

Budapesti Műszaki Egyetem
Aero és Termotechnika Tanszéke

Á B R A F Ű Z E T

a "Hajók csővezetékrendszere"
című hajóépítő szakmérnöki
előadásokhoz

összeállította:
Stádingér Ferenc

1975

Elektród-potenciál sorozat tengervízben,
a normál H elektródhoz viszonyítva.

pH = 7,5; t = 25°C; p = 1 at

| | |
|-----------------------|-------|
| Ezüst | + 149 |
| Nikkel | + 46 |
| K Sr | + 28 |
| Sr 63 | + 13 |
| Réz | + 10 |
| Al-bz | + 1 |
| Kr-Ni acél | - 45 |
| Ólom | - 259 |
| Ón | - 284 |
| Keménykróm bev. 50 µm | - 291 |
| Öntöttvas | - 347 |
| Hengerelt acél | - 335 |
| Kadmium | - 519 |
| Aluminium | - 667 |
| Al Mg Si | - 785 |
| Horganybevonat 100 µm | - 794 |
| Horgany | - 809 |
| Elektron | -1355 |

Különböző anyagok párosításának korróziós natása

| Anyag | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 Ni Ni-réz ötv. | - | | | | | | |
| 2 Cu Sr, Ksr 65% Cu Önbron Si-bronz | 1 | - | | | | | |
| 3 Sr, Ksr 65 % Cu | 2 | 1 | - | | | | |
| 4 Ön Ön-ólom forrasz | 2 | 0 | 0 | - | | | |
| 5 Acél, Aö, Öv, Tö | 3 | 3 | 3 | 0 | - | | |
| 6 Alu-ötv. aluminium | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | - | |
| 7 Horgany Horganybev. acélon | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | - |

KATÓD

0 = nem várható korrózió
 1 = gyenge korrózió várható
 2 = közepes " "
 3 = erő " "

Csőanyagok várható élettartama /év/

statistikai adatok

| rendszer | közeg | csőanyag | | | | Cu | Cu-ötv. |
|-----------------------------|--------------------|----------|------------|--------------|-------------|------|---------|
| | | acél | acél horg. | acél gumizva | Cu | | |
| eü vezeték (öbítő) | tengervíz | — | 2 - 20(57) | — | 2 - 10(69) | > 10 | |
| hűtővíz, fenékvíz, ballaszt | tengervíz | — | 2 - 20(92) | > 20 | 5 - 8(5) | 20 | |
| hűtővíz | édesvíz | 2 - 13 | — | — | — | — | |
| Tűzoltó, é | tengervíz | — | 2 - 20(69) | — | 10 - 20(17) | — | |
| Üzemanyag kenőolaj | üzemolaj, kenőolaj | 8 - 20 | — | — | — | — | |

() középértékek

Korrózió-állóság

| közeg | acél | horg.ac. | gumibev. | PVC-bev. | Cu | Cu-ötvt | Műanyag |
|------------------|------|----------|----------|----------|-----|---------|---------|
| édesvíz, hideg | 2 | 2 | 1 | 1 | 1-2 | - | 1 |
| édesvíz, meleg | 3-4 | 3-4 | 2 | 2 | 2 | - | 5 |
| fűtővíz | 2 | 5 | 5 | 5 | 2 | | 5 |
| tengervíz, hideg | 3-4 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1-2 | 1 |
| tengervíz, meleg | 4 | 4 | 2 | 2 | 3-4 | 1-2 | 5 |
| nedves gőz | 2 | 5 | 5 | 5 | 1-2 | 1-2 | 5 |

1 = kiválóan ellenálló

2= ellenálló

3 = korlátozottan ellenálló

4 = nem ellenálló

5 = nem alkalmas

- = általában nem használják

Armatura-fajták felhasználási szempontjai

| | szelep | tolózár | csap | pillangószelep |
|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|
| áramlási ellenállás | mérsékelt | kicsi | kicsi | kicsi |
| nyitás-zárás ideje | közepes | hosszu | rövid | rövid |
| erőszükséglet | közepes | kicsi | nem áll. | nem áll. |
| zárófelületek kopási viszonyai | jó | mérsékelt | rossz | mérsékelt |
| áramlási irányra való érzékenység | mérsékelt | nem érz. | nem érz. | nem érz. |
| építési hossz | nagy | kicsi | közepes | igen kicsi |
| építési magasság | közepes | nagy | kicsi | kicsi |
| alkalmazási terület | köz. NÁ-ig nagy NNY-ig | nagy NÁ-ig köz. NNY-ig | kis NÁ nagy NNY-ig | nagy NÁ kis NNY-ig |
| fojtásra való alkalmazás | igen jó | mérs.-en jó | mérs. | mérs. |
| távvezérlésre való alkalmazás | jó | jó | rossz | jó |

Különböző armatura-anyagok korrózióállósága

| Közeg | Ház | | | | | Orsó és belső rész | | | | |
|-------------------------------------|-----|--------|-------|-----|-----|--------------------------|----|-----|------|--|
| | Óv | AÖ, Tö | | Srö | KSR | A 38, C 35 fek. horg. | Ko | KSR | Albz | |
| | | fek. | horg. | | | | | | | |
| Jól előkészített ivóvíz, hideg | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Egyéb édesvíz, hideg | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | |
| Édesvíz, meleg t > 60°C | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | |
| Édesvíz zárt hűtőrendszerben | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Édesvíz meleg-vizfűtési rendszerben | 1 | 1 | - | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Hideg tengervíz | 2 | 4 | 3 | 3 | 1 | 3 | 5 | 3 | 1 | |
| Meleg tengervíz t > 60°C | 5 | 5 | 5 | 4 | 1 | 5 | 5 | 4 | 1 | |
| Gőz | 1 | 1 | - | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Olaj | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |

- 1 = jól ellenáll
- 2 = ellenáll
- 3 = közepesen ellenálló
- 4 = kevésbé ellenálló
- 5 = nem ellenálló



Folyadéksebességek javasolt értékei m/s

| | |
|---|-----------|
| olaj 20 °E felett | 0,4 - 0,5 |
| olaj 20 °E alatt | 0,4 - 0,7 |
| eü. vezeték szivó | 1,5 - 2,0 |
| " nyomó | 1,0 - 2,0 |
| üzemolaj szivó | 0,8 - 1,0 |
| " nyomó | 1,2 - 2,0 |
| viz nyomóvezeték | 1,5 - 2,5 |
| tűzoltóvezeték | 2,0 - 2,5 |
| hidraulika-olaj 25 kp/cm ² -ig | 2,5 - 3,0 |
| " 50 " | 3,5 - 4,0 |
| kipufogó gáz / 2 ütemű/ | 25 - 30 |
| " / 4 ütemű/ | 35 - 40 |
| levegő nyomóvezeték | 20 - 30 |
| CO ₂ | 45 - 60 |
| füstgázvezeték | 12 - 15 |
| szellőzővezeték /szivó/ | 4 - 12 |
| szellőzővezeték / nyomó/ | 6 - 12 |
| kenőolaj szivó | 0,5 - 1,0 |
| " nyomó | 1,5 - 2,0 |
| hűtőviz, édesviz, szivó | 0,8 - 1,5 |
| " " nyomó | 1,5 - 2,5 |
| " tengerviz, szivó h.ac. | 1,0 |
| " " nyomó " | 2,0 |
| " " szivó, réz | 3,0 - 4,0 |
| " " nyomó, " | 3,0 - 4,0 |
| " " /gumibélés/ | 5,0 |
| melegviz | 0,3 - 1,0 |
| habképző anyag + viz | 1,5 - 2,5 |
| habanyag | 4,0 - 6,0 |

Szigetelő anyagok hővezetési tényezői kcal/m ó °C

| Anyag | γ kg/m ³ | közepes hőmérséklet °C | | | | | max. hőfoktűrés |
|----------------------------------|-------------------------------|------------------------|-------|-------|-------|-------|--------------------|
| | | 0 | 100 | 200 | 300 | 500 | |
| Kovaföld massza | 600 | 0,075 | 0,085 | 0,092 | 0,099 | 0,112 | 900 |
| " | 350 | 0,048 | 0,056 | 0,062 | 0,068 | 0,080 | |
| Salakgyapot | 180-200 | 0,036 | 0,041 | 0,053 | 0,066 | 0,080 | 500-1000 |
| bazaltgyapot | 200-280 | 0,038 | 0,050 | 0,066 | 0,086 | | |
| Üveggyapot | 120 | 0,040 | 0,062 | 0,097 | 0,150 | | 400 |
| Azbeszt zsinór, szövet, lemez | 600 | 0,160 | 0,167 | 0,180 | 0,186 | 0,198 | 800 |
| Perafa | 250 | 0,032 | 3 | | | | 50 |

Néhány fém hővezetési tényezője kcal/m ó °C

| | | | | |
|----------------|------|-------|-------|-------|
| Acél | 7850 | 34,0 | 48,0 | 45,0 |
| Réz | 8300 | 332,0 | 362,0 | |
| Aluminium-ötv. | 2700 | 142,0 | 156,0 | 167,0 |
| Horgany | 7130 | 97,0 | | |

viszkosität nach:
Engler-Löbstock
ECS

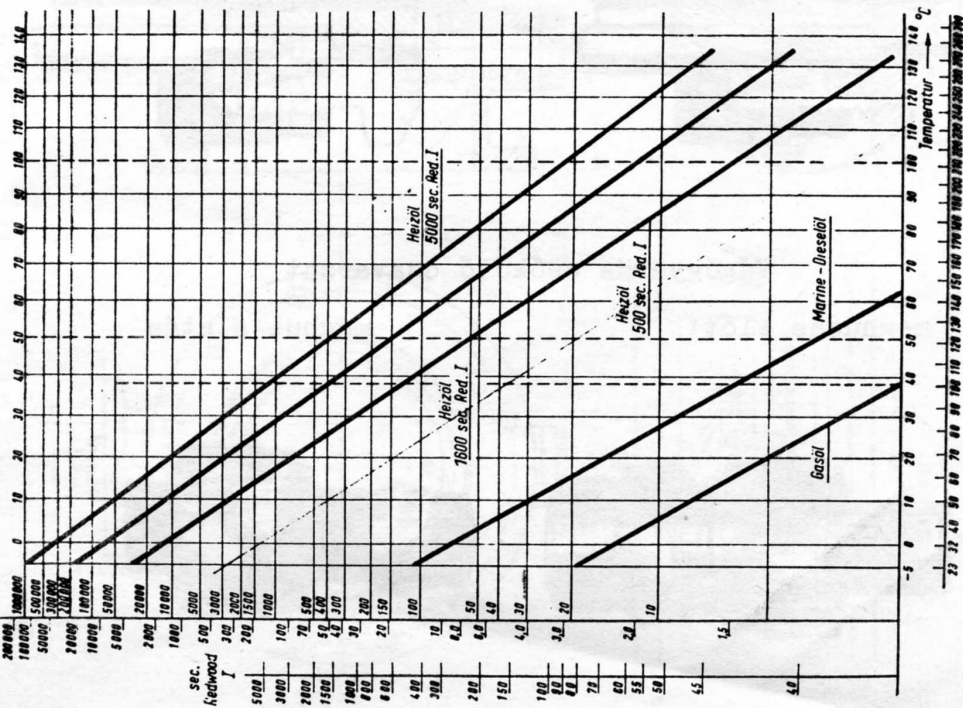
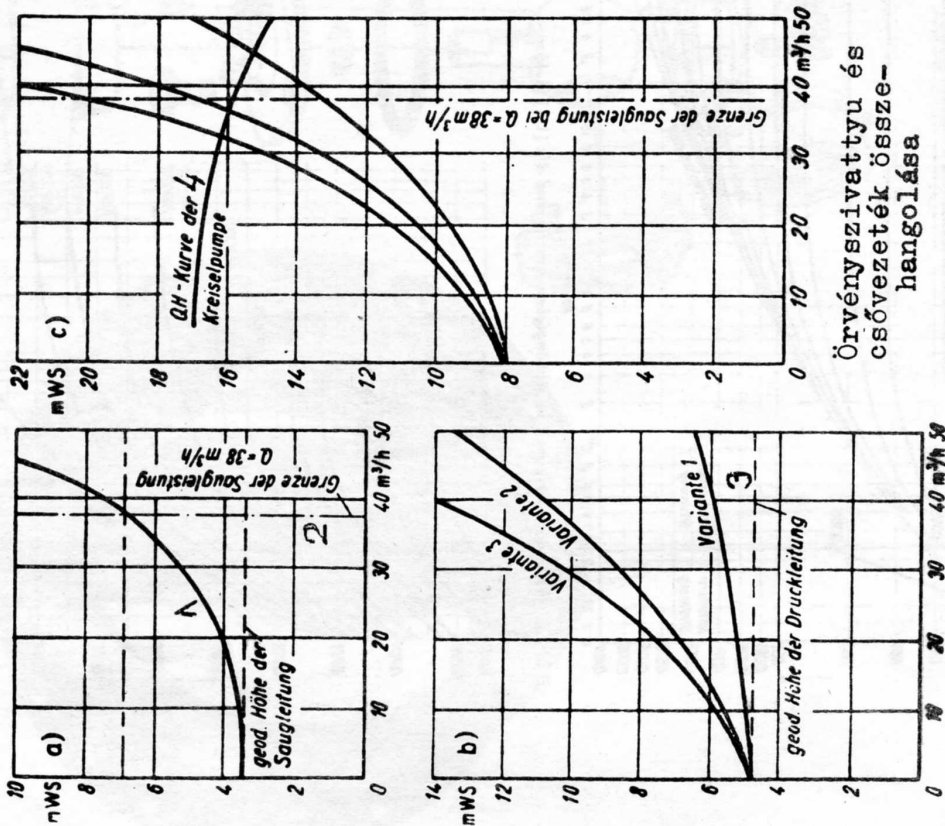


Bild 1 V. Viskositäts-Temperaturdiagramm

Olajok viszkozitása



Örvényszivattyú és csővezeték összehangolása

- 1 geodetikus szivómagasság
- 2 a szivási telj.határa
- 3 geodetikus nyomómagasság
- 4 örv.szivattyú jelleggörbéje

1.4. Berechnung von schiffstechnischen Rohrleitungen

33

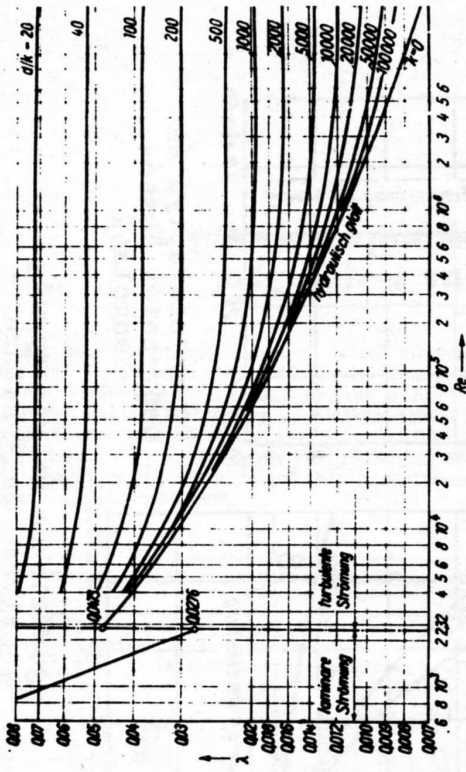


Bild 1.8. Widerstandsbeiwert λ in Abhängigkeit von Re und d/k [1.1] [1.4]

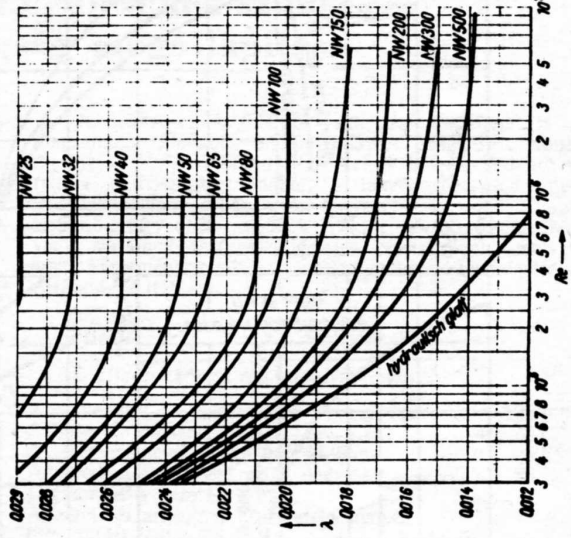
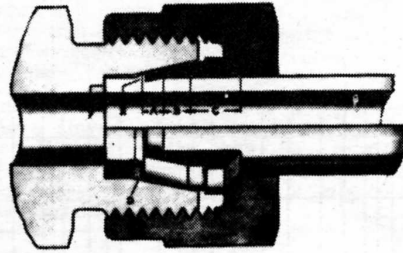
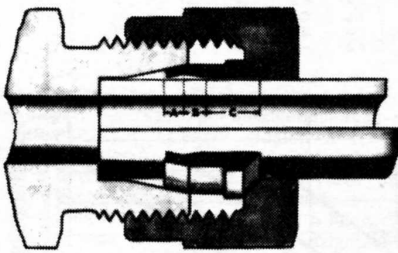


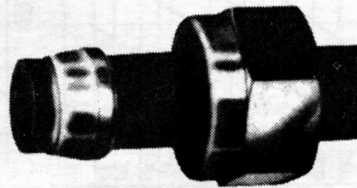
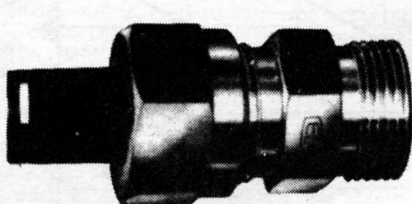
Bild 1.9. Widerstandsbeiwert λ für $k = 0.1$ mm (normale Stahlrohre)

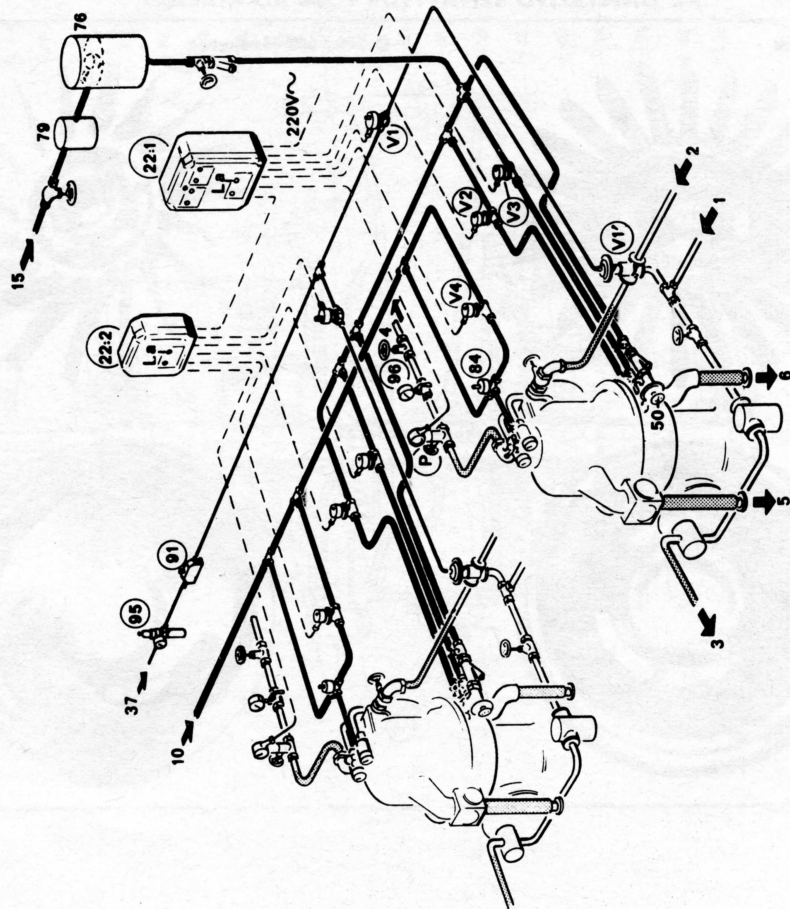


Vágógyűrűs csőköötő csavarzat

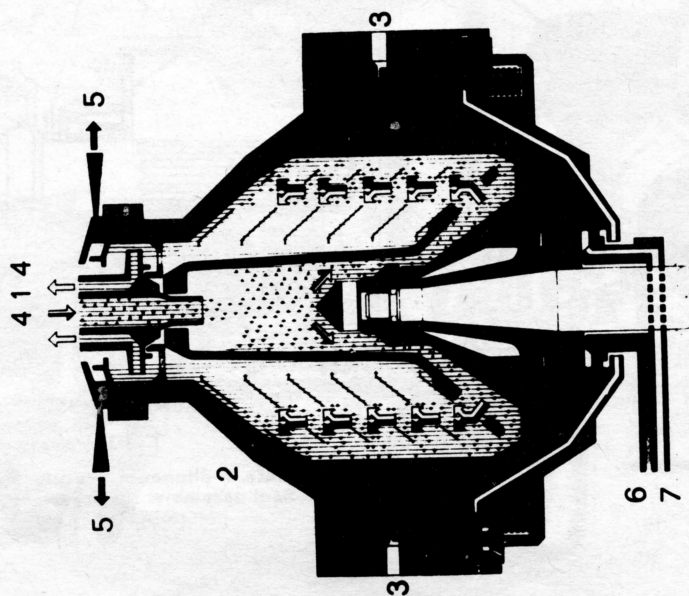
meghuzás előtt

meghuzás után



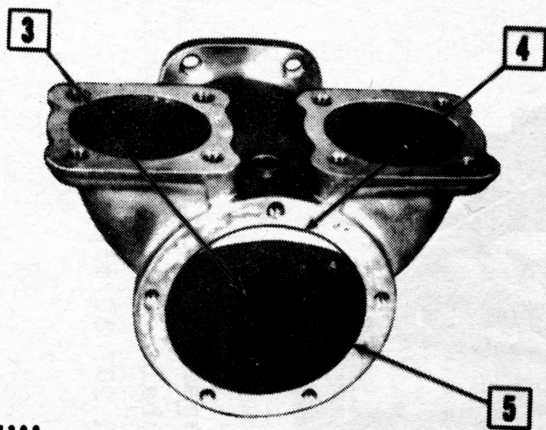
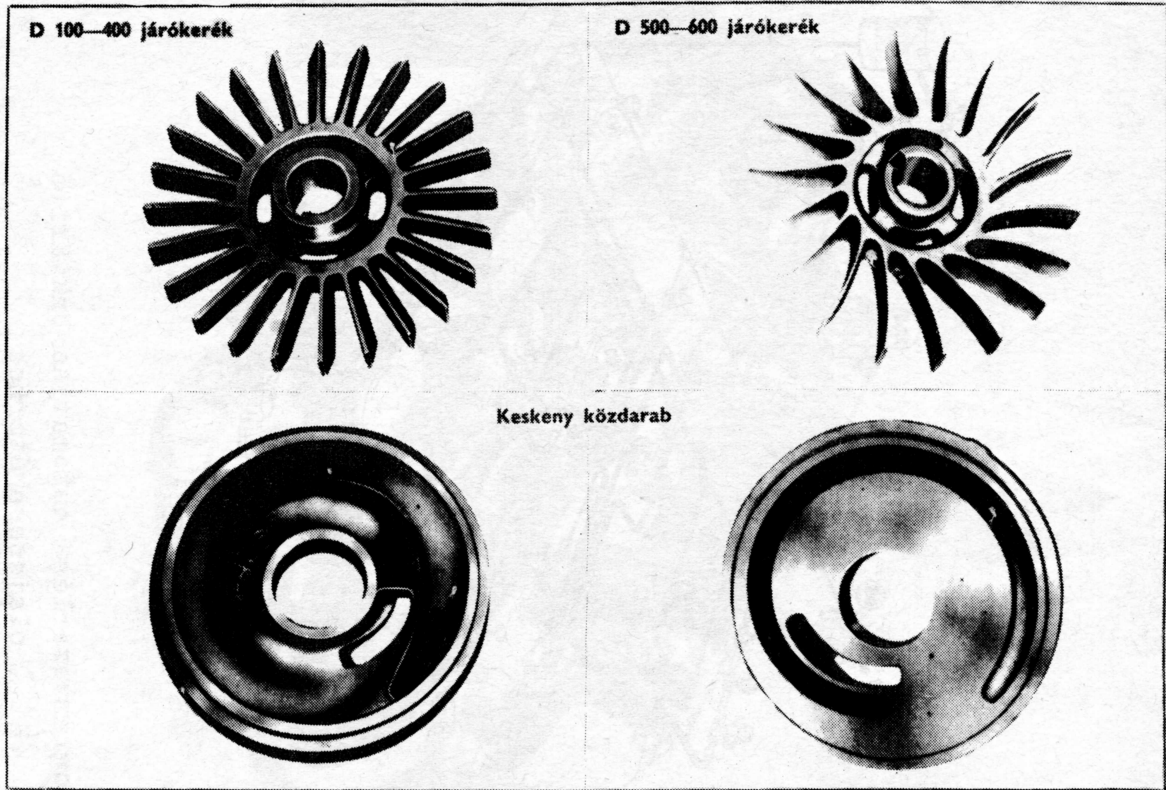


Programvezérlésű automatika önkiürítő
olajszeparátorhoz



Önkiürítő olajszeparátor purifikátor
dobbal
/ Alfa-Laval MAPX 207 SG típus /

AZ ÖNFELSZÍVÓ SZIVATTYÚK FŐBB ALKATRÉSZEI

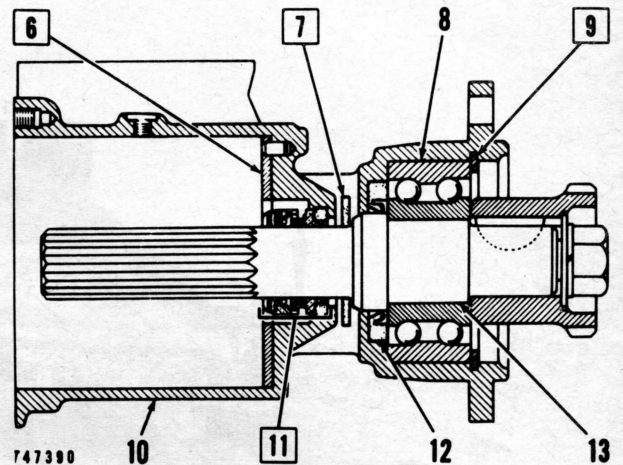


T47380

IMPELLER REMOVAL

Remove

3-Seal. 4-Cam. 5-Impeller.



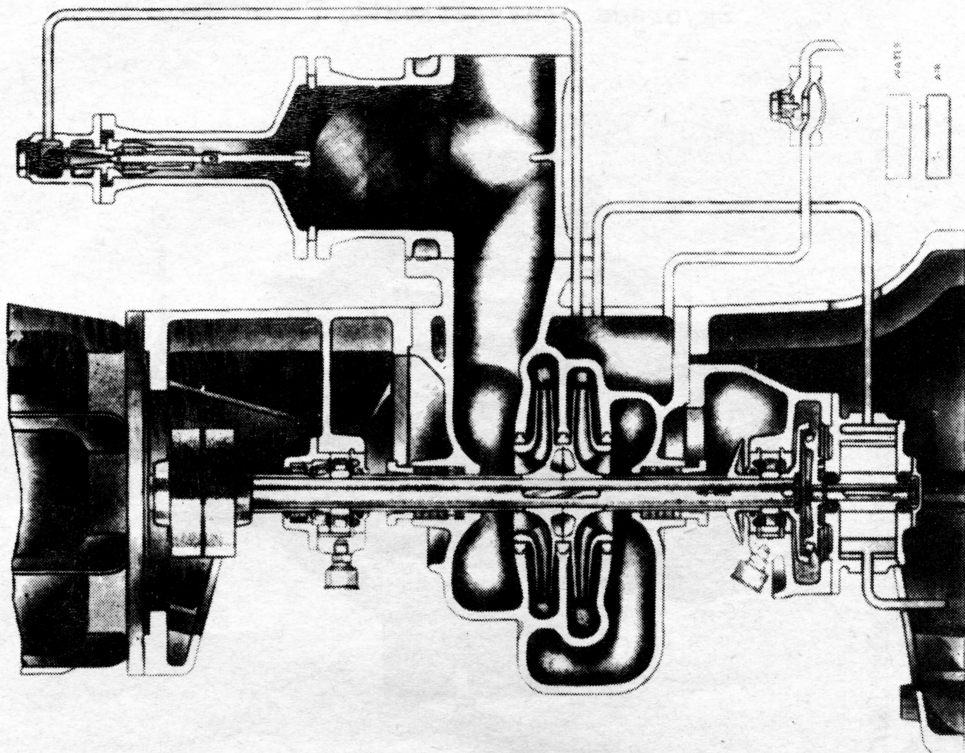
T47380

PUMP DISASSEMBLY

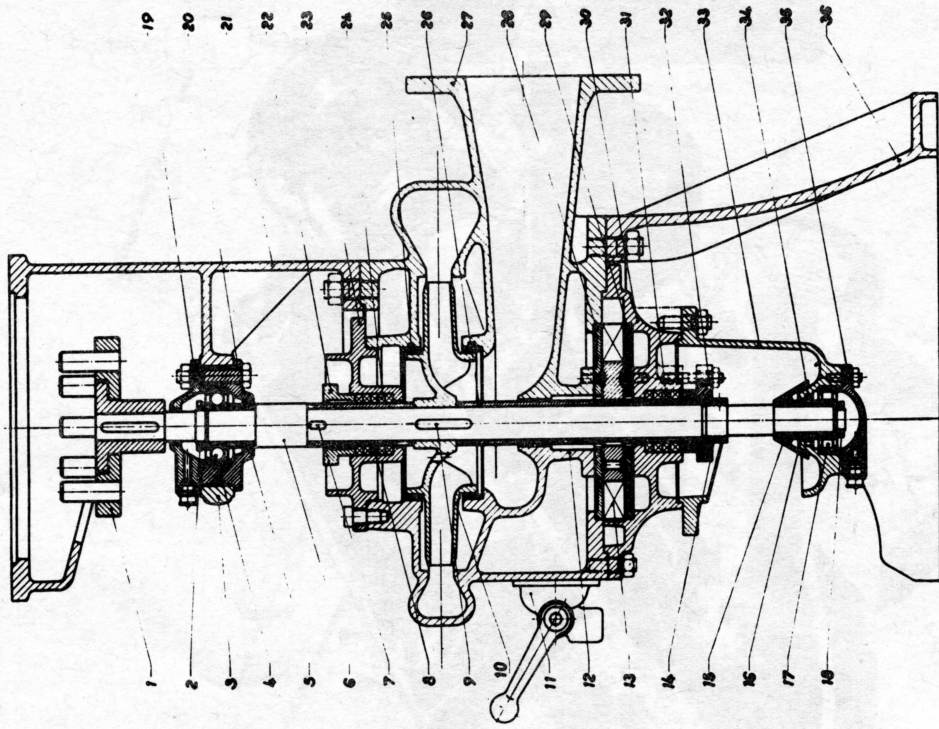
Remove

6-Wear plate. 7-Slinger. 8-Bearing. 9-Snap ring. 10-Pump body. 11-Seal assembly. 12-Grease seal. 13-Shaft assembly.

PUMP AT NORMAL WORKING SPEED
AIR PUMP DISCONNECTED



Álló elrendezésű hajtószivattyú, automatikus
önfelszívó szivattyúval



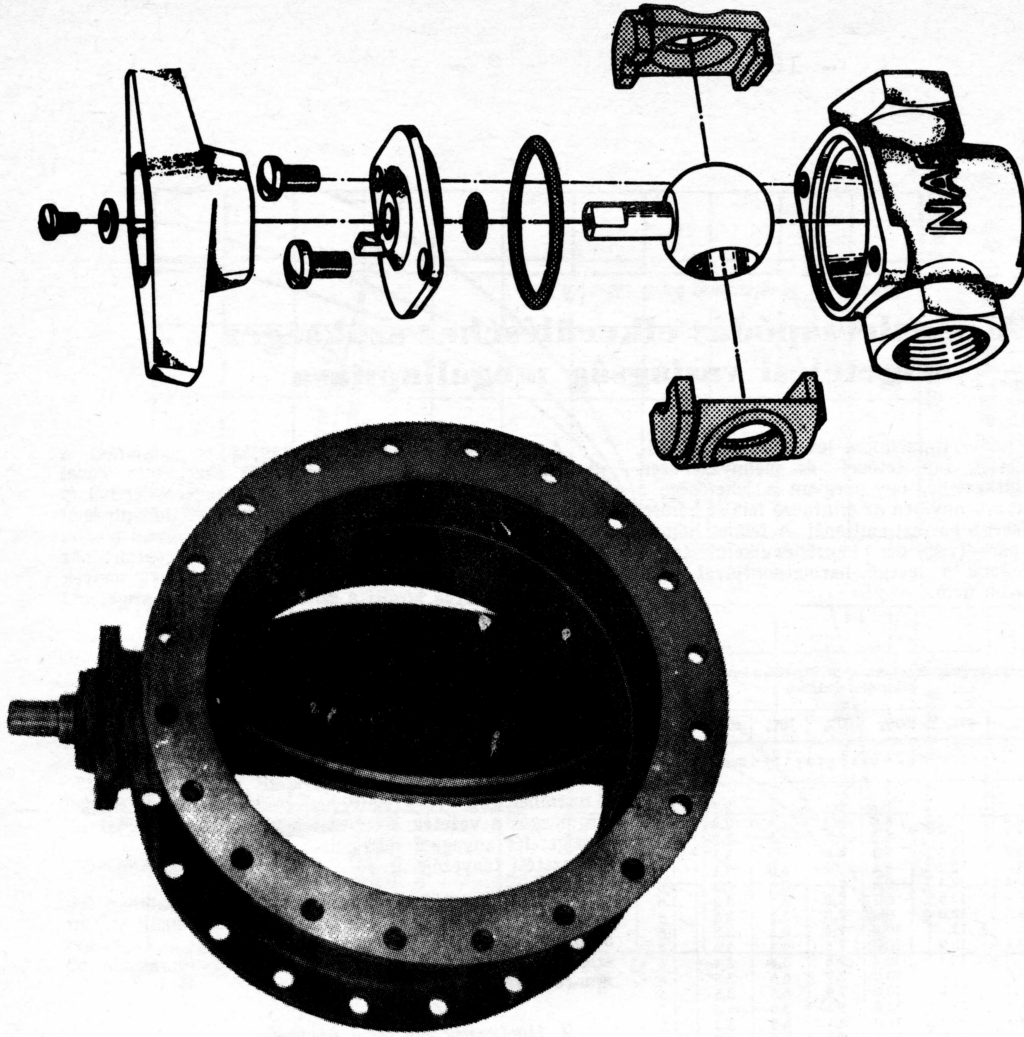
Álló elrendezésű önfelszívó
hajtószivattyú



Egyorsós csavarszivattyú

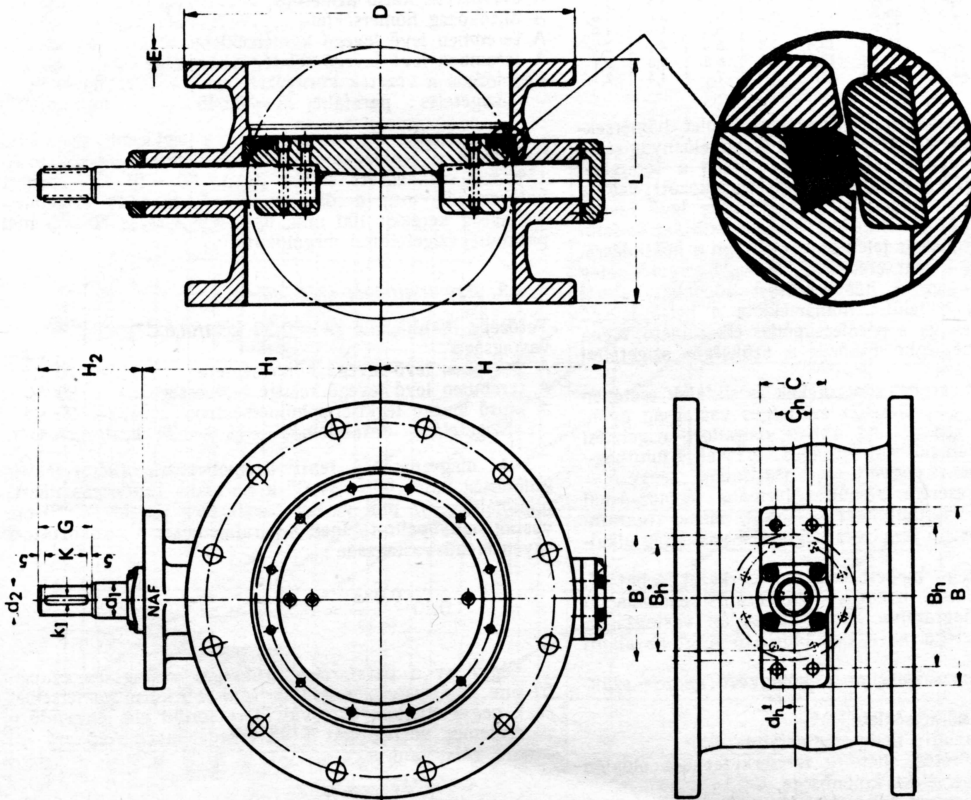


Egyorsós csavarszivattyú
álló és forgórésze



NAF 862300

golyós csap



Pillangószelep asszimétrikus elrendezésű zárólappal

A páralecsapódás elkerüléséhez szükséges szigetelési vastagság megállapítása

Ha bizonyos nedvességtartalmú levegő hidegebb cső-, vagy tartányfelülettel, fal-, tetőzet- és mennyezet-szerkezettel kerül érintkezésbe, úgy megvan a lehetősége a páralecsapódásnak, amennyiben az érintkező felület hőmérséklete kisebb a levegő harmatpontjánál. A felület hőmérséklete tehát — a pára- (vagy dér-) képződés elkerülésére — ezek szerint legfeljebb a levegő harmatpontjával lehet egyenlő, annál kisebb nem.

A szükséges szigetelési vastagság megállapítása a diagramban ábrázolt, nyíllal ellátott szaggatott vonal szerint történik. Kiindulva a levegő hőmérsékletéből és relatív nedvességtartalmából, a hőmérsékletkülönbségen és a szigetelőanyag hővezetési tényezőjén keresztül a jobb alsó ábraneyvedben adódnak a különböző csőátmérőhöz vagy síkfalhoz tartozó szigetelési vastagságok, melyek adott körülmények között a szükséges legkisebb szigetelési vastagságot jelentik.

| hőmérséklete (°C) | A levegő | | A levegő megengedhető max. lehülése (°C) a harmatképződés elkerülése esetében | | | | | | |
|-------------------|---|------|---|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| | legnagyobb nedvesség-tartalma (g/m ³) | | 30% | 40% | 50% | 60% | 70% | 80% | 90% |
| | | | relatív nedvességtartalomnál | | | | | | |
| -15 | 1,41 | — | — | — | 8,2 | 6,1 | 4,2 | 2,7 | 1,3 |
| -10 | 2,17 | 14,4 | — | — | 8,0 | 6,3 | 4,4 | 2,8 | 1,4 |
| -5 | 3,27 | 15,1 | 11,2 | — | 8,9 | 6,6 | 4,6 | 2,9 | 1,4 |
| 0 | 4,84 | 15,7 | 11,7 | — | 9,3 | 6,9 | 4,9 | 3,1 | 1,5 |
| 2 | 5,56 | 15,9 | 12,2 | — | 9,4 | 7,0 | 5,0 | 3,1 | 1,5 |
| 4 | 6,36 | 16,1 | 12,4 | — | 9,5 | 7,1 | 5,1 | 3,2 | 1,5 |
| 6 | 7,26 | 16,4 | 12,6 | — | 9,7 | 7,2 | 5,1 | 3,2 | 1,5 |
| 8 | 8,27 | 16,6 | 12,8 | — | 9,9 | 7,3 | 5,2 | 3,3 | 1,5 |
| 10 | 9,40 | 16,8 | 13,— | — | 10,— | 7,4 | 5,2 | 3,3 | 1,6 |
| 12 | 10,66 | 17,1 | 13,2 | — | 10,2 | 7,5 | 5,3 | 3,4 | 1,6 |
| 14 | 12,06 | 17,3 | 13,4 | — | 10,4 | 7,6 | 5,4 | 3,4 | 1,6 |
| 16 | 13,63 | 17,6 | 13,6 | — | 10,5 | 7,7 | 5,5 | 3,5 | 1,6 |
| 18 | 15,36 | 17,8 | 13,8 | — | 10,6 | 7,9 | 5,6 | 3,5 | 1,6 |
| 20 | 17,29 | 18,1 | 14,1 | — | 10,8 | 8,— | 5,6 | 3,6 | 1,7 |
| 22 | 19,4 | 18,4 | 14,3 | — | 11,0 | 8,1 | 5,8 | 3,6 | 1,7 |
| 24 | 21,8 | 18,7 | 14,5 | — | 11,1 | 8,2 | 5,8 | 3,7 | 1,7 |
| 26 | 24,4 | 19,— | 14,7 | — | 11,3 | 8,4 | 5,9 | 3,7 | 1,8 |
| 28 | 27,2 | 19,2 | 14,9 | — | 11,5 | 8,5 | 6,— | 3,8 | 1,8 |
| 30 | 30,4 | 19,5 | 15,2 | — | 11,6 | 8,6 | 6,1 | 3,8 | 1,8 |
| 35 | 39,4 | 20,2 | 15,7 | — | 12,— | 9,— | 6,3 | 4,— | 1,9 |
| 40 | 50,7 | 20,9 | 16,1 | — | 12,4 | 9,3 | 6,5 | 4,1 | 2,— |
| 45 | 64,5 | 21,6 | 16,7 | — | 12,8 | 9,6 | 6,8 | 4,3 | 2,1 |
| 50 | 82,3 | 22,3 | 17,3 | — | 13,3 | 9,9 | 7,— | 4,4 | 2,1 |

A kérdéses, lecsapódásra veszélyes felület hőmérsékletének kialakulására mérvado a hőszigetelőanyag-réteg hőátbocsátási ellenállása (1/λ) egyik oldalon a térben levő levegő és a hűtőközeg (csövek esetében) között, vagy a másik oldalon a térben és a szabadban levő levegő (falak esetében) között. Emellett még az érintkezési felületnél a légszűrőnek is jelentős hatása van a hőátadásra. Mennél nagyobb — már eredetileg is, vagy szigetelőréteg hozzáadásával — ez a hőátbocsátási ellenállás, annál jobban közeledik a felület hőmérséklete a belső levegő hőmérsékletéhez és így a páralecsapódás elkerülhet. Néha mindenesetre nehézségbe ütközik a szükséges szigetelési vastagság kialakítása.

A túoldalali diagram csővezetékek és síkfalak esetében a páralecsapódás elkerüléséhez szükséges vastagság gyors meghatározására szolgál. Az abban megadott szigetelési vastagságok feltétlenül biztonságos értékek, minthogy a diagram teljesen nyugvó-levegő (hőátadási tényező = 4 kcal/m², ó.C°) esetére készült. Normális légmozgásnál diagramból megállapíthatóknál 15%-kal, élénk légáramlatnál 30%-kal kisebb tényleges szigetelési vastagság alkalmazható.

Ha a szigetelés mellett meglévő szerkezet, tehát pl. egy hűtőház téglafala jelentős hőátbocsátási ellenállással bír, úgy az a diagramból adódó szigetelési vastagságba — megfelelően értékelve — beszámítható (lásd az alanti 3. példát).

A diagram használatához a következő adatok szükségesek:

1. A levegő hőmérséklete, C°
2. A levegő relatív nedvességtartalma, %
3. A szigetelőréteg, illetőleg falszerkezet két oldalán levő közegek hőmérséklet különbsége, C°
4. A szigetelőanyag hővezetési tényezője, kcal/m,ó.C°
5. A légmozgás intenzitása (nyugvó, normális, élénk).

Példák:

1. Hidegvízvezeték egy műhelyteremben

A csővezeték külső átmérője 100 mm
 A hidegvíz hőmérséklete + 5 C°
 A térben levő levegő hőmérséklete + 25 C°
 A térben levő levegő relatív nedvessége 80 %
 Légmozgás a vezeték környezetében nyugvó
 A szigetelés anyaga: hőszigetelő massa
 (hővezetési tényezője λ = 0,060 kcal/m,ó.C°)

A fenti üzemiállapotra vonatkozik a diagramban feltüntetett, nyíllal ellátott szaggatott vonal, mely szerint a jobb alsó ábraneyvedben leolvasható, hogy a szükséges szigetelési vastagság 47 mm, amely a gyakorlatban 50 mm-re kerekíthető fel.

2. Hűtővezeték egy vegyi üzemben:

A csővezeték külső átmérője 150 mm
 A hűtőközeg hőmérséklete - 40 C°
 A térben levő levegő hőmérséklete + 20 C°
 A térben levő levegő relatív nedvessége .. 80 %
 Légmozgás a vezeték környezetében normális
 Szigetelés: parafahéj (λ = 0,046 kcal/m,ó.C°)

A normális légmozgás miatt a legkisebb szigetelési vastagság a ténylegesen uralkodó hőmérséklet-különbség 15%-kal csökkentett értéke (0,85 · 60 = 51 C°) mellett határozandó meg a diagramból. A kiadódó szigetelési vastagság kerekén 100 mm, úgyhogy 2 réteg 50–50 mm parafahéj-szigeteléssel megoldható.

3. Egy textilüzem shéd-tetőzete.

Tetőzet: habkőpalló (λ = 0,35 kcal/m,ó.C°)
 vastagsága 10 cm
 A térben levő levegő hőmérséklete + 20 C°
 A térben levő levegő relatív nedvessége .. 80 %
 A külső levegő legkisebb hőmérséklete - 20 C°
 Szigetelés: Parafalemez (λ = 0,33 kcal/m,ó.C°)

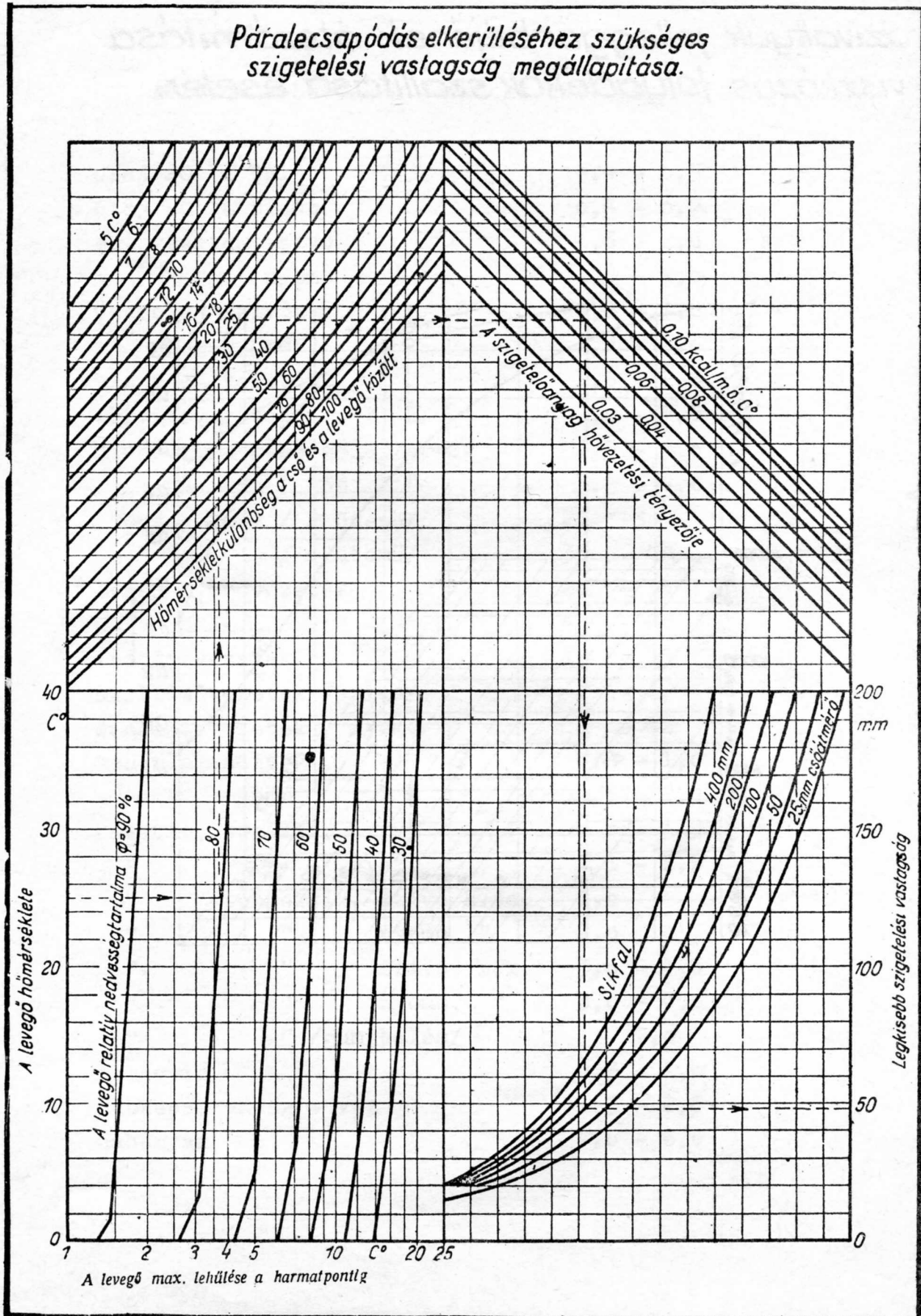
A diagramból a fenti üzemiállapotra (hőmérséklet-különbség 0,85 · 40 = 34 C° a normális légmozgás miatt) minimálisan 67 mm vastag parafaréteg jön ki. A 10 cm vastag habkőpalló-tetőnek a parafalemezre vonatkoztatott egyenértékű vastagsága:

$$0,10 \frac{0,033}{0,35} = 0,0094 \text{ m} \approx 10 \text{ mm,}$$

úgyhogy a parafaréteg szükséges vastagsága csupán 57 mm. Minthogy a megadott legkisebb külső hőmérséklet csak nagyon ritkán és rövid időre fordul elő, elegendő a parafalemez vastagságát a kereskedelemben kapható 50 mm-re választani.

(I. S. Cammerer: Der Wärme- und Kälteschutz in der Industrie, Springer 1951. szerint ismerteti: Karday Pát)

Páralecsapódás elkerüléséhez szükséges szigetelési vastagság megállapítása.

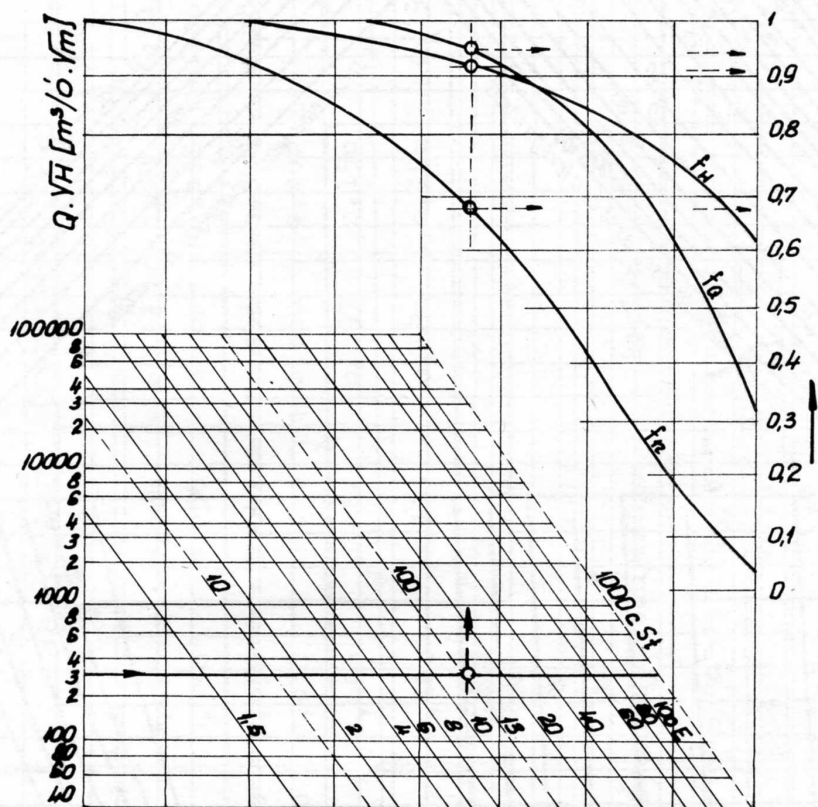


Magyarázat a túloldalon

MEGJEGYZÉS

Az alsó 1—25 °C értékekkel bíró hőmérsékleti skála jelentése: A hideg felület aláhűtésének (levegő — felület)_{max} mértéke a páralecsapódásig, a légnedvesség figyelembevételével.

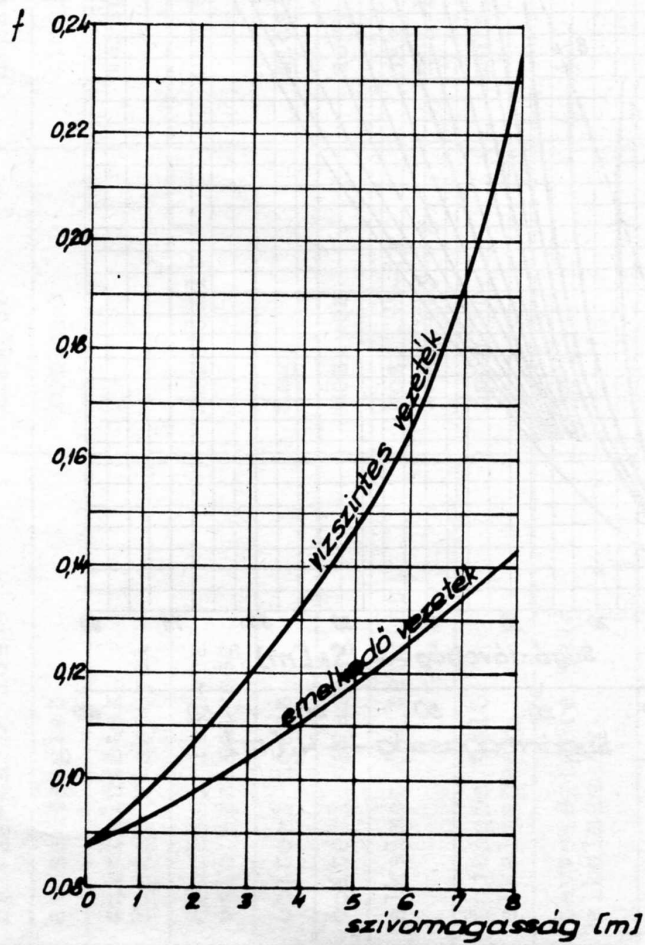
Szivattyúk jelleggörbéjének átszámítása
viszkózus folyadékok szállítása esetén



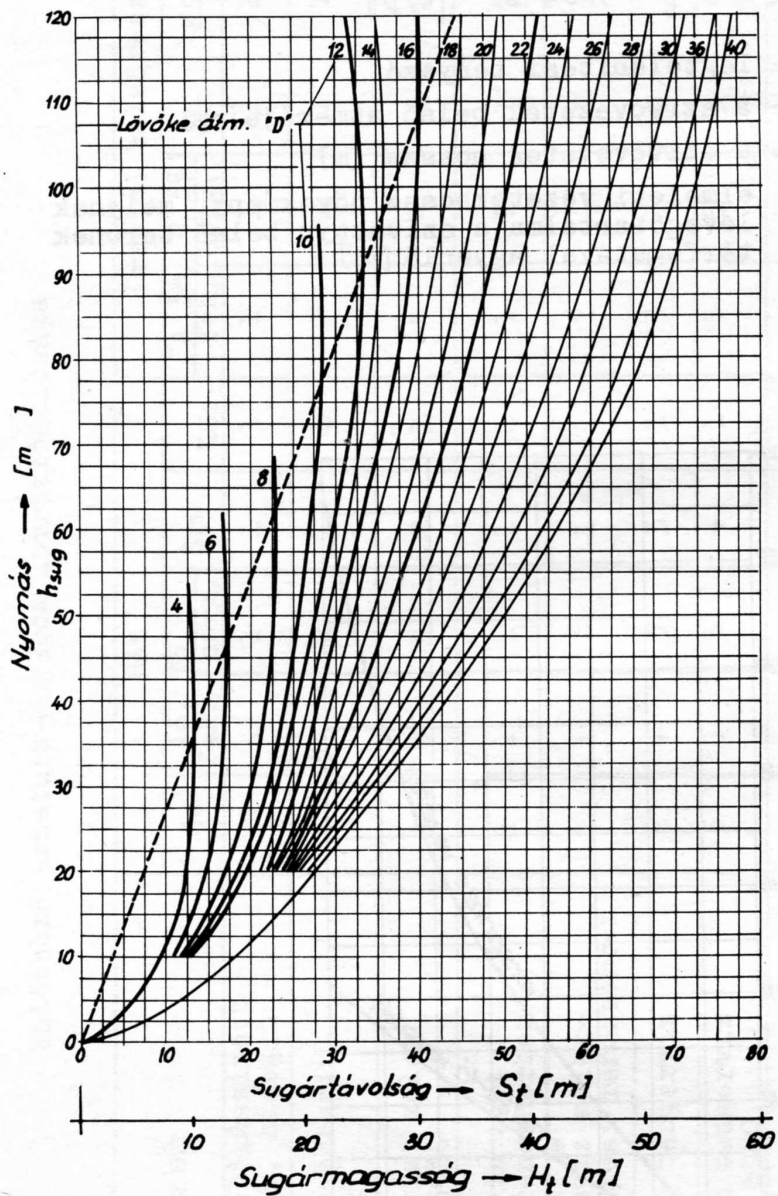
Légtelenítő szivattyú teljesítményszüksége

$$Q = \frac{f \cdot d^2}{l} / l + z / [l/p]$$

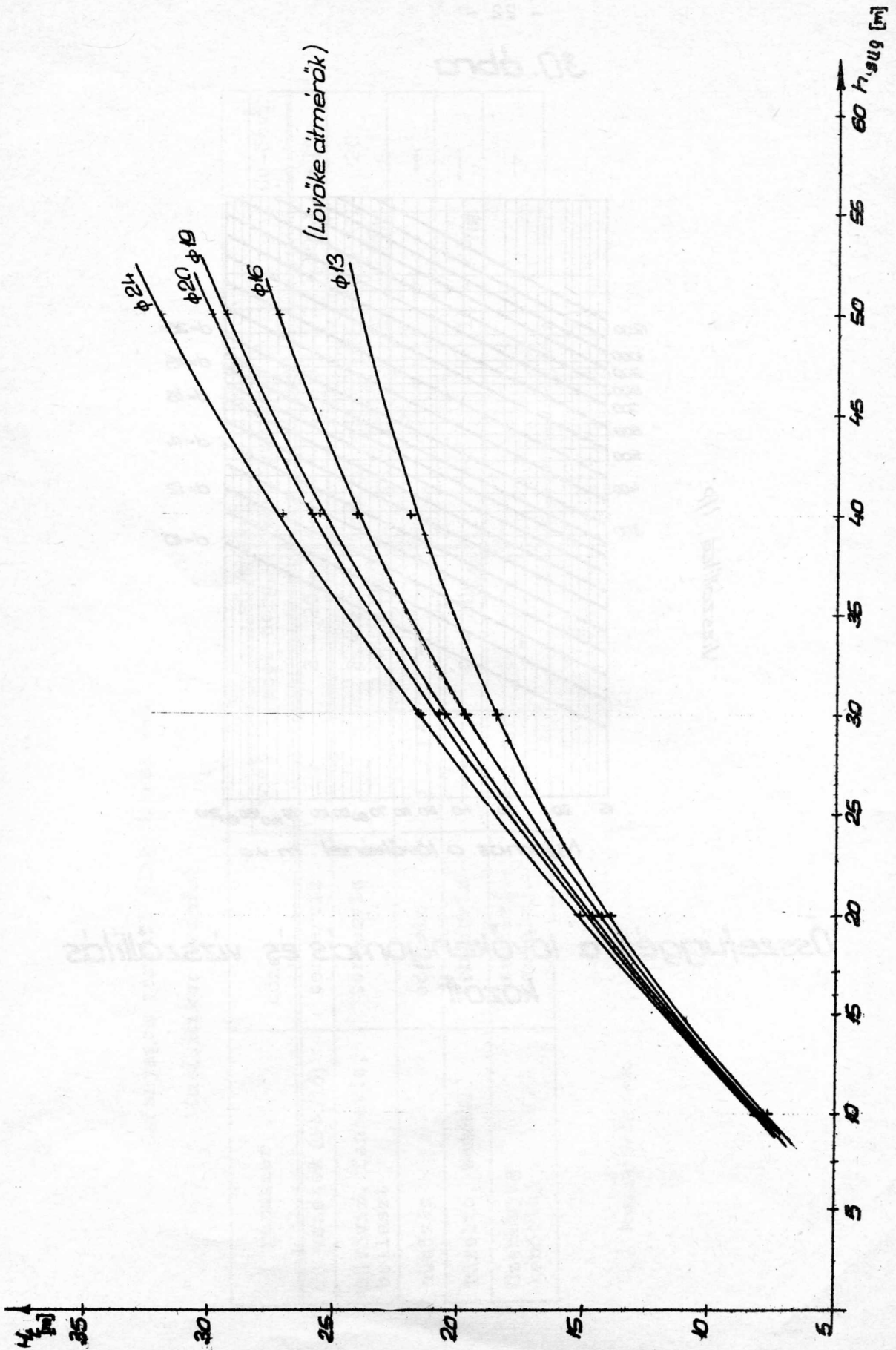
- ahol f = légtelenítési tényező
 d = a szivóvezeték belső átmérője [cm]
 l = a szivóvezeték hossza [m]
 z = elméleti vezeték hossz növekmény, melynek levegőtartalma a szivattyú belső terének térfogatával egyenlő [m]



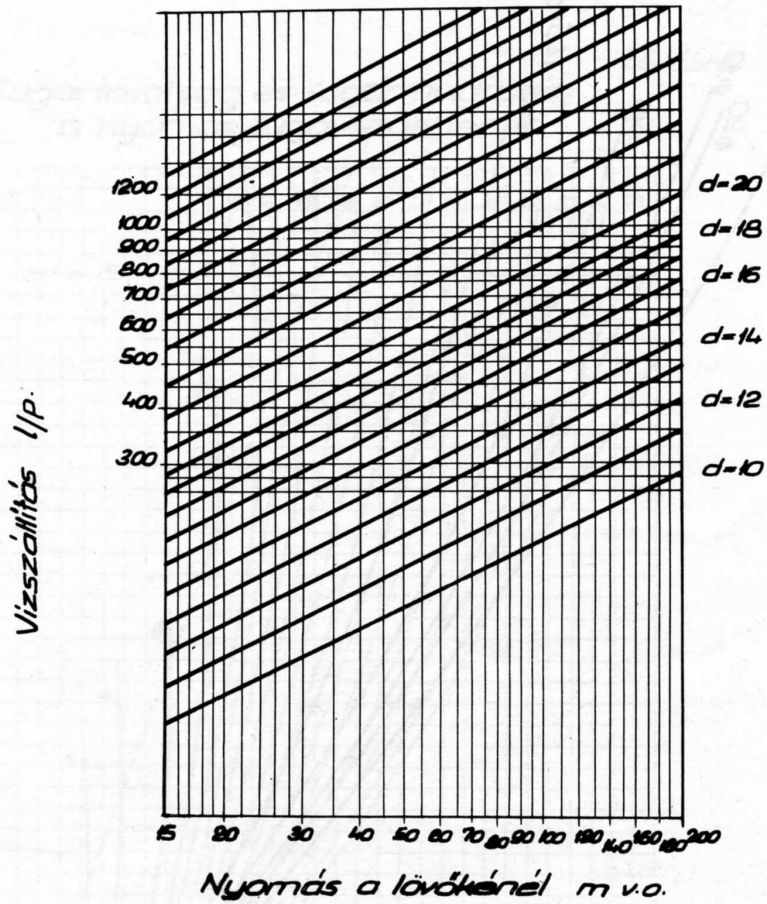
28. ábra
Sugártávolság és sugármagasság
a nyomás függvényében.



29. ábra Tömör sugármagasság a nyomás függvényében



30. ábra



Összefüggés a lövőkenyomás és vizszállitás között

31. ábra

Lövőkényomás és vizszállítási összefüggése

| Ø mm | 12 | 12 | 16 | 18 | 20 | 24 | 28 | 32 |
|------|----------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| | vizszállítási l/perc | | | | | | | |
| h m | 12 | 12 | 16 | 18 | 20 | 24 | 28 | 32 |
| 10 | 94 | 111 | 167 | 212 | 262 | 378 | 515 | 673 |
| 15 | 115 | 136 | 205 | 260 | 321 | 463 | 631 | 825 |
| 20 | 132 | 156 | 236 | 300 | 370 | 535 | 729 | 952 |
| 25 | 148 | 176 | 264 | 335 | 414 | 598 | 815 | 1064 |
| 30 | 163 | 193 | 290 | 367 | 454 | 655 | 893 | 1167 |
| 35 | 175 | 208 | 313 | 397 | 490 | 708 | 965 | 1260 |
| 40 | 188 | 223 | 335 | 424 | 524 | 757 | 1031 | 1347 |
| 45 | 199 | 236 | 355 | 450 | 556 | 803 | 1094 | 1429 |
| 50 | 210 | 250 | 374 | 474 | 586 | 846 | 1153 | 1506 |
| 55 | 220 | 262 | 392 | 497 | 615 | 888 | 1209 | 1579 |
| 60 | 230 | 273 | 410 | 519 | 642 | 927 | 1263 | 1650 |
| 65 | 239 | 284 | 427 | 541 | 668 | 965 | 1315 | 1717 |
| 70 | 248 | 295 | 443 | 561 | 694 | 1001 | 1366 | 1782 |
| 75 | 257 | 306 | 458 | 581 | 718 | 1073 | 1412 | 1845 |
| 80 | 265 | 315 | 473 | 600 | 741 | 1071 | 1460 | 1905 |
| 85 | 273 | 322 | 488 | 618 | 764 | 1104 | 1503 | 1964 |
| 90 | 281 | 331 | 502 | 636 | 737 | 1136 | 1549 | 2021 |
| 95 | 289 | 340 | 516 | 654 | 808 | 1167 | 1590 | 2076 |
| 100 | 296 | 349 | 529 | 670 | 829 | 1197 | 1632 | 2130 |

Édesvízfogyasztás irányértékei

| | Vizmennyiség l/fő, nap | |
|--|------------------------|--------------|
| | áruzáll.hajók | személyhajók |
| egyesített ivó-mosdóvíz rendszer | 100 - 150 | 200 - 250 |
| független ivóvízrendszer esetén ebből ivóvíz | 40 - 60 | 80 - 100 |

Egyes fogyasztók édesvízfelhasználásának irányértékei

| Megnevezés | mennyiség | hőmérséklet °C |
|-----------------------------------|------------------------|----------------|
| Tisztasági fürdő zuhany nélkül | 150-200 l/fürdés | 40 |
| Tisztasági fürdő x zuhannyal | 250-300 l/fürdés | 40 |
| Zuhany | 40-60 l/fürdés | 40 |
| Mosdó, kézmosó | 10-15 l/használat | 35 |
| Sormosdó | 8 - 10 l/fő | 35 |
| Nagykonyha személyhajón | 2 - 3 l/fő, nap. | 40 - 60 |
| Éttermi konyha | 2 - 2,5 l/fő, nap | 40 - 60 |
| Mosogatógép | 2 - 2,5 l/fő, nap | |
| Mosoda | 1400 l/100 kg szennyes | 80 |

Csapolók vizszállítása

| NÁ | 3/8" | | 1/2" | | 3/4" | |
|--------------------|-------|------|-------|-----|-------|-----|
| | Q l/p | te | Q l/p | te | Q l/p | te |
| Kifolyószelep | 7 | 0,5 | 10 | 1 | 60 | 36 |
| Mosogató csaptelep | - | - | 12 | 1,5 | 45 | 20 |
| Mosdószelep | 7 | 0,5 | 7 | 0,5 | - | - |
| Kézmosó | 5 | 0,25 | - | - | - | - |
| Kád csaptelep | - | - | 20 | 4 | 45 | 20 |
| Zuhany | - | - | 10 | 1 | - | - |
| Uszógolyós szelep | 5 | 0,25 | 10 | 1 | 22 | 5 |
| W.C. öblítő szelep | - | - | - | - | 100 | 100 |

Egységcsapoló: 1/2" kifolyószelep vizszállítása 0,5 m
kifolyási nyomómagasság mellett = 1 terhelési egység /te/

Összegezett vizszállítás:

$$Q_{\Sigma} = 10 \sqrt{k \sum te}$$

ahol k = egyidejűségi tényező

hajó eü. rendszerekben k = 1,5 - 1,8

условные знаки:

| | | |
|--|-------------------------------|---|
| | fordított sziv. | Клапан невозвратн. эдпортн. |
| | Zárható v. cs. szelep | Пробка проходная, 3-ходовая |
| | Háromtáqu szelep | Клапан проходной |
| | Szelep | Клинокет |
| | Tolózárl | Клапанная коробка всасывающая, невозвратная |
| | Viesszacsoró szivó szelepszor | Клапанная коробка всасывающе-нагнетательн. |
| | Szivó-puító szelepszor | Переборочный стакан |
| | Csőátvezetés | Насос |
| | Szivattyú | Вакуумметр |
| | Vákuumméter | Манометр |
| | Manométer | Фильтр |
| | Szűrő | Грязевая коробка |
| | Izapszekrény | тр/пр балластный |
| | Ballasztvíz | тр/пр стодланевых вод |
| | Fenekvíz | тр/пр замасленых подсланевых вод |
| | Olajos fekvíz | |
| | Hőcserélő | |