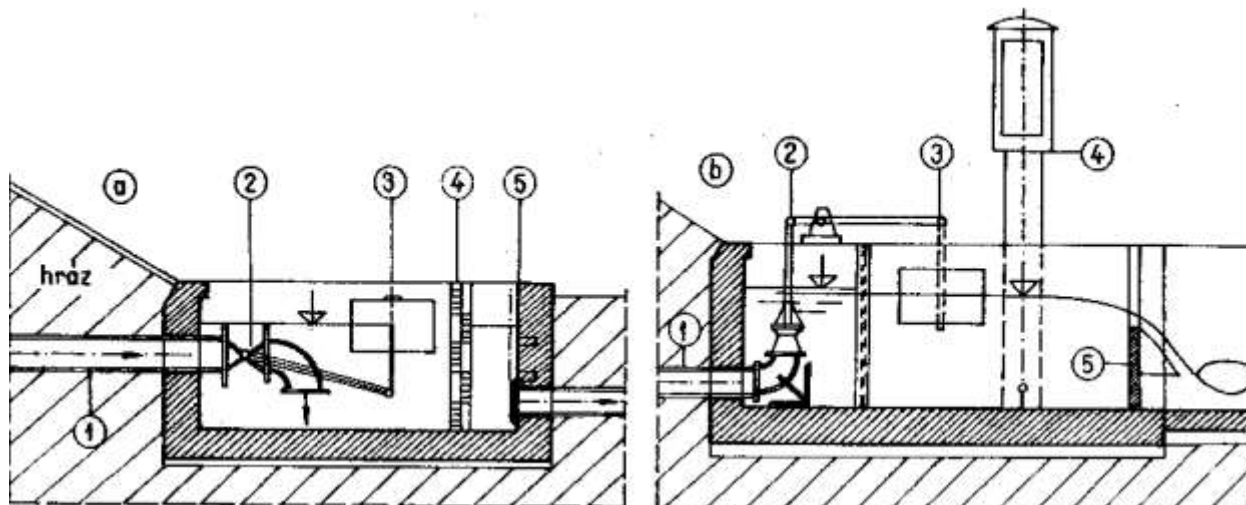
- 4 x 7 m + výběh 7 x 16 m, otvor 0,4 x 0,6 m
- Dřevo, rákos, sláma
- 1 m² přístřešku pro 16 ks, výběh 3,5 ks/m²
- Sila na krmivo
- Nově – chovné hejno na rybníku, jateční v halách na roštech – odpad do rybníka

Kompensační nádrže

- Účel – úprava vodního režimu v povodí po odvodnění = náhrada za odvedenou vodu
- Voda zpět závlahou nebo regulační drenáží
- Zpravidla ještě další účely – ovlivnění kvality vody, zachycení živin
- Objekty – náпустný objekt, výпустný objekt, odběrný objekt, přeliv
- Odtok z nádrže automatizován – různé typy – malé průtoky, časté spínání

Automatické výpusti

- Regulační ventil
- Diskový uzávěr



Protierozní nádrže

- Zmenšení sklonu toku
- Zachycení splavenin
- Zlepšení kvality vody pod nádrží
- Vyrovnání průtoků v toku

Záchytné a usazovací nádrže

- Zachycování splavenin
- Mělké, velká plocha
- Příjezdová komunikace pro čištění

Rozměry usazovacích nádrží

Délka nádrže

$$L = v * t_p$$

t_p je doba dopadu částice na dno

$$t_p = h/w$$

h je hloubka vody

w je sedimentační rychlost při turbulentním proudění

$$w = w_o/u_k * (u_k - v) \quad (\text{pro } v \text{ menší než } u_k)$$

w_o je sedimentační rychlost v klidné vodě (Stokes)

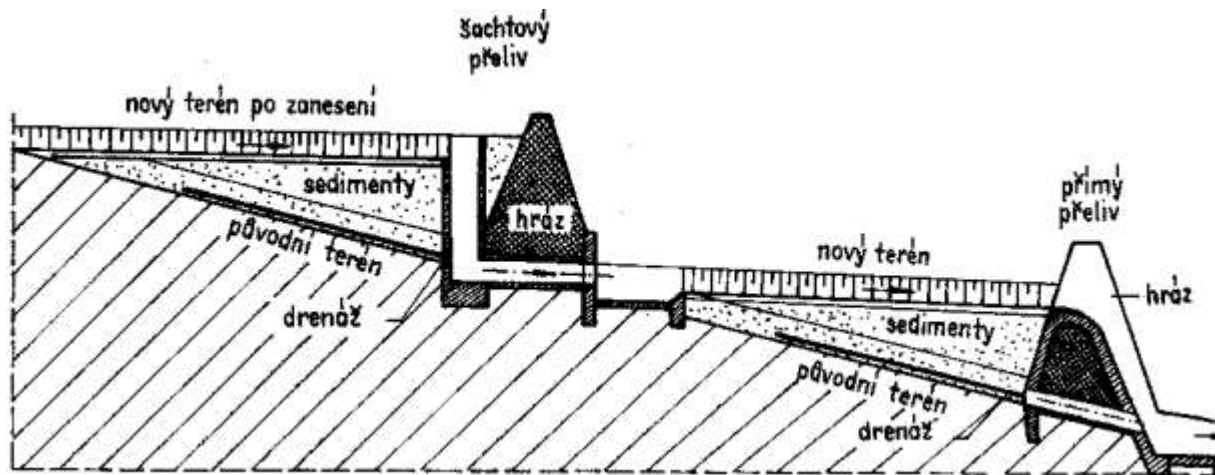
v je rychlost průtoku vody nádrží

u_k je kritická rychlost, při níž sedimentují částice

$$u_k = 3,83 * d^{1/3} * h^{1/16}$$

Zmenšení podélného sklonu

- Malý objem, b.p., výpust ne – přehrážky



Vsakovací nádrže

- Převod povrchového odtoku na podzemní
- Zachycení splavenin
- Pravidelný tvar
- Propustné dno
- Splaveniny se těží a kompostují

Retenční nádrže

- Ochrana intravilánů, rozbití součtu kulminací
- Suché nádrže - průtočné
- Poldry - boční
- Pouze retenční prostor, malý zásobní prostor
- Výpust, přeliv, česlová stěna
- Využití prostoru zátopy
- Řešení – PV, odtok vody výpustí, plnění nádrže, odtok vody přes přeliv
- Neškodný průtok

Průmyslové nádrže

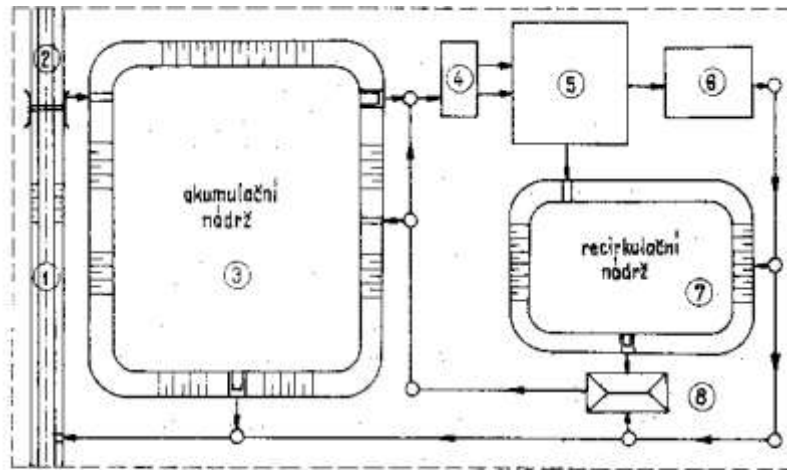
- Akumulace vody (krátkodobá, dlouhodobá)
- Recirkulace vody
- Úprava pro provoz nebo po použití

Akumulace vody

- Vyrovnávací
 - mimopracovní doba, kampaň
 - hydrologie, potřeba vody (pitná, užitková, požární)
- Intervenční
 - krytí nárazových potřeb (sucho, změny výroby)
 - napouštění do akumulčních nádrží závodů
- Zálohové
 - při havárii zdroje (znečištění), pouze po dobu opravy
 - více funkcí (okrasné, požární)

Recirkulace vody

- Koloběh vody v závodě pro provoz
- Doplnění ztrát (výpar, netěsnosti, znečištění)
- Potr.závody, hutní provozy, papírny, textilky



Obr. 8.1. Schéma vodního hospodářství cukrovaru

1 – vodní tok, 2 – odběr, 3 – akumuláční nádrž, 4 – úprava vody, 5 – cukrovar, 6 – mechanická čistírna, 7 – recirkulační nádrž, 8 – čerpací stanice

Odkaliště

- Hydraulická doprava, minimální vzdálenost od zdroje
- IG průzkum – ochrana podzemních vod
- Velikost – dle množství odpadu a doby skladování
- Hráze – sypané, naplavované – stabilita hrází (výstavba, prázdné, plné, mimořádné zatěžovací stavy)
- Přívod, rozvod, odpad





Požární nádrže

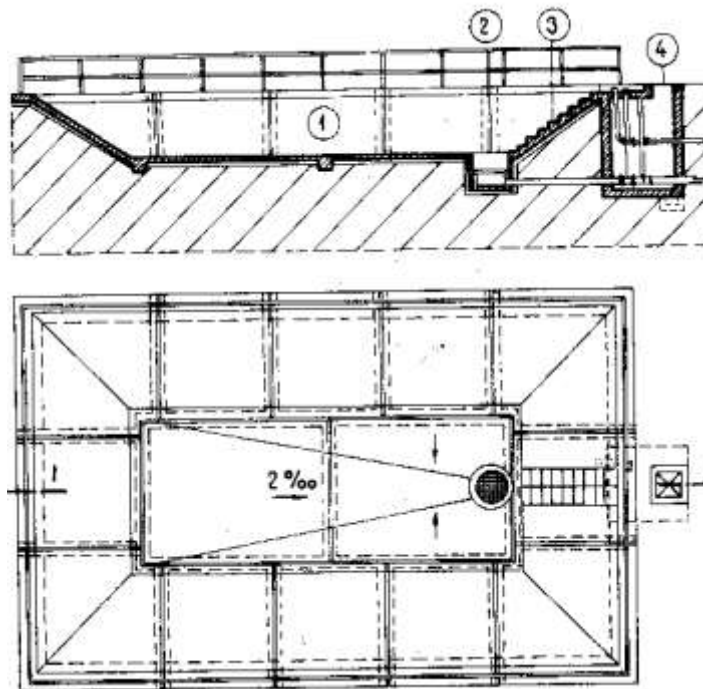
- Soustředění vody při málo kapacitním zdroji
- V místě koncentrace budov
- Potřeba vody dle druhu budov, uspořádání, velikosti, stavebního vybavení (Veřejné vodovody)
- Velikost nádrže – pro dobu hašení 2 až 3 hod. – kapacita zdroje
- Přívod gravitační nebo čerpáním (čištění)

Požární nádrže

- Maximální vzdálenost 300 m od objektů
- Otevřené, kryté
- Otevřené – hospodářské nádrže, dno spád ke kalové jímce, zpevněné, těsněné, pravidelný tvar, sklon svahů 1 : 1 až 2,5, beton, želbeton, dlažba, pohoz, ve dně ventily
- Kalová jímka 0,5 m hluboká, schodiště, oplocení (zábradlí), příjezdová komunikace, zpevněná plocha 8 x 5 m (min.), 12 t

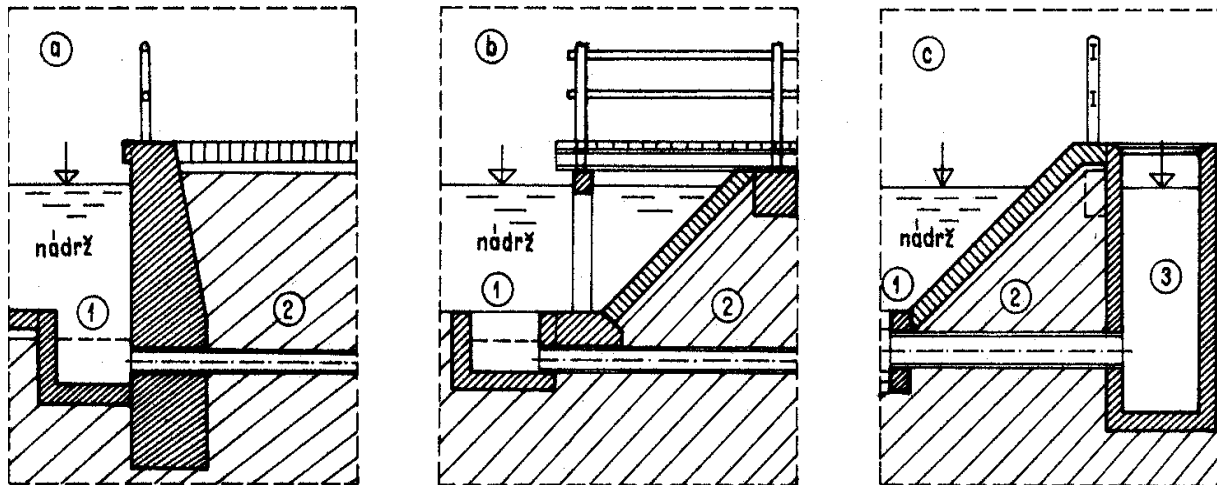
Požární nádrž

- Typizované



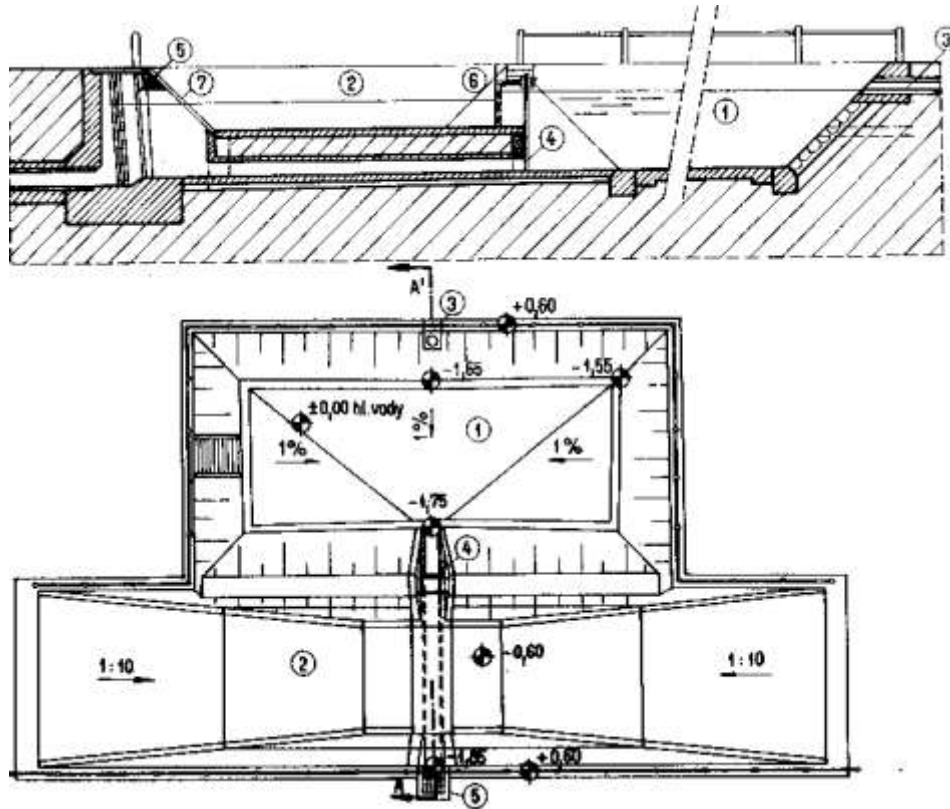
Odběrný objekt

- 3 typy



Hospodářské nádrže

- S náplavkou

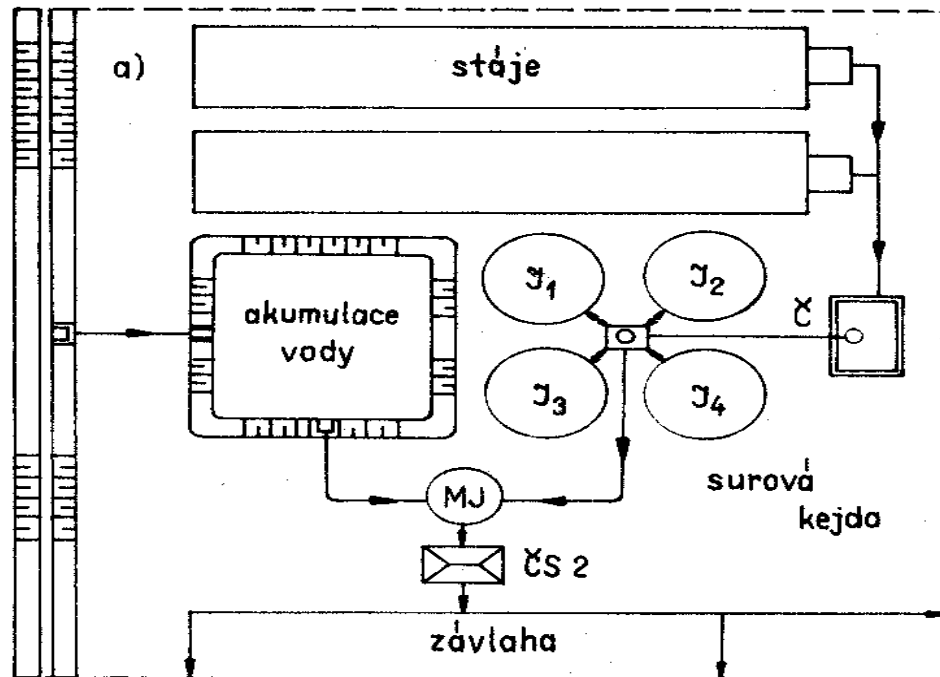


Nádrže pro kejdové hospodářství

- Skladování tekuté kejdy a ředící vody – závlahy
- Jímky na kejdu –podzemní, želbeton, kruhové, antikoroziní nátěry, větrací zařízení, míchací zařízení, nadzemní (ocelové věže)
- 2 těsnící vrstvy – ochrana podzemních vod, drenáž, kontrolní šachtice
- Nadzemní nádrže – ochrana před mrazem

Nádrže pro kejdivé hospodářství

- schéma

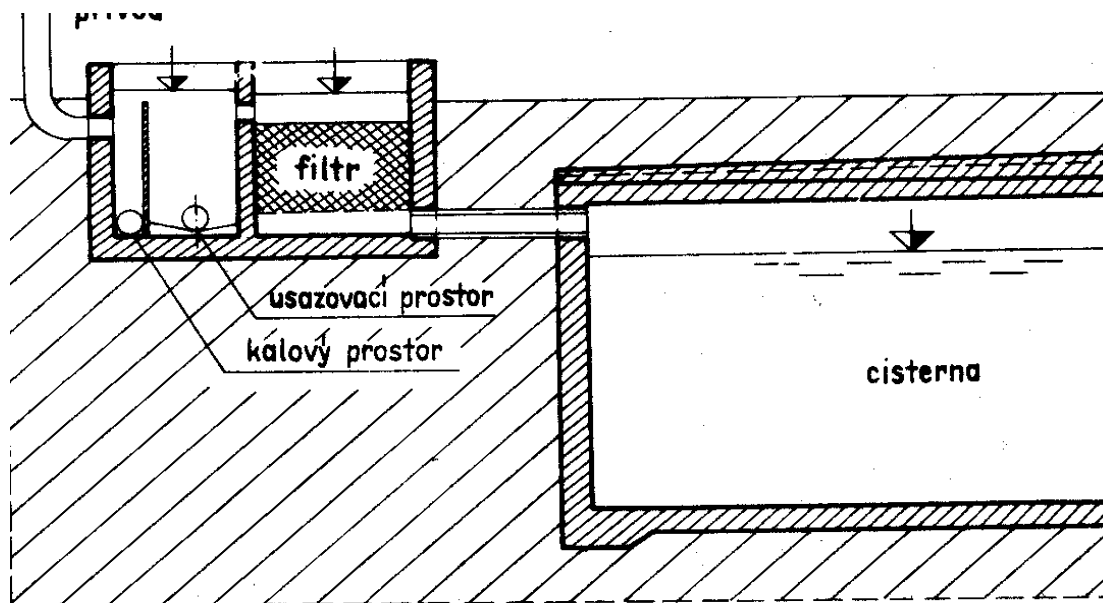


Cisterny

- Zachycování, akumulace a využití dešťových vod (střechy, zpevněné plochy)
- Užitková voda – zemědělské závody, závlahy malých ploch, ředící voda, požární účely
- Podzemní – typové vodojemy
- Povrchové – hospodářské nádrže nebo závlahové vodojemy
- Odběr vody – gravitačně nebo čerpáním

Cisterny

- Schéma



PR Malá Strana



















