

# **A beépített oltóberendezések vízforrásainak tervezése**

TUO képzés konferencia, 2015. 06. 03.

Előadók: Kapitány Judit, biztonságtechnikai mérnök, Grundfos Hungária Kft.  
Szakos Balázs, biztonságtechnikai mérnök, Vektor Tűzvédelmi Kft.

# Tartalom

- Vízforrások tervezési előírásai
- Vízforrások fajtái
- Elméleti vízigény meghatározása
- Sprinkler szivattyúk kiválasztása
- Szivattyúkkal kapcsolatos alapfogalmak
- Szivattyú típusok
- Szivattyúk beépítési módjai és ezek kritériumai
- Szivattyú gépház kialakítására vonatkozó előírások

# Bevezetés

Oltórendszerek fajtái a vízforrások tekintetében

- Sprinkler rendszerek
- Vízköddel oltó berendezések
- Habbal oltó rendszerek

# Vízforrások tervezési előírásai

Sprinkler és nyitott szórófejes rendszerekre vonatkozó előírások:

MSZ EN 12845 :2004+A2 Beépített tűzoltó berendezések.  
Sprinklerberendezések. Tervezés, kivitelezés és karbantartás

MSZ 9784/1-84 Nyitott szórófejes, vízzel oltó berendezés Általános előírások  
MSZ 9784/2-84 Nyitott szórófejes, vízzel oltó berendezés Méretezés  
MSZ 9784/3-84 Nyitott szórófejes, vízzel oltó berendezés Vízellátás és csőrendszer

Egyéb nemzetközi előírások:

- FM (Factory Mutual Insurance Company)
- VdS (Vertrauen durch Sicherheit)
- NFPA (National Fire Protection Association)

# Vízforrások tervezési előírásai

## Vízködös oltórendszerekre vonatkozó előírások:

- MSZ CEN/TS 14972 Vízköddel oltó berendezések

- „1. Alkalmazási terület

- Ezen dokumentum nem használható a vízköddel oltó rendszerek univerzális tervezési segédleteként, mert a különböző rendszereknek eltérő jellemzőik vannak. A különböző feladatok teljesítésére különböző tervezési feltételek vannak. Általános tervezési módszer hiányában e dokumentum szándéka szerint a vízköddel oltó berendezéseket 1:1 méretarányú tűzkísérleteknek kell alávetni, alkotóelemeik értékelését pedig akkreditált vizsgálólaboratóriumnak kell elvégeznie.”

- Valós méretű tűztesztek és ezek alapján készült gyártói előírások, DIOM-ok (Design, Installation, Operation and Maintenance Manual)

- MSZ EN 12845 ahol értelmezhető

# Vízforrások fajtái

MSZ EN 12845 szerint:

## Egyszeres vízforrások

Az elfogadható egyszeres vízforrások a következők:

- a) közművízvezeték;
- b) közművízvezeték egy vagy több nyomásfokozó szivattyúval;
- c) levegőnyomásos víztartály (kizárólag LH és OH1-hez);
- d) magastartály;
- e) tárolótartály, egy vagy több szivattyúval;
- f) kimeríthetetlen vízforrás, egy vagy több szivattyúval.

Természetes és mesterséges vízforrások (pl.: folyó, csatorna, tó), amelyek térfogatuknak, klimatikus adottságaiknak stb. köszönhetően gyakorlatilag kimeríthetetlenek.

# Vízforrások fajtái



# Vízforrások fajtái

MSZ EN 12845

## Fokozott biztonságú vízforrás:

Növelt biztonságú egyszeres vízforrás.

- a) Közművízvezeték kétoldali betáplálással, bizonyos feltételekkel
- b) Egy magastartály nyomásfokozó szivattyú nélkül vagy egy tárolótartály két vagy több szivattyúval, bizonyos feltételekkel
- c) Egy kimeríthetetlen vízforrás két vagy több szivattyúval



# Vízforrások fajtái

MSZ EN 12845

## Kettős vízforrások:

Két egymástól független egyszeres vízforrásból állnak.

Egyszeres vízforrások, beleértve a fokozott biztonságú vízforrást is, bármilyen kombinációja alkalmazható a következő korlátozásokkal:

- a) Csak egyetlen levegőnyomásos víztartályt szabad használni OH-rendszerek esetén
- b) Egy közbenső tárolótartály alkalmazható

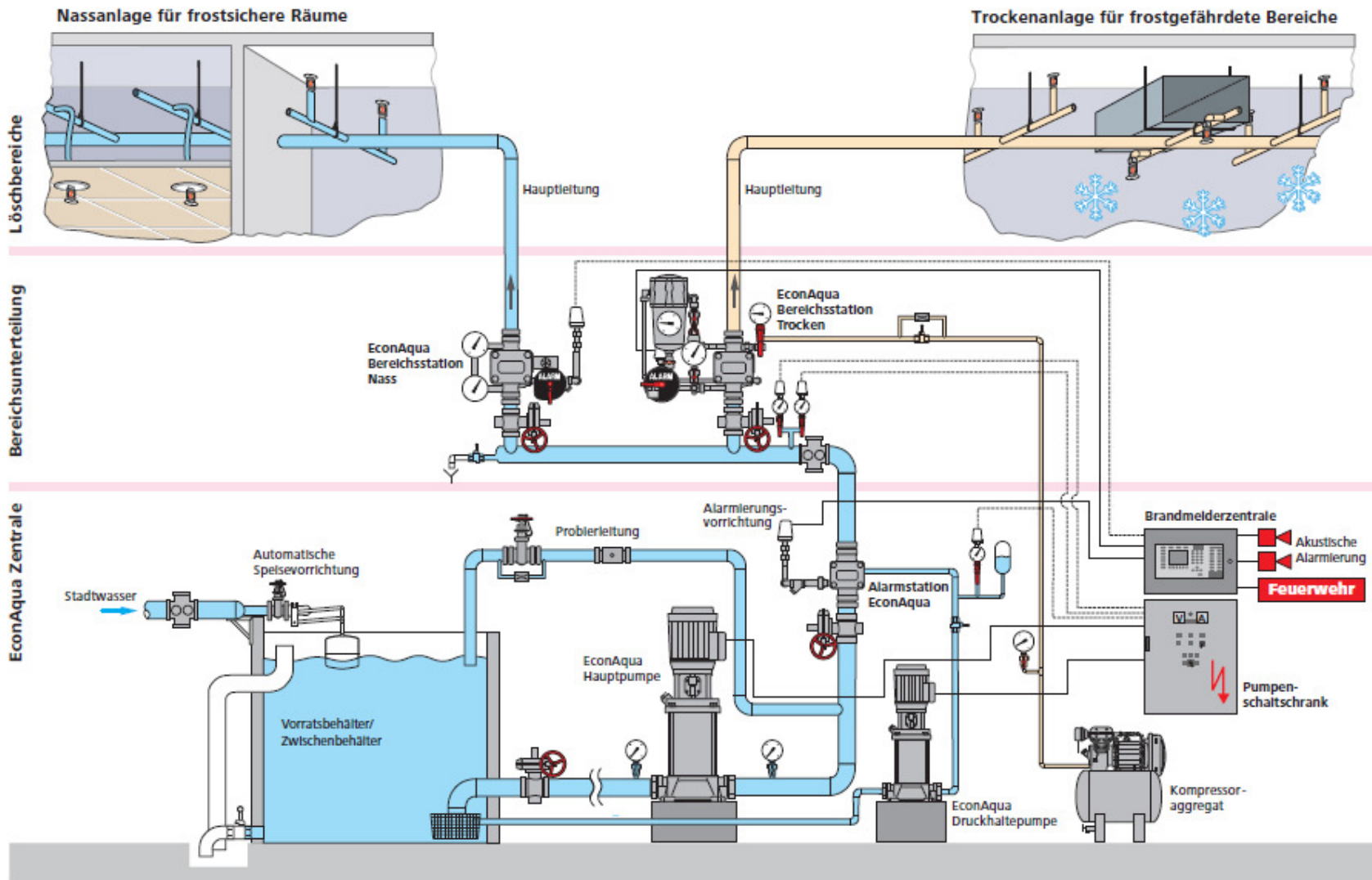
# Vízforrások fajtái

## Vízködös rendszerek vízforrásai

Akár alacsony akár nagynyomású vízködös rendszerekről beszélünk szükség van valamiféle meghajtó egységre.

Alacsony nyomású vízködös rendszereknél a vízforrás:

- elektromos szivattyú + tartály



# Vízforrások fajtái

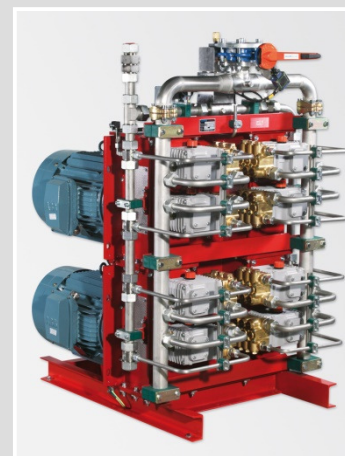
Magasnyomású vízködös rendszereknél, beszélhetünk:

- palackos oltórendszerrel (MAU - gázpalack + vizes palack egység)
- Gázzal hajtott szivattyúegység (GPU – dugattyús szivattyú + gázpalack egység) + közművezeték, vagy tartály
- Elektromos szivattyúegység (pl.:MLPU, SPU, MSPU) + közművezeték, vagy tartály

# Vízforrások fajtái

Magasnyomású vízködös rendszereknél, beszélhetünk:

- palackos oltórendszerrel (MAU - gázpalack + vizes palack egység)
- Gázzal hajtott szivattyúegység (GPU – dugattyús szivattyú + gázpalack egység) + közművezeték, vagy tartály
- Elektromos szivattyúegység (pl.:MLPU, SPU, MSPU) + közművezeték, vagy tartály



# Elméleti vízigény meghatározása

## Vízköddel oltó rendszerek vízigény meghatározása

Számítás:

$$Q = K \times \sqrt{P} \Rightarrow V = Q \times n \times t$$

Q – szükséges víztérfogat áram a szórófejen (L/perc)

V – szükséges vízmennyiség (L vagy m<sup>3</sup>)

K – kifolyási tényező (állandó)

P – minimális kifolyási nyomás (bar)

n – egyszerre működő szórófejek száma (db)

t – üzemidő (perc)

# Elméleti vízigény meghatározása

Elméleti vízigény MSZ EN 12845 szerint

$$Q = q \times A \Rightarrow V = Q \times t$$

Q – szükséges víztérfogat áram (L/perc)

V – szükséges vízmennyiség (L vagy m<sup>3</sup>)

A – védőfelület (m<sup>2</sup>)

q – fajlagos víztérfogat áram (L/perc/m<sup>2</sup> vagy mm/perc)

t – üzemidő (perc)

# Elméleti vízigény meghatározása

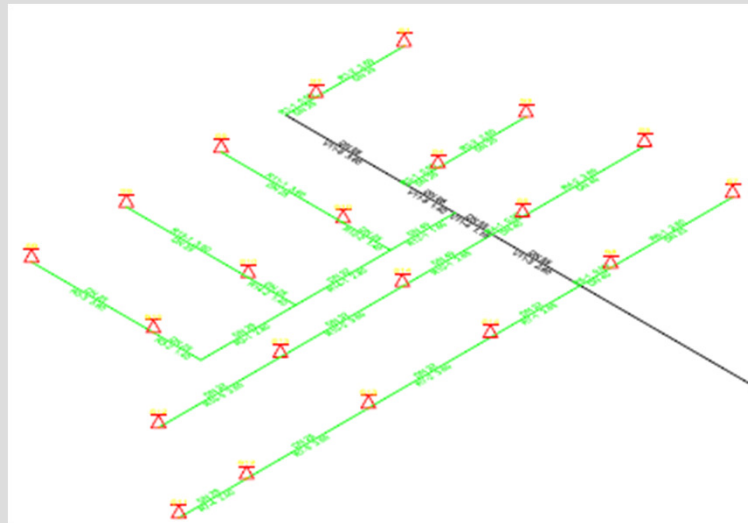
## Biztonsági tényező jelentősége

Példa: mélygarázs, OH2,  $A=180 \text{ m}^2$ ;  $q=5 \text{ L/perc/m}^2$ ;  $t=60 \text{ perc}$

Elméleti számítás:

$$Q=q \times A= 900 \text{ L/perc} \Rightarrow V= Q \times t= 54 \text{ m}^3$$

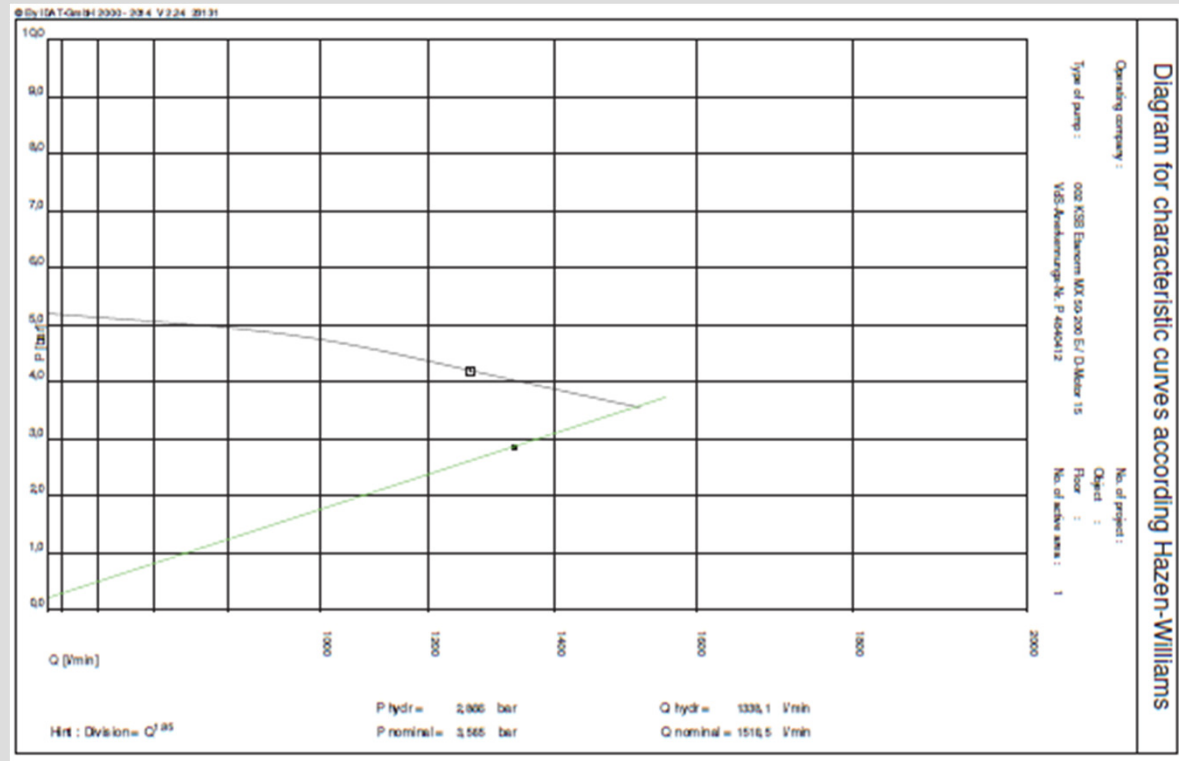
Gyakorlat/valóság:





# Elméleti vízigény meghatározása

Gyakorlat/valóság:



$$Q = 1338 \text{ L/perc}$$

$$V = Q \times t = 80,28 \text{ m}^3$$

# Elméleti vízигény meghatározása

A gyakorlati példa alapján egyértelműen látszik, hogy az eltérés kb. 50%-os.

A tervezés kezdeti szakaszában tehát nem szabad csupán az elméleti számításra hagyatkozni.

Probléma lehet:

- Hibás adatszolgáltatás
- Nem megfelelő tartály méret
- ...

# Elméleti vízigény meghatározása

Emiatt van szükség a biztonsági tényezőre.

- Ez nem egy fix állandó szám, projekt specifikus.
- A tervező határozza meg.

Elméleti számítás biztonsági tényezővel:

$$Q=q \times A \times n= 1350 \text{ L/perc} \quad V= Q \times t= 81 \text{ m}^3 \text{ (hasznos térfogat)}$$

$n=1,5$  – biztonsági tényező

A példa szerinti OH2-es kockázatú tér esetén 1,5-ös biztonsági tényezővel kell számolni, ekkor adunk a tervezés kezdeti szakaszában valós adatokat a megrendelőnek, társ szakágaknak.

# Sprinkler szivattyúk kiválasztása

Hidraulikai számítás készítése



Ehhez szükséges input adatok:

- Végleges szórófej pozíciók és csőnyomvonalak
- Mértékadó védőfelület mérete
- Szórófejek típusa, nyomásértéke, egy szórófej által védett terület
- Csővezetékek dimenzionálása, súrlódási tényező megadása
- Szivattyú kiválasztása

Számítás lefuttatása

# Sprinkler szivattyúk kiválasztása

## 10.7.3. Részletesen méretezett rendszerek

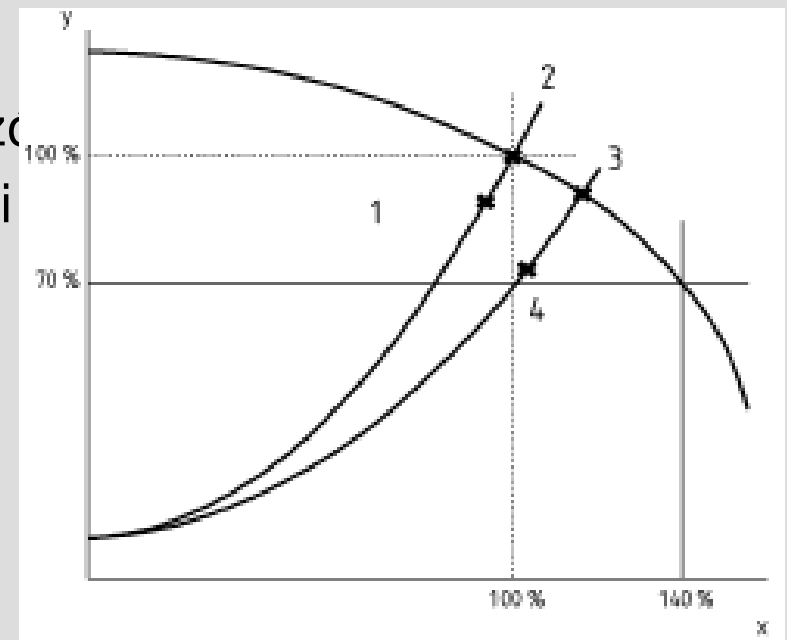
A szivattyú névleges adatait a legkedvezőtlenebb védőfelület jelleggörbéjétől függően kell megválasztani. A szivattyúnak a szállító vizsgáloberendezésén mért nyomása a legkedvezőtlenebb védőfelülethez szükséges nyomásnál legalább 0,5 bar-ral nagyobb legyen. A szivattyú a vizellátás bármilyen vízszintje esetén képes legyen a legkedvezőbb védőfelület térfogatáramát és nyomását teljesíteni.  törölt szöveg 

Ehhez szükséges input adatok:

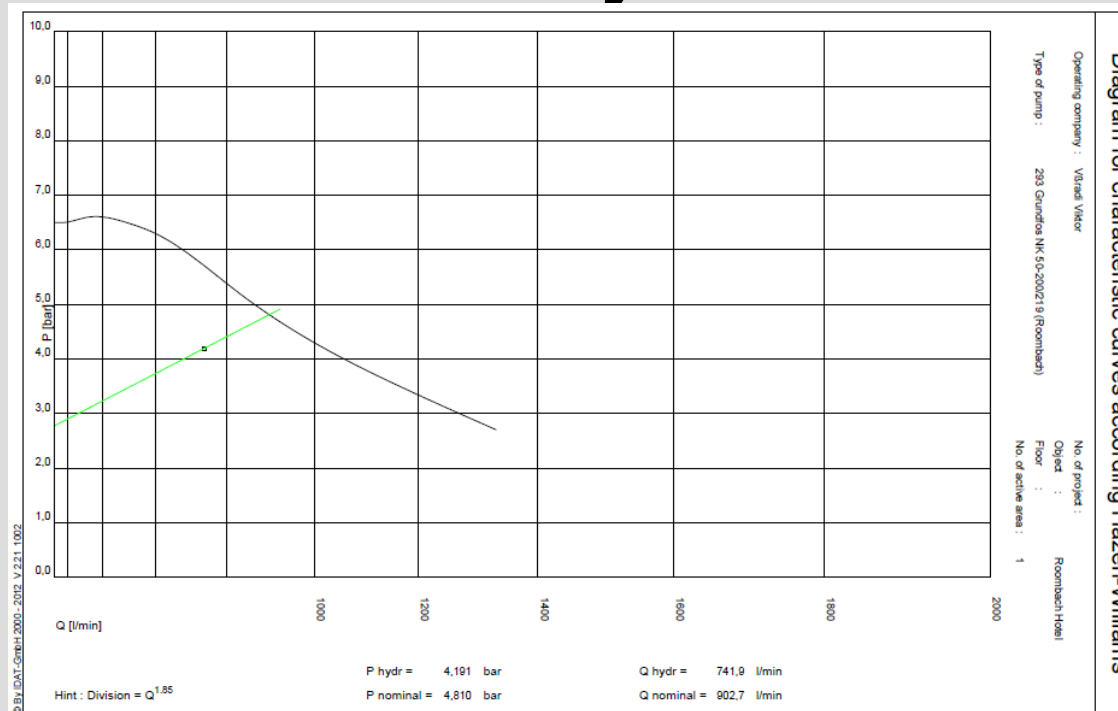
- Végleges szórófej pozíciók és csőnyomvonalak
- Mértékadó védőfelület mérete
- Szórófejek típusa, nyomásértéke, egy szórófejre eső vízterület
- Csővezetékek dimenzionálása, súrlódási tényező
- Szivattyú kiválasztása

Számítás lefuttatása

- 1 Legkedvezőtlenebb védőfelület
- 2 Tervezett szivattyú-vízterfogatóáram
- 3 Az igényelt maximális vízterfogatóáram
- 4 Legkedvezőbb védőfelület
- x Vízterfogatóáram
- y Nyomás



# Sprinkler szivattyúk kiválasztása

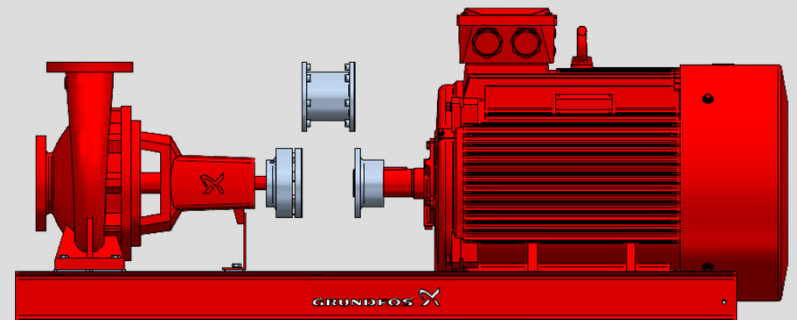


Adatszolgáltatás a szivattyú gyártók részére:

- Munkapont megadása
- Milyen szabványnak, előírásnak kell megfeleljen a szivattyú

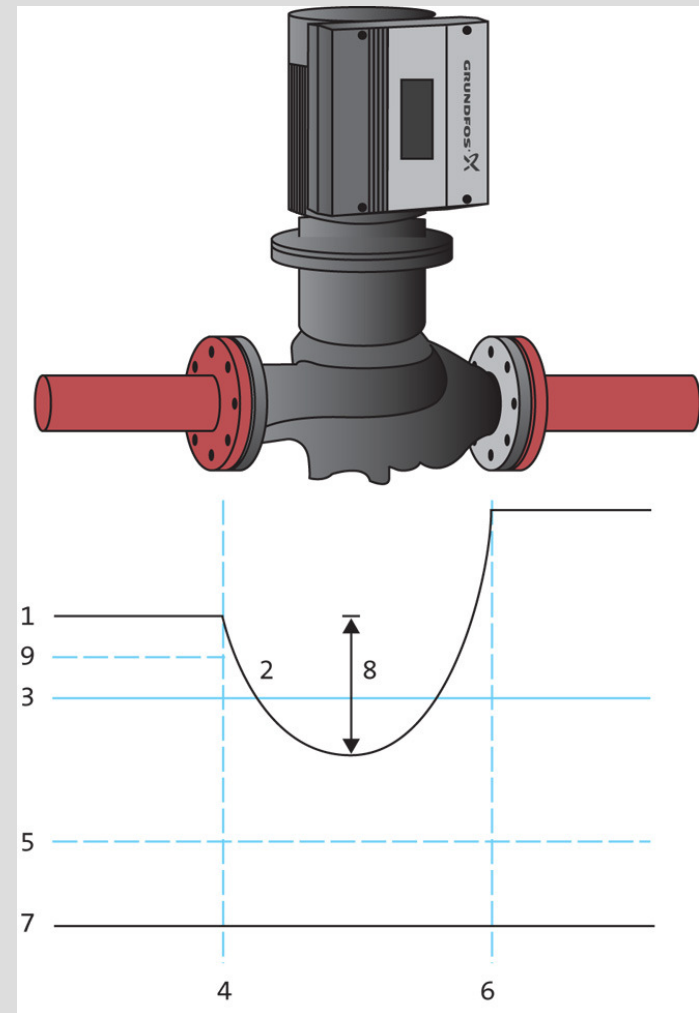
# Sprinkler szivattyúk EN szerinti megfelelősége

- MSZ EN 12845 és prEN 12259-12 szerint
- A szivattyúnak legyen stabil  $H(Q)$  görbéje /EN 12723-nak megfelelően/
- Meghajtás módja szerint lehet: villamos vagy dízelmotoros
  - Amely legalább a teljesítménygörbe csúcsán igényelt maximális teljesítményt képes teljesíteni
  - Bármely terhelési állapotban a maximális terhelés a 0 térfogatáramtól a szivattyúra előírt NPSH-nak megfelelő térfogatáramig (ami 16m) képes teljesíteni
- A tengelykapcsoló biztosítsa, hogy a hajtómotor és a szivattyú egymástól függetlenül eltávolítható legyen (vízszintes tengelyű szivattyúk esetén)



# NPSH

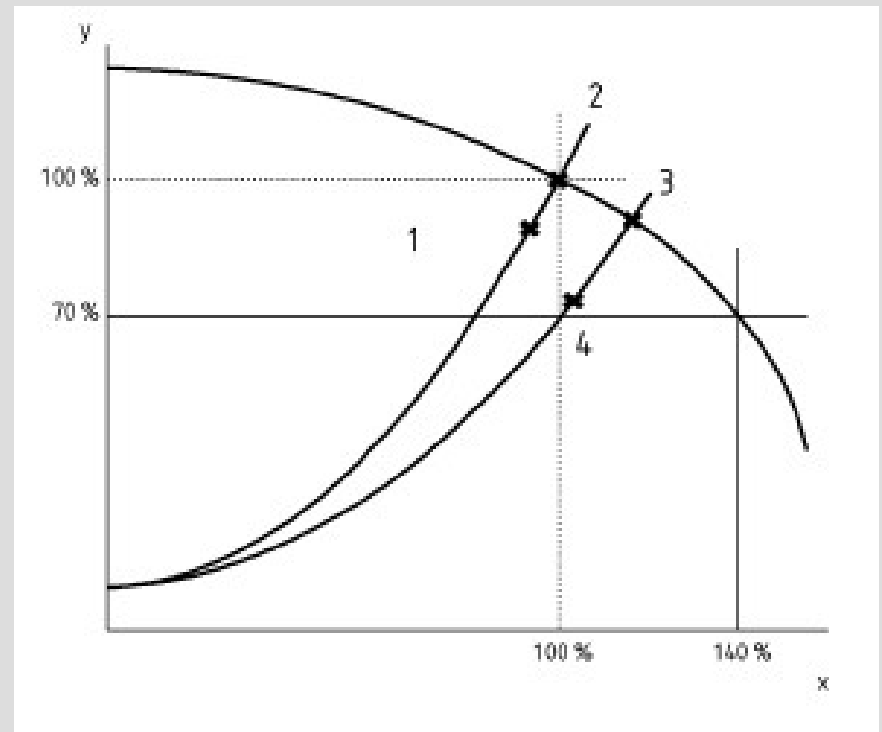
- NPSH: a szivattyú szívócsonkja és a járókerék legkisebb nyomású pontja közti nyomáscsökkenés, méterben kifejezve
- Azt mutatja meg, hogy a szívó oldalon mekkora hozzáfolyást kell biztosítani, hogy elkerülhető legyen a kavitáció

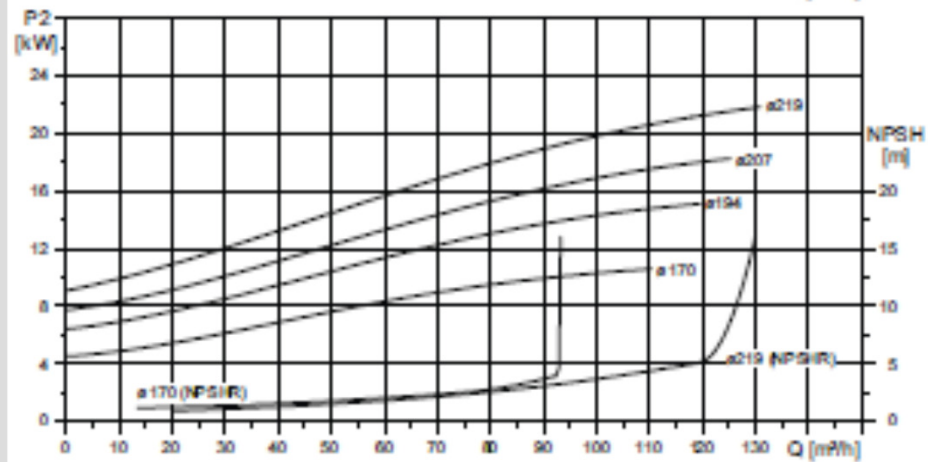
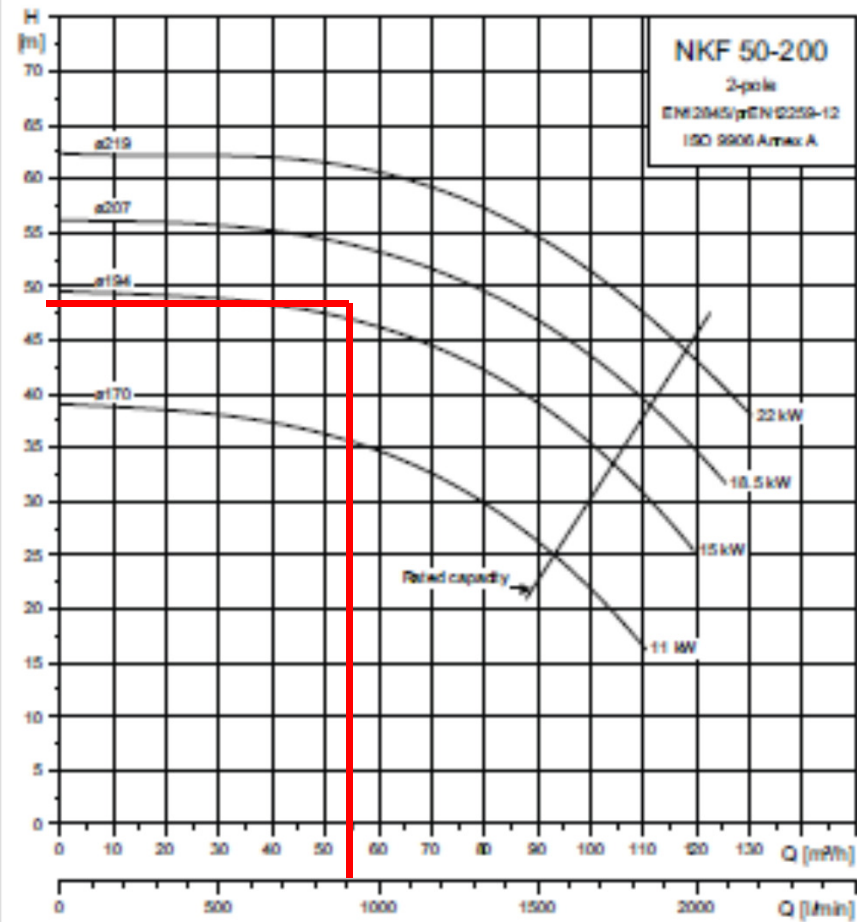




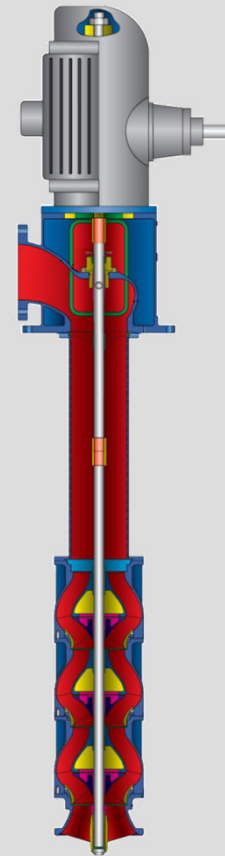
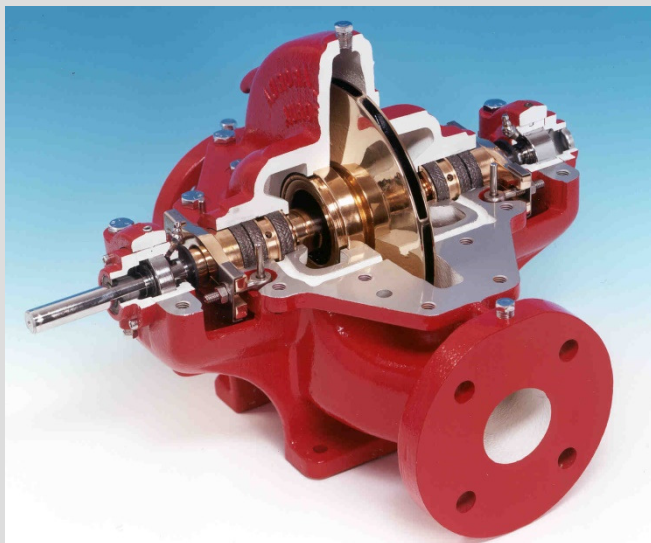
# Szivattyú kiválasztása

- A szivattyú névleges teljesítményét a legkedvezőtlenebb védőfelület jelleggörbéjének függvényében kell kiválasztani
- HHP és HHS rendszerek esetén a szivattyú képes legyen a tervezett szivattyú térfogatáramának legalább 140%-át, legalább 70%-os nyomáson szállítani



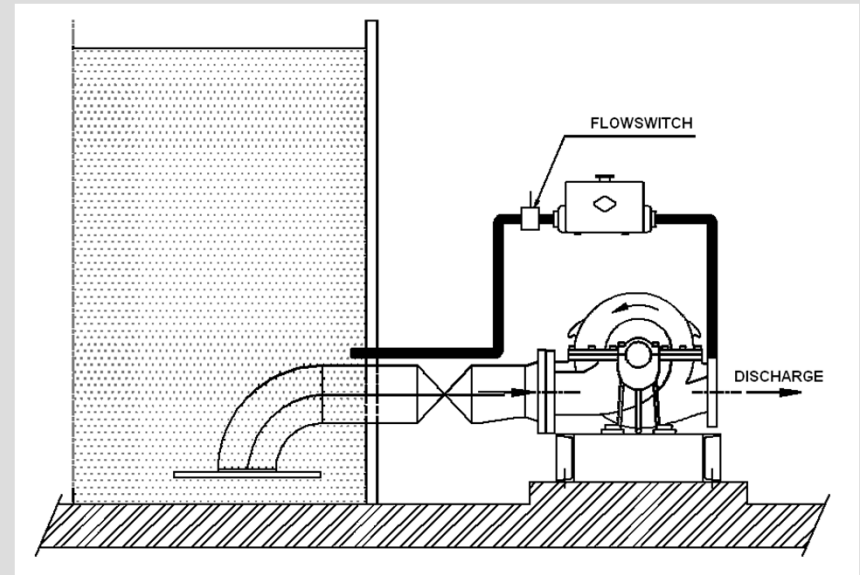


# EN szabványak megfelelő szivattyú kivitelek



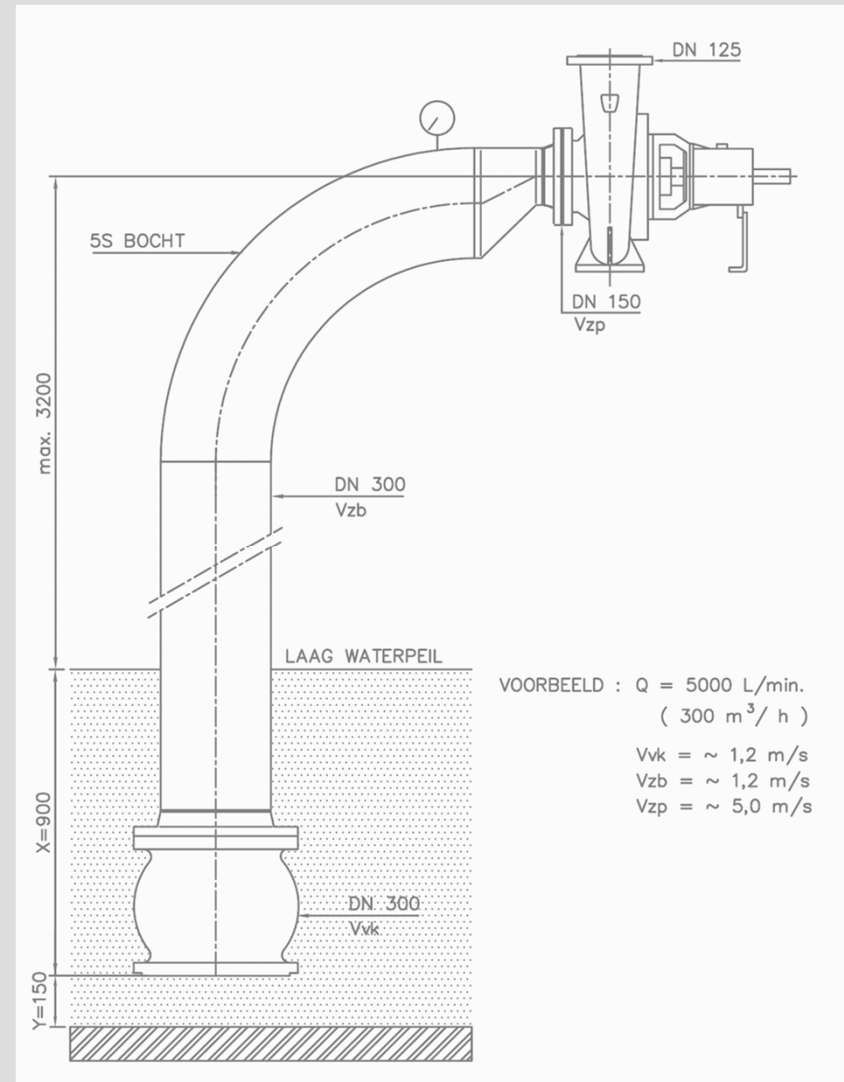
# Szívási feltételek

- Általános előírások:
  - Ha lehet akkor vízszintes tengelyű, hozzáfolyásos centrifugál szivattyút kell alkalmazni
    - A szívótartály határos térfogatának legalább 2/3-a a szivattyú közép vonalának szintje felett legyen
- Hozzáfolyásos üzemmód:
  - A szívócső átmérője min. 65mm
  - A szívócső átmérőjének helyes megválasztása, max. térfogatáram mellett a vízsebessége max. 1,8m/sec lehet



# Szívási feltételek

- Szívóüzem:
  - A szívócső átmérője min. 80 mm legyen
  - A szívócső átmérőjének helyes megválasztása, max. térfogatáram mellett a vízsebesség max. 1,5 m/sec lehet
  - Az alacsony vízszinttől a szivattyú középvonalaig max. 3,2m legyen a magasságkülönbség
  - A szívócső legalacsonyabb pontján lábszelepet kell elhelyezni
  - A szivattyú középvonala ne legyen 2 m-nél magasabban a szívótartály alacsony vízszintje felett





# Villamos hajtású szivattyú

- A villamos energia ellátás minden időben rendelkezésre kell álljon
- A villamos energia ellátás kizárólag a sprinkler szivattyúegység számára legyen fenntartva
- A szivattyú vezérlőszekrényének biztosítékait úgy kell megválasztani, hogy az indítóáramnak min. 20 mp-ig ellenálljon.
- A kábelek helyes méreteinek számításához a maximális áramterhelés 150%-át kell számításba venni
  
- PI: 110 kW-os Villanymotor esetén:
  - üzemi: 108 [A]
  - indító: 766,8 [A]



# Dízelmotor hajtású szivattyú

- A dízelmotor, a telepítés geodetikus magasság általi folyamatos terheléskor, a névleges, folyamatosan leadott teljesítménnyel képes legyen a folyamatos működésre (ISO 3046-szerint)
- A szivattyú az indítását követő 15 mp belül képes legyen a teljes terheléssel működni.
- A vízszintes tengelyű szivattyúk közvetlen hajtásúak legyenek. Az önműködő indítás és a szivattyúegység működése egyetlen energiaforrástól se függjön, csak a motortól és annak akkumulátoraitól.
- A motor  $+5\text{C}^\circ$  szivattyúházi hőmérséklet esetén Induljon és működjön.





# Dízelmotor hajtású szivattyú

- Hűtőrendszer:
  - Hűtés vízzel: a szivattyúból közvetlenül a motor hűtőköpenyébe juttatja a vizet.
  - Vízhűtéses hőcserélő: a szivattyúból közvetlenül veszi a vizet, amit kisegítő motorral keringet egy zár körben
  - Léghűtéses hőcserélő: a motor által többszörös hajtószíjjal működtetett segédshivattyú keringet a zárt körben
  - Közvetlen léghűtés: a motor többszörös hajtószíjjal működteti a ventilátort

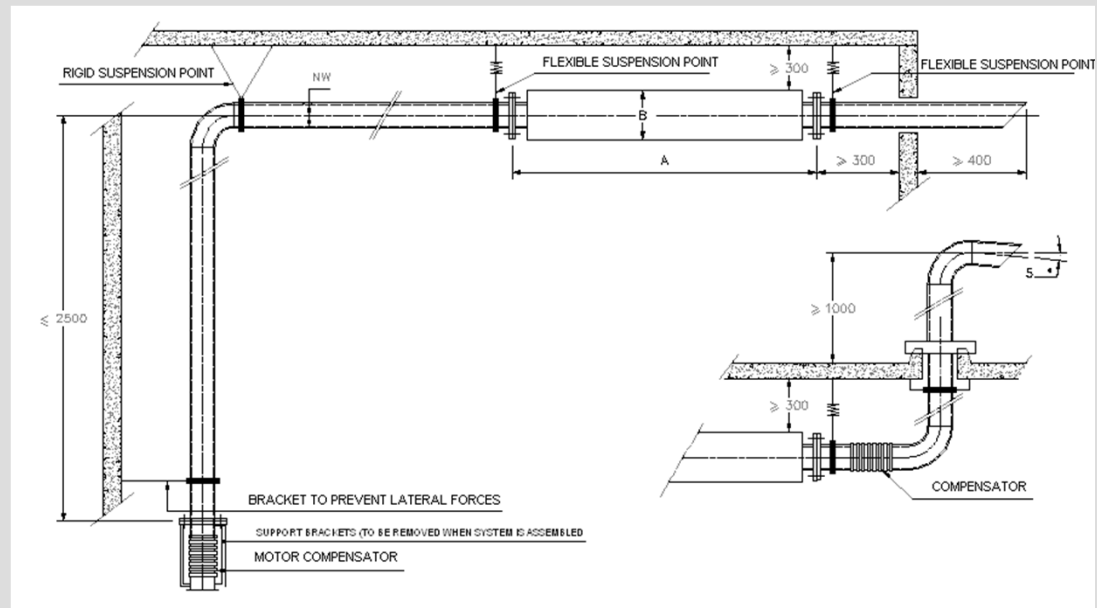


# Dízelmotor hajtású szivattyú

- Kipufogó rendszer:

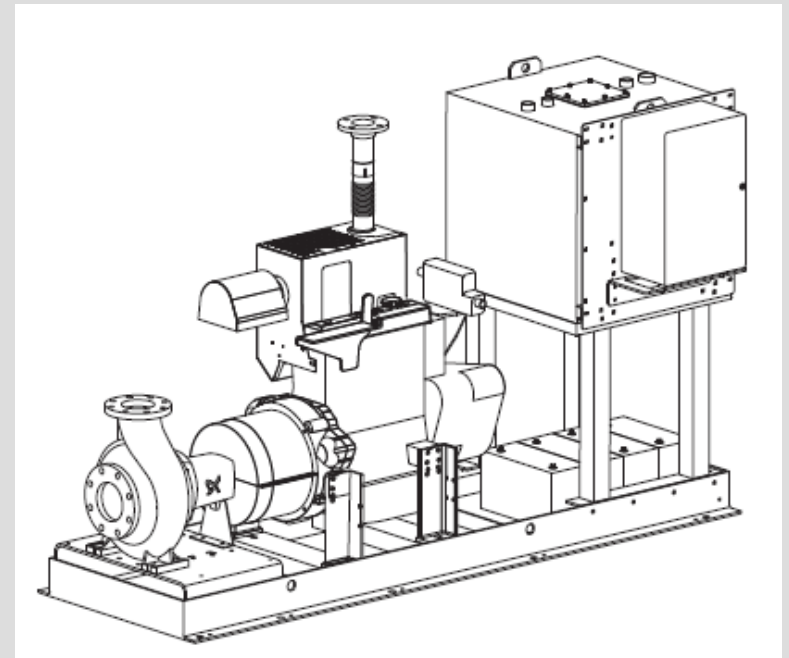
- A kipufogó csövet megfelelő hangtompítóval kell ellátni
- Ha a kipufogó cső magasabban helyezkedik el mint a motor, akkor meg kell gátolni a kondenzátum visszaáramlását a motorba
- A kipufogó vezeték hőszigeteléssel kell ellátni a gyulladásveszély elkerülésére.
- Szellőzés mértéke gyártói ajánlás:

PI:  $\sqrt{45 \times \text{max. engine power}}$

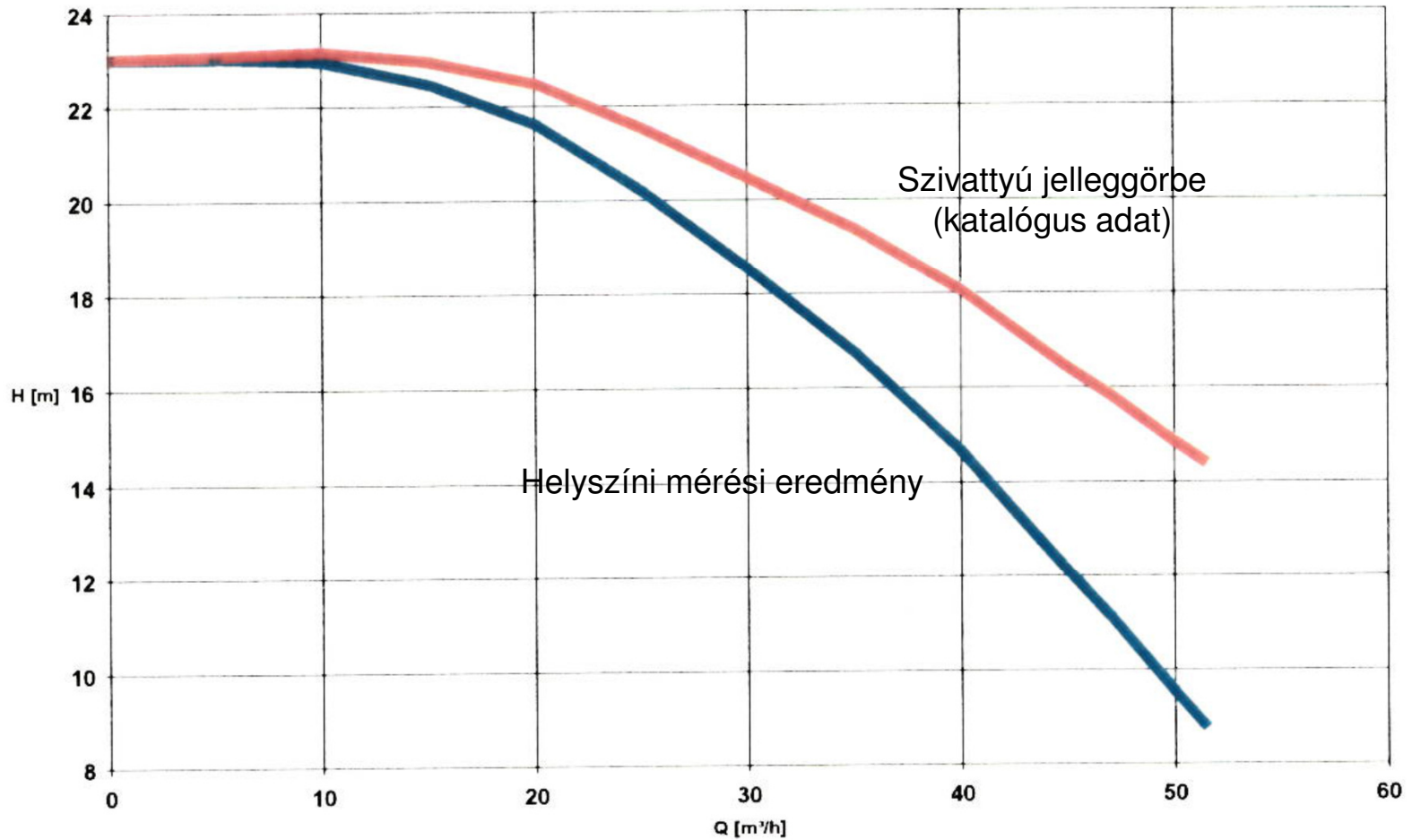


# Dízelmotor hajtású szivattyú

- Üzemanyag tartály:
  - A motor teljes terhelésével való működtetése mellett elegendő üzemanyagot tartalmazzon:
    - LH esetén 3 órára
    - OH esetén 4 órára
    - HHP és HHS esetén 6 órára
  - A tartályt hegesztett acélból kell készíteni
  - A tartályt a ráfolyás érdekében magasabb szinten kell elhelyezni mint a motor.
  - Üzemanyagszintmérőt kell elhelyezni rajta (robosztus kivitelben)



# Gyakorlati példa



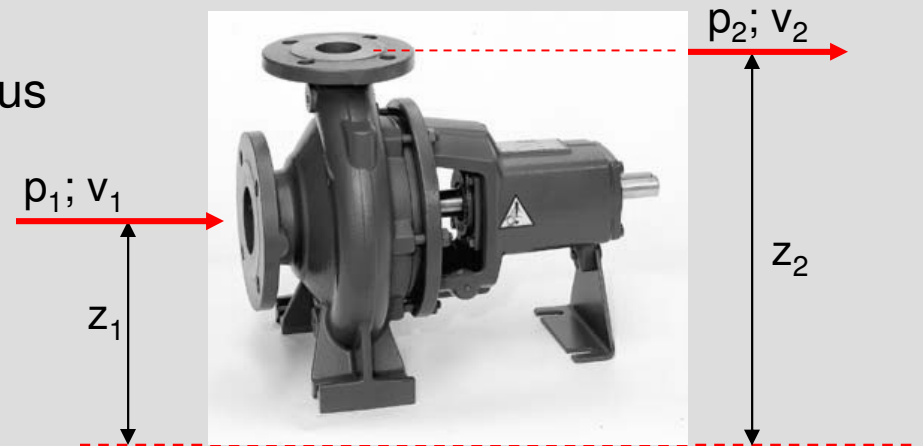
# Gyakorlati példa

Szivattyú szállítómagassága:

$$H = \frac{p_2 - p_1}{\rho g} + (z_2 - z_1) + \frac{v_2^2 - v_1^2}{2g}$$

$$H_{\text{total}} = H_{\text{stat}} + H_{\text{geo}} + H_{\text{din}}$$

- $H_{\text{stat}}$ : a szivattyú által létrehozott statikus magasság különbség (amit le tudunk olvasni a szívó és nyomó oldali manométerekről)
- $H_{\text{geo}}$ : a nyomó és szívó oldali manométerek helyzetének különbségéből adódik (elhanyagolható)
- $H_{\text{din}}$ : a víz áramlásából adódó dinamikus tényező (sebesség magasság)
  - $H_{\text{din}} := (v_2^2 - v_1^2) / 2 * g$   
( $g = 9,82 \text{ m/s}^2$  gravitációs gyorsulás)



# Köszönjük a figyelmet!

TUO képzés konferencia, 2015. 06. 03.

Előadók: Kapitány Judit, biztonságtechnikai mérnök, Grundfos Hungária Kft.  
Szakos Balázs, biztonságtechnikai mérnök, Vektor Tűzvédelmi Kft.