

Kórháztechnikai alap- ismeretek

1

A gyógyítás folyamata



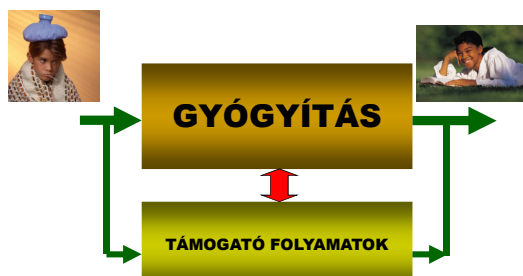
2

A gyógyítás folyamata



3

A gyógyítás folyamata



4

A kórháztechnika

5

A kórháztechnika

a **nem** közvetlenül a gyógyítási folyamatban részt vevő

műszaki eszközök és berendezések,
és
a kórház-üzemeltetés mindennapos problémáit oldja meg.



6

MI a KÓRHÁZ?



7

A kórház feladata

Beteg vagy akut állapotban lévő emberek **ellátására**, **gyógykezelésére**, **ápolására** és **fektetésére** szolgáló intézményrendszer, amely gondoskodik a beteg emberek **életségük** **kielégítéséről** is.

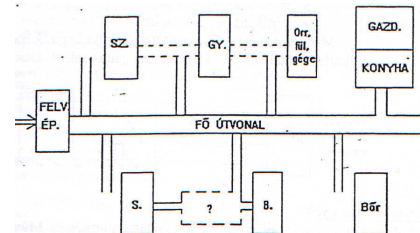
8

Kórház típusok

9

Kórház típusok

Pavilon (Francia forradalom)



10

Kórház típusok

Pavilon

Szent István, János, László KH, Budapest



11

Kórház típusok

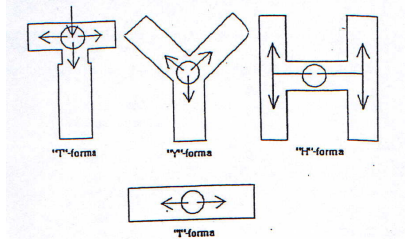
Pavilon

- **Előnyei**
 - természet közelsége
 - osztályok elszigetelése (elmeosztály, tüdőosztály)
 - nagy parkok, tágasság
- **Hátrányai**
 - osztályok elszigetelődése
 - szállítási nehézségek
 - betegek, személyzet mozgása
 - időjárási hatások (DOTE föld alatt)
 - szintkülönbségek (OORI)

12

Kórháztípusok

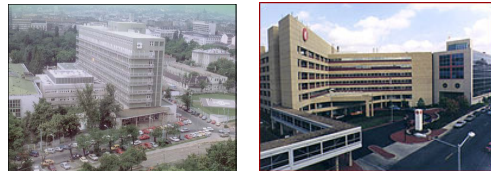
Tömbkórház (Futurizmus)



13

Kórháztípusok

Tömbkórház Baleseti Intézet, Kútvölgyi KH, Budapest



14

Kórháztípusok

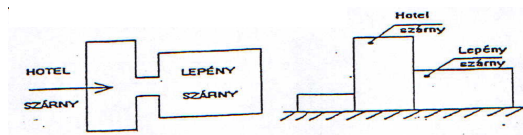
Tömbkórház (egyetlen épülettömb)

- **Előnyei**
 - jobb szervezhetőség
 - gazdaságos működtetés
- **Hátrányai**
 - kapcsolat az osztályok között (pl. elmeosztály, TBC osztály)
 - függés a liftektől
 - szállítási keresztdések
 - vízszintes és függőleges szervezés egyaránt kell

15

Kórháztípusok

Hotel + leány: (napjaink)



16

Kórháztípusok

Hotel: Kiskunhalasi, Hatvani, Orosházi KH



17

Kórháztípusok

Hotelkórház:



- **Előnyei**
 - barátságosabb betegosztály
 - elkülönült ápolási és aktív orvosi osztályok
 - központi orvosi osztályok (diagn., terapia, labor.)
 - gazdaságos működés
- **Hátrányai**
 - magas szintű szervezethez szükséges
 - függés a liftektől

18

Kórházak funkcionális egységei

1. Betegosztályok

- osztályos helyiségek
- ápolási helyiségek
 - aktív ágy 40 (32 - 60) 3-28 nap
 - krónikus ágy 50 (min 20) 1-3 hónap

19

Kórházak funkcionális egységei

1. Betegosztályok

- elrendezés
 - középfolyosós
 - kétfolyosós
 - középudvaros

20

Kórházak funkcionális egységei



1. Betegosztályok

- 60/2003. (X. 20.) ESzCsM rendelet az egészségügyi szolgáltatások nyújtásához szükséges szakmai minimumfeltételekről

21

Kórházak funkcionális egységei

2. Központi orvosi részlegek, szolgáltatások

- műtők
- központi radiológia
- központi labor
- központi steriliző
- központi intenzív terápiás osztály (ITO)
- központi betegfelvétel
- kórbonctan
- gyógyszerár
- vérellátó



22

Kórházak funkcionális egységei



2. Központi orvosi részlegek, szolgáltatások

- 60/2003. (X. 20.) ESzCsM rendelet az egészségügyi szolgáltatások nyújtásához szükséges szakmai minimumfeltételekről

23

Kórházak funkcionális egységei

3. Központi gazdasági-műszaki ellátó részlegek

- villamosság
- hőellátás
- vízellátás
- klíma
- gázok
- mosoda
- konyha
- szállítás
- műhelyek



24

Gazdasági-műszaki ellátás

a). Villamosság.

Feladata:

- energia ellátás
- védővezetékek (VBT)
- EPH (VBT)
- elválasztott hálózat (VBT)
- medikai hálózat (VBT)

Ellátás biztonsága :

- kettős betáplálás
- generátor
- UPS



25

Gazdasági-műszaki ellátás

b). Központi hőellátás.

Feladata:

- hő és tartalékáram ellátás
- gazdaságosság
- ellátási biztonság

Kialakítása:

- többféle tüzelőanyaghoz
- radiátorok szabályozottak
- hőszigetelések
- lapradiátorok (higiénia)



26

Gazdasági-műszaki ellátás

c). Vízellátás.

Feladata:

- víznyomás (2-4 bar)
- lágvíz (ioncserélt)
- desztillált víz
- sótalanítás (vízkő)
- saját kút tartalék

Kialakítása szempontjai:

- fertőzés elkerülése
- takarékosság
- lopások elkerülése
- rongálások elkerülése



27

Gazdasági-műszaki ellátás

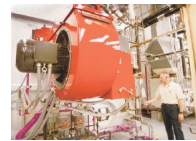
d). Központi levegőellátás.

Feladata: (7)

- friss levegő
- lég hőmérséklet
- páratartalom
- tisztaság
- áramlási út
- légsebesség
- túlnyomás (műtő)

Kialakítása szempontjai:

- cserélhető szűrők
- szélirány



28

Gazdasági-műszaki ellátás

e). Központi gázellátás.

Tartalma:

- tiszta orvosi gázok
- gázforrások
- gázvezetékek
- vételi helyek
- biztonsági berendezések
- nyomásbiztosítás (műtő)

Kialakítás szempontjai:

- robbanásveszély
- tartalék
- tisztaság



29

Gazdasági-műszaki ellátás

f). Csatornázás.

Feladata:

- szennyvíz elvezetés
- esővíz elvezetés
- saját víztisztító

Kialakítása szempontjai:

- fertőzésveszély



30

Gazdasági-műszaki ellátás



g). Mosodaüzem.

Feladata: tiszta ruha és textília ellátás (mosás, vasalás, javítás)



Kialakítása:

lehet kórházon kívül is gyakran kiszervezik sok vegyszerhasználat nagy vízigény



31

Gazdasági-műszaki ellátás



h). Konyhaüzem, ételmezés.

Feladata: betegek (speciális) és személyzet (normál) étkeztetése



Kialakítása szempontjai:

- külön beteg/személyzet vagy együtt, de edényzet más (gazdaságosabb)
- egyéni tálalás (modern)
- egy szinten a konyha, tálaló, étterem, fehér mosogató
- hulladékkezelés (bonyolult)



32

Gazdasági-műszaki ellátás



i). Szállítás.

Feladata: szakmai anyag steril anyag textília betegek étel ételmaradék kadaver szállítása



Kialakítása szempontjai:

útvonalak (időjárás, lejtők) tisztaság (konténerek) biztonság (kűszöb, lift)

33

Gazdasági-műszaki ellátás



j). Hulladékkezelés.

Feladata: kommunális veszélyes fertőző undort-keltő hulladékok kezelése



Kialakítása szempontjai:

- begyűjtés
- tárolás
- elszállítás
- megsemmisítés (800 °C égetés 1150 °C gázhevítés)



34

Kórházak funkcionális egységei

4. Igazgatás

- orvosi irodák
- gazdasági irodák
- pénzügyi irodák
- HR irodák
- központi archívum
- könyvtár
- előadóterem



35

Kórházak funkcionális egységei

5. Betegfelvétel

- bejárthoz közel
- fertőző külön



36

Kórházak funkcionális egységei

6. Mentőállomás

- közútról elérhető
- sürgősségi osztály elérhető



37

Kórházak funkcionális egységei

7. Egyéb

- étterem (beteg és személyzeti)
- társalgók
- bankfiók
- imaterem
- üzletek
- fodrászat
- gyógyszertár
- gyógyászati segédeszköz üzlet



38

Kórházak funkcionális egységei részletesebben



39

40

Gázellátás



41

Gazdasági-műszaki ellátás

e). Központi gázellátás.

Tartalma:

- tiszta orvosi gázok
- gázforrások
- gázvezetékek
- vételi helyek
- biztonsági berendezések
- nyomásbiztosítás (műtő)



Kialakítás szempontjai:

- robbanásveszély
- tartalék
- tisztaság



42

tiszta orvosi gázok

43

Gázellátás

■ Gázellátás:

- Az emberbe vezetett gáz gyógyszer!

Közép-Európa legmodernebb, gyógyszerminőségű altatógáz berendezése



44

gázforrások

45

Gázellátás

■ Gázforrások:

- palackból



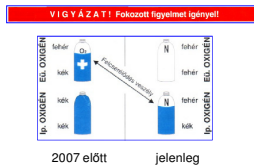
46

Gázellátás

■ Gázforrások:

- gázpalackok színjelölése

	N tiszta tiszta	EL. OXIGÉN		szén-dioxid tiszta	EL. HÁMO keverék
	lakk tiszta	EL. DINITRO- GEN-oxid		szén-monoxid tiszta	EL. O ₂ /CO ₂ keverék
	szén-dioxid tiszta	EL. LEVEGŐ/ SZÉN-DIOXID		lakk/tiszta tiszta	EL. O ₂ /N ₂ keverék
	lakk/tiszta tiszta	EL. LEVEGŐ/ SZÉN-DIOXID		szén-dioxid tiszta	EL. NITROGEN



47

Gázellátás

Kórházak és gyógyintézetek részére kiadható Linde termékek az alábbiak:

- Orvosi Szén-dioxid (CO₂)
- Orvosi Dinitrogén-oxid (N₂O)
- Orvosi Oxigén (O₂)
- Orvosi Nitrogén (N₂)
- Orvosi Nitralgin (50 % O₂ + 50 % N₂O)
- Orvosi Carbogén (5 % CO₂ + 95 % O₂)
- Orvosi Szintetikus levegő (21% O₂ + 79 % N₂)
- Közvetlenül lakosság részére (Házi beteg ellátás) : (O₂)

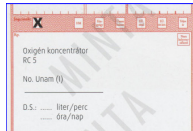
48

Gázellátás

■ Gázforrások:

- gázfejlesztőből (oxigén-koncentrátor)

A környezeti levegőből szűr ki oxigént)



49

Gázellátás

■ Gázforrások:

- hálózatról



50

Gázellátás

■ Biofizika:

- öngyulladás szobahőmérsékleten

A száradó olaj, zsír oxigéndús környezetben öngyulladásra hajlamos, tehát:

- csak fémtiszta, zsír- és olajmentes palackot szabad kiadni, illetve átvenni,
- **oxigénpalackot** zsíros vagy olajos kézzel nyitni, vagy olajos ronggyal tisztogatni, továbbá olajos vagy zsíros helyen tárolni, olajos ruhában kezelni tilos!
- A gázpalackok kezelői a speciális oktatásról igazolást kapnak.

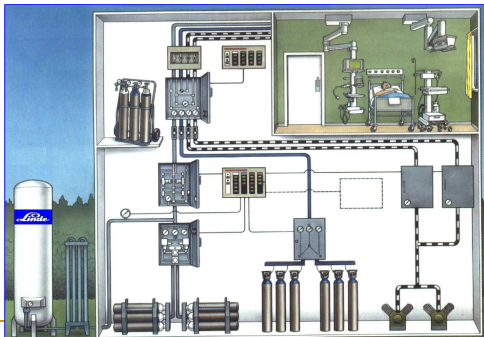
Különösen veszélyes a tiszta O₂ és a szerves anyagok (pl. zsírok és olajok) reakciójának lehetősége, mert a megkezdődött és nagy sebességgel végbemenő égés veszélyes, sőt nyomásnövekedést okozhat és ez robbanáshoz is vezethet (pl. O₂-palacknál vagy O₂-csővezetékénél).

51

gázvezetékek

52

Gázellátás



53

vételi helyek

54

Gázellátás

■ Gázellátás:

- csatlakozók
 - Oxigén
 - Vácuum
 - Sűrített levegő
 - Altatógáz



A csatlakozó felirata a mérvadó, nem a színe!

55

Gázellátás

■ Gázellátás:

- csatlakozók

FELIRAT! +

csatlakozó alj forma
csatlakozó dugó forma

egy intézményen belül
összhangban vannak

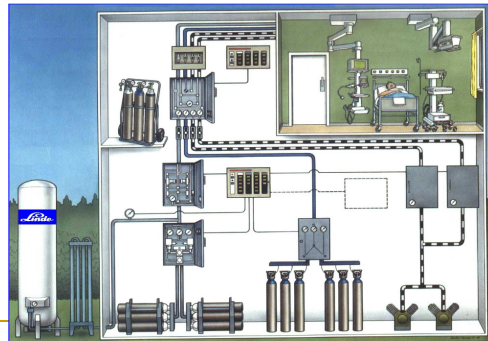
- Kihúzáskor nyomás alatt van (4 bar), kilöködik!

56

biztonsági berendezések

57

Gázellátás

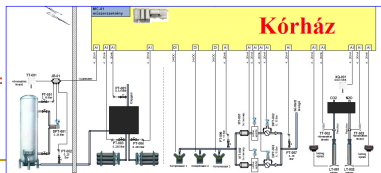


58

Gázellátás



1. szintű jelzés: műszaknak
2. szintű vészjelzés: asszisztenciának



59

nyomásbiztosítás

60

Gázellátás

■ Gázellátás:

- készülékek által megkívánt gáznyomás: **4 bar** (egységes)
(hallgatói kísérlet: fürdőben próbálja meg befogni a kinyitott vízcsapot. Ennek nyomás szintje 2-4 bar nagyságú.)
- fal gáz csatlakozóban ekkora nyomás van.

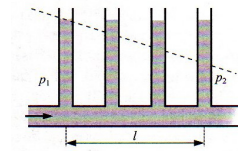
61

Gázellátás

■ Biofizika:

- Áramlás csőben
 - surlódás a cső falával $p_1 - p_2 = RI$,
(Ahol p a nyomás, R a súrlódási ellenállás, I a terogatáram)

- Követkemény:
Hosszú csőben
- áramlás nélkül a nyomás mindenütt egyforma nagy.



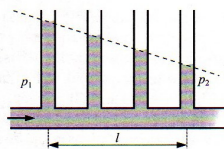
62

Gázellátás

■ Biofizika:

- Áramlás csőben
 - surlódás a cső falával $p_1 - p_2 = RI$,
(Ahol p a nyomás, R a súrlódási ellenállás, I a térfogatáram)

- Követkemény:
Hosszú csőben
- áramlás közben a távoli végén kisebb.



63

Gázellátás

■ Biofizika:

- Áramlás csőben

Megoldás:

Olyan vastag csöveket alkalmaznak, hogy még a legtávolabbi helyen is kicsi legyen a nyomásesés.

Vigyázat:

A palackok nyomása akár 200 bar is szokott lenni.

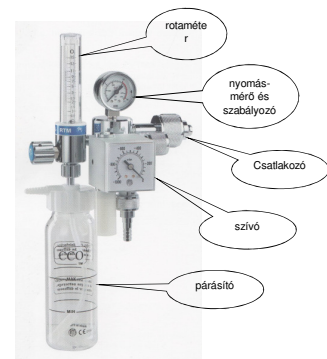
Ezt a szokásos **4 bar** nyomásra reduktorral kell szabályozni.

64

eszközök

65

eszközök



66

eszközök



67

Gázellátás

■ Biofizika:

- rotaméter

Az áramló anyag mennyiségét mutatja meg. Gyakran egybeépítik egy áramlás szabályozó szeleppel.

pl. liter/perc



68

Gázellátás

■ Biofizika:

- rotaméter
- $I = A \cdot v = konstans$

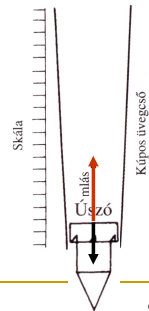
$$A_{kicsi} \cdot v_{nagy} = A_{nagy} \cdot v_{kicsi}$$

$$F_{toló} \sim v$$

(Ahol I a térfogatáram vagyis az átjutó anyagmennyiség, A az átérésztés lumene, v az anyag sebessége a szűkülésben, F az úszóra ható fellelé toló erő, G az úszó súlyának ereje.)

Méréskor az áramlás F tolóereje egyensúlyba kerül az úszó G súlyerővel

- csak függőlegesen használható!
- adott anyagra kalibrálják



69

Gázellátás

■ Biofizika:

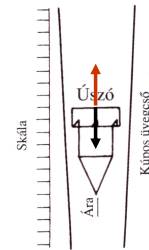
- rotaméter
- $I = A \cdot v = konstans$

$$A_{kicsi} \cdot v_{nagy} = A_{nagy} \cdot v_{kicsi}$$

$$F_{toló} \sim v$$

Méréskor az áramlás F tolóereje egyensúlyba kerül az úszó G súlyerővel

- csak függőlegesen használható!
- adott anyagra kalibrálják



70

Gázellátás

■ Biofizika:

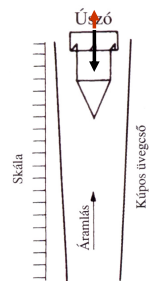
- rotaméter
- $I = A \cdot v = konstans$

$$A_{kicsi} \cdot v_{nagy} = A_{nagy} \cdot v_{kicsi}$$

$$F_{toló} \sim v$$

Méréskor az áramlás F tolóereje egyensúlyba kerül az úszó G súlyerővel

- csak függőlegesen használható!
- adott anyagra kalibrálják



71

Gázellátás

■ Biofizika:

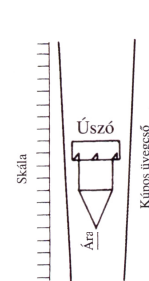
- rotaméter
- $I = A \cdot v = konstans$

$$A_{kicsi} \cdot v_{nagy} = A_{nagy} \cdot v_{kicsi}$$

$$F_{toló} \sim v$$

Méréskor az áramlás F tolóereje egyensúlyba kerül az úszó G súlyerővel

- csak függőlegesen használható!
- adott anyagra kalibrálják



72

eszközök

rotaméter
nyomás-mérő és szabályozó
szívó
párástító

73

Gázellátás

■ Biofizika:

- hőmérséklet-nyomás
Az egyetemes, vagy általános gáztörvény:
 $pV=nRT$
p a nyomás pascalban, V a térfogat m³-ben, n a gáz kémiai anyagmennyisége mol-ban, R az egyetemes gázállandó (8,314 J/mol.K), T az abszolút hőmérséklet kelvinben.

Expanzió (tágulás) esetén a belső energia csökken, kompresszió (sűrités) esetén nő.

Tehát a felhasznált gáz önmagában hűvös!

74

Gázellátás

■ Biofizika:

- páratartalom
A relatív páratartalom tehát azt jelenti, hogy egy adott hőmérsékleten a levegő mennyi vizet tartalmaz ahhoz képest, amennyit azoni a hőmérsékleten maximálisan képes felvenni. Minél melegebb a levegő, annál magasabb maximális víztartalma lehetséges.
- légzőszervben
A légutakban a levegő mintegy 100% relatív páratartalmúvá válik. Ehhez a nedvességet a szövetéből vonja el.

A gyógyászati gáz pedig önmagában is száraz!

Möller-H. & Degen © 880 bar (537.000 m / 15.000 °C / 80.000 % rH)

75

Gázellátás

■ Biofizika:

- víztisztaság
A párástító edényben lévő víz csak rövid ideig tekinthető tisztának. Rendszeresen cserélni kell!

A párástító vize táptalaj!

76

eszközök

rotaméter
nyomás-mérő és szabályozó
szívó
párástító

77

Gázellátás

■ Biofizika:

- Áramlás csőben
 - iránya: relatív, mindig a kisebb nyomású tér felé

78

Gázellátás

Biofizika:

Áramlás csőben

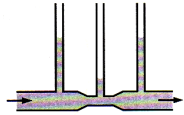
Bernoulli törvény:

Összenyomhatatlan esetben: v = közeg sebessége az áramvonal mentén, g = nehézségi gyorsulás, h = magasság tetszőleges ponttól a gravitáció irányában, p = nyomás az áramvonal mentén, ρ = a közeg sűrűsége

$$\frac{v^2}{2} + gh + \frac{p}{\rho} = \text{konstans}$$

$I = A \cdot v = \text{konstans}$

Összenyomhatatlan esetben: I = térfogatáram, A = keresztmetszet, v = közeg sebessége



79

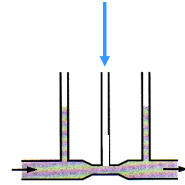
Gázellátás

Biofizika:

Áramlás csőben

Bernoulli törvény

- Venturi elvű szívók: az áramlást fokozva a szűkületben a nyomáscsökkenés szívó hatást fejt ki.



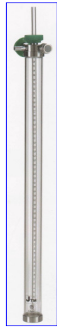
80

Gázellátás

Biofizika:

vákumlimiter

A vákuum mérésére és határértékének szabályozására



81

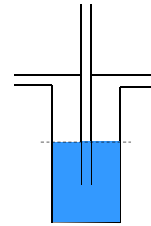
Gázellátás

Biofizika:

vákumlimiter

Működése:

Vízzel telt, zárt edénybe cső nyúlik bele. Az edény tetejénél a vákuum útjának be- és kilépő csatlakozás van. Az edényben víz található, amelynek szintje nyugodt.



82

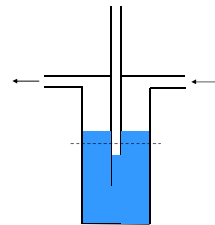
Gázellátás

Biofizika:

vákumlimiter

Működése:

A kis mértékű vákuum a vele érintkező víz szintjét egy kissé szítja és megemeli. A csőben lévő víz szintje viszont lejjebb szívódik.



83

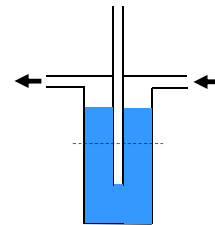
Gázellátás

Biofizika:

vákumlimiter

Működése:

A nagyobb mértékű vákuum a vele érintkező víz szintjét sokkal feljebb emeli. A csőben lévő víz szintje pedig jóval lejjebb szívódik.



84

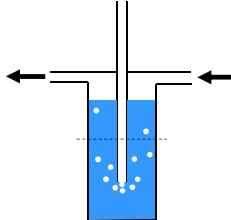
Gázellátás

■ Biofizika:

- vákuumlimiter

Működése:

Amikor a vákuum már olyan nagy, hogy a cső legalsó részénél is mélyebbre szívja a víz szintjét, akkor beszívódó levegő kiegyenlíti, semlegesíti a túlzott mértékű vákuum szívást és ezzel egy vákuum maximum limitálást hoz létre.



85

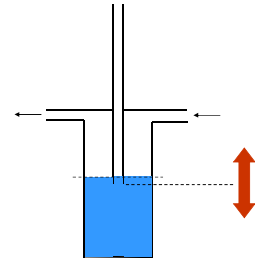
Gázellátás

■ Biofizika:

- vákuumlimiter

A limitálás értéke a cső magasságával beállítható. Kis vízberúrlésnél kicsi a határérték, mély berúrléskor nagy. Mértékegysége: cmH₂O (vízcentiméter).

Megjegyzés: A gyógyászatban a szabványos Pa (Pascal) mértékegységen kívül megengedett még a bar (bár), mmHg (higanymilliméter) és a cmH₂O (vízcentiméter) használata. **Ezért a nyomásértékek értelmezésénél a mértékegységet mindig figyelembe kell venni!**



86

további vákuumos eszközök

■ Központi vákuum

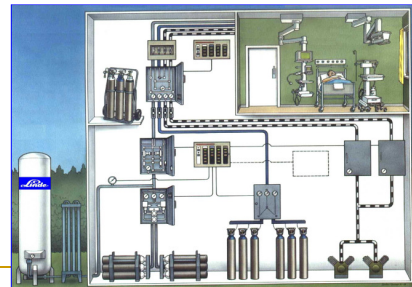
- fali csatlakozóról nyerhető
- könnyen beleszívható a váladék
- az elfertőződött csővezeték fertőtleníthetetlen, újra kell cserélni
- **Ezért gyújtóedény és biztonsági szelep nélkül használni tilos!**



87

további vákuumos eszközök

■ Központi vákuum, csővezetékek



88

további vákuumos eszközök

■ Elektromos vákuum

- 230V-ról működik
- **Gyújtóedény és biztonsági szelep nélkül használni tilos!**



89

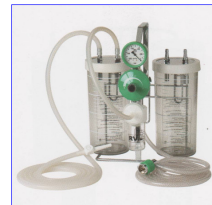
vákuumos eszközök

Gyújtóedény és biztonsági szelep nélkül használni tilos!

Venturi

Központi

Elektromos



90

Felhasználók jogi tudnivalói

- 21 féle orvostechnikai eszközfajta – **köztük az orvosigáz-ellátó berendezéseket – időszakosan ellenőrizésnek** kell alávetni, **arra feljogosított** szakemberek által.

Az illetékes hatóság honlapja:

<http://www.eekh.hu>

Orvostechnikai Főosztály

Időszakos felülvizsgálat

91

Felhasználók jogi tudnivalói

Defibrillátor	1 év
Nagyfrekvenciás sebészeti vágókészülék	1 év
Csecsemő inkubátor	1 év
Altató-lélegeztető berendezés	1 év
Műtőlámpa	1 év
Dializáló berendezés	1 év
Invazív és intervenciós röntgenberendezés	1 év
Műtőasztal	2 év
Tonométer	2 év
Hagyományos röntgen átvilágító és felvételi munkahely	2 év
Sebészeti képerősítő	2 év
Műteti és őrző monitor	2 év
EKG készülék	2 év
Lézer (orvosi)	2 év
Invazív vérnyomásmérő és véráramlásmérő	2 év
Gépi infúzió adagoló készülék	3 év
Vérmelegítő készülék	3 év
Sterilizáló berendezés	3 év
Hálózati üzemi elektroterápiás készülék	3 év
Orvosigáz-ellátó berendezés	3 év
Ultraszhang-diagnosztikai készülék	3 év



92

- MTI: 2009. 09. 03., 9:48

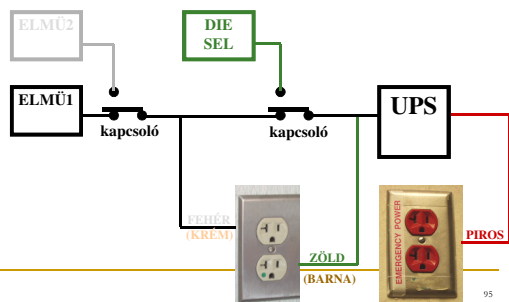
- A Zala Megyei Kórházban szerdán 10 órakor észlelték, hogy kiégett a főkapcsoló, emiatt törölni kellett a műtéteket, a rendelőintézetben szünetelt a betegellátás, és nem működtek a számítógépek sem. A tartalék generátorokat csak másfél, kétórás munka után sikerült bekapcsolni a rendszerbe, hogy az intézmény legfontosabb részein biztosítani tudják az áramszolgáltatást.

93

94

Áramellátás

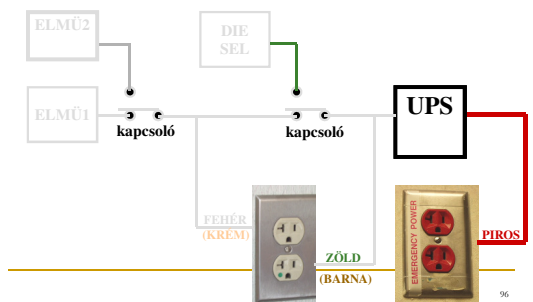
- Áramellátás: hálózathoz olcsó, **folytonos ?**



95

Áramellátás

Áramkimaradás!



96

Áramellátás

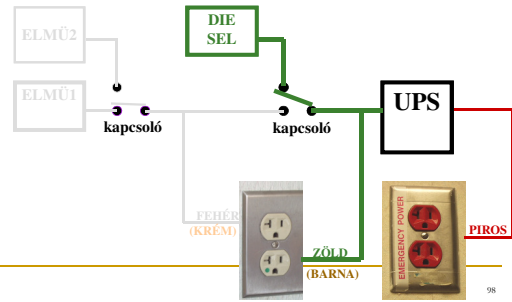
Szűnetmentes áramforrás:

(Uninterrupted Power System)

- **folyamatosan** megy (esetleg 20 msec alatt átkapcsol)
- 10 perc 5 óra működés
- rendszeres karbantartás kell (karbantartás idején nem szűnetmentes)

97

Áramellátás



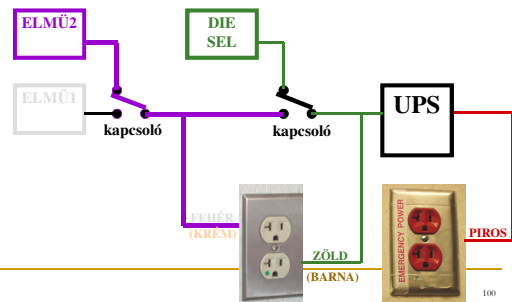
Áramellátás

Diesel aggregátor:

- max. **20 másodperc** alatt beindul automatikusan
 - melegen tartott hűtővíz
 - cseppföltöltött indítóakku
 - rendszeres próbaüzem
- napokig tud működni

99

Áramellátás



Áramellátás

Kettős betáp:

- egy másik, független áramszolgáltató távvezetéke is ki van építve
- elég drága

101

Áramellátás

A leálláskor mit tegyék?

Szűnetmentes áramforrás:

- folyamatosan használni tovább
- **ki kell húzni a nem szükséges fogyasztókat!**

Miért?

102

Áramellátás

A leálláskor mit tegyék?

Szünetmentes áramforrás:

- folyamatosan használni tovább
- **ki kell húzni a nem szükséges fogyasztókat!**

Diesel aggregátor:

- mindent **kihúzni!**

Miért?

103

Áramellátás

A leálláskor mit tegyék?

Szünetmentes áramforrás:

- folyamatosan használni tovább
- **ki kell húzni a nem szükséges fogyasztókat!**

Diesel aggregátor:

- mindent **kihúzni!**

Kettős betáp:

- mindent **kihúzni!**

Miért?

104

Áramellátás

A készülékek **indulóárama** gyakran 10-szerese a normál áramfogyasztásnak.

A bedugva tartott és bekapcsolt kapcsolójú készülékek az áram visszatérésekor **mind egyszerre** veszik fel az indulóáramot.

Ezt nem bírják el az áramforrások, mert nincsenek 10-szeresen túlméretezve.

A terhelések visszakapcsolását időben szétosztva kell elvégezni.

105

Áramellátás

MÁV KÓRHÁZ:
műtő folyosó
(takarításhoz)



106

Áramellátás

MÁV KÓRHÁZ:
műtő (előkészített műszerek)



107

Áramellátás

MÁV KÓRHÁZ:
műtő
(aktuális
műszerek)



108

Áramellátás

Akkor használjunk **elemeket**?

(alkáli) Ceruzaelem energiatartalma : 2 Ah

ára: 200 Ft



hulladékként: veszélyes mérreg

Hálózati energiaként: 2 Ah

ára: 15 fillér

nincs hulladék: -----

Ha lehet, akkor hálózati áramot esetleg

akkumulátort használjunk! De ne elemet!

109