

A vízszállító rendszer

Műtárgyak

Műtárgytípusok

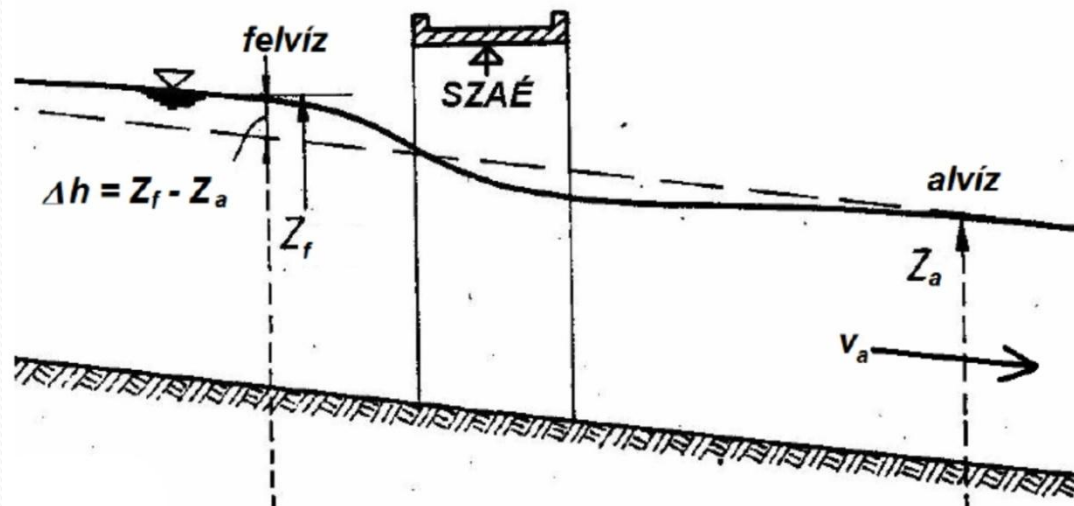
- 1. Keresztezési műtárgyak**
 - híd
 - átereszt
 - bujtató
- 2. Eséscsökkenő műtárgyak**
 - fenéklépcső
 - fenékborda
 - surrantó
- 3. Befogadót védő műtárgyak**
 - gereb
 - merülőfal
 - olajfogó
 - homokfogó
 - szikkasztó
- 4. Egyéb műtárgyak**
 - víznyelő
 - akna

Keresztezési műtárgyak

Híd

- nyílás > 2 m
- mederszűkítés
 - meder- és parti pillér
 - hullámtéri átvezetés
 - pályaszerkezet
- szűkület hatásai
 - örvénylések, leválások, holtterek
 - szelvényterület csökkenés, sebesség növekedés → önduzzadás
- sebességnövekedés: max. 10 %, szelvénycsökkenés max. 15 %
- további irányelvek
 - híd merőleges a középvízi es árvízi sodorvonalra
 - pillér párhuzamos a sodorvonallal
 - pillér áramvonalas kialakítású, pillérorr védelme (uszadék, jég)
 - pillértáv megfelel a hajózási úrszelvénynek
 - hordalék, uszadék, jég levonulását nem akadályozza

Híd



	SZAE	$Q_{\text{mért}}$	max. Δh
Folyó és kisebb folyó	1. MÁSZ+1.0m, 2. jeges MÁSZ+1.50 m 3. a hajózási úrszelv.	$Q_{1\%}$	Illetékes vízügyi igazgatósággal egyeztetve
Kis vízfolyások	$Q_{1\%} > 120 \text{ m}^3/\text{s}$ esetén: MÁSZ+1.0 m	$Q_{1\%} - Q_{3\%}$	Belterületen, fontos létesítmény térségében, gazdaságilag kiemelt jelentőségű területen: 10 cm
	$80 \text{ m}^3/\text{s} < Q_{1\%} < 120 \text{ m}^3/\text{s}$ esetén: MÁSZ+0.7 m		
	$Q_{1\%} < 80 \text{ m}^3/\text{s}$ esetén: MÁSZ+0.5 m		Mezőgazdasági és egyéb területen: 12 cm
Belvízcsatorna	Keresztezési szakaszon: jellemző partái + 0,5 m	$Q_{4\%}$	4 cm
Öntözőcsatorna		$Q_{\text{üzemi}}$	Lehetőleg duzzasztás nélkül, vagy egyedi megállapítás

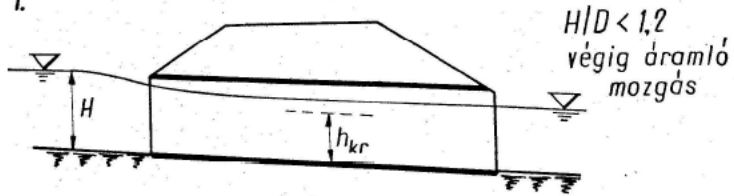
Keresztezési műtárgyak

Áteresztés

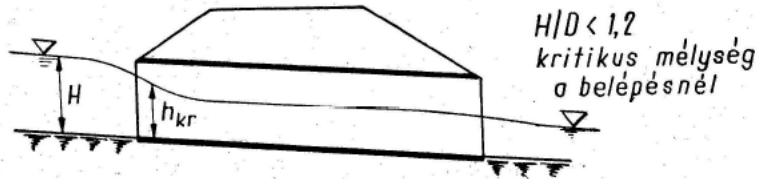
- nyílás < 2 m
- kör, négyszög v. egyéb szelvényű cső
 - mellékút: min. $\varnothing 60$ cm
 - főút: min. $\varnothing 80$ cm
 - gyorsforgalmi út: min. $\varnothing 100$ cm
- tisztítható
- esés $>$ mederesítés
- elő- és utóburkolat 5 – 10 m

Áteresz üzemállapotai

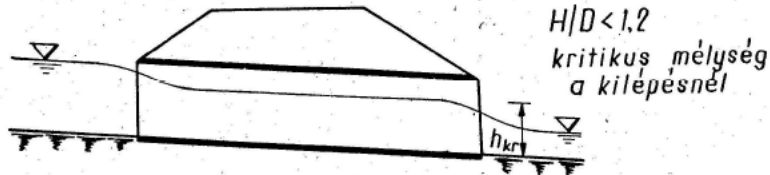
a) a kifolyásnál részben felt szelvény
I.



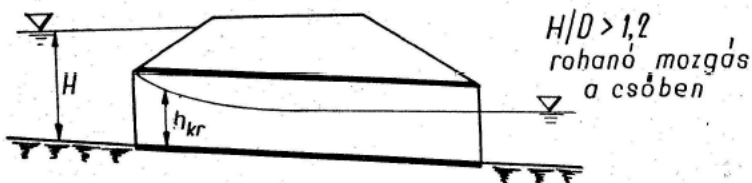
II.



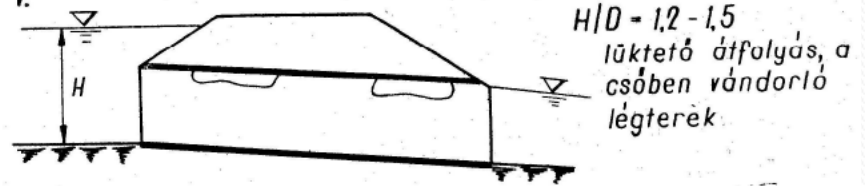
III.



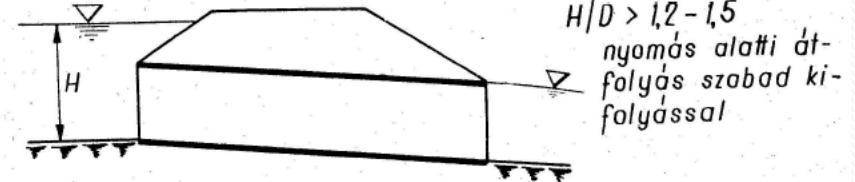
IV.



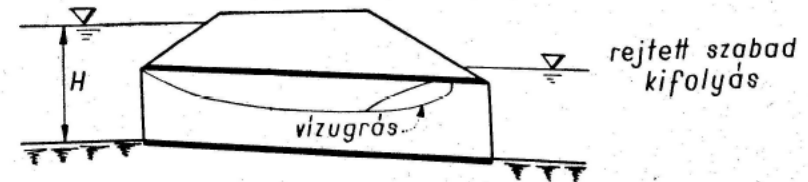
b) a kifolyásnál felt szelvény
V.



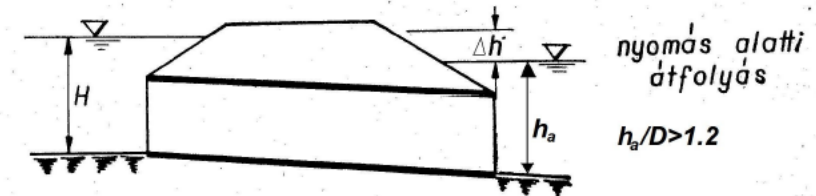
VI.



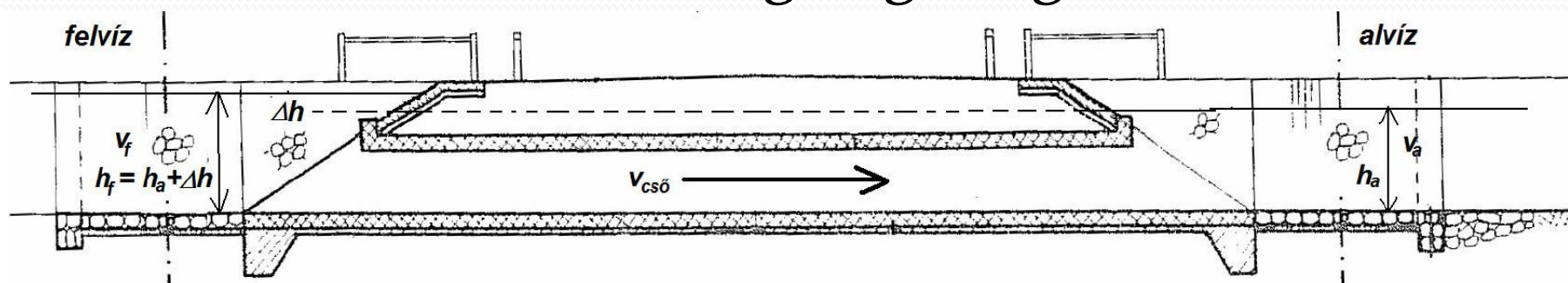
VII.



VIII.



Átereszt: Vízszállítás - veszteségmagasság



Bernoulli:

$$\Delta h = \frac{v_{cső}^2}{2g} \left(\xi_{be} + \lambda \frac{l}{4R} + \xi_{ki} \right)$$

h_a, h_f (m)

Δh (m)

$v_{cső}$ (m/s)

l (m)

R (m)

ξ_{be}, ξ_{ki} (-)

λ (-)

– al- és felvízi vízmélység

– a műtárgy önduzzasztása

– sebesség az áteresztben

– átereszt hossza

– az átereszt hidraulikus sugara,
körszelvény esetén $R=D/4$

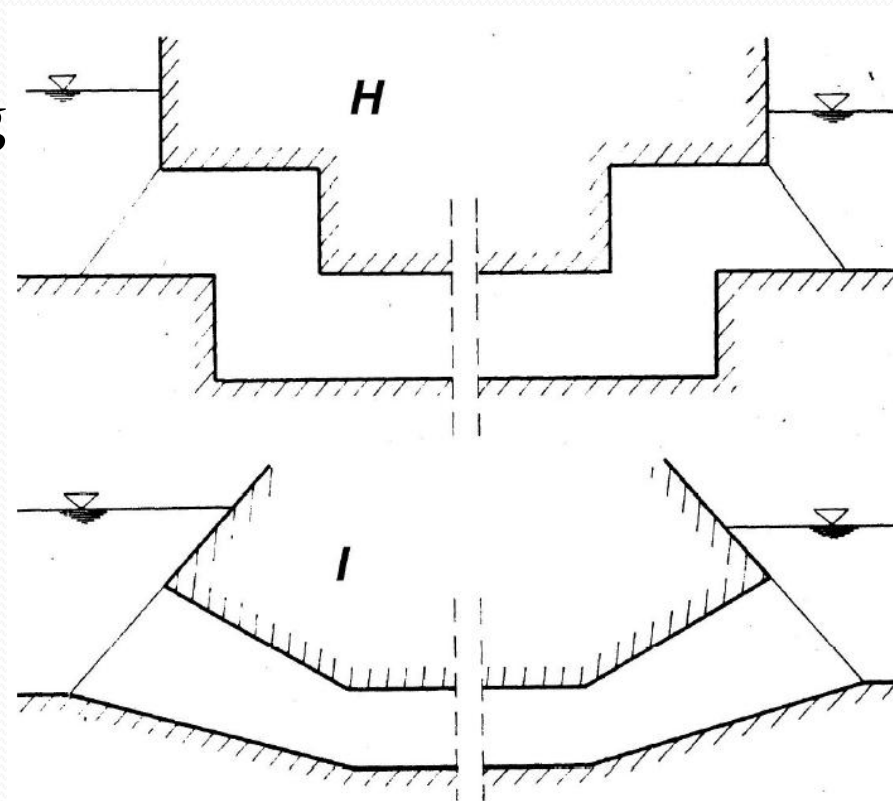
– be és kilépési veszteség

– csősúrlódási tényező

Keresztezési műtárgyak

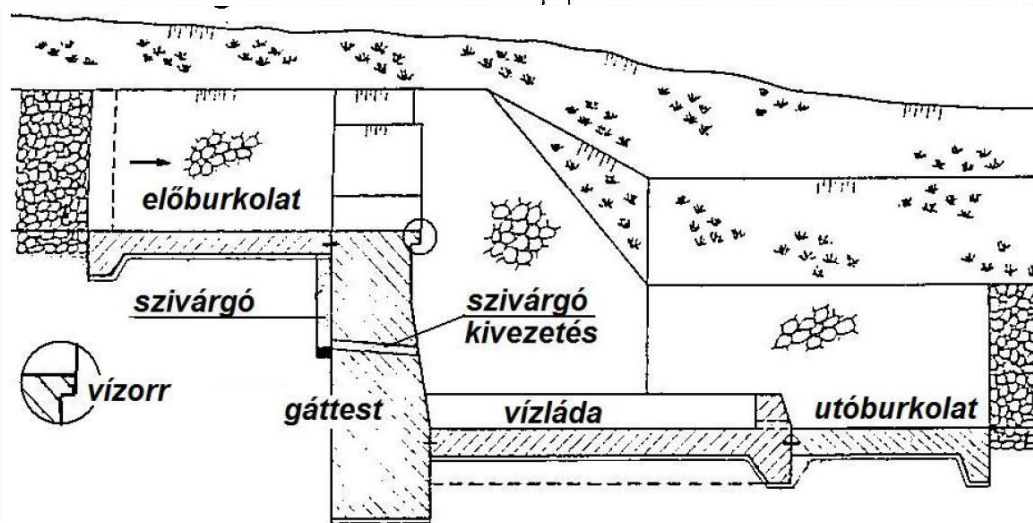
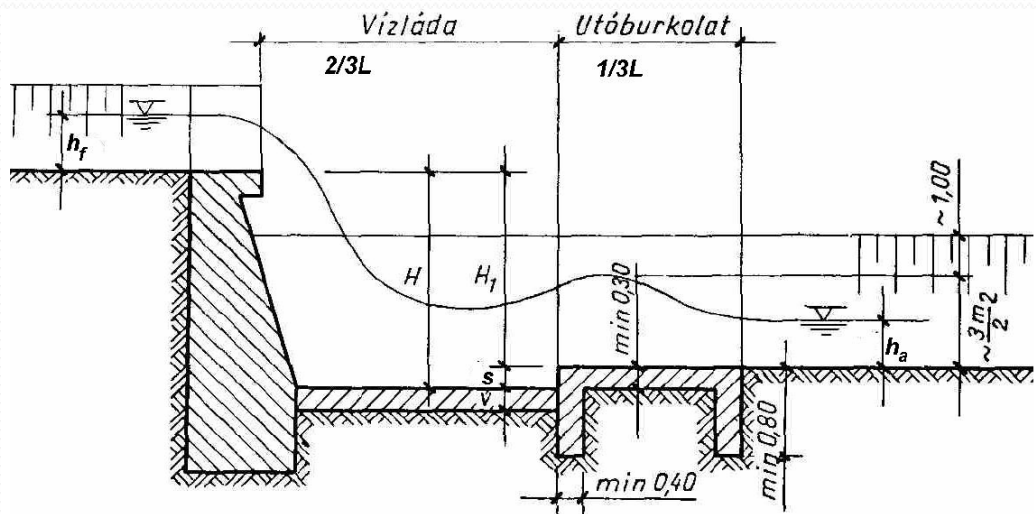
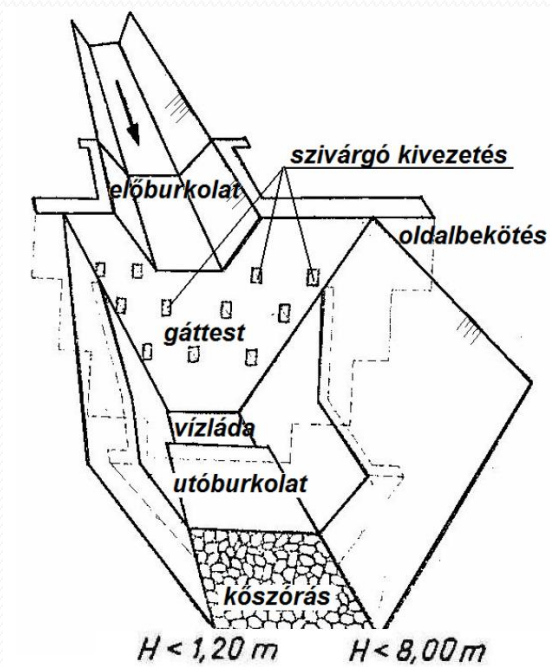
Bújtató

- többszörös iránytörés
- nagyobb helyi veszteség
- alkalmazás: helyhiány
- feliszapolódás, tisztítás



Eséskonzentráló műtárgyak

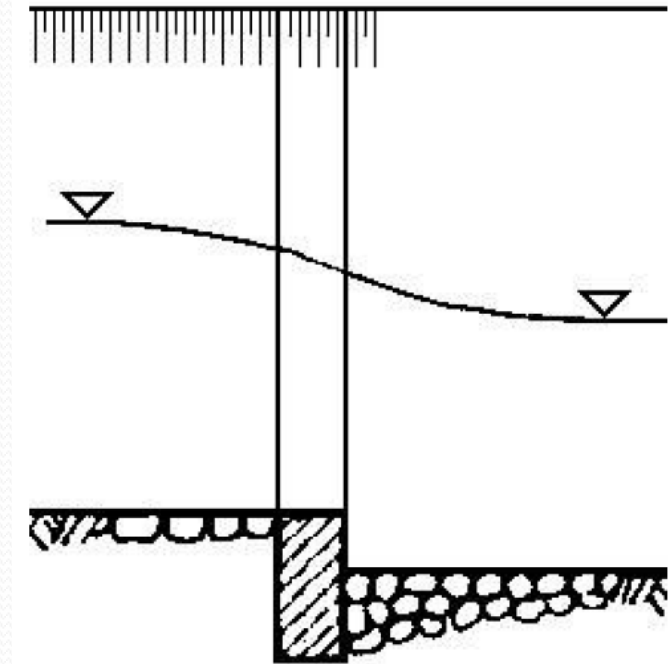
Fenéklépcső



Eséskoncentráló műtárgyak

Fenékborda

- kisebb magasságú lépcső ($H < 30 - 50$ cm)
- egyszerű kialakítású/kivitelű
- elő- és utóburkolat kőszórás-körakat
- több, kisebb fenékborda \leftrightarrow kevesebb, magasabb fenéklépcső?
- bukóként kezelhető, alulról befolyásolt átbukással



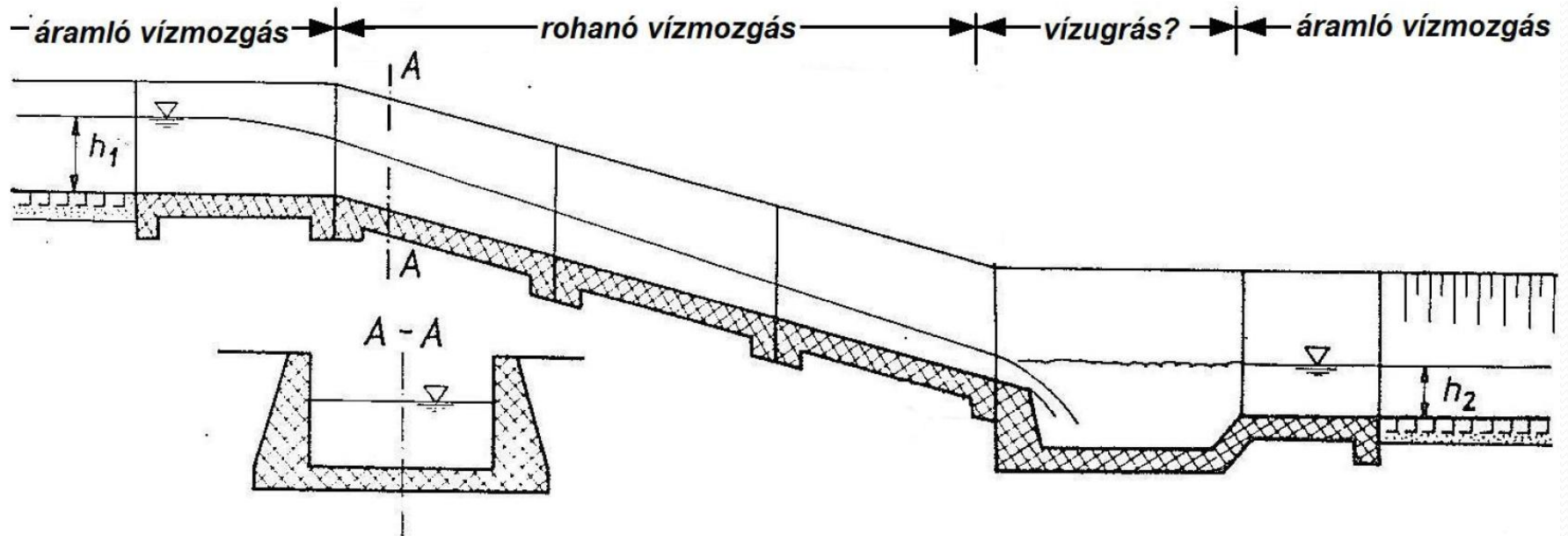
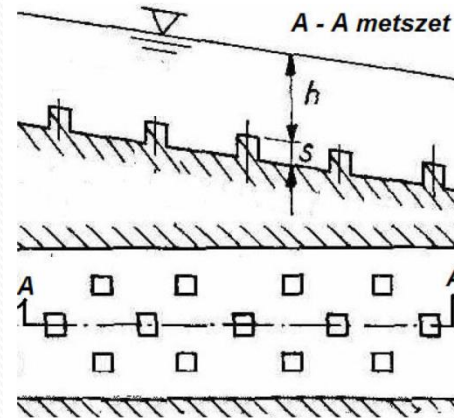
Eséskoncentráló műtárgyak

Surrantó

- rövid, nagy esésű (kb. $4\% < S < 15\%$) mederszakasz
- uszadékot, durva hordalékot nem szállít
- hidraulikailag meder
- felső eséstörésnél fokozatos átmenet
- nagy esés → rohanó vízmozgás
- alsó eséstörésnél általában vízugrás
- légbeszívás
 - kezdődik kb. 4 m/s fölött
 - jelentős: 6 m/s fölött
- anyaga ált. vasbeton
- U-szelvényű keret
- érdesítés: mesterséges
- dilatáció
- alapozás csak teherbíró talajra

Eséskonzentráló műtárgyak

Surrantó



Befogadót védő műtárgyak

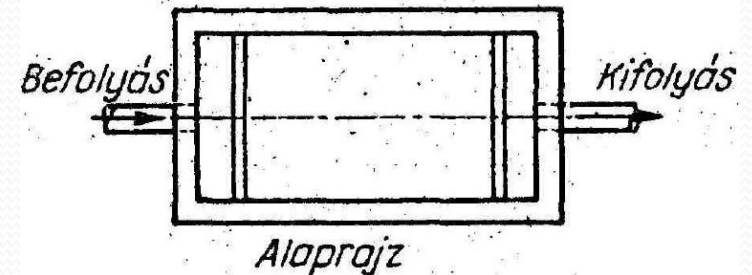
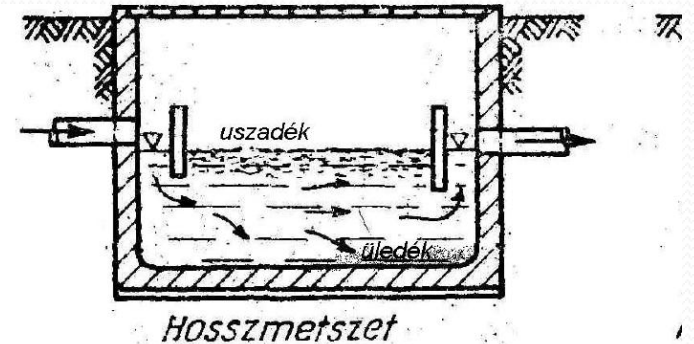
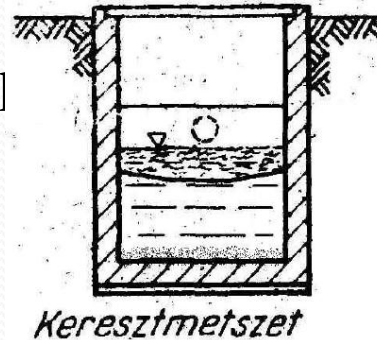
Gereb

- pálcasor úszó szilárd test továbbjutásának megakadályozására
- nagyatmérőlű átereszeknél, biztonsági okokból
- vízgépek, műtárgyak, befogadók védelme
- pálcaköz ált. 15 .. 500 mm
- tisztítás: gépi v. kézi
- szennyvíztisztításban rácsnak nevezik
- szelvényeszűkület = ellenállás = energiaveszteség
- Δh függ: pálcaköz, pálcavastagság, pálcahossz, gereb dőlésszöge, rááramlás szöge es sebessége, pálca alakja

Befogadót védő műtárgyak

Hordalék- és homokfogó

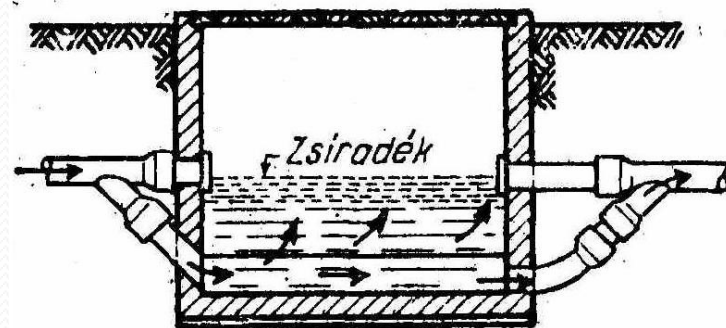
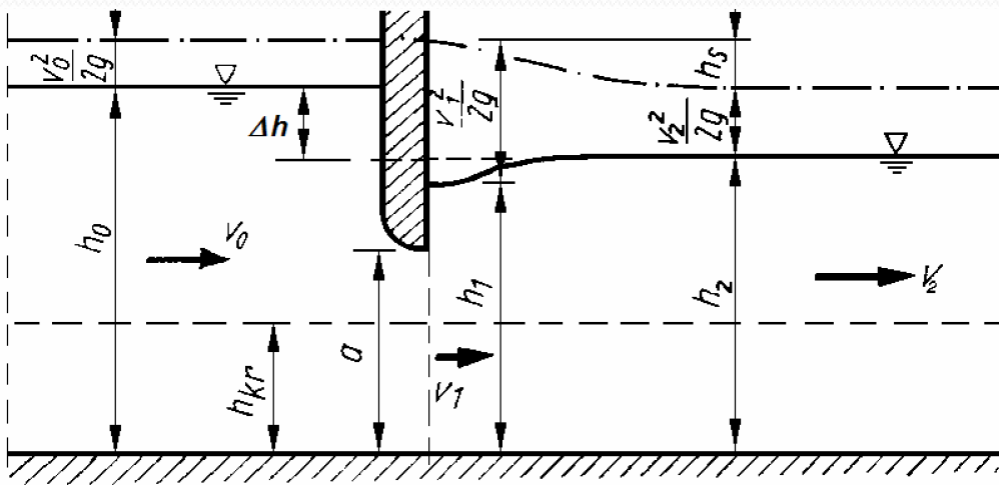
- vízzel együtt mozgó, víznél nehezebb szemcsék]
- hosszanti átfolyás :
- tartózkodási idő
- vízkivezetés felül
- hordalékfogó: $d < 50$ mm szemcsék
- homokfogó: $d > 0.2$ mm szemcsék
- méret: kb. 1 m széles, 2 m hosszú
- mélység: árok + 1 ... 1.2 m - iszaptér
- áramlási sebesség ≈ 30 cm/s
- tisztítás, eltávolítás



Befogadót védő műtárgyak

Merülő fal, zsírfogó

- vízzel együtt mozgó, víznél könnyebb szemcsék
- áramlást felülről lezáró akadály = alsó vízátbocsátás
- csak korlátozott mértékben ér bele az áramlásba.
- végig áramló vízmozgás, vízugrás nem alakulhat ki
- hidraulikailag nagy nyílás



Befogadót védő műtárgyak

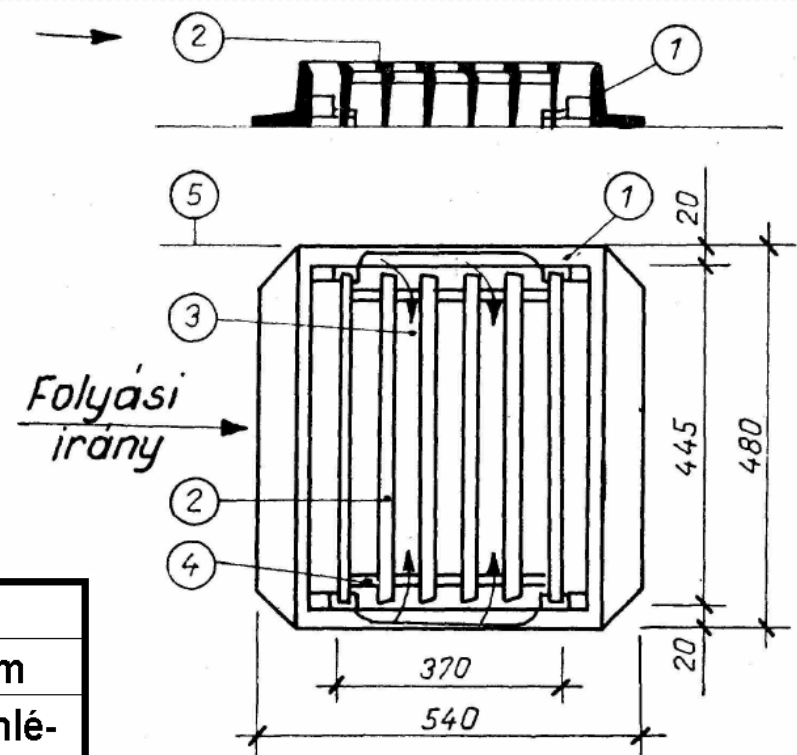
Szikkasztás

- összegyűjtött víz befogadója a talajvíz csak szemcsés talajban
- csak ha egyéb megoldás nincs
- árokban vagy tarozóban
- szikkasztási próba

Pálya egyéb műtárgyai

Víznyelő

- felső- vagy oldalbeömlésű
- részei:
 1. ontottvas keret
 2. beömlő racs
 3. beömlőnyilas
 4. merevítőrud
 5. keret szele
- aknában folytatódik



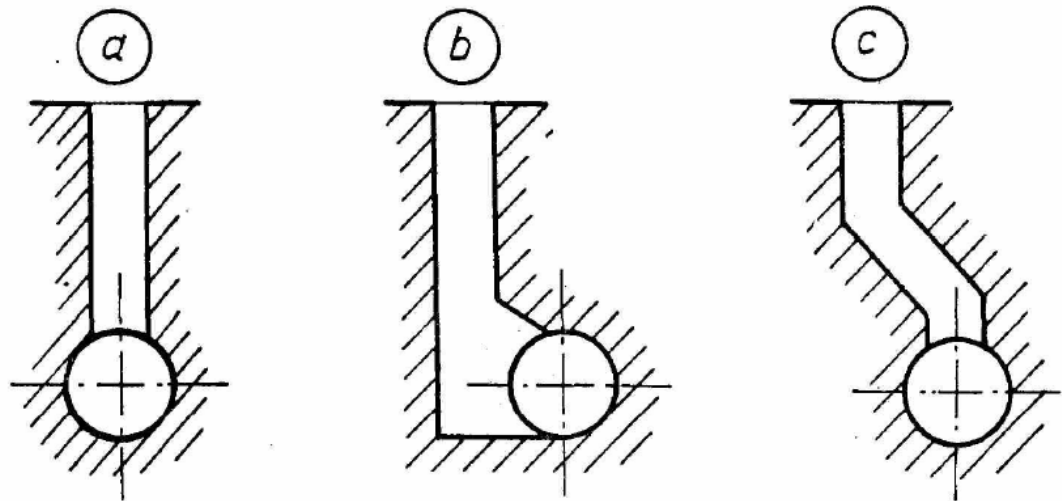
Vízoszlop- magasság cm	Méret		
	32x32 cm	48x48 cm	30x10 cm
	függőleges beömlésű		oldalbeömlésű
	akna vízemésztése, l/s		
5.0	15.8	29.6	4.3
8.0	26.8	50.1	8.7

Pálya egyéb műtárgyai

Aknák

- cél: zárt csatornák, kezelése, tisztítása, szabályozása, stb.
- elhelyezése a csatorna tengelyéhez képest
 - centrális (a)
 - oldalsó (b)
 - elhúzott (c)
- terephez képest
- terepszinti
- emelt
- süllyesztett

Keresztmetszetek



Pálya egyéb műtárgyai

Aknák

- a hálózatban elfoglalt hely szerint
 - vég(fej)akna (d)
 - vakakna (f)
 - közbenső/átfolyó (h)

- funkció szerint (kezelő aknák)

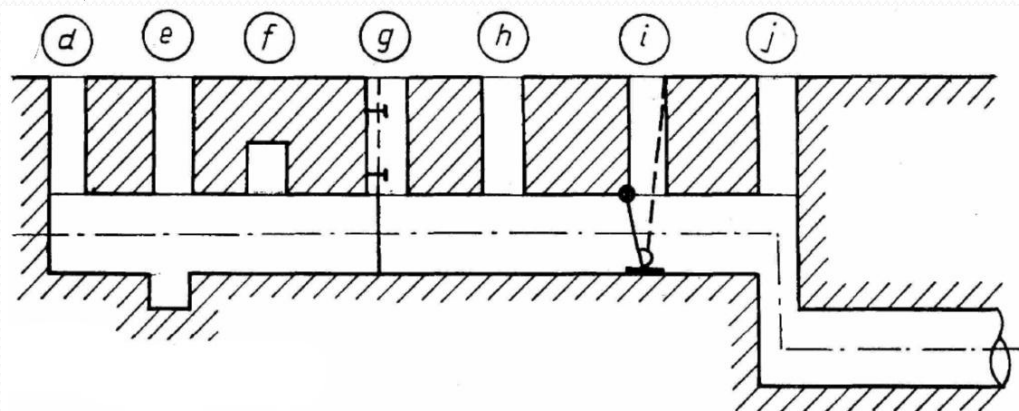
- leszálló, tisztító (d, e, h)

- iszapfogó (e)

- zsilipes/tolózáras (g)

- öblítő (i)

- bukó (j)



- alt. előregyártott, mászható ($\emptyset_{\min} = 80 \text{ cm}$)
- folyókával ellátott, burkolt fenék

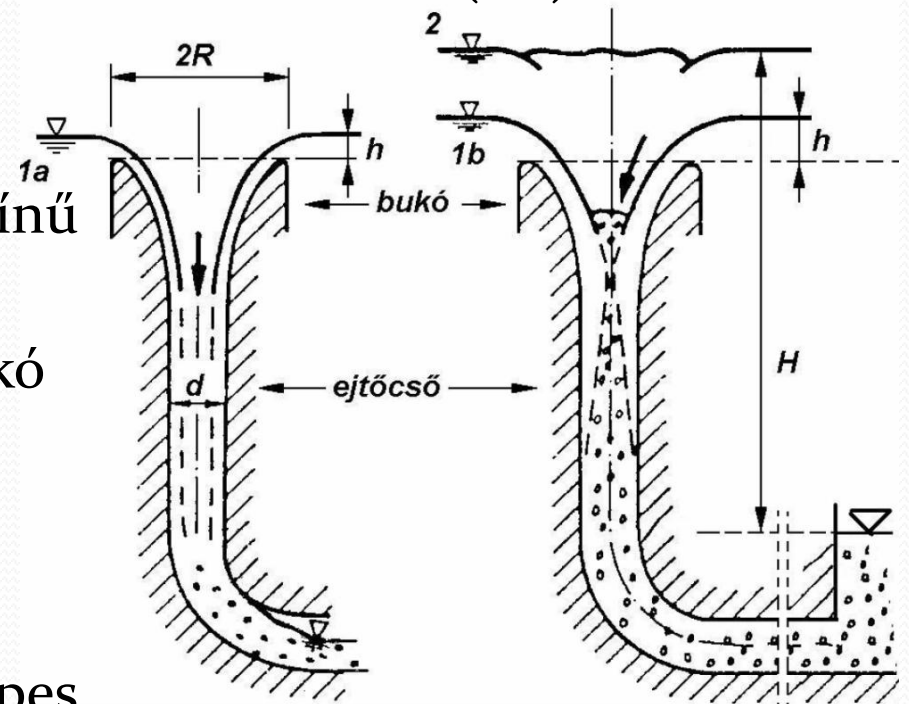
Aknás bukó hidraulikai állapotai

Szabad átbukás + szabadesés (1a)

- átbukó víz ejtőcsövön szabadeséssel eléri az akna alját
- vízszintes csőben szabad felszínű vízmozgás
- a rendszer vízemésztését a bukó vízszállítása határozza meg:

$$Q = \frac{2}{3} \mu \cdot 2R\pi \cdot \sqrt{2g} \cdot h^{3/2}$$

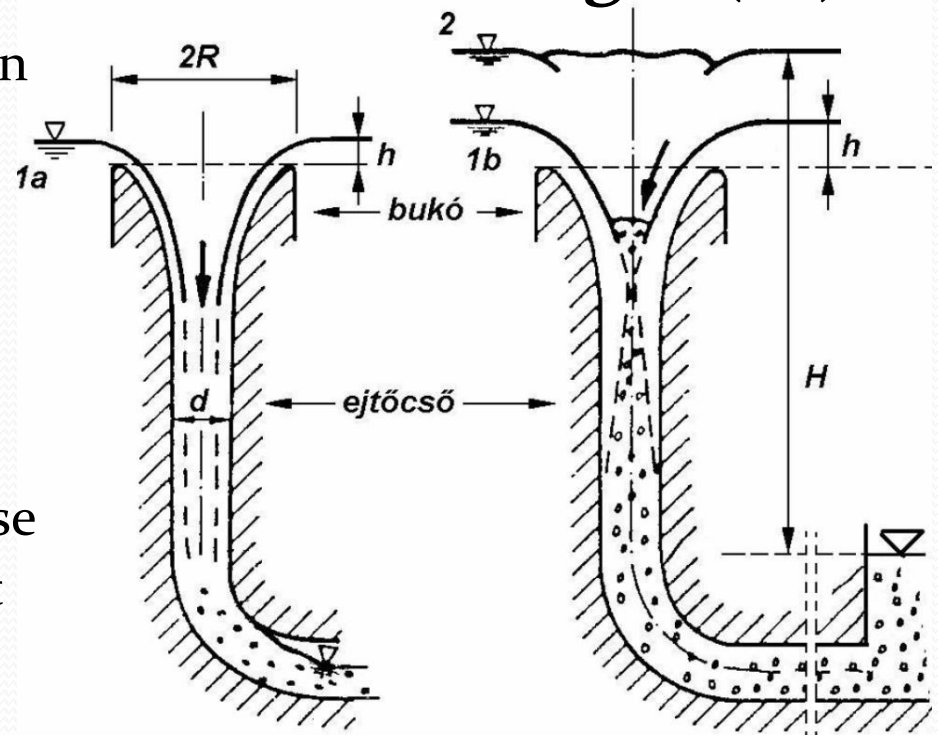
- kis Q, akna + vízszintes cső képes elszállítani



Aknás bukó hidraulikai állapotai

Szabad átbukás + nyomás alatti vízmozgás (1b)

- átbukó víz ejtőcsövet fokozatosan megtölti
- vízszintes csőben telt szelvényű, nyomás alatti vízmozgás
- ejtőcső vízszlopmagasságát az alábbiak határozzák meg:
 - bukó vízszállítása
 - vízszintes cső vízemésztése
 - kilépési oldalon a vízszint
- rendszer vízemésztését a bukó vízszállítása határozza meg
- közepes Q , a nyomás alatti rész még éppen képes az átbukó vizet elszállítani



Aknás bukó hidraulikai állapotai

Alulról befolyásolt átbukás (2)

- átbukó víz ejtőcsövet teljesen megtölti
- ejtőcsőben és vízszintes csőben telt szelvényű, nyomás alatti vízmozgás
- ejtőcső vízoszlopmagassága a tározótér magasságával egyezik meg
- rendszer vízemésztését a tározótér és a kilépési oldal szintkülönbsége határozza meg:

$$H = \frac{v_{cső}^2}{2g} \left(\Sigma \xi + \lambda \frac{\Sigma l}{d} \right) \quad Q = v_{cső} \frac{d^2 \pi}{4}$$

- vízszállítást a cső kapacitása korlátozza

