

MEDENCÉS FÜRDŐK VÍZGÉPÉSZETI TEREINEK TERVEZÉSI SZEMPONTJAI

CSŐVEZETÉK HÁLÓZAT

1. Méretezés

- Az el nem fogyasztott energia a legolcsóbb és a leginkább környezetkímélő.
- A felhasznált villamos energia egy jelentős része a szivattyúzási munka. 365 nap – 24 óra
- Gyakorlati méretezés: szakmai rutin, ökölszabályok, szokásjog.

Csővezeték szakasz ellenállása:

- Csősurlódás
- Alaki ellenállás és szerelvények ellenállása
- Geodetikus magasságkülönbség

Eördögh Zsolt
MMK ÉgT. Fürdő és Uszoda
Létesítmények Szakosztály



Egyenes csővezeték nyomásvesztése:

$\Delta p'$ – nyomásvesztés egyenes csőben [Pa]

ρ – közeg sűrűség [kg/m³]

v – közeg sebesség [m/s]

λ – csősúrlódási tényező [-]

l – csőhossz [m]

d – csővezeték belső átmérője [m]

ν - kinematikai viszkozitás [m²/s]

η – dinamikai viszkozitás [kg/ms]

$$\Delta p' = \frac{\rho}{2} v^2 \left(\lambda \frac{l}{d} \right)$$

$$\lambda = f(\text{Re}, k/d)$$

$$\text{Re} = \frac{vd}{\nu} [-]$$

$$\nu = \frac{\eta}{\rho}$$

Relatív érdesség:
 k/d [mm/mm]

k értékei [mm]:

Rézcső (húzott): 0.0015

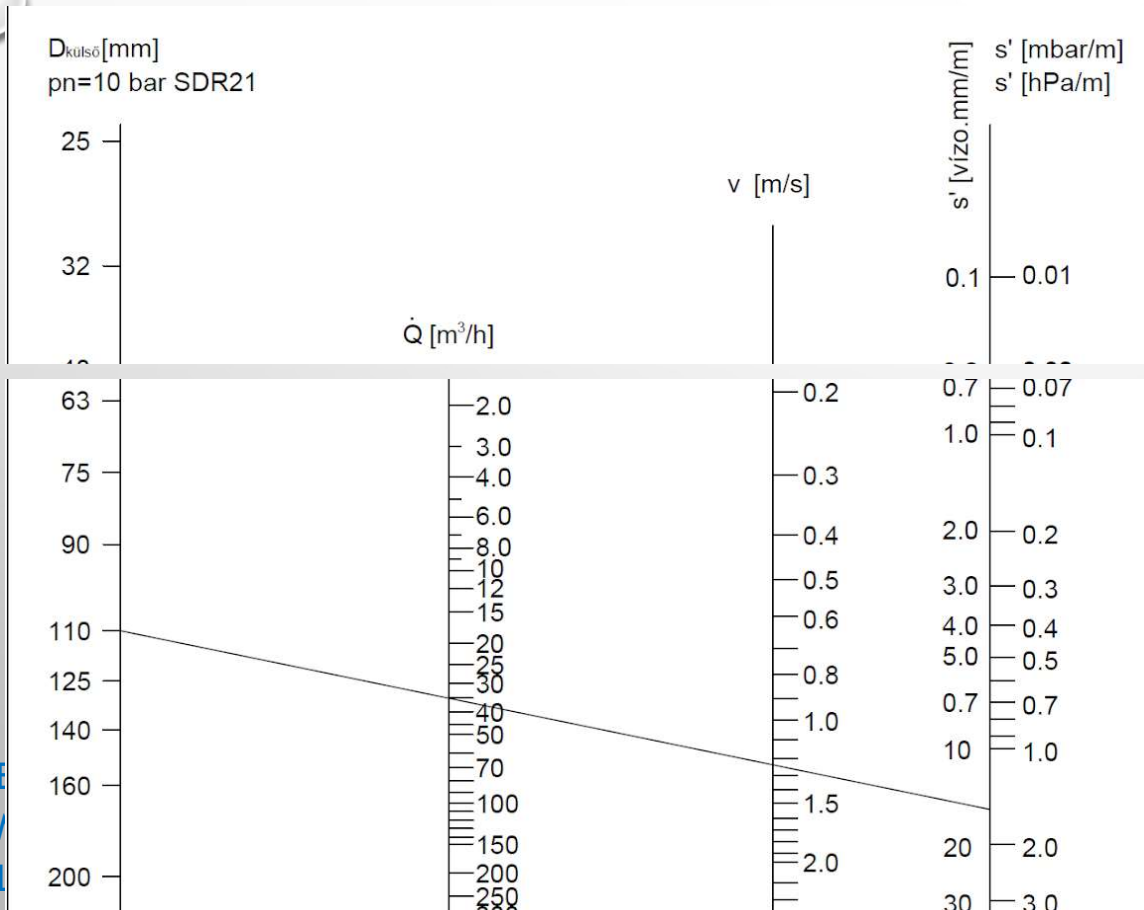
Műanyag cső: 0.005

Ötrétegű csövek: 0.007-0.0007

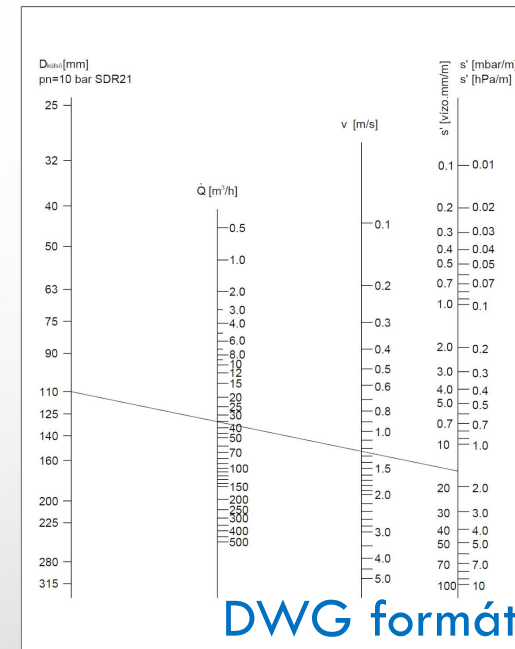
Húzott acélcső: 0.05-0.1

d cső belső átmérő [mm]

Egyenes csővezeték nyomásvesztése:



Csővezeték térfogatáram - sebesség - fajlagos súrlódási ellenállás nomogram



$$\Delta p = s' \times l$$

Egyenes csővezeték nyomásvesztése

- az ökölszabályok korlátai

1. sebességre történő kiválasztás

pl. optimális sebesség: 1,5 m/s

1,5 m/s sebesség esetén a fajlagos súrlódási ellenállás és az 1 m V_0 ellenállást eredményező csőhossz

40-es cső \Rightarrow 600 Pa/m (60 vo. mm/m) (16m cső)

63-as cső \Rightarrow 400 Pa/m (40 vo. mm/m) (25m cső)

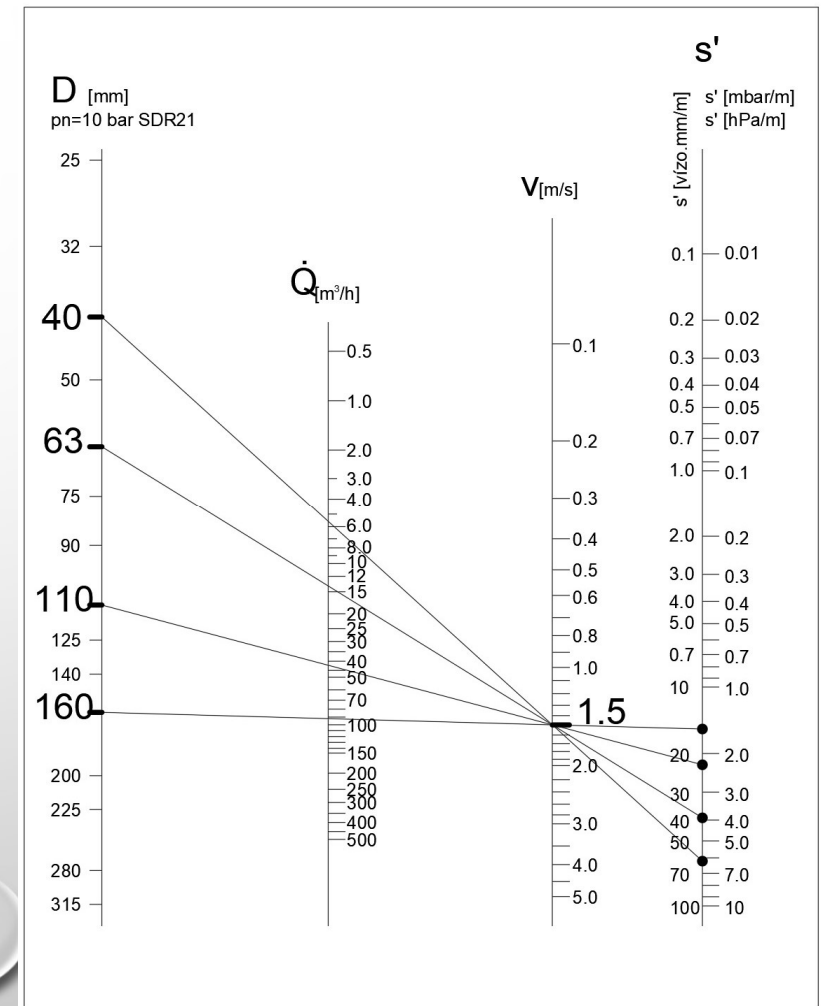
110-es cső \Rightarrow 250 Pa/m (25 vo. mm/m) (40m cső)

160-as cső \Rightarrow 150 Pa/m (15 vo. mm/m) (67m cső)

Eördögh Zsolt

MMK ÉgT. Fürdő és Uszoda

Létesítmények Szakosztály



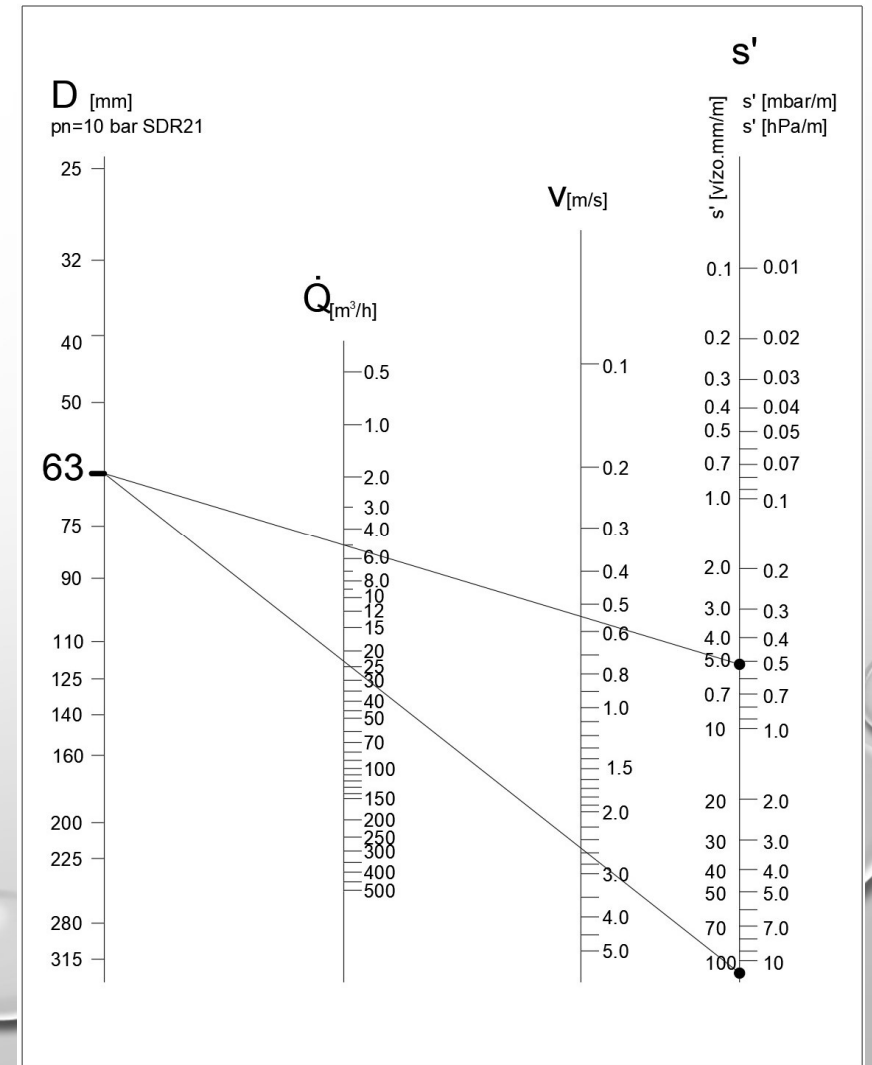
Egyenes csővezeték nyomásvesztése - az ökölszabályok korlátai 2. csonk-átmérővel azonos csőméret



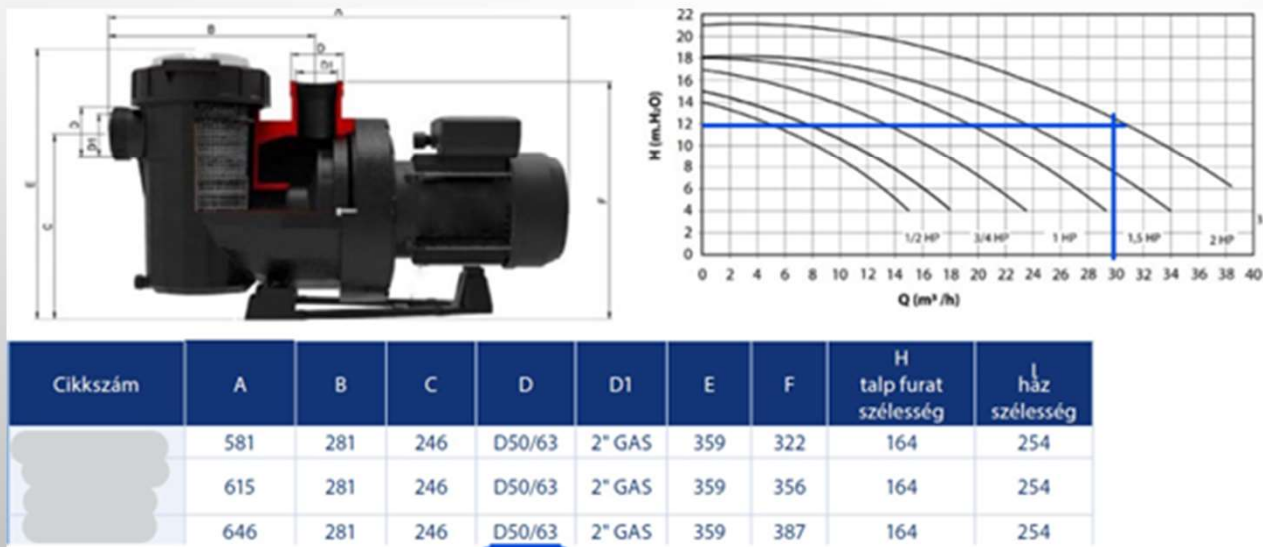
5 m³/h és 22 m³/h –nál is 63 mm a csatlakozóméret

Adatok / Technical specifications	C16	C40	C70	C130
Javasolt áramlás 30 mJ/cm ² esetében / Rec. flow	5 m ³ /h	11 m ³ /h	16 m ³ /h	22 m ³ /h
Besugárzási teljesítmény / Performance	30 mJ/cm ²	30 mJ/cm ²	30 mJ/cm ²	30 mJ/cm ²
Max. áramlás / Max. flow	23 m ³ /h	23 m ³ /h	23 m ³ /h	23 m ³ /h
Max. nyomás / Max. pressure	2 bar	2 bar	2 bar	2 bar
Átmérő / Diameter unit Ø	72 mm	72 mm	72 mm	72 mm
Készülék hossza / Length unit	56 cm	100 cm	100 cm	100 cm
Csatlakozás / Diameter in-outlet Ø	63 mm	63 mm	63 mm	63 mm

Eördögh Zsolt
MMK ÉgT. Fürdő és Uszoda
Létesítmények Szakosztály



Egyenes csővezeték nyomásvesztése - az ökölszabályok korlátai 2. csomópont-átmérővel azonos csőméret



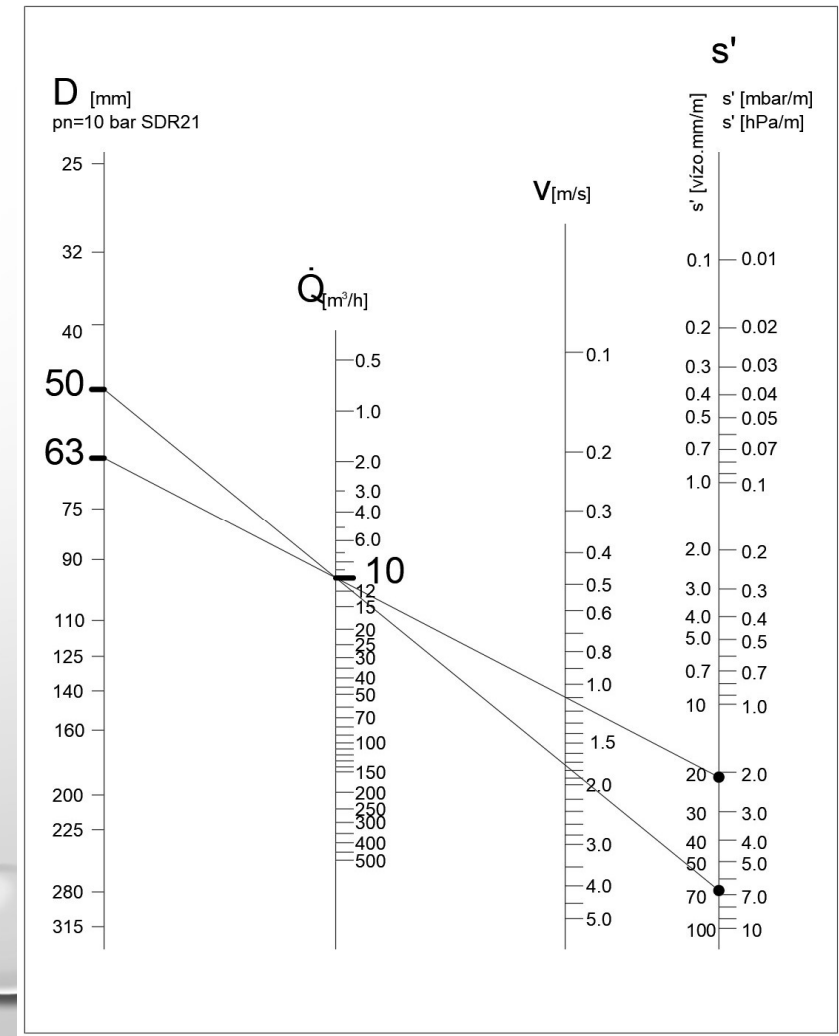
30 m³/h térfogatáram
63 mm-es csatlakozó csomópont
sebesség 3,2 m/s
 $s' > 1000 \text{ Pa/m}$

Egyenes csővezeték nyomásvesztése - DN vagy D méret

DN50-es csővezeték
10 m³/h vízmennyiség mellett
200 Pa/m

50 mm külső átmérőjű csővezeték
10 m³/h vízmennyiség mellett
600 Pa/m

Eördögh Zsolt
MMK ÉgT. Fürdő és Uszoda
Létesítmények Szakosztály



Csőidomok nyomásvesztése, alaki ellenállás










$$\Delta p' = \frac{\rho}{2} v^2 \zeta$$

$\Delta p'$ – nyomásvesztés [Pa]

ρ – közeg sűrűség [kg/m³]

v – közeg sebesség [m/s]

ζ – alaki ellenállás [-]

idom	alaki ellenállás tényező	idom	alaki ellenállás tényező
	1,2		1,3 - 2,0
	0,34		0,5 - 1,0
	0,3		60° 0,4 30° 0,2
	0,3 - 3,0		2,5
	0,2 - 0,9		1,5

Csőidomok nyomásvesztése, alaki ellenállás - irányváltás

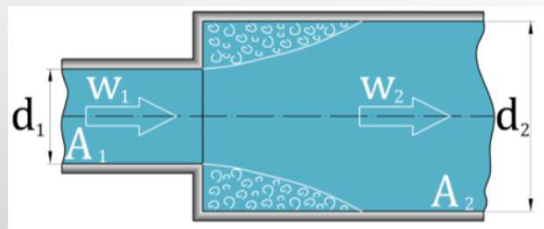


Eördögh Zsolt
MMK ÉgT. Fürdő és Uszoda
Létesítmények Szakosztály

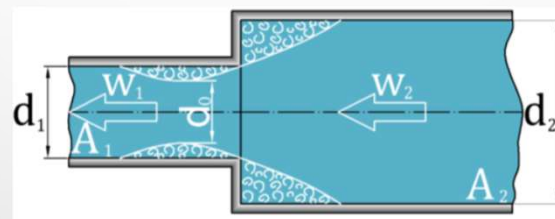
idom	alaki ellenállás tényező
	1,2
	0,34
	0,3

Csőidomok nyomásvesztése, alaki ellenállás - Keresztmetszet változás

Hirtelen keresztmetszet bővülés



Hirtelen keresztmetszet szűkítés



	0,5 - 1,0
	60° 0,4 30° 0,2

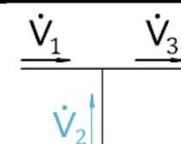
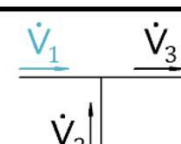
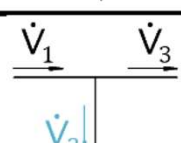
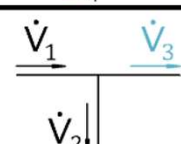
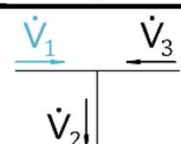
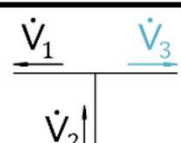
Eördögh Zsolt
MMK ÉgT. Fürdő és Uszoda
Létesítmények Szakosztály



Csőidomok nyomásvesztése, alaki ellenállás - Áramlat szétválasztás - egyesítés

	0,3 - 3,0
	0,2 - 0,9
	1,3 - 2,0

Eördögh Zsolt
MMK ÉgT. Fürdő és Uszoda
Létesítmények Szakosztály

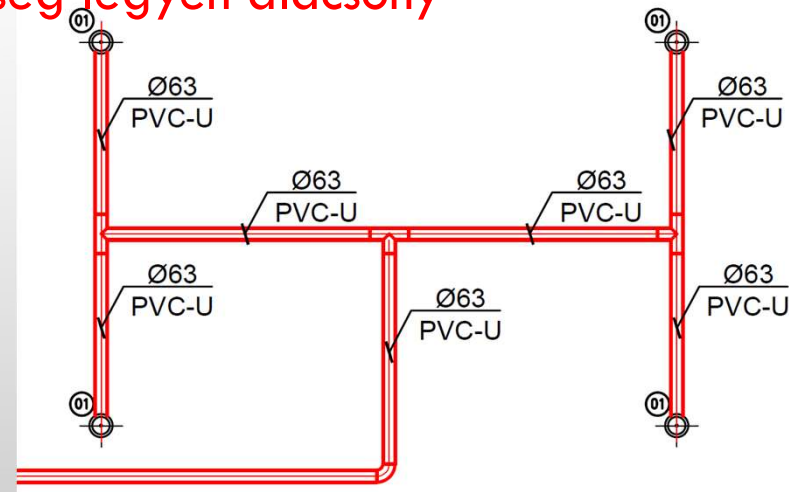
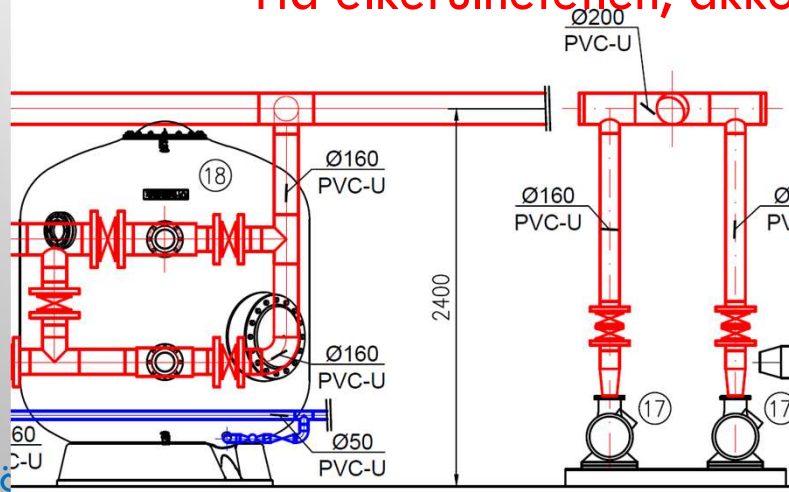
Áramlás iránya	Ábrázolás	ζ
Átáramlás az áramlás egyesítésénél		0,5 ÷ 1,0
Áramlás egyesítése		1,0 ÷ 1,5
Átáramlás az áramlás szétválasztásánál		0,2 ÷ 0,3
Áramlás szétválasztása-		1,5 ÷ 2,0
Ellenirányú áramlás az áramlás egyesítésénél		3,0 ÷ 8,0
Ellenirányú áramlás az áramlás szétválasztásánál		3,0

Csőidomok nyomásvesztése, alaki ellenállás - Áramlat szétválasztás - egyesítés

Ellenirányú áramlás az áramlás egyesítésénél	\dot{V}_1	\dot{V}_3	3,0 ÷ 8,0
	\dot{V}_2		

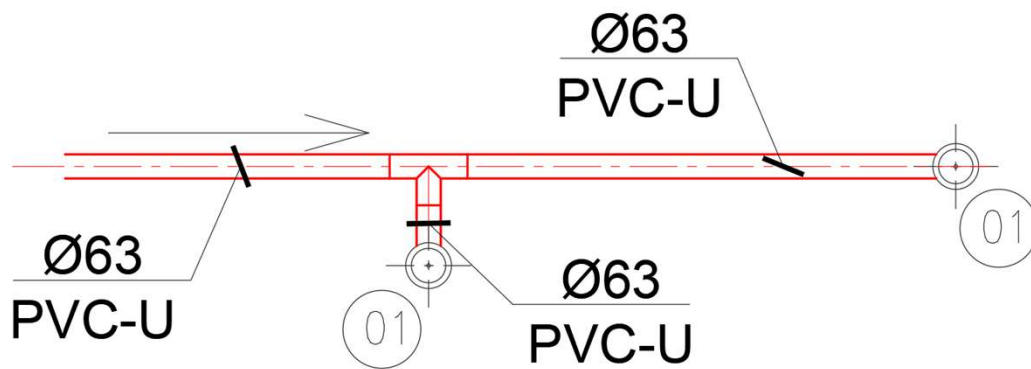
Ellenirányú áramlás az áramlás szétválasztásánál	\dot{V}_1	\dot{V}_3	3,0
	\dot{V}_2		

Ha elkerülhetetlen, akkor a sebesség legyen alacsony



Csőidomok nyomásvesztése, alaki ellenállás

- Áramlat szétválasztás - egyesítés



Átáramlás az áramlás szétválasztásánál	$\frac{\dot{V}_1}{\dot{V}_2}$	$\frac{\dot{V}_3}{\dot{V}_2}$	0,2÷0,3
Áramlás szétválasztása-	$\frac{\dot{V}_1}{\dot{V}_2}$	$\frac{\dot{V}_3}{\dot{V}_2}$	1,5÷2,0

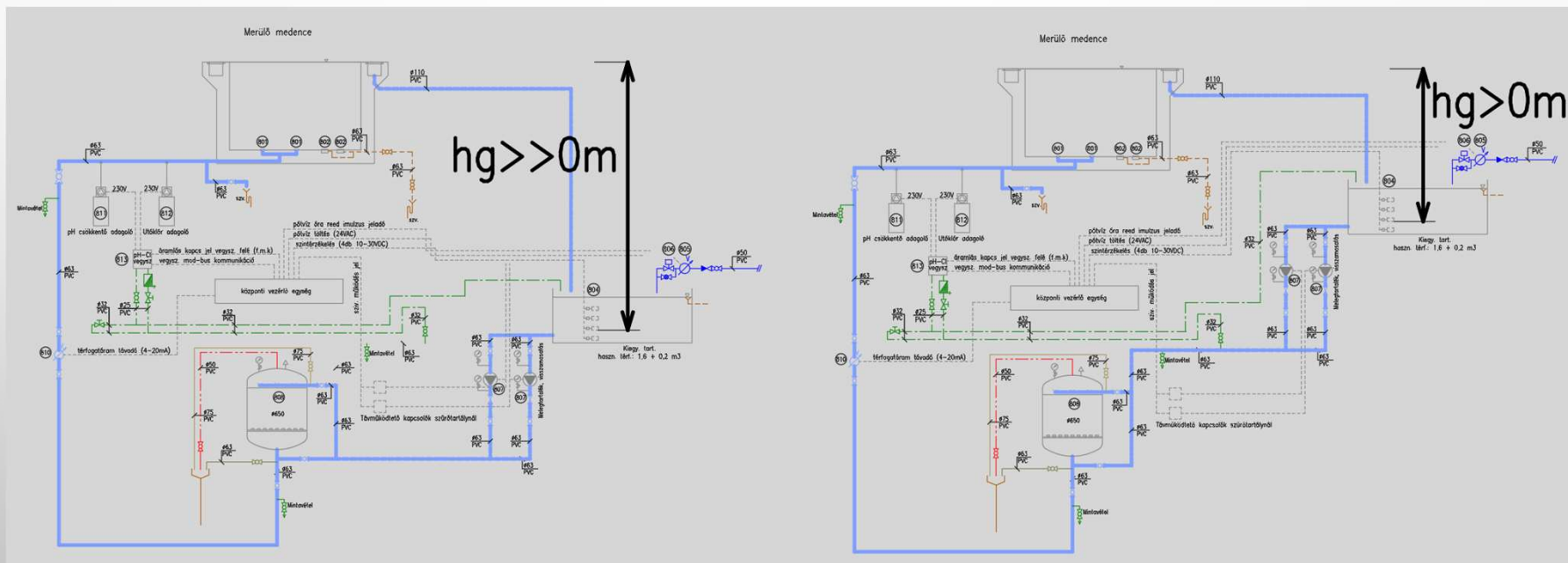
Szerelvények, alaki ellenállása

Ha elkerülhetetlen, akkor a sebesség legyen alacsony



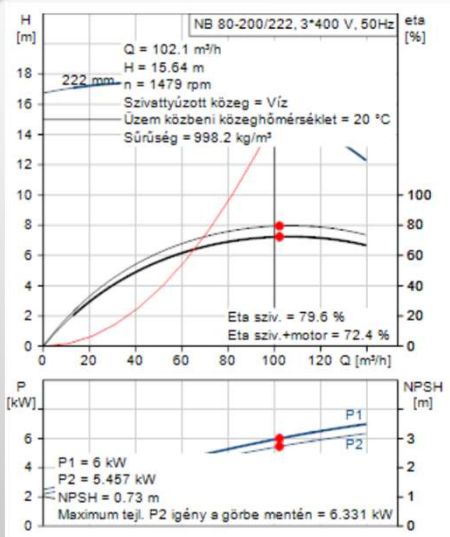
Eördögh Zsolt
MMK ÉgT. Fürdő és Uszoda
Létesítmények Szakosztály

Geodetikus magasságkülönbség

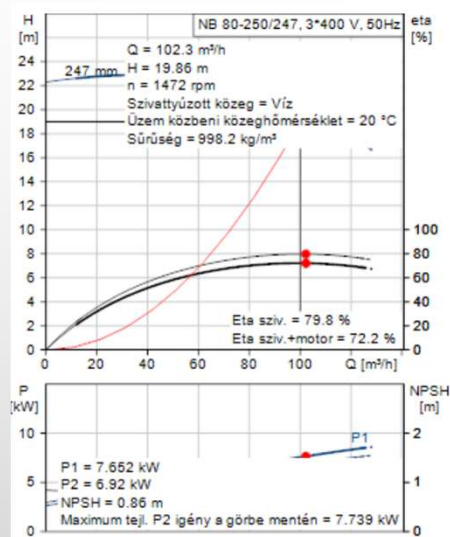


Eördögh Zsolt
MMK ÉgT. Fürdő és Uszoda
Létesítmények Szakosztály

Geodetikus magasságkülönbség ára

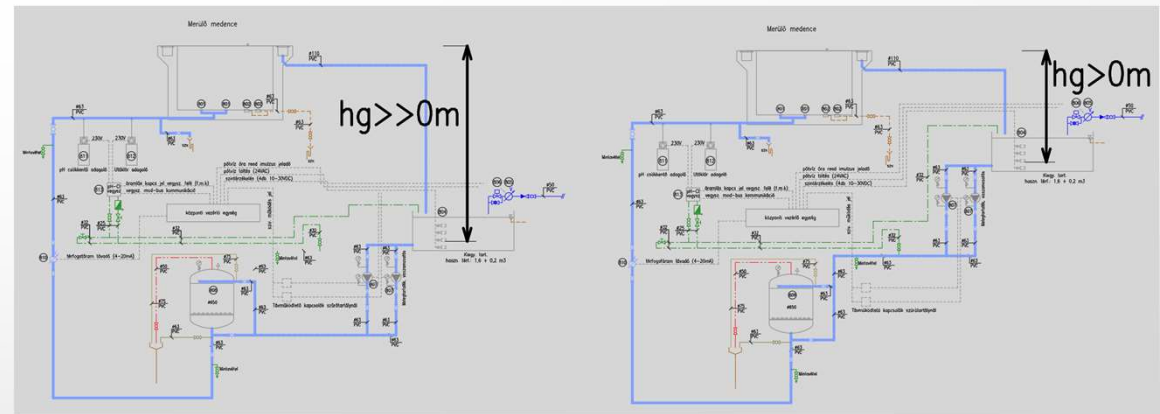


100 m³/h, 15m
6,0 kW



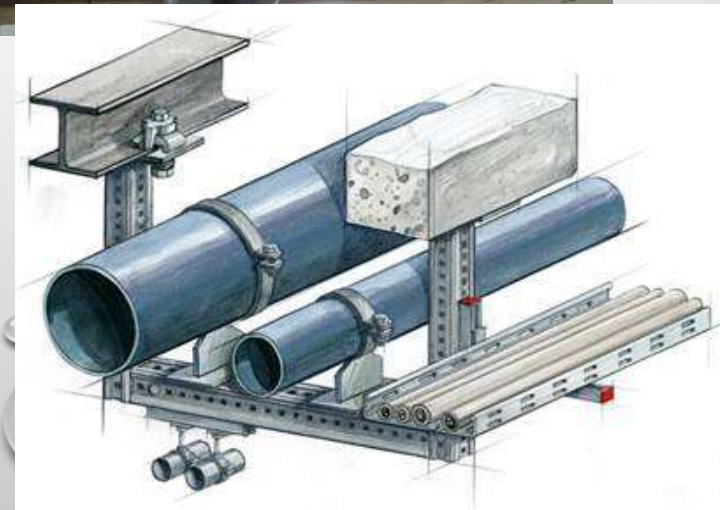
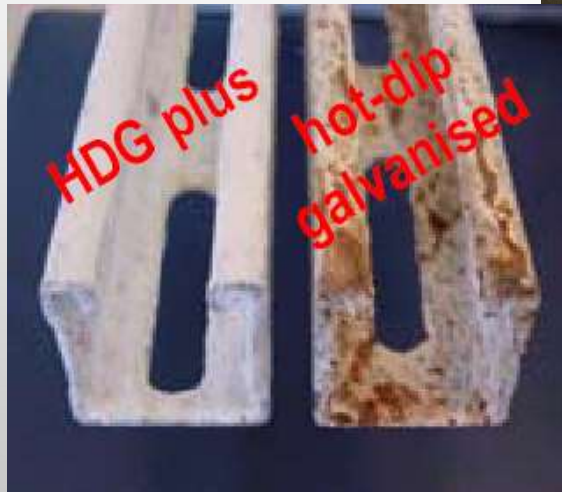
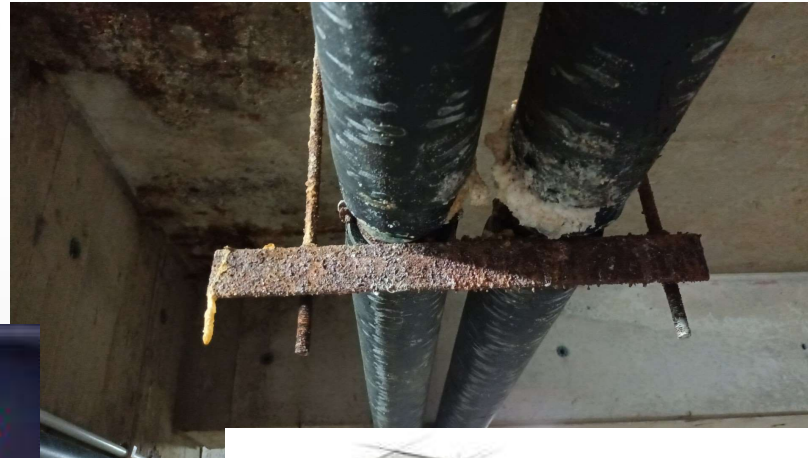
100 m³/h, 19m
7,6 kW

~1,5kW többlet, éves üzemben 800eFt-2Mft áramdíj különbség
(65-165 Ft/kWh)

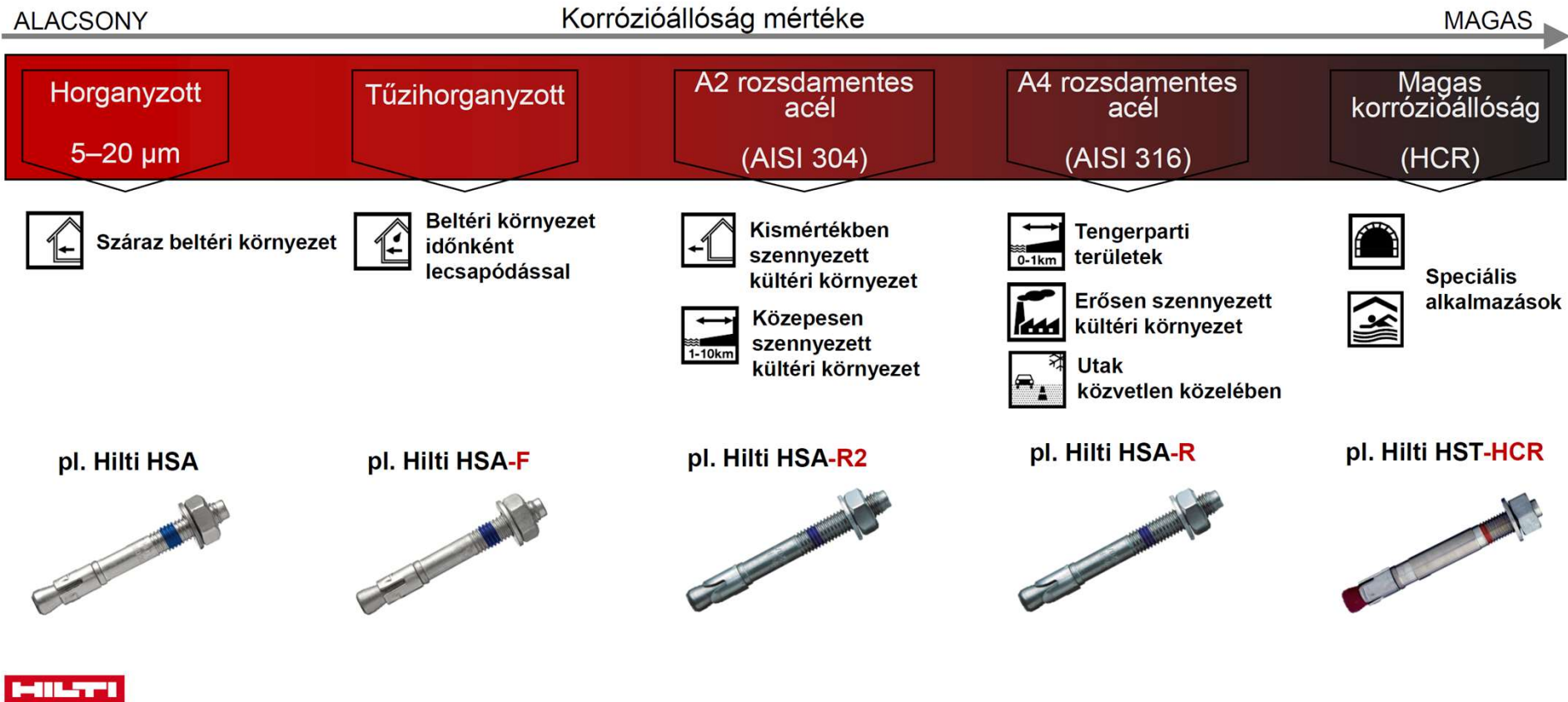


Csővezetéki tartószerkezetek

- Szilárdság
- Anyagválasztás



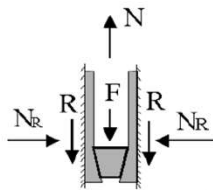
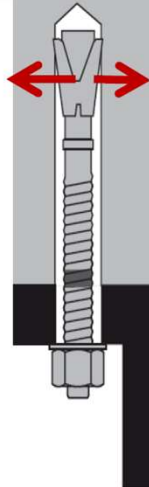
A KÖRNYEZETI KORRÓZIÓ ELLEN A DÜBEL MEGFELELŐ ANYAGA/BEVONATA BIZTOSÍT VÉDELMET



Csővezeteki tartószerkezetek

1. Feszítő

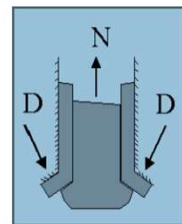
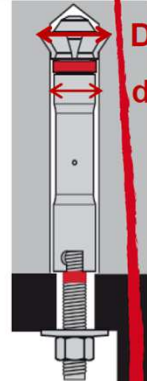
A rögzítőelem az elhelyezés során a furatba befeszül és a húzóterhelést súrlódás által adja át az alapanyagra.



2. Alámetsző

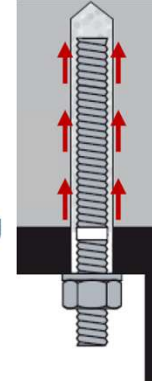
A rögzítőelem fészket képez az elhelyezés során az alapanyagban és alakzáró kapcsolat létesül.

Példa: $D > d$



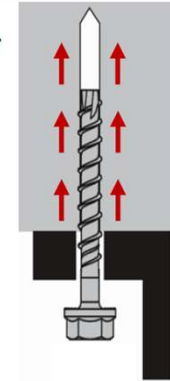
3. Ragasztott

A rögzítőelem teherbírását a habarcs és a furatfal között kialakult tapadószilárdság biztosítja.



4. Kombinált

Ötvözi a mechanikai és ragasztott dűbelek előnyeit.



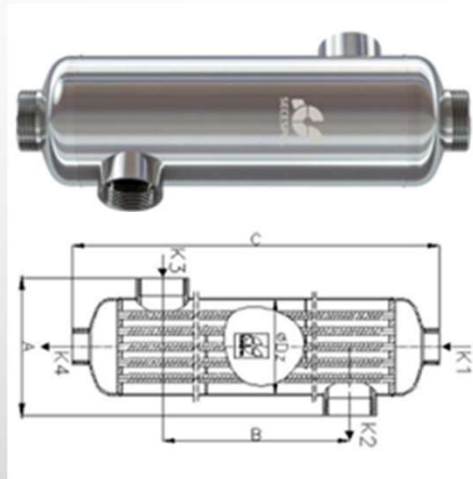
Csővezetéki tartószerkezetek
Medencéhez való rögzítést kerülni kell,
ha elkerülhetetlen, akkor ragasztott szár.



Medencevíz fűtés - hőcserélők



MMK ÉgT. Fürdő és Uszoda
Létesítmények Szakosztály



AISI 316 = 1.4401: molibdéntartalom jó ellenálló képességet okoz a klorid tartalmú közegekkel és nem oxidáló savakkal szemben,

AISI 321 = 1.4541 (KO-36) a karbidképző titán tartalma miatt függetlenül a vastagságtól és a keresztmetszettől, hegesztett állapotban is ellenáll a kristályközi korróziónak.

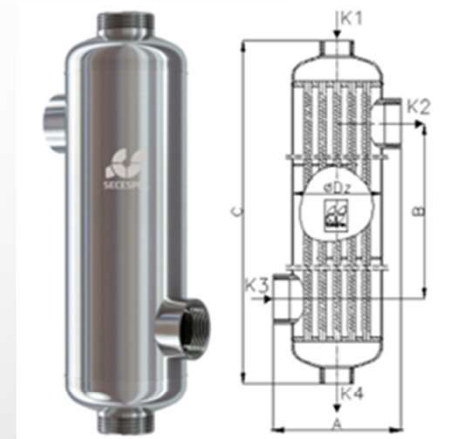
AISI 316Ti = 1.4571 a karbidképző titán tartalma miatt függetlenül a vastagságtól és a keresztmetszettől, hegesztett állapotban is ellenáll a kristályközi korróziónak, magas molibdéntartalom következtében a kémiai hatásokkal, ill. klorid tartalmú közegben lyukkorrózióval szembeni megnövelt ellenálló képességű.

TITÁN ASTM B 265, ASTM F 67, ISO 5832-2 Kiváló általános és tengervíz- korrózióállósággal rendelkezik, és magas az ellenállósága oxidáló, semleges és enyhén redukáló közegekben, beleértve a kloridokat is.

Medencevíz fűtés – hőcserélők Kiválasztás – hőmérsékletviszonyok

Adat / Data • Típus / Type		UFH-TIT20	UFH-TIT30	UFH-TIT40	UFH-TIT70	UFH-TIT104
Teljesítmény / Power (kW)	90°C	22	33	42	76	105
	60°C	14	22	24	43	60
	50°C	12	20	16	32	55
Primer kör áramlás / Primary flow (m ³ /h)		2	2	3	4	5
Szekunder kör áramlás / Secondary flow (m ³ /h)		10	10	12	15	15
Max nyomás Primer kör / Max. press. primary (Bar)		10	10	10	10	10
Max nyomás Szekunder kör / Max. press. secondary (Bar)		3	3	3	3	3

és a medencevíz hőmérséklet?



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

ful.szakosztaly@gmail.com