

Műszaki segédlet az orvostechnikai eszközpark üzemeltetéshez

Tervezési segédlet, szakmai útmutató, tananyag az
MMK kötelező szakmai továbbképzéshez, valamint
dokumentum egészségügyi létesítménymenedzsment
és minőségmenedzsment részére



**Magyar Mérnöki Kamara
Kiadványsorozata 121.**

**Műszaki segédlet az orvostechnikai eszközpark
üzemeltetéshez**

**Tervezési segédlet, szakmai útmutató, tananyag az
MMK kötelező szakmai továbbképzéshez, valamint
dokumentum egészségügyi létesítménymenedzsment
és minőségmenedzsment részére**

**MMK FAP azonosító:
FAP-2024 /112-EÜMT**

Budapest, 2024. október

A sorozat szerkesztője:
WAGNER ERNŐ
a Magyar Mérnöki Kamara elnöke

Készült a Magyar Mérnöki Kamara **Egészségügyi-Műszaki** Tagozatának gondozásában,
a 2024. évi Feladat Alapú Pályázatok pénzügyi keretéből.

A kiadvány a Magyar Mérnöki Kamara tulajdona. Másolása, teljes terjedelmében való
közzététele csak a Kamara engedélyével lehetséges. Minden jog fenntartva.

Szerzők:

Pólya Endre
Balogh Attila
Erdei Tímea
Varjú József

Lektorálta:

Bondor Gabriella

Kiadó:

Magyar Mérnöki Kamara
1117 Budapest, Szerémi út 4.
fap@mmk.hu, www.mmk.hu

TARTALOMJEGYZÉK

1. Vezetői összefoglaló.....	8
2. Bevezető	9
3. Fogalommeghatározások.....	11
4. A kórházüzemeltetési feladatok.....	20
4.1. Kórházi épületek és rendszerek üzemeltetése, karbantartása, létesítménygazdálkodás	20
4.2. Épület karbantartás.....	43
4.2.1. Jókarbantartási és szervízkönyv vezetési kötelezettség.....	44
4.2.2. Az épület állagmegóvása.....	46
4.2.3. Műszaki üzemeltetés, karbantartás és épületfelújítás	52
4.2.4. Higiénés szolgáltatások.....	55
4.2.5. Biztonsági szolgáltatások	55
4.2.6. Biztonságtechnikai berendezések üzemeltetése.....	55
4.2.7. Épületekkel kapcsolatos, üzemeltetést terhelő tűz- és munkavédelmi, valamint egyéb veszélyelhárítási feladatok ellátása	55
4.2.8. Energetikai szolgáltatások	56
4.2.9. Segédmunka és szállítási tevékenység.....	56
4.2.10. Külterület karbantartás.....	56
4.3. Speciális feladatok egészségügyi létesítményben	57
4.3.1. Aggregátorok.....	58
4.3.2. UPS szünetmentes berendezések.....	60
4.3.3. Mesterséges levegőellátás.....	62
4.3.4. Orvosigáz rendszerek	67
4.3.5. Érintésvédelem sajátosságai egészségügyi létesítményekben	71
4.3.6. Sugárvédelem.....	73
4.4. Létesítménygazdálkodás	77
4.5. Ingatlant érintő beruházás, felújítás	81
5. Eszközök a gyógyintézetekben.....	88
5.1. A tárgyi feltételek	89
5.2. Az eszközök csoportosítása.....	90
6. Az orvostechnikai és kórháztechnikai eszközök.....	98
6.1. Az orvostechnikai eszközökre vonatkozó jogszabályok.....	99

6.2.	Orvostechnikai eszközök	104
6.2.1.	Sebészeti robotok.....	106
6.2.2.	Műtőasztal, vizsgálóasztal, vizsgálószék	109
6.2.3.	Sebészeti vágókészülék (nagyfrekvenciás, rádiófrekvenciás, ultrahangos)	111
6.2.4.	Altató- és lélegeztetőkészülékek.....	113
6.2.5.	Műtőlámpa, statívok.....	116
6.2.6.	Műtéti és őrzőmonitor.....	118
6.2.7.	Újraélesztés eszközei	121
6.2.8.	Gépi infúzió adagoló készülék.....	124
6.2.9.	Operációs és egyéb mikroszkópok, optikai eszközök.....	126
6.2.10.	Sebészeti eszközök, kriotechnikai készülékek.....	129
6.2.11.	Orvosi lézerek.....	130
6.2.12.	Invazív vérnyomásmérő és véráramlásmérő.....	133
6.2.13.	Endoszkópok.....	134
6.2.14.	Kardiológiai eszközök	138
6.2.15.	Képalkotó berendezések, besugárzó készülékek.....	140
6.2.16.	Neurográfias eszközök (EEG, EMG, ENG stb.).....	143
6.2.17.	Légzésvizsgáló készülékek	146
6.2.18.	Szemészeti eszközök.....	148
6.2.19.	Audiológiai (akusztikai) mérőműszerek	152
6.2.20.	Inkubátorok.....	154
6.2.21.	Dializáló berendezés	155
6.2.22.	Fogászat, szájsebészet.....	157
6.2.23.	Laboratóriumi berendezések	158
6.2.24.	Sterilizáló berendezések	160
6.2.25.	Elektro, lézer és mágnes terápiás készülékek.....	163
6.2.26.	Ultrahangterápiás készülékek.....	166
6.2.27.	Termoterápiás készülékek	167
6.2.28.	Fényterápiás készülékek.....	169
6.2.29.	Hidro – balneoterápiás készülékek.....	170
6.2.30.	Kórtermi ágyak.....	174
6.2.31.	Kórbonctani és kórszövettani eszközök.....	177
6.2.32.	Informatikai eszközök és szoftverek	182
6.3.	Kórháztechnikai és egyéb eszközök	183

6.3.1.	Az egészségügy által használt hűtő berendezések	183
6.3.2.	Ágtálmósó berendezések	185
6.3.3.	Nővérhívó hálózat	186
6.3.4.	Integrált ágysáv	187
6.3.5.	Elektromos gőzfejlesztők.....	188
6.3.6.	Radioaktív szennyvízkezelő	189
6.3.7.	Vízhálózaton működő Legionella mentesítő.....	190
6.4.	Ápolási eszközök	192
6.5.	Gyógyászati segédeszközök	193
6.6.	Gyógyszerek	193
7.	A műszergazdálkodás.....	195
7.1.	Beruházás, beszerzés	196
7.2.	Javítás.....	197
7.3.	Karbantartás (rendszeres, eseti)	198
7.4.	Felülvizsgálatok, állapotvizsgálatok	200
7.4.1.	Időszakos felülvizsgálat 4/2009. (III. 17.) EüM rendelet szerint	200
7.4.2.	Az ionizáló sugárzást létrehozó, vagy radioaktív izotópot felhasználó gyógyászati berendezések állapotvizsgálata.....	255
7.5.	Hitelesítés, kalibrálás.....	257
7.6.	Felújítás, korszerűsítés	259
7.7.	Selejtezés	260
7.8.	Adminisztratív feladatok.....	260
8.	A kórházüzemeltetés szereplői	262
8.1.	Tulajdonos és felső vezetés	262
8.2.	Üzemeltetés első számú vezetője, irányítója	262
8.3.	Szakmunkát végzők.....	263
8.4.	Egyéb fizikai munkát végzők	263
9.	Személyi feltételek (ajánlás)	264
10.	Jogszabályi háttér	267
11.	Irodalomjegyzék	269

1. Vezetői összefoglaló

Hiánypótló mérnöki segédletként adjuk közre tagozatunk szakmagyakorlói és a későbbiekben a jogosultságért folyamodó tagjai részére ezt az útmutatót. Szándékunk szerint egyszerre lesz alkalmas mérnöki tervezési segédletként, szakmai útmutatóként, az MMK kötelező szakmai továbbképzési témájához kapcsolódó tananyag és gyakorlati példatárként, valamint mérnöki létesítménymenedzsment és minőségmenedzsment dokumentumaként szolgálni.

Legfőbb, de nem kizárólagos célunk, hogy az egészségügyi-műszaki szakterület műszaki ellenőri és felelős műszaki vezetői jogosultság megszerzéséhez olyan ismereteket biztosítsunk, melyek az MMK érintett mérnökeinek jelenleg nem állnak rendelkezésre. A segédletben kidolgozásra került ismeretek egyúttal a tervezői és szakértői jogosultsággal rendelkező mérnökök számára új megvilágításba helyezik a tervezési szempontokat.

Célunk továbbá, hogy a gyógyintézetekben dolgozó műszergazdálkodással, üzemeltetéssel foglalkozók számára átfogó ismereteket biztosítsunk a munkájukhoz.

Tagozatunkon belül egyre több, az egészségügyi létesítmények üzemeltetésében dolgozó mérnök van, akik számára még nem készült korábban olyan önálló szakmai összefoglaló, útmutató, amelyben a létesítményüzemeltetés, ezen belül pedig az orvostechnikai eszközök, rendszerek fenntartásához, működtetéséhez, megújításához és fejlesztéséhez szükséges ismeretek összegyűjtve megtalálhatóak.

Az orvostechnikai rendszerek, eszközök üzemeltetésével kapcsolatos ismeretek megszerzése ma szervezett, iskolarendszerű oktatás keretében nem érhetőek el sajnos, az ilyen irányú képzés hazánkban alig indul, így a tervezett pályamű hiánypótló segédletként képes lehet ezen kollegák munkáját támogatni.

Az üzemeltetési szempontú megközelítés a tervező kollegák számára újdonság lehet, hiszen ilyen megközelítésű orvostechnikai szemlélet még kialakulóban van.

2. Bevezető

A hazai egészségügyi intézmények a betegellátás minden szintjén, a tulajdonosi viszonyoktól és a gazdálkodás formájától függetlenül a hatályos törvények, rendeletek és egyéb előírások betartásával működhetnek.

Ennek alapján minden esetben meg kell felelni a vonatkozó feltételeknek¹ is, melyek két fő csoportban határozzák meg a tárgyi követelményeket:

- helyiségek
- eszközök, felszerelés.

Fenti szempontok szerinti követelményeket az orvostechnológiai kiviteli terv pontosan meghatározza, azokat a kivitelezés során megvalósítják részben az építést, szerelést végző kivitelező társaságok, részben pedig az orvostechnológiai kivitelezők, szállítók.

Egy létesítés, beruházás, fejlesztés vagy korszerűsítést követően a tervezők és beruházók feladata gyakorlatilag véget ér, a létrehozott épület, az elkészült gyógyító intézmény rendeltetés szerű használata megkezdődik. Ezzel egyidőben a tervezés és kivitelezés idejét sokszorosan meghaladó időtartamú fenntartási időszak veszi kezdetét, melynek során az épületet és annak valamennyi műszaki alrendszerét, valamint a rendeltetés szerű használathoz szükséges orvostechnikai és egyéb eszközöket üzemeltetni, karbantartani, meghibásodás esetén javítani szükséges.

A hazai jogszabályok értelmében az építési-műszaki tervezés feltétele a Magyar Mérnöki Kamara tagságához kötött, a jogszabályban szakterületenként részletezett követelmények teljesülése esetén adott jogosultságok megléte. Sajnálatos módon azonban a használatbavételt követő üzemeltetési feladatokat jelenleg ilyen jogszabály hiányában akár laikusok is elvégezhetnék, ami komoly kockázatot és veszélyt rejt magában.

A Magyar Mérnöki Kamara nem jogalkotó, így a hiányzó jogszabály pótlására közvetlenül nem vállalkozhat. Jelen helyzetben arra van lehetőségünk, hogy közreadjuk azokat az ismereteket, szempontokat és követelményeket, amelyek együttesen képesek lehetnek sorvezetőként, segédletként szolgálni az egészségügyben dolgozó műszaki szakembereket a rájuk bízott feladatok szakszerű elvégzésében. Jelen segédlet nem válthatja ki a mindenképp indokolt – így jó szívvel ajánlott – komplex üzemeltetési kézikönyvet, melyet minden egészségügyi intézményben javasolt összeállítani. Ebben a konkrét műszaki megoldásokra és a használt eszközökre

¹ 60/2003. (X. 20.) ESZCSM rendelet

vonatkozóan lehetőség nyílik valamennyi részlet pontos meghatározására. Az üzemeltetési dokumentáció a megvalósult épületgépészeti, villamos- és gépészeti rendszerek, az üzemeltetendő egyéb hálózatok és elemek megvalósulási dokumentációira, a beépített és alkalmazott berendezések, eszközök használati és karbantartási utasításaiban foglaltakra épülhet.

Az üzemeltetési feladatok megismertetése nem csak az ezt végző műszakiak számára szolgálhat hasznos ismeretekkel, hanem új szempontokat is adhat a tervezésben és kivitelezésben résztvevők számára, hiszen az általuk elvégzett munka eredményétől, minőségétől nagyban függ a használatba vett gyógyító intézmény fenntarthatósága, karbantarthatósága és hatékony üzemeltethetősége. Itt nem kizárólag az energetikai tulajdonságokra, a gazdaságos fenntarthatóságra kell gondolni, hanem a javítás, karbantartás minden műszaki, technikai követelményére.

A most közreadott útmutatóban az üzemeltetési feladatokat két fő részre tagolva ismertetjük:

- épület üzemeltetés
- orvostechnikai és egyéb eszközök üzemeltetése.

Fontosnak tartjuk, hogy valamennyi egészségügyi szolgáltatást nyújtó létesítmény működtetésében érintett szakember pontosan értse a leírtakat, így az egyes fogalmakat, kifejezéseket igyekszünk egyértelműen meghatározni az első fejezetben.

Remélve, hogy a most közreadott útmutatóban foglaltak eljutnak minden érintett szakemberhez, az intézmények vezető beosztású felelőseihez, az egészségügyért felelős jogalkotókhoz, jó szívvel ajánljuk mindenkinek. Bízunk abban, hogy az útmutatóban megfogalmazott ajánlások mentén sikerül minőségi előrelépést elérni a - ma sajnálatos módon hiányos - szakképzés, képzés területén, valamint elérni, hogy jogszabályi előírás alapján megfelelő jogosultsághoz, engedélyhez kötötté váljon ennek a felelőseteljes munkának a végzése.

3. Fogalommeghatározások

Rögzíteni szükséges, hogy az alábbi fogalmaknak több értelmezése is lehetséges. Az alábbiakban igyekszünk adott esetben az eltérő értelmezésekre is felhívni a figyelmet annak érdekében, hogy a szakmagyakorlás során a fatális félreértések sikeresen elkerülhetőek legyenek.

építmény: mindazon végleges vagy ideiglenes rendeltetéssel megvalósított létesítmény, amely a talajjal való egybeépítés révén, vagy a talaj természetes állapotának, természetes geológiai alakulatának megváltoztatása révén jött létre, a talajtól csak anyagaira, szerkezeteire való bontása útján távolítható el úgy, hogy ezáltal az eredeti rendeltetésének megfelelő használatra alkalmatlanná válik. Az építményhez tartoznak azok a víz-, villany-, gáz- és csatornázási vezetékek, fűtési, szellőző-, légűdítő berendezések és felvonók, amelyek az építmény szerkezeteibe beépítve az építmény használhatóságát és ellátását biztosítják.

ingatlan: olyan vagyontárgy, amely jellegénél fogva egyáltalában nem mozdítható el, vagy állagának súlyos sérelme nélkül nem vihető egyik helyről a másikra. Ilyen a közület tulajdonában levő meghatározott földterület (telek, földbirtok), a vele természetüknél fogva szoros és tartós kapcsolatban levő dolgokkal mint tartozékokkal, alkotórészekkel (építmény, növényzet stb.) együtt.

létesítmény: állami, társadalmi, közösségi tevékenység céljaira létesített nagyobb szabású építmény, üzem, intézmény stb.

épület: az a szerkezetileg önálló építmény, amely a környező külső tértől épületszerkezetekkel részben vagy egészben elválasztott teret alkot, és ezzel az állandó, időszakos vagy idejnyjellegű tartózkodást, az üzemi termelést, az anyag- és terméktárolás feltételeit biztosítja.

beruházás: műszaki értelemben olyan, meglévő épületen-, rendszeren, berendezésen végzett átalakítási munka, mely az épület, rendszer vagy berendezés élettartamának, teljesítményének növelését eredményezi vagy melynek eredményeképpen új épület, épületrész, rendszer, vagy berendezés kerül kivitelezésre, telepítésre.

Számviteli értelmezés: a tárgyi eszköz beszerzése, létesítése, saját vállalkozásban történő előállítása, a beszerzett tárgyi eszköz üzembe helyezése, rendeltetésszerű használatbavétele érdekében az üzembe helyezésig, a rendeltetésszerű használatbavételig végzett tevékenység (szállítás, vámkezelés, közvetítés, alapozás, üzembe helyezés, továbbá mindaz a tevékenység, amely a tárgyi eszköz beszerzéséhez hozzákapcsolható, ideértve a tervezést, az előkészítést, a lebonyolítást, a hiteligenybevételt, a biztosítást is); beruházás a meglévő tárgyi eszköz bővítését,

rendeltetésének megváltoztatását, átalakítását, élettartamának, teljesítőképességének közvetlen növelését eredményező tevékenység is, az előbbiekben felsorolt, e tevékenységhez hozzákapcsolható egyéb tevékenységekkel együtt.²

felújítás: az elhasználódott tárgyi eszköz eredeti állaga (kapacitása, pontossága) helyreállítását szolgáló, időszakonként visszatérő olyan tevékenység, amely mindenképpen azzal jár, hogy az adott eszköz élettartama megnövekszik, eredeti műszaki állapota, teljesítőképessége megközelítően vagy teljesen visszaáll, az előállított termékek minősége vagy az adott eszköz használata jelentősen javul és így a felújítás pótlólagos ráfordításából a jövőben gazdasági előnyök származnak; felújítás a korszerűsítés is, ha az a korszerű technika alkalmazásával a tárgyi eszköz részeinek az eredetitől eltérő megoldásával vagy kicserélésével a tárgyi eszköz üzembiztonságát, teljesítőképességét, használhatóságát vagy gazdaságosságát növeli; a tárgyi eszközt akkor kell felújítani, amikor a folyamatosan, rendszeresen elvégzett karbantartás mellett a tárgyi eszköz oly mértékben elhasználódott (szerkezeti elemei előregedtek), amely elhasználódottság már a rendeltetésszerű használatot veszélyezteti; nem felújítás az elmaradt és felhalmozódó karbantartás egyidőben való elvégzése, függetlenül a költségek nagyságától;³

A folyamatos és rendszeres karbantartás mellett elhasználódott eszköz, berendezés, rendszer vagy szerkezet eredeti állaga helyreállítását szolgáló munka, amelynek eredményeként az eszköz, berendezés, rendszer vagy szerkezet élettartama növekszik.

Az elhasználódott tárgyi eszköz eredeti állaga (kapacitása, pontossága) helyreállítását szolgáló, időszakonként visszatérő olyan tevékenység, amely mindenképpen azzal jár, hogy az adott eszköz élettartama megnövekszik, eredeti műszaki állapota, teljesítőképessége megközelítően vagy teljesen visszaáll, az előállított termékek minősége vagy az adott eszköz használata jelentősen javul és így a felújítás pótlólagos ráfordításából a jövőben gazdasági előnyök származnak.

Felújítás a korszerűsítés is, ha az a korszerű technika alkalmazásával a tárgyi eszköz részeinek az eredetitől eltérő megoldásával vagy kicserélésével a tárgyi eszköz üzembiztonságát, teljesítőképességét, használhatóságát vagy gazdaságosságát növeli. Ez a folyamat tehát megváltoztatja tárgyi eszköz tervezett élettartamát, értékét.

karbantartás: a használatban lévő tárgyi eszköz folyamatos, zavartalan, biztonságos üzemeltetését szolgáló ellenőrzési, átvizsgálási, javítási tevékenység, ideértve a tervszerű megelőző karbantartást, a hosszabb időszakonként, de rendszeresen visszatérő nagyjavítást, és mindazon javítási, karbantartási tevékenységet, amelyet a

² A számvitelről szóló 2000. évi C. törvény 3. § (4) 7.

³ A számvitelről szóló 2000. évi C. törvény 3. § (4) 8.

rendeltetésszerű használat érdekében el kell végezni, amely a folyamatos elhasználódás rendszeres helyreállítását eredményezi;⁴ A javítás is karbantartásnak minősül. Karbantartáson azt a fenntartási tevékenységet kell érteni, amely mindazon teendőket magába foglalja, melyeket szükséges elvégezni az állóeszközök üzemképessége és rendeltetésszerű használata érdekében. azon intézkedések összessége, melyek a kívánt állapot megóvására, helyreállítására, illetve a meglévő állapot megítélésére irányulnak.

Nem tartozik a karbantartás körébe:

- a szándékos rongálás utáni helyreállítás
- tűz- vagy elemi kár miatti rongálódás helyreállítása
- műszaki rendszerek felépítésében történt változás miatt szükségessé váló átalakítások, bővítések kivitelezése
- törvényi szabályozás változása miatt szükségessé váló átalakítások.

karbantartási filozófia: a karbantartás szervezetére és a folyamat teljes végrehajtására vonatkozó alapelvek rendszere

karbantartási stratégia: hosszabb távú elgondolás, hogy a karbantartás tárgyát képező eszközök funkcióképességét milyen karbantartási rendszerek, módszerek alkalmazásával fogják megoldani.

felügyelet: ellenőrző vizsgálatok, mérések a meglévő tényleges állapot megállapításának, értékelésének céljából.

eszközgondozás (ápolás): a berendezés előírt állapotának megóvására, szinten tartására irányuló tevékenység.

helyreállítás: - az eredeti állapot visszaállítására irányuló tevékenység, amely magába foglalja a javításokat, az alkatrészek cseréjét, a főbb üzemi paraméterek beállítását

vizsgálat (műszaki): a könnyen hozzáférhető alkatrészek állapotának, elhasználódásának mértékét ellenőrzik, általában szétszerelés nélkül, főleg szemrevételezéssel és egyszerűbb mérőeszközökkel végzik.

fővizsgálat: szétszereléssel, megbontással alaposan ellenőrzik valamennyi alkatrész állapotát, kopását, ilyenkor a kisebb hibák kijavítására és a főbb paraméterek beszabályozására is sort kerítenek.

⁴ A számvitelről szóló 2000. évi C. törvény 3. § (4) 9.

hibaelhárítás, javítás: Az épületeken, berendezéseken, rendszereken, eszközökön bekövetkezett, előre nem prognosztizálható hibák kijavítása. Jellegükből következően ezen hibajavításokat a legsürgősebben kell elvégezni a legmegfelelőbb, leggazdaságosabb műszaki beavatkozást, illetve beavatkozásokat alkalmazva. Hibás, rossz, rendeltetésének meg nem felelő, elromlott, elkopott dolog, eszköz rendbehozása, használhatóvá tétele, hibáinak kiigazítása: az a cselekvés, amikor egy elromlott vagy megrongálódott dolgot újra jó állapotba hozunk. Javításnak azt a karbantartási műveletet tekintjük, amely részleges, vagy teljes szétszereléssel és az alkatrészek megjavításával, cseréjével a berendezés üzemképességét fokozza.

kisjavítás: az eszköz gép könnyen hozzáférhető alkatrészeit cseréljük, vagy megjavítjuk, munkaigénye a teljes felújításnak csak kb. 10-15 %-át teszi ki.

közepes javítás: az eszközt, gépet teljesen, vagy részlegesen szétszerelik, a kopott, hibás alkatrészeket cserélik, illetve felújítják. A berendezés használhatósága megközelíti az új berendezését, a munkaidő szükséglet kb. fele a teljes felújításnak.

általános javítás: a teljes szétszerelést, a hibás vagy kopott alkatrészek cseréjét, felújítását jelenti. A gépet, eszközt az új állapotnak megfelelő műszaki állapotban helyezik ismét üzembe, használhatósága, pontossága, teljesítő képessége az új berendezéssel egyenértékű. Nevezik nagyjavításnak, generáljavításnak is.

termék: fizikai, esztétikai és szimbolikus tulajdonságokkal bíró, valamilyen felhasználói igényt kielégítő dolog (tárgy, áru)

áru: olyan termék, amely kézzelfogható (materiális)

berendezés vagy eszköz: olyan komplett funkcionális gépegység, mely magában foglalja az összes olyan egységet, mely a rendszer működését biztosítja.

hálózat: nem önálló műszaki egység, mely az egyes berendezéseket és eszközöket köti össze fizikailag vagy funkcionálisan (pl. elektromos hálózat, gépészeti csőhálózat stb.).

rendszer: hálózat a hozzá tartozó berendezésekkel és eszközökkel együtt.

orvostechikai eszköz: minden olyan műszer, berendezés, készülék, szoftver, implantátum, reagens, anyag, illetve egyéb árucikk, amelyet a gyártó önmagában vagy kombináció részeként embereken történő felhasználásra szánt a következőkben felsorolt egy vagy több speciális orvosi célra:

- betegség diagnosztizálása, megelőzése, figyelemmel kísérése, előrejelzése, prognózisa, kezelése vagy enyhítése,

- sérülés vagy fogyatékoság diagnosztizálása, figyelemmel kísérése, kezelése, enyhítése vagy ellensúlyozása,
- az anatómia vagy egy élettani vagy patológiás folyamat vagy állapot vizsgálata, helyettesítése vagy módosítása,
- emberi szervezetből származó minták – beleérte szervek, vér és szövetek adományozását is – in vitro vizsgálatával információ szolgáltatása,

és amely elsődlegesen szándékolt hatását az emberi szervezetben vagy az emberi testen nem farmakológiai vagy immunológiai úton, és nem is az anyagcsere útján éri el, de amelyet működésében a fent említett hatásmechanizmusok segíthetnek.⁵

ápolási technikai eszköz: az olyan, orvostechnikai eszköznek nem minősülő eszköz, amelynek célja az egészségkárosodás, sérülés vagy fogyatékoság kapcsán hiányzó vagy kiesett funkciók pótlása és az önellátó, illetve -fenntartó képesség, az életminőség elősegítése, javítása.⁶ Végfelhasználói lehetnek laikus személyek is.

gyógyászati segédeszköz: 2006. évi XCVIII. törvény 3. § (6) értelmében az átmeneti vagy végleges egészségkárosodással, fogyatékosággal élő ember személyes használatába adott orvostechnikai eszköz (az önellenőrzési célt szolgáló in vitro diagnosztikai orvostechnikai eszköz is), vagy orvostechnikai eszköznek nem minősülő ápolási technikai eszközt kell érteni, amely használata során nem igényli egészségügyi szakképesítéssel rendelkező személy folyamatos jelenlétét. E fogalom meghatározás alkalmazásában személyes használatnak minősül az eszköz természetes vagy mesterséges testfelszíni nyílással rendelkező testüregben, vagy testen viselése, alkalmazása, valamint a test megtámasztására, mozgatására szolgáló eszköz igénybevétele diagnosztikus, terápiás, rehabilitációs, vagy ápolási céllal (önellenőrzési célt szolgáló in vitro diagnosztikai orvostechnikai eszközök esetén az emberi szervezetből származó mintán alkalmazás is).

gyártó: az a természetes, vagy jogi személy, illetve jogi személyiséggel nem rendelkező gazdasági társaság, amely eszközt saját felelősségével tervez, gyárt, csomagol és címkéz azt megelőzően, hogy a saját neve alatt forgalomba kerül.

fertőtlenítőszer: a biocid termékek forgalmazásáról és felhasználásáról szóló 2012. május 22-i 528/2012/EU európai parlamenti és tanácsi rendeletben meghatározott termékek

⁵ az orvostechnikai eszközökről, a 2001/83/EK irányelv, a 178/2002/EK rendelet és az 1223/2009/EK rendelet módosításáról, valamint a 90/385/EGK és a 93/42/EGK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló, 2017. április 5-i (EU) 2017/745 európai parlamenti és tanácsi rendelet 2. cikk 1. pont

⁶ 4/2009 EüM Rendelet 17. §(7)

gyógyszer: az emberi alkalmazásra kerülő gyógyszerekről és egyéb, a gyógyszerpiacot szabályozó törvények módosításáról szóló 2005. évi XCV. törvény 1. § 1. pontja szerinti anyag

műszergazdálkodás: (eszközgazdálkodás): a gazdasági tevékenység azon formája, amely magában foglalja a műszerbeszerzésben való közreműködést, gazdaságos kihasználást, javítást, karbantartást, felújítást, selejtezést, raktározást, értékesítést, továbbá mindezen tevékenységek értékelését, a gazdaságosság és hatékonyság figyelembevételével

üzemeltetés: az a műszaki tevékenység, amely a tevékenység végzéséhez a munkahely, a munkaeszközök állandó, rendeltetésszerű használatát biztosítja. Magába foglalja az ezzel kapcsolatos szervezési, korszerűsítési, oktatási, nyilvántartási és ügykezelési feladatokat, az üzembehelyezést, az elavult berendezések selejtezését és az új berendezések beszerzését

selejtezés: a feleslegessé vált, elhasználódott vagy más okból haszontalanná vált vagyonelemek (eszközök, anyagok, áruk stb.) feltárását, állapotuk felmérését, valamint a hasznosításukról való rendelkezési tevékenység. Selejtezésre kerülhet a vagyonelem, ha eredeti rendeltetésének nem felel meg, a tevékenység végzéséhez nem szükséges, az anyag (pl. gyógyszer szavatossági ideje lejárt stb.) A hiányzó vagy megsemmisült eszközök könyvekből történő kivezetése NEM selejtezés! A selejtezés NEM azonos a fizikai megsemmisítéssel

kalibrálás: azoknak a műveleteknek az összessége, amelyekkel - meghatározott feltételek mellett - megállapítható az összefüggés a mérőműszer vagy mérőrendszer értékmutatása, illetve a mérték, a hiteles anyagminta által megtestesített vagy használati etalonnal megvalósított érték (helyes érték) között

hitelesítés: a mérésügyi szervek által végezhető joghatással járó mérésre használt mérőeszközön végzett olyan ellenőrzés, amely során a mérőeszközt igazolható módon visszaszármaztatják a megfelelő nemzeti etalonhoz és erről jegyzőkönyvet, igazolást adnak ki

egyszerhasználatos: az egyszerhasználatos (egészségügyi) termékek olyan (egészségügyi) termékek, amelyeket csak egyszer használnak, majd eldobnak vagy megsemmisítenek. Az egyszerhasználatos termékek az úgynevezett „fogyóanyagok” közé tartoznak.

tartós használatú: olyan termékek, melyek nem minősülnek egyszerhasználatosnak, azaz használat után szükség esetén megfelelő eljárással ismételten használhatóvá téve a termék élettartama alatt többször is használják. A tartós használatú termékek

élettartama (az elhasználódás ideje) lehet éven belüli és éven túli (ennek alapján számít a számvitel szempontjából egyedi nyilvántartásba vett tárgyi eszköznek vagy készleten nyilvántartott „anyagnak”).

alkatrész: önálló darab; több elemből álló szerkezet, gép, szerszám, eszköz vagy használati tárgy működését lehetővé tevő egyik összetevő. Az alkatrész önálló funkcióval jellemzően nem rendelkezik, az az alapeszköz működéséhez szükséges. (A tartozékok ezzel szemben önálló eszközökként is kezelhetők, mivel jellemzően önmagukban is működőképes, önálló funkció ellátására alkalmas.

Az ingatlan „alkatrészei” épülettartozéknak is nevezhetők, bár nem minősülnek kifejezetten tartozéknak (pl. nyílászárók, szellőző-rendszer, vezetékes gyengeáramú hálózat stb.) A beépített orvostechikai eszköz (pl. CT, MR stb.) NEM épülettartozék.

tartozék: az a mellékdolog, ami nem alkotórész (nem alkatrész) ugyan, de a fődolog rendeltetésszerű használatához vagy épségben tartásához rendszerint szükséges vagy azt elősegíti.⁷

mérnök: a szó magyar értelmezése szerint a mérnöki tudományokban dolgozó olyan egyén, aki megfelelő szakirányú egyetemi vagy főiskolai képzettséggel (diplomával) rendelkezik és egy megfelelő szakmai szervezet elismerten magas képzettségű tagjai által felállított vizsga letételével (a diploma megvédése) vagy egy megfelelő színvonalú tartalmas munkával gyakorlati tudását bebizonyítva a szakmai szervezet elismerését elnyerte. A mérnök feladata gazdaságos és biztonságos módszerek kifejlesztése technikai követelményeket figyelembe tartva a tudományból ismert törvények matematikai alkalmazásával műszaki problémák megoldására, ami lehet új anyagok, szerkezetek, gépek, készülékek, vagy folyamatok tervezése, létrehozása, továbbfejlesztése, vagy azok előállításának (gyártási folyamatok) ellenőrzése, üzemeltetése. A végzettséget oklevél (diploma) tanúsítja, amely olyan okirat, amelyben az arra illetékes hatóság igazolja, hogy a megnevezett személy a kívánt szakismereteket elsajátította, és feljogosítja az illetőt bizonyos hivatás gyakorlására. (Bsc., Msc.)

szakmunkás: az a fizikai állományú dolgozó, aki meghatározott szakképesítéssel rendelkezik.

karbantartó: feladata, bármilyen területről legyen is szó, a zavartalan működés fenntartása, illetve meghibásodás esetén annak visszaállítása. A karbantartási munkák lehetnek tervezettek, de sor kerülhet hibaelhárításra, ami váratlanul következik be vagy szükség lehet korszerűsítő javításra is. A karbantartónak alkalmanként veszélyes

⁷ Ptk. 5:16. §

anyagokkal, eszközökkel is dolgozhat. A karbantartónak speciális tudással kell rendelkeznie az adott területen, amelyre őt ki kell képezni.

műszerész: felelős a műszerek, berendezések és rendszerek karbantartásáért, javításáért és beállításáért. A munkája magában foglalja a hibakeresést, a problémák diagnosztizálását és a megfelelő megoldások alkalmazását. – elektronikai műszerész, finommechanikai műszerész, mechatronikai műszerész

egészségügyi szolgáltató: a tulajdoni formától és fenntartótól függetlenül minden, egészségügyi szolgáltatás nyújtására és az egészségügyi államigazgatási szerv által kiadott működési engedély alapján jogosult egyéni egészségügyi vállalkozó, jogi személy vagy jogi személyiség nélküli szervezet.

szolgálat: alapellátást biztosító háziiorvosi, házi gyermekorvosi, háziiorvosi ügyeleti, védőnői, iskola- és ifjúság-egészségügyi, foglalkozás-egészségügyi, fogorvosi, valamint rend- és honvédelmi alapellátás körébe tartozó szolgáltatás, amennyiben működése az adott alapellátás körébe tartozó valamennyi ellátást felöleli.

körzeti, közösségi ápolási szolgálat: a háziiorvosi, házi gyermekorvosi alapellátás elemeként történő ápolás esetén

otthoni szakápolási szolgálat: a betegek otthonában a kórházi ellátást kiváltó szakápolási feladatok esetén

szakrendelés: a járóbeteg-szakellátás általános szintjén működő egészségügyi szolgáltatás

gondozó: krónikus betegek, illetve fertőző betegségekben szenvedő betegek ellátását és speciális gondozását biztosító szolgáltató

szakambulancia: speciális szaktudást és technikai feltételek magasabb szintjét igénylő tevékenységet végző, a járóbeteg-szakellátás speciális szintjén működő egészségügyi szolgáltatás

rendelőintézet: legalább 4 szakterületen az adott területhez tartozó valamennyi egészségügyi szolgáltatás nyújtása és a helyszínen radiológiai és legalább az orvosi laboratóriumi diagnosztikai ellátás 0. szintje és az I. szint elérhetősége, valamint a feladatok ellátásához indokolt magasabb szintű orvosi laboratóriumi diagnosztikai ellátás biztosítása esetén

mobilitás egészségügyi szolgálat: amennyiben szolgáltatás nyújtására változó helyszínen, illetve az e célra kialakított járművel kerül sor

állomás, illetve központ: speciális diagnosztikai vagy terápiás feladatok ellátását végző intézmény

laboratórium: kizárólag a beteg vizsgálati anyagainak feldolgozását végző egészségügyi szolgáltató

diagnosztikai központ: kizárólag a kórisme felállítása, illetve megerősítése céljából speciális vizsgálat végzésére szakosodott egészségügyi szolgáltató

hospice szolgálat: a haldokló beteg otthonában történő gondozásával kapcsolatos egészségügyi tevékenység végzését ellátó szolgálat

intézet: rendeltetése az adott ellátási formában, krónikus, rehabilitációs vagy folyamatos orvosi felügyeletet nem igénylő ápolási, szakápolási szolgáltatás nyújtása

kórház: több szakmai főcsoportba tartozó szakmában aktív és krónikus, illetve aktív vagy krónikus betegellátást nyújtó, diagnosztikai háttérrel működő egészségügyi szolgáltató esetén.

országos gyógyintézet: a népegészségügyi szempontból kiemelkedő jelentőségű szakmacsoportokon belül speciális, magas szintű szakmai tudás rendelkezésre állása, és az ahhoz kapcsolódó gyógyító, módszertani, epidemiológiai, szervezési, kutatási és oktatási tevékenység gyakorlása esetén.

országos társ-gyógyintézet: ha az egészségügyi szolgáltató a kiemelkedő jelentőségű tevékenységeket részleges formában, az adott szakmacsoport országos gyógyintézetével együttműködve gyakorolja.

klinika: ha betegellátó tevékenységét orvostudományi vagy egészségtudományi képzést folytató egyetem részeként látja el.

közfinanszírozott: az Egészségbiztosítási Alapból finanszírozott

magánellátó: nem állami, nem egyházi, nem alapítványi tulajdonban működő egészségügyi szolgáltató, vagy nem közfinanszírozott

4. A kórházüzemeltetési feladatok

Az egyszerűség miatt és a köznapi használatnak megfelelően a továbbiakban - bár szabálytalanul, de - minden egészségügyi szolgáltatás nyújtása céljából létrehozott épületet kórháznak fogunk nevezni jelen útmutatóban.

Az üzemeltetés fő feladata, hogy az épületek és a benne elhelyezkedő rendszerek, a betegellátáshoz közvetlenül vagy közvetve szükséges eszközök, berendezések mindig használatra kész, állandó üzemképes állapotban legyenek, megelőzhetők legyenek az esetleges károk, hibák, ha mégis bekövetkeznek, ekkor megtörténjen a kár- és hibaelhárítás.

Az üzemeltetési feladatok pontos és folyamatos végrehajtása elengedhetetlen a betegbiztonság, az egészségügyi szolgáltatások minősége és az épület hatékony működése érdekében. A jogszabályi előírások betartása és a rendszeres karbantartás biztosítja, hogy a kórházak megfeleljenek a legmagasabb szintű egészségügyi és biztonsági követelményeknek. A kórházak üzemeltetése magában foglalja az elektromos, gépészeti, építészeti és a speciális kórháztechnika rendszerek komplex és szigorúan szabályozott kezelését.

Az egészségügyi intézmények üzemeltetési feladatait több szempont szerint lehetséges csoportosítani.

Jelen dokumentáció célját tekintve a továbbiakban két fő témakör kerül ismertetésre:

Az ingatlan, az épített környezet (kert, épület, épületen belüli műszaki rendszerek), valamint a működéshez szükséges ingóságok (bútorok, mobília, általános-, informatikai- és orvostechnikai eszközök).

4.1. Kórházi épületek és rendszerek üzemeltetése, karbantartása, létesítménygazdálkodás

Az épületüzemeltetés, karbantartás és létesítménygazdálkodás szoros összefüggésben állnak egymással, mivel mindhárom terület az épületek és azok rendszereinek hatékony működésére, karbantartására és optimalizálására összpontosít.

Mindhárom terület célja az épületek és a bennük található rendszerek optimális működésének biztosítása. Ez magában foglalja a komfortos és biztonságos munkakörnyezet fenntartását, az energiahatékonyság növelését, valamint az eszközök és berendezések élettartamának meghosszabbítását.

Az épületüzemeltetés és a karbantartás kifejezetten az épületek és rendszerek napi működésének és fenntartásának irányítására összpontosít. A létesítménygazdálkodás pedig egy átfogóbb megközelítést kínál, amely magában foglalja az épületüzemeltetést és karbantartást is, de kiterjed a stratégiai tervezésre és a költségoptimalizálásra is.

Mindhárom terület hangsúlyt fektet a megelőző karbantartásra, ami csökkenti a váratlan meghibásodások és a költséges javítások kockázatát. Az épületüzemeltetés és a karbantartás napi szinten foglalkozik ezzel, míg a létesítménygazdálkodás hosszú távú stratégiák révén igyekszik minimalizálni a kockázatokat és optimalizálni a működési költségeket.

Közös cél a költséghatékony működés biztosítása. Az épületüzemeltetés és karbantartás a napi kiadások kezelésére fókuszál, míg a létesítménygazdálkodás magában foglalja az összes költség, beleértve a hosszú távú beruházások és felújítások kezelését is.

A modern technológiák alkalmazása központi szerepet játszik az épületüzemeltetésben és karbantartásban a rendszerek felügyeletében és automatizálásában, míg a létesítménygazdálkodásban az adat vezérelt döntéshozatal és a létesítmények teljesítményének optimalizálása érdekében alkalmazott technológiai eszközök fontosak.

Az épületüzemeltetés, karbantartás és létesítménygazdálkodás egymásra épülő, szorosan összefüggő területek, amelyek közös célja az épületek és rendszereik műszakilag hatékony, biztonságos és költséghatékony működésének biztosítása.

Az építőipari kivitelezési tevékenységről szóló 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet meghatározza a **jókarbantartó** tevékenységet. Ennek értelmében a meglévő építmény, építményrész

- kármegelőzésére,
- kárelhárítására,
- karbantartására,
- helyreállítására,
- felújítására,
- javítására,
- rendeltetésszerű és biztonságos használatra alkalmassá tételére,
- üzembiztonságának megtartására

irányuló építési-szerelési munka minősül jókarbantartó tevékenységnek.

Ugyanez a rendelet a tulajdonos kötelezettségeit az alábbiak szerint határozza meg a jókarbantartás biztosításával összefüggésben:⁸

Az építmény tulajdonosa jókarbantartási kötelezettsége teljesítésének keretében köteles az építmény

- jó műszaki állapotához szükséges munkálatokat elvégeztetni, és
- rendeltetésszerű és biztonságos használhatóságát folyamatosan biztosítani.

Fenti kötelezettség minden tulajdonosra egyaránt vonatkozik!

A magyarországi egészségügyi ellátásra szolgáló intézmények tulajdonosai, fenntartói jelen dokumentáció elkészítésekor:

- Magyar Állam
- Önkormányzatok
- Alapítványok
- egyházak
- magán tulajdonosok (egyéni vállalkozó, bt, kft, zrt/nyrt)

Az üzemeltetési feladatok között több olyan folyamatos szolgáltatás van, amelyek biztosítása nem mellőzhető:

- biztonsági szolgálat
- recepciós szolgálat
- beléptetés és porta
- őrszolgálat
- műszaki gyorsszolgálat
- munka- és balesetvédelmi szolgálat
- tűzvédelmi szolgálat
- épülethigiénés szolgálat
- hulladék- és veszélyes hulladék kezelése
- épületen kívüli területek (út, kert stb.) karbantartása
- kártevőmentesítés
- közüzemi szolgáltatások

Az alábbiakban fenti szolgáltatásokat ismertetjük.

Biztonsági szolgáltatások

A biztonsági szolgáltatások elsődleges célja a kórház biztonságos környezetének fenntartása. Ez magában foglalja az épület és a terület védelmét, a betegeket,

⁸ 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet 34. §

látogatókat és dolgozókat fenyegető veszélyek megelőzését, valamint a sürgősségi helyzetekre való gyors reagálást.

Vagyonvédelem: A biztonsági szolgálat felelős a kórházban található eszközök, berendezések és egyéb értékek védelméért. Ez magában foglalja az épületek, gépjárműparkolók és raktárak felügyeletét is.

Betegbiztonság: A biztonsági személyzet különös figyelmet fordít a betegek védelmére, adott esetben beleértve a pszichiátriai betegek felügyeletét, akik potenciálisan veszélyt jelenthetnek önmagukra vagy másokra.

Kríziskezelés: A biztonsági szolgálatnak készen kell állnia arra, hogy gyorsan és hatékonyan reagáljon vészhelyzetekre, mint például tűz, evakuáció vagy rendbontás.

Recepció szolgáltatások

A recepció a kórház elsődleges kapcsolattartási pontja, ahol a látogatók, betegek és alkalmazottak először találkoznak az intézménnyel. A recepció szolgáltatások feladata, hogy barátságos és hatékony tájékoztatást, útbaigazítást és támogatást nyújtsanak. Képes lehet az érkező páciensek felvételére (a medikai rendszerben rögzítik, hogy milyen ellátásra érkezett).

Információs szolgáltatás: A recepció személyzet információkat nyújt a látogatók és betegek számára, ideértve az útbaigazítást, a kórház szolgáltatásaira vonatkozó tájékoztatást és esetleg az időpont-egyeztetésekkel kapcsolatos kérdéseket.

Látogatói regisztráció: A látogatók regisztrációja és azonosítása fontos a kórház biztonsága szempontjából. A recepciók rögzítik a látogatók adatait, és szükség esetén azonosítják őket.

Betegirányítás: A recepció segít a betegek regisztrálásában és az orvosi osztályokhoz, illetve kezelőorvosokhoz történő irányításában.

Beléptetés és porta szolgálat

A beléptetési és porta szolgálat feladata a kórház épületeibe történő bejutás ellenőrzése és irányítása, valamint az illetéktelen személyek bejutásának megakadályozása.

A modern kórházak beléptető rendszerekkel vannak felszerelve, amelyek lehetővé teszik az alkalmazottak és jogosult személyek azonosítását és beléptetését. Ez magában foglalhatja a belépőkártyás rendszereket, biometrikus azonosítást és egyéb technológiai megoldásokat.

A portaszolgálat munkatársai ellenőrzik a be- és kilépő forgalmat, útbaigazítást nyújtanak, és biztosítják, hogy a látogatók betartsák a kórház szabályait. Szoros együttműködésben dolgoznak a biztonsági személyzettel.

Őrszolgálat

Az őrszolgálat biztosítja a kórház teljes területének védelmét, beleértve a belső és külső környezetet is. Az őrszolgálat tagjai rendszeres járőrözést végeznek, és szükség esetén beavatkoznak rendbontás vagy egyéb biztonsági fenyegetés esetén.

Járőrözés: Az őrszemélyzet folyamatosan ellenőrzi a kórház területét, figyelve az esetleges rendellenességekre, valamint a betegekre, látogatókra és alkalmazottakra leselkedő veszélyekre.

Eseménykezelés: Az őrszolgálatnak gyorsan kell reagálnia bármilyen eseményre, legyen szó rendbontásról, lopásról, vagy akár sürgősségi egészségügyi helyzetről. Az őrök feladata a helyzet stabilizálása és a megfelelő hatóságok értesítése.

A kórházak biztonsági és recepciós szolgáltatásai, valamint a beléptetés és porta szolgálat alapvető fontosságúak a kórház működésének zavartalan fenntartásában, a vagyon- és rendvédelemben és a biztonságos környezet megteremtésében. Ezek a szolgáltatások együttműködve biztosítják, hogy a kórházba érkezők biztonságban érezzék magukat, és hogy az intézmény minden szempontból jól működjön.

Műszaki gyorsszolgálat

A kórházak működése során elengedhetetlen egy hatékony gyorsszolgálati rendszer működtetése, amely biztosítja a javítási, szerelési és hibaelhárítási feladatok azonnali megoldását, valamint a vészhelyzetek gyors elhárítását. A gyorsszolgálati rendszer működtetése nemcsak a kórházak hatékony működéséhez járul hozzá, hanem a betegek biztonságát és a személyzet munkakörülményeinek javítását is szolgálja.

A gyorsszolgálati rendszer feladatai

A kórházakban elengedhetetlen a technikai berendezések és épületszerkezetek folyamatos üzemképessége. A kórháztechnikai rendszerek, elektromos rendszerek, vízellátó és szellőztető rendszerek meghibásodása súlyos következményekkel járhat, akár emberéleteket is veszélyeztethet. Egy hatékony gyorsszolgálati rendszer azonnali beavatkozást tesz lehetővé, minimálisra csökkentve a leállási időt.

A kórházakban előforduló vészhelyzetek, mint például tűz, vízszivárgás, áramkimaradás, steril klímarendszerek üzemzavarai azonnali intézkedéseket

igényelnek. A gyorsszolgálati rendszer gyors és hatékony elhárítást biztosít, ezáltal növelve a betegek és a személyzet biztonságát, valamint minimalizálva a károkat.

Az egészségügyi ellátás folyamatossága kulcsfontosságú a kórházak működése szempontjából. A kórháztechnikai berendezések és épületrendszerek meghibásodása megszakíthatja az ellátást, ami súlyos következményekkel járhat. A gyorsszolgálati rendszer biztosítja, hogy az ilyen meghibásodások azonnal javításra kerüljenek, fenntartva az ellátás folyamatosságát.

A gyorsszolgálati rendszer lehetővé teszi a problémák korai felismerését és azonnali megoldását, ezáltal megelőzve a súlyosabb meghibásodásokat és a magasabb javítási költségeket. Az időben elvégzett kisebb javítások és karbantartási munkálatok hosszú távon jelentős költségmegtakarítást eredményezhetnek.

A gyorsszolgálati rendszer működtetése

Javítás és szerelés

A gyorsszolgálati rendszer egyik alapvető feladata az azonnali javítás és szerelés. Ez magában foglalja a kórháztechnikai eszközök, épületgépészeti rendszerek, elektromos hálózatok és egyéb berendezések hibáinak gyors elhárítását. Az azonnali beavatkozás minimalizálja a leállási időt és biztosítja az eszközök és rendszerek folyamatos üzemképességét.

Hibaelhárítás

A hibaelhárítás során a meghibásodás okának gyors felderítése és azonnali megoldása elengedhetetlen. A gyorsszolgálati rendszer rendelkezik a szükséges eszközökkel és szakképzett személyzettel, akik gyorsan és hatékonyan képesek elhárítani a felmerülő hibákat, biztosítva ezzel a kórház zavartalan működését.

Vészhelyzet-elhárítás

A kórházakban előforduló vészhelyzetek azonnali és hatékony kezelést igényelnek. A gyorsszolgálati rendszer biztosítja, hogy a személyzet megfelelően felkészült és felszerelt legyen a vészhelyzetek kezelésére. Az azonnali intézkedések és a gyors reagálás csökkentik a vészhelyzetekből adódó károkat és veszélyeket.

Folyamatos képzés és felkészültség

A gyorsszolgálati rendszer hatékonysága nagyban függ a személyzet képzettségétől és felkészültségétől. Folyamatos képzések és gyakorlatok biztosítják, hogy a személyzet mindig naprakész legyen és gyorsan tudjon reagálni a felmerülő problémákra.

Modern technológiai eszközök használata

A modern technológiai eszközök, mint például a távfelügyeleti rendszerek, hibakereső eszközök és digitális kommunikációs platformok, nagyban hozzájárulnak a gyorsszolgálati rendszer hatékonyságához. Ezek az eszközök lehetővé teszik a problémák gyors felderítését és azonnali megoldását.

Hatékony kommunikáció

A hatékony kommunikáció alapvető fontosságú a gyorsszolgálati rendszer működésében. A személyzet közötti gyors és pontos információáramlás biztosítja, hogy a problémák azonnal és hatékonyan kezelhetők legyenek. A gyorsszolgálati rendszer működtetése alapvető fontosságú a kórházakban. Az azonnali javítás, szerelés, hibaelhárítás és vészhelyzet-elhárítás biztosítja az egészségügyi ellátás folyamatosságát, a betegek és a személyzet biztonságát, valamint a kórházak hatékony működését. A folyamatos képzés, a modern technológiai eszközök használata és a hatékony kommunikáció mind hozzájárulnak a gyorsszolgálati rendszer hatékonyságához. Az ilyen rendszer megléte és megfelelő működtetése hosszú távon jelentős költségmegtakarítást eredményezhet, és biztosítja a kórházak zavartalan működését és a betegek magas színvonalú ellátását.

Munkavédelmi és munkabiztonsági feladatok

A kórházépületek üzemeltetése és karbantartása során kiemelten fontos a munkavédelem. Az egészségügyi intézmények komplex és speciális környezetet jelentenek, ahol a munkavállalók, betegek és látogatók biztonságának megőrzése alapvető követelmény. A fejezet bemutatja a kórházépületek üzemeltetésével kapcsolatos munkavédelmi feladatokat, különös tekintettel a kockázatkezelésre, megelőző intézkedésekre és a munkavállalók képzésére.

Kockázatok azonosítása és értékelése

Biológiai veszélyek

A kórházakban a biológiai veszélyek közé tartoznak a fertőző ágensek, mint a baktériumok, vírusok, gombák és paraziták. Ezek a veszélyek különösen az egészségügyi dolgozókat fenyegetik, akik közvetlenül érintkeznek a betegekkel, de az üzemeltetési személyzet is ki van téve a fertőzési kockázatnak.

Vegyí anyagok

A kórházakban használt vegyi anyagok, mint például a fertőtlenítőszeresek, tisztítószeresek és gyógyszerek, reagensek potenciális veszélyt jelentenek a dolgozók

számára. Az expozíció megelőzése érdekében fontos a megfelelő tárolás, kezelési utasítások betartása és a védőeszközök használata.

Fizikai veszélyek

A kórházépületek üzemeltetése során gyakran előforduló fizikai veszélyek közé tartozik a csúszás, elesés, elektromos áramütés, valamint a nehéz tárgyak mozgatása. A fizikai veszélyek csökkentése érdekében fontos a megfelelő munkakörnyezet kialakítása, a biztonságos munkaeszközök használata és a munkavállalók oktatása.

Ergonómiai kockázatok

Az egészségügyi intézményekben dolgozók gyakran hosszú műszakokat teljesítenek, ami jelentős ergonómiai terhelést jelenthet. A helytelen testtartás, az ismétlődő mozgások és a nem megfelelő munkakörnyezet komoly egészségügyi problémákhoz vezethetnek. Az ergonómiai kockázatok minimalizálása érdekében fontos a megfelelő munkakörnyezet kialakítása és a rendszeres egészségügyi szűrések biztosítása.

Megelőző intézkedések

Munkavédelmi képzés és oktatás

A munkavédelmi képzés és oktatás alapvető fontosságú a kórházépületek üzemeltetése során. A dolgozóknak tisztában kell lenniük a lehetséges veszélyekkel és a helyes munkavédelmi eljárásokkal. A rendszeres képzések és továbbképzések segítenek abban, hogy a munkavállalók mindig naprakész ismeretekkel rendelkezzenek.

Védőeszközök használata

A megfelelő védőeszközök használata elengedhetetlen a munkavédelmi szempontok betartásához. A védőkesztyűk, szemüvegek, arcmaszkok és védőruhák használata jelentősen csökkenti a sérülések és fertőzések kockázatát. Fontos, hogy a védőeszközöket megfelelően karbantartsák és cseréljék, ha szükséges. A védőeszközök biztosítása munkáltató feladata, az egyéni védőeszközök használata a dolgozó felelőssége.

Kockázatkezelési terv

Minden kórházépületnek rendelkeznie kell átfogó kockázatkezelési tervvel, amely részletesen tartalmazza a lehetséges veszélyforrásokat és azok kezelésének módját. A tervnek ki kell terjednie a vészhelyzeti eljárásokra, az evakuációs tervek kidolgozására és a rendszeres biztonsági ellenőrzésekre.

Higiéniai előírások betartása

A higiéniai előírások szigorú betartása elengedhetetlen a fertőzések megelőzése érdekében. A rendszeres kézmosás, a fertőtlenítőszer használata és a hulladékkezelés szabályainak betartása mind hozzájárulnak a biztonságos munkakörnyezet fenntartásához.

Munkavédelmi feladatok a gyakorlatban

Napi ellenőrzések és karbantartás

A napi ellenőrzések és karbantartási feladatok során fontos, hogy a munkavállalók figyelemmel kísérjék az épület állapotát, az eszközök működését és a munkakörnyezet tisztaságát. A rendszeres ellenőrzések segítenek az esetleges problémák korai felismerésében és megoldásában.

Balesetek és incidensek jelentése

Minden balesetet és incidenst azonnal jelenteni kell, és alaposan ki kell vizsgálni. A baleseti jelentések segítenek azonosítani a veszélyforrásokat és megelőző intézkedéseket kidolgozni a jövőbeni balesetek elkerülése érdekében.

Rendszeres auditok és felülvizsgálatok

A rendszeres munkavédelmi auditok és felülvizsgálatok során értékelni kell a munkavédelmi intézkedések hatékonyságát és az esetleges hiányosságokat. Az auditok eredményei alapján szükség esetén módosítani kell a munkavédelmi tervet és eljárásokat.

A kórházépületek üzemeltetése során a munkavédelem kiemelt fontosságú terület. A kockázatok azonosítása és értékelése, a megelőző intézkedések alkalmazása, valamint a rendszeres képzések és ellenőrzések mind hozzájárulnak a biztonságos munkakörnyezet megteremtéséhez. Az egészségügyi intézmények működtetése során a munkavédelmi feladatok hatékony végrehajtása nemcsak a munkavállalók, hanem a betegek és látogatók biztonságát is szolgálja.

Tűzvédelmi feladatok

A kórházak olyan intézmények, amelyekben különösen fontos a biztonság, mivel az itt tartózkodó betegek, látogatók és dolgozók száma nagy, és sok esetben a betegek mozgásképtelenek vagy korlátozottan képesek az önmentésre. A tűzvédelmi feladatok ellátása alapvető fontosságú ezen intézményekben, hiszen egy esetleges tűz hatalmas emberi és anyagi károkat okozhat. A tűzvédelmi megoldások ellentétesek lehetnek az

orvos-szakmai elvárásoknak, (pl. steril vagy zárt osztályok- menekítés, menekülés) ezért javasolt a tűzoltósággal történő szoros és rendszeres egyeztetés az ideális megoldás megtalálása érdekében. A fejezet bemutatja a kórházak tűzvédelmi feladatainak ellátását, beleértve a megelőzési intézkedéseket, a tűzjelzést, a menekülési útvonalakat, valamint a dolgozók tűzvédelmi képzését.

Tűzvédelmi megelőzés

Tűzveszélyes anyagok kezelése

A kórházakban számos tűzveszélyes anyagot használnak, például gyúlékony folyadékokat, gáztartályokat és vegyi anyagokat. Ezeket az anyagokat biztonságosan kell tárolni és kezelni, hogy minimalizálják a tűz kockázatát. A speciális, szakértő által előírt előírásoknak megfelelően kell kialakítani a tárolóhelyiségeket, biztosítva a megfelelő szellőzést, és rendszeresen ellenőrizni kell a tárolt anyagok állapotát.

Elektromos berendezések karbantartása

A kórházakban használt elektromos berendezések rendszeres karbantartása és ellenőrzése elengedhetetlen a tüzesetek megelőzése érdekében. Az elavult vagy meghibásodott berendezéseket időben cserélni kell, és biztosítani kell, hogy minden elektromos berendezés megfeleljen a biztonsági előírásoknak. Az elektromos hálózat túlterhelésének elkerülése érdekében figyelmet kell fordítani a megfelelő áramelosztásra és a túlterhelés elleni védelemre.

Tűzjelzés és riasztás

A gyors tűzjelzés és riasztás kulcsfontosságú a kórházakban, hogy időben megkezdődhessen az evakuálás és a tűzoltás. A kórházakban kiépített tűzjelző rendszereknek érzékelniük kell a füstöt, a hőt és a lángokat, és automatikusan riasztaniuk kell a tűzvédelmi személyzetet és a kórház minden részlegét.

Tűzjelzés

Automatikus tűzjelző rendszerek

Az automatikus tűzjelző rendszerek az egyik legfontosabb elemei a kórházak tűzvédelmének. Ezek a rendszerek folyamatosan figyelik a környezetet, és azonnal jeleznek, ha tűzre utaló jeleket észlelnek. Az érzékelők elhelyezését gondosan kell megtervezni, hogy a kórház minden területén biztosítva legyen a megfelelő lefedettség. A tűzjelző rendszerek a tűzoltóság irányába automatikus átjelzéssel rendelkeznek, a tűzoltók a lehető legrövidebb időn belül megérkeznek a helyszínre. Nagyon fontos feladat a téves jelzések megakadályozása.

Kézi tűzjelző eszközök

A kézi tűzjelző eszközök lehetővé teszik a személyzet és a látogatók számára, hogy tűz esetén azonnal jelezenek. Ezeket az eszközöket könnyen hozzáférhető helyeken kell elhelyezni, és rendszeresen ellenőrizni kell működőképességüket.

Tűzoltás eszközei

A kézi tűzoltó berendezések a tűz elleni védekezés alapvető eszközei, amelyek elsődleges célja a tűz gyors és hatékony eloltása a kezdeti szakaszban, mielőtt az tovább terjedne.

Száraz vagy nedves oltóvízhálózatok

A tűzoltó-vízforrások üzemképességéről, megközelíthetőségéről, fagy elleni védelméről, az előírt rendszeres ellenőrzések, karbantartások, javítások és nyomáspróbák (ezen alcím vonatkozásában a továbbiakban együtt: felülvizsgálat) elvégzéséről az oltóvíz hálózat üzemben tartásáért felelős szervezet gondoskodik.

A felülvizsgálatot – a falitűzcsapszekrényeknek a felelős személy általi szokásos ellenőrzését kivéve – tűzoltó-vízforrások felülvizsgálatára vonatkozó érvényes tűzvédelmi szakvizsga-bizonyítvánnyal rendelkező személy végezheti.

A felülvizsgálat alapján feltárt hiányosságok megszüntetéséről az oltóvízhálózat üzemben tartásáért felelős szervezet gondoskodik, amely a meghibásodott tűzoltóvízforrások és azok szerelvényeinek javítására, szükség esetén cseréjére azonnal intézkedik.

Az oltóvízhálózat üzemben tartásáért felelős szervezet a tűzoltóvízforrásokról tűzvédelmi üzemeltetési naplót vezet. A napló vezetése a felülvizsgálatot végző személy kötelessége.

Az üzemeltető karbantartási, ellenőrzési feladatait a Tűzvédelmi Műszaki Irányelv (TvMI) részletesen tartalmazza.

Kézi tűzoltó berendezések típusai

A kézi tűzoltó készülékek különböző oltóanyagokat használnak, melyek mindegyike más-más típusú tűz eloltására alkalmas. Az oltóanyagok jellemzői alapján az alábbi fő típusok különböztethetők meg:

Porral oltó készülékek: Széles körben alkalmazhatók A, B és C tűzosztályokhoz (szilárd anyagok, folyadékok, gázok). A porral oltó készülékek gyorsan és hatékonyan oltják el

a tüzeket, azonban használatuk után tisztítás szükséges, mivel a por jelentős szennyeződést okozhat.

Habbal oltó készülékek: Elsősorban B tűzosztályba tartozó (folyékony) tüzek oltására alkalmasak, de hatékonyak az A osztályba tartozó (szilárd anyagok) tüzek ellen is. A hab fojtó és hűtő hatása miatt ideális zsírok és olajok oltására is.

Vízalapú oltó készülékek: A leggyakoribb és legismertebb kézi tűzoltó készülékek, melyek elsősorban A tűzosztályba tartozó tüzek (szilárd anyagok, mint fa, papír) oltására szolgálnak. Nem használhatók elektromos tüzek vagy folyékony anyagok oltására.

Szén-dioxiddal oltó készülékek: Kiválóan alkalmasak B és C tűzosztályok (folyadékok és gázok) oltására, valamint elektromos tüzekhez is. A szén-dioxid gáz formájában kerül kibocsátásra, amely elfojtja az égést az oxigén kiszorításával.

Felülvizsgálat és karbantartás

A kézi és beépített tűzoltó berendezések felülvizsgálata és karbantartása rendkívül fontos, hogy biztosítsuk azok hatékonyságát és működőképességét szükség esetén. A rendszeres felülvizsgálat célja, hogy időben észleljék és orvosolják a berendezések meghibásodását vagy bármilyen működési problémát.

A tűzoltó készülékek jogszabályban előírt időközönként történő ellenőrzése kötelező.

Vizsgálat lépései:

Vizsgálat külső állapot: A készülék külső állapotának ellenőrzése, beleértve a sérülések, korrózió, valamint a plombák és címkék épségének ellenőrzését.

Nyomásellenőrzés: A készülék belső nyomásának mérése, különösen a nyomásmérővel rendelkező készülékek esetében. Ez biztosítja, hogy a készülék használatra kész, és elegendő nyomással rendelkezik az oltóanyag kibocsátásához.

Töltet ellenőrzése: Az oltóanyag szintjének és állapotának ellenőrzése, hogy meggyőződjünk arról, hogy megfelelő mennyiségű és minőségű oltóanyag áll rendelkezésre.

Működés ellenőrzése: A készülék működőképességének tesztelése, beleértve a szelep, a nyomásmérő, valamint a kibocsátó cső és fúvóka működésének ellenőrzését.

A felülvizsgálatot követően a tűzoltó készüléket egy tanúsítvány (matrica) igazolja, amely jelzi az ellenőrzés dátumát és a következő esedékes ellenőrzés időpontját. A dokumentáció pontos nyilvántartása szintén kötelező.

Jogszabályi előírások és felelősség

A tűzoltó berendezések karbantartására és felülvizsgálatára vonatkozó jogszabályok és szabványok betartása kötelező, és ezek elmulasztása súlyos következményekkel járhat, beleértve a bírságokat és a felelősségre vonást is tüzeset esetén.

Felelősségi körök: Az épület üzemeltetője vagy tulajdonosa a felelős azért, hogy a tűzoltó berendezések megfelelően karbantartottak legyenek, és hogy a szükséges ellenőrzéseket rendszeresen elvégezzék.

A tűzoltó berendezések alapvető fontosságúak a tűzvédelem szempontjából, különösen a tűz korai szakaszában történő megfékezésében. Az eszközök rendszeres felülvizsgálata és karbantartása elengedhetetlen ahhoz, hogy mindig működőképeseek legyenek és megfelelő védelmet nyújtsanak. A jogszabályi előírások betartása és a megfelelő dokumentáció biztosítása szintén alapvető feladat a biztonság garantálása érdekében.

Automatikus tűzoltó berendezések

Az automatikus tűzoltó berendezések elsődleges célja, hogy gyorsan és hatékonyan észleljék és eloltsák a tüzeket, még mielőtt azok jelentős kárt okoznának vagy veszélyeztetnék a személyzet és a betegek életét. Ezek a rendszerek különösen fontosak és gyakoriak a kórházakban, mert a kórházakban sok beteg, látogató és dolgozó van jelen, akik egy esetleges tüzeset során veszélybe kerülhetnek.

A betegek evakuálása bonyolult és időigényes lehet, különösen intenzív osztályokon, sebészeti egységekben vagy rehabilitációs részlegeken.

Kórházakban számos érzékeny orvosi berendezés, gyógyszer és egyéb anyag található, amelyek tűz esetén jelentős károkat szenvedhetnek.

Az automatikus tűzoltó berendezések típusai

Sprinkler rendszerek: Az egyik legelterjedtebb automatikus tűzoltó berendezés. A sprinkler fejek automatikusan aktiválódnak, amikor a hőmérséklet eléri a beállított határértéket, és vízzel oltják a tüzet. A sprinkler rendszerek hatékonyak, mivel gyorsan reagálnak és lokalizálják a tüzet, mielőtt az elterjedne.

Gáz alapú rendszerek: Ezek a rendszerek különböző gázokat, például szén-dioxidot (CO₂) vagy halont használnak a tűz elfojtására. Előnyük, hogy nem hagynak hátra vizet vagy egyéb anyagot, amely károsíthatná az érzékeny orvosi berendezéseket. Hátrányuk viszont, hogy az emberek számára veszélyesek lehetnek, így használatuk során biztosítani kell a helyiségek evakuálását.

Ködoltó rendszerek: Finom vízködöt használnak, amely gyorsan eloltja a tüzet és minimális károsodást okoz az érzékeny berendezésekben. Ezek a rendszerek egyre népszerűbbek a kórházi környezetben.

Hab alapú rendszerek: Főként olyan helyeken használják, ahol folyékony tüzelőanyagok is találhatóak, mivel a hab hatékonyan fedi be és oltja el az ilyen típusú tüzeket.

Az automatikus tűzoltó berendezések működése és telepítési szempontjai

Az automatikus tűzoltó rendszerek telepítése során számos szempontot figyelembe kell venni, hogy biztosítsuk a hatékony működést és a kórház biztonságát:

Kockázatelemzés: A telepítés előtt részletes kockázatelemzést kell végezni, amely feltérképezi a kórház különböző területein lévő potenciális tűzveszélyeket és meghatározza a legmegfelelőbb tűzoltó rendszer típusát.

Szabványok és előírások betartása: A kórházakban telepített tűzoltó rendszereknek meg kell felelniük a nemzeti és nemzetközi szabványoknak és előírásoknak. Ezek közé tartozik például az NFPA 101 (Life Safety Code) és az NFPA 99 (Health Care Facilities Code).

Integráció más biztonsági rendszerekkel: Az automatikus tűzoltó rendszereknek integrálódniuk kell a kórház egyéb biztonsági rendszereivel, például a tűzjelző rendszerekkel, evakuálási tervekkel és vészhelyzeti kommunikációs rendszerekkel.

Rendszeres karbantartás és tesztelés szükséges ahhoz, hogy a rendszerek mindig üzemképesek legyenek. Ez magában foglalja a sprinkler fejek ellenőrzését, a gázpalackok nyomásának mérését és a teljes rendszer működésének tesztelését.

Az automatikus tűzoltó berendezések nélkülözhetetlenek a kórházakban, mivel biztosítják a betegek, a személyzet és a berendezések biztonságát egy esetleges tűz esetén. A megfelelő típusú rendszer kiválasztása és telepítése, valamint a rendszeres karbantartás és tesztelés kulcsfontosságú a hatékony tűzvédelem érdekében.

Menekülési útvonalak és evakuálás

Menekülési útvonalak tervezése

A kórházakban világosan jelölt és szabadon tartott menekülési útvonalakat kell kialakítani, amelyek biztosítják a gyors és biztonságos evakuálást tűz esetén. Ezeket az útvonalakat rendszeresen ellenőrizni kell, hogy megbizonyosodjanak arról, hogy nincsenek akadályok, és a jelzések jól láthatóak. Gyakran kell átmeneti védett tereket létesíteni, ahol tűz esetén megoldott az átmeneti biztonságos tartózkodás. A műtőket, intenzív és steril osztályokat önálló tűzszakaszként kell kialakítani, hogy a speciális igényű betegek menekítése megvalósítható legyen.

Evakuálási tervek és gyakorlatok

Az evakuálási tervek kidolgozása és rendszeres gyakorlása elengedhetetlen a tűzvédelmi feladatok ellátásában. Az evakuálási gyakorlatok során a személyzet és a betegek megismerkednek a menekülési útvonalakkal és az evakuálási folyamatokkal, ami segíthet a pánik elkerülésében és a gyors evakuálásban való hatékonyság növelésében.

Dolgozók tűzvédelmi képzése

A kórházak tűzvédelmi biztonságának egyik alapvető eleme a dolgozók megfelelő képzése. A személyzetnek ismernie kell a tűzvédelmi előírásokat, a tűzjelző és tűzoltó eszközök használatát, valamint az evakuálási terveket.

Alapképzés

Az új munkatársaknak alapképzésben kell részesülniük, amely magában foglalja a tűzvédelmi alapismereteket, a tűzjelző rendszerek működését és az evakuálási eljárásokat. Ezen kívül rendszeres időközönként ismétlődő képzéseket kell tartani a meglévő dolgozók számára is.

Gyakorlati képzés

A gyakorlati képzések során a dolgozók megtanulják a tűzoltó készülékek használatát, a vészhelyzeti kommunikációt és a betegek evakuálásának módszereit. Ezek a gyakorlatok növelik a dolgozók magabiztosságát és felkészültségét egy esetleges tűz esetén.

Tűzvédelmi felügyelet és karbantartás

Rendszeres ellenőrzések

A kórházakban rendszeres tűzvédelmi ellenőrzéseket kell végezni, hogy biztosítsák a tűzvédelmi rendszerek és eszközök megfelelő működését. Ezek az ellenőrzések kiterjednek az automatikus tűzjelző rendszerekre, a kézi tűzjelző eszközökre, a tűzoltó készülékekre és a menekülési útvonalakra.

Karbantartási munkák

A tűzvédelmi rendszerek és eszközök rendszeres karbantartása elengedhetetlen a megbízható működés érdekében. A karbantartási munkákat szakképzett személyzetnek kell végeznie, és dokumentálni kell a végrehajtott munkálatokat. Ezeket a feladatokat gyakran külső szolgáltatók végzik a szakszemélyzet jelenlétében és felügyeletével.

A kórházak tűzvédelmi feladatainak ellátása átfogó és jól szervezett megközelítést igényel, amely magában foglalja a tűz megelőzést, a tűzjelzést, az evakuálást, a dolgozók képzését és a tűzvédelmi rendszerek karbantartását. A megfelelő tűzvédelmi intézkedések és eljárások alkalmazásával a kórházak biztosíthatják a betegek, a látogatók és a dolgozók biztonságát, valamint minimalizálhatják a tüzesetekből származó károkat.

Épülethigiénés feladatok

A kórházi környezet higiéniai állapota kritikus jelentőséggel bír a betegek és az egészségügyi személyzet egészsége és biztonsága szempontjából. Az épülethigiénia célja a fertőzések megelőzése, a betegbiztonság növelése és az egészségügyi ellátás minőségének javítása.

A kórházi fertőzések (nozokomiális infekciók) komoly közegészségügyi problémát jelentenek világszerte. Ezek a fertőzések hosszabb kórházi tartózkodáshoz, megnövekedett kezelési költségekhez és magasabb mortalitási rátákhoz vezethetnek. A higiéniai intézkedések szigorú betartása kulcsfontosságú a fertőzések megelőzésében.

Az épülethigiénia fő területei

Felületek tisztítása és fertőtlenítése: A rendszeres és alapos tisztítás és fertőtlenítés minimalizálja a patogén kórokozók jelenlétét. A kritikus területek, mint a műtők, intenzív osztályok és izolációs szobák, kiemelt figyelmet igényelnek.

Légtechnikai rendszerek karbantartása: A légkondicionáló rendszerek és szellőzőberendezések megfelelő karbantartása és tisztítása elengedhetetlen a levegőben terjedő fertőzések megelőzésében.

Hulladékkezelés: A veszélyes és biológiai hulladékok megfelelő kezelése és ártalmatlanítása megakadályozza a környezeti kontaminációt és a fertőzések terjedését.

Vízellátás és szennyvízkezelés: A vízminőség ellenőrzése és a szennyvíz megfelelő kezelése szintén kritikus a kórházi higiénia szempontjából. Vízellátásnál különös figyelmet igényel a Legionella baktérium elleni védekezés, amelyhez megfelelő műszaki megoldásokat kell alkalmazni. A Legionella baktérium elleni védekezéssel kapcsolatban az NNGYK által megfogalmazott módszertani levél ad iránymutatást. Kapcsolódó további információkat a 6.3.7. fejezet tartalmaz.

Jelenlegi helyzet

A magyarországi kórházak épülethigiéniai állapota változó képet mutat. Az újabb, modern kórházak általában magas színvonalú higiéniai gyakorlatokat követnek, míg a régebbi intézmények gyakran küzdenek az infrastruktúra elavultságából adódó problémákkal. Az épülethigiénia szempontjából kiemelt fontosságú a kórházak közötti standardizált higiéniai protokollok alkalmazása.

Kihívást jelent az infrastrukturális rendszerek elavultsága, a képzett munkaerő hiánya és a pénzügyi korlátok.

A magyarországi kórházak épülethigiénés feladatainak megfelelő ellátása elengedhetetlen a betegek és az egészségügyi dolgozók biztonsága érdekében. Bár számos kihívással kell szembenézni, a megfelelő intézkedések és fejlesztések bevezetése révén jelentős javulás érhető el ezen a területen. A modernizáció, a folyamatos képzés, az egységes protokollok és a megfelelő finanszírozás biztosítása mind hozzájárulhatnak a kórházi higiénia színvonalának emeléséhez.

Hulladékkezelési és környezetvédelmi feladatok

Az egészségügyi intézmények, különösen a kórházak, jelentős mennyiségű hulladékot termelnek, amelyek kezelése és megsemmisítése komoly környezetvédelmi kihívásokat jelent. Az orvosi hulladékok megfelelő kezelése és ártalmatlanítása kulcsfontosságú a fertőzések megelőzése és a környezeti terhelés minimalizálása szempontjából. Magyarországon a kórházaknak szigorú előírásokat kell követniük a hulladékkezelés terén, hogy megfeleljenek a hazai és nemzetközi szabványoknak és előírásoknak.

A kórházi hulladékok típusai

A kórházi hulladékok különböző típusokba sorolhatók, amelyek mindegyike speciális kezelést igényel:

Fertőző veszélyes hulladék: Olyan anyagok, amelyek fertőzést okozó mikroorganizmusokat tartalmazhatnak. Ide tartoznak a használt tűk, fecskendők, vágóeszközök, fertőzött szövetek és egyéb biológiai anyagok.

Veszélyes hulladék: Olyan anyagok, amelyek kémiai vagy fizikai tulajdonságaik miatt veszélyt jelentenek az egészségre és a környezetre. Ilyenek például a gyógyszer-maradványok, vegyszerek és a radioaktív anyagok.

Nem veszélyes hulladék: Olyan hulladékok, amelyek nem jelentenek közvetlen veszélyt az egészségre vagy a környezetre. Ezek közé tartoznak az általános irodai a kommunális hulladékkal egyező típusú hulladékok.

Hulladékkezelési folyamatok

Gyűjtés és szelektálás

A hulladékok gyűjtése és szelektálása az első lépés a megfelelő hulladékkezelési folyamatban. A kórházakban külön konténereket és zsákokat használnak a különböző típusú hulladékok elkülönítésére.

Veszélyes hulladékok esetében speciális, zárható konténereket használnak, amelyek megakadályozzák a szennyeződések terjedését, lezárásukat követően roncsolásmentesen már nem nyithatók ki.

Nem veszélyes hulladékok esetében általános szeméthyűjtő edényeket használnak, amelyek könnyen hozzáférhetők a dolgozók számára.

Szállítás és tárolás

A kórházi hulladékokat a gyűjtés után biztonságos körülmények között kell szállítani és tárolni. A szállítás során biztosítani kell, hogy a hulladékok ne szennyezzenek meg semmit, és ne jelentsenek veszélyt a közegészségre. A tárolás során a különböző típusú hulladékokat elkülönítve, megfelelően hűtött és szellőztetett helyeken kell tárolni.

Ártalmatlanítás

A kórházi hulladékok ártalmatlanítása többféle módon történhet, az adott hulladéktípusnak megfelelően:

Sterilizálás: A fertőző hulladékokat gyakran autoklávokkal sterilizálják, amely során magas hőmérsékleten és nyomáson elpusztítják a kórokozókat, ezt a tevékenységet a kórházban is el szokták végezni.

Égetés: A veszélyes hulladékokat gyakran égetéssel semmisítik meg, amely során a hulladékok teljesen elégnek, és a veszélyes anyagok megsemmisülnek.

Speciális hulladékkezelő létesítmények: Egyes veszélyes hulladékokat speciális kezelő létesítményekben ártalmatlanítanak, ahol biztosított a megfelelő kezelési technológia és környezeti védelem.

Környezetvédelmi előírások és szabályozások

Magyarországon szigorú környezetvédelmi előírások és szabályozások vonatkoznak a kórházi hulladékok kezelésére. Az egészségügyi intézményeknek be kell tartaniuk az Országos Környezetvédelmi Hatóság (OKH) által előírt szabványokat és rendeleteket. A legfontosabb szabályozások közé tartoznak 2024. év augusztusában:

1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól: Ez a törvény alapvető követelményeket határoz meg a környezetvédelem területén, beleértve a hulladékkezelést is.

225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet a veszélyes hulladékokról: Ez a rendelet részletesen szabályozza a veszélyes hulladékok kezelésének módját, beleértve a gyűjtést, szállítást, tárolást és ártalmatlanítást.

A magyarországi kórházak hulladékkezelési és környezetvédelmi feladatainak ellátása komplex és kihívásokkal teli folyamat. Az egészségügyi intézményeknek szigorú szabályozásoknak kell megfelelniük, és folyamatosan fejlődő technológiákat kell alkalmazniuk a hulladékkezelés hatékonyságának növelése érdekében. A környezetvédelmi célok elérése érdekében elengedhetetlen a megfelelő finanszírozás, a dolgozók képzése és a fenntartható gyakorlatok bevezetése. A jövőbeni fejlesztések és innovációk jelentős mértékben hozzájárulhatnak a kórházi hulladékkezelés és környezetvédelem terén elért eredmények javításához.

Külső területek, burkolatok fenntartása, kertészeti szolgáltatások

A kórházak külső területeinek fenntartása és üzemeltetése kulcsfontosságú szerepet játszik a betegek, látogatók és személyzet biztonságának és kényelmének biztosításában. A jól karbantartott külső területek hozzájárulnak az intézmény professzionális megjelenéséhez és hozzájárulhatnak a gyógyulási folyamat támogatásához is.

Külső területek fenntartása

A kórházak külső területeinek fenntartása és gondozása fontos szerepet játszik a betegek gyógyulási folyamatában, a látogatók és az alkalmazottak közérzetében, valamint az intézmény általános megítélésében. A kórházak kertészeti szolgáltatásai nem csupán esztétikai értékkel bírnak, hanem hozzájárulnak a fizikai és mentális egészség javításához is.

A zöldterületek fenntartása magában foglalja:

Rendszeres fűnyírás és gyomlálás: Az ápolt fű és gyommentes ágyások hozzájárulnak a rendezett környezethez.

Fák és bokrok metszése: A megfelelően metszett növények egészségesebbek és biztonságosabbak.

Öntözőrendszer karbantartása: Az automata öntözőrendszerek rendszeres ellenőrzése és karbantartása biztosítja a növények megfelelő vízellátását.

Szemétkezelés és hulladékgazdálkodás

A kórházak külső területein keletkező hulladék megfelelő kezelése és eltávolítása elengedhetetlen a tiszta és biztonságos környezet fenntartásához. Ez magában foglalja:

Szemétgyűjtők rendszeres ürítése: A gyakori ürítés megelőzi a szemét felhalmozódását és a kártevők megjelenését.

Szelektív hulladékgyűjtés: A hulladék újrahasznosítás csökkenti a környezetterhelést és támogatja a fenntarthatósági célokat.

Burkolatok karbantartása és üzemeltetése

Út- és járdaburkolatok

A kórházak külső területein található utak és járdák karbantartása elengedhetetlen a biztonságos közlekedéshez. A karbantartás magában foglalja:

Rendszeres tisztítás: A járdák és utak tisztán tartása csökkenti a csúszásvesztélyt és megőrzi az esztétikai megjelenést.

Repedések és kátyúk javítása: A burkolatok időbeni javítása megelőzi a baleseteket és hosszabbítja az utak élettartamát.

Jelzések és felfestések frissítése: A közlekedési és parkolási jelzések rendszeres karbantartása biztosítja a forgalom zavartalan áramlását.

Parkolók

A kórházak parkolóinak megfelelő fenntartása különösen fontos a látogatók és a személyzet számára. A parkolók karbantartása magában foglalja:

Parkolóhelyek jelölése: A felfestett parkolóhelyek és mozgáskorlátozott helyek rendszeres frissítése.

Világítás karbantartása: A megfelelően működő világítás növeli a biztonságot és segíti a tájékozódást.

Hó- és jégmentesítés: Télen a parkolók és járdák rendszeres hó- és jégmentesítése elengedhetetlen a balesetek megelőzése érdekében.

Fenntarthatóság és környezetvédelem

Energiatakarékosság

A fenntarthatóság jegyében a kórházak külső területeinek fenntartása során törekedni kell az energiatakarékos megoldásokra, mint például:

LED világítás: Az energiatakarékos LED világítótestek használata csökkenti az energiafogyasztást.

Napelemek: A napelemes rendszerek telepítése csökkenti a kórházak energiafüggőségét és hozzájárul a környezetvédelemhez.

Vízgazdálkodás

A vízfelhasználás optimalizálása és a fenntartható vízkezelési megoldások alkalmazása fontos a környezetvédelem szempontjából. Ide tartozik:

Esővízgyűjtés: Az esővízgyűjtő rendszerek lehetővé teszik a zöldterületek öntözésére történő vízfelhasználás csökkentését.

Csepegtető öntözés: A csepegtető öntözőrendszerek csökkentik a vízpazarlást és biztosítják a növények optimális vízellátását.

A kórházak külső területeinek fenntartása, burkolatok karbantartása és üzemeltetése alapvető fontosságú a biztonságos és vonzó környezet megteremtéséhez. A fenntarthatóság, költséghatékonyság és folyamatos képzés kulcsfontosságú tényezők a

sikeres fenntartási stratégia kialakításában. Az optimális fenntartás nemcsak a kórházak megjelenését javítja, hanem hozzájárul a betegek és a személyzet jólétéhez is.

Kártevő-mentesítés

A kártevők jelenléte a kórházakban nemcsak higiéniai és egészségügyi problémákat okoz, hanem súlyosan veszélyezteti a betegek és az egészségügyi személyzet biztonságát is. A kártevők, mint például a rágcsálók, rovarok és más élősködők, potenciális fertőzésforrást jelentenek, mivel különféle patogén mikroorganizmusokat hordozhatnak. A kórházi környezet különösen érzékeny az ilyen fenyegetésekre, mivel itt sok legyengült immunrendszerű beteg tartózkodik.

A tervezett folyamatos- valamint az eseti kártevőmentesítési tevékenységgel, illetve a kapcsolódó szolgáltatásokkal kell a létesítményekben a fertőző betegséget terjesztő, vagy egyéb egészségügyi szempontból káros rovarok és egyéb ízeltlábúak, valamint a rágcsálók és egyéb állati kártevők megtelepedését és elszaporodását megakadályozni, ártalmukat megelőzni, azokat távoltartani.

Gyakori kártevők a kórházakban

Rágcsálók: Patkányok és egerek, amelyek különféle fertőző betegségeket terjeszthetnek, mint például a leptospirozis és a hantavírus.

Csótányok: Ezek az ízeltlábúak allergiás reakciókat és asztmát válthatnak ki, valamint baktériumokat, vírusokat és parazitákat hordozhatnak.

Hangyák: Bár kevésbé veszélyesek, mint a rágcsálók és a csótányok, a hangyák is szennyezhetik az élelmiszereket és orvosi eszközöket.

Ágyi poloskák: Ezek az élősködők vérszívásukkal kellemetlenséget okoznak, és bár közvetlenül nem terjesztenek betegségeket, jelenlétük súlyosan ronthatja a kórházi betegek komfortérzetét.

Kártevő-mentesítési módszerek

Megelőzés

A megelőzés a leghatékonyabb módja a kártevők elleni védekezésnek. Ennek érdekében a következő lépéseket kell tenni:

Higiénia fenntartása: A kórházak rendszeres és alapos takarítása kulcsfontosságú a kártevők távol tartása érdekében. Ez magában foglalja a szemetelés minimalizálását és a megfelelő hulladékkezelést.

Élelmiszer tárolása: Az élelmiszereket zárt edényekben kell tárolni, hogy a kártevők ne férhessenek hozzájuk.

Épületszerkezeti javítások: Az épület repedéseinek, nyílásainak lezárása és a szellőzőrendszerek védelme megakadályozza a kártevők bejutását.

Aktív kártevő-mentesítés

Kémiai módszerek: Rovarirtó és rágcsálóirtó szerek alkalmazása, amelyek hatékonyan elpusztítják a kártevőket. Fontos azonban, hogy ezeket a szereket biztonságosan és szakszerűen alkalmazzák, hogy ne veszélyeztessék a betegek és az egészségügyi személyzet egészségét.

Mechanikai módszerek: Csapdák, hálók és egyéb fizikai akadályok használata a kártevők befogására vagy távol tartására.

Integrált kártevő-mentesítési programok

Az integrált kártevő-mentesítési programok kombinálják a megelőző és aktív védekezési módszereket egy átfogó, hosszú távú stratégia részeként. A programok célja, hogy minimalizálják a kártevők jelenlétét és az általuk okozott károkat, miközben csökkentik a vegyi anyagok használatát.

A kártevő-mentesítés kiemelten fontos feladat a kórházakban, mivel a kártevők jelenléte súlyosan veszélyezteti a betegek és az egészségügyi személyzet egészségét. Az integrált kártevő-mentesítési programok alkalmazása, a megfelelő finanszírozás és az épületfelújítások mind hozzájárulhatnak a hatékony védekezéshez. Az egészségügyi személyzet és a kártevő-mentesítési szakemberek folyamatos képzése és oktatása szintén elengedhetetlen a kórházak higiéniai és biztonsági színvonalának fenntartása érdekében.

Közüzemi szolgáltatások

A kórházakban végzett munka során a szükséges energiahordozók (elektromos földgáz, távhő), egészséges ivóvíz, a tűzoltáshoz szükséges víz rendelkezésre állását, a keletkező szennyvízelvezetés folyamatosságát biztosítani kell. Ezek a működés szükséges, de nem elégséges alapfeltételei. A

- villamos energia
- földgázenergia

- távhőszolgáltatás
- vízszolgáltatás és szennyvízelvezetési szolgáltatás

folyamatossága érdekében mindenkor érvényes szolgáltatói szerződéssel és műszakilag üzemképes, megbízható infrastruktúrával kell rendelkezni. Az ellátórendszerek (épületen kívüli közművek) üzemképességének folyamatosságát a rendszeres karbantartásokkal, szükség esetén a szakszerű hibajavítással kell biztosítani.

Az eddigiekben ismertetett szolgáltatásokon túl az üzemeltetési feladatok a karbantartás és a létesítménygazdálkodás feladatainak végrehajtása is szükséges.

4.2. Épület karbantartás

Karbantartás az ingatlan állagmegóvásának és rendeltetésszerű használhatóságának biztosítása érdekében szükséges munkák összessége.

A kórházi infrastruktúra karbantartása kiemelt fontosságú a betegellátás minőségének és a páciensek biztonságának érdekében. Az időszerű karbantartási tevékenységek kulcsfontosságúak a kórházi eszközök és létesítmények folyamatos működése szempontjából.

A kórházi karbantartási munkálatok fő céljai a következők:

- Biztonság: a biztonságos működés elengedhetetlen a páciensek és az egészségügyi személyzet védelme érdekében.
- Működési hatékonyság: A rendszeres karbantartás biztosítja, hogy az épületek és épületechnikai rendszerek megfelelően működjenek, elkerülve a meghibásodásokat.
- Költséghatékonyság: Az időben végzett karbantartások csökkenthetik a javítási és csere költségeket hosszú távon.
- Élettartam növelése: A rendszeres karbantartás hozzájárul a létesítmények élettartamának meghosszabbításához.

A kórházak karbantartási gyakorlata

A magyar kórházakban a karbantartási tevékenységek különböző módokon és szinteken valósulnak meg.

- Tervezett karbantartások: A kórházak általában éves vagy féléves karbantartási terveket készítenek, amelyek tartalmazzák az épületek, gépészeti rendszerek, orvosi műszerek és egyéb létesítmények rendszeres ellenőrzését és karbantartását.

- Ad hoc (eseti) javítások: Gyakran előfordul, hogy a karbantartási tevékenységek sürgősségi alapon, meghibásodások esetén valósulnak meg, ami növeli a költségeket és csökkenti a rendszerek megbízhatóságát.

Sok kórház küzd pénzügyi és humánerőforrás hiánnyal, ami korlátozza a karbantartási tevékenységek hatékonyságát és időben történő végrehajtását.

A karbantartási tevékenységek javítása érdekében a következő fejlesztési irányok javasoltak:

- Preventív karbantartás: Az előre meghatározott időközönként végzett preventív karbantartás csökkentheti a váratlan meghibásodások számát és azok költségeit.
- Digitális eszközök alkalmazása: A karbantartási munkálatok nyomon követésére és ütemezésére szolgáló digitális rendszerek alkalmazása növelheti a hatékonyságot és az átláthatóságot.
- Képzés és továbbképzés: Az egészségügyi személyzet és a karbantartók folyamatos képzése hozzájárulhat a karbantartási tevékenységek minőségének javításához.
- Megfelelő pénzügyi keretek: A felmerülő költségek megfelelő finanszírozás biztosítása alapvető a kórházi karbantartási tevékenységek hosszú távú fenntarthatósága érdekében.

A rendszeres és hatékony karbantartási tevékenységek hozzájárulnak a kórházi infrastruktúra hosszú távú fenntarthatóságához és működőképességéhez. A fent bemutatott fejlesztési irányok és javaslatok segítségével a kórházak karbantartási tevékenységei jelentősen javíthatók, ami végső soron a betegek és az egészségügyi személyzet javát szolgálja. Jókarbantartási kötelezettség, épület karbantartása

4.2.1. Jókarbantartási és szervízkönyv vezetési kötelezettség

A Polgári Törvénykönyv (Ptk.) és az Építési törvény (Étv.) vonatkozó pontjainak⁹ előírásai alapján az építmény tulajdonosát a birtoklás, a használat, a hasznosítás, a hasznok szedése, valamint a rendelkezés jog gyakorlása mellett az építménnyel járó terhek és (másra át nem hárítható) károk viselésére is köteles. Ebből kifolyólag a tulajdonos köteles az építmény állapotát, állékonyságát a jogszabályokban meghatározott esetekben és módon időszakonként felülvizsgáltatni, és a jó műszaki állapothoz szükséges munkálatokat elvégeztetni.

⁹ Ptk. 5:22. §; Étv. 54. § (2)

A jókarbantartó tevékenység a meglévő építmény, építményrész kármegelőzésére, kárelhárítására, karbantartására, helyreállítására, felújítására, javítására, rendeltetésszerű és biztonságos használatra alkalmassá tételére, illetve ennek és az épület üzembiztonságának megtartására irányuló építési-szerelési munka.

A jókarbantartási kötelezettség betartásának a kiszabható bírságon túl nagy jelentősége van az épületkárok és a másnak okozott károk vonatkozásában is, valamint hivatkozási alapot nyújthat a szavatosságra, illetve jótállásra kötelezett szavatosság, illetve jótállás alóli bizonyos mértékű mentesüléséhez.

Építmény szervizkönyvének vezetésre vonatkozó kötelezettséget a 191/2009. kormányrendelet az alábbi esetekben állapít meg:

- a tömegtartózkodásra szolgáló építményre, azaz minden olyan építményre, amelyben tömegtartózkodásra szolgáló helyiség van, vagy amelyben bármikor egyidejűleg 300 főnél több személy tartózkodása várható;
- műemlék építményre (az örökségvédelmi bírságról szóló 191/2001. (X. 18.) Korm. rendelet szerinti I. kategóriába sorolt épület)
- veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítmények, üzemek (a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény hatálya alá tartozó létesítmények)
- a honvédelmi és katonai célú építményre vonatkozóan.

Minden más építmény esetében a szervizkönyv vezetésének szükségességéről az építmény tulajdonosa határoz.

A szervizkönyv az építmény tartozéka, melléklete az energetikai tanúsítvány és az építmény állapotával kapcsolatosan született dokumentumok, megállapítások, szakértői vélemények.

A szervizkönyv alapján nyomon kell követni az építmény állapotának, állagának változását, rendeltetésszerű és biztonságos használhatóságára és a jókarbantartási kötelezettség teljesítése érdekében végzett építési-szerelési munkákra vonatkozó adatokat.

Az építmény tulajdonosa vagy az általa megbízott személy az építmény szervizkönyvét az építési napló lezárásának, illetve legkésőbb a használatbavételi engedély megszerzésének vagy a használatbavétel tudomásulvételének vagy az egyszerű bejelentéshez kötött építési tevékenység megvalósulását igazoló hatósági bizonyítvány kiállításának napján köteles megnyitni.

A szervizkönyv tartalmáért a tulajdonos felel, több tulajdonos esetén pedig a tulajdonostársak egyetemlegesen felelnek.

A jókarbantartási kötelezettségnek az építmény tulajdonosa főszabályként az arra okot adó esemény felmerülésekor köteles eleget tenni, az építmény állapotát ekkor szükség szerint köteles felülvizsgáltatni a megfelelő szakemberekkel. A mechanikai ellenállás és stabilitás (állékonyság) követelményeire vonatkozóan a felülvizsgálatot kötelező szervizkönyvvezetés esetén legalább 20 évenként el kell végezni.

A jókarbantartási kötelezettség teljesítéséhez alapvető feltétel, hogy ismerjük az építményünk műszaki jellemzőivel és berendezéseivel kapcsolatos valamennyi információt.

Ehhez szükséges, hogy építési munka után (új építés, átalakítás) az építmény műszaki átadás-átvételi eljárása során a fővállalkozó átadja az építtetőnek

- az építmény, építményrész kezelési és karbantartási útmutatóját
- a jótállási dokumentáció részeként pedig különösen a főbb mozgatható építményszerkezetek kezelési útmutatóját, használati utasítást, valamint az üzemeltetési, használati és karbantartási utasításokat, és az építmény használatával összefüggő későbbi munkákhoz kapcsolódó biztonsági és egészségvédelmi tervet.

Az építmény szervizkönyvét a megvalósulási dokumentáció, a berendezési leltár, valamint az üzemeltetési, használati és karbantartási útmutatók alapján kell megnyitni és vezetni.

4.2.2. Az épület állagmegóvása

Az épület állagmegóvása kulcsfontosságú a hosszú távú fenntarthatóság és gazdaságos üzemeltetés szempontjából. Az épületek karbantartása és állapotuk megőrzése nemcsak az ingatlan értékének megőrzését szolgálja, hanem hozzájárul a biztonságos és egészséges környezet kialakításához is. Az állagmegóvási feladatok fontos részei az épületgépészeti, épületvillamossági, építőmesteri és épületszakipari, valamint kórháztechnikai rendszerek folyamatos üzemelésének biztosítása, rendszeres és időszakos karbantartása, javítása, szerelése, hibaelhárítások.

Hibaelhárítás céljából a korábban említett gyorsszolgálati rendszer működtetése (javítás, szerelés, hibaelhárítás, továbbá vészhelyzet-elhárítás), kórházban különösen fontos!

Az épület állagmegóvásának jelentősége

Értékmegőrzés

Az épület rendszeres karbantartása és felújítása hozzájárul az ingatlan értékének megőrzéséhez. Az időben elvégzett javítások és karbantartások megelőzik a komolyabb károk kialakulását, ezáltal hosszú távon csökkentve a felújítási költségeket.

Biztonság és komfort

Az épület szerkezeti elemeinek és rendszereinek rendszeres ellenőrzése és karbantartása biztosítja az épület biztonságos használatát. A jól karbantartott épület komfortosabb környezetet nyújt a benne tartózkodók, dolgozók betegek és látogatók számára.

Energiahatékonyság

A megfelelően karbantartott épület energetikai rendszerei (pl. fűtés, hűtés, szellőztetés) hatékonyabban működnek, csökkentve az energiaszolgáltatást és a fenntartási költségeket. Az energetikai hatékonyság növelése nemcsak gazdasági, hanem környezetvédelmi szempontból is fontos.

Az állagmegóvás tevékenységei

Rendszeres ellenőrzés

Az épület állapotának rendszeres ellenőrzése segít az esetleges problémák korai felismerésében és azok időben történő kezelésében. Az ellenőrzések során az épület szerkezeti elemeit, és esztétikai állapotát, valamint villamos, gépészeti és kórháztechnikai rendszereit egyaránt vizsgálni kell.

Preventív karbantartás

A preventív karbantartás során az épület különböző elemeit előre meghatározott ütemterv szerint ellenőrzik és karbantartják. Ez a megközelítés csökkenti a váratlan meghibásodások számát és a javítások költségeit. Bizonyos berendezések kötelező felülvizsgálatát és karbantartását jogszabályok is előírják. (emelőgépek, felvonók, mozgólépcsők¹⁰, orvosi hálózatok¹¹, tűzvédelmi és munkavédelmi berendezések)

¹⁰ 146/2014. (V. 5.) Korm. rendelet a felvonókról, mozgólépcsőkről és mozgójárdákról

¹¹ 4/2009(III.17.) EÜM rendelet

Javítás, hibaelhárítás és felújítás

Az időszakos javítások és felújítások során az épület sérült vagy elhasználódott elemeit cserélik ki vagy újítyják fel. Ezek a munkálatok biztosítják az épület hosszú távú használhatóságát és esztétikai állapotának megőrzését.

Energiahatékonysági intézkedések

Az energiahatékonyság növelése érdekében végzett felújítások, mint például a hőszigetelés javítása, nyílászárók cseréje vagy a fűtési rendszerek korszerűsítése, jelentősen hozzájárulnak az épület fenntartási költségeinek csökkentéséhez.

Az állagmegóvás gyakorlati lépései

Ütemterv készítése

Az épület karbantartási és felújítási munkálatainak ütemterv szerinti végrehajtása biztosítja a folyamatos állagmegóvást. Az ütemtervnek tartalmaznia kell az összes szükséges karbantartási tevékenységet és azok időpontját.

Szakértői ellenőrzés

Az épület állapotának felmérését szakértők bevonásával kell végezni, akik képesek azonosítani az esetleges rejtett problémákat is. A szakértői vélemények alapján pontosabb karbantartási tervek készíthetők.

Minőségi anyagok és módszerek

A karbantartás és felújítás során használt anyagok és módszerek minősége alapvetően befolyásolja az épület állagmegóvásának hatékonyságát. A jó minőségű anyagok és korszerű technológiák hosszabb élettartamot és jobb teljesítményt biztosítanak.

Környezettudatosság

Az állagmegóvás során figyelembe kell venni a környezeti szempontokat is. Az energiahatékonysági intézkedések, a fenntartható anyagok használata és a hulladékkezelés mind hozzájárulnak a környezetvédelemhez.

Az épület állagmegóvása kulcsfontosságú a hosszú távú fenntarthatóság és gazdaságos üzemeltetés szempontjából. A rendszeres ellenőrzés, a preventív karbantartás, a javítások és felújítások, valamint az energiahatékonysági intézkedések együttesen biztosítják az épület hosszú élettartamát és jó állapotát. Az állagmegóváásra fordított figyelem és erőforrások hosszú távon megtérülnek, és hozzájárulnak az épület

értékének megőrzéséhez, a biztonságos és komfortos környezet biztosításához, valamint a fenntartási költségek csökkentéséhez.

Tervszerű Megelőző Karbantartás

A tervszerű megelőző karbantartás (TMK) egy proaktív megközelítés, amelynek célja a berendezések és rendszerek meghibásodásának megelőzése a rendszeres, előre tervezett karbantartási tevékenységeken keresztül. A TMK kritikus szerepet játszik a kórházak működésében, mivel csökkenti a váratlan meghibásodások kockázatát és növeli az eszközök élettartamát.

A TMK alapelvei

Proaktivitás:

Előrejelzés és megelőzés: A TMK a hibák megelőzésére összpontosít azáltal, hogy rendszeres időközönként ellenőrzi és karbantartja a berendezéseket, még mielőtt azok meghibásodnának.

- Adataalapú döntéshozatal: A karbantartási tevékenységek ütemezése és végrehajtása adatokra és elemzésekre épül, amelyek segítségével meghatározhatók a legkritikusabb időpontok a beavatkozásokra.
- Tervezés és ütemezés:
 - *Karbantartási ütemtervek:* A TMK részletes ütemterveket készít a berendezések karbantartására, amelyek tartalmazzák a karbantartás típusát, gyakoriságát és időpontját.
 - *Erőforrás menedzsment:* A karbantartási feladatokhoz szükséges erőforrások, például munkaerő, alkatrészek és eszközök előzetes tervezése és biztosítása.

TMK előnyei

- Megbízhatóság növelése:
 - *Kevesebb meghibásodás:* A rendszeres karbantartás csökkenti a váratlan meghibásodások előfordulását, ami növeli a rendszerek és berendezések megbízhatóságát.
 - *Folyamatos működés:* A folyamatos üzemelés biztosítása különösen fontos olyan létesítményekben, mint a kórházak, ahol a rendszerek meghibásodása közvetlenül veszélyeztetheti a betegellátást.
- Költséghatékonyság:

- *Kisebb javítási költségek:* A megelőző karbantartás során végzett kisebb javítások és beállítások olcsóbbak, mint a váratlan meghibásodások után szükséges nagyobb javítások.
- *Élettartam növelése:* A rendszeres karbantartás növeli a berendezések élettartamát, ami hosszú távon költségmegtakarítást eredményez.
- Biztonság és megfelelés:
 - *Biztonsági kockázatok csökkentése:* A rendszeres ellenőrzések és karbantartások segítenek azonosítani és megszüntetni a potenciális biztonsági kockázatokat.
 - *Jogszabályi megfelelés:* A TMK biztosítja, hogy a berendezések és rendszerek megfeleljenek a vonatkozó jogszabályi előírásoknak és iparági szabványoknak.

TMK gyakorlati alkalmazása

- Adatgyűjtés és elemzés:
 - *Állapotfelmérés:* Az állapotfelmérő vizsgálatok során gyűjtött adatok alapján azonosíthatók a karbantartási igények.
 - *Teljesítménymutatók:* A berendezések teljesítménymutatóinak nyomon követése segít a karbantartási ütemtervek optimalizálásában.
- Karbantartási tevékenységek:
 - *Rendszeres ellenőrzések:* Időszakos ellenőrzések végzése, például vizuális ellenőrzések, műszeres mérések és tesztelések.
 - *Tisztítás és beállítások:* A berendezések tisztítása, kenése és szükséges beállítások elvégzése a megfelelő működés fenntartása érdekében.
- Dokumentáció és nyomon követés:
 - *Karbantartási naplók:* Minden karbantartási tevékenységet részletesen dokumentálni kell, beleértve az elvégzett munkát, az alkatrészek cseréjét és az esetleges problémák megoldását.
 - *Nyomon követési rendszerek:* A karbantartási tevékenységek nyomon követése digitális rendszerek segítségével, amelyek lehetővé teszik a karbantartási előzmények és tervek könnyű hozzáférését és elemzését.

A tervszerű megelőző karbantartás kritikus fontosságú a berendezések és rendszerek megbízhatóságának és élettartamának növelése szempontjából. A proaktív karbantartási megközelítés csökkenti a váratlan meghibásodások és a kapcsolódó

költségek kockázatát, miközben javítja a biztonságot és biztosítja a jogszabályi megfelelést. A TMK sikeres alkalmazása jól megtervezett karbantartási ütemterveken, alapos adatgyűjtésen és dokumentáción, valamint folyamatos nyomon követésen alapul.

A Közbeszerzési és Ellátási Főigazgatóságról (KEF) szóló 250/2014. (X. 2.) Korm. rendelet értelmében az állami tulajdonú, az Egészségbiztosítási Alapból finanszírozott és az Országos Kórházi Főigazgatóság (OKFŐ) fenntartása alá tartozó, aktív fekvőbeteg-ellátást nyújtó költségvetési intézmények (összesen 89 intézmény, 372 telephely, 3.541.852 m²) ingatlanüzemeltetési feladatait a KEF látja el. Ezek a tevékenységek a rendelet hatálybalépését megelőzően az intézmények feladatkörében kerültek biztosításra. A fenti rendelet hatálya alá nem tartozó (nem állami tulajdonú, nem az Egészségbiztosítási Alapból finanszírozott, nem az OKFŐ fenntartása alá tartozó, nem aktív fekvőbeteg-ellátást biztosító, nem fekvőbeteg-ellátást biztosító egészségügyi intézményekben) ezek a feladatok továbbra is intézményi hatáskörben maradtak.

A Kórházak részére a KEF az alábbi ingatlanüzemeltetési szolgáltatásokat biztosítja:¹²

1. Közütemi szolgáltatások (villamos energia, földgázenergia, távhőszolgáltatás, vízszolgáltatás és szennyvízelvezetési szolgáltatás, szelektív hulladék-elszállítás, kommunális hulladék-elszállítás, kivéve veszélyes hulladék kezelése és elszállítása) biztosítása
2. Műszaki üzemeltetés, karbantartás – kivéve orvostechnikai eszközök – és az ezekkel összefüggő épületfelújítás
3. Higiénés szolgáltatások
4. Biztonsági szolgáltatások
5. Biztonságtechnikai berendezések üzemeltetése
6. Épületekkel kapcsolatos, üzemeltetőt terhelő tűz- és munkavédelmi, valamint egyéb veszélyelhárítási feladatok ellátása
7. Üzemi és munkabalesetek kivizsgálása

A 250/2014. (X. 2.) Korm. rendeletben nem nevesített, de az üzemeltetési feladatok között azonosítható teendőkről továbbra is minden egészségügyi ellátást biztosító intézmény saját hatáskörben gondoskodik. (A felsorolásban **kiemelés** jelzi az orvostechnikai relevanciával (is) rendelkező tevékenységeket.)

Ilyen feladatok:

1. **Orvosi műszerek, orvostechnikai eszközök, gépek karbantartása, üzemeltetése**
2. **Az egészségügy által használt hűtő berendezések karbantartása, üzemeltetése**

¹² 250/2014. (X. 2.) Korm. rendelet 3. melléklete alapján

3. Egyéb, háztartási kisgépek minősülő eszközök (pl. mosógép, kávéfőző, mikrohullámú sütő stb.) karbantartása, javítása
4. Csőposta rendszerek karbantartása, javítása
5. **Ágytálmósó berendezések karbantartása, javítása**
6. **Orvosi gázhálózat karbantartása, javítása**
7. **Orvosi gázhálózaton történő palackcsere**
8. **Sűrített levegős rendszer és a vákuum rendszer karbantartása, üzemeltetése**
9. **Nővérhívó hálózat karbantartása, üzemeltetése**
10. Helikopter leszálló pálya üzemeltetés, az ahhoz kapcsolódó adminisztratív feladatok, kivéve az infrastruktúra fenntartás (pl. tűzoltó készülék karbantartás, zöldfelület karbantartás, hó- és csúszásmentesítés stb.)
11. **Integrált ágysáv karbantartás, üzemeltetés**
12. **Elektronikusan vezérelt mobíliák karbantartása, üzemeltetése**
13. **Elektromos gőzfejlesztő karbantartása**
14. **Radioaktív szennyvízkezelő karbantartása**
15. IT hálózat karbantartása, üzemeltetése
16. Telekommunikációs hálózat karbantartása, üzemeltetése
17. Tárgylótechnikai berendezések karbantartása, üzemeltetése
18. Telefonközpont karbantartása, kezelése, üzemeltetése
19. Tűzátjelző vonal biztosítása és karbantartása, üzemeltetése
20. Mosoda üzemeltetés, fenntartás, mosodai berendezések karbantartása
21. Konyha üzemeltetés, fenntartás, konyhai berendezések karbantartása
22. Labortevékenységhez kapcsolódó felügyeleti tevékenységek
23. Egészségügyi tevékenységhez és betegellátáshoz kapcsolódó szállítási (étel, kötszer, gyógyszer, textil stb.) tevékenységek
24. Parkoló üzemeltetés és az ahhoz kapcsolódó pénzbeszedés, pénzkezelés
25. Veszélyes hulladék telephelyen belüli gyűjtése
26. Veszélyes hulladékkezelés
27. Csomagkezelés
28. **Vízhálózaton működő Legionella mentesítő hálózat**

4.2.3. Műszaki üzemeltetés, karbantartás és épületfelújítás

- Gondnoki feladatok ellátása
- Épületgépészeti üzemeltetés, karbantartás, hibaelhárítás és az ezekkel összefüggő épületfelújítási feladatok
 - Klíma- és légkezelő berendezések és szerelemek:
 - Split rendszerű klímák
 - Hőszivattyúk

- VRV és VRF rendszerek
- Légtechnikai szellőztető berendezések, szellőzők, ventilátorok
- Folyadékhűtő berendezések
- Kondenzátor egységek
- Klímaszekrények
- Fan – coil (mennyezeti – oldalfali) berendezések (beltéri- és kültéri egységek)
- Ablakklímák
- Mobil klímák
- Hűtési rendszer csővezetékének vegyszeres tisztítása
- Kalorikus berendezések és fűtési rendszerelemek:
 - Kazánok (szőnyegégővel szerelt kazánok, túlnyomásos blokkégővel szerelt kazánok, fali kazánok)
 - Gáztüzelésű melegvíz tárolók
 - Hőközpontok
 - Napkollektorok
- Fűtési rendszerelemek
 - Tágulási tartályok
 - Vízkezelő berendezések:
 - Fűtési rendszer csővezetékének vegyszeres tisztítása
 - Gáznyomás szabályozók
- Szivattyúk (Nyomásfokozók, Szennyvízátemelők, csapadékvíz átemelők, Fűtési-, hűtési keringtető szivattyúk
- Szennyvízhálózat (zsír- és olajfogók, csatornadiagnosztika, duguláselhárítás)
- Épületvillamossági üzemeltetés, karbantartás, hibaelhárítás és az ezekkel összefüggő épületfelújítási feladatok
 - Erősáramú hálózati elemek
 - épített házas transzformátor
 - aggregátor
 - elektromos elosztó berendezések
 - fázisjavító berendezés
 - villamos elosztói (hálózati) átkapcsoló automatika
 - UPS berendezések (szünetmentes tápegységek, áramforrások)

- napelemes (fotovoltaikus)-inverteres rendszer
- elektromos autótöltő berendezés
- menekülési irányfények és biztonsági világítás
- villamos biztonságtechnikai felülvizsgálatok elvégzése
- Gyengeáramú berendezések
 - behatolásjelző rendszerek és kaputelefonok
 - beléptető rendszerek
 - kamerás megfigyelő rendszerek
 - rendszámfelismerő rendszer kaputelefonok
 - személy- és csomagvizsgáló berendezések
 - TV antenna rendszerek (földi, parabola, AM-mikro)
- Épületfelügyeleti rendszer
- Szabályozó automatika
- Építészeti karbantartás, hibaelhárítás és az ezekkel összefüggő épületfelújítási feladatok
 - külső és belső nyílászárók
 - fal- és padló burkolatok
 - festett falfelületek
 - álmennyezetek (fix és kazettás)
 - tetőhéjalások, tetőfedések
 - csapadékvíz le- és elvezető
 - árnyékolástechnikai berendezések (kézi- vagy motoros redőnyök, reluxák szalagfüggönyök, roletták)
- Felvonók és emelő berendezések:
 - személy- és teherfelvonók
 - lépcsőkövető berendezések
 - mozgássérült emelő berendezések
 - autóemelő berendezések
 - autóforgató berendezések
 - páter
- Ajtók, kapuk, sorompók (kézi-, hidraulikus vagy motoros mozgató ipari-, szekcionált-, toló-, rácsos-, redőnykapuk, forgóajtók, sorompók)
- Fürdők, medencék

- vízgépészeti berendezések (szivattyúk, tágulási tartályok, vízlágyítók, vegyszeradagolók, szűrők)
- uszodagépészeti feladatok ellátása

4.2.4. Higiénés szolgáltatások

- Takarítás (épületen belüli napi és időszakos takarítás, épületen kívüli takarítás, hóeltakarítás, csúszásmentesítés, kertgondozás és -ápolás)
- Vizesblokkok higiénés termékeinek biztosítása
- Épületen belüli szelektív hulladék-gyűjtés
- Épületen belüli kommunális hulladék-gyűjtés
- Rovar- és rágcsálóirtás: folyamatos- valamint eseti kártevőmentesítési szolgáltatással, illetve a kapcsolódó szolgáltatásokkal kell a létesítményekben a fertőző betegséget terjesztő, vagy egyéb egészségügyi szempontból káros rovarok és egyéb ízeltlábúak, valamint a rágcsálók és egyéb állati kártevők megtelepedését és elszaporodását megakadályozni, ártalmukat megelőzni, azokat távoltartani.

4.2.5. Biztonsági szolgáltatások

- Épület előerős őrzés-védelme
- Recepció és egyéb előerős szolgáltatások

4.2.6. Biztonságtechnikai berendezések üzemeltetése

- Beépített tűzjelző és oltórendszerek üzemeltetése, karbantartása, javítása
- Beépített hő- és füstelvezető rendszerek üzemeltetése, karbantartása, javítása
- Beléptető-, behatolásjelző és videó-megfigyelő rendszerek üzemeltetése, karbantartása, javítása
- Beléptetőrendszerrel kapcsolatos egyéb szolgáltatások (belépőkártya biztosítása, adatszolgáltatás mozgási időadatokról)

4.2.7. Épületekkel kapcsolatos, üzemeltetőt terhelő tűz- és munkavédelmi, valamint egyéb veszélyelhárítási feladatok ellátása

- Hő- és füstelvezető rendszerek: füstelszívó berendezések, túlnyomást biztosító füstmentesítő ventilátorok, homlokzati hő- és füstelvezető nyílászárók, hő- és füstelvezető kupolák, tűz- és füstcsappantyú, zsalu
- Beépített tűzjelző rendszerek
- Beépített tűzoltó rendszerek

- Gázérzékelők / CO érzékelők
- Tűz- és füstgátló nyílászárók: pánikzár, vészkijárat zár, vészkijárat biztosító rendszer
- Hordozható tűzoltókészülékek
- Tűzoltó vízforrások
- Falitűzcsap-szekrények: tűzcsapok, tűzoltóvíz tartályok, medencék
- Tűz- és munkavédelmi szemle végzése

4.2.8. Energetikai szolgáltatások

- energiamegtakarítási intézkedési terv elkészítése
- energetikai szakreferensi tevékenység
- energetikai tanúsítvány elkészítése
- energetikai auditálás

4.2.9. Segédmunka és szállítási tevékenység

A létesítményekben felmerülő alkalmi anyagmozgatási, szállítási, nem rendszeres rakodási, egyéb segédmunkási, valamint a létesítmények közötti alkalmi szállítási feladatok ellátása.

- Speciális eszközöket, szaktudást, nagyobb számú emberi erőforrást nem igénylő tárgyak, berendezések épületen/telephelyen belüli szállítása
- Bútorszállítás
- Bútorszerelés
- Irodák, kórtermek, rendelők egyéb helyiségek komplett pakolása
- Irattárak, könyvtárak pakolása
- Páncélszekrény- és gépszállítás (0,2 - 5 tonnáig) (speciális gépet vagy berendezést igénylő szállítása, pakolása nem)
- Üzemi berendezések (ipari konyhák, klímakompresszorok, esztergagépek) és egyéb speciális berendezések szakszerű szállítása
- Lomtalanításra való előkészítés
- Üzemeltetéshez kapcsolódó anyagok mozgatása épületen/telephelyen belül
- Az egyéb munkakörben (szakmunkás, fűtő, kertész stb.) a helyszínen dolgozó munkatárs munkájának segítése szükség szerint.

4.2.10. Külterület karbantartás

- Seprés, útburkolat tisztítás
- Dohányzó helyek takarítása
- Hó- és síkosságmentesítés

- Hulladék szállításra való előkészítése
- Kertészet és parkfenntartás

4.3. Speciális feladatok egészségügyi létesítményben

A speciális kórházi berendezések, mint például szünetmentes elektromos energiaellátó rendszerek, szellőztető és steril klímaberendezések, orvosigázellátó rendszerek stb. nélkülözhetetlenek a modern egészségügyi ellátásban. Ezen rendszereknek megfelelő üzemeltetése és karbantartása alapvető fontosságú a páciensek biztonsága és a kórház zavartalan működése szempontjából.

Üzemeltetés

A speciális kórházi berendezések üzemeltetése szigorú előírások és protokollok betartását igényli annak érdekében, hogy a berendezések folyamatosan és hibamentesen működjenek.

- Képzett személyzet: Csak megfelelően képzett szakemberek kezelhetik ezeket a berendezéseket. A személyzetnek rendszeres továbbképzéseken kell részt vennie, hogy naprakész legyen az eszközök használatában és a legújabb technológiákban.
- Rendszeres használati ellenőrzések: Az eszközök, berendezések, rendszerek üzemeltetése során napi szinten szükséges ellenőrizni azok állapotát, hogy észlelhetők legyenek az esetleges meghibásodások vagy rendellenességek. Ez különösen fontos az életfenntartó berendezéseknél, ahol a legkisebb hiba is súlyos következményekkel járhat.

Karbantartás

A speciális kórházi berendezések karbantartása létfontosságú annak érdekében, hogy azok hosszú távon is megbízhatóan működjenek. A karbantartási folyamatok gyakran előre meghatározott ütemterv szerint zajlanak, és a következőket foglalják magukban:

- Megelőző karbantartás: A megelőző karbantartás célja, hogy a berendezések hibamentes működését biztosítsa, még mielőtt bármilyen probléma jelentkezne. Ez magában foglalja az alkatrészek rendszeres cseréjét, a mozgó alkatrészek kenését és a tisztítást.
- Hibaelhárítás és javítás: Ha a berendezés meghibásodik, a karbantartó csapatnak azonnal be kell avatkoznia. A gyors hibaelhárítás elengedhetetlen, különösen az életfenntartó eszközök esetében.

- Fertőtlenítés: a steril- és egyéb légtechnikai rendszerek esetében a fertőtlenítési folyamatok a karbantartás részét képezik, hogy garantálják a fertőzésmentes környezetet.
- Dokumentáció és nyomon követés: Minden karbantartási tevékenységet részletesen dokumentálni kell, beleértve a végrehajtott ellenőrzéseket, javításokat és az esetlegesen cserélt alkatrészeket. A dokumentáció alapja a nyomon követésnek, amely segít az eszközök élettartamának meghosszabbításában és a váratlan meghibásodások megelőzésében.

4.3.1. Aggregátorok

A kórházi aggregátorok üzemeltetése, próbaüzeme és karbantartása kulcsfontosságú szerepet játszik a kórházak folyamatos és megbízható villamos energiaellátásának biztosításában. Az aggregátorok, vagyis a vészhelyzeti generátorok, kritikus fontosságúak, hiszen áramkimaradás esetén azonnal át kell venniük az elektromos ellátás szerepét, biztosítva az életmentő berendezések, világítás, tűzoltó és tűzjelző berendezések és egyéb létfontosságú rendszerek működését.

Üzemeltetés: Az aggregátorok üzemeltetése szigorú szabályozást és folyamatos felügyeletet igényel, mivel azok működése közvetlen hatással van a kórház működőképességére és a betegek biztonságára.

Az aggregátorokat automatikus átkapcsoló rendszerekkel látják el, amelyek azonnal észlelik az áramkimaradást, és automatikusan elindítják a generátort, biztosítva az áramellátás folyamatos fenntartását. Az üzemeltetés során fontos, hogy ezek az átkapcsoló rendszerek megfelelően működjenek, és rendszeresen teszteljék őket.

Folyamatos üzemkésztség: Az aggregátorokat folyamatosan üzemkész állapotban kell tartani, ami azt jelenti, hogy mindig elegendő üzemanyaggal kell rendelkezniük, a motoroknak és a generátoroknak megfelelő karbantartásra van szükségük, és a vezérlőrendszereknek hibátlanul kell működniük. A folyamatos üzemkésztség biztosítása az indító akkumulátorok folyamatos üzemkésztségének biztosítását is jelenti.

Próbaüzem

A próbaüzem célja, hogy rendszeresen ellenőrizzék az aggregátorok működőképességét, meggyőződve arról, hogy azok bármikor készen állnak a működésre egy valós vészhelyzet esetén. A próbaüzemnek meghatározott ütemezés szerint kell történnie, amelyet a kórház üzemeltetési szabályzata és a vonatkozó jogszabályok és szabványok határoznak meg.

- Rendszeres indítás: Az aggregátorokat legalább havonta egyszer üzembe kell helyezni, hogy ellenőrizzék a motorok indíthatóságát és a generátor teljesítményét. Ezt terhelés alatt és terhelés nélküli körülmények között is el kell végezni.
- Terheléses tesztelés: Időszakosan szükséges teljes terheléssel tesztelni az aggregátorokat, hogy biztosítsák azok képességét a teljes kórházi energiaigény kielégítésére. A terheléses próbaüzem során figyelni kell a generátor stabilitására, a hűtőrendszer működésére és az átkapcsoló rendszer megfelelő működésére.
- Tesztelési dokumentáció: Minden próbaüzemet részletesen dokumentálni kell, beleértve az indítás időpontját, a működési időt, a terhelési körülményeket, a fogyasztott üzemanyag mennyiségét, és bármilyen rendellenességet vagy problémát, ami a teszt során felmerült.

Karbantartás

- Az aggregátorok karbantartása elengedhetetlen a megbízható működés biztosítása érdekében. A rendszeres karbantartási munkálatok segítenek megelőzni a váratlan meghibásodásokat és hosszú távon csökkentik a javítási költségeket.
- Rendszeres vizuális ellenőrzés: Hetente vagy havonta szükséges ellenőrizni az aggregátor állapotát, beleértve az üzemanyag-szinteket, az olaj- és hűtőfolyadék szinteket, valamint az akkumulátorok állapotát. Emellett meg kell vizsgálni a kábeleket, csatlakozókat és egyéb elektromos alkatrészeket.
- Olajcsere és szűrők cseréje: Az aggregátor motorjában az olajat és a szűrőket az üzemóra függvényében, de legalább évente egyszer cserélni kell. A rendszeres olajcsere biztosítja a motor megfelelő kenését, ami elengedhetetlen a hosszú élettartamhoz és a megbízható működéshez.
- Üzemanyag rendszer karbantartása: Az üzemanyag-rendszert, beleértve a tartályokat és vezetékeket, rendszeresen ellenőrizni kell, hogy ne legyenek szivárgások, szennyeződések vagy egyéb problémák. A tartályok üzemanyagának nem csak a mennyiségét, hanem a minőségét is folyamatosan ellenőrizni kell, mivel a hosszú ideig tárolt üzemanyag romolhat, ami problémákat okozhat a motor indításakor.
- Hűtőrendszer karbantartása: A hűtőrendszer megfelelő működése kritikus, különösen hosszabb működési idő alatt. A hűtőfolyadék szintjét és minőségét rendszeresen ellenőrizni kell, valamint biztosítani kell, hogy a radiátor és a ventilátorok tiszták és akadálymentesek legyenek.

Az aggregátorok üzemeltetése és karbantartása szigorú jogszabályi keretek között történik, amelyek betartása kötelező. Az üzemeltető felelőssége biztosítani, hogy az összes vonatkozó előírást (jogszabály, gyártói előírások) betartsák, és hogy az aggregátorok mindig készen álljanak a működésre. A kórház üzemeltetési osztálya, illetve az energiagazdálkodásért felelős szakemberek felelősek az aggregátorok rendszeres felülvizsgálatáért, karbantartásáért és a jogszabályi előírások betartásáért.

A kórházi aggregátorok üzemeltetése, próbaüzeme és karbantartása létfontosságú a kórházak biztonságos működése szempontjából. Az aggregátoroknak mindig készen kell állniuk arra, hogy azonnal átvegyék az energiaellátás szerepét vészhelyzet esetén. A rendszeres próbaüzemek, alapos karbantartás és a szigorú jogszabályi előírások betartása biztosítja, hogy a kórház minden körülmények között képes legyen fenntartani működését, megvédve ezzel a betegek életét és biztosítsa a személyzet munkakörülményeit.

4.3.2. UPS szünetmentes berendezések

A szünetmentes berendezések (Uninterruptible Power Supply, UPS) üzemeltetése és karbantartása a kórházakban kiemelkedő fontossággal bír, mivel ezek az eszközök biztosítják az elektromos áram megszakítás nélküli ellátását, ami elengedhetetlen a kritikus kórházi eszközök és rendszerek folyamatos működéséhez. Az UPS rendszerek kulcsszerepet játszanak a kórházi infrastruktúra védelmében, különösen áramkimaradások vagy hálózati zavarok esetén.

Szünetmentes berendezések funkciója a kórházakban

A szünetmentes áramforrások célja, hogy az elektromos hálózat bármilyen zavara esetén azonnali és megszakítás nélküli energiaellátást biztosítsanak a kritikus berendezéseknek, mint például: életfenntartó rendszerek, lélegeztetőgépek, infúziós pumpák és egyéb, a betegek életét közvetlenül fenntartó berendezések, illetve a kórházi informatikai rendszerek, adatbázisok és kommunikációs eszközök, amelyek az orvosi adatok kezeléséhez és a kórház működéséhez szükségesek.

Üzemeltetés

A szünetmentes berendezések megfelelő üzemeltetése biztosítja, hogy a kórházi rendszerek folyamatosan és megbízhatóan működjenek.

- **Kapacitás megfelelő méretezése:** Az UPS rendszereket a kórház energiaigényének megfelelően kell méretezni, hogy elegendő tartalék áramot tudjanak biztosítani minden kritikus eszköz számára.

- Rendszeres tesztelés: Az UPS rendszerek működését rendszeresen tesztelni kell. Ezek a tesztek magukban foglalják a terheléses tesztelést is, amely során ellenőrzik, hogy a szünetmentes berendezések megfelelően át tudják venni a hálózati áramforrás szerepét.
- Monitoring rendszer: Az UPS berendezéseket folyamatosan ellenőrizni kell a teljesítményük, az akkumulátor állapota, a hőmérséklet, és egyéb kritikus paraméterek szempontjából. A modern UPS rendszerek általában rendelkeznek távoli felügyeleti lehetőségekkel is, amelyek lehetővé teszik az állapotuk valós idejű ellenőrzését.

Karbantartás

A szünetmentes berendezések rendszeres karbantartása elengedhetetlen a megbízható működés fenntartása érdekében. A karbantartási a következőket foglalják magukban:

- Akkumulátorok ellenőrzése és cseréje: Az UPS rendszerek akkumulátorai idővel veszítenek kapacitásukból, ezért rendszeres ellenőrzésük és időszakos cseréjük szükséges. Az akkumulátorok állapotát legalább fél évente ellenőrizni kell, és ha szükséges, ki kell cserélni őket.
- Hőmérséklet szabályozás: Az UPS berendezések megfelelő hűtése kritikus, mivel a túlmelegedés csökkentheti az akkumulátorok élettartamát és az egész rendszer megbízhatóságát. A hűtőventilátorokat és a hőelvezetést rendszeresen ellenőrizni és tisztítani kell.
- Kábelek és csatlakozók ellenőrzése: Az elektromos csatlakozások és kábelek idővel elhasználódhatnak, ezért ezek rendszeres ellenőrzése, tisztítása és szükség esetén cseréje szükséges a megbízható áramellátás biztosítása érdekében.
- Szoftverfrissítések: A modern UPS rendszerek gyakran rendelkeznek beépített szoftverrel, amelyet rendszeresen frissíteni kell, hogy a rendszer a legújabb biztonsági és teljesítményjavító funkciókat nyújtsa.

Vészhelyzeti eljárások

Az UPS rendszerek esetleges meghibásodása esetén a kórházaknak rendelkezniük kell vészhelyzeti eljárásokkal, amelyek biztosítják a kritikus rendszerek áramellátásának gyors helyreállítását.

- Redundancia: A legtöbb kórházban redundáns UPS rendszereket használnak, hogy ha az egyik rendszer meghibásodik, a másik azonnal át tudja venni a feladatát.
- Vészhelyzeti gyakorlatok: A karbantartási csapatnak és a technikai személyzetnek rendszeresen részt kell vennie vészhelyzeti gyakorlatokon, hogy felkészültek legyenek egy UPS rendszer meghibásodása esetén.

A vonatkozó nemzetközi és helyi szabványokat, mint például az IEC vagy az EN szabványokat, követni kell az UPS rendszerek telepítése, üzemeltetése és karbantartása során. Minden karbantartási és tesztelési tevékenységet pontosan dokumentálni kell, hogy nyomon követhető legyen a rendszer állapota és az elvégzett munkálatok. Ezek a dokumentumok szükségesek a jogszabályi megfelelés igazolásához.

A kórházi szünetmentes berendezések üzemeltetése és karbantartása létfontosságú a kritikus egészségügyi rendszerek folyamatos és zavartalan működésének biztosítása érdekében. A megfelelően méretezett és karbantartott UPS rendszerek lehetővé teszik, hogy a kórházak minden körülmények között képesek legyenek biztosítani a betegek számára az életmentő ellátást. A rendszeres tesztelés, a preventív karbantartás és a megfelelő vészhelyzeti tervek garantálják, hogy a kórházak mindig készen álljanak az elektromos hálózat bármilyen meghibásodására.

4.3.3. Mesterséges levegőellátás

A kórházi szellőzőrendszerek és steril klímarendszerek üzemeltetése és karbantartása kritikus fontosságú a betegek és az egészségügyi személyzet biztonsága, valamint a műtéti és diagnosztikai eljárások sikeres végrehajtása szempontjából. Ezek a rendszerek biztosítják a megfelelő légállapotokat, hőmérsékletet, páratartalmat és légszűrést, miközben minimalizálják a levegőben terjedő fertőzések kockázatát.

A kórházi szellőzőrendszerek üzemeltetése és karbantartása alapvető szerepet játszik a fertőzések megelőzésében és a munkahelyek egészséges, tiszta levegővel történő ellátásában. A megfelelő üzemeltetés és rendszeres karbantartás garantálja, hogy a kórházi környezet mindig megfeleljen a legszigorúbb tisztasági és biztonsági követelményeknek, így hozzájárulva a betegek gyorsabb gyógyulásához és a kórházi személyzet biztonságához. Minden szakembernek, aki kórházüzemeltetési feladatellátás keretében dolgozik, ismernie kell az „Egészségügyi intézmények mesterséges levegőellátása” című MSZ-03-190 szabvány előírásait.

Kórházi steril klímarendszerek funkciója

A kórházi steril klímarendszerek fő célja, hogy olyan környezetet biztosítsanak, amely mentes a káros mikroorganizmusoktól és egyéb szennyeződésektől. Ez különösen fontos a következő területeken:

Műtők: A műtőkben a levegő tisztasága kritikus fontosságú, hogy megelőzzék a műtéti sebfertőzéseket. A steril klímarendszerek biztosítják a laminar flow (lamináris áramlás) technológiát, amely egyenletesen és szabályozottan áramoltatja a tisztított levegőt a műtőben.

Steril helyiségek és izolációs szobák: Ezekben a helyiségekben a klímarendszerek fenntartják a szükséges hőmérsékletet és páratartalmat, valamint biztosítják a HEPA-szűrésű (High Efficiency Particulate Air) levegőellátást.

Intenzív osztályok és újszülött osztályok: Ezeken a területeken a klímarendszereknek biztosítaniuk kell a steril környezetet a legérzékenyebb betegek számára.

Üzemeltetés

A steril klímarendszerek üzemeltetése folyamatos figyelmet és szigorú szabályozást igényel a következő területeken:

Hőmérséklet és páratartalom szabályozás: A kórházi helyiségek optimális hőmérséklete és páratartalma kritikus a betegbiztonság és a fertőzések megelőzése szempontjából. A klímarendszereknek precízen kell tartaniuk a beállított értékeket, és gyorsan reagálniuk kell bármilyen változásra. A légkezelőka külső térből beszívott levegőt a helyiségekben elvárt, előírt hőmérséklet biztosítása érdekében hőcserélőkben temperálják. Ezen hőcserélők, valamint a fűtéshez illetve a hűtéshez szükséges közegeket biztosító gépészeti rendszereket is úgy kell üzemben tartani, hogy azok folyamatosan működőképesek legyenek. A megkívánt belső hőmérséklet biztosítása télen és nyáron egyaránt kötelező, így a fűtő és hűtőberendezéseket is állandó megelőző karbantartás biztosításával kell üzemeltetni.

Légszűrés: A HEPA-szűrők használata elengedhetetlen a levegőben terjedő részecskék és kórokozók kiszűrésére. A rendszerben lévő szűrők folyamatos ellenőrzést és karbantartást igényelnek.

Nyomáskülönbségek fenntartása: Bizonyos területeken, mint például a műtőkben vagy az izolációs szobákban, a klímarendszereknek biztosítaniuk kell a megfelelő nyomáskülönbséget, hogy megakadályozzák a szennyezett levegő bejutását.

Karbantartás

A steril klímarendszerek és egyéb szellőzőrendszerek karbantartása létfontosságú a rendszer hatékonyságának és megbízhatóságának fenntartása érdekében. A karbantartási folyamat a következőkre terjed ki:

Szűrők rendszeres cseréje és tisztítása: A légkezelőkben levő szűrők (durva, közepes és HEPA-szűrők) rendszeres cseréje és tisztítása kritikus, mivel ezek a szűrők a levegőben található legapróbb részecskéket és mikroorganizmusokat is képesek kiszűrni. A szűrők tisztasága befolyásolja a rendszer hatékonyságát és a steril környezet fenntartását.

Légcsatornák tisztítása: A légcsatornában idővel por és egyéb szennyeződések halmozódhatnak fel, amelyek potenciális fertőzési források lehetnek. Ezért a légcsatornák rendszeres tisztítása és ellenőrzése elengedhetetlen. A nozokomiális fertőzések elkerülésére, a helyiségekben a tiszta és kórokozótól mentes levegő biztosítása érdekében a légcsatornákat rendszeresen tisztítani, fertőtleníteni szükséges. Ennek mellőzése esetén a szellőzőrendszerben a szűrők cseréje indokolatlanul sűrűn válik szükségessé, a HEPA szűrőkkel nem védett helyiségekben pedig megnőhet a levegőben a fertőző ágensek sokasága, ami komoly veszélyeket hordoz. A légcsatorna tisztítás kulcsfontosságú szerepet játszik a munkahelyünk levegőminőségének megőrzésében. Szinte minden kórházban van steril légtechnikai rendszer, melyek célja, hogy megakadályozzák a szennyeződések, például baktériumok, vírusok, por és egyéb részecskék bejutását a tiszta terekbe.

A steril légtechnikai rendszerek tisztítása egy komplex folyamat, amely több lépést foglal magában:

- 1.) **Előkészületek:** A tisztítás előtt a rendszert alaposan át kell vizsgálni, egészen a légkezelőtől a HEPA szűrőig ez egy bejárás alkalmával megtörténik.
- 2.) **Mechanikai tisztítás:** A légcsatornák belső felületét mechanikai eszközökkel, például kefékkel és vákuumrendszerekkel tisztítják meg. Ez a lépés eltávolítja a nagyobb szennyeződések és lerakódásokat.
- 3.) **Kémiai tisztítás:** A mechanikai tisztítást követően szükség lehet kémiai tisztításra, különösen, ha mikrobiológiai szennyeződések vannak jelen. Speciális fertőtlenítőszeret használnak, amelyek jelentős mértékben elpusztítják a baktériumokat, vírusokat és egyéb mikroorganizmusokat.
- 4.) **Légszűrők cseréje:** A tisztítás során elengedhetetlen a légszűrők és a steril szűrők ellenőrzése és cseréje.

Tisztítás után a komplett klímagép és csatornarendszer **fertőtlenítése** pl. Perform por fertőtlenítőszerrel (baktericid, virucid hatás. Használható minden olyan területen, ahol széles hatásspektrumú felhasználóbarát fertőtlenítőszer szükséges, mely nem okoz

környezeti levegőszennyeződést. A koncentrációtól függően, de legalább 4 órás **behatási időt kell biztosítani** (mely időtartam alatt a helyiségekben tartózkodni TILOS!). Ezután a légmintavétel és mikrobiológiai mérések következnek:

- Levegőtisztasági mintavétel az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat által meghatározott szabványok alapján. A mintavételek helyének és mennyiségének tükröznie kell az általános levegő minőséget, ezért jelentős mennyiségű és korrekt helyen felvett mintákra van szükség. A bevizsgálás a levegő mintegy 15 paraméterére terjed ki, a vizsgálatot jellemzően az Országos közegészségügyi Intézet (OKI) jogutódja a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ (NNGYK) laboratóriuma végzi el.
- Az elvégzett munkálatokról fertőtlenítési jegyzőkönyvet és légmintavételi jegyzőkönyvet kell kiállítani. A légmintavételi jegyzőkönyv mintavétel után jellemzően 12 nap múlva készül el.

A rendszeres tisztítás és fertőtlenítés elmaradása a légcsatornában lerakódott szennyeződések felhalmozódásához vezethet, valamint a steril szűrő idő előtti elhasználódásához is vezet, ami a rendszer hatékonyságának csökkenését, akár a steril környezet megszűnését is eredményezheti. Ez súlyos egészségügyi kockázatot jelent és veszélyes következményekkel járhat.

Jogszabályi háttér

- 1.) Magyarországon a légcsatornák tisztításának jogszabályi háttérét több rendelet is szabályozza. Különösen fontos a 54/2014. (XII.5.) BM rendelet, amely előírja a légtechnikai rendszerek rendszeres karbantartását és tisztítását. Ez a rendelet a tűzvédelmi előírások betartása érdekében készült, és előírja, hogy a központi szellőzőrendszereket, különösen a 14 méternél magasabb épületekben, valamint éttermek és konyhák szellőzőrendszereit rendszeresen tisztítani kell.
- 2.) Ezen kívül a munkahelyi egészségvédelmi és biztonsági szabályok is előírják a megfelelő levegőminőség biztosítását, amely szintén indokolja a légtechnikai rendszerek rendszeres tisztítását és karbantartását

Összefoglalva, a magyar jogszabályok egyértelműen előírják a légcsatornák rendszeres tisztítását a biztonság és egészségvédelem érdekében, és ennek betartását a hatóság munkatársai ellenőrzik.

A tisztítás/fertőtlenítési gyakorisága félév vagy évente, függ a légtechnikai rendszer típusától, az alkalmazási területtől és a környezeti feltételektől. Általában évente legalább egyszer szükséges a tisztítás, de ennél gyakoribb karbantartás is indokolt

lehet. Fontos, hogy a tisztítási ütemtervet a helyi szabályozások és az iparági szabványok figyelembevételével alakítsák ki.

Hőmérséklet- és páratartalom-érzékelők kalibrálása: Az érzékelők rendszeres kalibrálása szükséges annak biztosítására, hogy pontosan mérjék a hőmérsékletet és a páratartalmat, ezzel biztosítva a megfelelő környezeti feltételeket.

Rendszeres ellenőrzések és tesztek: A klímarendszerek minden alkatrészét, beleértve a ventilátorokat, kompresszorokat és egyéb mechanikai részeket, rendszeresen ellenőrizni és karbantartani kell. Az éves átfogó ellenőrzések és tesztek biztosítják, hogy a rendszer minden része optimálisan működjön.

Vészhelyzeti tervek és redundancia

Mivel a kórházi klímarendszerek meghibásodása súlyos következményekkel járhat, elengedhetetlen, hogy a kórházak rendelkezzenek vészhelyzeti tervekkel és redundáns rendszerekkel.

Redundáns rendszerek: A legkritikusabb helyiségek, mint a műtők és az intenzív osztályok, gyakran rendelkeznek redundáns klímarendszerekkel, amelyek azonnal át tudják venni a feladatot egy meghibásodás esetén.

Vészhelyzeti eljárások: A technikai személyzetnek fel kell készülnie a váratlan meghibásodásokra, és ismernie kell a vészhelyzeti eljárásokat a gyors és hatékony beavatkozás érdekében.

Jogszabályi és szabványi előírások

A steril klímarendszerek üzemeltetésére és karbantartására szigorú jogszabályi és szabványi követelmények vonatkoznak, amelyek célja a legmagasabb szintű tisztaság és biztonság biztosítása.

Nemzetközi és helyi szabványok: A kórházi klímarendszerek üzemeltetését és karbantartását a vonatkozó szabványok, mint például az ISO 14644 (tisztatéri szabvány) és az ASHRAE előírásai szabályozzák.

Dokumentáció és megfelelés: Minden karbantartási és ellenőrzési tevékenységet dokumentálni kell a jogszabályi megfelelés biztosítása érdekében. A dokumentáció segíti a rendszerek állapotának nyomon követését és a szükséges javítások tervezését.

A mesterséges levegőellátás a steril levegő biztosításán kívül más szempontból is rendkívül fontos: a különböző levegőbe kerülő, egészségre, környezetre káros anyagok, szennyeződések hatékony eltávolítása fontos munkaegészségügyi

követelmény. Különösen, de nem kizárólagosan ilyen munkahelyek az egészségügyben a laboratóriumok, a kórbonctani és kórszövettan helyiségei, az izotóplaboratórium, fertőző osztályok, gázsterilizáló. Ezekből a helyiségekből az elszívást úgy kell biztosítani, hogy a káros, veszélyes anyagok a helyiség teljes légterében a lehető legkisebb koncentrációban legyen jelen. Ahol csak lehetséges a veszélyes gáz, gőz a keletkezés helyéről kerüljön elszívásra, törekedni kell a zárt kamrákban, készülékekben történő munkavégzés feltételeiről. Mellőzni kell az olyan légtechnikai megoldásokat, melyek a munkavégző és más ott tartózkodó személyek felé kényszerítik a szennyezett levegőt.

4.3.4. Orvosigáz rendszerek

Az orvosi gáz központok és hálózatok üzemeltetése, felülvizsgálata és karbantartása kiemelkedően fontos a kórházak működése szempontjából. Ezek a rendszerek biztosítják az életmentő és egyéb gyógyászati gázok és közegek, így az oxigén, nitrogén-oxid, széndioxid, sűrített levegő és vákuumellátás folyamatos, megbízható rendelkezésre állását a betegellátás során. Az orvosi gáz központok és hálózatok üzemeltetése, felülvizsgálata és karbantartása létfontosságú a kórházi ellátás biztonsága és hatékonysága szempontjából. A szigorú üzemeltetési gyakorlatok, rendszeres felülvizsgálatok és alapos karbantartás biztosítják, hogy ezek a rendszerek folyamatosan és megbízhatóan működjenek, megfelelve a legszigorúbb egészségügyi és biztonsági előírásoknak. Az orvosi gázhálózat orvostechnikai eszköznek minősül, így a 4/2009. (III. 17.) EüM rendelet szerint időszakos felülvizsgálatra is kötelezett! (Erről további információt tartalmaz a 7.4.1. fejezet.)

Orvosi gáz központok és hálózatok funkciója

Az orvosi gáz központok és hálózatok feladata, hogy a szükséges gázokat megfelelő nyomáson és tisztaságban juttassák el a kórházi osztályok, műtők, intenzív osztályok és egyéb kritikus helyiségek számára. Az orvosi gázok gyógyszerminőségű gázok. Ezek a rendszerek a következőket tartalmazzák:

Gázforrások: Ezek lehetnek gázpalackok, folyékony gáz tárolók vagy központi gáztermelő egységek (pl. oxigén generátorok).

Csőhálózatok: A gázokat szállító csőhálózatok, amelyek az egyes osztályokhoz és helyiségekhez juttatják el a szükséges gázokat.

Szelepek és nyomásszabályozók: Ezek biztosítják a gázok megfelelő nyomását és áramlását a hálózatban, valamint lehetővé teszik az egyes szakaszok elzárását karbantartás vagy vészhelyzet esetén.

Fogyasztói egységek: Azok a kimenetek, amelyeken keresztül a gázokat közvetlenül a betegekhez juttatják (például műtőasztaloknál, intenzív osztályokon).

Üzemeltetés

Az orvosi gáz rendszerek üzemeltetése folyamatos felügyeletet és gondos menedzsmentet igényel:

Nyomásfigyelés: A gáznyomás folyamatos figyelése szükséges, hogy biztosítsa a megfelelő gázellátást. A nyomáscsökkenés vagy túlzott nyomás azonnali beavatkozást igényelhet.

Szivárgásérzékelés: A rendszereknek szivárgásérzékelőkkel kell rendelkezniük, amelyek figyelmeztetnek, ha a gázok valahol elszöknek, mivel ez nemcsak veszteséget okoz, hanem potenciálisan veszélyes is lehet.

Automatizált felügyeleti rendszerek: A modern rendszerek gyakran rendelkeznek automatizált felügyeleti eszközökkel, amelyek valós időben mérik és nyomon követik a rendszer állapotát, és azonnal riasztanak bármilyen probléma esetén.

Felülvizsgálat

Az orvosi gáz rendszerek rendszeres műszaki felülvizsgálata elengedhetetlen a biztonságos működés fenntartása érdekében. A felülvizsgálat a következő lépéseket tartalmazza:

Rendszeres ellenőrzések: Évente legalább egyszer átfogó ellenőrzést kell végezni a teljes rendszeren, amelynek során ellenőrzik a gázforrásokat, csőhálózatokat, szelepeket és egyéb kulcsfontosságú komponenseket.

Szivárgásvizsgálat: A rendszeres szivárgásvizsgálat elvégzése kötelező, hogy biztosítsák a hálózat tömörségét és megelőzzék a gázvesztiséget, illetve a potenciális veszélyhelyzeteket.

Dokumentáció és nyomon követés: A felülvizsgálatok eredményeit dokumentálni kell, és nyomon kell követni az esetleges javításokat vagy módosításokat. Ez biztosítja, hogy a rendszer mindig megfeleljen a szabványoknak és jogszabályi előírásoknak.

Karbantartás

Az orvosi gáz rendszerek karbantartása rendszeres és megelőző tevékenységeket igényel:

Szelep- és nyomásszabályozó karbantartás: A szelepek és nyomásszabályozók ellenőrzése és szükség szerinti cseréje fontos a rendszer hatékony működése szempontjából. Ezek az alkatrészek kritikusak a megfelelő gázellátás fenntartásában.

Szűrők cseréje: A rendszerekben használt szűrők tisztítása és cseréje szükséges a gázok tisztaságának biztosítása érdekében. A szűrők elhasználódása szennyeződéseket okozhat a gázellátásban, ami veszélyeztetheti a betegek biztonságát.

Vészhelyzeti rendszerek karbantartása: A vészhelyzeti gázellátó rendszerek (pl. tartalék gázforrások, vészhelyzeti szelepek) karbantartása biztosítja, hogy a rendszer bármikor készen álljon a használatra.

A szükséges karbantartási tevékenységek és azok gyakorisága

1. Negyedévente

1.1. Sűrített levegő központ

- 1.1.1. A központ nyomásviszonyainak ellenőrzése, a reduktorok utánszabályozása.
- 1.1.2. Esetleges szivárgások, tömítetlenségek ellenőrzése, szükség szerinti javítása.
- 1.1.3. A kompresszorok és a villamos vezérlés ellenőrzése, szükség szerinti beállítás.
- 1.1.4. Kompresszorok szívószűrőjének ellenőrzése, szükség szerinti tisztítása.
- 1.1.5. Szűrőrendszer ellenőrzése, az automatikus kondenzátum leeresztők és szűrőházak tisztítása.
- 1.1.6. Levegőszárító működésének ellenőrzése.
- 1.1.7. Sterilszűrő betét cseréje (sterilizálás nélkül).
- 1.1.8. Tartályok vízleeresztése.

1.2. Vákuum központ

- 1.2.1. A központ nyomásviszonyainak ellenőrzése.
- 1.2.2. Esetleges szivárgások, tömítetlenségek ellenőrzése, szükség szerinti javítása.
- 1.2.3. A szivattyúk és a villamos vezérlés ellenőrzése, szükség szerinti beállítás.
- 1.2.4. A baktérium szűrő ellenőrzése, a vákuumcsapda tisztítása.
- 1.2.5. Szivattyúk olajsintjének ellenőrzése szükség szerinti pótlása.

1.3. Oxigén központ

- 1.3.1. Cseppfolyós oxigén gerinchálózati nyomásának ellenőrzése, szükség szerinti beállítás.
- 1.3.2. A tartalék palackos oxigén központ nyomásviszonyainak ellenőrzése, szükség szerinti beállítás.

1.3.3. Esetleges szivárgások, tömítetlenségek ellenőrzése, szükség szerinti javítása.

1.4. Altatógáz központ

1.4.1. Palackos altatógáz központ nyomásviszonyinak ellenőrzése, szükség szerinti beszabályozása.

1.4.2. Esetleges szivárgások, tömítetlenségek ellenőrzése, szükség szerinti javítása.

1.5. Gyógyászati gázhálózat

1.5.1. Orvosigáz vételi helyek ellenőrzése, tömítetlenségek, szivárgások javítása.

1.5.2. Oxigén stabilizátorok nyomásviszonyainak ellenőrzése.

2. Évente egy alkalommal

El kell végezni mindazokat az ellenőrzéseket és javításokat, melyeket az adott központ esetében a negyedéves ciklus előír továbbá az alábbiakat:

2.1. Sűrített levegő központ

2.1.1. Kompresszorok szívószűrőjének cseréje.

2.1.2. A kopófelületek és csapágysírkészítése a kompresszoroknál.

2.1.3. A kompresszorok utóhűtőjének tisztítása.

2.1.4. Ékszíjfeszesség ellenőrzése, szükség szerinti beállítása.

2.1.5. Szűrőbetétek cseréje.

2.1.6. Hangtompító cseréje a levegőszárítón.

2.1.7. Éles próba a tartalék rendszer működésére és próbaüzemeltetése.

2.2. Vákuum központ

2.2.1. Olajcsere.

2.2.2. Olajszűrő cseréje.

2.2.3. Baktérium szűrőcseréje.

2.3. Oxigén központ

2.3.1. Éles próba a tartalék rendszer működésére és próbaüzemeltetése.

2.4. Altatógáz központ

2.4.1. Tartalék reduktorok tesztelése és próbaüzemeltetése.

3. További tervezett időszakos karbantartások

3.1. Sűrített levegő központ

3.1.1. Kompresszorok ékszíjának cseréje (2 évente).

3.1.2. Visszacsapó szelepek cseréje kompresszoroknál (2 évente).

3.1.3. A kompresszorok biztonsági szelepeinek ellenőrzése (2 évente).

3.1.4. A tartályok felülvizsgálata (rendelet alapján).

3.1.5. Levegőszárító töltetének cseréje (5 évente).

3.2. Gyógyászati gázhálózat

3.2.1. Vételi helyek ellenőrzése szivárgás, gázazonosság, nyomáskereső, átfolyási teljesítmény szempontból.

3.2.2. Gyógyászati gázhálózat vizsgálata.

Biztonsági előírások és szabványok

Az orvosi gáz rendszerek üzemeltetésére és karbantartására szigorú biztonsági előírások és szabványok vonatkoznak. Ezek betartása elengedhetetlen a rendszer biztonságos és hatékony működése érdekében.

Nemzetközi és helyi szabványok: Az olyan szabványok, mint az ISO 7396-1, meghatározzák az orvosi gáz rendszerek tervezésére, telepítésére, üzemeltetésére és karbantartására vonatkozó követelményeket.

Személyzet képzése: A rendszerek üzemeltetéséért és karbantartásáért felelős személyzet rendszeres képzése és továbbképzése szükséges, hogy naprakészek legyenek a legújabb technológiai és biztonsági elvárásokkal.

Rendszeres auditok: A kórházakban rendszeres auditokat kell végezni, hogy biztosítsák a rendszerek megfelelőségét a jogszabályi előírásoknak és a belső biztonsági szabványoknak.

4.3.5. Érintésvédelem sajátosságai egészségügyi létesítményekben

A Kórházakban a valamennyi más épület esetében is kötelező Villamos Biztonsági Felülvizsgálat (VBF) mellett további érintésvédelmi, biztonsági felülvizsgálatok elvégzése is kötelező.

A témakörhöz kapcsolódó jogszabályok:

Érintésvédelmi Szabványossági Felülvizsgálat (ÉV) – 10/2016. (IV. 5.) NGM rendelet a munkaeszközök és használatuk biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjéről

Erősáramú Berendezések Felülvizsgálata (EBF) – 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet – az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról

Villamos Biztonsági Felülvizsgálat (VBF) – 40/2017. (XII. 4.) NGM rendelet (összekötő és felhasználói villamos berendezések és védelmi rendszerek)

A Villamos Biztonsági Felülvizsgálat (VBF) az Érintésvédelmi Szabványossági Felülvizsgálat (ÉV) és az Erősáramú Berendezések Felülvizsgálata (EBF) összessége. Mindezek értelmében a Villamos Biztonsági Felülvizsgálat a villamos berendezések

ellenőrzését takarja érintésvédelmi/áramütés elleni védelmi szempontból, továbbá magában foglalja a tűzvédelmi jellegű felülvizsgálatot is. A VBF egy teljes körű ellenőrzési folyamat, amelynek célja annak biztosítása, hogy a villamos berendezések megfeleljenek a vonatkozó szabványoknak és a műszaki előírásoknak. Az elkészített jegyzőkönyv mutat rá az egyes hibákra, nem megfelelőségekre, vagy tanúsítja, hogy a villamos berendezések biztonságosan és megfelelően működnek. A Villamos biztonsági felülvizsgálat (VBF) a 40/2017. (XII. 4.) NGM rendelet előírásai szerinti gyakorisággal kötelező:

- létesítéskor, az első üzembe helyezés előtt (első ellenőrzés);
- rendkívüli eseményt követően (pl.: villámcsapás, tűzkár);
- átalakítás, javítás esetén annak üzembe helyezése előtt és
- időszakosan, a berendezés fajtájára a jogszabályokban előírt gyakorisággal.

Villámvédelmi felülvizsgálat (VVF) a 40/2017. (XII. 4.) NGM rendelet és az Országos Tűzvédelmi Szabályzat (OTSZ) kiadásáról szóló 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet előírásai szerinti gyakorisággal kötelező.

Az egészségügyi intézmények villamosbiztonsági előírásait a MSZ HD 60364-7-710 „Kisfeszültségű villamos berendezések. Különleges berendezésekre vagy helyekre vonatkozó követelmények. Gyógyászati helyek” szabvány tartalmazza.

1. **Gyógyászati helyiségek** MSZ HD 60364-7-710 szerinti, évente szükséges időszakos ellenőrzése: átkapcsoló berendezések, IT-hálózatok, biztonsági berendezések, áram-védőkapcsolók kioldási árama.
2. **Gyógyászati helyiségek** MSZ HD 60364-7-710 szerinti, 3 évente szükséges időszakos ellenőrzése: átkapcsoló berendezések, EPH csatlakozók és vezetékek, IT-hálózatok, biztonsági berendezések, áram-védőkapcsolók kioldási árama.

MSZ HD 60364-7-710 alapján az ellenőrzéseket az alábbi gyakorisággal szükséges elvégezni

a) az átkapcsoló eszközök működési vizsgálata	12 hó
b) a teljes szigetelés-ellenőrző rendszer működési vizsgálata (beleértve a riasztókat, a felügyeleti rendszert stb.)	12 hó
c) a kiegészítő egyenpotenciálú összekötések ellenőrző mérése	36 hó
d) az egyenpotenciálú összekötésekhez szükséges csatlakozók sértetlenségének ellenőrzése	36 hó

e) a biztonsági berendezések havi működési vizsgálata, a gyártó útmutatásai szerint: - az akkumulátortelepekkel működő biztonsági berendezések: 15 perc; - aggregátorokkal (belső égésű motorokkal) működő biztonsági berendezések: 60 perc. A havi működési vizsgálat legalább 80-100%-a legyen a névleges teljesítménynek.	1 hó
f) a biztonsági berendezések éves működési vizsgálata, a gyártó útmutatásai szerint: - aggregátorokkal (belső égésű motorokkal) működő biztonsági berendezések a névleges üzemi hőmérséklet eléréséig: „tartós terhelés”; - az akkumulátortelepekkel működő biztonsági berendezések: kapacitásvizsgálat. Az évenkénti működési vizsgálat legalább 80-100%-a legyen a névleges teljesítménynek.	12 hó
g) az áram-védőkapcsolók kioldási áramának vizsgálata $I_{\Delta N}$ -nél	12 hó
h) a villamos berendezések szemrevételezése, működési vizsgálatai és mérései, különösen a villamos áramütés elleni védelem ellenőrzése, beleértve az állítható védőeszközök beállításait	36 hó
i) a kijáratjelzések, a menekülőutak, a kapcsoló- és vezérlőberendezések megvilágításának működési vizsgálata	12 hó

Figyelem! A fenti táblázatban az e) pont az energiaellátás folyamatos biztosítását szolgáló tartalék áramforrások havonta (!) történő ellenőrzését fogalmazza meg.

Fenti előírások szerinti felülvizsgálatok jegyzőkönyveit meg kell őrizni, hogy az orvostechikai eszközök 4/2009. (III. 17.) EüM rendelet szerinti kötelező felülvizsgálatát (ld. a 7.4.1. fejezetben részletesen) végző szervezett részére is be lehessen mutatni.

4.3.6. Sugárvédelem

A sugárzás hullámok vagy részecskék formájában jelentkező energia. A sugárzás két fő típusa létezik: az ionizáló és a nem ionizáló sugárzás. Az olyan sugárzást, ami elegendő energiával rendelkezik ahhoz, hogy kémiai kötések bontson fel és ionokat hozzon létre, „ionizáló sugárzásnak” nevezzük. A sejtek DNS-ének károsításával mutációkat okozhat, amik aztán a sejtek újabb generációira átterjedve végül rákot vagy más káros egészségügyi hatásokat okozhatnak.

Többfajta ionizáló sugárzás létezik:

- elektromágneses sugárzás: távoli ultraibolya-, röntgen- és a gamma-sugarak
- részecskesugárzás (korpuszkuláris sugárzás): proton-, elektron-, alfa-sugárzás, vagy más töltött részecskék

Ionizáló sugárzás többféle forrásból érheti az emberi szervezetet.

Természetes források:

- a talajban, vízben, levegőben található radioaktív anyagok;
- a világűr – az innen származó sugárzás energiája a tengerszint feletti magasság növekedésével egyenes arányban növekszik.

Mesterséges források:

- atomerőművek, atomfegyverek;
- orvosi alkalmazás (pl.: röntgen, CT-készülék, sugárterápia).

Egészségügyi létesítményekben a képalkotó diagnosztikai berendezések ionizáló sugárzást bocsátanak ki, melynek egészségkárosító hatását csökkenteni kell, ezt a célt szolgálja a sugárvédelem.

Magyarországon fenti kérdéskör az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény (Atv.) hatálya alá tartozik. A törvény és valamennyi kapcsolódó rendelet, szabályzat alkalmazza az „engedélyes” kifejezést. Az Atv. 2.§. 22. pont értelmében *„engedélyes: atomenergia alkalmazói közül, aki hatósági engedéllyel engedélyköteles tevékenységet folytat”*. Az orvosi gyakorlatban az „engedélyes” a gyógyászati tevékenységet végző betegellátó intézmény.

A törvényben foglalt feladatok végrehajtásáról az Országos Atomenergia Hivatal (a továbbiakban: OAH), valamint a törvény 20. §-ban, a 22–26. §-ban és a 28. §-ban meghatározott miniszterek gondoskodnak. Ezen törvényi felhatalmazás alapján az egészségügyért felelős miniszter jogszabályban meghatározott szerv útján látja el:

- az atomenergia alkalmazása körében a munkavállalókra érvényes sugáregészségügyi, munkavégbzési, munkaköri alkalmassági szabályok ellenőrzését;
- az egészségügyi ágazat radiológiai mérő és adatszolgáltató hálózata működtetését;
- a gyógyászati eszközök és egészségügyi cikkek ionizáló sugárzással végzett sterilizálásának ellenőrzését;

- a sugáregészségügyi készenléti szolgálat létesítését és fenntartását;
- a sugársérültek vagy arra gyanús személyek egészségügyi ellátását;
- a kötelező sugárorvostani továbbképzésben részesítendőkhöz körének meghatározását, a továbbképzés tartására kötelezett intézet kijelölését, a továbbképzés tematikája jóváhagyását;
- a nukleáris veszélyhelyzetben való közreműködést a döntések sugáregészségügyi megalapozásában;
- az egészségügyi szolgáltatások nyújtása során ionizáló sugárzásnak nem munkaköri kötelezettségük keretében kitett személyek egészsége védelmének felügyeletét.

A sugárvédelemmel kapcsolatban fontos a 2/2022. (IV. 29.) OAH rendelet (Svr.), mely az ionizáló sugárzás elleni védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről szól. A Svr. (45. §) értelmében:

45. § (1) A berendezés fő műszaki paramétereinek módosítását, fődarabjait, árnyékolását, védelmi funkcióit érintő karbantartását, javítását vagy cseréjét követően a berendezés csak - megfelelő szakmai képesítéssel és az 55. § (1) bekezdés 4. pontja szerinti engedéllyel rendelkező szervezet által végzett - dokumentált sugárvédelmi méréseket is magába foglaló minőségellenőrzési vizsgálat után vehető használatba, amely vizsgálat igazolja a berendezés engedélyezett paramétereknek megfelelő működését.

A fenti mellett a 21/2018. (VII. 9.) EMMI rendelet az egészségügyi szolgáltatások nyújtása során ionizáló sugárzásnak nem munkaköri kötelezettségük keretében kitett személyek egészsége védelmének szabályairól (a továbbiakban: Osr.) értelmében (11. § (5) bek.):

(2) Az NNGYK a minőségbiztosítási program kialakításának támogatása érdekében módszertani útmutatót készít, amely tartalmazza a berendezések megfelelőségére vonatkozó feltételeket, amelyek alapján eldönthető, hogy mikor van szükség megfelelő korrekciós intézkedésekre, vagy a berendezés üzemén kívül helyezésére. A módszertani útmutatót az országos tisztifőorvos által üzemeltetett honlapon közzé kell tenni.

A közzétett „Útmutató a röntgendiagnosztikai berendezések és képmegjelenítők átvételi és állapotvizsgálatai, valamint állandósági vizsgálatai elvégzéséhez, 2022.” az NNGYK honlapon elérhető, az abban foglaltak alapján kell az Üzemeltetés során eljárni.

Az említett útmutató alapján a gyógyászatban alkalmazott, ionizáló sugárzást létrehozó berendezéseket és alkalmazásokat az alábbiak szerint csoportosíthatjuk:

- Röntgendiagnosztika
- Nukleáris medicina
- Sugárterápia

A fenti eljárások és berendezések alkalmazásakor a sugárvédelemnek ki kell terjednie a személyzetre, a páciensre és a környezetben tartózkodó személyekre egyaránt, melyek közül a legkritikusabb a páciens közvetlen sugárvédelme.

A sugárvédelmet szolgáló megoldások két csoportba sorolhatók:

- épített sugárvédelem
- egyéb sugárvédelmi megoldások

Jelen fejezetben az épített sugárvédelemmel foglalkozunk.

Az egyéb sugárvédelmi megoldásokat, feladatokat és főbb tudnivalókat jelen dokumentum más fejezeti tartalmazzák.

Az épített sugárvédelem azt jelenti, hogy az ionizáló sugárzást kibocsájtó berendezést olyan helyiségben üzemeltetik, amelynek falai, határoló szerkezetei (födémek, nyílászárók) képesek a sugárzás elnyelésére, kellő mértékben „árnyékolnak”, így biztosítva, hogy a helyiségen kívül tartózkodókat ne érje káros mértékű sugárzás. Ezen sugárárnyékolás méretezését, az alkalmazható anyagok, sugárárnyékoló megoldások méretezését, tervezését csak az OAH-nél engedéllyel rendelkező szakember végezheti. Értelemszerűen, azokon a helyiségeken történő építészeti átalakítás is sugárvédelmi tervező bevonását teszi szükségessé. A méretezést és az üzemeltetést az MSZ 824 „Sugárzás elleni védelem orvosi és állatorvosi munkahelyeken” szabvány előírásainak betartásával kell végezni.

A berendezések üzemeltetésének részletes sugárvédelmi követelményeit, valamint az engedélyezési eljárás szabályait „Az ionizáló sugárzás elleni védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről” szóló 487/2015. (XII.30.) Korm. rendelet (Sugárvédelmi rendelet) határozza meg. Ionizáló sugárzást létrehozó berendezések üzemeltetéséhez a Sugárvédelmi rendelet 53. § (1) bekezdése 2. pontja alapján az OAH engedélye szükséges. Az üzemeltetéshez szükséges engedély iránti kérelmet és azok mellékleteit a Sugárvédelmi rendelet előírása alapján sugárvédelmi szakértő bevonásával kell elkészíteni. Az engedéllyel rendelkező szakértők letölthető listája az OAH-honlap (www.haea.gov.hu) „FELADATOK / Sugárvédelem” menüpontja

alatt megtalálható. A szakértők listája tartalmazza a szakterületeiket. Az engedélykérelemhez csatolandó sugárvédelmi leírás, kitöltött adatlap az ionizáló sugárzást létrehozó berendezések üzemeltetésére irányuló engedélykérelemhez (Sugárvédelmi rendelet 7. melléklete 2. táblázat), Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzat, Berendezés Adatlap ionizáló sugárzást létrehozó berendezések regisztrációjához, berendezésenként (Sugárvédelmi rendelet 11. melléklet) és az igazgatási szolgáltatási díj befizetésének igazolása.

Az engedély kiadását követően – korábbi engedély meghosszabbítása kivételével – az engedélyezett tevékenység megkezdésének feltétele az OAH ellenőrzése. Az ellenőrzés során az OAH ellenőrzi a Sugárvédelmi rendelet követelményeinek teljesülését, továbbá a sugárvédelmi leírásban foglaltak megvalósítását. Bővebb információkat az OAH honlapjáról elérhető tájékoztatók tartalmaznak.

4.4. Létesítménygazdálkodás

A létesítménygazdálkodás (angolul Facility Management) egy összetett és multidiszciplináris terület, amely az épületek és a hozzájuk kapcsolódó infrastruktúra hatékony és fenntartható működtetését célozza. Ez a szakterület különféle tevékenységeket és szolgáltatásokat foglal magában, amelyek célja a szervezetek fizikai környezetének optimalizálása, hogy azok támogassák a szervezet alapvető tevékenységeit. A létesítménygazdálkodás egyre fontosabb szerepet játszik a szervezetek sikerében. A hatékony létesítménygazdálkodás nemcsak a működési költségek csökkentéséhez, hanem a munkavállalók elégedettségéhez és a fenntarthatósági célok eléréséhez is hozzájárul. Ahogy a technológia és a környezeti elvárások változnak, a létesítménygazdálkodás is folyamatosan alkalmazkodik, hogy megfeleljen a jövő kihívásainak.

A létesítménygazdálkodás céljai és feladatai

A létesítménygazdálkodás legfőbb célja a szervezetek fizikai eszközeinek és infrastruktúrájának hatékony kezelése, fenntartása és fejlesztése. Ennek során a létesítménygazdálkodás többek között a következő feladatokat látja el:

Ingatlanmenedzsment: Az épületek és ingatlanok megfelelő kihasználása és fenntartása, beleértve a bérleti szerződések kezelését, a felújítási munkákat és az ingatlanok értékének megőrzését.

Műszaki karbantartás: A technikai rendszerek folyamatos karbantartása, abból a célból, hogy biztosítsák azok zavartalan működését.

Biztonság és védelem: Az épületek és a bennük tartózkodó személyek biztonságának garantálása, beleértve a beléptetési rendszerek, tűzvédelmi berendezések, biztonsági őrszolgálat és katasztrófavédelmi tervek fenntartását.

Takarítás és higiénia: A tisztaság és higiénia biztosítása az épületekben, ami magában foglalja a takarítási szolgáltatások megszervezését és ellenőrzését.

Energia- és környezetgazdálkodás: Az energiafelhasználás optimalizálása és a környezeti hatások minimalizálása, beleértve az energiatakarékos intézkedések bevezetését és a fenntarthatósági célok elérését.

A létesítménygazdálkodás szerepe a szervezetben

A létesítménygazdálkodás hozzájárul a szervezeti célok eléréséhez azáltal, hogy olyan munkakörnyezetet biztosít, amely elősegíti a hatékony munkavégzést és a munkavállalók elégedettségét. Ezen túlmenően a létesítménygazdálkodás jelentős költségmegtakarítást eredményezhet a hatékony erőforrás-gazdálkodás és a proaktív karbantartási stratégiák révén.

Modern kihívások és trendek

A létesítménygazdálkodás folyamatosan fejlődik, reagálva a technológiai változásokra és a társadalmi igényekre. A digitalizáció, az okosépületek és a fenntarthatósági követelmények egyre nagyobb szerepet kapnak a létesítménygazdálkodásban. Az adatok és a mesterséges intelligencia alkalmazása lehetővé teszi a létesítmények állapotának és működésének valós idejű monitorozását, és ezáltal a döntéshozatal megalapozottabbá válik.

CAFM A számítógéppel támogatott létesítménygazdálkodás

A CAFM (Computer-Aided Facility Management) rendszerek az elmúlt évtizedekben jelentős fejlődésen mentek keresztül, és mára a létesítménygazdálkodás elengedhetetlen eszközeivé váltak. Ezek a rendszerek integrált megoldást kínálnak a létesítmények üzemeltetésének, karbantartásának és menedzsmentjének optimalizálására, ezáltal javítva a hatékonyságot és csökkentve a működési költségeket.

Alapvető funkciók

A CAFM rendszerek számos alapvető funkciót kínálnak, amelyek a létesítménygazdálkodás különböző területeit fedik le:

- Eszköz- és Létesítménykezelés: Az épületek, helyiségek, eszközök és berendezések nyilvántartása és menedzselése.
- Karbantartáskezelés: Preventív és korrigáló karbantartási tevékenységek ütemezése, nyomon követése és dokumentálása.
- Energiagazdálkodás: Energiafogyasztás nyomon követése, elemzése és optimalizálása.
- Térmenedzsment: Helyiségek kihasználtságának és elrendezésének kezelése.
- Munkaügyi és Munkaerő-menedzsment: Személyzet nyilvántartása, munkaidő-beosztás és képzés nyomon követése.
- Integráció és Adatkezelés

A CAFM rendszerek gyakran integrálódnak más vállalati rendszerekkel, például ERP (Enterprise Resource Planning) és BIM (Building Information Modeling) rendszerekkel, lehetővé téve a szinergiák kihasználását és az adatok egységes kezelését. Az adatbázis-alapú megközelítés biztosítja az információk pontos nyilvántartását és könnyű hozzáférhetőségét.

Előnyök

Hatékonyság növelése: A CAFM rendszerek automatizálják és optimalizálják a létesítménygazdálkodási folyamatokat, csökkentve a manuális munkavégzés szükségességét és a hibalehetőségeket. Az automatizált jelentéskészítés és adatkezelés révén a döntéshozók pontosabb információk alapján hozhatnak döntéseket.

Költséghatékonyság: A pontos adatkezelés és a preventív karbantartás lehetősége révén a CAFM rendszerek jelentősen csökkenthetik az üzemeltetési költségeket. A meghibásodások megelőzése és a karbantartási tevékenységek optimalizálása hozzájárul a költségek csökkentéséhez és a létesítmények hosszú távú fenntarthatóságához.

Javított eszközkezelés: A CAFM rendszerek részletes nyilvántartást vezetnek az eszközökről és berendezésekről, beleértve azok állapotát, karbantartási előzményeit és élettartamát. Ez lehetővé teszi az eszközök hatékonyabb kezelését és a cserék, javítások időzítésének pontosabb tervezését.

Fenntarthatóság és energiagazdálkodás: A CAFM rendszerek segítenek az energiafogyasztás nyomon követésében és optimalizálásában, ezáltal hozzájárulva a fenntartható működéshez. Az energiagazdálkodási funkciók lehetővé teszik az energiafelhasználás elemzését és a hatékonysági intézkedések bevezetését.

A kórházak és egészségügyi intézmények számára a CAFM rendszerek különösen hasznosak lehetnek, mivel lehetővé teszik a berendezések és létesítmények

állapotának folyamatos nyomon követését, valamint a karbantartási tevékenységek optimalizálását. Az energiagazdálkodási funkciók segíthetnek a költségek csökkentésében és a fenntarthatóság növelésében.

A CAFM rendszerek jelentős előnyöket kínálnak a létesítménygazdálkodás területén, növelve a hatékonyságot, csökkentve a költségeket és javítva az eszközzelést. Az egészségügyi, ipari és oktatási szektorokban egyaránt alkalmazhatók, és hozzájárulnak a fenntartható működéshez. Az integrált megközelítés és a pontos adatkezelés révén a CAFM rendszerek alapvető eszközök a modern létesítménygazdálkodásban.

Az épületüzemeltetésben, a hagyományos épületek helyett sok esetben már automatizált épületek működnek, melyeket a SMART-BUILDING megoldások váltják fel. Küszöbön van az „Autonóm épületek” korszaka, melyben minden épülettechnikai megoldás irányítása, működése a külső és belső paraméterek folyamatos monitorizálásával, az egyes épülettechnikai rendszerek, rendszerelemek működésének összehangolásával autonóm módon kap vezérlést.

Az üzemeltetés szakembereihez is eljutnak már a BIM megoldások. A Building Information Modeling (BIM) egy digitális technológia és folyamat, amely forradalmasítja az építőipart a tervezéstől a kivitelezésen át az üzemeltetésig. Ez a közös digitális nyelv lehetővé teszi a különböző szakmák és projektfázisok közötti hatékony együttműködést, csökkenti a hibákat és optimalizálja az erőforrások felhasználását. Az Építési törvény előírja, hogy az 1 milliárd forint feletti állami beruházásoknál a tervezésnél és kivitelezésnél is kötelező a BIM alkalmazása.

A BIM nem fejezi be feladatát az épület átadásával. Az üzemeltetési szakaszban is kulcsfontosságú szerepet játszik, ugyanis az épület teljes életciklusára vonatkozóan tartalmaz adatokat. A BIM modellekkel optimalizálható az energiafelhasználás, tervezhető a karbantartás, és csökkenthetők az üzemeltetési költségek. A rendszerben tárolt üzemeltetési adatok az építési adatokon alapulnak, és tartalmazzák az épület rendszereinek és berendezéseinek pontos specifikációit, karbantartási ütemterveit és naplóit.

A BIM segítségével gördülékenyebb az épület valós idejű monitorozása és menedzselése is. Az ilyen modellek digitális ikerpárként (Digital Twin) működnek, amelyek a valós idejű adatokat összegyűjtve segítik az épület hatékony és fenntartható üzemeltetését. Az energiahatékonyság és a fenntarthatósági szempontok javítása érdekében a BIM modellek lehetővé teszik az energiafogyasztás szimulálását és nyomon követését, ami segít az optimális üzemeltetési stratégiák kidolgozásában.

4.5. Ingatlant érintő beruházás, felújítás

Mindenekelőtt fontos felhívni a figyelmet, hogy a számviteli szaknyelv és a műszaki szakkifejezés nem teljesen azonos értelmezésben használja e két fogalmat.

Beruházás

Műszaki értelmezés ¹³	Számviteli értelmezés ¹⁴
Az építési beruházás a következő valamely munka megrendelése és átvétele az ajánlatkérő részéről: a) a lenti táblázatban felsorolt tevékenységek egyikéhez kapcsolódó munka kivitelezése vagy kivitelezése és külön jogszabályban meghatározott tervezése együtt, vagy b) építmény kivitelezése vagy kivitelezése és külön jogszabályban meghatározott tervezése együtt, vagy c) az ajánlatkérő által meghatározott követelményeknek megfelelő építmény bármilyen eszközzel vagy módon történő kivitelezése. Az a) pont kapcsán kiemelendő, hogy nem csak új építmény építésére, hanem például a már létező építmény felújítására, karbantartására is értendő.	Tárgyi eszköz beszerzése, létesítése, saját vállalkozásban történő előállítás, a beszerzett tárgyi eszköz üzembe helyezése, rendeltetésszerű használatbavétele érdekében az üzembe helyezésig, a rendeltetésszerű használatbavételig végzett tevékenység (szállítás, vámkezelés, közvetítés, alapozás, üzembe helyezés, továbbá mindaz a tevékenység, amely a tárgyi eszköz beszerzéséhez hozzákapcsolható, ideértve a tervezést, az előkészítést, a lebonyolítást, a hiteligénybevételt, a biztosítást is); beruházás a meglévő tárgyi eszköz bővítését, rendeltetésének megváltoztatását, átalakítását, élettartamának, teljesítőképességének közvetlen növelését eredményező tevékenység is, az előbbieken felsorolt, e tevékenységhez hozzákapcsolható egyéb tevékenységekkel együtt;
Építési terület előkészítése Teljes vagy részleges szerkezetépítés; magas- és mélyépítés Épületgépészeti szerelés	Épületbontás, földmunka; Talajmintavétel, próbafúrás; Általános építési és mélyépítési munkák; Tetőszerkezet- és tetőépítés; Autópálya, út, repülőtér és sportlétesítmény építése; Vízi létesítmény építése; Egyéb építési szakmunkák Villanyszerelés; Szigetelés; Víz-, gáz-, fűtésszerelés; Egyéb

¹³ 2015. évi CXLI. törvény a közbeszerzésekről (Kbt.) alapján

¹⁴ A számviteli törvény (2000. évi C. törvény) alapján

épületgépészeti szerelés Vakolás; Épületasztalos-munka; Padló- és falburkolás; Festés és üvegezés; Egyéb befejező építés; Építési eszköz bérlése, személyzettel	
--	--

Felújítás

Műszaki értelmezés ¹⁵	Számviteli értelmezés ¹⁶
Felújítás¹⁷: az ingatlan egészére, illetőleg egy vagy több főszerkezetére kiterjedő, időszakonként szükségessé váló olyan általános javítási építés-szerelési munkák végzése, amelyek az eredeti műszaki állapotot – megközelítőleg vagy teljesen – visszaállítják, illetőleg az eredeti használhatóságot, üzembiztonságot az egyes szerkezetek, berendezések kicserélésével vagy az eredetitől eltérő kialakításával növelik. A felújítás lehet: <u>teljes felújítás</u>: a műszaki állapot alapján szükséges, az ingatlan egészére kiterjedő külső-belső javítási munkák elvégzése, <u>részleges felújítás</u>: az épület legalább egy főszerkezetére kiterjedő, teljes felújításnak nem minősülő, de abba belátható időn belül beilleszthető általános javítási munkák elvégzése, <u>korszerűsítés</u>: meglévő épület, épületrész, épületberendezés rendeltetésszerű és biztonságos használatra alkalmasságát javító, használati értékét, teljesítőképességét, üzembiztonságát növelő építési-szerelési munka. Korszerűsítésnek kell tekinteni a megújuló energiaforrások (napenergia, szél, geotermikus energia stb.) alkalmazására, a központi fűtő- és melegvíz-ellátó berendezésnek az	az elhasználódott tárgyi eszköz eredeti állaga (kapacitása, pontossága) helyreállítását szolgáló, időszakonként visszatérő olyan tevékenység, amely mindenképpen azzal jár, hogy az adott eszköz élettartama megnövekszik, eredeti műszaki állapota, teljesítőképessége megközelítően vagy teljesen visszaáll, az előállított termékek minősége vagy az adott eszköz használata jelentősen javul és így a felújítás pótlólagos ráfordításából a jövőben gazdasági előnyök származnak; felújítás a korszerűsítés is, ha az a korszerű technika alkalmazásával a tárgyi eszköz egyes részeinek az eredetitől eltérő megoldásával vagy kicserélésével a tárgyi eszköz üzembiztonságát, teljesítőképességét, használhatóságát vagy gazdaságosságát növeli; a tárgyi eszközt akkor kell felújítani, amikor a folyamatosan, rendszeresen elvégzett karbantartás mellett a tárgyi eszköz oly mértékben elhasználódott (szerkezeti elemei előregedtek), amely elhasználódottság már a rendeltetésszerű használatot veszélyezteti; nem felújítás az elmaradt és felhalmozódó karbantartás egy időben való elvégzése, függetlenül a költségek nagyságától; egyedi tárgyi eszköznek tekintendő – az önálló (különálló) épület mellett – az épületen belüli épületrész, tulajdoni hányad,

¹⁵ 2015. évi CXLI. törvény a közbeszerzésekről (Kbt.) alapján

¹⁶ A számviteli törvény (2000. évi C. törvény) alapján

¹⁷ 2003. évi CXXXIII. törvény 56.§.

energiaracionalizálással, a levegőtisztaság-védelemmel összefüggő átalakítására vagy cseréjére vonatkozó, továbbá az épület energiahatékonyságát szolgáló épületszerkezeteken végzett építési-szerelési munkát is.	ha azt az ingatlan-nyilvántartásban rögzítették.
--	--

Jelen dokumentációban fenti fogalmak műszaki értelmezést alkalmazunk, ezért adott esetben az erre vonatkozó jogszabály¹⁸ előírásait is be kell tartani.

A beruházások tervezése különösen kórházépület esetén komplex és sokrétű folyamat, amely számos lépést és szereplőt foglal magában. Az egyik legfontosabb, ám gyakran alábecsült lépés az üzemeltetői egyeztetés. Az üzemeltetői egyeztetés során a tervezők és az üzemeltetők közötti kommunikáció és együttműködés révén biztosítható, hogy a beruházás hosszú távon is fenntartható és gazdaságos legyen. Bemutatjuk az üzemeltetői egyeztetés jelentőségét, folyamatát és hatásait a beruházások sikerességére.

Az üzemeltetői egyeztetés jelentősége

Fenntarthatóság és gazdaságosság

Az üzemeltetők olyan szakemberek, akik nap mint nap felelnek a létesítmények és rendszerek működtetéséért. Ők rendelkeznek azzal a gyakorlati tapasztalattal és tudással, amely elengedhetetlen a beruházások hosszú távú fenntarthatóságának biztosításához. Az üzemeltetői egyeztetés során az üzemeltetők visszajelzései és javaslatai révén a tervezők olyan megoldásokat dolgozhatnak ki, amelyek nemcsak a beruházás kezdeti költségeit minimalizálják, hanem az üzemeltetési és karbantartási költségeket is.

Hatékonyság és működési optimalizáció

Az üzemeltetői egyeztetés segít azonosítani azokat a potenciális problémákat és kihívásokat, amelyek a beruházás megvalósítása során vagy azt követően felmerülhetnek. Az üzemeltetők gyakorlati tapasztalatai alapján a tervezők olyan rendszereket és folyamatokat alakíthatnak ki, amelyek optimalizálják a működési hatékonyságot, csökkentik az energiaköltségeket és növelik az üzemeltetés biztonságát, és segítik az üzemeltetők munkáját.

Az üzemeltetői egyeztetés folyamata

Előzetes felmérés és információgyűjtés

¹⁸ 2023. évi LXIX. törvény az állami építési beruházások rendjéről

Az üzemeltetői egyeztetés első lépése az előzetes felmérés és információgyűjtés. Ennek során a tervezők és az üzemeltetők áttekintik a meglévő rendszereket, folyamatokat és az esetleges korábbi beruházások tapasztalatait. Ez az információgyűjtési fázis alapvetően fontos ahhoz, hogy a tervezés a valós igényekhez és körülményekhez igazodjon. Ekkor szükséges elkészíteni a későbbi tervezési programot megalapozó orvosszakmai programot.

Közös tervezési munka

Az információgyűjtést követően a tervezők és az üzemeltetők közösen dolgoznak a beruházás részletes terveinek kidolgozásán. Ez magában foglalja a technikai megoldások, az üzemeltetési eljárások és a karbantartási tervek kialakítását is. Az együttműködés során az üzemeltetők aktív részvételével biztosítható, hogy a tervek gyakorlati szempontból is megvalósíthatóak és hatékonyak legyenek.

Visszajelzés és finomítás

A közös tervezési munka után a tervek visszamutatásra kerülnek az üzemeltetők számára. Az üzemeltetők részletesen áttekintik a terveket, és visszajelzéseket adnak a lehetséges javításokról és módosításokról. Ez a visszajelzési folyamat lehetővé teszi a tervek finomítását és optimalizálását, mielőtt azok véglegesítésre kerülnek.

Az üzemeltetői egyeztetés hatásai a beruházások sikerességére

Kockázatcsökkentés

Az üzemeltetői egyeztetés révén a tervezési folyamatba beépített gyakorlati tapasztalatok és ismeretek jelentősen csökkenthetik a beruházás megvalósítása során felmerülő kockázatokat. Azonosíthatóak és elkerülhetőek a potenciális hibák és problémák, amelyek később költséges és időigényes javításokat igényelnének.

Elégedettség és hosszú távú siker

Az üzemeltetői egyeztetés során kialakított beruházások jobban megfelelnek a valós igényeknek és elvárásoknak, így nagyobb valószínűséggel biztosítják az elégedettséget mind a tulajdonosok, mind az üzemeltetők részéről. A hosszú távú siker és a fenntartható működés érdekében elengedhetetlen, hogy a beruházások tervezése során figyelembe vegyék az üzemeltetői szempontokat és tapasztalatokat.

Az üzemeltetői egyeztetés a beruházások tervezésének kulcsfontosságú lépése, amely nélkülözhetetlen a fenntartható és gazdaságos beruházások megvalósításához. Az üzemeltetők gyakorlati tapasztalatai és szakértelme révén a tervek olyan módon finomíthatóak és optimalizálhatóak, hogy azok hosszú távon is sikeresek legyenek. Az

üzemeltetői egyeztetés így nem csupán egy technikai lépés, hanem a sikeres beruházások záloga is.

A BIM Tervezés hasznossága az üzemeltetési szempontok alapján

A Building Information Modeling (BIM) technológia egyre inkább elterjed a világ építőiparában, forradalmasítva az építészeti, mérnöki és kivitelezési folyamatokat. Azonban a BIM nemcsak a tervezési és építési fázisokban nyújt jelentős előnyöket, hanem az üzemeltetési szakaszban is. Vizsgáljuk a BIM tervezés üzemeltetési szempontok alapján történő hasznosságát, bemutatva, hogyan segíti a hatékonyabb és gazdaságosabb épületüzemeltetést.

A BIM technológia áttekintése

A BIM egy digitális reprezentációja az épület fizikai és funkcionális jellemzőinek. Ez egy központi adatbázist jelent, amely az épület teljes életciklusa során – a tervezéstől és kivitelezéstől az üzemeltetésen át a bontásig – rendelkezésre áll. A BIM lehetővé teszi a különböző szakágak közötti együttműködést, a valós idejű adatmegosztást és a részletes elemzéseket.

Üzemeltetési szempontok és BIM

Adatgazdálkodás és információk hozzáférhetősége

A BIM rendszerek központi adatbázisa lehetővé teszi az épület minden elemének részletes nyomon követését. Az üzemeltetési szakaszban ez azt jelenti, hogy minden karbantartási, javítási és felújítási tevékenységhez szükséges információ könnyen hozzáférhető. Az adatokat nem kell manuálisan keresgélni, ami időt és pénzt takarít meg.

Karbantartás és javítás

A BIM modell tartalmazza az épület minden alkatrészének és rendszerének részletes információit, beleértve a gyártói adatokat, telepítési dátumokat és karbantartási előírásokat. Ez lehetővé teszi a megelőző karbantartási programok hatékonyabb megtervezését és végrehajtását, valamint gyors reagálást a meghibásodások esetén.

Energiagazdálkodás és fenntarthatóság

A BIM technológia segítségével részletes energiaelemzéseket lehet végezni, amelyek segítenek az épület energiafogyasztásának optimalizálásában. Az üzemeltetők pontos adatokat kaphatnak az épület energiafelhasználásáról, így azonosíthatják a hatékonysági problémákat és fejlesztési lehetőségeket.

Térmenedzsment és helyiséggazdálkodás kezelése

A BIM modellek lehetővé teszik az épület belső tereinek pontos nyomon követését és kezelését. Az üzemeltetők könnyedén hozzáférhetnek az aktuális térkiosztási információkhoz, amelyek segítségével hatékonyabban kezelhetik a helyiségeket, és gyorsabban reagálhatnak a felhasználók igényeire.

Épületfelújítás és bővítés

Az épület élettartama során számos felújítási és bővítési projekt lehet szükséges. A BIM modellek részletes és pontos adatokat szolgáltatnak az épület adott időpontban lévő állapotáról, így a tervezők és kivitelezők jobban megértik a meglévő struktúrákat és rendszereket. Ez csökkenti a tervezési hibák és az építési költségek kockázatát.

Magyarországon is egyre több épület üzemeltetője ismeri fel a BIM előnyeit. A budapesti Puskás Aréna például a BIM technológiát alkalmazza az üzemeltetési és karbantartási feladatok hatékonyabb ellátása érdekében. Az aréna komplex rendszereinek nyomon követése és karbantartása így egyszerűbbé és átláthatóbbá vált.

Kihívások és megoldások

Képzés és oktatás

Az egyik legnagyobb kihívás a BIM technológia üzemeltetési szempontú alkalmazásában az emberi erőforrások képzése. Az üzemeltetőknek és karbantartóknak meg kell majd tanulniuk a BIM rendszerek használatát, ami idő- és pénzbefektetést igényel. A folyamatos oktatási programok és workshopok segíthetnek ezen akadályok leküzdésében.

Adatintegritás és adatbiztonság

A BIM rendszerekben tárolt adatok pontossága és biztonsága alapvető fontosságú. Az adatokat rendszeresen frissíteni kell, és biztosítani kell azok biztonságos tárolását. Az adatintegritás fenntartása érdekében az üzemeltetőknek szigorú adatkezelési protokollokat kell alkalmazniuk.

A BIM technológia üzemeltetési szempontból történő alkalmazása jelentős előnyökkel jár, amelyek közé tartozik az adatgazdálkodás javítása, a karbantartási és javítási folyamatok optimalizálása, az energiamenedzsment fejlesztése, a térmenedzsment hatékonyságának növelése, valamint az épületfelújítás és bővítés hatékonyabb tervezése és kivitelezése. Bár kihívások is vannak, a megfelelő képzéssel és

adatkezelési protokollok alkalmazásával ezek leküzdhetők, és a BIM valódi értéket teremthet az épületüzemeltetés terén.

Az üzemeltetési szempontok figyelembevételével a BIM nemcsak az építési projektek során nyújt előnyöket, hanem az épületek teljes életciklusán keresztül hozzájárul a hatékony és fenntartható működéshez.

5. Eszközök a gyógyintézetekben

Egy gyógyintézetben a betegellátás és az üzemeltetés során különböző eszközöket használnak. Ezek egy jelentős része a gyógyítást közvetlenül vagy közvetve szolgálják, de a betegellátáshoz kötelezően előírt eszközökön túl az üzemeltetéshez egyéb eszközök (pl. karbantartási, javítási munka elvégzéséhez szükséges szerszámok) használata is szükséges.

Röviden összefoglaljuk az üzemeltetéshez szükséges eszközökkel kapcsolatos ismereteket, előírásokat. Ugyancsak ebben a fejezetben ismertetjük röviden a nem-orvostechikai eszközök üzemeltetésével kapcsolatos tudnivalókat.

Alapvetően rögzíthető, hogy valamennyi eszköz, ami a gyógyintézetben használatos munkaeszköznek minősül, így minden esetben érvényesek a munkabiztonsági előírások.

Így különösen releváns előírásokat tartalmaz a 10/2016. (IV. 5.) NGM rendelet a munkaeszközök és használatuk biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjéről.

Ezen jogszabály alapján minden gép, készülék, szerszám, berendezés vagy eszköz, amelyet a munkavégzés során alkalmaznak vagy azzal összefüggésben használnak (kivéve: az egyéni védőeszköz) munkaeszköznek minősül.¹⁹

A munkáltató felelős az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés követelményeinek megvalósításáért.

Munkahely, létesítmény, technológia tervezése, kivitelezése, használatba vétele és üzemeltetése, továbbá munkaeszköz, anyag, energia, egyéni védőeszköz előállítása, gyártása, tárolása, mozgatása, szállítása, felhasználása, forgalmazása, importálása, üzemeltetése a munkavédelemre vonatkozó szabályokban meghatározott, ezek hiányában a tudományos, technikai színvonal mellett elvárható követelmények megtartásával történhet.

Munkaeszközt üzembe helyezni, valamint használatba venni csak abban az esetben szabad, ha az egészséget nem veszélyeztető és biztonságos munkavégzés követelményeit kielégíti, és rendelkezik az adott munkaeszközzel, mint termékkel, külön jogszabályban meghatározott EK-megfelelőségi nyilatkozattal, illetve a megfelelőséget tanúsító egyéb dokumentummal (pl. tanúsítvány).

¹⁹ 10/2016. (IV. 5.) NGM rendelet 87. § 4. pont.

Amennyiben külön jogszabály egyes munkaeszközök üzembe helyezését hatósági engedélyhez köti, ez a hatósági engedély egyenértékű a megfelelőségi tanúsítvánnyal.

A biztonságos műszaki állapot megőrzése érdekében időszakos biztonsági felülvizsgálat alá kell vonni a veszélyes technológiát és a veszélyes minősítésű munkaeszközt, továbbá azt a munkaeszközt, amelynek időszakos biztonsági felülvizsgálatát jogszabály, szabvány, vagy a rendeltetésszerű és biztonságos üzemeltetésre, használatra vonatkozó dokumentáció előírja. (*Veszélyes:* az a létesítmény, munkaeszköz, anyag/keverék, munkafolyamat, technológia (beleértve a fizikai, biológiai, kémiai kóroki tényezők expozíciójával járó tevékenységeket is), amelynél a munkavállalók egészsége, testi épsége, biztonsága megfelelő védelem hiányában károsító hatásnak lehet kitéve.) Az időszakos biztonsági felülvizsgálatot – kivéve a veszélyes technológia esetét – szakirányú képzettséggel és munkavédelmi szakmai képesítéssel rendelkező személy (munkabiztonsági szaktevékenység) vagy külön jogszabályban erre feljogosított személy, illetve erre akkreditált intézmény végezheti. A veszélyes technológia vizsgálatát szakirányú munkabiztonsági szakértői engedéllyel rendelkező személy végezheti. A veszélyesnek minősülő munkaeszközök jegyzékeit az 5/1993. (XII. 26.) MüM rendelet 1/a. és 1/b. mellékletei határozzák meg.

Az időszakos ellenőrző felülvizsgálatot kéziszerszámokon és hordozható biztonsági transzformátorokon évente szerelői ellenőrzéssel kell elvégezni. Villamos kéziszerszámnak minősül az az erősáramú berendezés, melyet a munkavégzés alkalmával kézben tartunk. Tehát a kézi fűrőgép, és az egykezes sarokcsiszoló, a forrasztópáka stb.

Munkaterületen, illetve műhelyben üzem közben áthelyezhető berendezéseket a rendelet ugyan nem kötelezi vizsgálatra, de célszerű az időszakos éves felülvizsgálat alkalmával ellenőriztetni. Pl.: betonkeverő, munkapados gyors daraboló, tégladaraboló stb.

5.1. A tárgyi feltételek

Az egészségügyi szolgáltatások nyújtásához szükséges szakmai minimumfeltételekről szóló 60/2003. (X. 20.) ESZCSM rendelet részletesen meghatározza az egyes gyógyászati tevékenységekhez előírt tárgyi feltételeket. Ezek részben az épített környezetre vonatkozó előírások (milyen rendeltetésű helyiségeket kell biztosítani), részben pedig a betegellátáshoz szükséges orvostechnikai és egyéb eszközöket, bútorokat írja elő.

A betegellátás során a szakmaspecifikus tevékenység végzéséhez szükséges eszközök:

- műszer- és géppark (orvostechnikai eszközök, például: röntgenkészülékek, betegőrző monitor, defibrillátor, lélegeztető készülék, infúziós készülékek)
- mérési eredményt, vagy képi információt szolgáltató egyszerűbb orvostechnikai eszközök (például: kézi vérnyomásmérő, ujjbegyre csatlakoztatható pulzoximéter, elektronikus hőmérő, kézi vércukorszintmérő készülék, hordozható EKG stb.)
- az orvosi kézeszközök, illetve eszközrendszerek (úgynevezett „orvosi műszerek”, vagy „orvosi eszköztálcák”: fogók, csipeszek, szikék, tágitók stb.)
- a nem-aktív orvostechnikai eszközök (például: mechanikus kivitelű kórházi ágy, infúziós állvány stb.)
- medikai bútorok
- ápolási eszközök (például: kapaszkodó, betegemelő, fürdetőágy/szék/kocsi, tolókocsi stb.)
- egyéb szerelvények (például: orvosi csaptelep, orvosi gázok csatlakoztatására szolgáló ágsáv)
- sugárvédelmi eszközök
- sürgősségi ellátási eszközök
- archiválás eszközei (informatikai, számítástechnikai eszközök, adatok rögzítésére, tárolására)

5.2. Az eszközök csoportosítása²⁰

Az egészségügyi intézményekben, mind közvetlenül a gyógyítás céljából, mind pedig az ezt elősegítő, támogató jelleggel nagyon sokféle műszaki eszközt, műszert, készüléket, gépet használnak. Ezeknek az eszközöknek többféle csoportosítása alakult ki az elmúlt évtizedek alatt. A csoportosítás alapját az döntheti el, hogy mit tekintünk „rendező elvnek”, azaz mi határozza meg az eszközök alkalmazhatóságát, vagy számunkra való hasznosságát, illetve működésének alapjait, esetlegesen felépítését, kivitelezését. A használat, rendeltetés szerinti csoportosításon túl a használati, „kihordási” ideje szerint (tartós használatúak – egyszerhasználatosak; számviteli megközelítésben: tárgyi eszköz (éven túli használat) – anyag (nem tárgyi eszköz)), illetve értéke szerint (nagyértékű, kisértékű; ennek értékhatárait a számviteli előírások tartalmazzák).

Gyógyítást közvetlenül szolgáló eszközök, orvosi alkalmazhatóság szempontjából történő csoportosítás (az egyik legrégebben ismert felosztási szempont a gyógyítást közvetlenül szolgáló eszközök esetében):

²⁰ Részletesebben az MMK-EüMT FAP-/2013

- diagnosztikai jellegű készülékek,
- terápiás alkalmazásra szolgáló eszközök és készülékek,
- a biológiai-orvosi kutatás céljaira szolgáló készülékek, valamint
- orvosi segédeszközök.

Az orvosi gyakorlatban még ma is sokszor a fentiek szerint különböztetik meg a gyógyítás céljait elősegítő eszközöket, készülékeket, de már különbséget tesznek az egyes csoportokon belül is, illetve megkülönböztetnek olyan csoportokat is, amelyek többfajta gyógyítási cél teljesítésére is alkalmasak.

Így a diagnosztikai eszközökön belül beszélnek:

- számszerű eredményt adó eszközökről (például: lázmérő, vérnyomásmérő stb.)
- diagramot (legtöbbször időfüggvényt) adó eszközökről (például: EKG, EEG pulzusgörbe stb.),
- képalkotó eszközökről (például: ultrahangos diagnosztikai eszközök, vizsgáló endoszkópok stb.).

Ugyanakkor vannak olyan eszközcsoportok, amelyeknek egyes típusai diagnosztikai eszközök, más típusai terápiás eszközök (lásd az ultrahangos készülékeket), sőt egyes alkalmazásokban diagnosztikai jelentőségűek, más alkalmazásokban terápiás jellegűek (például az endoszkópok, vagy akár a röntgen készülékek is).

Gyógyítást közvetlenül szolgáló eszközök, műszaki adottságaik alapján:

- villamos orvosi elektronikus készülékek,
- orvosi radiológiai készülékek,
- mechanikai és optikai elven működő készülékek, valamint
- egyéb eszközök és segédeszközök

Ma már ez a felosztási szempont kissé elavult, hiszen az elmúlt évtizedek fejlődése révén az elektronika és a számítástechnika szinte minden készülékben benne van, ugyanígy mechanikai alkatелеmet is tartalmaz minden készülék. Gondoljunk csak arra, hogy ma már a korszerű röntgenkészülékek döntő részben elektronikus alkatrészekből épülnek fel. Hasonló módon, még egy mechanikai elven működő műtőasztal is tartalmaz jelentős számú elektronikus elemekből felépített vezérlő- és biztonsági egységet. Egyre több az informatikai támogatottság a készülékekben.

A következőkben főleg a **villamos áramot használó készülékek** csoportosításával foglalkozunk, mivel ezek a leggyakrabban alkalmazott orvostechikai eszközök, de megemlítünk még néhány mechanikai és optikai jellegű orvostechikai eszközt is.

Az **elektromedika** alapvetően a biovillamos és már villamos jellé átalakítható fiziológiai jelek mérésével, megjelenítésével és feldolgozásával foglalkozik, valamint a villamos áram hatásait használja fel gyógyítási célokra. Célja: minél több és minél objektívabb információ megszerzése az élő szervezetről és ezen adatok értékelése, amelyek azután alapját képezhetik egy diagnosztikai döntésnek, vagy terápiás kezelési eljárásnak.

Az elektromedikai készülékek két nagy csoportja:

- elektrodiagnostikai készülékek
 - szervezet élettani (fiziológiai) paramétereit közvetlenül, vagy közvetve mérő készülékek (elektrodiagnostikai mérőkészülékek)
 - elektrofiziológiai készülékek (elektrokardiográfok (EKG), elektroencefalográfok (EEG), elektromiográfok (EMG), egyéb kiváltott potenciál mérő készülékek)
 - a keringési rendszer paramétereit mérő készülékek (vérnyomásmérők, véráramlásmérők, pulzusmérők, fonokardiográfok stb.)
 - légzésfunkció vizsgáló készülékek
 - testhőmérsékletmérők, bőr- és szövetellenállásmérők stb.
 - hallásvizsgáló készülékek
 - látásvizsgáló eszközök és készülékek
 - klinikai laboratóriumi készülékek
 - képalkotó diagnosztikai eszközök
 - ionizáló sugárzással működő készülékek (röntgenkészülékek, CT, gamma-kamera, PET, denzitométer stb.)
 - nem-ionizáló sugárzással működő készülékek (ultrahangos képalkotó eszközök, MRI, termográfok, endoszkópok)
- elektroterápiás készülékek
 - az izomzatra ható terápiás készülékek
 - kisfrekvenciás ingerlők: különböző villamos jelformák előállításával, a perifériás idegek ingerlése révén történik meg az izmok ritmikus összehúzódása.
 - nagyfrekvenciás ingerlők: nagyfrekvenciás hőterápiás készülékek
 - nagyfrekvenciás sebészeti vágókészülékek

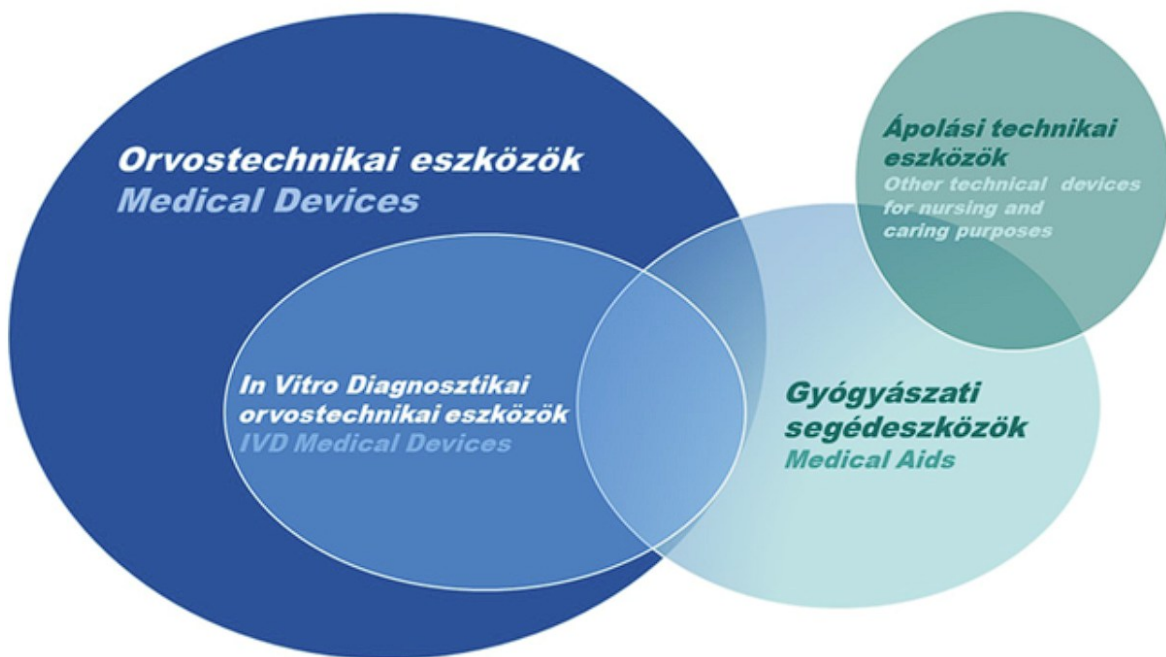
- szívizomzatra ható ingerlő eszközök (defibrillátorok, szívritmusszabályozók)
- az idegrendszerre ható terápiás készülékek
 - elektromos altató készülékek
 - elektronarkózis készülékek
 - elektromos fájdalomcsillapítók
 - elektrosokkoló készülékek
- Mechanikai és optikai jellegű orvostechikai eszközök

Ezeknél az orvostechikai eszközöknél, melyeket többnyire terápiás célokra használnak, a mechanikai felépítés a meghatározó, de a mechanikai szerkezetek mozgatása lehetséges kézi erővel vagy villamos motorral, esetleg elektro-pneumatikus, illetve elektrohidraulikus úton, vagyis a villamos áramot energiaforrásként és vezérlési célokra használják fel. Más eszközcsoportoknál pedig a kívánt információt, amelyik a gyógyítási folyamatot elősegítheti optikai eszközökkel, illetve optikai úton nyerik.

A fontosabb készülék- és eszközcsoportok a következők:

- vizsgálóasztalok (műtőasztalok), vizsgálószerkezetek (a műtőasztalok és tartozékaik, cserélhető felsőrésű műtőasztalok, nőgyógyászati és urológiai vizsgálóasztalok, fogorvosi székek stb.)
- altatókészülékek
- szívókészülékek
- lélegeztető készülékek (respirátorok)
- életfontosságú szervek működését ideiglenesen helyettesítő berendezések
- inkubátorok
- endoszkópok és száloptikai rendszerek
- sterilizáló eszközök és készülékek
- orvosi kézieszközök (műtőkések (szikék), vésők, ollók, csipeszek, sabvarrótü, érfogók, tágitók stb.)
- egyszerhasználatos eszközök (injekcióstűk, fecskendők, vérterápiás eszközök, katéterek, szondák, egyszerhasználatos vizeletgyűjtők, bélsártarók stb.)
- orvosi lámpák, műtőlámpák
- ápolási eszközök
- gyógyászati segédeszközök

Az orvostechnikai eszközök az ápolási technikai eszközök és a gyógyászati segédeszközök viszonyrendszerét az alábbi ábra szemlélteti.²¹



Gyógyítást elősegítő, támogató eszközök (Általános célú eszközök)

- mobíliák, bútorzat (asztalok, székek, szekrények, tároló állványok stb.)
- audiovizuális berendezések
- takarító és tisztítógépek
- mosodai gépek
- konyhai gépek, berendezések
- egyéb nem orvostechológiai eszközök
- munka és belső szállítás eszközei
- irodai berendezések (másolók, iratmegsemmisítők stb.)
- asztali és egyéb állványos lámpák
- informatikai eszközök (számítógépek, monitorok, nyomtatók, szkennerek és ezek tartozékai stb.)
- televízió, telefon, telefax
- karbantartás, javítás szerszámai, gépei, mérőműszerei

Az idők folyamán különböző nómenklatúrák, besorolások voltak használatban Magyarországon. Ilyen besorolási rendszert éveken keresztül használt az Orvos- és Kórháztechnikai Intézet (ORKI): ún. „ORKI-kódok”. Az ORKI átalakult és EMKI néven

²¹ forrás: https://ogyei.gov.hu/gyogyszati_segedeszkoz_fogalma

működött, majd a GYEMSZI létrejöttkor abba beolvadt. A GYEMSZI többszöri átalakulását követően ma az Országos Kórházi Főigazgatóság (OKFŐ) részét képezi.

Ugyanakkor az ORKI azon főosztálya, amely az orvostechnikai eszközök minősítését, forgalomba-hozatalt megelőző minősítését végezte (orvostechnikai főosztály) jelenleg a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ (NNGYK) Orvostechnikai Főosztályaként működik.

A hazai kórházak gazdálkodását szinte minden esetben (az OKFŐ irányítása alatt álló intézményekben kivétel nélkül) a Computrend EcoStat- rendszer használatával végzik, amelynek tárgyi eszköz nyilvántartó modulja az eszközkartonon nyilvántartja az adott eszköz OKFO-által megadott kódját („OKFŐ GEM kód”) is. Ez a kódrendszer tekinthető a korábbi ORKI-kódok rendszerének fejlesztett változatának. Ez jelenleg az alábbi kódrendszert használja a tárgyi eszköznek minősülő (orvostechnikai és egyéb) eszközök besorolására, csoportosítására:

Kód	Megnevezése
01	Endoszkópok
02	Sebészeti robotok
03	Sebészeti vágókészülék (Nagyfrekvenciás, rádiófrekvenciás, ultrahangos)
04	Inkubátorok
05	Altató- és lélegeztetőkészülékek
06	Újraélesztés eszközei
07	Kardiológiai eszközök (EKG, terheléses kardiológia stb.)
08	Műtőlámpa, statívok
09	Műtőasztal, vizsgálóasztal, vizsgálószék
10	Műtéti és őrzőmonitor
11	Képalkotó berendezések
12	Besugárzó készülékek
13	Elektro, ultrahang, lézer és mágnes terápiás készülékek
14	Neurográfias eszközök (EEG, EMG, ENG stb.)
15	Dializáló berendezés
16	Operációs mikroszkópok, optikai eszközök
17	Orvosi lézerek
18	Invazív vérnyomásmérő és véráramlásmérő
19	Gépi infúzió adagoló készülék
20	Laboratóriumi berendezések

Kód	Megnevezése
21	Vérmelegítő készülék
22	Sterilizáló berendezés
23	Orvosi gáz ellátó berendezés és teljes rendszer
24	Kórtermiágyak (klinikai, kórházi)
25	Betegszállítás eszközei
26	Ápolási eszközök
27	Kórbonctani és kórszövettani eszközök
28	Halottkezelési eszközök
29	Komplex diagnosztikai berendezések
30	Hőmérők, bőrhőmérők
31	Fono - Fotostimulátorok
32	Oscilloszkópok, vizualizátorok
33	Jelfeldolgozók, jeltárolók
34	Pletizmográfok
35	Légzésfunkció vizsgáló készülékek
36	Termográfok, termovíziók
37	Sebészeti eszközök, kriotechnikai készülékek, szívóberendezések
38	Extrakorporális keringést biztosító készülékek
39	Oxigénterápiás eszközök és hiperbarikus kamrák

Kód	Megnevezése
40	Ultrahangterápiás készülékek
41	Termoterápiás készülékek
42	Fényterápiás készülékek
43	Mechanoterápiás készülékek
44	Hidro- és balneoterápiás készülékek
45	Inhalátorok - aeroszolok
46	Szemészeti eszközök
47	Akusztikai mérőműszerek
48	Pszichológiai berendezések
49	Fogászat, szájsebészet, fogtechnika
50	Szoftverek. (kizárólag a terápiákat támogató)

Kód	Megnevezése
89	Egyéb máshova nemsorolható eszközök
90	Egyéb nem orvostechnológiai eszközök
91	Önálló - számítógép(rendszer)-en működtetett egészségügyi szoftverek
92	Mobíliák / bútorzat
93	Audiovizuális berendezések
94	Informatikai eszközök
95	Takarító és tisztítógépek
96	Mosodai gépek
97	Konyhai gépek, berendezések
98	Munka és belső szállítás eszközei

A táblázatban csak a csoportkódokat szerepeltetjük. Minden csoportkód több kódra van bontva. Pl. 04 Inkubátorok:

- 04010 Hordozható inkubátor
- 04020 Stabil inkubátor
- 04030 Intenzív inkubátor
- 04040 Resuscitációs asztal (nyitott)
- 04050 Újszülött melegítő

Az OKFŐ GEM kódok száma jelenleg 1016, azaz ennyi eszközt különböztet meg.

További ismeretek a Magyar Mérnöki Kamara Kiadványsorozata 35., „Új fejlesztések, innovatív megoldások az orvostechnológia terén” című, FAP-2019/106-EÜMT azonosítójú dokumentum 46-51 oldalain olvashatóak.

A szakszerű és elvárható üzemeltetéshez az egyik legfontosabb annak ismerete, hogy mely eszköz minősül orvostechnikai eszköznek, ezekre milyen előírások vonatkoznak. A következő fejezet erről igyekszik átfogó ismereteket adni.

Az üzemeltetési feladatok között számos olyan berendezés, orvostechnikai vagy egyéb eszköz, rendszer üzemeltetése is szerepel, amelyek nem az épületüzemeltetés, hanem az eszközgazdálkodás, műszergazdálkodás feladatkörébe tartoznak, tekintve, hogy ezek karbantartása, javítása speciális felkészültséget igényel. Ezek

- Orvosi műszerek, orvostechnikai eszközök, gépek – Ezzel a feladatkörrel foglalkozunk jelen dokumentáció 6. fejezetében.

- Az egészségügy által használt hűtő berendezések
- Ágytálmósó berendezések
- Orvosi gázhálózat (ideértve a palackcserét is) (ld. 4.3.4. fejezetben)
- Sűrített levegős rendszer és a vákuum rendszer (ld. 4.3.4. fejezetben)
- Nővérhívó hálózat
- Integrált ágysáv
- Elektronikusan vezérelt mobíliák
- Elektromos gőzfejlesztők
- Radioaktív szennyvízkezelő
- Vízhálózaton működő Legionella mentesítő hálózat

Az orvostechnikai eszközökről és azok Európai Unió csoportosításáról a 6.2. fejezetben, a gyógyászati gázhálózatokról a 4.3.4. fejezetben, a felsorolásban említett többi objektumról a 6.3. fejezetben írunk bővebben.

6. Az orvostechnikai és kórháztechnikai eszközök

Az orvostechnikai eszköz fogalmát az orvostechnikai eszközökről, a 2001/83/EK irányelv, a 178/2002/EK rendelet és az 1223/2009/EK rendelet módosításáról, valamint a 90/385/EGK és a 93/42/EGK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről szóló, 2017. április 5-i (EU) 2017/745 európai parlamenti és tanácsi rendelet (továbbiakban MDR) egyértelműen meghatározza. Ezen meghatározás (MDR 2. cikk, 1. pont) alapján:

Orvostechnikai eszköz: minden olyan műszer, berendezés, készülék, szoftver, implantátum, reagens, anyag, illetve egyéb árucikk, amelyet a gyártó önmagában vagy kombináció részeként embereken történő felhasználásra szánt a következőkben felsorolt egy vagy több speciális orvosi célra:

- betegség diagnosztizálása, megelőzése, figyelemmel kísérése, előrejelzése, prognózisa, kezelése vagy enyhítése,
- sérülés vagy fogyatékosság diagnosztizálása, figyelemmel kísérése, kezelése, enyhítése vagy ellensúlyozása,
- az anatómia vagy egy élettani vagy patológias folyamat vagy állapot vizsgálata, helyettesítése vagy módosítása,
- emberi szervezetből származó minták – beleértve szervek, vér és szövetek adományozását is – in vitro vizsgálatával információ szolgáltatása,
- és amely elsődlegesen szándékolt hatását az emberi szervezetben vagy az emberi testen nem farmakológiai vagy immunológiai úton, és nem is az anyagcsere útján éri el, de amelyet működésében a fent említett hatásmechanizmusok segíthetnek.

A következő termékek szintén orvostechnikai eszköznek minősülnek:

- a fogamzás szabályozására vagy támogatására szánt eszközök;
- az 1. cikk (4) bekezdésében és az e pont első albekezdésében említett, kifejezetten eszközök tisztítására, fertőtlenítésére vagy sterilizálására szánt termékek.”

Lényeges elemek ebben a meghatározásban:

- a gyártó dönti el, hogy termékét orvostechnikai eszközként gyártja és forgalmazza.
- az orvostechnikai eszközként gyártott/forgalmazott eszközöket csak embereken történő felhasználásra szabad alkalmazni.
- ezeket az eszközöket a gyógyítási tevékenység (diagnosztikai, terápiás, rehabilitációs stb.) céljaira szánják.

Fenti jogszabály előírásainak betartása az Európai Unió minden tagállamában, így Magyarországon is kötelező! Az MDR részletes szabályokat, eljárásokat és követelményeket fogalmaz meg az orvostechnikai eszközök gyártóira, forgalmazóira, szervíztevékenységet ellátó szervezetekre és az üzemeltetőre egyaránt.

Az MDR további lényeges fogalmai, előírásai a Magyar Mérnöki Kamara Egészségügyi-Műszaki Tagozat „Új fejlesztések, innovatív megoldások az orvostechnológia terén” címen FAP-2019/106-EÜMT számon kiadott segédletben megtalálhatóak. Az ebben írottak megismerése valamennyi szakember számára alapvető, akik orvostechnikai eszköz üzemeltetési feladatait látják el.

Az MDR előírásokat és követelményeket fogalmaz meg az orvostechnikai eszközök forgalomba hozatalával kapcsolatban, így ilyen eszköz beszerzése során az erre vonatkozó követelmények teljesülését is figyelni szükséges. Ugyancsak fontos előírásokat tartalmaz az MDR rendelet arra vonatkozóan, hogy az orvostechnikai eszköz átadásakor milyen dokumentumok megléte és az Üzemeltető, Használó részére történő átadása kötelező. Ezekről a „Beruházás, beszerzés” fejezetben adunk további információkat.

Kórháztechnikai eszköz: minden olyan eszköz, berendezés, készülék, rendszer, hálózat, ami nem orvostechnikai eszköz, tartós használatú, az egészségügyi tevékenységet kiszolgálja, elősegíti, üzemeltetése jogszabály, szabvány előírásain alapul. Ezen eszközök a gyógyászati tevékenységhez előírt minimális környezeti, infrastrukturális, biztonsági, higiénés vagy tárgyi feltétel közvetlen, vagy közvetett teljesítését szolgálja.

6.1. Az orvostechnikai eszközökre vonatkozó jogszabályok

Jelen fejezet az https://ogyei.gov.hu/tajekoztato_anyagok oldalról elérhető „Tájékoztató egészségügyi szolgáltatóknak” tájékoztatás alapján készült.

A 2017 májusában elfogadott, az orvostechnikai eszközökről szóló új ((EU) 2017/745) rendelet és az in vitro diagnosztikai orvostechnikai eszközökről szóló új ((EU) 2017/746) **rendelet** (MDR)) az orvostechnikai eszközökről szóló (93/42/EGK) **irányelvet**, az aktív beültethető orvostechnikai eszközökről szóló (90/385/EGK) **irányelvet** és az in vitro diagnosztikai orvostechnikai eszközökről szóló (98/79/EK) irányelvet **váltotta fel**.

Az orvostechnikai eszközökről szóló rendelet 2017. májusi kihirdetése jelezte az orvostechnikai eszközökről szóló irányelvről és az aktív beültethető orvostechnikai eszközökről szóló irányelvről való átmenet időszakának kezdetét.

A bejelentett szervezetek által az orvostechnikai eszközökről szóló *irányelv* alapján kiadott tanúsítványok érvényben maradnak érvényességük lejártának napjáig, de legfeljebb négy évig (legkésőbb 2024. május 27-ig, eltekintve az orvostechnikai eszközökről szóló rendelet 120. cikkének (2) bekezdésében rögzített bizonyos kivételektől).

A bejelentett szervezetek által az in vitro diagnosztikai orvostechnikai eszközökről szóló *irányelv* alapján kiadott tanúsítványok érvényesek maradtak lejáratuk napjáig, de legkésőbb 2024. május 27-ig.

2025 májusáig egyes, az irányelvek alapján forgalomba hozott eszközök és egyes, az új rendeletek alapján forgalomba hozott eszközök egyidejűleg lesznek a piacon. A kétfajta eszköz jogállása azonos lesz, és a közbeszerzési eljárásokban ezen eszközök nem eshetnek eltérő elbánás alá.

Az egészségügyi intézményeknél készleten lévő eszközök 2025 után is használhatók lejáratuk dátumáig. A rendeletek nem szabályozzák továbbá az eszközöknek a rendelkezésre bocsátásukat vagy használatbavételüket követő további – adott esetben 2025. május 25. utáni – forgalmazását, például a használt eszközök.

Mi változott és mi nem?

Az **orvostechnikai eszközök** négy (I., IIa., IIb. és III.) osztályba történő besorolása megmarad, az orvostechnikai eszközökről szóló rendelet azonban más osztályba sorol bizonyos eszközöket, és tágabb hatályú. A rendelet kifejezetten vonatkozik például a más orvostechnikai eszközök tisztítására, sterilizálására vagy fertőtlenítésére szánt eszközökre. A rendelet hatálya kiterjed az újra feldolgozott egyszer használatos orvostechnikai eszközökre és egyes, orvosi rendeltetéssel nem bíró eszközökre is (az orvostechnikai eszközökről szóló rendelet I. fejezete és XVI. melléklete).

Az **in vitro diagnosztikai orvostechnikai eszközök** esetében a legnagyobb változás az in vitro diagnosztikai eszközök új kockázatalapú osztályozását és a bejelentett szervezetek szerepét érinti. Minden egyes in vitro diagnosztikai orvostechnikai eszközt a négy kockázati osztály (A., B., C. vagy D. osztály; a kockázat mértéke az A. osztálytól a D. osztály felé nő) valamelyikébe kell sorolni nemzetközileg elismert szabályok szerint (az in vitro diagnosztikai orvostechnikai eszközökről szóló rendelet 47. cikke és VIII. melléklete).

E változások következményekkel járhatnak az orvostechnikai eszközök egészségügyi intézmények általi hozzáférhetőségére nézve. A gyártók például úgy dönthetnek, hogy leállítják egyes orvostechnikai eszközök gyártását. Ezenkívül, ha egyes orvostechnikai eszközök nem kapnak időben tanúsítványt, e termékek átmenetileg

hozzáférhetetlenné válhatnak. Kérje meg beszállítóit, hogy időben tájékoztassák azon eszközök hozzáférhetőségéről, amelyekre szüksége van.

A rendeletek tisztázzák a **vigilancia** és a forgalomba hozatal utáni **felügyelet** közötti különbséget is. A vigilancia a súlyos váratlan események azonosítását és bejelentését, valamint a biztonságossággal kapcsolatos korrekciós intézkedések megtételét foglalja magában. A vigilancia az egészségügyi szakemberek, az egészségügyi intézmények, a gyártók és az orvostechnikai eszközökért felelős illetékes nemzeti hatóságok közötti közvetlen és hatékony együttműködést igényel. A forgalomba hozatal utáni felügyelet a rendelkezésre álló információk annak érdekében történő figyelemmel kísérését foglalja magában, hogy rendszeres időközönként újból megerősítsék, hogy az eszközzel járó előnyök továbbra is meghaladják az azzal járó kockázatokat. A rendeletek alapján a gyártóknak forgalomba hozatal utáni felügyeleti utánkövetési terveket kell végrehajtaniuk. Ez biztonsági jelentések összeállítását, valamint a teljesítőképesség- és a klinikai értékelésnek az eszköz teljes életciklusa alatt történő naprakésszé tételét foglalja magában. Ez azzal járhat, hogy a gyártók további információkat kérnek az egészségügyi intézményektől az orvostechnikai eszközeikkel szerzett tapasztalataikról. Az egészségügyi intézmények azzal készülhetnek fel erre, hogy elgondolkodnak az orvostechnikai eszközökkel szerzett tapasztalataikra vonatkozó információk gyűjtésére szolgáló megfelelő módszerekről.

A kevésbé kockázatos, az I. osztályba sorolt orvostechnikai eszközök és az A. osztályba sorolt in vitro diagnosztikai orvostechnikai eszközök esetében általában nincs szükség egy bejelentett szervezet bevonására azok forgalomba hozatalához. Minden más eszköz esetében egy bejelentett szervezet által kiállított tanúsítványra van szükség; ebben az esetben a CE-jelölés mellett fel kell tüntetni a bejelentett szervezet számát. Ennek meglétét az eszköz beszerzésekor ellenőrizni szükséges.

A rendeletek teljesen **új eleme** az egyedi eszközazonosító (**UDI**) rendszer²², amelyet az EU-ban forgalomba hozott valamennyi eszköz esetében **alkalmazni kell**. Az UDI egy vonalkód, egy QR-kód vagy bármely más géppel olvasható kód. Ez javítja az eszközök azonosíthatóságát és nyomonkövethetőségét, valamint a forgalomba hozatal után végzett, biztonságossággal kapcsolatos tevékenységek hatékonyságát célirányos helyszíni biztonsági korrekciós intézkedések és az illetékes hatóságok által végzett figyelemmel kíséresi tevékenységek javulása révén. A gazdasági szereplőknek képesnek kell lenniük azonosítani minden olyan egészségügyi intézményt és egészségügyi szakembert, amelyet, illetve akit közvetlenül eszközzel láttak el²³. Az UDI

²² az orvostechnikai eszközökről szóló rendelet 27. cikke és az in vitro diagnosztikai orvostechnikai eszközökről szóló rendelet 24. cikke

²³ az orvostechnikai eszközökről szóló rendelet 25. cikke és az in vitro diagnosztikai orvostechnikai eszközökről szóló rendelet 22. cikke

egyúttal az orvosi hibák csökkenéséhez és a hamisított eszközök elleni küzdelemhez is segítséget nyújthat. Az UDI-rendszer használata várhatóan az egészségügyi intézmények és más gazdasági szereplők vásárlásait, hulladékártalmatlanítását és készletgazdálkodását is javítani fogja; az UDI-nak lehetőség szerint kompatibilisnek kell lennie az említett környezetekben már működő más hitelesítési rendszerekkel²⁴.

Azonosítás

Az egyedi eszközazonosítók (UDI-k) egyedileg és egyértelműen azonosítják az eszközöket mind önmagukban, mind csomagolva, illetve újra felhasználható eszközök esetében magának az eszköznek a közvetlen jelölésével.

Minden egyes orvostechnikai eszköz vagy in vitro diagnosztikai orvostechnikai eszköz – adott esetben csomagolásuk minden szintjén – rendelkezik a címkén feltüntetett UDI-val. Az UDI-kat 2027-ig fokozatosan kell elhelyezni a címkéken az eszköz kockázati osztályától függően.

A III. osztályba sorolt beültethető eszközök esetében az egészségügyi intézményeknek – lehetőleg elektronikus úton – tárolniuk kell és meg kell őrizniük az általuk szállított vagy beszerzett eszközök UDI-jait²⁵. Az orvostechnikai eszközökről szóló rendelet és az in vitro diagnosztikai orvostechnikai eszközökről szóló rendelet felkéri a tagállamokat az egészségügyi intézmények arra való ösztönzésére, illetve kötelezésére, hogy tárolják és őrizzék meg az általuk beszerzett eszközök UDI-jait. A tagállamok emellett ösztönzik, illetve kötelezhetik az egészségügyi szakembereket arra, hogy tárolják és őrizzék meg az általuk beszerzett eszközök UDI-jait. Ennek a kötelezettségnek az elrendeléséig fel lehet készülni.

A gyártónak minden egyes beültethető eszközzel együtt szállítania kell egy megfelelő információkat tartalmazó implantátumkísérő kártyát. Ezt a beteg személyazonosságát is feltüntető kártyát minden egyes, implantátummal rendelkező beteg rendelkezésére kell bocsátani. Az egészségügyi intézményeknek lehetővé kell tenniük az implantátumkísérő kártyán tárolt információkhoz való gyors hozzájutást minden, eszközzel rendelkező beteg számára, kivéve, ha az implantátum típusa kivételt képez e kötelezettség alól (ilyen típusú implantátumok jelenleg többek között a kapcsok és a fogászati eszközök)²⁶.

²⁴ az orvostechnikai eszközökről szóló rendelet (41) preambulumbekzdése és az in vitro diagnosztikai orvostechnikai eszközökről szóló rendelet (38) preambulumbekzdése

²⁵ az orvostechnikai eszközökről szóló rendelet 27. cikkének (9) bekezdése

²⁶ az orvostechnikai eszközökről szóló rendelet 18. cikke

Eudamed-adatbázis

A rendeletek növelik az átláthatóságot azáltal, hogy az UDI-t teszik az eszközökkel és tanulmányokkal kapcsolatban nyilvánosan rendelkezésre álló információkhoz való hozzáférés kulcsává. Az orvostechnikai eszközök és az in vitro diagnosztikai orvostechnikai eszközök új európai adatbázisa – az Eudamed – központi szerepet kap az adatok rendelkezésre bocsátásában, továbbá az adatok minőségének javításában és mennyiségének növelésében.

A központi európai adatbázis valamennyi érdekelt fél számára lehetővé teszi, hogy hozzáférjen az orvostechnikai eszközökre és az in vitro diagnosztikai orvostechnikai eszközökre vonatkozó alapvető – például az eszköz azonosságára, tanúsítványára, a gyártóra, a meghatalmazott képviselőre és az importőrre vonatkozó – információkhoz.

Címkézés és használati útmutató

A rendeletek a címkézést is javítják. Az új követelmények célja a termékek azonosításának, a használati útmutatók megtalálásának és az eszközök biztonságosságára és teljesítőképességére vonatkozó információk beszerzésének megkönnyítése. A címkék például új információkat tartalmaznak a veszélyes vagy gyógyhatású anyagok jelenlétére utaló szimbólumok mellett.

Általánosságban valamennyi eszközhöz mellékelni kell az eszköz és gyártója azonosításához szükséges információkat, valamint a biztonsággal és a teljesítőképességgel kapcsolatos, a felhasználó, illetve adott esetben más személyek számára releváns információkat. Ezek az információk szerepelhetnek magán az eszközön, a csomagoláson vagy a használati útmutatóban, továbbá amennyiben a gyártó honlappal rendelkezik, ugyanezeket az információkat hozzáférhetővé és naprakésszé kell tenni a honlapon.

Összegzés.

Az Európai Bizottság két új – az orvostechnikai eszközökről szóló és az in vitro diagnosztikai orvostechnikai eszközökről szóló – rendeletet fogadott el, hogy összhangba hozza az uniós jogszabályokat az orvostechnikai fejlődéssel, és biztosítsa a közegészség fokozott védelmét és a betegbiztonság javítását. Az új rendeletek

- szigorítják a klinikai vizsgálatra vonatkozó követelményeket és a betegek biztonságának garantálása érdekében kezelik a kockázatokat
- fokozzák az orvostechnikai eszközök és az in vitro eszközök teljes életciklusára kiterjedő felügyeletet és irányítást
- javítják az átláthatóságot és a nyomonkövethetőséget

- egyértelmű osztályozás és fogalommeghatározások révén csökkentik a félreérthetőséget

Új elemek:

- egyedi eszközazonosítók (UDI)
- az orvostechnikai eszközök európai adatbankja (Eudamed)
- implantátumkísérő kártya a beteg részére a beültethető orvostechnikai eszközökkel kapcsolatos információkkal
- a forgalomba hozatalt megelőzően szigorúbb ellenőrzés a magas kockázatú eszközök esetében

Fontos! Az irányelvnek (melyeket felvált az MDR) megfelelő eszközök beszerzésére az átmeneti időszak végéig (2025) lehetőség van. Az egyszer használatos eszközök újrafeldolgozása esetében szigorú feltételek kerültek bevezetésre.

Előnyös és hasznos, hogy a klinikai és vigilancia-adatok Eudamed révén biztosított jobb átláthatósága az egészségügyi szakemberek és az egészségügyi intézmények hasznára lesz.

6.2. Orvostechnikai eszközök

Fontosnak tartjuk felhívni arra figyelmet, hogy a műszergazdálkodás és az anyaggazdálkodás szakembereinek munkája egyaránt kapcsolatos orvostechnikai eszközzel, így az MDR előírásait mindkét munkaterület szakembereinek ismernie szükséges.

Az orvostechnikai eszközökre nemzetközi nómenklatúra van használatban: az Orvostechnikai Eszközök Európai Nómenklatúrája (European Medical Device Nomenclature – EMDN).

Az Orvostechnikai Eszközök Európai Nómenklatúrájának (EMDN) célja. Az EMDN első verzióját 2021. május 4-én bocsátották ki. Különböző felhasználási területei ismertek – ezek közül a gyártók az orvostechnikai eszközök EUDAMED-ben történő regisztrálásához fogják használni, amely folyamat során minden egyedi eszközazonosítóhoz (UDI-DI) társítani fogják. Mivel az EMDN elsődlegesen szabályozási célokat szolgál az MDR- és az IVDR-követelmények támogatására, kulcsfontosságú szerepet játszik többek között az MDR-/IVDR-eszközök dokumentációjában és a műszaki dokumentációban, a bejelentett szervezetek által végzett műszaki dokumentáció mintázásában, a **forgalomba hozatal utáni nyomon követésben, a vigilanciaadatok elemzésében és a forgalomba hozatal utáni adatelemzésben**. Célja, hogy minden szereplőt támogasson az MDR/IVDR keretében

végzett tevékenységeikben, és alapvető eszközleírást ad a betegeknek saját eszközeik, valamint a piacon elérhető és az EUDAMED-ben nyilvántartásba vett összes egyéb eszköz tekintetében. Az olasz minisztérium besorolásának – „Classificazione Nazionale Dispositivi medici (CND)” – alkalmazása képezi az EMDN alapját.

Az EMDN alfanumerikus struktúrával jellemezhető, amely egy hétszintű hierarchikus fában van kialakítva. Az orvostechikai eszközöket három fő szinthez társítja:

- Kategóriák: az első hierarchiaszint,
- Csoportok: a második hierarchiaszint,
- Típusok: a harmadik hierarchiaszint (amely szükség esetén több részletességi szintre (1, 2, 3, 4 és 5) terjed ki).

Minden alfanumerikus kód arra a „KATEGÓRIÁRA” utaló betűvel kezdődik, amelybe az eszköz tartozik. Ezt a „CSOPORT” jelölésére szolgáló két szám és a „TÍPUSRA” utaló számsor követi. A számjegyek maximális száma 13.



Az orvostechikai eszközök üzemeltetéséhez nem nélkülözhető az egyes eszközök rendeltetésének, működésének és a használat során kifejtett hatásának, a hatásmechanizmusnak, az élő szervezetre gyakorolt hatásának ismerete. Ugyancsak tudni kell, hogy a meghibásodásoknak, működési rendellenességeknek milyen következményei lehetnek, melyek akár a páciens, akár az eszközt használó egészségügyi szakember számára egészségkárosító, szélsőséges esetben életveszélyes sérülést jelenthetnek. Mindezek miatt nyilvánvaló, hogy csak minden tekintetben felkészült, megfelelő képességgel és tudással rendelkező személy lehet az orvostechikai eszközök üzemeltetést irányítója, felügyelője.

Jelen dokumentációban a továbbiakban a tartós használatú orvostechikai eszközökkel kapcsolatos üzemeltetési, karbantartási és javítási feladatokat, teendőket ismertetjük. Az egyszerhasználatos, a beépíthető orvostechikai eszközökkel, továbbá a gyógyászati segédeszközökkel kapcsolatos üzemeltetői feladatokra terjedelmi okokból részletesen nem térünk ki.

Az alábbiakban a legkritikusabb orvostechikai eszközök üzemeltetésével kapcsolatos legfontosabb tudnivalókra hívjuk fel a figyelmet. Ismételten erőteljesen

hangsúlyozzuk, hogy az orvostechnikai eszközök karbantartása, javítása speciális ismereteket és gyakorlatot igényel, amihez jellemzően a gyártó által kiképzett szakemberek és az eszköz javításához, ellenőrzéséhez szükséges célszerszámok, műszerek és protokollok tartoznak.

6.2.1. Sebészeti robotok

Erről a készülék-családról részletesebben adott tájékoztatást tagozatunk 2019-ben a Magyar Mérnöki Kamara Kiadványsorozata 37. sorszámú „*új fejlesztések, innovatív megoldások az orvostechológia terén*” címet viselő FAP-2019/106-EÜMT segédlet 3.3. Robotok alkalmazása a gyógyászatban (Új eljárások az orvostechológiában) fejezetében, melynek szerzője Dr. Haidegger Tamás.

A robotsebészet a sebészet egy viszonylag új ága, amely során a sebészeti beavatkozásokat részben robotok segítségével végzik. Legjellemzőbb formája a RAMIS (Robot-Assisted Minimally Invasive Surgery), amely során távolból irányított, távsebészeti koncepciót alkalmaznak minimális behatolást jelentő operáció során.



1. kép: Sebészeti robot a műtőben

Magyarországon tudomásunk szerint legalább 9 db sebészeti robot van használatban, 7 db a fővárosban, további 2 db más településen. A 9 berendezésből 6 db közfinanszírozott intézményben, 3 db magánellátónál van használatban. Ezek többsége tudomásunk szerint a da Vinci robotrendszer, de más sebészeti robotok

(ROSA, CORI) is üzemben vannak. (A da Vinci robotrendszerből már 2019-ben több mint 5500 megtalálható volt a világ különböző részein.)

A definíciók alapján néhány egyéni tulajdonsága van a robotoknak:

- mechatronikai szerkezeten alapul
- programozható
- mechanizmus-szerű mozgás
- autonómia és bizonyos szintű automatizmusok
- parancsvégrehajtás
- rutinmozgások

A da Vinci műtéti rendszer egy **komplett távsebészeti eszköz**, azaz teleoperációval vezérelt robot. Alapvetően három részből áll:

- az úgynevezett betegoldali manipulátorokból (3 vagy 4 robotkar, angolul Slave-szolga eszközök),



2. kép: da Vinci manipulátor

- a sebészoldali irányító konzolból (Master-mester eszköz)



3. kép: da Vinci konzol

- és az elektronikai vezérlést, megjelenítést biztosító számítógépes infrastruktúrából.



4. kép: da Vinci központi egység

A rendszer a laparoskopos technika továbbfejlesztése, amely során a beteg hasfalába illesztett trokárokon keresztül a robotkarokra illesztett csipeszeket, fogókat vezetnek be a felfújt hasüregbe, és nem kézi laparoskopos eszközöket.

A szerzők nem kívánnak a sebészeti robot technikai részleteiről bővebb ismereteket adni, mert az üzemeltetés szempontjából csupán egy, annál nagyobb jelentőségű tudnivaló van: a készülék fejlesztése, gyártása, működése rendkívül összetett és

bonyolult. A robot számos elektronikai, informatikai, mechanikai, optikai, finommechanikai elemből áll. Ezek részegységeinek, alkatrészeinek, fő darabjainak egyike sem olyan, amit kellő szakértelem, képzettség nélkül karbantartani, javítani lehetne. Mindezek alapján különösen igaz a sebészeti robotok esetében, hogy olyan orvostechnikai eszközről (!) van szó, amelynek karbantartása és javítása csak és kizárólag a szervízhez szükséges eszközökkel, műszerekkel, szerszámokkal rendelkező, a berendezés gyártója által felkészített szakemberek számára engedhető meg. Minden más esetben olyan károsodás érheti a robotot, amely végzetes kimenetelű kockázatot jelenthet a beteg számára.

A sebészeti robotok példája és említése azért időszerű, mert jól mutatja az orvostechnikai eszközök evolúciójának irányát: az eszközök egyre több olyan innovatív megoldást foglalnak magukba, amelyektől az eszközök bonyolultsága exponenciálisan növekszik, a karbantartási, javítási és üzemeltetési szaktudás egyre bonyolultabbá válik.

A 20 éve még elégséges műszerészeket magasan kvalifikált szakemberek csapata váltja fel.

6.2.2. Műtőasztal, vizsgálóasztal, vizsgálószék

A műtét, vizsgálat és kezelés ideje alatt a páciens biztonságos elhelyezésére szolgál. Jellemzően az egészségügyi szakmai igényeknek megfelelő pozíciót képes biztosítani. Ezekhez az eszközökhöz rendeltetésük maximális kiszolgálásához számos tartozékot csatlakoztatnak, hogy a konkrét betegellátáshoz szükséges testhelyzet az orvosi tevékenységhez mindekor biztosítható legyen. A tartozékok le- és felszerelése akár beavatkozásonként, vizsgálatonként is megtörténik.

A műtőasztalok jellemzően három féle kialakításúak:

- beépített tönkös, cserélhető feklapos: a tönk a műtő padozatával egybeépített, be van betonozva, a feklapok cserélhetőek a feklap szállító kocsi segítségével,
- mobil tönkös, cserélhető feklapos - a feklapszállító kocsival emelhető, szállítható a tönk is, mikor rajta van a feklap. Mobil, mozgatható, áthelyezhető)
- mobil műtőasztal (mobil tönk, a fix felsőrésszel együtt mozgatható, áthelyezhető).

A vizsgálóasztalok, vizsgáló székek kevésbé variábilisak, jellemzően a helyiségben fixen kerülnek elhelyezésre, helyváltoztatásra nem kerül sor. Az eszköz egy komplett összeépített egységet képez. Különböző tartozékok üzemszerű fel- és leszerelése ezekenél is előfordul.

A műtő- és vizsgálóasztalok, székek pácienssel érintkező felületei sok esetben speciális párnázattal és ellenálló bevonattal készülnek a szabványok előírásait betartva.

A műtő- és vizsgálóasztalok, székek egy része mozgatható elemeket, részeket is alkalmaz, mely mozgatások mechanikai, hidraulikus vagy elektromos motorok segítségével történik. A használatban levő tartozékok rögzítése mechanikus úton lehetséges (gyorsszorítók, csavarok stb.).

Az elektromos mozgítás hálózatról vagy akkumulátorról kapja az elektromos energiát.

A legnagyobb variálhatósággal a műtőasztalok rendelkeznek: a fektetést szolgáló felsőrész akár több, önálló elemből áll, melyekhez további kiegészítő tartozékok (fejtartó, kartartó, lábtartó, extenziós toldat, izoláló líra stb.) is felszerelhetők.

A gyakori mozgatásokból, pozicionálásból fakadóan a különféle mechanikai elemek, a mozgatót végző pneumatikus, elektromos motorok és alkatrészek hibátlan működése rendszeres karbantartást igényel. Ugyancsak fokozott karbantartási igény jelentkezik a tartozékok biztonságos rögzítését végző különböző szorítók esetében. Amennyiben az eszköz akkumulátort használ áramforrásként, ezek működőképességét is rendszeresen ellenőrizni kell.

A különböző (fém, speciális műbőr, műanyag stb.) felületek tisztítása, fertőtlenítése a hazai engedélyezett szerekkel a gyártó esetleges korlátozó előírásaink teljes betartásával történhet.

Ezek az eszközök olyan alkatrészekből, vezérlő elektronikákból készülnek, melyek helyett más termék nem alkalmazható, így csak az eredetivel azonos minőségű, kialakítású alkatrésszel helyettesíthetők!

Fentiek alapján egyértelmű, hogy a műtő- és vizsgálóasztalok, székek rendkívül összetett és bonyolult, mechanikus és számos elektronikai elemből álló, sok esetben elektromos eszközök. Ezek részegységeinek, alkatrészeinek, fő darabjainak egyike sem olyan, amit kellő szakértelem, képzettség nélkül javítani lehetne. Mindezek alapján különösen igaz a műtő- és vizsgálóasztalok, székek esetében, hogy olyan orvostechikai eszközökről van szó, amelyek karbantartása és javítása csak és kizárólag a szervízhez szükséges eszközökkel, műszerekkel, szerszámokkal rendelkező, a berendezés gyártója által felkészített szakemberek számára engedhető meg. Minden más esetben olyan károsodás érheti az eszközt, amely végzetes kimenetelű kockázatot jelenthet.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota,
- burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.)
- párnázatok
- kezelőszervek, tartozékok megléte és működése
- hálózati csatlakozó vezeték és dugasz
- egyéb csatlakozó vezetékek
- elektródok, érzékelők, mérőátalakítók és egyéb tartozékok
- a kiegészített és megerősített szigetelés megléte
- potenciálkiegyenlítő csatlakozó és vezeték (EPH)
- villamosszigetelések
- vízszintes és függőleges mozgathatóság, rögzíthetőség
- tartalékáramforrás rendelkezésre állása
- használati, karbantartási és tisztítási útmutató

Meg kell előzni:

- a mechanikai behatások, a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

A műtő- és vizsgálóasztalokkal, székekkel kapcsolatos további fontos üzemeltetést érintő információkat tartalmaz még a 7.4.1. fejezet.

6.2.3. Sebészeti vágókészülék (nagyfrekvenciás, rádiófrekvenciás, ultrahangos)

A sebészeti beavatkozások során az elektromos áram hőhatásának felhasználásával az eszközzel olyan feszültségű, áramerősségű és frekvenciájú villamos jelforma kerül előállításra, melyet a sebészeti ellátás során használt két elektróda között az élő szövetekben kiváltható az sejtek egymástól történő elválasztása (vágás), továbbá érvényesülhet a koagulálás, azaz a vérzés csillapítása, megszüntetése.

A megfelelően megválasztott áramerősségű, de nagyfrekvenciás árammal lehetséges a szövetek melegítése. Ha növeljük az áramerősséget (például több amper nagyságúra), akkor elérhetjük a szövetek roncsolását, azaz vágását is. Az is régi tapasztalat már, hogy a hőhatással meggyorsítható a véralvadás. Ezeket a hatásokat hasznosítják a **nagyfrekvenciás sebészeti vágókészülékek**.

A készülékek által kibocsájtott teljesítménytől függ az alkalmazási terület, mely gyakran az alábbiak egyike:

- sebészet
- szemészet
- fül-orr-gégészet
- urológia
- nőgyógyászat
- bőrgyógyászat

Az elektródák kialakítása kétféle, mely más-más felhasználási lehetőséget eredményez:

- **bipoláris:** jellemzően csipesz-szerű kialakítású sebészeti eszköz, amelyben a csipesz két ága egymástól villamos szempontból elszigetelt, így a csipesz egyik szára az aktív, a másik a neutrális elektróda szerepét tölti be.
- **monopoláris:** az aktív elektróda és a neutrális elektróda fizikailag egymástól elkülönül. A semleges elektród feladata az aktív elektródon befolyó nagyfrekvenciás áram visszavezetése a készülékbe; minél nagyobb felületű az elektród, annál kisebb áramsűrűség lép fel az elektród alatt, tehát annál kisebb az égési veszély. A semleges elektród minimális felülete 100-140 cm². A semleges elektródot olyan helyre kell felhelyezni, hogy a lehető legközelebb legyen a műtéti területhez; lehetőleg minél nagyobb felületű testrészen (combon, felső karon, farpofán) kell elhelyezni; kerülni kell az olyan testfelületet, ahol sok a felülethez közel futó ér, ugyanis az elektród ezeket elszoríthatja és emiatt a szöveti ellenállás az idő függvényében nő; az elektródot nem tanácsos kiálló csont fölé helyezni.

Az aktív elektród alakját és méreteit a műtéti célnak megfelelően kell megválasztani (pl. késszerű elektróddal jól lehet vágni, hurok vagy gyűrű alakú elektróddal szemölcsöket, kinövéseket lehet eltávolítani, tenyér, lándzsa, tű és gömb alakú elektródok koagulálásra valók); ennek következtében nagyon sokféle elektródot használnak.

Elektromos készülékről lévén szó, a különféle csatlakozóvezetékek épsége rendkívül fontos. Amennyiben megsérül csak a gyári minőségű új kábelre szabad kicserélni, toldani, „bütykölni” tilos!

Hasonlóan fontos a készülék burkolatának sértetlensége, a neutrális és aktív elektródák hibátlan állapotban történő használata.

A bipoláris csipeszek meghibásodás esetén új eszközre cserélendők, nem javíthatóak.

A készülék működése során a lábkapcsolók is meghibásodhatnak. Ezeket csak a gyár részéről felhatalmazott, képzett szakemberek javíthatják.

A használat során fokozott figyelemmel kell biztosítani:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapotát
- a burkolatok és a mechanikai biztonsági védőeszközök sértetlen állapotát (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.)
- korrózió által okozott sérülések megelőzését: nedvességek, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibák, sérülések bekövetkezését meg kell előzni
- hálózati csatlakozó vezeték és dugasz, a lábkapcsoló és csatlakozó vezetékének sértetlen állapotát
- neutrális (semleges) és "aktív" elektródok hibátlan állapotát (beleértve szigetelésüket is)
- az "aktív" és neutrális elektródok biztonságos csatlakoztathatóságát

A sebészeti vágókészülékekkel kapcsolatos további fontos, üzemeltetést érintő információkat tartalmaz még a 7.4.1. fejezet.

6.2.4. Altató- és lélegeztetőkészülékek

Az altatógépek az inhalációs anesztézia során használt orvostechikai eszközök. A tudat kikapcsolását illékony, belélegezhető altatószerek adásával érik el a műtéthez. Az altatószereket vivőgázba (oxigén, oxigén-levegő vagy oxigén-dinitrogén-oxid elegye) keverik, és altatógép segítségével juttatják a betegbe. Az anesztézia mélysége a bevitt altatószer mennyiségével viszonylag könnyen szabályozható. A leggyakrabban használt inhalációs szerek halogénezett alkánok vagy éterek: izoflurán, szevoflurán, dezflurán, de ide sorolják a vivőgáz-elegekben alkalmazott dinitrogén-oxidot („altatógáz”; N_2O) is. Ma már egyre inkább kiszorul a gyakorlatból a halotán.

Alapvető feladatai közé tartozik az altatás alatt lévő betegnek a megfelelő mennyiségű oxigén biztosítása, a kilélegzett szén-dioxid eltávolítása és az altatóorvos által előzetesen beállított mennyiségű, koncentrációjú altatógáz adagolása.

Mechanikailag két részből áll: keverőrendszer és légzőkör. A keverőrendszer magában foglalja a narkózishoz szükséges gázok forrását (pl. palackokból, vagy vezetéken keresztül), a nyomáscsökkentő szelepet, a pontos frissgáz adagolásáért felelős áramlásmérőt (rotaméter), párologtatót, illetve az oxigén-bypassot, ami által vészhelyzet esetén csökkenthető az anesztetikum koncentrációja. A légzőkör a gáz áramlásának biztosításához szükséges tömlőket, a páciens változó légzéstérfogatót kompenzáló légzőballont, a szén-dioxidot elnyelő abszorbert, illetve a gázokat elvezető és a túlnyomást megakadályozó, valamint az áramlás kívánt irányát fenntartó egyenirányító szelepeket tartalmazza.

A klinikai gyakorlatban használt inhalációs rendszerek 4 csoportra oszthatók a visszalégzés, a légzőballon és az abszorber megléte szerint. Megkülönböztetünk nyílt, félig nyílt, zárt és félig zárt rendszereket. Az altatógépek által használt légzőkör félig zártnak tekinthető, ebben a levegő bemenetele szabályozott, a kilégzés pedig nem gátolt. A nyílt rendszer esetén a légzés a külső levegőből történik, zárt rendszernél pedig a levegőnek nincs ki-és bemenete, a légzőkör teljesen lezárt állapotú. Félig nyílt rendszernek nevezzük pl. a maszkon át történő lélegzést, mivel a teljesen nyílt rendszerhez képest a levegő ellátása nagyobb mértékben korlátozott, de a kilégzés továbbra is akadálytalan. Ezeknek mind vannak előnyei és hátrányai is, de már bevált gyakorlatban alkalmazzák őket eltérő igényekkel rendelkező páciensek esetén.

Fő elemei:

- gázellátó rendszer: palackos, vagy vezetékes.
- pontos frissgáz adagolást nyújtó áramlásbeállító („rotaméter”).
- altatógőz párologtató (vaporizátor, „vapor”).
- légzőkör és lélegeztetőgép a gáz beteghez szállításához.
- elszívó rendszer

A napjainkban használatos altatógépek már nagyfokú biztonságot nyújtanak a beteg számára, költséghatékonyak, megbízhatók. Jellemzőjük lehet a három darab gáznyomásmérő, Mapleson-rendszer, beépített szívórendszer, rotaméter, oxigénriasztás, antisztatikus kerekek, jól szigetelt, biztonságos narkotikumpárologtató tartályok. Vízálló érintőképernyők, felnőtt- és gyermekanesztézia lehetősége, műszaki és fiziológiai riasztások, gázelemző modul, by-pass rendszer, az altatási paraméterek folyamatos monitorozása és az események rögzítése. Fejlett technológia, egyszerű használat, nyitott felépítés jellemzi a modern altatógépeket. Hypoxia elleni védelem, munkafelület-megvilágítás, háttérvilágítás, érintőképernyős vezérlés, beépített akkumulátor mind az aneszteziológiai kényelmet segíti. A gázellátást, áramellátást, légúti nyomást mutató képernyővel ellátottak, valamint nagy teljesítményű lélegeztetőrendszerrel rendelkeznek. Akkumulátorról vészhelyzetben is üzemeltethetők a gépek bizonyos ideig. Minden esetben biztosítani kell a gépek beállításainak dokumentálását!

A lélegeztetőgépek az alapfunkciójukat tekintve nem különösebben bonyolult szerkezetek. Alapvetően kifinomult szivattyúk, amelyek ellenőrzik az oxigén- és a levegő áramlását a betegek tüdejébe és tüdejéből, támogatva őket, miközben saját erőből nem tudják fenntartani a légzésüket. Azaz nem a funkciójuk okoz kihívást, hanem az, hogy rendkívül megbízhatóan kell működniük egy nagy kihívást jelentő környezetben. A kritikus állapotú betegek ellátása során az intermittáló pozitív

nyomással végzett gépi lélegeztetés gyakran elkerülhetetlenné válik pl.: tartós eszméletlenség, légzési elégtelenség, súlyos bal kamra elégtelenség stb. esetén.

A gépi lélegeztetési módok:

- noninvazív (a beteg arcára erősített maszkon keresztüli lélegeztetés)
- invazív (intonálást igényel)
 - kontrollált (a betegnek nincs spontán légzése, mind volumenében és frekvenciájában a gép irányítja a légzést)
 - asszisztált (a beteg spontán légzésének támogatása)

Lehetséges üzemmódok:

- térfogat vezérelt üzemmód (CMV, SIMV)
- nyomás vezérelt üzemmód (PCV)
- nyomástámogatott üzemmód (Pressure support – PS)
- magas frekvenciájú, JET-lélegeztetés (HFJ)

A lélegeztetés során a párasítás rendkívül fontos: az intubáció miatt a légzésből kirekesztett felső légút párasító, melegítő funkciójának pótlása. Ezt vagy aktív párasítással, vagy hő-páracserélő szűrőkkel („heat moisture exchanger” – HME-filter) oldják meg.

Fenti funkciók biztosításához, működéséhez számos érzékelő, mérő- és szabályozó eszközre van szükség, melyeket átfogó vezérlés segítségével kell szabályozni az elektromos és pneumatikus aktív elemeket.

Fentiek alapján egyértelmű, hogy az altató- és lélegeztetőkészülékek rendkívül összetett és bonyolult, számos elektronikai, informatikai, mechanikai, pneumatikus, finommechanikai elemből áll. Ezek részegységeinek, alkatrészeinek, fő darabjainak egyike sem olyan, amit kellő szakértelem, képzettség nélkül karbantartani, javítani lehetne. Mindezek alapján különösen igaz az altató- és lélegeztetőkészülékek esetében, hogy olyan orvostechnikai eszközökről van szó, amelyek karbantartása és javítása csak és kizárólag a szervízhez szükséges eszközökkel, műszerekkel, szerszámokkal rendelkező, a berendezés gyártója által felkészített szakemberek számára engedhető meg. Minden más esetben olyan károsodás érheti az eszközt, amely végzetes kimenetelű kockázatot jelenthet a beteg számára.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök
- hálózati csatlakozó vezeték és dugasz

- egyéb csatlakozó vezetékek, pl. EKG-légzés, nyomás, hőmérsékletérzékelő vezetékek, szigetelésének épsége
- elektródok, érzékelők, mérőátalakítók és egyéb tartozékok
- a kiegészített és megerősített szigetelés
- potenciálkiegyenlítő csatlakozó és vezeték (EPH)

Meg kell előzni:

- a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

Az altató- és lélegeztetőkészülékekkel kapcsolatos további fontos üzemeltetést érintő információkat tartalmaz még a 7.4.1. fejezet.

6.2.5. Műtőlámpa, statívok

A műtőlámpa minden irányba állítható, hideg, konvergens fényt ad. A lámpa markolatával beállítható a fény a megfelelő irányba. A műtőlámpa olyan eszköz, amely erős és fókuszált megvilágítást biztosít a sebészeti beavatkozásokhoz. A műtőlámpákat úgy tervezték, hogy megfelelő mennyiségű megvilágítást és színhőmérsékletet biztosítsanak, hogy segítsenek a sebészeknek látni és dolgozni a műtési területen. Felszerelhetők mennyezetre, falra vagy mobil állványra. A modern műtőlámpák energiatakarékos, hosszú élettartamú és kevesebb hőt kibocsátó LED-lámpákat használnak, így biztosítva a páciens optimális biztonságát és kényelmét a műtét során.

Műszaki jellemzői:

- Fényerősség 1 m távolságban (lux)
- Színhőmérséklet (°K)
- fényforrás élettartama (óra)
- CRI (Chromatic Rendering Index)
- A reflektor átmérője (cm)
- A megvilágított mező átmérője (cm)
- Megvilágítási mélység IEC 60601-2-41 (L1+L2) 20%-nál (cm)
- Megvilágítási mélység IEC 60601-2-41 (L1+L2) 60%-nál (cm)
- Összes kisugárzott energia E_e (W/m²)
- Súly (kg)
- Tápellátás (V; Hz)
- Érintésvédelmi osztály
- Védettségi fokozat (IP)
- A karok hossza (cm)

A műtőlámpa szerelését és javítását csak szakember végezheti. Rendellenes működés esetén a készüléket azonnal ki kell kapcsolni és szakemberrel felül kell vizsgáltatni. A rugóskart csak a szakszerviz javíthatja!

A műtőlámpa általában különleges karbantartást nem igényel, kivéve a rendszeres tisztítást. A lámpa fertőtlenítése fertőtlenítőoldatos letörléssel történik. Az intézményben szokásos fertőtlenítőszer alkalmazható a gyártó utasításai szerint. A lámpát fertőtlenítőszer szóró készülékkel lefújni vagy vízszugárral lemosni még áramtalanított állapotban sem szabad! A lámpát kezelő fogantyú levehető és külön fertőtleníthető.

Égő csere esetén, (amely csak a lámpa feszültség mentesítése után történhet) az alábbiakat kell általában elvégezni:

- a lámpafej felső burkolatának levétele
- a fényterelő lemez levétele
- az égő kiemelése az égőtartóból (rögzítő rugó leakasztásával)
- égő csere a foglalatban
- az égő visszahelyezése és rögzítése a rugó segítségével
- a fényterelő lemez és a burkolat visszahelyezése

A folyton növekvő berendezések száma, amelyeket a mai műtési technikák megkívánnak, igazi problémává teszi a berendezések műtőben való elhelyezését. E célból úgy nevezett könnyű teherbíró kar alkalmas a sebészeti berendezések kényelmes elhelyezésére. A statívok a műtő mennyezetén kerülnek rögzítésre. A felfüggesztett szerkezet nagy teherbírású karokkal szolgálja a számos orvostechnikai eszköz elhelyezését. A teherbírás akár 400 kg is lehet, így a statívok rögzítése kiemelt figyelmet igényel, csak vizsgázott szakember építheti be! Számos elektromos és medikaigáz csatlakozóval is rendelkeznek, így ezeket a műtő elektromedikai hálózatához, illetve a gyógyászat gázhálózathoz kell csatlakoztatni. Napjainkban természetes, hogy vezetékes informatikai hálózati csatlakozásokra is szükség van. A műtétet végző sebészek munkáján túl sajátos kialakítású, felszereltségű statívok segítik az aneszteziológusok munkáját. Ezekre akár az altatógép is rögzíthető, így azok nem a padló gördítve, hanem a statív mozgatásával mobilizálhatók a műtőkben. A statívkarok mozgatása kézzel vagy elektromotorral is lehetséges típustól függően.

Fentiek alapján egyértelmű, hogy a műtő- és vizsgálóasztalok, székek rendkívül összetett és bonyolult, mechanikus és számos elektronikai, gyógyászatigázhálózati elemből álló elektromos eszközök. Ezek részegységeinek, alkatrészeinek, fő darabjainak egyike sem olyan, amit kellő szakértelem, képzettség nélkül javítani lehetne. Mindezek alapján különösen igaz a műtő- és vizsgálóasztalok, székek esetében, hogy olyan eszközről van szó, amelyek karbantartása és javítása csak és kizárólag a

szervízhez szükséges eszközökkel, műszerekkel, szerszámokkal rendelkező, a berendezés gyártója által felkészített szakemberek számára engedhető meg. Minden más esetben olyan károsodás érheti az eszközt, amely végzetes kimenetelű kockázatot jelenthet.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota,
- burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.)
- kezelőszervek megléte és működése
- hálózati csatlakozó vezeték és dugasz
- egyéb csatlakozó vezetékek
- elektródok, érzékelők, mérőátalakítók és egyéb tartozékok
- a kiegészített és megerősített szigetelés megléte
- potenciálkiegyenlítő csatlakozó és vezeték (EPH)
- vízszintes és függőleges mozgathatóság
- tartalékáramforrás rendelkezésre állása

Meg kell előzni:

- a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

A műtőlámpákkal, statívokkal kapcsolatos további fontos üzemeltetést érintő információkat tartalmaz még a 7.4.1. fejezet.

6.2.6. Műtéti és őrzőmonitor

A beteg megfigyelése, állapotának követése kiemelt jelentőségű minden ellátás folyamatában. A beteg folyamatos, műszeres ellenőrzése, megfigyelése alapfeltétel a kritikus állapotú betegek ellátásában. A korszerű betegellenőrző monitorok alkalmasak a vitális paraméterek folyamatos megfigyelésére, mérésére, rögzítésére és speciálisan az adott betegsége, állapotra vonatkoztatott kiegészítő paraméterek követésére. Minden monitoron beállítható a riasztási paraméterek határértékei, a riasztási jelzés erőssége is megválasztható (alacsony, közepes, magas szintű riasztás). A monitorok ma már több csatornásak, a megfelelő modulok behelyezésével kiválasztható, hogy aktuálisan mely paraméterek ellenőrzésére, követésére van szükség. Minimum 24 órás trendekben tárolni is tudja a mért paramétereket.

A monitorok lehetnek:

- **ágy melletti monitorok** a kórteremben a beteg ágyánál elhelyezett monitor, ami ott helyben programozható, és csak az ott lévő személyzet tudja követni a monitorozást, így a biztonságot kevésbé garantálja
- **központi monitor rendszerek** általában a nővér dolgozó állomásokon, ügyeletes orvosi szobában elhelyezett központi monitorból és az ezzel összeköttetésben álló, a betegágyaknál található perifériás monitorokból állnak. Előnye, hogy folyamatosan követhető a monitorozás, valamennyi monitorról programozhatók a beteg monitorozási beállításai, mérések indíthatók, így biztonságos. A központi monitor nyomtatóhoz csatlakoztatott így a megfigyelt vagy riasztott paraméterek, események kinyomtathatók akár több napra visszamenőleg is.
- **transzport monitorok** a beteg vizsgálatokra történő szállítása során alkalmazható mobil, kisméretű, akkumulátorról működő készülékek, általában csak a legfontosabb monitorozásokat végzik el, speciális mérésekre kevésbé alkalmasak.
- **komplex monitorrendszerek** a beteg intézményen belüli komplex, folyamatos monitorozására alkalmas. A wifi alapú kapcsolatnak köszönhetően folyamatosan rögzíti a beteg monitorozását akár transzport közben is. Előnye, hogy a szállításhoz nem kell a betegen elhelyezett perifériás eszközöket (vérnyomásmérő mandzsetta, EKG kábel, SpO2 szenzor stb.) át cserélni, majd vissza, és a beteg állapota folyamatosan nonstop rögzítve van,

Főbb monitorozási paraméterek:

- EKG
- vérnyomásmérés – noninvazív vagy invazív/artériás
- centrális vénás nyomásmérés (CVP)
- pulmonális kapilláris nyomásmérés (PAP), éknyomásmérés (PAWP), jobb pitvari nyomásmérés (RAP), jobb kamrai nyomásmérés (RVP), perctérfogatmérés (CO), kevert vénás oxigénsaturáció mérés (SvO₂)
- bélmucosa pH-mérése (pHi)
- a légzés ritmusa és frekvenciája
- pulzoximetria SpO₂
- légúti nyomások, FiO₂, légzési perctérfogat TV
- kapnográfia/ kapnometria EtCO₂
- elektroencephalogram (EEG)
- intracranialis nyomás (ICP)
- BIS, AEP – anesztézia mélységét mérő rendszer
- testhőmérséklet

Főbb műszaki egységei, elemei:

- jelfeldolgozó központi egység
- megjelenítő monitor
- különféle jelkábelek, érzékelők
- tápegység, tápkábel, akkumulátor
- nyomtató

Jellemzően informatikai alapú jelfeldolgozást, adattovábbítást és -tárolást végző eszközök, melyek speciális szoftverét mindenkor a gyártó biztosítja, frissíti. A szoftverek frissítéséről rendszeresen gondoskodni szükséges.

Ezek a készülékek az orvostechikai eszközök és informatikai eszközök közös határmezsgyéjén helyezkednek el, így karbantartásuk mindkét szakterület szakembereinek ad feladatot.

A monitor csak megfelelő karbantartási és karbantartási munkával tartható jó állapotban. A karbantartással csökkenthető a meghibásodási arány, meghosszabbítható a különféle érzékelők, alkatrészecskék és az egész gép élettartama.

A monitorok általában hosszú ideig folyamatosan működnek, ami korai öregedést vagy akár a belső részek károsodását okozhatja a készülék belsejében lévő magas hőmérséklet miatt. Ezért meg kell tisztítanunk a gép belsejét és külsejét, hogy biztosítsuk a gép jó hőelvezetését és szellőzését. Rendszeresen ellenőrizni kell a főegység szűrőjét, a rajta levő port el kell távolítani. Ellenőrizni kell a kezelőpanel és a kijelző felületét. A gép burkolatát fel évente szét kell szerelni a gép belsejében lerakódott por eltávolítása érdekében. Az érzékelők karbantartása és karbantartása is szükséges. Az érzékelők és jelkábelek gyakran mozgásban vannak, könnyen sérülhetnek. Élettartamuk meghosszabbítása és a kezelési költségek csökkentése érdekében fokozott gondossággal kell kezelni. Nem szabad összehajtani, rángatni az érzékelők átviteli vezetékét; leeséstől óvni kell az érzékelő szondákat, például a vér oxigéntelítettség-szondákat, a hőmérséklet-érzékelőket és az invazív vérnyomás-szondákat. Az érzékelő szonda könnyen elszennyeződik, például verejték- és vérfoltokkal. A szonda korróziójának elkerülése és a mérés befolyásolása érdekében a szondát rendszeresen tisztítani kell a felhasználói kézikönyvben megadott módszer szerint.

Mechanikai vagy funkcionális meghibásodás esetén, illetve biztonsági ellenőrzéshez minden esetben a gyártó által felhatalmazott szakszervízhez kell fordulni.

A különböző szenzorok, jelkábelek, vérnyomásmandzsetták folyamatos biztosítása az eredetivel azonos minőségű és paraméterű anyagokkal lehetséges.

A monitorokhoz használt akkumulátor állapotát, megfelelőségét rendszeresen ellenőrizni, indokolt esetben cserélni szükséges.

Fentiek alapján egyértelmű, hogy a műtéti és őrzőmonitorok rendkívül összetett és bonyolult, számos elektronikai elemből álló elektromos eszközök. Ezek részegységeinek, alkatrészeinek, fő darabjainak egyike sem olyan, amit kellő szakértelem, képzettség nélkül javítani lehetne. Mindezek alapján különösen igaz a műtéti és őrzőmonitorok esetében, hogy olyan eszközről van szó, amelyek karbantartása és javítása csak és kizárólag a szervízhez szükséges eszközökkel, műszerekkel, szerszámokkal rendelkező, a berendezés gyártója által felkészített szakemberek számára engedhető meg. Minden más esetben olyan károsodás érheti az eszközt, amely végzetes kimenetelű kockázatot jelenthet.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota,
- burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.)
- kezelőszervek, tartozékok megléte és működése
- hálózati csatlakozó vezeték és dugasz
- egyéb csatlakozó vezetékek
- elektródok, érzékelők, mérőátalakítók és egyéb tartozékok
- a kiegészített és megerősített szigetelés megléte
- potenciálkiegyenlítő csatlakozó és vezeték (EPH)
- villamosszigetelések
- vízszintes és függőleges mozgathatóság, rögzíthetőség
- tartalékáramforrás rendelkezésre állása
- használati, karbantartási és tisztítási útmutató

Meg kell előzni:

- a mechanikai behatások, a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

A műtéti és őrzőmonitorokkal kapcsolatos további fontos üzemeltetést érintő információkat tartalmaz még a 7.4.1. fejezet.

6.2.7. Újraélesztés eszközei

Az újraélesztés eszközei közé tartozó eszközök:

Készenléti táska:

- oxigénpalack
- kézi lélegeztető

- taposó szívó készülék
- laringoszkóp-készlet tubusokkal
- pupillalámpa
- különféle fogók
- gyógyszerek, EH-fecskendők és tűk
- infúziós készlet branülökkel

Karbantartás során az akkumulátoros, elemes működtetésű eszközökhöz tartozó áramforrásokat ellenőrizni, szükség esetén cserélni kell.

Figyelemmel kell kísérni a táska releváns elemeinek felhasználhatósági (sterilitási) idejét. Szükség esetén a lejárt anyagokat újakkal kell pótolni.

A táskában levő oxigénpalackot a gyártói előírások szerint felül kell vizsgálatni, indokolt esetben új palackkal kell kicserélni.

Defibrillátor

A korai mellkaskompresszió mellett a korai defibrilláció bizonyítottan javítja az újraélesztések kimenetelét. A kamrafibrilláció és a pulzus nélküli magas frekvenciájú kamrai tachycardia sokkolandó ritmusok közé tartoznak. A kamrafibrilláció alatt a szív nem lát el effektív pumpafunkciót, az ingerület átvezetődése teljesen szabálytalanná válik, emiatt a szív munkaizomzata magas frekvencián, teljesen irregulárisan, mindenféle szinkron nélkül működik. Ennek eredményeképpen a szív izomzata remeg, nem képes összehúzódni és a pumpafunkcióját ellátni. Ezt az állapotot egy vagy több nagyenergiájú áramütéssel meg tudjuk szüntetni. Fontos, tudni, hogy ez az állapot minidig a klinikai halál állapotát jelenti, így az újraélesztés megkezdése nem maradhat el. Manuális defibrillációhoz elengedhetetlen a helyes energia kiválasztása, ami a különböző gyártók termékeinél eltérő. A korai defibrillálás jelentősen javítja a túlélési esélyt.

A defibrillátorok használatának alapvető elve az, hogy olyan erős elektromos sokkot adnak a szívnek, amely "nullázza", vagy "újraindítja" a szív elektromos rendszerét. Ezáltal a szív saját természetes sejtjei képesek lehetnek újra szabályozni a szívverést. A defibrillátorok lényegében két elektródát (párnát vagy padot) használnak, amelyeket a beteg mellkasára helyeznek. Az elektródák közötti erős elektromos áramot alkalmazva a defibrillátor képes "újraindítani" a szív elektromos rendszerét. A defibrillátorok akkumulátorról működnek, melyek folyamatos feltöltöttsége teszi lehetővé a térben időben független használatát (bárhol, bármikor).

Extrakorporális kardiopulmonális recuszitáció (eCPR)/ Veno-arteriosus ECMO

Az extrakorporális membránoxigenizáció (ECMO), más néven extrakorporális életfenntartás (ECLS), egy olyan testen kívüli technika, amely olyan személyek számára nyújt szív- és légzéstámogatást, akiknek a szíve és a tüdeje nem képes megfelelő mennyiségű gázcserét vagy perfúziót biztosítani az élet fenntartásához. Az ECMO technológiája nagyrészt a kardiopulmonális bypassból származik, amely rövidebb ideig tartó támogatást nyújt a leállt natív keringés mellett. Az alkalmazott eszköz egy membránoxigenizátor, más néven mesterséges tüdő.

Az ECMO úgy működik, hogy átmenetileg vért von el a szervezetből, hogy lehetővé tegye a vörösvértestek mesterséges oxigénellátását és a szén-dioxid eltávolítását. Egyes esetekben szívmegállás kezelésére is alkalmazzák, lehetővé téve a szívmegállás kiváltó okának kezelését, miközben a keringést és az oxigénellátást támogatják.

Az ECMO használata nem egy széles körben elterjedt eljárás, ilyen eszköz használata ritka, így az üzemeltetési sajátosságokat mellőzzük.

Fentiek alapján egyértelmű, hogy az újraélesztés leggyakrabban használt és a gyógyintézetekben mindenhol jelen levő defibrillátorok rendkívül összetett és bonyolult, számos elektronikai, informatikai elemből álló elektromos orvosi eszköz, mely közvetlenül a szívre ható áramot alkalmaz. Ezek részegységeinek, alkatrészeinek, fő darabjainak egyike sem olyan, amit kellő szakértelem, képzettség nélkül karbantartani, javítani lehetne. Mindezek alapján különösen igaz defibrillátorok esetében, hogy olyan orvostechnikai eszközökről van szó, amelyek karbantartása és javítása csak és kizárólag a szervízhez szükséges eszközökkel, műszerekkel, szerszámokkal rendelkező, a berendezés gyártója által felkészített szakemberek számára engedhető meg. Minden más esetben olyan károsodás érheti az eszközt, amely végzetes kimenetelű kockázatot jelenthet a beteg számára.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- a készülék működéséhez szükséges akkumulátor (rendszeresen ellenőrizni szükséges, indokolt esetben cserélni kell!)
- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota
- burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.)
- hálózati csatlakozó vezeték és dugasz
- defibrilláló elektródok, kábeleik és szerelvényeik (szigetelésük épsége!)
- egyéb csatlakozó vezetékek és elektródok (pl. EKG)
- potenciálkiegyenlítő csatlakozó és vezeték (EPH)

- készenléti kocsi
- korrózió által okozott sérüléseket: nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibák, sérülések megelőzése céljából.

A defibrillátorokkal kapcsolatos további fontos üzemeltetést érintő információkat tartalmaz még a 7.4.1. fejezet.

6.2.8. Gépi infúzió adagoló készülék

Infúzióval a vénás keringésbe juttatnak folyadékot és általában abban oldott gyógyszert. Az infúzió percenkénti cseppszámának sebessége legtöbbször az oldott hatóanyagtól függ.

Infúzió adagoló készülékek osztályozása mechanizmus alapján:

- gravitációs, manuális a korábban ismertetett infúziós szerelések
- szabályozott: meghajtás nélküli infúzióadagoló
 - gravitáció elvén működik
 - cseppkamrára helyezhető a cseppérzékelő
 - a cseppszám szabályozható
- – mechanikailag kontrollált:
 - • infúziós pumpa
 - • fecskendő infúziós pumpa (perfuzor)

Volumetrikus infúziós pumpa (volumen vezérelt infúziós pumpa) használatával leküzdhetőek a csepptméretből eredő különbségek, legfeljebb 2000 ml folyadék egyidejű beadására alkalmas, nagyon pontos készülékek. Használatukhoz speciális szerelék szükséges, mert szenzor érzékeli a légbuborékot és riasztást ad a készülék.

A **fecskendő infúziós pumpa** kiszorításos elven működik, mely kis mennyiségű infúzió hosszú idejű beadására alkalmas, a készülékbe helyezendő fecskendő 2-100ml úrtartalmú lehet. A készülék használatához perfuzoros szerelékre van szükség. Az elérhető áramlási sebesség 0,1 és 100 ml/óra közötti tartományban pontos adagolást biztosít.

A pontos adagolást a vezérlés, és az ehhez kapcsolódó érzékelés teszi lehetővé.

- Cseppvezérelt:

- hajtóerővel működnek
- cseppérzékelőt tartalmaz
- cseppszámláláson keresztül képes az infúzió sebességének ellenőrzésére
- pontatlanság a cseppek eltérő méretéből adódik
- Volumenvezérelt
 - speciális szereléken keresztül az eszközön átáramló volument kontrollálja
 - = volumetrikus infúziós pumpák

A készülékek a meghajtás típusa szerint:

- Perisztaltikus (kiszorításos)
 - ujjpumpás (lineáris): egymás mellett álló úgynevezett ujjegységek az áramlás irányában összenyomják az infúziós oldatot tartalmazó hajlékony csövet, ami az oldat továbbítását eredményezi
 - görgőpumpás (rotációs): oldat továbbítását az oldatot tartalmazó csövet összenyomó görgő segíti elő
- Dugattyús: a dugattyú mozgása felszívja, majd továbbítja az infúziós oldatot

Fentiek alapján egyértelmű, hogy ezek az orvostechnikai eszközök rendkívül összetett és bonyolult, speciális szenzorokból, sajátos elektronikai, finommechanikai elemből álló elektromos orvostechnikai eszközök. Ezek részegységeinek, alkatrészeinek, fő darabjainak egyike sem olyan, amit kellő szakértelem, képzettség nélkül javítani lehetne. Mindezek alapján különösen igaz az invazív vérnyomásmérő és véráramlásmérő készülékek esetében, hogy olyan eszközökről van szó, amelyek karbantartása és javítása csak és kizárólag a szervízhez szükséges eszközökkel, műszerekkel, szerszámokkal rendelkező, a berendezés gyártója által felkészített szakemberek számára engedhető meg. Minden más esetben olyan károsodás érheti az eszközt, amely hibás, vagy egészségkárosító működéshez vezethet.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota
- burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók, védőszemüvegek stb.)
- fecskendőtalp megfelelő rögzíthetősége
- kezelőszervek, tartozékok megléte és működése
- cseppérzékelő és levegődetektor

- folyadéktovábbító rendszer
- hálózati csatlakozó vezeték és dugasz
- potenciálkiegyenlítő csatlakozó és vezeték (EPH)
- kiegészített és megerősített szigetelés
- használati, karbantartási és tisztítási útmutató

Meg kell előzni:

- a mechanikai behatások, a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

A gépi infúzió adagoló készülékekkel kapcsolatos további fontos üzemeltetést érintő információkat tartalmaz még a 7.4.1. fejezet.

6.2.9. Operációs és egyéb mikroszkópok, optikai eszközök

Egy általános biológiai mikroszkóp elsősorban objektív lencséből, okulár lencséből, tubusból, tárgyasztalból és tükörből áll. A tárgyasztalra helyezett tárgyat az objektív lencsén keresztül nagyítja fel. Amikor a céltárgy a fókuszban van, az okulár lencsén keresztül észlelhető a nagyított képe. Ezzel szemben a digitális mikroszkóp kamerát alkalmaz, és a felnagyított képet élőképként jeleníti meg egy monitoron.

Az optikai mikroszkóp azoknak a mikroszkópoknak az általános elnevezése, amelyek látható fényt és üveglencsét használnak a tárgyak nagyított vizsgálatához. jelenleg használt optikai mikroszkópok általában összetett mikroszkópok, amelyek egy objektív lencsét kombinálnak az okulárral. Az optikai mikroszkópokra jellemző, hogy a fényforrás a minta alatt helyezkedik el, amit a rajta áthaladó fény objektívvel történő felnagyításával lehet megfigyelni. A sztereó-mikroszkópokkal olyan tárgyak vizsgálhatók, amelyeket nem lehet vékony metszetekre felvágni. A sztereó-mikroszkópok olyan optikai mikroszkópok, amelyek fényt vetítenek le a mintára. A visszavert fényt az objektív lencse nagyítja fel a vizsgálatához. A sztereó-mikroszkópokon két okulár található, ami 3D-s vizsgálatot tesz lehetővé, mintha szabad szemmel néznénk a mintát. A biológiai mikroszkóp általában olyan típusú optikai mikroszkóp, amelyet elsősorban sejtek, szövetek és más biológiai minták vizsgálatára terveztek. Többféle objektívlencsét lehet felszerelni, így ezeknek a mikroszkópoknak a nagyítása 10x - 1000x tartományban bármennyi lehet, vagy akár annál több is. Többféle megvilágítás technikát lehet alkalmazni:

- átmenőfényes megvilágítás
- koaxiális megvilágítás
- gyűrűs megvilágítás

- diffúz megvilágítás
- részleges megvilágítás
- polarizált megvilágítás

A sötétlátóteres mikroszkópiát általában olyan színezetlen, átlátszó minták áteső fényben történő megfigyelésére használják, amelyeket nem lehet világosmezős mikroszkópiával megfigyelni. Ezek legtöbbször biológiai minták, például baktériumok vagy mikroszkopikus állatok. Ez a technika a következő elv alapján működik: a világítótestből származó fény áthalad egy speciális sötétlátóteres kondenzoron, amely egy üreges kúp formájában sugárnyalábot képez és azt a vizsgálati mintára irányítja. A sugarak többsége elhalad az objektív mellett, és a képet csak azok a fénysugarak alkotják, amelyeket a minta inhomogén szerkezete szétszór. Sötét háttér esetében a tárgylemez szerkezetének a világos területei, valamint azok a világos szélű, nagyméretű részecskék jelennek meg a mikroszkóp látómezőjében, amelyek a környezetétől eltérő törésmutatóval rendelkeznek. Visszatükrözött fényben lehetőség van nem átlátszó mintákat is tanulmányozni. Ezek is előfordulnak az egészségügyi intézményekben.

Mikroszkópok, egyéb optikai eszközök használata az alábbi orvosi szakterületeken jellemző:

- laboratóriumok
- bőrgyógyászat
- nőgyógyászat
- fül-orr-gégészet
- szemészet
- angiológia, flebológia, limphológia, haematológia
- nefrológia
- patológia
- genetika, IVF
- andrológia

Műtőkben mikrosebészeti műtéti eljárások során (arc-, állcsont- és szájsebészet, fül-orr-gége, ideg, szemészet, plasztikai sebészet, traumatológia, kézsebészet, transzplantáció stb.) operációs mikroszkópot használnak. Ezek olyan sajátos felépítésű, kivitelű mikroszkópok, melyek jellemzően gördíthető állványon kerülnek rögzítésre. A műtéti területről ad felnagyított képet az operációt végző sebésznek. Ez egyaránt lehet optikai és digitális kép. Ezeknek a készülékeknek a felépítése, kialakítása megfelel a steril körülmények között természetes elvárásoknak: különösen

ellenállnak a rendszeres nedves tisztításnak, fertőtlenítésnek úgy mechanikai, mint elektromos védettség szempontjából.

A mikroszkópok és egyéb optikai eszközök (pl. réslámpák a szemészetben) összetett finommechanikai, optikai eszközök, melyekhez a megvilágítást elektromos lámpák adják a legtöbb esetben. A készülékek bármilyen rendellenes működése, meghibásodása esetén a gyártó által kijelölt, felkészített műszerész javíthatja, minden más megoldás az eszköz tönkrementéhez is vezethet. Az időnként szükségessé váló fényforráscsere a készülék használati utasítása szerint történjen. Csak a készülékhez meghatározott típusú, teljesítményű, foglalatú olyan fényforrás használható, amelynek fénye a gyártó részéről meghatározott (fényteljesítmény, színhőmérséklet stb.).

Fentiek alapján egyértelmű, hogy a mikroszkópok és egyéb optikai eszközök rendkívül összetett és bonyolult, számos finommechanikai, optikai és elektronikai elemből álló elektromos orvostechikai eszköz. Ezek részegységeinek, alkatrészeinek, fő darabjainak egyike sem olyan, amit kellő szakértelem, képzettség nélkül javítani lehetne. Mindezek alapján különösen igaz a mikroszkópok és egyéb optikai eszközök esetében, hogy olyan eszközökről van szó, amelyek karbantartása és javítása csak és kizárólag a szervízhez szükséges eszközökkel, műszerekkel, szerszámokkal rendelkező, a berendezés gyártója által felkészített szakemberek számára engedhető meg. Minden más esetben olyan károsodás érheti az eszközt, amely hibás működéshez, vagy működésképtelenséghez vezethet.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota,
- burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.)
- optikai lencsék, finommechanikai szerkezetek,
- kezelőszervek, tartozékok megléte és működése
- hálózati csatlakozó vezeték és dugasz
- potenciálkiegyenlítő csatlakozó és vezeték (EPH)
- villamosszigetelések
- használati, karbantartási és tisztítási útmutató

Meg kell előzni:

- a mechanikai behatások, a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

6.2.10. Sebészeti eszközök, kriotechnikai készülékek

A sebészeti eszközök gyűjtőfogalom. Beletartoznak egyebek között a különböző kézieszközök, elektromos vágó- és koaguláló készülékek, a lézert alkalmazó sebészeti készülékek.

A sebészeti vágókészülékekről a 6.2.2. fejezetben, a lézerkészülékekről a 6.2.11. fejezetben olvashatók az üzemeltetéshez szükséges információk.

A **sebészeti kézieszközöket** (sokszor – pontatlanul! – kéziműszereknek nevezik) általában négy fő kategóriába sorolják: vágás, megfogás, varrás és felszívás.

A vágóeszközöket szövetek vágására vagy szétválasztására használják, beleértve a szikét, ollót és fűrészt. A tartóeszközöket szövetek vagy szervek tartására és rögzítésére használják a műtét során. Az ebbe a kategóriába tartozó csipeszek és bilincsek a szövetkárosodás megelőzésére szolgálnak. A sebészeti beavatkozások során a varróeszközök kritikus szerepet játszanak a bemetszések vagy sebek összekapcsolásában és lezárásában. A tű és a cérna nélkülözhetetlen elemei ebben a kategóriában. Az abszorbens eszközök a műtési terület tisztítására és a vérzés szabályozására szolgáló eszközök, a leggyakoribb példák a pamut, a géz és az aspirátorok.

A sebészeti kézieszközök karbantartása és sterilizálása kulcsfontosságú a használatuk sikeréhez. Minden használat előtt és után a műszereket meg kell tisztítani, fertőtleníteni és megfelelő eljárással sterilizálni. Ez a folyamat minimálisra csökkenti a beteg fertőzésének kockázatát és növeli a sebészeti beavatkozás biztonságát.

Jelenleg a sebészeti kézieszközök leggyakrabban használt anyagai a rozsdamentes acél, kemény ötvözet, alumíniumötvözet, titánötvözet, réz, ezüst és polimer stb.

Mindennapos használatban vannak egyszer-használatos („eldobható”) kézieszközök is, amelyek az intézmények gazdálkodásában anyagnak minősülnek (számviteli szabályok alapján), de ugyanakkor ezek is **orvostechikai eszközök**, a varróanyagokhoz, kötszerekhez hasonlóan. Ezek beszerzése rendszerint nem az orvostechikai eszközök felügyelő szervezeti egység feladatát képezi, hanem az anyaggazdálkodás feladatkörébe tartozik.

A többször használható kézieszközök gyártása során szigorú technológiát, speciális gépeket használnak, melyek nem helyettesíthetők, így javításuk speciális felszereltségű műhelyeket igényel: „házilag” javítsuk nem lehetséges. Időnként gondoskodni kell az eszközök élezéséről. Vannak olyan gyakori karbantartási műveletek, amelyek azonban a betegellátó intézményen belül elvégezendők. Ilyen lehet

pl. az eszközök olajozása, melyet a műszerkörforgás során a sterilizálást megelőzően kell és lehet elvégezni. A sérült, csorba eszközöket ki kell cserélni.

Kriotechnika alkalmazása fagyasztásos eljárást jelent, amelynek során az alkalmazott hőmérséklettől és a behatási időtől függően a fagyasztóhatásnak kitett szövetek, sejtek változáson mennek keresztül. Alkalmazásban van a krioterápia során pl. a vázizomzat problémáinak csökkentésére, melynek során rövid időre hűtött levegősugarat irányítanak a megfelelő bőrfelületre.

Kriosebészet azt a köztudott tényt alkalmazza, hogy az extrém hideg hőmérsékletnek szövetroncsoló hatása van. Régóta alkalmásban van bőrgyógyászati problémák esetén, orofacialis sebészetében, A krioabláció módszere az, hogy a hideget fókuszáltan az elpusztítani kívánt szövetben alkalmazzák: a speciálisan erre kialakított kezelőtűt ultrahang, CT vagy egyéb képalkotó módszer segítségével juttatják el a daganatos szövetbe, majd azt -40 Celsius fokra hűtik.

A betegellátás során használatos kriotechnikai eszközök megelőző karbantartást általában nem igényelnek.

6.2.11. Orvosi lézerek

A lézer egy fénysugár, melyben a fotonok hullámhossza azonos és a kibocsátott hullámok teljesen azonos fázisban mozognak. Nagyrészt párhuzamos fénysugarakból áll, nagyon kis szóródási szöggel és nagy energiasűrűséget biztosít. A lézer energiája sokszorosa lehet a szokásos fényforrásokénak. A lézerek fénye egyszínű, mert a sugarat egyetlen hullámhosszúságú összetevő alkotja. Lehet látható és láthatatlan (a hullámhossztól függően).

Ma már lézereket alkalmaznak diagnosztikai célokra is.

- **Diagnosztikai lézerspektroszkópia:** A lézerek kiválóan használhatók a spektroszkópia szinte minden területén a legkülönbélebb beállításoknál, méréseknél, jelentősen egyszerűbbé, kényelmesebbé, pontosabbá téve azokat. A lézerek megnövelték a spektroszkópiai módszerek feloldóképességét és érzékenységét. A lézeres abszorpciós spektroszkópia és a Lézer Indukált Fluoreszcencia Spektroszkópia (LIFS) segítségével igen nagy biztonsággal meg tudjuk különböztetni az egészséges fogszövetet a szuvasztól.
- lézeres véráramlásmérés
- száloptikai diagnosztika
- lézeres tomográfia

Az orvosi lézerek – teljesítményüktől függően – egyaránt alkalmazhatóak a szervezet életfolyamataiba történő, komolyabb beavatkozásokkal járó invazív sebészeti műtétek során, valamint az invazív és nem-invazív különböző kezelésekhez is.

Az orvosi lézerek között az egyik fő különbség, hogy milyen hullámhosszú lézersugarat bocsát ki az adott eszköz, és ezt melyik szövetrész fogja elnyelni. A lézerfényt elnyelő szövetrészeket összefoglaló néven kromofórnak nevezzük: a kromofórok eltérő hullámhosszúságú lézerfényt nyelnek el, így ez határozza meg, hogy melyik típusú orvosi lézer milyen probléma kezelésére lesz alkalmas.

A 10,6 μm (mikrométer) hullámhosszúságon üzemelő széndioxid-lézer sugarait például a bőrfelszín víztartalma nyeli el, az infravörös tartományban üzemelő neodímium-YAG lézer sugarai pedig a vér oxigénszállító molekuláiban, a vörösvérsejtekben található hemoglobinban nyelődnek el. A szőrszálakban található melaninban ugyancsak elnyelődhet a lézerfény: éppen ez történik a lézeres szőrtelenítő eljárások során.

A leggyakrabban használt orvosi lézerek:

Név	Spektrum	Alkalmazási terület
CO ₂	10,6 μm	műtéti beavatkozások: fül-orr-gégészet, nőgyógyászat, bőrgyógyászat, plasztikai és helyreállító sebészet, általános sebészet, szájsebészet, szemészet,
Dióda	450 – 1470 nm	fül-orr-gégészet plasztikai sebészet bőrgyógyászat nőgyógyászat szájsebészet szemészet általános sebészet
LP Nd – YAG	1064 nm	érelváltozások kezelése, seprűvénák, hajszálerek, rosacea, végleges szőrtelenítés
Q-SW Nd- YAG	1064 nm	tetoválások eltávolítása
Er:YAG	2940 nm	hüvelyszárazság kezelése, női inkontinencia, hámlasztó kezelések

A készülékekhez különböző kézidarabok, tükrös végdarabok és más sebészeti tartozékokat csatlakoztathatnak. Nagy pontosságú mikrosebészeti beavatkozásokhoz is használják. Csatlakoztatható a legtöbb sebészeti sztereó-mikroszkóp, kolposzkóp és laparoszkóp készülékhez. A klasszikus sebészeti lézerek (CO₂, rubin, Nd:Yag, Ar-ion) alkalmazása során a cél az élő szövetekben irreverzibilis változások létrehozása. Ezek makroszkopikus megjelenési formái: vérárvadás, párolgás, kivágás.

Lágylézerterápia (LLLT, low-level laser therapy) alacsony intenzitású, 400-900 nm tartományban lévő besugárzással végzett kezelést jelent. Az effektus, amit kapunk, megváltoztatja a sejtmembrán permeabilitását, növekvő mRNS-szintézishez és

sejtproliferációhoz vezet. Ezek az effektusok nem a sugárzás hőhatásának következményei, mint a lézersebészetben, hanem fotokémiai kölcsönhatásoknak köszönhetők.

A lézerek nem megfelelő alkalmazásakor különböző mértékű sérülések következhetnek be. A sérülési kockázatok csökkentése érdekében a lézerek felhasználására különböző, leggyakrabban nemzetközileg elfogadott szabályok vonatkoznak. A szabályozások magunka foglalják a lézerek különböző veszélyességi osztályokba sorolását, a különböző testfelületeket (pl. szaruhártyát, bőrfelületeket) érhető maximális teljesítményt (cw lézerek) és energiasűrűséget (impulzus lézerek), vagy a különböző védőfelszerelések használatát. A lézereken, vagy lézereket alkalmazó eszközökön jól látható helyen fel kell tüntetni a lézer veszélyességi osztályát, a kimeneti apertúrához pedig figyelmeztető piktogramot elhelyezni.

- Class 1: extrém alacsony teljesítményű ($<0,4 \mu\text{W}$)
- Class 2: alacsony teljesítményű ($<1\text{mW}$), látható fényt kibocsátó
- Class 3R: közepes teljesítményű (cw $1\text{-}5\text{mW}$)
- Class 3B: moderált teljesítményű ($5\text{-}500\text{mW}$ cw, $<10 \text{ J/cm}^2$ impulzuslézerek)
- Class 4: nagyteljesítményű ($>500\text{mW}$ cw, $>10 \text{ J/cm}^2$ impulzusüzem)

A bőrfelület védelme szempontjából különösen a sebészeti lézerek alkalmazása igényel nagyobb körültekintést. A közvetlen besugárzás komoly sérüléseket okozhat, de a szórt fény intenzitása már jellemzően alacsony. A legnagyobb jelentősége a szem védelmének van, ahol a bőrfelületekhez képest nagyságrendekkel kisebb teljesítmények is maradandó károsodást okozhatnak. Míg Class3R esetén elég elkerülni a közvetlen vagy tükröződő lézerfényt, Class 3B és Class 4 lézerek használata esetén speciális szemüveggel kell védekezni a közvetlen besugárzás, vagy szórt fény okozta sérülések elkerülése érdekében. A szemüvegnek alkalmasnak kell lennie a szemet érhető lézersugárzás intenzitásának/energiasűrűségének a biztonságos szint alá csökkentésére. A védőszemüvegek feliratozása tartalmazza a hullámhossztartományt és a fényszűrő képességet.

Teljesen egyértelmű, hogy egy ilyen összetett, számos speciális alkatrész, részegységet magába foglaló készüléket humángyógyászat céljából használni csak hibátlan üzemi állapotban szabad. Mindekor garantálni kell a diagnosztika, terápia által megkívánt paraméterű lézerfényt. A biztonságos használat során az „üzemi körülmények” kellő és előírászerű feltételeit, védőeszközeit is biztosítani kell.

Fentiek alapján egyértelmű, hogy az orvosi lézerekészülékek rendkívül összetett és bonyolult, számos finommechanikai, optikai és elektronikai elemből álló elektromos orvostechikai eszköz. Ezek részegységeinek, alkatrészeinek, fő darabjainak egyike

sem olyan, amit kellő szakértelem, képzettség nélkül javítani lehetne. Mindezek alapján különösen igaz az orvosi lézerekészülékek esetében, hogy olyan eszközökről van szó, amelyek karbantartása és javítása csak és kizárólag a szervízhez szükséges eszközökkel, műszerekkel, szerszámokkal rendelkező, a berendezés gyártója által felkészített szakemberek számára engedhető meg. Minden más esetben olyan károsodás érheti az eszközt, amely hibás, vagy egészségkárosító működéshez vezethet.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota, különösen a lézerekészülékekre vonatkozó felvilágosító és tájékoztató címkék
- burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók, védőszemüvegek stb.)
- optikai lencsék, finommechanikai szerkezetek,
- kezelőszervek, tartozékok megléte és működése
- hálózati csatlakozó vezeték és dugasz
- potenciálkiegyenlítő csatlakozó és vezeték (EPH)
- villamosszigetelések
- használati, karbantartási és tisztítási útmutató

Meg kell előzni:

- a mechanikai behatások, a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

Az orvosi lézerekészülékekkel kapcsolatos további fontos üzemeltetést érintő információkat tartalmaz még a 7.4.1. fejezet.

6.2.12. Invazív vérnyomásmérő és véráramlásmérő

A vérpályában mérhető nyomás- és áramlásértékek felhasználásával számos további, fontos paramétert lehetséges meghatározni.

Az invazív vérnyomás monitorozása elengedhetetlen a sürgősségi és intenzív ellátás során. Az invazív vérnyomásmérés közvetlen, a szívérrendszerbe vezetett katéteren keresztül történő, véres vérnyomásmérést jelent. Alapeszköze az érbe (pl. artériába) vezetett cső (kanül, ill. katéter).

A véráramlás (flow) mérés célja egy adott érkeresztmetszeten időegység alatt átáramlott vérmennyiség meghatározása (invazív és nem-invazív módszereket egyaránt alkalmaznak). A klinikumban általában a Fick-módszert alkalmazzák invazív véráramlásmérés során. Elterjedt az áramlásmérés termofilúcióval. Az áramlásmérés

során indikátorként hideg sóoldat termodilúciós görbéje a véráramlás- (vagy perctérfogat-) meghatározás alapja. A hideg (0 °C) oldatot a v. cava-jobb pitvar határán fecskendezik be, majd a hőmérséklet-változást az úgynevezett Swan-Ganz-katéter végén, az a. pulmonalisban elhelyezkedő termisztor méri.

Fentiek alapján egyértelmű, hogy ezek az orvostechnikai eszközök rendkívül összetett és bonyolult, speciális szenzorokból, sajátos elektronikai elemből álló elektromos orvostechnikai eszközök. Ezek részegységeinek, alkatrészeinek, fő darabjainak egyike sem olyan, amit kellő szakértelem, képzettség nélkül javítani lehetne. Mindezek alapján különösen igaz az invazív vérnyomásmérő és véráramlásmérő készülékek esetében, hogy olyan orvostechnikai eszközökről van szó, amelyek karbantartása és javítása csak és kizárólag a szervízhez szükséges eszközökkel, műszerekkel, szerszámokkal rendelkező, a berendezés gyártója által felkészített szakemberek számára engedhető meg. Minden más esetben olyan károsodás érheti az eszközt, amely hibás, vagy egészségkárosító működéshez vezethet.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota, különösen a éézerkészülékekre vonatkozó felvilágosító és tájékoztató címkék
- burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók, védőszemüvegek stb.)
- kezelőszervek, tartozékok megléte és működése
- csatlakozó vezetékek (elektród-vezetékek, elektródok és egyéb tartozékok)
- hálózati csatlakozó vezeték és dugasz
- potenciálkiegyenlítő csatlakozó és vezeték (EPH)
- kiegészített és megerősített szigetelés
- használati, karbantartási és tisztítási útmutató

Meg kell előzni:

- a mechanikai behatások, a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

Az invazív vérnyomásmérő és véráramlásmérő készülékekkel kapcsolatos további fontos üzemeltetést érintő információkat tartalmaz még a 7.4.1. fejezet.

6.2.13. Endoszkópok

Az endoszkópos „torony” egy merev vagy egy hajlékony eszközből (endoszkóp), egy fényforrásból, egy üvegszál optikából áll, melyet monitorral összekötve a vizsgált terület kinagyítható és jobban láthatóvá válik. Az optikai csatorna mellett van egy

speciális csatorna, melyen keresztül olyan eszközök vezethetők le, amik segítségével különböző beavatkozások végezhetők az adott szervben.

Segítségével jól vizsgálható, kinagyítható és így jobban láthatóvá tehető az üreges szervek belső felszíne. A vizsgálat során az endoszkópot bevezetik a vizsgálandó területre és így lehetővé válik az üreges szervek belső felszínének a megfigyelése és különböző felvételek elkészítése. Az endoszkópon keresztül bevezetett csipesz segítségével a szerv falából szövettani vizsgálatra minta (biopszia) is nyerhető, sőt egyes elváltozások a csipesz segítségével teljes egészében el is távolíthatóak. Főbb diagnosztikai területek:

- colonoscopia (vastagbéltükrözés)
- duodenoscopia (patkóbél)
- spirál enteroscopia (vékonybél),
- gastroscopia (gyomortükrözés)
- oesophagoscopia (nyelőcső vizsgálat)
- laryngoscopia (gégetükrözés)
- rectoscopia (végbéltükrözés)
- sigmoidoscopia (részleges vastagbéltükrözés)
- cystoscopia (húgyhólyagtükrözés)
- ureterorenoscopia (húgyvezeték tükrözés)
- laringoscopia (gégetükrözés)
- otoscopia (fül vizsgálata),
- rinoscopia (orr vizsgálata),
- sinuscopia (arc melléküregeinek vizsgálata)
- racheoscopia (légcsőtükrözés),
- bronchoscopia (hörgőtükrözés)
- pleuroscopia (mellhártya rétegek)
- salpingoscopia (petevezetékek vizsgálata)
- rectoscopia (végbéltükrözés),
- anoscopia (csak a végbélnyílás és az azt követő 1-2 cm vizsgálata, jellemzően aranyér esetén),
- ERCP (endoszkópos retrográd cholangiopancreatographia) az epeutak és hasnyálmirigy vezeték összetett vizsgálata duodenoscopy használatával, kontrasztanyag alkalmazása közben röntgenfelvétel kíséretében

Külön említést érdemel a

- kapszula endoszkópia (teljes tápcsatorna, de kifejezetten a vékonybél vizsgálata), mert az ehhez használt eszköz egészen más felépítésű, mint a

flexibilis endoszkópok. A vizsgálat során a beteg lenyel egy kb. 11×24 mm-es video kapszulát. Ahogy a kapszulát az emésztőrendszer saját perisztaltikus mozgásával továbbítja, a kapszula az általa készített képeket és adatokat továbbküldi a vezeték nélküli adattárolónak, amit a beteg ez idő alatt az oldalához csatolva visel. Az eljárás befejezése után a képeket az orvos egy szoftveres környezetben számítógéppel értékeli ki.

A diagnosztikai célra használt eszközökön túl a minimálinvazív sebészethez is használt eszközök is használatosak:

- laparoscopia (hasüregen belüli műtét)
- artroscopia (izületi sebészet)
- hysteroscopia (méhüregi műtétek)
- Transurethralis prosztata resectio (TURP):
- Laparoszkópos veseműtét: Ez a technika a hasüregben elhelyezett apró metszéseken keresztül történik. Az endoszkópos eszközök segítségével a sebész megnézi és kezeli a vesét.
 - Percután nefrolitotómia (PCNL): a vesében nagyobb méretű vesekő eltávolítása
 - Retrográd intrarenális sebészet (RIRS): vesében kisebb méretű vagy több kő eltávolítása.

Fenti egyszerűsített felsorolás alapján belátható, hogy az endoszkópok alkalmazása számos orvosi szakterületen jelen van.

Az endoszkópos diagnosztika és terápia során a hajlékony vagy merev endoszkópokon túl szükség van a megvilágítást biztosító fényforrásra, az eszköz optikája által biztosított képek fogadását és feldolgozását végző központi egységre („processzor”), a beavatkozás során sok esetben szükséges öblítést biztosító pumpára, a vizsgált szerv átjárhatóságához széndioxid befújó készülékre (insufflátor), a beavatkozás során elektromos vágó, koaguláló készülék használatára stb.

Azon túl, hogy fenti eszközök önmagukban is összetett és bonyolult, sok esetben elektromos orvostechikai eszközök, az endoszkópok különösen nagyon bonyolult, optikai, finommechanikai szerkezetek. Nem mellékesen az endoszkópok rendkívül drága orvostechikai eszközök, így helytelen karbantartásuk, javításuk esetén jelentős összeget szükséges fordítani a pótlásukra.

Rendkívül fontos arról gondoskodni, hogy azok a gyógyászati helyiségek, melyekben az endoszkópot diagnosztikai vagy terápiás céllal alkalmazzák minden tekintetben megfeleljenek a helyiségre érvényes építészeti, épülettechnika (elektromos,

épületgépészeti) előírásoknak, amelyek egyaránt biztosítják a biztonságos munkavégzés, a biztonságos betegellátás valamennyi feltételét.

Szemléltetésül pár kép:



5. kép: Endoszkóp fej



6. kép: Endoszkópos torony

A torony minden egyes elemét külön-külön az azokra vonatkozó használati és karbantartási utasítás szigorú betartásával szabad csak használni, üzemeltetni! Az ezzel kapcsolatos feladatok egyaránt tartalmazzanak az egészségügyi dolgozók számára kötelező érvényű előírásokat, ajánlásokat, és az orvostechnikai műszaki szakemberek számára előírásokat.

Dokumentált formában szükséges a készülékek, eszközök magyar nyelvű használati utasítását az eszköz használatának helyszínén történő elhelyezése céljából átadni az egység kijelölt szakmai vezetőjének. A használat során betartandó rendszerességgel (minden egyes használat után, naponta, hetente stb.) elvégzendő teendőkről épp úgy szükséges oktatást adni a kezelőszemélyzetnek, mint a készülék szakmai használatáról. Az így megtartott oktatást dokumentálni szükséges, melynek megőrzéséről az orvostechnikai üzemeltetésér felelős osztályon indokolt gondoskodni. Új egészségügyi dolgozó részére az oktatást indokolt megismételni.

A használat és tisztítás, fertőtlenítés során fokozott figyelmet kell fordítani a torony valamennyi elemének (különösen a kezelőszervek, a csatlakozó vezetékek) épségének megővására.

A torony vagy annak bármely összetevőjének rendellenes, hibás működése esetén dokumentált módon felkészült, képzett, feljogosított szakszervíz bevonásával a hiba kijavításáról gondoskodni szükséges, ahol mindenre kiterjedő szakképesítésű műszerészek végzik a munkájukat. Az endoszkópokhoz, az endoszkópos torony alkotórészeihez a gyógyintézetekben szinte sehol nem áll rendelkezésre technikai eszköz, tökéletesen felkészült szakember (szervíztechnikus) a javításhoz.

A készülék használatával összefüggő alkatrészek (tömítések, szelepek stb.) csak megbízható, ellenőrzött és minősített forrásból szerezhetők be. A biztonság nem pénzkérdés: az ellátásbiztonság a legfontosabb. A beavatkozásokhoz szükséges egyszerhasználatos munkaeszközök (orvostechnikai eszközök!) a legtöbb esetben szakmai anyagnak számítanak, sok intézményben az anyaggazdálkodás munkatársai gondoskodnak a folyamatos beszerzésükről. Rendkívül fontos, hogy ezen anyagok beszerzésével foglalkozók is teljes mértékben ismerjék az orvostechnikai eszközökre vonatkozó releváns előírásokat.

Az endoszkópokkal kapcsolatos további fontos üzemeltetést érintő információkat tartalmaz még 7.4.1. fejezet is.

6.2.14. Kardiológiai eszközök

A kardiológiai diagnosztika különös figyelmet érdemlő sajátos eszközei:

- nyugalmi és terheléses EKG-készülékek és kiértékelő rendszereik
- holter EKG-k és kiértékelő rendszereik
- ABPM készülékek és kiértékelő rendszereik

A nyugalmi, a terheléses és holter EKG készülékek elektródákon keresztül mért jeleket mérnek a szív működésének, az ABPM (Ambulatory Blood Pressure Monitor: ambuláns vérnyomásmérő monitor) készülék 24 órán keresztül meghatározott időpontokban automatikusan méri és rögzíti a vér erek falára gyakorolt nyomását, a mért értékeket összegyűjti, tárolja. Ugyancsak folyamatos mérést végeznek az EKG-holter készülékek: ezek a páciens mellkasára rögzített rendszerint 6 elektródán keresztül végzik a mérést és a mért értékeket eltárolják. A 24 órás adatgyűjtés céljára szolgáló eszköz egy kis hordtáskában a betegre van rögzítve. Mindkét készülék akkumulátorról vagy elemről működik.

A 24 órás méréseken túl a test nyugalmi állapotában, illetve fizikai terhelése során is szükséges a szív működését az EKG-jelek detektálásával ellenőrizni. Erre a nyugalmi és a terheléses EKG készülékek szolgálnak. Mindkét készülék működéses során a mérés azonos technikával történik, a különbség csupán a páciens fizikai aktivitásában van. A terheléshez a legtöbb helyen szobakerékpár (ergométer) szolgál, de bizonyos helyeken futópálya használata is előfordul. A terhelés során a korszerű eszközök az EKG mellett a

páciens vérnyomását is megméri, így a diagnózishoz még több mért paraméter állhat az orvos rendelkezésére. A terheléshez használt ergométer a mindekori terhelés adatait átadja a kiértékelő rendszernek, nem egy otthoni szobakerékpárról van szó. Ez is orvostechnikai eszköz!

A nyugalmi és a terheléses EKG készülékek egyre inkább már PC-alapú készülékek, ami azt jelenti, hogy a mért értékek megfelelő interfészen keresztül jutnak a kardiológiai szoftvert futtató asztali számítógépbe. Azzal, hogy ezek a PC-k orvosi célt szolgálnak, orvostechnikai eszköznek számítanak! Ugyanakkor IT-eszköz is, így ezek karbantartása egyszerre ad feladatot az orvostechnikai eszközökért felelős szakembereknek és az informatikusoknak. Természetesen sok „hagyományos” EKG készülék is használatban van, melyek akár hordozhatóak is (pl. házi orvosi praxisokban).

A kardiológiai eszközök komoly mérés-technika alkalmazásával működő orvostechnológiai eszközök, melyek akár mechanikus elven működő, akár hőpapírra dolgozó nyomtatóval is rendelkeznek.

Fentiek alapján egyértelmű, hogy a kardiológia eszközei rendkívül összetett és bonyolult, számos elektronikai, informatikai elemből álló elektromos orvosi eszközök. Ezek részegységeinek, alkatrészeinek, fő darabjainak egyike sem olyan, amit kellő szakértelem, képzettség nélkül karbantartani, javítani lehetne. Mindezek alapján különösen igaz a kardiológiai eszközök esetében, hogy olyan orvostechnikai eszközről (!) van szó, amelyek karbantartása és javítása csak és kizárólag a szervízhez szükséges eszközökkel, műszerekkel, szerszámokkal rendelkező, a berendezés gyártója által felkészített szakemberek számára engedhető meg. Minden más esetben olyan károsodás érheti az eszközt, amely végzetes kimenetelű kockázatot jelenthet a beteg számára.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota,
- burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelelek, törésgátlók stb.)
- kezelőszervek megléte
- hálózati csatlakozó vezeték és dugasz
- egyéb csatlakozó vezetékek
- elektródok, érzékelők, mérőátalakítók és egyéb tartozékok
- a kiegészített és megerősített szigetelés megléte
- potenciálkiegyenlítő csatlakozó és vezeték (EPH)

Meg kell előzni:

- a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

Az EKG készülékekkel kapcsolatos további fontos üzemeltetést érintő információkat tartalmaz még a 7.4.1. fejezet.

6.2.15. Képkalkító berendezések, besugárzó készülékek

Két fő csoportjuk

- ionizáló sugárzással működő diagnosztikai és terápiás készülékek (röntgenkészülékek, CT, gamma-kamera, PET, denzitométer stb.)
- nem-ionizáló sugárzással működő képkalkító készülékek (ultrahangos képkalkító eszközök, MRI, termográfok, endoszkópok)

Az ionizáló sugárzást kibocsájtó készülékek

- FOGÁSZATI RÖNTGEN DIAGNOSZTIKA
 - Intraorális fogászati röntgenberendezések
 - Panoráma fogászati röntgenberendezések
 - Fogászati CT, CBCT
- RÖNTGENDIAGNOSZTIKA
 - Röntgengenerátorok (átvilágító és felvételi)
 - Átvilágító röntgenberendezések
 - Távvezérelt felvételi, átvilágító röntgenberendezések
 - C-íves sebészeti képerősítő, és vesekőzúzás célzó röntgenberendezések
 - Angiográfiás (kardiológiai) röntgenberendezések
 - Mammográfiás röntgenberendezése
 - Mobil (kórtermi) röntgen felvételi berendezések
 - Ernyőfényképező röntgenberendezések
 - CT berendezések
 - Hibrid (SPECT/CT, PET/CT) berendezések
 - Csontsűrűségmérő, alkarvizsgáló és egésztest-vizsgáló röntgenberendezések
 - Egyéb röntgenterápiás/röntgendiagnosztikai berendezések, szimulátorok
- SUGÁRTERÁPIA - Orvosi terápiás besugárzó berendezések (LINAC)

- IZOTÓP DIAGNOSZTIKA - Orvosi radioizotóp-termelő berendezések, orvosi ciklotronok

Radioaktív anyagot tartalmazó berendezések

- ZÁRT SUGÁRFORRÁSOK – SUGÁRTERÁPIA
 - Teleterápiás besugárzó berendezés (kobaltágyú, gammakés)
 - Brachyterápia, közelterápiás (HDR, LDR) berendezés, implantációs berendezés, implantátum
- ZÁRT SUGÁRFORRÁSOK - ORVOSI DIAGNOSZTIKA
 - Hordozható átvilágító (LIXI -USA, LIXISCOPE ISM-82)
 - Csontsűrűségmérő (GAMMA Művek, NK-364)

Különösen fontos és lényeges annak hangsúlyozása, hogy az egészségügyben használt ionizáló sugárzást alkalmazó készülékek olyan orvostechikai eszközök, melyek forgalmazása és használata csak az Országos Atomenergia Hivatal engedélyével lehetséges. Különösen bonyolult berendezésekről (eszköz konfigurációkról: röntgengenerátor, diagnosztikai szerkezet, vizsgálóasztal, távfelvételi állvány, röntgensőtartó szerkezet, képalkotó szoftver futtató számítógép stb.) van szó, melyek elektromos energia felhasználásával, motoros és mechanikus működtetésű, finommechanikai, informatikai elemekből, részegységekből állnak. A készülékek, azok bármely elemének, alkatrészének szakszerűtlen javítása, karbantartása beláthatatlan, akár végzetes következménnyel járhat. Sokszorosan nagy a veszély a terápiás berendezések esetén, hiszen a nem megfelelő sugárdózis a kezelés elégtelenségét, vagy akár a páciens halálát okozza.

A karbantartást követően a berendezés csak dokumentált sugárvédelmi mérés, állapotvizsgálat után vehető ismét használatba, amely mérés igazolja a berendezés engedélyezett paramétereknek megfelelő működését.

Az izotóplaboratórium kialakításának és felszerelésének biztosítania kell a külső és a belső sugárterhelés elleni védelmet.

Megfelelő intézkedésekkel gondoskodni kell arról, hogy az izotóplaboratóriumból ellenőrizetlenül radioaktív anyag ne kerüljön ki. E célt szolgálják a radioaktív szennyvízkezelők, melyek üzemeltetési feladatairól 6.3.6. fejezetben adunk információkat.

Az izotóplaboratóriumban keletkező radioaktív hulladékot fizikai és kémiai tulajdonságaik alapján elkülönítve kell összegyűjteni, és gondoskodni kell a radioaktív hulladék lebomlásig vagy elszállításig történő átmeneti tárolásáról.

Az OAH engedélye szükséges:

- a radioaktív anyag alkalmazásához,
- az ionizáló sugárzást létrehozó, de radioaktív anyagot nem tartalmazó berendezés üzemeltetéséhez,
- ionizáló sugárzást létrehozó berendezés gyártásához, forgalomba hozatalához
- zárt sugárforrás szolgálati idejének meghosszabbításához.

Bejelentési kötelezettség

- Az engedélyes bejelenti az OAH-hoz radioaktív anyag vagy ionizáló sugárzást kibocsátó berendezés
- alkalmazásának vagy üzemeltetésének megkezdését, legalább 30 nappal a tervezett tevékenység megkezdését megelőzően,
- alkalmazásának, illetve üzemeltetésének megszüntetését, legalább 30 nappal a tevékenység megszüntetését megelőzően,
- tulajdonjoga megszerzését, legalább 30 nappal a tulajdonjog tervezett megszerzését megelőzően,
- használata bármilyen jogcímen történő átengedését, legalább 10 nappal a használat tervezett átengedését megelőzően,

Ellenőrzés

Az OAH a munkavállalók és a lakosság sugárvédelme érdekében az atomenergia alkalmazóinak tevékenységét, az általuk alkalmazott radioaktív anyagok és üzemeltett berendezések állapotát a fokozatosság elvével összhangban rendszeresen és tervszerűen ellenőrzi.

Karbantartás keretében rendszeres időközönként el kell végezni a berendezés átvizsgálását, a gyártói előírások szerinti kalibrálást. Szükség esetén a kopó alkatrészeket ki kell cserélni, az eszközhoz esetleg használatos szűrők előírások szerinti cseréjét el kell végezni. Fentieket csak az erre feljogosított szakember végezheti.

Fentiek alapján egyértelmű, hogy a képző és besugárzó berendezések rendkívül összetett és bonyolult, számos elektronikai elemből álló elektromos eszközök. Ezek részegységeinek, alkatrészeinek, fő darabjainak egyike sem olyan, amit kellő szakértelem, képzettség nélkül javítani lehetne. Mindezek alapján különösen igaz a

képalkotó és besugárzó berendezések esetében, hogy olyan eszközről van szó, amelyek karbantartása és javítása csak és kizárólag a szervízhez szükséges eszközökkel, műszerekkel, szerszámokkal rendelkező, a berendezés gyártója által felkészített szakemberek számára engedhető meg. Minden más esetben olyan károsodás érheti az eszközt, amely végzetes kimenetelű kockázatot jelenthet.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota,
- burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.)
- kezelőszervek, tartozékok megléte és működése
- hálózati csatlakozó vezeték és dugasz
- egyéb csatlakozó vezetékek, kábelkötegek, nagyfeszültségű kábelek
- a kiegészített és megerősített szigetelés megléte
- potenciálkiegyenlítő csatlakozó és vezeték (EPH)
- villamosszigetelések
- vízszintes és függőleges mozgathatóság, rögzíthetőség
- tartalékáramforrás rendelkezésre állása
- használati, karbantartási és tisztítási útmutató

Meg kell előzni:

- a mechanikai behatások, a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

A képalkotó és besugárzó berendezésekkel kapcsolatos további fontos üzemeltetést érintő információkat tartalmaz még a 7.4.1., 7.4.2. és a 4.3.6. fejezet.

6.2.16. Neurográfias eszközök (EEG, EMG, ENG stb.)

Elektroencefalográf (EEG)

Az EEG olyan elektrofiziológiai mérőeszköz, amellyel az idegsejtek elektromos aktivitását valós időben lehet regisztrálni. Elsősorban ismeretlen eredetű eszméletvesztések vagy epilepszia gyanúja esetén van szükség erre a vizsgálatra, hogy megerősítsék vagy kizárják egyes betegségek jelenlétét. A neurológiai folyamatok megértéséhez vizsgálni kell az idegsejtek működését. Az idegsejtek elektromos aktivitással bírnak, a feszültség ingadozása pedig mérhető EEG vizsgálat segítségével. Az EEG vizsgálat lényege, hogy detektálja a hajas fejbőrön sok millió neuron feszültség-ingadozását. Az EEG vizsgálat hasonlóan működik, mint a szíven végzett EKG vizsgálat, és hozzá hasonlóan ez is egy rendkívül fontos diagnosztikai eszköz. A modern

készülékek egyszerre 16 csatornán rögzítik a feszültség különbségeket. A vizsgálathoz a fejbőrre 16-25 elektróda kerül rögzítésre. Az elektródák az agyról elektromos impulzus adatokat küldenek a felvevő gépre, amely képernyőn megjelenő vizuális mintákká alakítja azokat. A mintákat egy számítógép elmenti, így később ki tudja értékelni őket az orvos. Az EEG vizsgálatok alatt mindig két elektróda közötti potenciálkülönbséget mérnek, ahol a mérések lehetnek bipolárisak, amikor a koponya két különböző pontján regisztrált görbét egymáshoz viszonyítva értékelik, és lehetnek unipolárisak, amikor a potenciálváltozásokat egy indifferens vagy inaktív elektróddal felvett görbével hasonlítják össze. Inaktív (referencia) elektródának nevezik azokat az elvezetéseket, amelyek nem közvetítenek idegi aktivitást (a test valamelyik a koponyától távoli pontja, például a fülcimpa), aktívnak pedig azokat, amelyek alatt „EEG-generátor neuronok helyezkednek el”. Mivel az idegsejtek elektromos tevékenysége mV nagyságrendű jelként vezethető el, a jelfelerősítés problémájának megoldása alapvető fontosságú.

Elektromiográf (EMG)

A vizsgálattal az izmok működéséről kapunk információt, itt elektromos ingerlés nem történik. A vizsgálat lényege, hogy az izomba vékony tűelektródát szúrunk és nyugalomban, valamint az izmok akaratlagos működtetése során nyert választ vezetjük el és ezt elemezzük. A vizsgálat során a vizsgáló orvos egy tűelektródát vezet a meghatározott izmokba - egyszerre csak egybe - hogy megfelelő képi és hang információt nyerjen az izmok és azt ellátó idegek elektromos működéséről.

Elektroneurográf (ENG)

A környéki idegek állapotát, működését vizsgálja számos paraméter segítségével. Az idegek vezetési sebességéről, illetve a kialakult és az idegek mentén tovafutó ingerület nagyságáról ad felvilágosítást, amelynek eltérései az idegrendszer különböző kórállapottaira utalnak. A módszerrel mozgató- és érzőidegek is vizsgálhatók.

Az ENG vizsgálat azt mutatja meg, hogy az ideg működése (az elektromos jelek továbbítása) mennyire ép. A vizsgáló orvos kis elektródákat helyez fel a bőrfelületre az idegpályák mentén, majd elektromos árammal stimulálja az idegeket. Amint az elektromos impulzus végighalad az idegpályán, az elektródák felveszik ezeket a jeleket - ezáltal meghatározható, hogy milyen gyorsan terjed az impulzus. Az ENG vizsgálat során a bőr felületére, izmok fölé, egy áramot jól vezető krém segítségével kis elektródákat ragasztanak. Ezeken keresztül egy elektromos ingerlés általi izomösszehúzódást regisztrálják, majd ezen válasz paramétereit kiértékelik. A vizsgálatot általában EMG-vel együtt végezzük, és így legtöbbször egy órát vesz igénybe.

Mindhárom eszköz mérési eredményeinek megbízhatósága szempontjából fontos az érzékelők, a jelkábelek sérülésmentessége, a regisztráló, kiértékelő és jelmegjelenítő elektronika hibátlan és folyamatos működőképessége. A mai korszerű készülékek természetes alkotórésze egy számítógép, melyen a készülék adatfeldolgozó szoftvere fut.

A készülékek fenti rövid ismertetéséből is egyértelmű, hogy olyan mérőeszközökről van szó, amelyek diagnosztikai célú információval látják el az egészségügyi szakembereket. A mérés pontossága, megbízhatósága rendkívül fontos a pontos diagnózishoz. Az eszközöket folyamatosan olyan állapotban kell tartani, amely a hibátlan mérést minden esetben képes elvégezni.

Fentiek alapján egyértelmű, hogy a neurográfias eszközök rendkívül összetett és bonyolult, számos elektronikai elemből álló elektromos orvosi mérőeszközök. Ezek részegységeinek, alkatrészeinek, fő darabjainak egyike sem olyan, amit kellő szakértelem, képzettség nélkül javítani lehetne. Mindezek alapján különösen igaz a neurográfias eszközök esetében, hogy olyan orvostechikai eszközökről van szó, amelyek karbantartása és javítása csak és kizárólag a szervízhez szükséges eszközökkel, műszerekkel, szerszámokkal rendelkező, a berendezés gyártója által felkészített szakemberek számára engedhető meg. Minden más esetben olyan károsodás érheti az eszközt, amely pontatlan diagnózishoz, ennek következtében téves kezeléshez vezethet.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota,
- burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.)
- kezelőszervek, tartozékok megléte és működése
- hálózati csatlakozó vezeték és dugasz
- elektród-vezetékek, elektródok és egyéb tartozékok
- a kiegészített és megerősített szigetelés megléte
- potenciálkiegyenlítő csatlakozó és vezeték (EPH)
- villamosszigetelések
- használati, karbantartási és tisztítási útmutató

Meg kell előzni:

- a mechanikai behatások, a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

A neurográfias eszközök kapcsolatos további fontos üzemeltetést érintő információkat tartalmaz még a 7.4.1. fejezet.

6.2.17. Légzésvizsgáló készülékek

A **pletizmográfok** térfogatváltozást mérnek. Impedancia méréssel megállapítható biológiai minták térfogatának megváltozása. Noninvazív módon lehet térfogatváltozást mérni pletizmográfias kamrával. A teljestest pletizmográf segítségével a légzés mechanikai paramétereit lehet meghatározni. Egy komplett modern berendezés jellemzői:

- Kettős időálló kabin, így normál légzési frekvencia mellett, illetve a lihegtetés módszerével is lehet torakális gáztérfogatot mérni
- Kabinba integrált diffúzióskapacitás-mérő (opcionális)
- Mozgó alkatrészekről mentes elektromágneses ajtó zár
- Programozható metronóm, fény- és hangjelzéssel
- Kabinban mért hőmérséklet, páratartalom és nyomás alapján automatikus BTPS korrekció
- Teljesen automatikus kalibrálás és szivárgás ellenőrzés
- Kommunikációs rendszer beépített hangszóróval és mikrofonnal

Az eszköz több mérési üzemmóddal rendelkezik:

- Thorakális gáztérfogat mérés
- Légúti ellenállás összes komponensének meghatározása
- Légzési munka meghatározása
- Maximális occlusion nyomások meghatározása
- Dinamikus és statikus compliance mérés (opcionális)
- Diffúzióskapacitás-mérés (opcionális)
- Aktív anterior légúti ellenállásmérés orrjáratonként külön-külön (opcionális)
- Aktív poszterior légúti ellenállásmérés (opcionális)
- Forszírozott ki- és belégzés
- Statikus vitálkapacitás
- Maximális akaratlagos légzés

A **spirométer** olyan vizsgáló eszköz, amely számos lélegzési paramétert mér és rögzít, mint például:

- Tidalis térfogat (VT): az a térfogat, amelyet egy normál belélegzés vagy kilégzés során a tüdőbe vagy a tüdőből kilégzünk.

- Inspiratorikus és expiratorikus kötegelt térfogatok (IRV és ERV): a térfogatok azon részei a tüdőkapacitásnak, amelyeket különféle légzési ciklusok során specifikus manőverekkel lehet mérni.
- Inspirációs és expirációs térfogatok (IV és EV): az összes belélegzett és kilélegzett levegő mennyiségét jelzik egy adott idő alatt.
- Inspiratorikus és expiratorikus áramlási sebességek (IF és EF): ezek a sebességek mérés alatt adják meg, hogy mennyi levegő áramlik be vagy ki a tüdőből egy adott idő alatt.
- Inspiratorikus és expiratorikus százalékos vitális kapacitás (IVC és EVC): az összes levegő mennyiségét jelzik, amelyet a páciens belélegezni vagy kilélegezni tud egy maximális légzési manőver során.
- Forced expiratory volume in one second (FEV1): megmutatja, hogy a páciens mennyi levegőt tud kilélegezni az első másodpercben egy gyors és erőltetett kilégzés során. Ez az egyik fontos mutató a tüdő funkciójának értékelésében.

Ezek csak néhány példa a spirométer által mérhető paraméterek közül. Az egyes eszközök és tesztek lehetővé tehetik más specifikus paraméterek mérését is, attól függően, hogy milyen típusú vizsgálatot végeznek, és milyen céllal használják a spirométert.

A pletizmográf és a spirométer mérési elve a szimmetrikus Pitot-cső, amely egy torlóelemes áramlásmérő fajta, aminek mérési elve a Bernoulli törvényre vezethető vissza. A legegyszerűbb változata egy az áramlás irányába helyezett áramvonalas kialakítású egyenes csőszakaszból, és egy arra merőleges szakaszból áll. A dinamikus nyomás mérése a csővégen történik, ami szembe van állítva az áramlással, míg a statikus nyomás mérése egy nyugalmi ponton történik, ami merőleges az áramlás irányára, például a cső falán. Az áramlás méréséhez hozzá tartozik egy nyomáskülönbség mérésére szolgáló eszköz is, ami általában egy nagy pontosságú differenciál nyomás mérő. A nyomás mérési elvből adódóan a pontosságát a mérésnek a cső kialakítás mellett a nyomásmérő műszer méréstartománya és pontossága határozza meg a teljes rendszer mérési bizonytalanságát. A mért értékeket egy számítógépen (laptopon) futó program értékeli ki és az eredményeket megjelenítő grafikonokat, a mért számszerű értékeket kinyomtatható formában előállítja.

Fentiek alapján egyértelmű, hogy ezek az eszközök összetett és bonyolult, elektronikai, finommechanikai, optikai elemből, számos érzékelőből álló eszközök. Ezek részegységeinek, alkatrészeinek, fő darabjainak egyike sem olyan, amit kellő szakértelem, képzettség nélkül javítani lehetne. Mindezek alapján a légzést vizsgáló diagnosztikai mérő eszközök karbantartása és javítása csak és kizárólag a szervízhez szükséges eszközökkel, műszerekkel, szerszámokkal rendelkező, a berendezés

gyártója által felkészített szakemberek számára engedhető meg. Minden más esetben olyan károsodás érheti az eszközt, amely hibás, vagy egészségkárosító működéshez vezethet.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota
- mechanikus részegységek, burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.)
- vezérlés, programautomatika összes eleme
- kezelőszervek, tartozékok megléte és működése
- hálózati csatlakozó vezeték, törésgátlók, csatlakozó dugaszok
- használati, karbantartási és tisztítási útmutató

Meg kell előzni:

a mechanikai behatások, a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

6.2.18. Szemészeti eszközök

A szemészeti szakellátás különböző progresszivitási szintjein a szemészeti ellátás jellegétől függően számos eszközt használnak. A legfontosabbak, melyek különösen nagy figyelmet érdemelnek:

- **szemészeti operációs mikroszkóp:** a 6.2.8. fejezetben adott információk szerint kell üzemeltetni
- **phacoemulsificator-készülék:** szürkehályog eltávolításához használt sebészeti készülék, működésének lényege, hogy a lencse magot nem egészben, hanem ultrahangos technikával feldarabolva, kisebb részekben távolítják el a szemből. Bonyolult, összetett elektromos árammal működő precíziós berendezés, vezérléssel, speciális áramkörökkel, kézieszközökkel felszerelve. Működését évente többször felkészült szakemberekkel ellenőriztetni kell, a sérült fakó-fejeket az eredetivel azonos típusúra cserélni szükséges.
- **kerato-refraktometer:** a szaruhártya középső részének görbületi sugarát méri 2 fő meridiánban, az általuk kibocsájtott fény (kép) szaruhártyáról való visszaverődése alapján. Az így kapott érték alapján, ismerve a törőközeg refraktív indexét, kiszámolható a szaruhártya törőereje. A műszer a szaruhártya görbület sugarát, alakját, a fénytörési hibákat, az astigmia tengelyét a másodperc törtrésze alatt képes meghatározni.

- **réslámpa:** asztalra rögzített nagy felbontóképességű, saját fényforrással rendelkező biomikroszkóp, mellyel mind a szem elülső részei, a törőközegek, mind a szemfenék képletei részletesen megvizsgálhatók.
- **periméter, automata-perimeter:** a funkcionális látótér csökkenés mértékének vizsgálatára, általános szűréshez, glaukoma, neurológiai és retina vizsgálatokra szolgáló készüléke, mely mai modern kivitelben „beépített számítógéppel” rendelkezik, optikai méréseket végez.
- argon laser, YAG lézer: a lézerekészülékekről a 6.2.11. fejezet tartalmaz információkat
- **anomaloscop** (spektrális színkeverő készülék): olyan optikai műszer, amellyel a vörös-zöld színlátás számszerűen értékelhető, és a vörös-zöld színlátás zavara diagnosztizálható.
- **ultrahang:** szemészeti ultrahang vizsgálati forma sok tekintetben hasonlít a hasi- vagy szívultrahang vizsgálatokhoz. Az eljárás során speciális szemészeti vizsgálófejjel, speciális, szemészetben használható ultrahangos frekvenciákat alkalmazva a szemhéj bőrének keresztül képezik le a szemüreget és elsősorban a szemgolyó belső területeit.
- **Flag-készülék:** A retina vérkeringésének vizsgálatára szolgáló eljárás az ún. fluoreszcin angiográfia. Lényege, hogy vénába fluoreszcin festéket fecskendeznek, ami a vérben feloldódva a szemfenéki erekbe is eljut. A festék zöld fény hatására élénk sárgán világítani kezd. Ezt különleges kamera (Flag-készülék) segítségével, felvillanó zöld fénnel egymás után különböző időközönként bevilágítva többször is lefényképezik a szemfenék keringését. Az vizsgálat során a kapott képeken kirajzolódnak a retina legkisebb erei is. Emellett jól megfigyelhetővé válnak az ideghártyán kórosan létrejött erek is.
- **funduskamera:** a szemfenék korszerű diagnosztikáját teszi lehetővé azzal, hogy a pásztázó lézerfej szűk pupilla mellett is rendkívül pontos képet ad a szemfenék állapotáról, amely a számítógép segítségével azonnal megjeleníthető.
- **OCT:** azaz optikai koherencia tomográfia, amikor egy speciális fénynyaláb segítségével történik a szemfenék letapogatása.
- **szaruhártya topográf (pachiméter):** A szaruhártya topográfia egy számítógépes diagnosztikai eszköz, amely háromdimenziós térképet készít a szaruhártya felszíni görbületéről. A szaruhártya (a szem elülső ablaka) felelős a szem fókuszáló erejének mintegy 70%-áért. A készülék működési elve a következő: a szaruhártya felszíne általában sima és csillogó „konvex tükör”. Ez elé a tükör elé adott távolságra ismert geometriájú mintázatot helyeznek és a létrejött képet digitális formában rögzítik.

További eszközök:

- **vízus vizsgáló egység** (vizustábla vagy projektor, phoropter): több mérőkészülékkel felszerelt kompakt látásvizsgáló egység, mely a műszerek elhelyezését szolgáló műszerasztalon túl a páciens székét is magába foglalja.
- **tonométer:** a szem belső nyomásának mérésére szolgáló eszköz (*noncontact*: az érintés nélküli mérés során a páciens a készülékbe néz, ahonnan gyengéd légfuvallatot bocsátanak a szemre. A levegő által kifejtett nyomás enyhén belapítja a szaruhártyát, ennek mértéke mérhető, és ezt a műszer nyomásértékben jelzi ki; *kontakt tonométer*, ami külsőre íróeszközhöz hasonlít. A mérés előtt a szemet kissé érzéketlenné teszik speciális szemcsepp alkalmazásával. A műszer hegye megérinti a szemet és megméri a nyomást; *applanációs tonométer* nyomást fejt ki a szaruhártyára, aminek belapulását méri, a *Schiotz-tonométer* súlyt helyez a szemre, és annak belapulását méri.)
- **dioptriámérő:** olyan mérőeszköz, amellyel a szemüveg dioptriáit mérik meg. Egy korszerű dioptriámérő intelligens mérési üzemmódokat kínál a lencsetípusok széles skálájához, emellett pedig számos más hasznos funkciót is biztosít. A készülékbe beépített zöld LED-mérőfény és Shack-Hartmann szenzor segítségével bármilyen kialakítású és alapanyagú lencse dioptriája meghatározható anélkül, hogy figyelni kellene az Abbe-száma. Egy modern készülék 365-490 nm tartományú UV-áteresztésmérő rendszerrel rendelkezik, amelynek felbontása 3 nm, ennek segítségével pontosan megmerhető a vizsgált szemüveg.
- **hármastükör:** tisztán optikai eszköz, mely lehetővé teszi a perifériás fundus és az elülső csarnok vizsgálatát. Felépítése: klasszikus Goldmann típusú lencse három tükörrel: 59-67-73 fok.
- **ophthalmoscop:** szemtükör, a szem belsejének és a szemfenéknek a vizsgálatára alkalmazott műszer. Az ophthalmoscop egy fogantyúból áll, ahol a fényforrás és az elemek találhatók, valamint egy fejből, amely tükörrel, lencsékkel, membránokkal és szűrőkkel van felszerelve.
- **kritikus fúziós frekvencia mérő (CFF):** A látóideg esetleges károsodásának felismerésére szolgál, és annak állapotáról nyújt információt. A kritikus fúziós frekvencia esetében a *kritikus* szó jelentése a „lényeges változással járó”, a *fúzió* szó jelentése az „összeolvadás”, a *frekvencia* szó pedig a másodpercenkénti rezgésszámot takarja. A vizsgálat hátterében az áll, hogy a látórendszer idői felbontása korlátozott, ezért, ha egyre gyorsabban villogó fényjeleket kap, egy



határértéknél a fényvillanások már nem különülnek el egymástól, hanem összeolvadnak. Ilyenkor az ember úgy látja, mintha a szemébe nem is vibráló, hanem egy folyamatosan világító fény érkezne. A vizsgálat eredménye egy frekvenciaérték (normál esetben másodpercenként 40 fényvillanás – kb. 40 Hz)

Fenti mérőeszközök állapotvizsgálatát, kalibrálását a gyártó előírásai szerinti rendszerességgel el kell végezni.

A szemészeti eszközök összetett, számos optikai, elektronikai, finommechanikai elemből álló elektromos orvostechikai mérőeszközök, melyek működését, a mért értékek feldolgozását sok esetben számítógép vezérli. Ezek részegységeinek, alkatrészeinek, fő darabjainak egyike sem olyan, amit kellő szakértelem, képzettség nélkül javítani lehetne. Mindezek alapján egyértelmű, hogy olyan eszközről van szó, amelyek karbantartása és javítása csak és kizárólag a szervízhez szükséges eszközökkel, műszerekkel, szerszámokkal rendelkező, a berendezés gyártója által felkészített szakemberek számára engedhető meg. Minden más esetben olyan károsodás érheti az eszközt, amely hibás működést eredményezhet. A fényforrások cseréjekor csak az eredetivel mindenben megegyező tulajdonságú és minőségű új fényforrást szabad alkalmazni.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota,
- burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.)
- kezelőszervek, tartozékok megléte és működése
- hálózati csatlakozó vezeték és dugasz
- elektród-vezetékek, elektródok és egyéb tartozékok
- a kiegészített és megerősített szigetelés megléte
- potenciálkiegyenlítő csatlakozó és vezeték (EPH)
- villamosszigetelések
- használati, karbantartási és tisztítási útmutató

Meg kell előzni:

- a mechanikai behatások, a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

6.2.19. Audiológiai (akusztikai) mérőműszerek

Az alábbi eszközök kiemelkedő jelentőségűek:

- **Audiométerek** (Diagnosztikai vagy klinikai, speciális magashang audiométer, szűrőaudiométer, beszédaudiométer): olyan orvosi diagnosztikai eszközök, amelyeket a hallásvizsgálat során alkalmaznak a halláskárosodás és a hallási képesség vizsgálatára és értékelésére. Ezek az eszközök fontos szerepet játszanak az audiológusok, egészségügyi szakemberek számára a hallásvesztés diagnosztizálásában, kezelésében és monitorozásában. A készülék a páciens fejhallgatóján vagy hangszóróján keresztül különböző frekvenciákon és decibeleken ad le hangokat. Amikor a felhasználó meghallja a hangokat, ezt egy gomb megnyomásával vagy más módszerrel jelzi. A kapott adatokat ezután grafikusán megjeleníti egy audiogrammon, lehetővé téve a személyes hallásprofil felrajzolását.
- **Tympanométer** A tympanometria vizsgálat során a hallójáratba egy háromfuratú dugót helyezünk, ezzel a hallójáratot légmentesen lezárjuk. Az első csövön a dobúri légnyomást automatikusan változtatjuk. A másik csőből 85 dB erősségű 220 Hz magasságú hangot sugárzunk.
A hang átjutása akkor a legjobb, ha a dobúri nyomás megegyezik a hallójáratival, a dobüregben levegő van, és a hallócsontok jól mozognak.
A visszaverődött hangot a harmadik csövön mérjük.
A vizsgálat végén egy görbét kapunk
- **Csendes kamra** (ajánlott zajszint 15–25 dBA között)
- **Impedanciamérő** készülék: Az impedancia vizsgálatok azt mérik, hogyan jut el a hang a hallójárat-dobhártya—hallócsont rendszeren a kengyel talpáig, és onnan a Corti szerv külső szőrsejtjeiig. Az impedancia vizsgálatok két eljárást foglalnak magukba: a tympanometria és a Stapedius-reflex vizsgálatot.
- **Otoakusztikus emisszió mérőműszer**: A belső fülben lévő szőrsejteket a hang hozza mozgásba. Ezek a mozgások hanghullámokat gerjesztenek, amiket csak nagyon érzékeny mikrofonnal tudunk érzékelni. Ezek a visszaverődő hangok az úgynevezett otoakusztikus emissziók, amelyek főként a Corti-szerv külső szőrsejtjeiből érkeznek. A vizsgálat során speciális, kétfuratú fülillesztéket helyeznek a hallójáratba, és így adnak a dobhártyának hangokat a hangszórón keresztül. A csigában található aktív külső szőrsejtek választ pedig a mikrofon észleli és méri.
- **Agytörzsi potenciál mérőműszer** (BERA): A BERA vizsgálat az agytörzs alsó részéről és a hallóidegről ad információkat. A vizsgálatnál az első 5 milliszekundumban kialakult görbének az alakját, magasságát elemzik, ebből következtetnek a károsodás helyére. Hét jellegzetes hullám van, diagnosztizálás

szempontjából az ötödik a legfontosabb. A 2000-3000 Hz-es frekvenciákon először 80 dB-en adnak klikk hangokat, ezt csökkentve a hallásküszöböt is megkaphatjuk 5-10 dB-es pontossággal. A hang erősségének csökkentésével a hullámok fokozatosan tűnnek el, az ötödik hullám azonban végig felismerhető marad. Ahol még éppen felismerhető ez a hullám, az adja az objektív hallásküszöböt, amiből megtudjuk, milyen is a vizsgált személy hallása.

Az akusztikai mérőeszközök állapotvizsgálatát, kalibrálását a gyártó előírásai szerinti rendszerességgel el kell végezni.

Az akusztikai eszközök összetett, számos szenzorból, elektronikai elemből álló elektromos orvostechikai mérőeszközök, melyek működését, a mért értékek feldolgozását sok esetben számítógép vezérli. Ezek részegységeinek, alkatrészeinek, fő darabjainak egyike sem olyan, amit kellő szakértelem, képzettség nélkül javítani lehetne. Mindezek alapján egyértelmű, hogy olyan eszközökről van szó, amelyek karbantartása és javítása csak és kizárólag a szervízhez szükséges eszközökkel, műszerekkel, szerszámokkal rendelkező, a berendezés gyártója által felkészített szakemberek számára engedhető meg. Minden más esetben olyan károsodás érheti az eszközt, amely hibás működést eredményezhet. A tartozékok, kábelek cseréjekor csak az eredetivel mindenben megegyező tulajdonságú és minőségű új alkatrészt szabad alkalmazni.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota,
- burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.)
- kezelőszervek, tartozékok megléte és működése
- hálózati csatlakozó vezeték és dugasz
- jelkábelek, érzékelők és egyéb tartozékok
- a kiegészített és megerősített szigetelés megléte
- potenciálkiegyenlítő csatlakozó és vezeték (EPH)
- villamosszigetelések
- használati, karbantartási és tisztítási útmutató

Meg kell előzni:

- a mechanikai behatások, a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

6.2.20. Inkubátorok

Az inkubátorok lehetővé teszik, hogy a koraszülött csecsemők megfelelő hőmérsékleten és páratartalomban fejlődjenek, amely elengedhetetlen a túléléshez. Az inkubátorok emellett csökkentik a fertőzések kockázatát, mivel a csecsemők izolált környezetben vannak.

A mai inkubátorokban számos olyan technológiai fejlesztést találunk, amelyek még hatékonyabbá teszik a koraszülöttek gondozását. Ilyen fejlesztések például az automatikus hőmérséklet- és páratartalom-szabályozás, az integrált monitorozó rendszerek és a fejlett légzőrendszeri támogatás.

A jövő inkubátorai még intelligensebbek és adaptívabbak lesznek. A kutatók folyamatosan dolgoznak azon, hogy még jobban megértsék a koraszülöttek szükségleteit, és hogy hogyan lehet azokat a legjobban kielégíteni. Az új technológiák, mint például a mesterséges intelligencia és a gépi tanulás, valószínűleg jelentős szerepet fognak játszani a jövőbeli fejlesztésekben.

Fentiek alapján egyértelmű, hogy az inkubátorok rendkívül összetett és bonyolult, számos elektronikai, informatikai, mechanikai, pneumatikus, finommechanikai elemből állnak. Ezek részegységeinek, alkatrészeinek, fő darabjainak egyike sem olyan, amit kellő szakértelem, képzettség nélkül karbantartani, javítani lehetne. Mindezek alapján különösen igaz az inkubátorok esetében, hogy olyan orvostechikai eszközről (!) van szó, amely csak és kizárólag a berendezés gyártója által felkészített szakemberek, a szervízhez szükséges eszközökkel, műszerekkel, szerszámokkal rendelkezve végezhet karbantartást és javítást. Minden más esetben olyan károsodás érheti az eszközt, amely végzetes kimenetelű kockázatot jelenthet a beteg számára.

A használat során gondoskodni kell az alábbiakról:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota
- burkolat, bura, alsó rész hibátlan állapota
- hálózati vezeték, törésgátlók, csatlakozó dugaszok, EPH csatlakozó és vezeték hibátlan állapota
- kezelőszervek üzemképes állapota, rendeltetésszerű működtethetősége
- kijelzők hiánytalan megléte és üzemképessége
- elektromos és pneumatikus csatlakozók épsége és üzemképessége
- bura-ablakok, -nyílások és bura-ajtó megfelelő működése, tömítések épsége
- kerekek és fékek megfelelő működésének ellenőrzése
- mozgó alkatrészek és a kiegészítők tartására szolgáló sínek állapota

- fekhely (bölcső) kihúzhatósága, kifordíthatósága, beállíthatósága, terhelhetősége

Gondot kell fordítani

- a használat, tisztítás és a fertőtlenítés által okozott károk elkerülésére
- tartozékok teljessége és állapotuk ellenőrzése
- áramlási kör szűrőinek előírás szerinti cseréjére
- frisslevegő-beszívó nyílás szűrőjének előírás szerinti cseréjére
- oxigén-adagoló rendszer elemeinek hibátlan működésére
- párasító rendszer elemeinek hibátlan működésére
- ventilátor és fűtőtest állapotának hibátlan működésére
- fertőtlenítéshez szükséges szétszerelés akadálytalan végrehajthatóságának biztosítására.

Az inkubátorokkal kapcsolatos további fontos üzemeltetést érintő információkat tartalmaz még a 7.4.1. fejezet.

6.2.21. Dializáló berendezés

Akut vagy krónikus veseelégtelenség esetén a vese működésének műszeres pótlására van szükség, ami szerencsére egy ideje már megoldható mind rövid, mind hosszú távon. Az eljárást dialízisnek nevezzük, melynek három formája van: hemodialízis, peritoneális dialízis, hemofiltráció.

Hemodialízis: Az eljárás a diffúzió elve alapján működik. Két tű szükséges a kezeléshez. Az úgynevezett artériás tűn keresztül a vér a dializátorba jut. A dializátor lényege egy szűrő, amely nagyon kis átmérőjű kapilláris csövekből áll. A dializátorban egyik oldalon a kapilláris membrán van, melyben a beteg vére áramlik. A másik oldalon ellentétes irányban áramlik a mosófolyadék, mely egy speciális összetételű sóoldat. Az eljárás lényege, hogy egy féligáteresztő hártya (membrán) egyik oldalán a vért, másik oldalán a dialízisoldatot áramoltatják, és a salakanyagok a hártyán keresztül a vérből a dialízisoldatba mennek át. Az így megtisztított vér a vénás tűn keresztül jut vissza a keringésbe. A vér megtisztítása szűréssel, dializáló-ultrafiltrációs membrán segítségével történik. Többféle membrán létezik, a pórusnagyság szabja meg a szűrés mértékét. A készülék maga egy nagy számítógéphez és egy szivattyúhoz hasonlít. Amellett, hogy átpumpálja a vért a páciensből a dializátorba, a készülék nyomon követi a következőket:

- véráramlás
- az páciens vérnyomása
- az eltávolított folyadék mennyisége

- számos egyéb vitális paraméter és adat, ami segít az ápoló- és orvosi személyzetnek abban, hogy a páciens a lehető legjobb kezelést kapja

Ezenkívül a készülék összekeveri a dializáló folyadékot és a tiszta vizet is. Ez a funkció segít abban, hogy a méreganyagok átjussanak a dializáló membránon.

Peritoneális dialízis: neve a hashártya latin megfelelőjéből (peritoneum) ered, utalva arra, hogy ezen módszer esetében a hashártya tölti be a szűrő membrán funkcióját. Lényege, hogy a hasüregbe egy Tanckhoff-katétet vezetnek, melynek vége a hasfal külső részén rögzül. Ehhez csatlakozik a peritoneális dializáló folyadékot tartalmazó tasakot tartó szerelék, mely a tasakot kb. 2 méter magasságban rögzíti.

Hemofiltráció: alkalmazási területe szűk. Leginkább akkor kerül rá sor, ha oldott, szűrhető méreganyagokat rövid idő alatt kell a vérből eltávolítani. Membránja nagyobb pórusnagyságú, mint a hemodialízisnél használatos membrán.

Fentiek alapján egyértelmű, hogy a dialízis készülék rendkívül összetett és bonyolult, számos elektronikai elemből álló elektromos orvostechikai eszköz. Ezek részegységeinek, alkatrészeinek, fő darabjainak egyike sem olyan, amit kellő szakértelem, képzettség nélkül javítani lehetne. Mindezek alapján különösen igaz a dialízis készülékek esetében, hogy olyan orvostechikai eszközökről van szó, amelyek karbantartása és javítása csak és kizárólag a szervízhez szükséges eszközökkel, műszerekkel, szerszámokkal rendelkező, a berendezés gyártója által felkészített szakemberek számára engedhető meg. Minden más esetben olyan károsodás érheti az eszközt, amely hibás működéshez, ennek következtében téves kezeléshez vezethet.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota,
- burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.)
- kezelőszervek, tartozékok megléte és működése
- hálózati csatlakozó vezeték és dugasz
- a kiegészített és megerősített szigetelés megléte
- potenciálkiegyenlítő csatlakozó és vezeték (EPH)
- villamosszigetelések
- használati, karbantartási és tisztítási útmutató

Meg kell előzni:

- a mechanikai behatások, a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

A dialízis készülékekkel kapcsolatos további fontos üzemeltetést érintő információkat tartalmaz még a 7.4.1. fejezet.

6.2.22. Fogászat, szájsebészet

Fogászati kezelőszék és kezelőegység

A hétköznapi életben legáltalánosabban a padlóhoz rögzített fogászati kezelőegységek használatosak. Mivel a rögzített székek műszaki ellátását (víz, elektromos áram) a fogászati rendelő padlójába építve vezetik, e készülékeket vagy közvetlenül a padló burkolatához csavarozzák, vagy egy telepítő talp közbeiktatásával rögzítik. A tervezők a minőségi anyagok használatára és a stabilitás elérésére törekcszenek. Részei:

- Kezelőszék: amelyben a páciens a fogászati kezelés során ül/fekszik, s így a fogorvos könnyen vizsgálhatja és kezelheti a páciens fogait.
- Orvosi lámpa: 5000 - 30 000 lux fényerővel és pontos fényszórási iránnyal világító operációs fényforrás, melynek segítségével a fogorvos a páciens szájüregét világítja be.
- Vizesblokk: a fogászati kezelőegység vízellátását biztosító műszer szekrény általában a kezelőszék mellett. A vizesblokkban található még a szeparátor, mely készülék szétválasztja a szájból elszívott levegőt és nedvességet.
- Elszívó rendszer: kompresszor, nyálszívó / exhausztor. A kompresszor termelte sűrített levegő segítségével az exhausztor/nyálszívó minden folyadékot és szennyezett levegőt eltávolít a szájüregből.
- Orvosi asztal: tartalmazza a 4-6 kézidarabot (fogorvosi eszközt) és műszer tálcát. A fogorvos ezek segítségével kezeli a fogakat: mikromotor, turbina, depurátor, kauter, puszter, polimerizációs lámpa, implant motor. A műszertálcán az előkészített, vagy a már használt eszközöket, anyagokat tárolhatja. Az orvosi asztalt fóliás, vagy érintőképernyős tasztatúráról (vezérlőpanelről) irányíthatja.
- Lábkapcsoló: a fogorvos lábbal működtetheti a fogászati kezelőegység különböző funkcióit (például a kezelőszék pozícióját, a kézidarabok forgási sebességét stb.), így szabadon, sterilen maradhatnak a kezei a páciens ellátása során.

A fogászati kezelőegység elektromos árammal, sűrített levegővel, hálózati vízcsatlakozással, csatorna kivezetéssel, vákuumos elszívási lehetőséggel működik.

Az üzemeltetés során rendszeres feladat a tisztítás, fertőtlenítés. Ez nem csupán a külső felületeken, hanem a hűtővízjáratokban, a nyálszívó, az exhausztor, a szeparátor, a tömlők és szűrők, az öblítőcsésze, továbbá a műszerek és kézidarabok,

motorok tisztítását, fertőtlenítését is jelenti. A készülékek elektromos érintésvédelmi és túláram elleni védelmi berendezéseinek megfelelő működését is rendszeresen ellenőrizni kell. A készülékek üzemeltetése, használata, karbantartása során rendszeresen ellenőrizni kell a burkolatok sérülésmentes állapotát, az elektromos és gépészeti csatlakozások sérülésmentességét.

A fogászati kezelőegységek összetett, számos gépészeti, elektronikai, finommechanikai elemből álló elektromos orvostechikai eszközök. Ezek részegységeinek, alkatrészeinek, fő darabjainak egyike sem olyan, amit kellő szakértelem, képzettség nélkül javítani lehetne. Mindezek alapján egyértelmű, hogy olyan eszközökről van szó, amelyek karbantartása és javítása csak és kizárólag a szervízhez szükséges eszközökkel, műszerekkel, szerszámokkal rendelkező, a berendezés gyártója által felkészített szakemberek számára engedhető meg. Minden más esetben olyan károsodás érheti az eszközt, amely hibás működést eredményezhet. A fényforrások cseréjekor csak az eredetivel mindenben megegyező tulajdonságú és minőségű új fényforrást szabad alkalmazni.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota,
- burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.)
- kezelőszervek, tartozékok megléte és működése
- hálózati csatlakozó vezeték és dugasz
- a kiegészített és megerősített szigetelés megléte
- potenciálkiegyenlítő csatlakozó és vezeték (EPH)
- villamosszigetelések
- használati, karbantartási és tisztítási útmutató

Meg kell előzni:

a mechanikai behatások, a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

A fogászati kezelőegységekkel kapcsolatos további fontos üzemeltetést érintő információkat tartalmaz még a 7.4.1. fejezet.

6.2.23. Laboratóriumi berendezések

A laboratóriumok az egészségügyben:

- szövettan, citológia
- toxikológia

- molekuláris biológia
- haematológia
- kémiai labor
- mikrobiológia
- genetika
- szövetbankok, sejtbankok
- IVF
- vérellátás

A felsorolt laboratóriumokban számos eszközt használnak:

- | | |
|--|---|
| • különféle centrifugák | • osmometer |
| • aggregométer | • termosztátok különböző hőmérsékletű, nyomású és belső gázközegű |
| • áramlási citométer | • vérgáz-analizátor |
| • denzitométer | • vízfűrdő |
| • elektroforézis berendezés | • hőlégmentilizáló, autokláv |
| • felületi radioaktív sugár-szennyezettségmérő | • ioncserélő/desztilláló |
| • hematológiai automata | • táptalajolvasztó |
| • hűtők és mélyhűtők | • elektromos pH-mérő |
| • immunkémiai automata, félautomata | • különböző keverőkészülékek |
| • immunológiai analizátor | • szerológiai automata |
| • ionmérő (klinikai kémia automata része is lehet) | • lamináris boks |
| • kémiai automata | • PCR készülék |
| • koagulométer | • elektroforézis rendszer |
| • különféle mikroszkópok | • gél-fényképező felszerelés vagy gél-dokumentációs rendszer |
| • nagy hatékonyságú folyadék kromatográf (HPLC) | • számítógépes rendszerek |

Mindezek mellett további számos laboratóriumi kézeszköz van használatban: pipetták, büretták, kémcsőállványok stb.

A felsorolt eszközök egy részéről önálló fejezet tartalmaz információt (mikroszkópok, sterilizátorok, hűtők). A laboratóriumokban használatos meghatározó berendezések a mintafeldolgozó automaták (kémiai, hematológiai, szerológiai, immunológiai), mérőkészülékek (aggregométer, denzitométer, ionmérő, alvadásmérő, osmometer, pH-mérő stb.), melyek kifejezetten bonyolult elektromos mérőkészülékek (analitikai eszközök), melyek saját vezérléssel rendelkeznek, rengeteg szenzor jelét dolgozzák fel, a mintákat tartalmazó csöveket mozgatják, továbbítják, vegyszereket adagolnak stb.

Egyre több automatizált komplett laborrendszer van használatban.



7. kép: Modern automata labor (PTE, Laboratóriumi Medicina Intézet)

Ezek az automata laboratóriumi rendszerek szinte autonóm módon működnek, a minták kezelése egyre kevesebb emberi tevékenységet igényel, a mért értékek feldolgozása számítógépes rendszerekben történik. Egyre több, egymással kommunikáló intelligens részegységek alkotják. Sem a karbantartásuk, sem a javításuk nem a laikus felhasználók, hanem a szakképzett technikusok feladata.

Az előírászerű működés, a mérések megbízhatósága és pontossága alapvető követelmény, melyet csak a gyártó kijelölt szakszervíz felkészített szakembere képes biztosítani. Be kell tartani a gyártó által előírt rendszeres karbantartásra, kalibrálásra, adott esetben a mérések hitelesítésére vonatkozó előírásokat és szabályokat. Téves mérési eredmény hibás diagnózishoz, az pedig akár nem megfelelő kezeléshez vezethet. Ez szélsőséges esetben életveszélybe is sodorhatja pácienseket. Egy hibás automata rövid idő alatt nagyon sok ember életét teheti kockára!

6.2.24. Sterilizáló berendezések

A sterilanyag-eszköz előállítás az egészségügyi szolgáltatás nyújtása során sterilen alkalmazandó orvostechikai eszközök biztosítása, ideértve a vonatkozó honosított harmonizált szabványok és irányelvek alapján, a felhasználás helyén végzett sterilanyag eszköz előállítását is. A felhasználás helye lehet bármely közvetlen betegellátást nyújtó szervezeti egység, de jellemzően A Központi Sterilizáló Egység az egészségügyi szolgáltató biztosítja teljeskörűen a sterilanyag-eszköz előállítását. Itt minőségügyi rendszer alkalmazásával felügyelten a teljes újra-felhasználhatóvá tételei ciklus – a szennyanyag átvételétől a sterilanyag kiadásig – végbemegy. Ennek a folyamatnak az üzemeltetés szempontjából a legnagyobb jelentőségű eszközei a sterilizátorok. Ezek a készülékek a sebészeti kézieszközök és egyéb, sterilen felhasználandó eszközöknek a sterilizálására alkalmas készülékek. Léteznek:

- hőlégenderilizátorok,
- gőzsterilizátorok (autoklávok)
- gázsterilizátorok
- plazmasterilizátorok

Hőlégenderilizátor: az eljárás lényege, hogy a zárt térben elektromos úton felforrósított levegő mechanikus berendezés (ventilátor) segítségével mozog (cirkulál), az így áramló forró levegő a sterilizálandó anyaggal közvetlenül vagy közvetve vezetés útján érintkezve átadja a hőenergiát, amely a mikroorganizmusokat elpusztítja. A működés elve, hogy a hőenergia felmelegíti a munkatérbe helyezett műszereket, anyagokat és a rajtuk levő mikroorganizmusokat elpusztítja, inaktiválja, így a munkatérbe helyezett anyagok sterillé válnak.

Autokláv: olyan készülék, melynek munkatérében a gőz magas nyomáson történő használatával érik el az eszközök sterillé válását. A nyomás növelése lehetővé teszi a gőz hőmérsékletének emelését a normál forráspont felett, amely hőmérsékleten a legtöbb mikroorganizmus és spórájuk rövid időn belül elpusztul. A gőz előállítását a nagy kamraméretű berendezések esetében gőzgenerátor végzi, mely rendszerint az autokláv egyik fő alkotórésze. A kisebb (asztali) készülékek (pl. fogászati rendelőkben használják) a gőz a kamrában jön létre.

Gázsterilizálás: a kémiai sterilizálás olyan módszere, amely során antimikrobiális gázt vagy gázkeveréket használnak fel a mikroorganizmusok és azok nyugvó formáinak az elpusztítására vagy inaktiválására. Működés elve:

- etilén-oxid gázsterilizálás (ma már szinte sehol sem alkalmazzák; 4-5 napig szellőztetés szükséges, az ETO karcinogén)
- formaldehid gázsterilizálás: az alkalmazott gáz a formaldehid (képlete CH_2O), mely szobahőmérsékleten színtelen, kellemetlen, csípős szagú gáz., melynek 40%-os vizes oldata a tömény formalin.

Plazmasterilezés: lényege, hogy alacsony hőmérsékleten (46 ± 4 °C) adagolt hidrogén-hiperoxid párából rádiófrekvenciás elektromos erőter hatására ún. hideg-plazma állapot jön létre, amelybe helyezett eszközökön, műszereken, anyagokon és anyagokban a mikroorganizmusok elpusztulnak, inaktiválódnak. A plazma élettartalma rendkívül rövid, más atomokkal, a csomagoló anyaggal történő ütközéskor vagy az erőter megszűnése után, kb. egy tized másodperccel a plazmaállapot megszűnik, víz és oxigén keletkezik.

A különböző sterilizálási eljárások során használt sterilizáló berendezések mechanikailag kritikus alkatrészeket (túlnyomás, vákuum üzemszerű hatásának kitett

kamrák), elektromágneses szelepek, vezérlő elektronika, a folyamatokat irányító „számítógépek”, automatikák, a biztonságot szolgáló érzékelők, automatikák, vezérlések stb. tartalmazzák. A sterilizálási folyamat során regisztrálják is a különböző paramétereket, melyet digitálisan vagy analóg módon eltárolnak, kijelzik, ami a minőségbiztosítási előírások betartását hivatott dokumentálni. A készülékek magas hőmérsékletet vagy veszélyes gázokat alkalmaznak, melyek biztonsági kockázatot, veszélyhelyzetet eredményezhetnek, amennyiben a készülék nem a gyártói előírások szerint, hibás állapotban működik. Ilyen veszélyhelyzetet eredményezhet akár a szakszerűtlen javítás is.

Fentiek alapján egyértelmű, hogy ezek az eszközök rendkívül összetett és bonyolult, speciális szenzorokból, sajátos elektronikai, mechanikai elemekből álló elektromos eszközök. Ezek részegységeinek, alkatrészeinek, fő darabjainak egyike sem olyan, amit kellő szakértelem, képzettség nélkül javítani lehetne. Mindezek alapján különösen igaz a sterilizáló készülékek esetében, hogy olyan eszközökről van szó, amelyek karbantartása és javítása csak és kizárólag a szervízhez szükséges eszközökkel, műszerekkel, szerszámokkal rendelkező, a berendezés gyártója által felkészített szakemberek számára engedhető meg. Minden más esetben olyan károsodás érheti az eszközt, amely hibás, vagy egészségkárosító működéshez vezethet.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota
- burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók, hőszigetelések stb.)
- sterilizátor kazán, munkatér
- ventilátorok, szivattyúk, szelepek
- ajtó tömítések
- vezérlés, programautomatika összes eleme
- kezelőszervek, tartozékok megléte és működése
- védelmi- és riasztási rendszerek valamennyi eleme (érzékelők is)
- nyomtató
- a különböző szűrők (víz, levegő stb.)
- hálózati csatlakozó vezeték
- használati, karbantartási és tisztítási útmutató

Meg kell előzni:

- a mechanikai behatások, a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

A sterilizáló készülékekkel kapcsolatos további fontos üzemeltetést érintő információkat tartalmaz még a 7.4.1. fejezet.

6.2.25. Elektro, lézer és mágnes terápiás készülékek

Ezek a fizioterápia során használt készülékek valamilyen konkrét, mesterséges energiát használnak fel a gyógyításra. Ezek a terápiás módszerek is beletartoznak a fizioterápiás kezelésekbe, a fizioterápia egy szélesebb kezelési kört jelent.

A fizioterápia egy gyűjtőfogalom, amely a természetes energiákra épülő kezeléseket foglalja magába. Ide sorolunk minden olyan módszert, ami a nap, a víz, a levegő, a klíma erejét és a mozgás hatásmechanizmusát használja fel. A fizioterápia az orvosi terápia legősibb ága, a görög "fűzosz" szóból ered, melynek jelentése természet. A fizioterápia természeti (fizikai, kémiai) energiákkal való gyógyítást jelent. A csak tisztán fizikai energiát felhasználó kezeléseket fizikoterápia néven foglaljuk össze.

Fizioterápia:

- Gyógytorna
- Gyógymasszázs
- Hidroterápia
- Balneoterápia
- Fizikoterápia:
 - Elektromos stimuláció
 - Ultrahang
 - Polarizált fény
 - Lökéshullám terápia

A fizikoterápia ezen belül egy szűkebb fogalom. Ez esetben valamilyen konkrét, mesterséges energiát használunk fel a gyógyításra. Az **elektroterápia** elektromos árammal történő gyógyító kezelést jelent, amelynek során a kezelt izomzatot stimulálják.

Főbb elektrostimulációs fizikoterápiás eljárások:

- TENS - Transzkután Elektromos Idegstimuláció: gyógyszer- és mellékhatásmentes eljárás a fizikai fájdalmak enyhítésére.
- EMS vagy NEMS - elektromos izomstimuláció a sport- és mozgásszervi rehabilitációs kezelések terén használható.
- Devervált vagy szelektív ingeráram - a mozgatóidegét elveszített, bénult izmok kezelésére való módszer.

- FES - funkcionális elektrostimuláció bizonyos elváltozások speciális kezelésére.
- TES - Treshold Electric Stimulation, azaz Küszöbértékes stimuláció
- Iontoforézist (ionvándorlást) hatóanyagok mély szövetekbe juttatására alkalmazzák.
- Mikroáram (MENS) - nagyon alacsony áramerősséget alkalmazó fájdalomcsillapító és gyógyhatású kezelés.
- Kotz (Russian) - az izmok kezelésére alkalmazott, középfrekvenciás intézeti kezelés
- Interferenciális áram - sokoldalú, fájdalomcsillapító, ödémcsökkentő és gyógyhatású kezelés, mely intézeti alkalmazásra való

Az elektroterápiás készülékek felépítése, kialakítás és az eszközökbe beépített védelem biztonságos használatot tesz lehetővé, melyek segítségével az elektromos áramot közvetlenül felhasználva (izom, ideg stimulálás, fejtí ki a terápiás hatást. Könnyen belátható, hogy ezeknek a készülékeknek bármilyen szakszerűtlen javítása, átalakítása komoly veszélyt jelenthet az eszközt használókra (egészségügyi dolgozó, páciens).

A fizioterápiás kezelőkészülék között a **lágylézert** alkalmazó berendezések is sok helyen használatban vannak. A lézer egy fénysugár, melyben a fotonok hullámhossza azonos és a kibocsátott hullámok teljesen azonos fázisban mozognak. Nagyrészt párhuzamos fénysugarakból áll, nagyon kis szóródási szöggel és nagy energiasűrűséget biztosít. A lézer energiája sokszorosa lehet a szokásos fényforrásokénak. A lézerek fénye egyszínű, mert a sugarat egyetlen hullámhosszúságú összetevő alkotja. Lehet látható és láthatatlan (a hullámhossztól függően). A lágylézer a nagy energiájú lézer "megszelídített" változata. A lágylézer készülék alacsony energiájú lézersugarat bocsát ki, mely az orvos jelenléte nélkül is teljesen veszélytelenül alkalmazható különféle állapotok kezelésére. A lágylézer kezelés fotobiostimuláció. Energiát adunk a szöveteknek, amely bonyolult foto-biokémiai folyamaton keresztül aktiválja bizonyos anyagok, enzimek termelését. Ez a stimuláció újraindítja a sejtmembránok és mitokondriumok működését. Fokozódik a sejt "üzemanyagát" biztosító ATP molekulák termelése. A sejt működése "felpörög" az öngyógyító folyamatok megindulnak.

Amellett, hogy igazolható a kezelés gyógyító hatása, fontos hangsúlyozni, hogy ezek az elektromedikai orvostechikai eszközök a biztonságos használatra tervezett és gyártott, bevizsgált készülékek, melyek lézert is alkalmaznak a kezeléshez. Rendkívül fontos, hogy csak erre felkészült, a készülék elektronikáját jól ismerő, szakképzett és felkészült szakember végezheti el a javításukat.

A **mágnessterápia** egy nem invazív kezelési forma, amely elektromágneses mezők erejével dolgozik a test különböző egészségügyi állapotainak javítására. A mágneses

terápia (vagy mágnesoterápia) alatt az alacsony és magas frekvenciák által képzett mágneses mező terápiás célból való alkalmazását értjük. Gyógyászati alkalmazásra olyan készülékeket alkalmaznak, melyek tekercsek segítségével hoznak létre pulzáló mágneses erőteret. Kezelésekre közepes mágneses intenzitást (100 Gauss - 10000 Gauss) használnak. A gyártók számos kezelési programmal ellátva hozzák forgalomba a készülékeket, melyekhez az egyes kezelésekhez különböző tartozék is rendelkezésre. Ezeket elektromos kábel segítségével lehet a készülékekhez csatlakoztatni, melyek a használat során sérülésveszélynek is ki lehetnek téve. Szükség esetén csak gyári tartozékkal pótolhatók. A mágneses kezelőt minden tisztításakor és minden kezelés után ellenőrizni kell, hogy nincs-e rajta szakadás vagy egyéb olyan kopás, amely miatt nem lehet hatékony. Ha a kezelő nem ép, azonnal cserélni kell.

A mágneses terapia az enzimikus kinetikát javítva regenerálja a sérült sejteket és újrapolarizálja a sejtmembránokat; továbbá antistressz hatású és elősegíti valamennyi regenerálódás: bioregenerálódás, gyulladásgátlás, ödéma eloszlás és fájdalomcsillapítás meggyorsítását mellékhatások nélkül. A mágnesoterápiás eszköz egy elektro-orvostechnikai eszköz, amelyet erre feljogosított szervezet tanúsított. A készülék karbantartása, javítása során minden előírást be kell tartani, melyet az orvostechnikai eszközök használatával kapcsolatban a rendelet tartalmaz. Ennek következtében tilos a készüléket átalakítani. A javítását csak erre feljogosított, felkészült szakember végezheti.

Fentiek alapján egyértelmű, hogy az elektro, lézer és mágnes terápiás készülékek rendkívül összetett és bonyolult, számos elektronikai elemből álló elektromos eszközök. Ezek részegységeinek, alkatrészeinek, fő darabjainak egyike sem olyan, amit kellő szakértelem, képzettség nélkül javítani lehetne. Mindezek alapján különösen igaz az elektro, lézer és mágnes terápiás készülékek esetében, hogy olyan eszközről van szó, amelyek karbantartása és javítása csak és kizárólag a szervízhez szükséges eszközökkel, műszerekkel, szerszámokkal rendelkező, a berendezés gyártója által felkészített szakemberek számára engedhető meg. Minden más esetben olyan károsodás érheti az eszközt, amely végzetes kimenetelű kockázatot jelenthet.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota,
- burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.)
- kezelőszervek, tartozékok megléte és működése
- hálózati csatlakozó vezeték és dugasz
- elektród-vezetékek, elektródok és egyéb tartozékok
- a kiegészített és megerősített szigetelés megléte

- potenciálkiegyenlítő csatlakozó és vezeték (EPH)
- használati, karbantartási és tisztítási útmutató

Meg kell előzni:

- a mechanikai behatások, a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

Az elektro, lézer és mágnes terápiás készülékekkel kapcsolatos további fontos üzemeltetést érintő információkat tartalmaz még a 7.4.1. fejezet.

6.2.26. Ultrahangterápiás készülékek

Ultrahang kezelés a fizioterápia egyik lehetséges megoldása, melynek során az elektromos áramot mechanikai energiává történő átalakításával a szövetek mikromasszázs hatásával fokozza a vérkeringést, és ezzel pedig fokozza a sejtek tápanyag és oxigénellátását. Az ultrahang egy olyan longitudinális rezgés, ahol az anyagrészecskék váltakozó sűrűsödése és ritkulása jön létre a hang terjedésének irányában. Az ultrahangfejekben lévő mesterségesen előállított polikristályos keramikus anyag segítségével a kezelőegység elektromos energiát alakít át mechanikai energiává, így az ultrahang terápia egy indirekt elektroterápia. Az elektromos áram hőenergiává való átalakításával pedig melegíti és ezzel el is lazítja a kezelt izmokat. Jól ismert a mélyizmokat lazító hatása is. A kezelés gyulladást csökkentő és fájdalmat csillapító hatást vált ki a kezelt területen.

Az ultrahangterápiás készülékek is bonyolult, gondos tervezést, gyártást megkövetelő orvostechnikai eszközök, melyek használatát csak úgy lehet biztosítani, ha a javítást szakképzett és erre feljogosított szakember végzi.

Fentiek alapján egyértelmű, hogy az ultrahang terápiás készülékek rendkívül összetett és bonyolult, számos elektronikai elemből álló elektromos eszközök. Ezek részegységeinek, alkatrészeinek, fő darabjainak egyike sem olyan, amit kellő szakértelem, képzettség nélkül javítani lehetne. Mindezek alapján különösen igaz az ultrahang terápiás készülékek esetében, hogy olyan eszközökről van szó, amelyek karbantartása és javítása csak és kizárólag a szervízhez szükséges eszközökkel, műszerekkel, szerszámokkal rendelkező, a berendezés gyártója által felkészített szakemberek számára engedhető meg. Minden más esetben olyan károsodás érheti az eszközt, amely végzetes kimenetelű kockázatot jelenthet.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota,

- burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.)
- kezelőszervek, tartozékok megléte és működése
- hálózati csatlakozó vezeték és dugasz
- elektród-vezetékek, elektródok és egyéb tartozékok
- a kiegészített és megerősített szigetelés megléte
- potenciálkiegyenlítő csatlakozó és vezeték (EPH)
- villamosszigetelések
- használati, karbantartási és tisztítási útmutató

Meg kell előzni:

- a mechanikai behatások, a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

Az ultrahang terápiás készülékekkel kapcsolatos további fontos üzemeltetést érintő információkat tartalmaz még a 7.4.1. fejezet.

6.2.27. Termoterápiás készülékek

A hőenergia szervezetre gyakorolt kedvező hatását használják ki. A meleg fájdalomcsillapító, keringésjavító és görcsoldó hatású.

- Helyi melegpakolás pl.: iszapkezelés, paraffinpakolás.
- Infravörös sugárzás (Sollux) átmelegíti az izmokat, segíti a vérömleny felszívódását.
- Nagyfrekvenciás elektroterápiás kezelések.

A nagyfrekvenciás elektroterápia esetén 100.000 Hz-nél nagyobb frekvenciát alkalmaznak. Ide tartoznak a rövidhullámú, mikrohullámú és deciméter hullámú kezelések. A terápia során a bőrfelszín és az elektródák nem érintkeznek egymással, ezáltal áramérzet nem történik, viszont van hőérzet. A nagyfrekvenciás kezelések keringésfokozó, gyulladáscsökkentő és fájdalomcsillapító hatással rendelkeznek, valamint serkentik a sejtanyagcserét, ezáltal jótékony hatással vannak az izomfájdalmakra, ízületi kopásokra, krónikus gyulladásokra, továbbá elősegítik az ödémák felszívódását is. Jellemzően a korszerű, modern készülékek különböző kezelési programokat biztosítanak, melyek a kezelőfelületen kiválaszthatóak, a kezelés jellemzői beállíthatóak köszönhetően az informatikai vezérlésnek.

A készülék által kibocsátott nagy frekvenciájú elektromágneses hullámok hővé alakulnak a szervezetben. A kezelésekhöz mindegyik készülék számos tartozékkal, elektróddal, applikátorral stb. rendelkezik. A készülékek és tartozékaik a rendszeres

tisztítás, fertőtlenítésen túl minimális karbantartást igényelnek. Legalább évente a készülékek kalibrálását el kell végezni. A gyártó által előírt rendszerességgel a készülékek átvizsgálása szükséges, hogy a rendeltetési célnak megfelelő működés biztosítható legyen. A készülékek belsejében nincsenek felhasználó által javítható alkatrészek, ezért nem szabad kinyitni. A javítás, átvizsgálás, kalibrálás csak olyan szakszervízben végezhető el, ahol a készülék javítására kiképzett, felkészült szakemberek és megfelelő műszerek rendelkezésre állnak.

A termoterápiás készülékek is bonyolult, gondos tervezést, gyártást megkövetelő orvostechnikai eszközök, melyek használatát csak úgy lehet biztosítani, ha a javítást szakképzett és erre feljogosított szakember végzi.

Fentiek alapján egyértelmű, hogy a termoterápiás készülékek rendkívül összetett és bonyolult, számos elektronikai elemből álló elektromos orvostechnikai eszközök. Ezek részegységeinek, alkatrészeinek, fő darabjainak egyike sem olyan, amit kellő szakértelem, képzettség nélkül javítani lehetne. Mindezek alapján egyértelmű, hogy olyan eszközökről van szó, amelyek karbantartása és javítása csak és kizárólag a szervízhez szükséges eszközökkel, műszerekkel, szerszámokkal rendelkező, a berendezés gyártója által felkészített szakemberek számára engedhető meg. Minden más esetben olyan károsodás érheti az eszközt, amely végzetes kimenetelű kockázatot jelenthet.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota,
- burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.)
- kezelőszervek, tartozékok megléte és működése
- hálózati csatlakozó vezeték és dugasz
- elektród-vezetékek, elektródok és egyéb tartozékok
- a kiegészített és megerősített szigetelés megléte
- potenciálkiegyenlítő csatlakozó és vezeték (EPH)
- villamosszigetelések
- használati, karbantartási és tisztítási útmutató

Meg kell előzni:

- a mechanikai behatások, a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

A termoterápiás készülékekkel kapcsolatos további fontos üzemeltetést érintő információkat tartalmaz még a 7.4.1. fejezet.

6.2.28. Fényterápiás készülékek

A fényterápia egy olyan gyógymód, ami sokféle betegségben segítség lehet, akár kiegészítő terápiaként a gyógyszeres kezelés mellett, akár magában. Minden színnek megvan a maga hatásmechanizmusa. A fényterápiát számos területen alkalmazzák a betegségek és sérülések kezelésére, legyen szó akár lézer-, UVB-, vagy polarizált-fényterápiáról. A fényterápiát a bőrgyógyászatban gyakran alkalmazzák, mivel a bőr sejtjeinek működését pozitívan befolyásolja.

Az úgynevezett **phototerápia** alkalmazása az elmúlt évtizedben az alacsonyabb költségű lézerek és LED-ek alkalmazásának gyakoribbá válása révén egyre gyakoribb. A bőrgyógyászatban kék fényt használnak például aknékezeléshez, vörös fényt pedig ráncok kezeléséhez. A fényterápiát alkalmazzák pikkelysömör, ekcéma és csecsemőkori sárgaság esetén is.

Fényterápiás kezelés jó eredménnyel alkalmazható terápiaerezisztens gyulladásos bőrbetegségek (főleg pikkelysömör, ekcéma, bőrlymphomák, egyéb kiterjedt, viszketéssel járó kórképek stb.) kezelésére, kihasználva az ultraibolya fény gyulladáscsökkentő hatását. UVA-, UVB-kabin, valamint a tenyerek, talpak kezelésére szolgáló UVA panel segítségével lokális kezelésre nem gyógyuló folyamatok széles skálája esetében lehet javulást, gyógyulást elérni.

A polarizált fény egyik legfontosabb tulajdonsága a biostimuláció, azaz biológiai és fizikai folyamatok serkentése fizikai hatás- jelen esetben a fény- segítségével. A polarizált fényben a fényhullámok rezgése egyirányú, merőleges rezgéssíkú, a látható fényt és az infravörös tartomány bizonyos részét is egyesítve. A polarizált fény többféleképpen is előállítható, például Nicol-féle prizmával, amely mészpátkristályból, annak megfelelő szögből történő csiszolásával készül.

A különböző fényterápiás készülékek közös jellemzője, hogy a kezelésekhez szükséges fényt speciális fényforrás állítja elő. Ezek – mint minden fényforrás – bizonyos használati idő után a kibocsátott fény egyes paramétereit nem pontosan képesek biztosítani, ezért a fény jellemzőit rendszeresen ellenőriztetni szükséges. Ezen alkalmakkor a készülék átvizsgálása is megtörténhet annak érdekében, hogy minden tekintetben biztonságos és megfelelő paraméterekkel rendelkezzen a berendezés.

A fényterápiás készülékek összetett, számos optikai, elektronikai elemből álló elektromos orvostechikai eszközök. Ezek részegységeinek, alkatrészeinek, fő darabjainak egyike sem olyan, amit kellő szakértelem, képzettség nélkül javítani lehetne. Mindezek alapján egyértelmű, hogy olyan eszközökről van szó, amelyek karbantartása és javítása csak és kizárólag a szervízhez szükséges eszközökkel,

műszerekkel, szerszámokkal rendelkező, a berendezés gyártója által felkészített szakemberek számára engedhető meg. Minden más esetben olyan károsodás érheti az eszközt, amely végzetes kimenetelű kockázatot jelenthet. A fényforrások cseréjekor csak az eredetivel mindenben megegyező tulajdonságú és minőségű új fényforrást szabad alkalmazni.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota,
- burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.)
- kezelőszervek, tartozékok megléte és működése
- hálózati csatlakozó vezeték és dugasz
- elektród-vezetékek, elektródok és egyéb tartozékok
- a kiegészített és megerősített szigetelés megléte
- potenciálkiegyenlítő csatlakozó és vezeték (EPH)
- villamosszigetelések
- használati, karbantartási és tisztítási útmutató

Meg kell előzni:

- a mechanikai behatások, a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

6.2.29. Hidro – balneoterápiás készülékek

A balneoterápia meleg ásványvízzel (termálvíz), a hidroterápia csapvízzel történő vízgyógyászati kezelést jelent. Nem csak a "gyógyvíz" gyógyít. A normál csapvízzel töltött medence (35 °C) ideális a mozgásszervi betegek víz alatti tornakezelésére, ami elősegíti a betegek gyógyulását, rehabilitációját. Ide tartoznak pl. a hidrogalván, - továbbá egyebek mellett - a mechanikai hatásokkal társított kezelések, mint a súlyfürdő, víz alatti vízszugármasszázs és a víz alatti torna.

Fürdőkezelés: hideg-, meleg-, forró-, váltott hőfokú fürdő mechanikai energiával társított fürdő: zuhany, skót zuhany, örvényfürdő víz alatti sugármasszázs (tangenter). Ennek kapcsán a karbantartási, üzemeltetési feladatok a fürdőmedence gépészeti berendezéseire koncentrálódnak. Ezt a feladatot csak „fürdővezető szakmérnök / szakember szakirányú továbbképzés” keretében képzett személy láthatja el. Feladatát képezi a medence vizének feltöltése, leeresztése, a vízkezelő-, forgató rendszer vegyszeradagolóinak üzemeltetése, a szűrők rendszeres cseréje, a vízminőség (hőfok, pH, klór-koncentráció stb.) rendszeres ellenőrzése. A vízforgató motorok, a víz szállítására kiépített csőhálózat, a rendszer szelepinek rendszeres ellenőrzése,

javításáról, cseréjéről gondoskodás. A medence időszakos nagytakarítása. Üzemviteli napló vezetése.

A víz alatti masszázs (**tangentor**) tulajdonképpen víz alatti zuhanyozás. Orvosi kádból a tangentorral kiszívott vizet, megfelelően beállított nyomással visszavezetik az indifferens vagy meleg vízzel telt kádban fekvő betegre.



8. kép: Tangentoros kezelés orvosi kádban

A tangentor készülék egy háromfázisú elektromotorral hajtott szivattyúból és egy nyomásszabályzó egységből áll, melyek segítségével - folyamatos keringtető eljárást alkalmazva - szívja és egyidejűleg visszajuttatja a fürdővizet a kád vizében fekvő kezelendő emberi testre. Különösebb karbantartást nem igényel, azonban a készülék elektromos vezetékeit, a készülékház épséget rendszeresen ellenőrizni kell.

Az **iszapkezelés** göngyölés vagy iszaptó formájában alkalmazható. A 40--42 °C pépes iszap jó fájdalomcsillapító, izomlazító a megfelelő testrészen alkalmazva. Az iszaptó a fürdő- és iszapkezelés kombinációja. Az iszapkezelés berendezése, amelyek karbantartási szempontból releváns:

Gyógyiszap keverő és sterilizáló berendezés, mely fizio- és balneoterápiás gyógyászati részlegek, gyógyfürdők és gyógyszállodák folyamatos gyógyiszap ellátására szolgáló, teljesen automatizált gyógyiszap sterilizáló, hőn tartó és keverő berendezés. A készülék elsősorban a magyarországi ANT SZ 2004-es minősítésnek megfelelő gyógyiszapokhoz ajánlott. Az iszap por alakban vagy nedvesített módon is betölthető a tartályba, majd a kívánt sűrűség beállítása után a berendezés automatikusan elvégzi az alábbi funkciókat: felfűtés, hőntartás, sterilizálás, hűtés, felhasználói hőntartás. A készülék részei:



- 3.) keverőtartály, mely hármass köpennyel van ellátva fűtéshez-hűtéshez, rendelkezik csatlakozásokkal a hidegvízhez (hűtővíz) és kifolyócsom az iszap számára
- 4.) meghajtómotor
- 5.) elektronikus vezérlőegység, amely biztosítja az automatikus vagy kézi vezérlést, a keveréshez a motor ki-be kapcsolását, fűtéshez a kívánt hőfok beállítását és a szükséges felhasználási hőmérséklet folyamatos ellátását, valamint intelligens kijelzést a funkciók mindenkor állapotról

A készülék üzemeltetése, karbantartása a rendszeres tisztítás, az elektromos csatlakozás ellenőrzése, a hőszigetelés épségének ellenőrzése, a motor csapágainak kenése, cseréje. A javítások, állapotvizsgálatok elvégzése a gyártó szakemberének bevonásával a legbiztonságosabb.

Húzatásos kezelés. Két ágyéki húzómodszerről érdemes külön szólni: a súlyfürdő és a gravitációs húztatás. A **súlyfürdő** Moll Károly hévízi reumatológus találmánya (1953): a hónaljnál felfüggesztett beteg langyos vízben lóg, miközben derekára súlyt erősítenek. A vízben az izomgörcsök, feszülések oldódnak, így a húzás hatása jobban érvényesül a csigolyákon. A **gravitációs húzatáskor** a beteg bokájánál fogva fejjel lefelé lóg egy billenthető ágyon és a saját testsúlya húzza a gerincet. A 17. században élt angol Francis Glisson nyakhúzókészülékét még ma is használjuk nyaki diszkopátiában. A Glisson-készülék ágyra is szerelhető, és csigarendszeren keresztül súlyok segítségével végezhető a kezelés. A vízben végzett kezelés a gerinc kezelésére használt súlyfürdőhöz hasonlít, azonban ilyenkor a súlyokat nem a beteg derekára, hanem bokáira erősítik.



Különös karbantartást nem igényel, a mechanikai szerkezet mozgó részeinek épségének ellenőrzésén, a rendszeres kenések elvégzésén kívül. A páciens bőrrel érintkező részek folyamatos fertőtlenítése szükséges, amennyiben a párnázatot, heveder anyagát előregedett, cseréjéről kell gondoskodni.

Hidrogalván: teljes test elektromos fürdő (elektromos kád) vagy részleges (4 rekeszes galván). Jellemzője: 0 Hz, egyenáramú kezelés, intenzitás és feszültség állandó.



A készülékek üzemeltetése, használata, karbantartása során rendszeresen ellenőrizni kell a burkolatok sérülésmentes állapotát, az elektromos és gépészeti csatlakozások sérülésmentességét. A kádak felületeit tisztítani, fertőtleníteni kell, az elektródák felületeinek szennyeződésmentességét állandóan biztosítani kell. A készülékek elektromos érintésvédelmi és túláram elleni védelmi berendezéseinek megfelelő működését is rendszeresen ellenőrizni kell.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota,
- burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.)
- kezelőszervek, tartozékok megléte és működése
- hálózati csatlakozó vezeték
- elektródák
- a kiegészített és megerősített szigetelés megléte
- potenciálkiegyenlítő csatlakozó és vezeték (EPH)
- villamosszigetelések
- használati, karbantartási és tisztítási útmutató

Meg kell előzni:

- a mechanikai behatások, a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

6.2.30. Kórtermi ágyak

Az egészségügyi ellátás során a páciensek pár órás pihenését, megfigyelését szolgáló ágyaktól a krónikus, hosszú ápolási időt igénylő ellátásig a betegágyak szolgálnak a páciensek elhelyezésére. A fektetési igény minden életkorban szükségessé válhat.

A kórtermi ágyak orvostechnikai eszköznek minősülnek!

Az ápolási, kórtermi, intenzív ágyak lényege a mozgathatóság, vagyis, hogy az ágy motoros, vagy ritkábban kézi erősegítségével több ponton elmozdítható, változtatható dőlésszögekkel rendelkezik a test és a láb tájékain.

Többféle szempontból lehet különböző csoportosokba sorolni az ágyakat:

- mobilitás: fix vagy mobil (gördíthető)
- állíthatóság: magassága, dönthetőség, fejrész, fekvőfelület
- mozgatás: kézi erővel (mechanikus), gázrugós, elektromos szerkezettel
- páciens korosztály: csecsemő, gyerek, felnőtt

- használati cél: kórtermi (belgyógyászati, traumatológiai, szülészeti), intenzív, otthoni ápolás, ápolási vagy szociális intézmény

A betegágyak legtöbb funkcióval és kényelemmel ellátott változata az elektromos betegágy. Távirányítóval mozgatható a fej és a láb rész a betegágyon, valamint korláttal is felszerelhetők a biztonság érdekében. A fém szerkezetű elektromos betegágyak ma már sokszor faburkolattal fedettek (ápolási otthonok, hospice, szociális intézmény), így a kórházi társuktól eltérően otthonosabb megjelenésűek.

Az ágyak tartozéka minden esetben a matrac, amelyek segítik a beteget a minél kényelmesebb életvitel elérésében. Ergonómiájuk folytán alkalmasak a hosszan tartó, folyamatos használatra, illetve kialakításuknál fogva lehetővé teszik az ágyaknak az egyszerű mozgását, anélkül, hogy a matrac elmozdulna vagy sérülne.

A matracok különböző vastagságúak és keménységűek lehetnek, és általában többrétegű szivacs rétegekből állnak. Az ápolási szivacs matracok segítenek csökkenteni a fekvésből eredő nyomási sebek és fekélyek kialakulásának kockázatát, valamint segítenek a kényelem és az ágyban fekvők testtartásának javításában.

A szivacs matracok általában olyan anyagokból készülnek, amelyek lehetővé teszik a bőr szellőzését, így csökkentve a verejtékezést és az irritációt. Az egyes matracok eltérő szellőzési tulajdonságokkal és nedvességelvezető képességgel rendelkeznek. Vannak olyan szivacs matracok is, amelyek hőmérséklet- és nedvesség szabályozó réteggel vannak ellátva, így kényelmesebbé és biztonságosabbá téve az ágyban fekvést.

A szivacs matracok könnyen tisztíthatók, általában nedves ruhával vagy fertőtlenítővel tisztíthatók. Azonban fontos, hogy a matracot rendszeresen tisztítsák és cseréljék, hogy megelőzzék a fertőzéseket és a szennyeződéseket.

A tartósan ágyban fekvő betegek testén az állandó nyomás miatt a vérkeringés lelassul, a szövetekben pangó állapot alakul ki, sebek és fekélyek keletkeznek. A legveszélyeztetettebb testtájak a hát, a csípő, a sarkak, a könyök. Olyan eszközökre van szükség, mely tehermentesíti az állandó fekvés miatt terhelt testrészeket. Könnyebb a felfekvést megelőzni, mint a kialakult sebeket meggyógyítani. Ezért figyelmet kell fordítani már a fekvő állapot kezdetétől a felfekvés (dekubitusz) okozta problémák megelőzésére. Erre szolgálnak a felfekvést megelőző, antidekubitusz matracok, melyek mélyen és egyenletesen profilozott gúlás felszínűek, mely jól elosztja a nyomást, tehermentesíti a nyomásnak fokozottan kitett testrészeket. Ezek lehetnek egyszerű fedőmatracok, teljes matracok. A felfekvés ellen szerkezetükben, felületük kialakításában speciálisak, vagy motoros pumpa segítségével több kisebb cellára osztott felfújható matracban a nyomást változtatva érik el a szükséges hatást.

A matracokon rendszerint cserélhető matraccvédő huzatot használnak, amely lehet egyszerűhasználatos, vagy mosható, fertőtleníthető anyagának köszönhetően többször használható is. A huzatok sok esetben vízálló anyagból készülnek.

A matracok és matraccvédők anyagával szemben fontos követelmény az égéskezelés megélése, hiszen egy tűz esetén nem lényegtelen, hogy egy magatehetetlen, önálló mozgásra képtelen páciens közvetlen környezetében a tűz milyen gyorsan terjed.

A betegágyak a matracon túl számos, a betegbiztonságot, a komfortot és az ápolást segítő tartozékkal rendelkeznek: oldalrács, infúziótartó állvány, vizeletgyűjtő tartó stb.

A betegágyakkal kapcsolatos üzemeltetés feladatok során a mozgatható, tartozékokkal rendelkező ágyak biztonságos kezelhetőségének, a gördíthető ágyak kerekeinek rendszeres tisztítása, kenése, adott esetben cseréje fontos feladat. A különböző mozgató szerkezetek sok esetben karbantartást igényelnek, hiszen mozgó, kopó alkatrészekből állnak. Ezeket hozzáértő szakemberek lépések csak folyamatosan üzemképes és biztonságosan használható állapotban tartani. Az ágyak folyamatos tisztításnak, fertőtlenítésnek vanna kitéve, így a felületek védelmét szolgáló bevonatok sérülése esetén azok soron kívüli javítása szükséges (festés, műanyag bevonat stb.). A motoros mozgatóval rendelkező ágyak elektromos energia felhasználásával működnek, így a villamosbiztonsági szempontú fokozott karbantartási, javítási igény esetén szakképzett technikust kell a feladattal megbízni.

Fentiek alapján egyértelmű, hogy ezek az orvostechnikai eszközök összetett és bonyolult, elektronikai, mechanikai elemekből álló eszközök. Ezek részegységeinek, alkatrészeinek, fő darabjainak egyike sem olyan, amit kellő szakértelem, képzettség nélkül javítani lehetne. Mindezek alapján a kórtermi és egyéb ágyak esetében igaz, hogy olyan eszközökről van szó, amelyek karbantartása és javítása csak és kizárólag a szervízhez szükséges eszközökkel, műszerekkel, szerszámokkal rendelkező, a berendezés gyártója által felkészített szakemberek számára engedhető meg. Minden más esetben olyan károsodás érheti az eszközt, amely hibás, vagy egészségkárosító működéshez vezethet.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- feliratok, jelölések megélése, olvasható állapota
- mechanikus részegységek, burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.)
- vezérlés, programautomatika összes eleme
- kezelőszervek, tartozékok megélése és működése

- hálózati csatlakozó vezeték, törésgátlók, csatlakozó dugaszok, EPH csatlakozó és vezeték
- megerősített szigetelés állapota, sérülésmentessége (ha van)
- használati, karbantartási és tisztítási útmutató

Meg kell előzni:

- a mechanikai behatások, a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

Az elektromos betegségekkel kapcsolatos további fontos üzemeltetést érintő információkat tartalmaz még a 7.4.1. fejezet.

6.2.31. Kórbonctani és kórszövettani eszközök

Az egészségügyi intézményekben a patológia és kórszövettan szakmacsoporton belül működő egészségügyi szaktevékenység. A kórbonctani és kórszövettani tevékenység elsődleges célja a halál alapjául szolgáló betegségnek, ennek szövődményeinek, a halál közvetlen okának és a kísérő betegségeknek a pontos megállapítása.

A bonctermi tevékenység a boncolás, melynek során a szükséges mérések, mintavételek elvégzésére kerül sor speciális technikákat alkalmazva, továbbá egészségügyi intézményben végezhető, temetkezési szolgáltatásnak nem minősülő halottkezelési tevékenység körébe tartozik a holttest hűtése, az egészségügyi intézményen belüli szállítása, mosdatása, öltöztetése, borotválása, rekonstruálása, valamint a halottkonzerválás.

A szövettani laboratóriumi (hisztológiai) vizsgálat a sejtek és szövetek mikroszkopikus anatómiájának tanulmányozását, általában fénymikroszkóppal vagy elektronmikroszkóppal történő vizsgálatát jelenti. A mintadarabból egy vékony metszetet vágnak ún. mikrotommal és festés (színezés) után a mikroszkóp tárgylemezére helyezik. A mikroszkopikus struktúrák megfigyelhetőségét, illetve azok azonosításának lehetőségét javítják a szövettani festés alkalmazásával.

- bonctermi főbb eszközök:
 - tetemhűtő
 - boncasztal
 - rezgőfűrés
 - gyorsmérleg
 - PC rendszer
 - légcsereelő rendszer

- kórszövettani főbb eszközök:
 - paraffinos blokk kiöntő rendszer
 - víztelenítő automata
 - festő automata
 - fedő automata
 - mikrotom + kések
 - mikroszkópok
 - termosztát
 - vízfürdők
 - kryostat
 - labor centrifuga
 - analitikai mérleg, konyhai mérleg
 - antigénfeltáráshoz és szövetbeágyazáshoz alkalmas mikrohullámú készülék
 - DNS képanalizáló berendezés
 - Vortex vagy mágnes keverő
 - PH mérő
 - elszívó berendezés
 - egyéb eszközök (hűtőszekrény, gázláng/borszeszgő, automata pipetta (0,5–1000 µl tartományban), küvetta, festőtál, tölcser, mérőhenger, jelzőóra, mérőszalag, kukta, diktafon, leíró rendszer
 - számítógépek
 - metszettároló, blokkároló szekrények
 - digitális fényképező rendszer
 - különféle kézeszközök (horgas csipesz, lapcsipesz, lupe, szervkés, szike, penge, csontkés, egyenes olló, gombos szonda, fűrész)
 - fogyó eszközök: kazetta, tárgylemez, fedőlemez, paraffin, labor, festékek, vegyszerek, jelölő festékek, itatóspapír, géz, vatta, törülköző

A felsorolt főbb eszközöket, berendezéseket az alábbi csoportok szerint, a közös jellemzőik alapján tárgyaljuk a továbbiakban:

- hűtők: tetemhűtő, hűtőszekrények – részletesen 6.3.1. fejezetben
- boncasztal
- laboratóriumi automaták, készülékek: mérlegek, termosztát, víztelenítő-, festő- és fedőautomaták, centrifugák, keverők, mikroszkópok) – ezeket részben a 6.2.8. és a 6.2.23. fejezetben kifejtett iránymutatás tárgyalja.

A speciális kórbonctani, kórszövettani készülékekről, automatákról itt írunk bővebben.

Boncasztalok. Jellemzően a padlóhoz rögzített, leginkább fém szerkezetű (rozsdamentes acél borítású) oszlopon álló, a boncolási feladatoknak megfelelő méretű és kialakítású asztallappal rendelkezik. Használatban vannak hagyományos értelemben „épített” oszloppal rendelkező márványból, műmárványból készített kivitelű boncasztalok. Főleg nagyobb, esetleg oktatást (is) végző intézetekben mobil (kerekeken gördíthető) boncasztalokat is lehet találni.

Egy mai, tipikus, korszerű boncaszta közepső oszlopos kivitelben rozsdamentes acéllemezből készül. Rendelkezik meleg- és hidegvízarmatúrával, zuhanytartóval. A fröccsenő víz ellen védett, 220 V-os dugaszoló aljzattal szerelt a villamos berendezések (pl.: koponyafűrész stb.) csatlakoztatására. A csatlakoztatható zuhanytömlő kb. 2 m hosszú. Az asztallap zajcsökkentő poliuretán keményhab szigeteléssel és vízmentes alsó résszel rendelkezik. Varrat nélküli beépített szervtartóval, körbefutó profil peremmel, beül lekerekített sarkokkal, negatív diagonális prégelelssel az összefolyás irányába. Kiemelhető maradéktartóval használják. Igény szerint az asztallap magassága állítható, az asztallap elfordítható. Rendszerint további tartozékokkal rendelkezik: szervasztal, nyakemelő, testemelő. A legmodernebb boncaszta pereme mentén apró lyukakon, réseken keresztül a boncoláskor felszabaduló gázok elszívhatóak (perem-elszívás). Épületechnikai hálózatokhoz kell csatlakoztatni a boncasztaokat (elektromos, víz, szennyvíz, szellőzés).

Víztelenítő automata. A preparálás célja, hogy eltávolítsa a vizet a szövetekből, és egy olyan közeggel cserélje ki, amely megszilárdul és lehetővé teszi a vékony szeletek vágását. A korszerű víztelenítő berendezés automatikus szövetfeldolgozó készülék, amelyet emberi szövetminták rögzítésére, dehidratálására, intermediummal és paraffinnal történő infiltrálására terveztek. Ideális megoldás kisebb szövettani laborok számára a félig-zártrendszerű asztali víztelenítő automata, amelyben lehetőség van aceton használatára is. A számos gyártmány közös jellemzője, hogy a vegyszereket kannákból szívják fel, a használt vegyszereket kannákba továbbítják, automatizált, programozott folyamatok szerint működnek, fűtést is biztosítanak a reakciókhoz, esetenként akkumulátort is tartalmaznak, informatikai külső kommunikációra is képesek.

Kórszövettani vizsgálathoz mikroszkóppal jól átvilágítható minta/metszet szükséges, melynek előállítása „szeleteléssel” történik. Az előkészítés egyik fázisai a „rögzítés”, mely kémiai úton (formaldehiddel vagy más vegyszerekkel) vagy fagyasztásos eljárással történik.

Mikrotom. A mikrotomba szerelt acél kés szolgál a 4 mikrométer vastag szövetszeletek (metszetek) vágására, amelyeket a mikroszkóp üveg tárgylemezére helyeznek fel. A metszetet a (paraffinba) beágyazott blokkból készítik. A mikrotómok számos

kivitelben és egymástól eltérő technikával működnek (rotációs, szánkás), lehetnek manuálisan működők, félautomata vagy automata készülékek.

Kryostat precíziós készülék, amely a szöveti minták fagyasztására és metszésére használható. A berendezés tartalmaz egy hűtött kamrát, penge tartót és mikrotomot. Jellemző metszéstartomány: 1-99 mikron, 1 mikronos lépésekkel. Gyakran van használatban olyan kryostat, amely magas színvonalú automatikus fertőtlenítő rendszert használ. Ezzel a megoldással a rendszer kb. 75 perc alatt fertőtleníti a cryo kamra belsejében levő felületeket magas koncentrációjú ózonnal, teljesen törmelékmentesen. Használható motoros mikrotommal felszerelve is. Tipikus fagyasztókamra hőmérséklet: -35 °C.

Festő automata. A tárgylemezekre helyezett minták (szövettani metszetek és citológiai kenetek) megfestését végzik, egyszerre akár több száz tárgylemezt kezelve. IVD besorolású eszközök. Automatizált, programozott folyamatok szerint működnek, esetenként akkumulátort is tartalmaznak, informatikai külső kommunikációra is képesek, saját számítógépes vezérléssel rendelkeznek. Számos festéket alkalmaznak (Haematoxylin, Eosin, Toluidinkék, Masson trichrome festék, Mallory-oldat, Heidenhain AZAN trichrome festéke, Ezüstsók, Orcein, PAS (Perjódsav+Schiff-reagens) stb.)

Fedő automata. Akár több száz tárgylemezt is képes lefedni óránként. Használják hisztológiai, akár citológiai laborokban is, hiszen a beépített CCD kamerájának segítségével képes megkülönböztetni a citológiai, illetve hisztológiai metszeteket egymástól. IVD minősítésű eszköz. rendszerint beépített akkumulátorral belső elszívással rendelkezik, ami egyből bekapcsol, ha kinyitja a felhasználó a betöltő ajtót. A beépített aktív szénzsűrőnek köszönhetően az elpárolgó fedőanyag megkötésre kerül, mielőtt a szabad munkatérbe távozna, így biztosítható a xylol mentes környezet.

Ma már léteznek automata festő és fedő munkaállomások. Az RFID technológia, a tárgylemez számláló és a töltöttségi szint érzékelő nagymértékben csökkenti a hibalehetőséget, és a reagens felhasználást. Egyedülálló robotkarok segítik a gyors és hatékony festéseket. Akár 570 tárgylemez/óra fedési sebességgel. A fedőautomatában a tárgylemezek szárítására integrált melegítő szolgál.

Antigénfeltárássra és szövetbeágyazásra alkalmas mikrohullámú készülék

Antigénfeltárás: a formaldehid alapú szöveti rögzítés során a fehérjék természetes konformációját többnyire irreverzibilisen megváltoztató keresztkötések létesülnek, amely révén az antigén determinánsok (epitópok) az antitestek számára hozzáférhetetlenné válhatnak. Az antigén (epitóp) feltárás célja, hogy az antigén

determinánsokat felszabadítsák, a diagnózishoz fontos epitópokat hozzáférhetővé tegyék úgy, hogy közben a szöveti finomszerkezet ne sérüljön lényegesen. Az utóbbi több évtized fejlesztéseinek köszönhetően minden eddiginél egyszerűbbé és kényelmesebbé vált a mikrohullámú feltárás a kifinomult műszerek és edénykonstrukciók, a korszerű szenzortechnológia és a legszigorúbb biztonsági szabványoknak való megfelelés révén.

DNS képanalizáló berendezés. A szekvenáló futás kapilláris ELFO alapján történik. A szekvenálandó mintát egy PCR reakcióban fluoreszcensen jelölt dideoxi-NTP-kel kell jelölni, a reakcióban, a láncterminálás következtében különböző méretű jelölt fragmentek keletkeznek, amelyek a kapilláris elfo során elválnak. Az érzékelő ablakhoz érkező jelölt fragmentet lézer gerjeszti, a fluoreszcens jelet egy CCD kamera fogadja. Lehetőséget nyújt fluoreszcens festékekkel jelölt DNS fragmentek analízisére. Több festék egyidejű használatával akár napi 300-400 minta is elemezhető a biztosított szoftverek segítségével.

Fontosnak tarjuk annak hangsúlyozását, hogy a kórbonctani, kórszövettani tevékenység végzését biztosító helyiségekben rendkívül veszélyes, egészségkárosító, sok esetben karcinogén vegyszereket használnak, ezért különösen nagy hangsúlyt kell fektetni a munkaegészségügyi védőeszközök és a mesterséges levegőellátás korrekt biztosítására, üzemeltetésére. Az ehhez nélkülözhetetlen eszközök („légcserélő rendszer”, „elszívó berendezés”) a tárgyi feltételek között is nevesítésre kerültek. Ezeket részben az épületüzemeltetés során kell karbantartani, javítani, ezért a 4.3.3. fejezetben is fontos további információkra felhívjuk a figyelmet.

Fentiek alapján egyértelmű, hogy ezek az eszközök összetett és bonyolult, elektronikai, finommechanikai, optikai elemből, számos érzékelőből álló eszközök. Ezek részegységeinek, alkatrészeinek, fő darabjainak egyike sem olyan, amit kellő szakértelem, képzettség nélkül javítani lehetne. Mindezek alapján a kórbonctani és kórszövettani eszközök karbantartása és javítása csak és kizárólag a szervízhez szükséges eszközökkel, műszerekkel, szerszámokkal rendelkező, a berendezés gyártója által felkészített szakemberek számára engedhető meg. Minden más esetben olyan károsodás érheti az eszközt, amely hibás, vagy egészségkárosító működéshez vezethet.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota
- mechanikus részegységek, burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.)
- vezérlés, programautomatika összes eleme

- kezelőszervek, tartozékok megléte és működése
- hálózati csatlakozó vezeték, törésgátlók, csatlakozó dugaszok
- használati, karbantartási és tisztítási útmutató

Meg kell előzni:

a mechanikai behatások, a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

6.2.32. Informatikai eszközök és szoftverek

Az egészségügyi rendszer hatékony működéséhez az informatika eredményeinek felhasználása, adaptálása nélkülözhetetlen. Az informatikát társtudományként kell felhasználnia az orvostudománynak. Az egészségügyi informatika messzemenően figyelembe veszi az egészségügy funkcióinak sajátosságait és egyúttal komplex módszernek tekinti azt. Az orvosi-egészségügyi problémákat valóban orvosi módon, az egészségügy rendszerében gondolkodva lehet megoldani, de a folyamatos munka során az informatika elméletét, módszertanát is fel kell használnunk.

A fejlődés rendkívüli mértékben felgyorsult, akár az elérhető IT-technológiákat, akár az orvostechnikai eszközök fejlődését nézzük. Az egyre több elérhető megoldás újabb igényeket, kihívásokat indukál, melyekre nagyon hamar megoldások születnek.

Az egészségügyi intézményekben is – mint a gazdaság minden szektorában – napi rendszeresen használt munkaeszközöket biztosítanak a informatikai rendszerek, hálózatok. A felhő alapú technológia alkalmazásával minden adat elérhető, hozzáférhető. A kiberbiztonsági követelmények szigorodásával egyre biztonságosabb ezek használata, bár sok veszélyt még nem sikerült kivédeni.

Az üzemeltetés során kiemelt felelősség és feladat hárul a hálózati rendszergazdákra.

Mindezek mellett tapasztaljuk, hogy a különböző orvostechnikai eszközök fejlesztése is nagy mértékben eredményez intelligens, okos készülékeket a digitális fonendoszkóptól a sebészeti robotok és számítógépes besugárzó rendszerek alkalmazásáig. Az orvostechnikai rendeltetésű eszközök szoftverei is orvostechnikai eszköznek minősülnek. Ezt az üzemeltetés során nem szabad szem elől téveszteni, be kell tartani a vonatkozó uniós és hazai jogszabályok vonatkozó rendelkezéseit.

Az orvostechnikai, kórháztechnikai és épülettechnikai eszközök, rendszerek, melyek informatikai megoldásokat is tartalmaznak csak a műszaki és informatikai szakemberek együttműködésével lehet üzemeltetni, karbantartani.

Már ma jelen van a mesterséges intelligencia használata számos orvostechnikai eszközben, napi gyakorlat a távleletezés, a távolról dolgozó orvos.

6.3. Kórháztechnikai és egyéb eszközök

Az alábbiakban azokról eszközökről adunk fontos figyelemfelhívást, amelyek ugyan nem minősülnek orvostechnikai eszköznek, de azok üzemeltetési feladatai nem tartoznak az épületüzemeltetés feladatkörébe.

6.3.1. Az egészségügy által használt hűtő berendezések

Ebbe készülékcsaládba tartoznak a halotthűtők, a laboratóriumi hűtők, a gyógyszerhűtők, a vérhűtők. Ezek működési alapelve, a hűtést biztosító rendszer felépítése ugyan az, mint minden hűtőgép esetében. Sajátosságuk a tárolt anyagok adja, mely sajátos hőmérsékleti igényeket támaszt. A hűtők nettó űrtartalma, belső kialakítása, a hűtőszekrény testének anyaga is eltér a „normál, háztartási” célú hűtőktől sok esetben.

- halotthűtő, mely lehet
 - épített hűtőhelyiség,
 - vagy szerelt hűtőkamra
 - 2 vagy több férőhelyes előre szerelt szabadon álló

A belső tér lehet:

- osztatlan (a holttestek tárolása a kamrában elhelyezett tároló polcokon egy térben kerülnek elhelyezésre) vagy
- osztott, azaz a holttesteket külön-külön rekeszekben helyezik el

Az épített teremhűtők ma már korszerűtlen megoldásnak számítanak, régi bonctermek esetében fordulnak elő.

A korszerű megoldás a rekeszes kialakítású szendvics-panelek használatával összeállított halotthűtő.

A kamrák, rekeszek belső és külső felületei fokozott tisztítási, fertőtlenítési folyamatnak vannak kitéve, ezért rendkívül lényeges a felületek résmentes, sima, korrózióknak ellenálló felülete, bevonata.

A gazdaságos és hatékony működés érdekében a korszerű tetemhűtők rendelkeznek hőmérsékletérzékelővel, nyomáskiegyenlítő szeleppel, hőfokszabályozóval.

A hűtési hőmérséklet a rendszerint 3-4 °C, de a mélyhűtésű rekeszekben -20 °C. vagy ennél is alacsonyabb.

A hűtőgép elhelyezése is többféle lehet: szabadon álló berendezések esetében a kamratetűn blokk-szerűen, a teremhűtők, rekeszes tárolók esetében split, falra szerelt kivitelben.

Karbantartás, üzemeltetés során a rendszeres tisztítás és fertőtlenítés mellett az ajtók zsanérjai a tömítések, a zárok igényelnek figyelmet, törődést, továbbá a hűtőgép elemei, részegységei. Ezek rendszeres tisztítása, ellenőrzése fontos, hogy ne csak az üzembiztonságot, de az energiatakarékosságot is biztosítani lehessen. A kondenzvíz elvezető rendszeres megtisztításáról is gondoskodni kell. A hűtőközeg mennyiségének meglétét is ellenőrizni szükséges, valamint a hűtőaggregát működését is. Javítási igény esetén célszerű a gyártó szakembereit felkérni, hiszen a szükséges alkatrészeket biztosítani a legnagyobb biztonsággal ők tudják.

- laboratóriumi hűtő: minták, hűtést igénylő reagensek tárolására
- gyógyszerhűtő: gyógyszerek, injekciók tárolására
- vérhűtő: vér- és vérkészítmények tárolására

Nettó tároló méretük változó, de jellemzően 60-200 liter közötti.

A tárolt anyagokra előírt belső hőmérséklet és annak ingadozása sok esetben szigorú követelmény, melyet bizonyos esetekben még regisztrálni is szükséges. Ez akár jogszabály, akár belső utasítás alapján betartandó követelmény.

Az ajtók a felhasználói igények, szükségletek alapján üvegezett kivitelű, vagy normál.

Az üzemeltetési, karbantartási feladatok végrehajtását a halotthűtőnél leírtak értelemszerű betartásával kell biztosítani.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota,
- burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.)
- kezelőszervek, tartozékok megléte és működése
- hálózati csatlakozó vezeték és dugasz
- hűtőgép (aggregátor, kompresszor, hőszivattyú)
- hőszigetelés, ajtótmötés
- villamosszigetelések
- használati, karbantartási és tisztítási útmutató

Meg kell előzni:

a mechanikai behatások, a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

6.3.2. Ágytálmosó berendezések

A korszerű ágytálmosó- és fertőtlenítő berendezés egy kívül-belül rozsdamentes kiviteli készülék, mely alkalmas ágytálak, vizeletes edények, valamint az egyéb ápolási eszközök; vesetálak, szobai WC-k, vödrök, beöntők, szívóüvegek, műtős cipők stb. ürítésére, vegyszeres mosására és gőzzel történő fertőtlenítésére. A mosandó eszközöket tartalmukkal együtt (ürítés nélkül) a lenyíló ajtón található tartókonzolja kell elhelyezni. A berendezés főbb részei (beépített automatikus mosószer adagoló szivattyú és beépített vízlágyító adagoló szivattyú) teljesen automatikus mikroprocesszoros vezérlésűek, több beépített programmal. A berendezés víz, szennyvíz és elektromos bekötést igényel. A vízbekötés vízlágyítón keresztül indokolt a gép védelme és a hatékony mosóhatás érdekében.

Mikroprocesszoros vezérlést, szivattyút, szelepeket, fűtőszálat, esetleg gőzgenerátort is tartalmazó összetett készülék. A mosóhatás különböző fúvókákon keresztül nyomott vízszugarak segítségével jön létre.

Karbantartás, üzemeltetés során az elektromos és épületgépészeti csatlakozások rendszeres ellenőrzése, a vízlágyító regenerálása, a fúvókák és egyéb kis lumenű alkatrészek átjárhatóságának ellenőrzése, javítása rendszeres feladat. A készülékek elektromos érintésvédelmi és túláram elleni védelmi berendezéseinek megfelelő működését is rendszeresen ellenőrizni kell.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota,
- burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.)
- kezelőszervek, tartozékok megléte és működése
- hálózati csatlakozó vezeték és dugasz
- motorok, szivattyúk, szelepek, szűrők
- hőszigetelés, ajtótmítés
- villamosszigetelések
- használati, karbantartási és tisztítási útmutató

Meg kell előzni:

a mechanikai behatások, a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

6.3.3. Nővérhívó hálózat

A betegek és az ápolók közötti gyors, közvetlen kommunikációt a nővérhívó rendszer lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy segítséget hívjanak szükség esetén. A rendszerek nagy részét kórházakban és ápolási otthonokban, sürgősségi ellátáshoz és kommunikációhoz használják.

Számos gyártó nővérhívó rendszere működik a hazai intézményekben. Ezek többsége vezetékes rendszer, de ismertek a vezetékek nélküli megoldások is.

Tudásszintjük is széles skálán mozog az egyszerű jelzéstől a duplex beszédkapcsolatot biztosító rendszerig, sőt esemény-naplózásra is képesek a legfejlettebb megoldások.

A rendszerek a kórtermek mellett az orvosi szobákban hívó, riasztó terminált is képesek biztosítani.

Jogos elvárások a korszerű nővérhívó rendszerrel szemben:

- legyen minden ágynál a beteg által könnyen elérhető és kezelhető hívógomb, nyugtázás funkcióval
- minden vizes helyiségben (fürdőszoba, WC) legyen vészhívó.
- minden kórterem ajtaja fölött legyen jelzőfény, hogy az ápoló személyzet gyorsan és egyszerűen azonosítsa a hívás helyét.
- tagolt épületek, hosszú folyosók esetén legyenek folyosói kijelzők a hívás helyének kijelzésére.
- a rendszer adjon arra lehetőséget, hogy egyszerre befutó több hívás esetén, vagy vészhelyzetben az intézkedő ápoló a beteg mellől kérhessen orvosi segítséget vagy jelezze más közreműködő igényét.
- legyen vezetékek nélküli jeltovábbító rendszer, melynek segítségével az ápoló személyzet akkor is értesül a hívásról amikor nem tartózkodik a nővér szobában.
- legyen a nővérszobában felügyelő terminál, folyamatos állapotmegjelenítéssel.
- a rendszer rögzítsen minden eseményt és hívást

A már létező rendszerek üzemeltetése során a mobil készülékek elemeit, akkumulátorait időnként ellenőrizni, cserélni kell, ezen túl rendszeres karbantartási feladatok nem adódnak. A meghibásodott egységet, elemet felkészült elektroműszerésszel meg kell javíttatni, csereigény esetén az eredeti gyártót célszerű megkeresni. Nem szabad elhanyagolni a rendszer kezelőszerveinek, készülékeinek, termináljainak rendszeres tisztítását, fertőtlenítését.

6.3.4. Integrált ágysáv

Manapság megszokott, hogy a kórházi ágyak fejénél van egy olyan beépített panel, úgynevezett ágysáv, amely különböző orvostechnikai eszközök, többek között oxigénszállító rendszerek, szívművelők és kommunikációs rendszerek csomópontjaként működik. Az egység általában orvosi gázkimeneteket, elektromos aljzatokat, nővérhívó rendszereket és felügyeleti eszközöket is tartalmaz. Két fő típusa van, a normál kórtermekben, illetve az intenzív ellátásban alkalmazott ágysáv. A fő különbség a kettő között az orvosi gázkimenetek és elektromos aljzatok számában van. A normál ágysávok kevesebb aljzatot tartalmaznak, míg az intenzív ágysávok minden szükséges aljzatot és szolgáltatást biztosítanak, ami a kritikus állapotú betegek ellátásához szükséges. Főbb jellemzőik:

- általános (közvetett) világítás,
- olvasó (közvetlen) világítás,
- éjszakai világítás,
- vizsgálóvilágítás,
- különféle elektromos aljzattípusok,
- potenciálkiegyenlítő csatlakozók,
- telefon-/adatcsatlakozók (RJ11-RJ45),
- nővérhívórendszer,
- különféle típusú medikagáz-csatlakozók.

A fényforrások fénycsővel, korszerűbb megoldás esetén LED technológiával szereltek.

Kiegészítő egységek:

- medikai sín különböző készülékek és további tartozékok rögzítéséhez
- polcok ápolási és egyéb eszközök elhelyezéséhez (monitor, más orvostechnikai eszköz stb.)

Karbantartásuk részeként a felületek tisztítását, fertőtlenítését rendszeresen el kell végezni. A fényforrások időnként cserélendők. A medikai gázhálózat – amely orvostechnikai eszköz – végpontját képező gázcsatlakozókat a gázellátó rendszerre vonatkozó előírások szerint kell üzemeltetni, melyről a 4.3.4. fejezet tartalmaz további információkat.

Gondoskodni kell arról, hogy hibátlan állapotban legyenek:

- feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota,
- burkolatok,
- elektromos és gyógyászatigáz csatlakozó vezetékek és csatlakozók
- EPH bekötés
- villamosszigetelések

- használati, karbantartási és tisztítási útmutató

Meg kell előzni:

a mechanikai behatások, a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibákat, sérüléseket

6.3.5. Elektromos gőzfejlesztők

Az elektromos tisztagőz generátor egy teljesen automatikus gőzfejlesztő, amely berendezéseket úgy tervezték, hogy a legmagasabb minőségben biztosítsanak száraz-, telített-, kiváló minőségű, tiszta gőzt orvosi gőzsterilizálókhoz (autoklávokhoz) és mosó-fertőtlenítő berendezésekhez.

A korszerű tisztagőz-generátorok modern felépítése biztosítja a megbízható működést, emellett csúcstechnológiás elemekkel is rendelkeznek. Az elektromos gőzgenerátorok henger rozsdamentes acél kamrával rendelkeznek, mely eleget tesz a nyomástartó berendezésekről szóló irányelv rendelkezéseinek, továbbá beépített, előmelegített lágyvíztárolót is tartalmaznak. A tisztagőz generátor vázszerkezete, paneljei, csövei és fűtőelemei is rozsdamentes acélból készülnek. A kompakt és szabadon álló kialakításnak köszönhetően a gőzgenerátorok egyszerűen telepíthetők a kórházi Központi Sterilizálók osztályain, a sterilizáló vagy a mosó-fertőtlenítő berendezés mellé, illetve a közműhelyiségbe.

Számos biztonsági funkció révén a gőzgenerátorok a legmagasabb szintű szabványoknak és követelményeknek megfelelnek. A minőséget, biztonságot és működést illetően a gépekről szóló 2006/42/EK irányelv; a nyomástartó berendezésekről szóló irányelv (PED); az EN 60204-1, EN 61000-6-2 és EN 61000-6-4 biztonsági és elektromágneses összeférhetőségi szabványok előírásainak megfelelnek, CE jelöléssel rendelkeznek.

Mikroprocesszoros vezérlőrendszer, digitális kijelző, billentyűzet, kommunikációs egység, ön- és távdiagnosztikai egység biztosítja a megbízható, biztonságos, felhasználóbarát és teljesen automatikus működést.

Az összes belső- és külső alkotórész moduláris kialakítása az öndiagnosztikai rendszerrel együtt lehetővé teszi a könnyű karbantartást, mely megbízható működést és teljesítményt eredményez.

Az egészségügyi szolgáltatások terén az orvosi eszközök sterilizálása kulcsfontosságú szerepet játszik. Az ellátás minőségének javítása érdekében nemzetközi szabványokat fejlesztettek ki, melyek meghatározzák a berendezésekre és folyamatokra vonatkozó

követelményeket az egészségügyi létesítmények sterilizáló osztályain is. A követelmények a gőz minőségét is érintik.

Az elektromos gőzfejlesztő karbantartása során ki kell kapcsolni az áramellátást és egyidejűleg engedni kell a nyomást. A vízszintmérőt tisztán kell tartani és naponta rendszeresen tisztítani. A biztonsági szelepet naponta egyszer el kell forgatni, hogy elkerülje a víz és a levegő közötti korróziós reakciót a biztonsági szelepen. Az elektromos gőzfejlesztő rendszeres átvizsgálása normál működés fenntartását eredményezi. Figyelembe véve, hogy nyomástartó berendezést tartalmaz, csak erre feljogosított szakember végezhet javítási munkát.

6.3.6. Radioaktív szennyvízkezelő



9. kép: Radioaktív szennyvíz inaktíváló rendszer

Az izotópdiaosztikán, zárt sugárforrásokat alkalmazó egységekben keletkező teljes szennyvíz mennyiségnek egy része radioaktívnak számít, és ennek megfelelően speciális kezelést igényelnek. Nagy mennyiség esetén fém, műanyag, ill. szigetelő anyaggal bevont tartályokban tárolják, ahol inaktíválódnak. A radioaktív szennyvíz elvezetésére külön szennyvízcsatorna hálózatot kell kiépíteni, és az elvezetett szennyvizet pl. a pinceszinten kialakított aktív szennyvízkezelő tartályainak egyikében gyűjtik. A megtelt tartályt lezárják és a felezési idő alapján meghatározott ideig az aktív szennyvizet tárolják. A tárolás idő alatt a szennyvíz aktivitása lecsökken. Tárolás után a szennyvíz aktivitását és aktivitás koncentrációját ellenőrzik és amennyiben a

koncentráció a mentességi szint alá, az aktivitás pedig a Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzatban meghatározott érték alá csökken, a szennyvizet a kommunális csatornába bocsátják. A szennyvíz inaktiváló rendszer tartályai külön-külön szakaszolhatók, s a bennük összegyűlő radioaktív szennyvíz a lecsengetés után szivattyúkkal egy ellenőrző aknán keresztül a telephelyi kommunális szennyvízcsatorna hálózatba üríthető. Egy korszerű rendszer vezérlése mikroprocesszoros, a szennyvíz számos paraméterét különböző szenzorokkal mérik, a motoros szelepeket, szivattyúkat a vezérlő működteti.

Az üzemeltetés során a sugárterhelés miatt az előírt egyéni védőeszközöket használni kell. A tartályok rendszeres tisztítása szükséges. A vezérlés és a többi elektromos működésű alkatrész, az érzékelők helyes működését rendszeresen ellenőrizni kell. A mérőeszközök kalibrálása, indokolt esetben a hitelesítése az előírások szerinti gyakorisággal szükséges.

6.3.7. Vízhálózaton működő Legionella mentesítő

Az ún. „Legionella-rendelet” (49/2015. (XI. 6.) EMMI rendelet a Legionella által okozott fertőzési kockázatot jelentő közegekre, illetve létesítményekre vonatkozó közegészségügyi előírásokról) 2016. február 4 óta hatályban van. A kockázatbecslés, monitoring, kockázatkezelés elrendelését követően a tényleges feladatokat a 49/2015. (XI. 6.) EMMI rendelet szerint az NNGYK minden év február 15-ig a honlapján (www.nnk.gov.hu) közzéteszi a frissített Legionella módszertani útmutatót.²⁷ A módszertani útmutató „kockázatkezelés” fejezetében a gyakorlati megoldások részletesen kifejtésre kerülnek:

- Ivó- és használati melegvíz-rendszerek optimális üzemeltetése
- Kockázatcsökkentő beavatkozások ivó- és használati melegvíz-rendszerekben:
 - hőfertőtlenítés
 - sóoldat elektrolízisével helyben előállított fertőtlenítőszer adagolása
 - egyéb vegyszerek (hipoklorit, klórgáz, klór-dioxid, hidrogén-peroxid és ezüst) adagolása
 - UV-fertőtlenítés (a beérkező hidegvíz-vezetékbe való UV lámpa üzemeltetése)
 - végponti baktériumszűrők alkalmazása
- Medencék optimális üzemeltetése (fertőtlenítések)

²⁷ Közegészségügyi Laboratóriumi és Módszertani Főosztály / Környezetegészségügyi laboratóriumi osztály / Vízhigiénés Laboratórium / Legionárius betegség menüpont alatt

- Hűtőtornyok optimális üzemeltetése
- Biocid adagolása (biofilm kialakulás ellen)
- Korrózióvédelem
- Megfelelő tervezés és kivitelezés (vízhálózat, hűtőtornyok, szellőző rendszerek)

A rendszer üzembe helyezésétől üzemnaplót kell vezetni. Az üzemnaplóban rögzíteni kell a fő beavatkozásokat és a javításokat, a vizsgálati eredményeket és egyéb eseményeket. Az üzemnapló tartalmazza a rendszer egyes elemeinek felsorolását és a gyártó által javasolt karbantartási eljárásokat. Szintén javasolt az üzemnaplóban felsorolni azon személyeket, akik a rendszert üzemeltetik és a javításokat, karbantartásokat végzik, beleértve az alvállalkozókat is.

Karbantartás során vizsgálandó a rendszer általános állapota, beleértve a következőket: védőburkolatok károsodása, korrózióra, vízkövesedésre utaló jelek, szennyeződés felgyülemelése, biofilm jelenléte.

Fogászati kezelőegységek helyes üzemeltetése az Országos Epidemiológiai Központ és a Szakmai Kollégium „*Fog- és Szájbetegségek tagozatának közös ajánlása a fogászati egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések megelőzésére*” c. módszertani levelének útmutatásai szerint történik. Vész- és szemzuhanyok a jellegükből fakadó rendszertelen használat miatt környezeti hőmérsékletű, pangó vizet tartalmaznak. Javasolt a rendszeres átöblítés és tisztítás (fél évente vagy a gyártó ajánlása szerint).

Sprinkler és tömlős tűzoltó berendezések a jellegükből fakadó rendszertelen használat miatt környezeti hőmérsékletű, pangó vizet tartalmaznak, rendszeres tisztítás általában nem lehetséges. A szórófej és a tömlők ellenőrzése során ügyelni kell az aeroszol-expozíció kockázatának minimalizálására. Rendeltetésszerű használat esetén tisztában kell lenni az esetleges Legionella fertőződés kockázatával, és az érintettek egészségi állapotának követésével kiszűrhetőek az esetleges megbetegedések.

Vízlágyító berendezésekben aeroszol nem képződik, azonban aeroszol-képző rendszerek (melegvízhálózat, párástók stb.) részeként fokozzák a kockázatot, mivel a töltet felületén jelentős mértékben elszaporodhatnak a baktériumok. Éppen ezért a vízlágyító berendezések alkalmazása fokozott aeroszol-képződéssel járó rendszerek részeként erősen megfontolandó. A töltetet, valamint a sóoldatot tartalmazó tartályt rendszeresen tisztítani és fertőtleníteni kell a gyártó utasítása szerinti gyakorisággal, az általa javasolt vegyszerekkel. Ivóvízhálózatba történő beépítésük esetén minden esetben ügyelni kell a lágyított ivóvíz megfelelő visszaszívására.

Az NNGYK évente kiadott Módszertani útmutatója további gyakorlati feladatokat ismertet egyebek mellett az egészségügyi intézmények, fogászatok, alapellátás egyéb intézményei, közfürdők (gyógyfürdők) vonatkozásában.

A témával kapcsolatban további hasznos információkat tartalmaz a Magyar Mérnöki Kamara Épületgépészeti Tagozat lapjában (e-gepesz.hu) „Legionella-mentesítési megoldások vízhálózatokban” című cikke (<https://www.e-gepesz.hu/cikkek/16597-legionella-mentesitesi-megoldasok-vizhalozatokban>)

6.4. Ápolási eszközök

Ápolási technikai eszköznek minősül az olyan, orvostechikai eszköznek nem minősülő eszköz, amelynek célja az egészségkárosodás, sérülés vagy fogyatékosság kapcsán hiányzó vagy kiesett funkciók pótlása és az önellátó, illetve -fenntartó képesség, az életminőség elősegítése, javítása.²⁸

Az ápolástechnikai eszközök között számos olyan termék található, melyek a tisztítás, fertőtlenítés feladatain túl különös karbantartást nem igényelnek (ágytál, kacska, ágyra akasztható kacsatartó, vesetál, kapaszkodók, ágytálca, hajmosótálca, lábtámasz párna, betegrögzítő pánt, betegfordító korong, fellépők, betegmozgató eszközök, ágyasztal, betegemelő (mechanikus, hidraulikus, akkumulátoros), infúziós állvány, matracok, betegállító- és mozgató szerkezetek, kerekesszékek (kézi, motoros), járássegítő eszközök fürdető tálca, szoba WC, fürdetőszék, rámpák, mozgásterápiás készülékek, stb.)

Műszaki karbantartási feladatok azoknál az eszközöknél adódnak, melyek felülete megsérülhet vagy mozgó elemet (pl. kerék, csapágó), továbbá akkumulátort, motort tartamaznak, esetleg hidraulikus működtetésű. Minden felületi sérülés (festék, műanyag bevonat) a tisztítás, fertőtlenítés korrekt végrehajtását gátolja, így azokat ki kell javítani. Az akkumulátorok működőképességét rendszeresen ellenőrizni szükséges, szükség esetén azonos paraméterű új akkumulátorra kell cserélni. A kopásnak kitett alkatrészek előírás szerinti kenését el kell végezni. Az elektromos motorok meghibásodása esetén szakszervízben kell megjavíttatni. Minden esetben a gyártó által előírt használati, karbantartási utasításokat kell betartani.

²⁸ 4/2009. (III. 17.) EüM rendelet az orvostechikai eszközökről 17. § (7)

6.5. Gyógyászati segédeszközök

Gyógyászati segédeszköznek azt az átmeneti vagy végleges egészségkárosodással, fogyatékossággal élő ember személyes használatába adott orvostechnikai eszközt (az önellenőrzési célt szolgáló in vitro diagnosztikai orvostechnikai eszközt is), vagy orvostechnikai eszköznek nem minősülő ápolási technikai eszközt kell érteni, amely használata során nem igényli egészségügyi szakképesítéssel rendelkező személy folyamatos jelenlétét. E fogalom meghatározás alkalmazásában személyes használatnak minősül az eszköz természetes vagy mesterséges testfelszíni nyílással rendelkező testüregben, vagy testen viselése, alkalmazása, valamint a test megtámasztására, mozgatására szolgáló eszköz igénybevétele diagnosztikus, terápiás, rehabilitációs, vagy ápolási céllal (önellenőrzési célt szolgáló in vitro diagnosztikai orvostechnikai eszközök esetén az emberi szervezetből származó mintán alkalmazás is). (2006. évi XCVIII. törvény 3. § (6))

A társadalombiztosítás által támogatott gyógyászati segédeszközöket tartalmazó katalógus neve „Online **SE**gédeszköz **J**egyzék” (SEJK), működtetője a Nemzeti Egészségbiztosítási Alapkezelő (NEAK). Elérhető: a <https://sejk.neak.gov.hu/> címen.

A gyógyászati segédeszközök üzemeltetése, karbantartása az eszközt használó személy, illetve a tulajdonos feladata. Ezen feladatok elvégzése során az orvostechnikai és az ápolási eszközökre vonatkozó utasításokat, javaslatokat kell értelemszerűen alkalmazni.

6.6. Gyógyszerek

A gyógyszer törvény (2005. évi XCV. törvény) értelmében gyógyszer bármely anyag vagy azok keveréke, amelyet emberi betegségek megelőzésére vagy kezelésére alkalmazható termékként jelenítenek meg, vagy azok az anyagok vagy keverékei, amelyek farmakológiai, immunológiai vagy metabolikus hatások kiváltása révén az ember valamely élettani funkciójának helyreállítása, javítása vagy módosítása, illetve az orvosi diagnózis felállítása érdekében az emberi szervezetben vagy emberi szervezeten alkalmazhatók.

A betegellátó intézmények üzemeltetésének egyik feladata az intézményben használatos gyógyszerek beszerzése, tárolása, a készletekkel történő gazdálkodás. Ezt a feladatot rendszerint a műszaki üzemeltetésért felelős szervezeti egység mellett, attól független (rendszerint az anyaggazdálkodásért felelős) szervezeti egység látja el.

A gyógyszerek beszerzését végzők rendelkeznek az ehhez szükséges előírások ismeretével (forgalomba hozatalra vonatkozó előírások, tárolási körülmények, lejárat idő stb.).

Az intézményen belüli gyógyszerelosztás, a logisztika technikai megoldása során lehetnek használatban olyan eszközök, berendezések, melyek üzemeltetése, karbantartása feladatot jelent a műszaki üzemeltetés részére.

Itt említhetők a zárható gyógyszereszekrények, a kábítószeres tárolására előírt feltételek biztosítását, de akár az intézményi gyógyszerháztartáshoz tartozó tárgyi feltételek biztosítását.

Műszaki szakemberek számára érdeklődést vált ki a betegre szabott gyógyszerelés technikai megoldása. A betegre szabott gyógyszerelés megszervezésének célja elsősorban a kórházi gyógyszerelés biztonságosságának fokozása, melyet a kórházi, klinikai gyógyszerészek szakmai kompetenciája biztosít.

Az automata kiszerelést biztosító berendezések (gépesített **unit dose** rendszerek) alkalmazása jelenleg nem elterjedt, de létező megoldás hazánkban. Tudomásunk szerint az első ilyen rendszer 2006-ban kezdte meg működését, majd 2018 februárjában indult élesben az egyik egyetemen az a korszerű központi automatizált rendszer, amellyel a betegek a klinikákon névre szólóan, lezárt csomagolásban kiosztva kaphatják meg a napi gyógyszeradagjukat.



11. kép: Unit Dose adagoló



10. kép: Egy napi gyógyszeradag készen

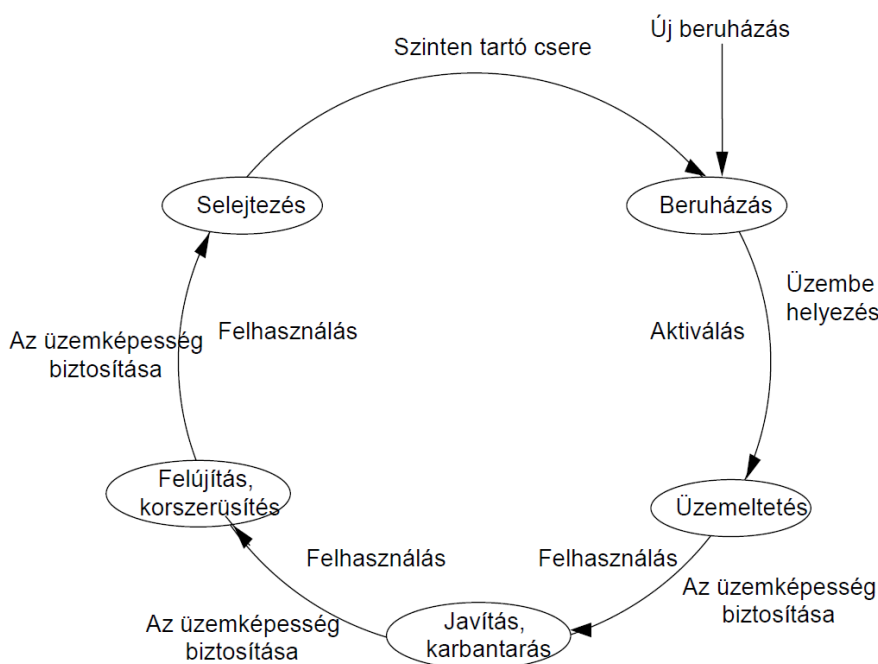
7. A műszergazdálkodás

A műszergazdálkodás a gazdasági tevékenység azon formája, amely magában foglalja a műszerbeszerzésben (orvostechnikai eszközök, egyéb eszközök) való közreműködést, gazdaságos kihasználást, javítást, karbantartást, felújítást, selejtezést, értékesítést, továbbá mindezen tevékenységek értékelését, a gazdaságosság és hatékonyság figyelembevételével.

Az műszergazdálkodás az orvostechnikai és kórháztechnikai berendezéseinek, egyéb gyógyító-megelőző tevékenység körében használt műszerek, eszközök szakszerű és biztonságos üzemeltetésének biztosítása, karbantartásának, felújításának és pótlásának szervezett végrehajtását biztosítja, a kötelező felülvizsgálati, hitelesítési és kalibrálási feladatokat a vonatkozó jogszabályi előírásoknak megfelelően, a 4/2009. (III. 17.) EüM. rendelet az orvostechnikai eszközökről, az 1991. évi XLV. törvény a mérésügyről, és a végrehajtásról szóló 127/1991. (X. 9.) Korm. rendelet előírásai szerint.

A műszergazdálkodást ellátó szervezeti egység feladata az eszköz- és műszer üzemeltetés technikai, műszaki hátterének megteremtése; összefogja az Intézmény valamennyi telephelyén a hatáskörébe tartozó eszközökkel kapcsolatosan felmerülő teendőket, feladatokat.

Az elvégzendő feladatok ábrája



A műszergazdálkodás alapvető feladatai:

- a jogszabályok követelményeinek megfelelő betegellátáshoz szükséges orvostechnikai eszközök beszerzésének koordinálása, karbantartás, felújítás megszervezése,
- a műszerek, berendezések kiválasztásánál a telepítés feltételeit összefoglaló előzetes szakvélemény készítése/készíttetése,
- részvétel a közbeszerzési eljárásokban, ajánlati dokumentációk, szerződés tervezetek kidolgozásában a Közbeszerzési Szabályzatban foglaltak alapján,
- javaslat műszerek elhelyezésére, áthelyezésére a szabályos működtetési feltételek ellenőrzése mellett,
- telepítés során orvostechnológiai ellenőri feladatok ellátása, műszaki átadás-átvételi eljárás és üzembe helyezés lebonyolítása, használatbavételi engedélyek beszerzésében közreműködés, orvostechnikai eszközök időszakos biztonságtechnikai és funkcionális felülvizsgálatának felügyelete, hitelesíttetés, kalibráltatás elvégzése, végeztetése,
- orvostechnikai készülékek, eszközök felülvizsgálatának, karbantartásának kezdeményezése, orvosi gázellátó készülék és azok tartozékai karbantartásának, javításának elvégzése, végeztetése és ellenőrzése,
- az eszközbeszerzési igények, időszakos felülvizsgálatok, hitelesítések, karbantartások gazdasági egységek szerinti nyilvántartása, folyamatos ellenőrzése.

7.1. Beruházás, beszerzés

Tárgyi eszközök: azok az anyagi eszközök (műszaki berendezés, gép, immateriális javak, egyéb berendezés), amelyek tartósan – egy évnél hosszabb ideig – közvetlenül vagy közvetett módon szolgálják a tevékenységet.

Beruházás: immateriális javak és tárgyi eszköz beszerzése, létesítése, saját vállalkozásban történő előállítás, a beszerzett tárgyi eszköz üzembe helyezése, rendeltetésszerű használatbavétele érdekében az üzembe helyezésig, a rendeltetésszerű használatbavételig végzett tevékenység (szállítás, vámkezelés, közvetítés, alapozás, üzembe helyezés, továbbá mindaz a tevékenység, amely a tárgyi eszköz beszerzéséhez hozzákapcsolható, ideértve a tervezést, az előkészítést, a lebonyolítást, a biztosítást is). Beruházás a meglévő tárgyi eszköz bővítése, rendeltetésének megváltoztatása, átalakítása, élettartamának, teljesítőképességének közvetlen növelését eredményező tevékenység is, az előbbiekben felsorolt, e tevékenységhez hozzákapcsolható egyéb tevékenységekkel együtt.

Műszaki értelemben a beruházás: meglévő épületen-, rendszeren, berendezésen végzett munka, mely az épület, rendszer vagy berendezés élettartamának, teljesítményének növelését eredményezi vagy melynek eredményeképpen új épület, épületrész, rendszer, vagy berendezés kerül kivitelezésre, telepítésre.

A beszerzési feladatok a beruházásnak minősülő eseteken túl az üzemeltetéshez szükséges műszaki anyagok (alkatrészek, tartozékok stb.) beszerzésére is kiterjednek.

Orvostechnikai eszköz beszerzés során a főbb tevékenységek: piackutatás, árajánlatok bekérés és kiértékelése (közbeszerzés vagy egyszerűbb eljárás keretében), megrendelés/szerződéskötés előkészítése, üzembe helyezés és annak előkészítése, átvétel és annak dokumentálása (jegyzőkönyv, oktatás, jótállás, használati- és karbantartási utasítás stb.), az átvett eszköz nyilvántartásba vétele,

Orvostechnikai eszköz beszerzésekor az eszközt használni szándékozó orvosszakmai igényeket az ajánlatkérést megelőzően egyeztetni szükséges az egészségügyi szakemberekkel annak érdekében, hogy a gyakran jelentős értékű eszköz a szakmai igényeket a szükséges és elégséges mértékben fedje le. Amennyiben az új eszköz egy - technológiai értelemben vett – rendszerhez tartozik majd, úgy a meglévő eszközökkel biztosítani kell a kompatibilitást.

7.2. Javítás

Javítás (hibaelhárítás): berendezéseken, rendszereken, eszközökön bekövetkezett, előre nem prognosztizálható hibák megszüntetése. Jellegéből következően a javításokat a legsürgősebben el kell végezni a legmegfelelőbb, leggazdaságosabb műszaki beavatkozással. A javítás eredményeként a hibás, rossz, rendeltetésének meg nem felelő, elromlott, elkopott dolog, eszköz ismét használhatóvá válik, az elromlott vagy megrongálódott dolog újra jó állapotba kerül.

Kiemelten hangsúlyozzuk, hogy azokat az orvostechnikai eszközöket, amelyekre az alábbiak egyike igaz:

- MSZ HD 60364-7-710 szabvány szerinti 1. vagy 2. csoportba tartozó helyiségekben (kiemelt gyógyászat, kezelő-vizsgáló helyiségek) használhatnak,
- Invazív, aktív (jellemzően, de nem kizárólagosan IIa., IIb, III. besorolású),
- elektromos diagnosztikai, terápiás
- optikai, finommechanikai alkatrészekkel rendelkezik
- mérési funkcióval (is) rendelkezik
- mikroprocesszoros vezérlésű vagy informatikai eszköz támogatásával működik
- ionizáló sugárzást alkalmaz

- különösen nagy értékű
- eszköz-konfigurációk, melyek legalább egy komponense a fenti tulajdonságok egyikével legalább rendelkezik
- orvosi célú felhasználásra szánt szoftver, alkatrészként vagy önálló eszközként csak a gyártó által erre feljogosított, kijelölt szakszervízben javíthatók megfelelő biztonsággal.

7.3. Karbantartás (rendszeres, eseti)

Az eszközök műszaki állapota és megbízhatósága a konstrukciós kialakítástól és az üzemfenntartói karbantartási munkák színvonalától függ.

Karbantartás az eszközök állagmegóvásának és rendeltetésszerű használhatóságának biztosítása érdekében szükséges munkák összessége, melynek fő céljai:

- Biztonság: a biztonságos működés elengedhetetlen a páciensek és az egészségügyi személyzet védelme érdekében.
- Működési hatékonyság: A rendszeres karbantartás biztosítja, hogy az eszközök és eszköz-rendszerek megfelelően működjenek, elkerülve a meghibásodásokat.
- Költséghatékonyság: Az időben végzett karbantartások csökkenthetik a javítási és csere költségeket hosszú távon.
- Élettartam növelése: A rendszeres karbantartás hozzájárul az eszközök élettartamának meghosszabbításához.

A karbantartás nem csak az üzemzavarok megelőzésére, elhárítására szolgál, hanem elősegíti, hogy a betegellátás során hibátlan eszközökkel folyamatosan lehessen dolgozni.

Az eszközök gyártói minden esetben meghatározzák a szükséges (kötelező) karbantartásokat, azok elvégzésének gyakoriságát. Ezen karbantartói tevékenységek egy részét az eszközt használó személy(ek)nek kell elvégezniük. Erre a szakmagyakorló egészségügyi dolgozókat az eszköz használatba adásakor az üzembehelyezéssel egyidőben fel kell hívni a figyelmet, az eszköz használatának oktatása során meg kell tanítani.

A karbantartási kötelezettség független a jótállási időtől, tehát a használatba vételtől kezdve fennáll.

A karbantartás gyakorisága szerint lehet:

- szükség szerinti,

- tervszerű, rendszeres megelőző karbantartás (időarányos, teljesítmény arányos),
- műszaki állapotvizsgálat alapján végzett.

Az a helyes stratégia, ha az eszközparkot a betegellátásban betöltött szerep szerint különböző csoportokba soroljuk. Ezek a következők:

- kulcsfontosságú eszközök, amelyeknek a kiesése a betegellátást lehetetlenné teszi
- jelentős szerepű eszközök, amelyeknek a kiesése nem veszélyezteti a betegellátás folyamatosságát, de érezhető ellátási kapacitásvesztést okoznak
- átlagos szerepű eszközök
- alárendelt szerepű gépek, járművek és berendezések.

Az első két csoportba sorolt eszközöket megelőző jelleggel kell fenntartani (tervszerű megelőző karbantartás), ha azt akarjuk, hogy az üzemképtelen állapot ne következzen be. A meghibásodásokból adódó állásidők jelentős kiesést okoznak a betegellátásban és ezzel komoly veszteségeket idéznek elő. Ezért döntő a fenntartás gazdaságosságának szem előtt tartása, amelyet a következő tényezők befolyásolnak:

- a konstrukció,
- munkaszervezés,
- a személyi és tárgyi feltételek.

A fenntartás személyi feltétele alatt a megfelelő szakképzettséggel rendelkező dolgozókat és vezetőket értjük. Különösen jelentős szempont ez a javítóiparban, ahol a fenntartási munkák csak kismértékben gépesíthetők. A sok eszköztípus miatt a javítási munkák kellőképpen nem szakosíthatók. Ez, valamint az új, korszerű és egyre bonyolultabb gépek javítása magas szintű, sokoldalú szakismeretet (konstrukciós, technológiai és szervezési) igényelnek.

Az intézményen belül eszközkarbantartás ellen szóló tények:

- az intézményen belüli eszközpark rendkívül heterogén, ebből eredően többféle típus javítását kell megoldani, egy-egy típusból évente csak néhány darabot kell javítani,
- a karbantartást végző dolgozók egy-egy típus jellegzetes hibáit kevésbé ismerhetik meg és az ilyen hibák elhárításában, kijavításában nem lehet olyan gyakorlatuk, mint azoknak, akik állandóan csak egy típusú eszközt javítanak,
- nem biztosítható a megfelelő hatékonyság,
- nincs lehetőség a korszerű javítási technológiák bevezetésére,
- nagyobb mennyiségű tartalék alkatrészt igényel az üzemeltetőnél.

A külső erőforrások (szakcégek) igénybevétele az orvostechikai eszközök karbantartásához, javításához optimális megoldást jelent. Ezeknél a szakszervízeknél biztosított a tárgyi feltételek, a megfelelő munkakörülmények, a karbantartáshoz

szükséges szerszámok, korszerű gépek, berendezések, diagnosztikai eszközök, anyagok, alkatrészek megléte.

7.4. Felülvizsgálatok, állapotvizsgálatok

A „gondos gazda” nem csak a kötelező, hanem „önként vállalt” feladatokat is elvégez az eszközök állagának, üzembiztonságának megőrzése és minél hosszabb ideig történő fenntartása érdekében.

Az alábbiakban részletezésre kerülnek a kötelező felülvizsgálatok, állapotvizsgálatok.

Az egészségügyi ellátáshoz használatos eszközök meghatározott körére hatályos jogszabályok alapján kötelező érvényű felülvizsgálatokat szükséges elvégezni a jogszabályokban meghatározott időszakonként.

A kötelező felülvizsgálatokat a 4/2009. (III. 17.) EüM rendelet, az ionizáló sugárzást létrehozó, vagy a képalkotáshoz szükségszerűen radioaktív izotópot felhasználó gyógyászati berendezések vizsgálatát a 21/2018. (VII.9.) EMMI rendelet 5. fejezete (11. §) írja elő. A fenti két rendeletben előírt felülvizsgálatok egymást nem helyettesítik, azaz az EMMI rendeletben és az EüM rendeletben előírt felülvizsgálatok is elvégeztetendők ionizáló sugárzást kibocsájtó berendezésekre.

7.4.1. Időszakos felülvizsgálat 4/2009. (III. 17.) EüM rendelet szerint

Az egészségügyi szolgáltatók által Magyarországon használt orvostechnikai eszközök jogalkotó által meghatározott köre (magas kockázatú eszközök) bizonyos időközönként időszakos felülvizsgálaton esnek át az üzembe helyezésük után 1-2-3 évente. Ennek során villamos biztonságtechnikai vizsgálatok és funkcionális vizsgálatok elvégzése történik, és mindig az adott kor technikai színvonalának és szabványoknak megfelelően. Ezt az egészségügyi szolgáltatókra irányadó kötelező tevékenységet az orvostechnikai eszközökről szóló 4/2009. (III. 17.) EüM rendelet 27. §-a írja elő.

Az időszakos felülvizsgálatok elsődleges célja az olyan orvostechnikai eszközök kiszűrése, amelyek veszélyt jelenthetnek a betegre, az egészségügyi személyzetre (orvos, nővér, ápoló), továbbá harmadik személyre (beteghordó, látogató), illetve hibás diagnózishoz vagy terápiához vezethetnek. Az időszakos felülvizsgálat szükségességét és rendszeres elvégzését a villamos biztonságtechnikai és funkcionális szempontokon túlmenően az is indokolja, hogy a kórházak, egészségügyi intézmények minőségbiztosítási tanúsításánál fontos követelmény a műszerek, mérőeszközök kalibrálása, rendszeres ellenőrzése.

Az időszakos felülvizsgálatra kötelezett eszközök köre és gyakorisága jelen útmutató elkészítésekor (2024.október):

1. Defibrillátor	1 évente
2. Sebészeti vágókészülék és ablációs készülék	1 évente
3. Inkubátor	1 évente
4. Lélegeztető berendezés (intenzív, újszülött)	1 évente
5. Műtőlámpa – mennyezeti/műtőlámpa, vizsgálólámpa	3 évente
6. Dializáló berendezés	1 évente
7. Invazív és intervenciós röntgen berendezések	1 évente
8. Műtőasztal, elektromos működtetésű kórházi ágyak	3 évente
9. Altatógép	1 évente
10. Átvilágító, felvételi és fogászati röntgen berendezések	2 évente
11. Sebészeti képerősítő	2 évente
12. Műteti és őrző monitor	2 évente
13. Lézer	2 évente
14. Invazív vérnyomásmérő és véráramlásmérő	2 évente
15. Gépi infúzió adagoló készülék	2 évente
16. Vérmelegítő készülék	3 évente
17. Sterilizáló berendezés	3 évente
18. Hálózati üzemű elektroterápiás készülék	3 évente
19. Orvosi gáz ellátó berendezés és teljes rendszer	3 évente
20. Ultrahang-diagnosztikai készülék	3 évente
21. Flexibilis endoszkópok / Endoszkópok és ezek képmegjelenítő- és tároló rendszerei	2 évente
22. EKG, hemodinamikai regisztráló berendezés, coronária nyomás- és áramlásmérő rendszer, elektrofiziológiai mérő és regisztráló berendezés	2 évente
23. Fogászati kezelőegység	1 évente

Az EüM rendelet 27. § (4) bekezdése alapján az időszakos felülvizsgálatokat csak az NNGYK²⁹ által kiadott és érvényes határozattal lehet végezni. Az időszakos felülvizsgálat végzésére feljogosított szervezetek aktuális listája az NNGYK honlapján érhető el.

Ha az időszakos felülvizsgálatra kötelezett eszközcsoporthoz tartozó felülvizsgálat az egészségügyi szolgáltató hibájából vagy mulasztásából nem következik be, akkor az NNGYK az egészségügyi szolgáltatót egy esetleges hatósági ellenőrzés eredményeképpen figyelmeztetheti, vagy akár pénzbírsággal is sújthatja amellet, hogy a szükséges bejelentést megteszi a működési engedélyt kiadó szervek felé (NNK, Vármegyei Kormányhivatal).

Az egészségügyi szolgáltató köteles megőrizni az időszakos felülvizsgálatról készült jegyzőkönyvet legalább a következő időszakos felülvizsgálat kezdetéig, hogy

²⁹ a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ (a továbbiakban: NNGYK), az Országos Gyógyszerészeti és Élelmezés-egészségügyi Intézet (OGYÉI) általános jogutódja.

visszanézhető, ellenőrizhető legyenek az esetlegesen észlelt hibák és azok kijavítása. Továbbiakban pedig az egészségügyi intézmény vagy szervezet saját eljárásában határozza meg a jegyzőkönyvek megőrzésének idejét az alkalmazott minőségirányítási rendszerének megfelelően.

A 4/2009. (III.17.) EüM rendelet alapján végzendő időszakos felülvizsgálatok nem érintik és nem is helyettesítik az egyéb jogszabályok által előírt vizsgálatokat, ellenőrzéseket. Az időszakos felülvizsgálatok az eszközök, berendezések eseti mechanikai és villamos biztonságtechnikai megfelelőségének vizsgálatára terjed ki és nem foglalja magába a minőségirányítás és minőségellenőrzés céljából végzett vizsgálatokat.

Az időszakos felülvizsgálatról jegyzőkönyv készül, és az ellenőrzést végző szerv köteles az eszközön elhelyezni az előírt jelölést az érvényesség dátumával.

A felülvizsgálatok terjedelme és szempontjai

A felülvizsgálatot végzőknek minimálisan a felsorolt műszeres és nem műszeres vizsgálatokra kell elkészítenie a részletes ellenőrzési technológiát és az eszközcsoportra vonatkozó jegyzőkönyvet, minden egyes pontnál megadva az alkalmazandó műszert és mérési, vizsgálati módszert. A műszer pontosságának összhangban kell lennie a mért jellemző tűrésmezejével. Minimális követelmény, hogy a vizsgálóműszer legalább 3-szor ("fél nagyságrenddel") legyen pontosabb, mint amekkora a mért jellemző megengedett tűrése a várható mérési érték környezetében. Ezt minden kritikus mérésnél tételesen igazolni kell a mérőműszernek a gyártó által közölt, illetve kalibrálási jegyzőkönyvvvel igazolt pontossági adataival.

A felülvizsgálatok elvégezhető a felülvizsgáló cég laboratóriumában (műhelyében), a kórház műszaki (karbantartó) részlegénél, vagy a készülék tényleges működési helyén.

A vizsgálatok elkezdése előtt a készüléket tisztítani és fertőtleníteni kell, a vizsgálatot végző személy biztonságának és egészségének védelme érdekében. Ezt a követelményt tartalmaznia kell a részletes ellenőrzési technológiának.

A felülvizsgálat köteles készülék kísérő dokumentációi

- Kezelési útmutató megléte (magyar nyelven) a készülék közelében
- Előző időszakos felülvizsgálat jegyzőkönyvének megléte (pl. a Műszaki Osztályon)
- Karbantartási és szerviz útmutató megléte (akár idegen nyelven), ha létezik
- Helyiség érvényes felülvizsgálati jegyzőkönyve, amennyiben 2-es típusú helyiségben üzemel (MSZ HD 60364-7-710:2012)

Külzeti, szemrevételezéses vizsgálatok

1. Defibrillátorok

- Feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota
- Burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.) állapota
- Korrozó által okozott sérülések: nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibák, sérülések vizsgálata
- Hálózati csatlakozó vezeték és dugasz állapota
- Defibrilláló elektródok, kábeleik és szerelvényeik állapota (szigetelésük épsége!)
- Egyéb csatlakozó vezetékek és elektródok állapota (pl. EKG)
- Potenciálkiegyenlítő csatlakozó és vezeték (EPH) állapota
- Készenléti kocsi állapota (ha van)

2. Sebészeti vágókészülékek és ablációs készülékek

- Feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota
- A burkolatok és a mechanikai biztonsági védőeszközök állapota (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.)
- Korrozó által okozott sérülések: nedvességek, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibák, sérülések vizsgálata
- Hálózati csatlakozó vezeték és dugasz állapota
- Lábkapcsoló és csatlakozó vezetékének állapota
- Neutrális (semleges) és "aktív" elektródok állapota (beleértve szigetelésüket is)
- A rendelkezésre álló "aktív" és neutrális elektródok biztonságos csatlakoztathatósága

3. Inkubátorok

- Feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota
- Burkolat, bura, alsó rész állapota; a használat, tisztítás és a fertőtlenítés által okozott károk felmérése, értékelése
- Tartozékok teljessége és állapotuk ellenőrzése
- Hálózati vezeték, törésgátlók, csatlakozó dugaszok, EPH csatlakozó és vezeték állapota
- Kezelőszervek üzemképes állapota, rendeltetésszerű működtethetősége

- Kijelzők hiánytalan megléte és üzemképessége (működtetési vizsgálat vagy önteszt)
- Elektromos és pneumatikus csatlakozók épsége és üzemképessége
- Bura-ablakok, -nyílások és bura-ajtó megfelelő működése, tömítések épsége
- Áramlási kör szűrőinek ellenőrzése
- Frisslevegő-beszívó nyílás szűrőjének és jelzőjének vizsgálata
- Kerekek és fékek megfelelő működésének ellenőrzése
- Mozgó alkatrészek és a kiegészítők tartására szolgáló sínek állapota
- Fekhely (bölcső) kihúzhatóságának, kifordíthatóságának, beállíthatóságának, terhelhetőségének ellenőrzése
- Oxigén-adagoló rendszer elemeinek szemrevételezéses vizsgálata (ha van)
- Párásító rendszer elemeinek szemrevételezéses vizsgálata
- Ventilátor és fűtőtest állapotának szemrevételezéses vizsgálata
- Fertőtlenítéshez szükséges szétszerelés akadálytalan végrehajthatóságának ellenőrzése

4. Lélegeztető berendezések (intenzív, újszülött)

- Az előző időszakos felülvizsgálatot igazoló címke meglétének és sértetlenségének ellenőrzése
- Feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota
- Burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.) állapota
- Hálózati csatlakozó vezeték és dugasz, egyéb csatlakozók, vezetékek állapota
- Készülék általános mechanikai állapota
- Gázcsatlakozások, reduktorok fizikai állapotának ellenőrzése (központi gázbemenet állapota (O₂ és levegő [bar]), palackos gázbemenet állapota (O₂ szekunder nyomás [bar]), tápgáz felöli oldal tömítettsége)
- Légzőköri csövek és egyéb páciensköri alkatélemek állapotának ellenőrzése
- Készülék koci /ha van/ állapota, fékezhetősége

5. Műtőlámpák – mennyezeti/műtőlámpák, vizsgálólámpák

- Gyártó és típus, ill. az MSZ EN 60601-1 szabvány 6.1. pontjában kötelezően előírt jelölések meglétének, olvashatóságának és tartósságának ellenőrzése.
- Egyéb, a használat szempontjából fontos feliratok, jelölések megléte, olvashatósága
- A biztonság és működőképesség szempontjából fontos elemek meglétének, illetve műszaki állapotának ellenőrzése szemrevételezéssel, különös tekintettel a következőkre:

- burkolat állapota és mechanikai védőeszközök
 - kezelőszervek állapota, működőképessége
 - korrózió által okozott sérülések
 - hálózati csatlakozó vezetékek épsége
 - egyéb csatlakozó vezetékek épsége
 - EPH és/vagy védőföldelés megléte, bekötés szabályossága
 - kiegészítő szigetelés állapota, sérülésmentessége
 - megerősített szigetelés állapota, sérülésmentessége (ha van)
 - fénykibocsátó ablakok, valamint színszűrők tisztasága
- Mennyezeti rögzítések állapotának vizsgálata (ha értelmezhető), illetve állványok stabilitás ellenőrzése
 - Hővédő üvegek ellenőrzése
 - Tápegység
 - Görgők állapota, mozgathatóság

6. Dializáló berendezések

- Feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota
- Korrózió által okozott sérülések: nedvességek, folyadékok, szivárgó anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibák, sérülések vizsgálata
- Tartozékokok teljessége és állapotuk ellenőrzése
- Hálózati vezeték, törésgátlók, csatlakozó dugaszok, EPH csatlakozó és vezeték állapota
- Kezelőszervek üzemképes állapota, rendeltetésszerű működtethetősége
- Kijelző karcmentessége és üzemképessége

7. Invazív és intervenciós röntgen berendezések

- Feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota,
- Kezelőszervek, különösen a biztonsági kapcsolók, fékek állapotának szemrevételezése
- Mechanikus részegységek, tartószerkezetek, burkolatok, kábelek, kábelvezető, sínek épsége, tisztasága
- Kábelkötegek rögzítettsége, csatlakozások és nagyfeszültségű kábelek biztonsága
- Mechanikai, stabilitás, lötyögés, kotyogás vizsgálata

8. Műtőasztalok, elektromos működtetésű kórházi ágyak

- Gyártó és típus, ill. az MSZ EN 60601-1 szabvány 6.1. pontjában kötelezően előírt jelölések meglétének, olvashatóságának és tartósságának ellenőrzése.
- Egyéb, a használat szempontjából fontos feliratok, jelölések megléte, olvashatósága
- A **műtőasztal** besorolása az MSZ EN 60601-2-46 szabvány szerint
- Az **elektromos működtetésű kórházi ágyak** besorolása MSZ EN 60601-2-52 szabvány szerint
- Az előző szabvány által előírt minimális tartozékok meglétének ellenőrzése (régebbi gyártású műtőasztal esetén az összehasonlítás alapja a gyártói dokumentáció)
- A biztonság és működőképesség szempontjából fontos elemek meglétének, ill. műszaki állapotának ellenőrzése szemrevételezéssel, különös tekintettel a következőkre:
 - burkolat állapota és mechanikai védőeszközök
 - kezelőszervek állapota, működőképessége
 - hálózati csatlakozó vezetékek épsége
 - egyéb csatlakozó vezetékek épsége
 - EPH csatlakozás és/vagy védőföldelés megléte, bekötés szabályossága
 - kiegészítő szigetelés állapota, sérülésmentessége
 - megerősített szigetelés állapota, sérülésmentessége (ha van)
- Mechanikai stabilitás, lötyögés, kotyogás ellenőrzése
- Fekvőfelület felületének homogén állapota (sérülés- és szakadás mentes)
- Fekvőfelület alátámasztása (párnázat vagy szivacs ellenőrzése és védőhuzat)
- Tartozékok megléte
- Műtőasztal mozgatható vagy rögzített
- Asztallap mozgatható vagy rögzített
- Egyéb: Pl. matrac fertőtlenítési, tisztítási útmutató

9. Altatógépek

- Az előző időszakos felülvizsgálatot igazoló címke meglétének és sértetlenségének ellenőrzése
- Feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota
- Burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.) állapota
- Hálózati csatlakozó vezeték és dugasz, egyéb csatlakozók, vezetékek állapota

- Készülék általános mechanikai állapota
- Gázcsatlakozások, reduktorok fizikai állapotának ellenőrzése (központi gázbemenet állapota (O₂, N₂O és levegő [bar]), palackos gázbemenet állapota (O₂ és N₂O szekunder nyomás [bar]), tápgáz felöli oldal tömítettsége)
- Légzőköri csövek és egyéb páciensköri alkatrészek állapotának ellenőrzése
- Készülék kocsis /ha van/ állapota, fékezőképesége

10. Átvilágító, felvételi és fogászati röntgen berendezések

- Feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota
- Kezelőszervek, különösen a biztonsági kapcsolók, fékek állapotának szemrevételezése
- Mechanikus részegységek, tartószerkezetek, burkolatok, kábelek, kábelvezető, sínek épsége, tisztasága
- Mechanikus részegységek vizsgálata: stabilitás, lötyögés, ketyogás
- Kábelkötegek rögzítettsége, csatlakozások és nagyfeszültségű kábelek biztonsága

11. Sebészeti képerősítők

- Feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota
- Kezelőszervek, különösen a biztonsági kapcsolók, fékek állapotának szemrevételezése
- Mechanikus részegységek, tartószerkezetek, burkolatok, kábelek, kábelvezető, sínek épsége, tisztasága
- A legkisebb fókuszbőr távolságot biztosító eszköz vagy tubus állapotának ellenőrzése
- Mechanikus részegységek vizsgálata: stabilitás, lötyögés, ketyogás
- Kábelkötegek rögzítettsége, csatlakozások és nagyfeszültségű kábelek biztonsága

12. Műtéti és őrző monitorok

- Feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota
- Kezelőszervek állapota
- Burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók, stb.) állapota
- A nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibák, sérülések vizsgálata
- Hálózati csatlakozó vezeték és dugasz állapota

- Egyéb csatlakozó vezetékek, pl. EKG-légzés, nyomás, hőmérsékletérzékelő vezetékek állapota, szigetelésének épsége
- Elektródok, érzékelők, mérőátalakítók és egyéb tartozékok állapota
- A kiegészített és megerősített szigetelés megléte és állapota
- Potenciálkiegyenlítő csatlakozó és vezeték (EPH) állapota

13. Lézerek

- A készülék általános állapota, esetleges hibák, sérülések
- Feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota
- Lézerkészülékekre vonatkozó felvilágosító és tájékoztató címkék, feliratok meglétének vizsgálata (a bejáratnál is)
- Burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.) állapota, különös tekintettel azokra, amelyek eltávolítása vagy sérülése által veszélyes lézersugárzás válhat hozzáférhetővé, irányulhat kifelé a készülékből.
- A nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibák, sérülések vizsgálata.
- Hálózati vezeték és dugasz állapota
- Egyéb csatlakozók (Pl.: lézer kezelőfejek) és tartozékok állapota
- Tartozékok, száloptikák állapota
- Esetleg egyéb elemek

14. Invazív vérnyomásmérők és véráramlásmérők

- Feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota
- Burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.) állapota
- Korrózió által okozott sérülések: nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibák, sérülések vizsgálata
- Kezelőszervek állapota (kapcsolók, potenciométerek)
- Egyéb csatlakozó vezetékek (elektród-vezetékek, elektródok és egyéb tartozékok) állapota
- Hálózati csatlakozó vezeték és dugasz állapota
- A kiegészített és megerősített szigetelés meglétét, állapota
- Az EPH vagy a védőföldelés megléte, állapota

15. Gépi infúzió adagoló készülékek

- Feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota

- Burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.) állapota
- Korrozio által okozott sérülések: nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibák, sérülések vizsgálata
- Hálózati csatlakozó vezeték és dugasz állapota
- Cseppérzékelő és levegődetektor állapota
- Cseppérzékelő működőképességének ellenőrzése
- Folyadéktovábbító rendszer tisztaságának, sértetlenségének, működőképességének ellen-őrzése
- Fecskendőtalp megfelelő rögzítésének ellenőrzése

16. Vérmelegítő készülékek

- Feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota
- Burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.) állapota
- Korrozio által okozott sérülések
- Hálózati csatlakozó állapota vezetékek épsége
- A készülék és a folyadékmelegítő rendszer elemeinek szemrevételezése
- A hőátadó felület tisztasága, sérülés mentessége
- A készülék rögzítésére szolgáló elemek állapota

17. Sterilizáló berendezések

- Feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota
- Burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.) állapota
- Korrozio által okozott sérülések: a nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibák, sérülések vizsgálata
- Hálózati csatlakozó vezeték és dugasz állapota
- Tömítések vizsgálata, ellenőrzése

18. Hálózati üzemű elektroterápiás készülékek

- Feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota
- Burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.) állapota
- A nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibák, sérülések vizsgálata

- Hálózati csatlakozó vezeték és dugasz állapota
- Elektród-vezetékek, elektródok és egyéb tartozékok állapota
- Potenciálkiegyenlítő/földelő csatlakozó és vezeték állapota
- Működőképesség ellenőrzése a kezelési útmutatóban közöltek alapján

19. Orvosi gáz ellátó berendezések és teljes rendszerek

- Orvosi gázközpontok
 - Cseppfolyós orvosi gáztárolók (fixen telepített tartályos központok (tartály), illetve mobil tartályos központok (pellet tank))
 - Palackos orvosi oxigén lefejtő központ
 - Palackos altatógáz lefejtő központ
 - Egyéb palackos központok (sűrített levegő, széndioxid, nitrogén)
 - Vákuum központ
 - Sűrített levegő központ (gépes központ)
- Orvosi gázellátó csővezeték hálózat (oxigén, altatógáz, vákuum, sűrített levegő 4 és 7 bar, széndioxid)
- Orvosi gáz vételi helyek (oxigén, altatógáz, vákuum, sűrített levegő és egyéb speciális Pl.: légmotor, altatógáz elszívó)
- Jelző-riasztó rendszer

A vizsgálat megkezdése előtt ellenőrizzük az előző időszakos felülvizsgálat jegyzőkönyvének meglétét és érvényességét, továbbá hibajegyzékét a Műszaki Osztályon!

20. Ultrahang-diagnosztikai készülékek

- Feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota, tartóssága
- Kezelőszervek és csatlakozók épsége, működés-képessége, a háttérvilágítás működése
- Kezelői felületek és burkolatok épsége, törés- és repedésmentessége (a kis "kozmetikai hibák" is jelezhetnek belső sérülést okozó történéseket)
- A transducer-burkolatok és a kábelek repedésmentessége; elszíneződések. A csatlakozó behelyezése és rögzítése erőlködésmentes legyen. Mechanikus transducer belső elemeinek mozgása vibrálás- és kopogás-mentes legyen
- Transducer-tartók épsége, biztonsága, védőképessége
- Hálózati és egyéb vezeték, valamint csatlakozóik épsége
- Tartozékok megléte, épsége, használható állapota
- Potenciálkiegyenlítő csatlakozó vezeték alkalmazása

- Monitoron látható kép és képfeliratok vibrálása
- A képernyő karcmentessége
- A képernyő beégés mentessége
- Az ultrahang berendezés kerekeinek, görgőinek és fékjeinek ellenőrzése
- Hordozható készülék megfelelő rögzítése
- A légszűrő berendezés tisztasága
- Egyéb tartozékok épsége, használhatósága

21. Flexibilis endoszkópok / Endoszkópok és ezek képmegjelenítő- és tároló rendszerei

Endoszkóp torony: helyszíni vizsgálat (videó processzor- kép megjelenítő, fényforrás, szívó, öblítő/mosó, CO₂ adagoló (insuflátor), nagyfrekvenciás vágó – ALKALMAS zöld matrica meglétének ellenőrzése)

- Feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota, tartóssága,
- Kezelőszervek és csatlakozók épsége, működés-képessége, a háttérvilágítás működése,
- Potenciálkiegyenlítő csatlakozó vezeték alkalmazása vagy leválasztó trafó használata,
- Hálózati és egyéb vezetékek, valamint csatlakozóik épsége,
- Medikai monitor megléte,
- Leválasztó trafó (12 V-os, 24 V-os), ha a monitor nem medikai,
- Monitor kép helyessége (felbontás: megfelel a torony felbontásának, zavar, beszáradás, törési nyom keresése),
- Monitoron látható kép és képfeliratok vibrálása,
- A képernyő karcmentessége,
- A képernyő beégés mentessége,
- A berendezés kerekeinek, görgőinek és fékjeinek ellenőrzése,
- Egyéb tartozékok épsége, használhatósága,

Endoszkóp: helyszíni vizsgálat

- A fényvezető szál elemi szálainak vizsgálata (sárgulás, törés) minimum a szálak 70 % -a ép,
- Tekerőszervek törés- és repedésmentessége,
- A számozott rész vizsgálata, törések és repedések keresése

22. EKG, hemodinamikai regisztráló berendezések, coronaria nyomás- és áramlásmérő rendszerek, elektrofiziológiai mérő és regisztráló berendezések

- Feliratok, jelölések megléte, olvasható állapota,
- Burkolatok és mechanikai biztonsági védőeszközök (fogantyúk, fedelek, törésgátlók stb.) állapota
- A nedvesség, folyadékok, szivárgó maró anyagok, tisztító és fertőtlenítő szerek által okozott esetleges hibák, sérülések vizsgálata
- Kezelőszervek megléte és állapota
- Hálózati csatlakozó vezeték és dugasz állapota
- Egyéb csatlakozó vezetékek
- Elektroódok, érzékelők, mérőátalakítók és egyéb tartozékok állapota
- A kiegészített és megerősített szigetelés megléte és állapota
- Potenciálkiegyenlítő csatlakozó és vezeték (EPH) állapota

23. Fogászati kezelőegységek

- Gyártó és típus, ill. az MSZ EN 60601-1 szabvány 6.1. pontjában kötelezően előírt jelölések meglétének, olvashatóságának és tartósságának ellenőrzése.
- Egyéb, a használat szempontjából fontos feliratok, jelölések megléte, olvashatósága
- A biztonság és működőképesség szempontjából fontos elemek meglétének, illetve műszaki állapotának ellenőrzése szemrevételezéssel, különös tekintettel a következőkre:
- Bejövő hálózati víz, szívó rendszer, lefolyó rendszer, elektromos hálózati rendszerhez való csatlakozók és bekötések ellenőrzése, EPH csatlakozó ellenőrzése (sima/bordástömlők épséges, törésmentes, sérülésmentessége ellenőrzése),
- Kezelőegység típusa: földön álló vagy székre szerelt,
- Orvosasztal tömlőinek repedés és törésmentessége

Villamos biztonsági vizsgálatok

- Készülék osztályozása villamos biztonság szerint (osztály és páciens védelem) a 60601-1 szabvány 5.1 és 5.2 pont)
- Potenciálkiegyenlítő és/vagy védővezető átmeneti ellenállásának mérése (ha van)
- Szivárgóáramok mérése, csak a készülék normál állapotában (NC) – (föld szivárgóáram, burkolati szivárgóáram, páciens szivárgóáram, külső feszültség a páciens részen, páciens segédáram)

- Szigetelési ellenállás hálózat mérése (opcionális)
- Szigetelési ellenállás páciens mérése (opcionális)

Orvosi gázellátó rendszerek és központok esetében:

- Elvégzendő a gázellátó hálózat érintésvédelmi ellenőrzése
- Ellenőrizendő, hogy a kórház EPH hálózata és a gázellátó hálózat minden egyes részegységen megfelelő módon össze van-e kötve, (EPH méréssel)

Amennyiben a villamos biztonsági teszter önmagában vagy számítógépen keresztül alkalmas a mért paraméterek kinyomtatására, akkor ennek a vizsgálati jegyzőkönyv elválaszthatatlan részét kell képeznie, mely körülményre a jegyzőkönyvben is utalni kell.

Működési jellemzők vizsgálata

1. Defibrillátorok

(Pontossági méréseket, vizsgálatokat csak olyan mértékben kell végezni, ahogyan azokat a páciens, illetve a diagnózis/terápia biztonsága megköveteli.) Az ellenőrzési technológiában ki kell térni a szükséges biztonsági előírásokra és az előírt munkavédelmi eszközökre is (pl. 10 kV-os gumikesztyű).

- A készülék táplálása (hálózati, akkumulátoros, telepes)
- Legkisebb és legnagyobb energia
- Üzem módok: szinkron, félautomata, automata
- Pacemaker funkció (van/nincs)
- Fokozatok száma
- Defibrilláló impulzusok energia-pontosságának és szinkronizációs idő mérése legalább 3-5 energia beállításon (beállított és mért értékek el-térésének vizsgálata)
- Impulzusjellemzők: csúcsfeszültség, csúcsáram, feltöltési idő, önleoldási idő
- Kisütések száma
- Maximális teljesítményhez tartozó feltöltési idő mérése
- Nagyfeszültségű részek szigetelésének vizsgálata
- A feltöltés utáni energiaveszteség meghatározása (késleltetés, beállított, mért)
- A készülék szinkron üzemmódjának ellenőrzése (ha van)
- Az akkumulátor kapacitásának (állapotának) ellenőrzése (A kisütések számát célszerű 10-15-re korlátozni, hogy a készülék a vizsgálat befejezése után is üzemkész maradjon.)
- Telep kapacitásának ellenőrzése
- Telep lejárati ideje • Szakadással lezárt önleoldás ellenőrzése

- Félautomata üzemmód ellenőrzése (ha van)
- Automata üzemmód ellenőrzése (ha van)
- Külső pacemaker ellenőrzése (ha van) a gyártói előírás szerint, továbbá:
- Pacemaker fajtája - Pace-QRS érzékelési mód
- Működési jellemzők vizsgálata: pace frekvencia, pace pulzus-idő, amplitudó terheletlen (beállított, mért) értékek meghatározása.
- Pace refrakter periódus (PRP)(ms)
- Sensing refrakter periódus (SRP)
- Akkumulátor állapota
- Akkumulátor töltöttség jelzése
- Elektród szakadás érzékelés riasztása

2. Sebészeti vágókészülékek és ablációs készülékek

(Pontossági méréseket, vizsgálatokat csak olyan mértékben kell végezni, ahogyan azokat a páciens, illetve a diagnózis/terápia biztonsága megköveteli.)

- A monitor áramkör működőképességének ellenőrzése a neutrálisáramkör megszakításával
- Az összes indikátor, figyelmeztető fény- és hangjelzés, kapcsoló és szabályozó elem (kezelőszerv) működésének funkcionális ellenőrzése
- Lábkapcsoló és csatlakozó vezetékek • A semleges elektróda földelése
- Kimenő teljesítmény mérése a teljesítmény szabályozók különféle állásánál (maximális és közbenső értékek, valamint "0" vagy minimális állás is), a készülék valamennyi üzemmódjában (monopoláris, bipoláris és koagulálás üzemmód)
- Koagulációs és bipoláris üzemmódokban automatikus "autostop", "autostart" és ismételt "autostart" funkció ellenőrzése (érzékenység, késleltetési idő, stb.)
- Osztott semleges elektród érzékelés impedancia ellenőrzése
- Aktív neutrális elektródák közötti ellenállás ellenőrzése
- Nagyfrekvenciás szivárgóáramok mérése a fenti üzemmódokban, mind terhelt, mind pedig üres kimenettel, szabványos feltételek között

3. Inkubátorok

(Pontossági méréseket, vizsgálatokat csak olyan mértékben kell végezni, ahogyan azokat a páciens, illetve a diagnózis/terápia biztonsága megköveteli.)

- Inkubátor fajtája
- Felfűtési idő

- Vészjelzések és önteszt rendeltetésszerű működésének ellenőrzése (hálózati áram kimaradás, ventilátor üzem kimaradás, túlfűtés riasztás, kabintér lehűlés, oxigénellátás kimaradás)
- Buratóri zajszint ellenőrzése normál működés (<60 db) és riasztójelzés esetén (<80 dB)
- Riasztójelzés hangerejének ellenőrzése a készüléktől 3 m távolságban nagyobb mint 65 dB (a mérést olyan helyen kell végrehajtani, ahol a környezeti zaj szintje legalább 10dB-lel kisebb, mint a riasztójelzés várható hangereje)
- Buratóri léghőmérséklet szabályozásának (és pontosságának) ellenőrzése
- A fenti üzemmódhoz tartozó fény- és hangjelzések ellenőrzése
- Bőrhőmérséklet-szabályozás ellenőrzése (ha van)
- A fenti üzemmódhoz tartozó fény- és hangjelzések ellenőrzése
- Buratóri párásítás ellenőrzése
- Buratóri oxigén-adagolás és kialakuló oxigén-koncentráció ellenőrzése (különösen 40 % közelében)
- Buratóri légáramlási sebesség ellenőrzése
- Beépített oxigén-analizátor pontosságának ellenőrzése (ha van)
- Második védelmi rendszer működőképességének szimulált vizsgálata
- Akkumulátor állapota
- Egyéb, a gyártó által előírt vizsgálat (ha van)

4. Lélegeztető berendezések (intenzív, újszülött)

Pontossági méréseket, vizsgálatokat csak olyan mértékben kell végezni, ahogyan azokat a páciens, a diagnózis/terápia biztonsága, a termékszabvány, illetve a gyári előírás megköveteli.

A mért jellemzők mellé mindig oda kell írni a megfelelő értéktartományt, vagy a %-os tűréshatárt a gépkönyv szerint. A gépen - beállított érték, - a kijelzett érték és a teszteren kijelzett érték. Összehasonlítást beállított érték és a teszteren megjelenő érték közt kell elvégezni. Ellenőrizni kell, hogy a gép által kijelzett érték megegyezik-e a beállított értékkel.

- A készülék belső automatikus önellenőrzési folyamatának lefuttatása, ennek terjedelmének-, sikerességének-, vagy az esetleges sikertelenség okának rögzítése.
- A készülék működésellenőrzésének rutin vizsgálata a használati utasítás előírásainak megfelelően.
- Legalább egy vezérelt lélegeztetési mód működésének ellenőrzése, a használati utasításban előírtak szerint és ennek jegyzőkönyvi rögzítése.

- Lélegeztetési beállításoknál a paraméterek (I/E arány Hz, V) pontosságának mérése.
- A beállított és kijelzett/mért paraméterek a lélegeztetőgépen és az ellenőrző műszeren.

Invazív lélegeztetőgép vizsgálata:

- Figyelmeztető és riasztó fény- és hangjelzések/elnémíthatóságának ellenőrzése
- Önteszt lefuttatása (ha van). Az eredményét rögzíteni kell!
- Tömítettség ellenőrzése
- Az akkumulátor működésének a tesztje hálózat kimaradás esetén, átváltás és riasztás tesztje, töltésjelzés.
- FiO₂ mérés (± 3 FiO₂%), környezeti levegőre 21%-ra és 40%-ra – oxigén koncentráció pontossága
- Oxigén monitor pontossága, gépkönyvi adatnak megfelelően
- Gázellátás hiány riasztása
- Lélegeztetési frekvencia mérése (± 1 légzésszám/min) beállított és mért értékek
- Belégzési/kilégzési perctérfogat (l/min) (6/min, 12/min, 40/min)
- Belégzési/kilégzési Tidal térfogatmérés
- JET és HFO beállított és mért frekvencia mérése (5 Hz (300 bpm), 10 Hz (600 bpm),
- Légzés fázisok időzítése (± 10 %), I:E arány, Ti és Te tűrésen belül

Térfogat vezérelt üzemmód: (normál frekvencián felnőtt és gyermek páciensre) max. eltérés ± 15 % - Beállított érték a teszteren, és mért érték az eszközön felnőtt, gyermek, csecsemő

- Csecsemő lélegeztetőnél kisebb méretű mérése esetén nyomásvezérelt üzemmód térfogat visszamérését ellenőrizzük

Nyomás vezérelt üzemmód: max eltérés ± 15 %

- Légúti csúcsnyomás (PIP) mérése teszter és készülék esetében,
- Kilégzési nyomás, PEEP ellenőrzése (± 2 cmH₂O), mért és beállított értékek (0, 5, 15 mbar)
- Párásító működése (kezelőszervek, beállíthatóság, fűtés, riasztások), ha van
- Kapnográf ellenőrzése (okklúzió vizsgálat, elszívás ellenőrzése (± 10 %), zéró érték ellenőrzése ($0 \pm 0,2$ %, 21 ± 1 %), gázmérés pontossága (± 5 %), kapnográf légzésgörbe és EtCO₂ érték megjelenése)
- Gyógyszerporlasztó, a használati utasítás előírásainak megfelelően

- Riasztórendszer tesztelése (magasnyomású riasztás és páciensköri nyomáshatároló működése, kilégzési perctérfogat alsó és felső határérték riasztása, légzési frekvencia alsó és felső határérték riasztása, nyomáskorlátozás, alacsony/magas perctérfogat, légzőkör elzáródás, pácienskör szétcsúszás, alacsony/magas FiO₂, akkumulátoros üzemmód működése, alacsony vagy magas EtCO₂ riasztás, apnoeriasztás aktiválhatósága)

5. Műtőlámpák – mennyezeti/műtőlámpák, vizsgálólámpák

Pontossági méréseket, vizsgálatokat csak olyan mértékben kell végezni, ahogyan azokat a páciens, a diagnózis/terápia biztonsága megköveteli.

- Táplálása
- Lámpatestek száma
- Fényerő szabályozás
- Égők ellenőrzése (1, 2, 3 db lámpatestben)
- Fókuszálhatóság ellenőrzése
- Elektromos kikapcsolás és bekapcsolás

Működtetéssel történő ellenőrzések a műtőlámpánál:

- vízszintes tartók forgathatósága
- függőleges tartók forgathatósága
- lámpatestek forgathatósága
- lámpa beállításának stabilitása

Elvégzendő mérések:

- megvilágított munkaterület átmérője . . . cm (előírt és mért)
- megvilágított munkaterület fénye fókuszban és a periférián (amennyiben több lámpafejet (1, 2, 3 db) tartalmaz a műtőlámpa, akkor lámpafejenként külön és az összegzettet is kell mérni)
- fényintenzitás fókuszban és periférián (amennyiben több lámpafejet (1, 2, 3 db) tartalmaz a műtőlámpa, akkor lámpafejenként külön és az összegzettet is kell mérni) (ha van gyártói előírás a homogenitásra)
- tartalék áramforrásra való átkapcsolás ideje (s)
- Az ellenőrzésnek ki kell terjednie a tápegység, illetve a tartalék áramforrás vizsgálatára is, továbbá annak ellenőrzésére, hogy ennek paraméterei megfelelnek-e a lámpa gyártója által előírtaknak.
- Vizsgálólámpa esetében maximális fényerő [Lux] gyári adatok alapján, fényerősség mérés 1 méter távolságból [Lux] - gyári műszaki adatokkal

összehasonlítás, megvilágított terület átmérője [cm], teljesítmény gyári adatok alapján [W].

6. Dializáló berendezések

Az ellenőrzéseket és méréseket elsősorban a készülék gyártói biztonságtechnikai és megelőző karbantartási utasítása szerint kell végrehajtani. A készülékek kiépítettségének mértékében és a fenti gyártói utasítást figyelembe véve alkalmazandóak az alábbi követelmények, illetve kell azokat kiegészíteni további szempontokkal. Az egyes üzemmódokhoz vagy paraméterméréshez kapcsolódó alarmok ellenőrzésénél a gyártói utasítás szerint eljárva bizonyítani kell, hogy az alarm okok érzékelése, az alarm állapot hang- és fényjelzésének működése és az alarmhoz kapcsolódó "biztonságos" készülék állapot megfelel a gyártói előírásoknak. (Általános szabály, hogy pontossági méréseket, vizsgálatokat csak olyan mértékben kell végezni, ahogyan azokat a páciens, illetve a diagnózis/terápia biztonsága megköveteli.)

Ellenőrzési körülmények

- Gondoskodni kell a felülvizsgáló személyi védelméről (kesztyű, szemüveg stb.)
- Biztosítani kell a készülék működtetési feltételeit a gyártói előírás szerint (vízmennyiség, víznyomás, víztisztaság, vízsűrők, hulladék víz elvezetése, potenciálkiegyenlítő hálózat, illetve védőföld stb.)

Készülék vizsgálat

- Tápegység ellenőrzése
- Szoftververzió
- Üzemóra
- Készülék önteszt ellenőrzése (szervízmód, pumpák, mérlegek, nyomásmérő pontok, riasztási hangok és fények, levegőérzékelő, elzáró szelepek stb.)
- Készülék fertőtlenítési módok előírás szerinti végrehajtásának (folyadék mennyiség, idő, hőmérséklet stb.), az üzemmódhoz kapcsolódó alarmjelzések és az egyes alarmjelzésekhez kapcsolódó készülék állapot ellenőrzése
- Készüléköblítés hatékonyságának, üzemmódhoz kapcsolódó alarmjelzések és az egyes alarmjelzésekhez kapcsolódó készülék állapot ellenőrzése
- Víz, dializáló oldat koncentrációját, sterilizáló folyadék ellátáshoz kapcsolódó alarmjelzések és az egyes alarmjelzésekhez kapcsolódó készülék állapot ellenőrzése
- Hálózat kimaradás alarmjelzés és alarmjelzéshez kapcsolódó készülék állapot ellenőrzése

- Hálózat nélküli, korlátozott működtetés és a hálózat visszatérési készülék állapot ellenőrzése
- Beépített akkumulátor és a készülék akkumulátorról történő működésének ellenőrzése
- Acetátos és bicarbonátos üzemmódban a dializáló oldat vezetőképesség mérésének, méréshez kapcsolódó alarmjelzések és az egyes alarmjelzésekhez kapcsolódó készülék állapot ellenőrzése
- Dializáló oldat pH, hőmérséklet, áramlás és nyomás mérésének, a méréshez kapcsolódó alarmjelzések, az egyes alarmjelzésekhez kapcsolódó készülék állapot ellenőrzése
- Szubsztitúciós oldat hőmérséklet és mennyiség mérése, méréshez kapcsolódó alarmjelzések és az egyes alarmjelzésekhez kapcsolódó készülék állapot ellenőrzése
- UF mennyiség mérésének, méréshez kapcsolódó alarmjelzések és az egyes alarmjelzésekhez kapcsolódó készülék állapot ellenőrzése
- TMP mérésének, méréshez kapcsolódó alarmjelzések és az egyes alarmjelzésekhez kapcsolódó készülék állapot ellenőrzése
- Vénás nyomás mérésének, méréshez kapcsolódó alarmjelzések és az egyes alarmjelzésekhez kapcsolódó készülék állapot ellenőrzése
- Artériás nyomás mérésének, méréshez kapcsolódó alarmjelzések és az egyes alarmjelzésekhez kapcsolódó készülék állapot ellenőrzése
- Vérszivárgás detektor működésének, az alarmjelzés és a kapcsolódó készülék állapot ellenőrzése
- Artériás, vénás és szubsztitúciós pumpa működésének, működéshez kapcsolódó alarm-jelzések és az egyes alarmjelzésekhez kapcsolódó készülék állapot ellenőrzése
- Heparin pumpa működésének, működéshez kapcsolódó alarmjelzések és az egyes alarmjelzésekhez kapcsolódó készülék állapot ellenőrzése
- Levegő detektor működése, működéshez kapcsolódó alarmjelzés és alarmjelzéshez kapcsolódó készülék állapot ellenőrzése
- Vénás és artériás záruk működési hatékonyságának ellenőrzése
- Szint detektor működése, működéshez kapcsolódó alarmjelzés és alarmjelzéshez kapcsolódó készülék állapot ellenőrzése
- Alarm "override" üzemmódok ellenőrzése
- Vértetektor működése, működéshez kapcsolódó alarmjelzés és alarmjelzéshez kapcsolódó készülék állapot ellenőrzése
- Gyártó által előírt további ellenőrzések

7. Invazív és intervenciós rtg. berendezések

(Pontossági méréseket, vizsgálatokat csak olyan mértékben kell végezni, ahogyan azokat a páciens, illetve a diagnózis/terápia biztonsága megköveteli.)

- A berendezés, illetve egyes részegységei mechanikus mozgásainak ellenőrzése
- Biztonsági reteszelések, elektronikus és mechanikus fékek működésének ellenőrzése
- A mennyezeti függesztésű egységek biztonságtechnikai ellenőrzése (ha van)
- Katéterező asztal gyártómű előírásai szerinti biztonságtechnikai ellenőrzése (ha van)
- Vezérlő kapcsolók, nyomógombok funkcionális ellenőrzése
- AEC, ABC automatika ellenőrzése (ha van)
- Röntgen felvételi és átvilágítási paraméterek, üzemmódok ellenőrzése a gyári előírás szerinti paraméterek mellett (pl. kV pontosság, mA- mAs linearitás ellenőrzése, dózis érték, dózisteljesítmény, HVL, Totál szűrés stb.)
- Képerősítő, TV lánc paramétereinek (nagykontrasztú felbontás, széli torzítás, kontraszt, átalakítási tényező stb.) vizsgálata átvilágításkor
- Átvilágítási idő mérésének és a figyelmeztető jelzés(ek) működésének ellenőrzése
- Blendék (kvadratikus, írisz, kontúr) funkcionális ellenőrzése
- Digitális képtárolás, impulzus (pulzáló) átvilágítás ellenőrzése (ha van)
- DSA funkciók ellenőrzése (ha van)
- Automatikus, illetve manuális szűrőváltók ellenőrzése
- Számítógépes képfeldolgozó, -archiváló egység funkcionális ellenőrzése (ha van)
- Lapfilmváltó(k) mechanikus és elektronikus ellenőrzése (ha van)
- Kontrasztanyag-injektor gyártómű előírásai szerinti funkcionális ellenőrzése, fűtőmandzsetta működése, biztonsági nyomáshatároló működőképessége, elektronikus vezérlés működése (befecskendezés indítása) (ha van)
- A készülékhez tartozó sugárvédelmi eszközök állapotának, hatásosságának ellenőrzése
- A berendezéshez tartozó speciális kazetták, erősítő fóliák ellenőrzése (ha van)
- DAP méter meglétének és működésének ellenőrzése. 2015. után beüzemelt gépek esetében.

Sugárvédelmi mérések (opcionális)

Amennyiben az utolsó felülvizsgálat óta sugárvédelmi jegyzőkönyvvel nem dokumentált változás történt, pl.: cső csere, búra javítás, blende csere és/vagy javítás, vagy olyan sérülés gyanúja, ahol a sugárvédelem gyengülhet, kötelezően elvégzendő a szórt, illetve a szivárgó sugárzás mérése. Lehet külön jegyzőkönyvi mellékletként is.

8. Műtőasztalok, elektromos működtetésű kórházi ágyak

Műtőasztalok:

- A készülék általános állapota (festés, korrózió)
- Emelő és mozgató szerkezet fajtája (elektrohidraulikus, elektromechanikus, olajhidraulikus, mechanikus)
- Stabilitási és működtetési vizsgálatok elvégzése az MSZ EN 60601-2-46 szabvány szerint, csak üzemi terheléssel
- Emelés, süllyesztés zökkenőmentessége
- Végálláskapcsolók működése
- Műtőfelület minden helyzetben való rögzíthetősége
- Oldaldöntés holtjátéka
- Háttámla holtjátéka
- Automatikus alaphelyzetbe állás ellenőrzése
- Trendelenburg állásban holtjáték és rögzíthetősége
- Fekvőfelület holtjátéka vízszintes irányban
- Kézi forgatókarok, lábpedálok könnyű beállíthatósága, működtethetőség
- Működtető olajhidraulika (szivárgásmentes) folyamatos működése (ha van)
- Működtető elektromotorok megfelelő folyamatos működése (ha van)
- Antisztatikus párnázatok általános állapota, rögzíthetősége
- Akkumulátoros üzemmód ellenőrzése (ha van)
- Akkumulátor-kapacitás ellenőrzése (ha van)
- Kerekek, kerékfékek működőképessége (ha vannak), rögzíthetősége
- Szállítókoszi állapota
- Asztal rögzíthetősége
- Asztal és tartozékainak teherbírásának ellenőrzése
- Asztallapok magassága (1, 2 db) (mm)
- Süllyedés/terheléses vizsgálat (mm/h) (<10 mm/h)
- Függőleges mozgás ideje fel/le, (mért, előírt)

Elektromos működtetésű kórházi ágyak:

- A készülék általános állapota (festés, korrózió)
- Stabilitási és működtetési vizsgálatok elvégzése az **MSZ EN 60601-2-52** szabvány szerint, csak üzemi terheléssel
- Kerekek, kerékfékek működőképessége (ha vannak), rögzíthetősége
- Emelés, süllyesztés zökkenőmentessége, végállások ellenőrzése
- Kezelőszervek állapota, működőképessége
- Végálláskapcsolók működőképessége

- Magasság beállítás működőképessége
- Automatikus alaphelyzetbe állás ellenőrzése
- Oldaldöntés holtjátéka
- Háttámla holtjátéka
- Trendelenburg és anti trendelenburg funkció ellenőrzése
- Hát, derék, láb emelés funkciók ellenőrzése
- Fejvég, lábvég eltávolíthatósága
- Oldalrácsok működőképességének ellenőrzése
- Beteg kapaszkodó ellenőrzése
- Infúziótartó ellenőrzése
- CPR funkció ellenőrzése
- RTG kazettatartó állapota (ha van)
- Akkumulátoros üzemmód ellenőrzése (ha van)
- Akkumulátor-kapacitás ellenőrzése (ha van)
- Egyéb speciális funkciók vizsgálata a kezelési útmutató szerint (multicare ágy matraca, súlymérés)

9. Altatógépek

(Pontossági méréseket, vizsgálatokat csak olyan mértékben kell végezni, ahogyan azokat a páciens, illetve a diagnózis/terápia biztonsága megköveteli)

Az altató egység vizsgálata

- A központi gázellátás nyomásainak (4-5 bar), illetve a reduktorok szekunder nyomásának, a gázvezető csövek épségének ellenőrzése
- Önteszt lefuttatása, eredmények feljegyzése, kiírt tápnyomás rögzítése. A készülék belső automatikus önellenőrzési folyamatának /ha van/ lefuttatása, ennek, terjedelmének-, sikerességének-, vagy az esetleges sikertelenség okának rögzítése.
- Kezelő- és nyomógombok működésének és funkcionalitásának ellenőrzése, riasztás felfüggesztés (általában 2 perc)
- Az akkumulátor működésének a tesztje hálózat kimaradás esetén, átváltás és riasztás tesztje, töltésjelzés.
- A készülék működésének rutin vizsgálata, a használati utasítás előírásainak megfelelően. Az oxigén megszűnés esetében az N₂O is megszűnik és riaszt. Az O₂ és az N₂O növelése vagy csökkentése esetén az értékek együtt mozognak.
- Oxigén és gázellátási hiány esetén a riasztás ellenőrzése (O₂-nél akusztikusan is, N₂O szelep automatikus lezárása), megszűnő munkagáz (riasztás, akusztikusan is)

- Bármelyik orvosi gáz hiánya esetén, riasztás ellenőrzése
- O₂ Bypass szelep működésének ellenőrzése (> 35 l/perc)
- O₂ adagolás pontossága, sűrített levegő, N₂O áramlásmérők, pontosságuk ellenőrzése ($\pm 10\%$), beállított értékek (250 ml/perc, 2 l/perc, 8 l/perc) mért O₂, mért sűrített levegő 4)
- Tömítettség ellenőrzése (max: 150 ml/perc, max. 30 mbar nyomáson)
- Légúti nyomásmérő és APL szelep ellenőrzése (max. hiba ± 2 mbar + 4% rel.) (teszter beállítás 70 mbar állásban, mért/kijelzett érték (mbar), APL -mbar)
- Manuális lélegeztetés működés próbája

A beépített gázmonitor (gázmodul) ellenőrzése

- Az alkalmazott gázkoncentrációt ellenőrző kalibráló gázmonitor adatainak és kalibráltságának érvényességi dátumának megadása (ha van)
- Okklúzió vizsgálat, elszívás ellenőrzése ($\pm 10\%$), zéró érték ellenőrzése ($0 \pm 0,2\%$, $21 \pm 1\%$), gázmérés pontossága ($\pm 5\%$), kapnográf légzésgörbe és EtCO₂ érték megjelenése, apnoe riasztás aktiválhatósága)

Narkotikum párologtatók ellenőrzése (max. eltérés 0,05 %)

- Szemrevételezéses vizsgálat, ház, kezelőszervek, feliratok, reteszek, rögzítés
- Áramlási sebesség (l/perc)
- Környezeti feltételek, hőmérséklet, légnyomás
- Vaporizátorok gyártója, típusa, gyári száma
- A mérésnek, kalibrált gázmonitorral, a beállítható tartományon belül legalább négy értéknél (0-, 0,5-, 1-, 2-, 4%-on) kell megtörténnie, feltüntetve a beállított-, a mért értéket és az eltérés %-át.
- A párologtatók egyidejű megnyitását akadályozó mechanizmus megfelelően működik-e?

Váladékszívó, a használati utasítás előírásainak megfelelően (max. 30 sec, -800 mbarig)

Lélegeztető egység vizsgálata:

- Pontossági méréseket, vizsgálatokat csak olyan mértékben kell végezni, ahogyan azokat a páciens, a diagnózis/terápia biztonsága, a termékszabvány, illetve a gyári előírás megköveteli.
- A mért jellemzők mellé mindig oda kell írni a megfelelő értéktartományt, vagy a %-os tűréshatárt a gépkönyv szerint. A gépen - beállított érték, - a kijelzett érték és a teszteren kijelzett érték. Összehasonlítást beállított érték és a

teszteren megjelenő érték közt kell elvégezni. Ellenőrizni kell, hogy a gép által kijelzett érték megegyezik-e a beállított értékkel.

- A készülék belső automatikus önellenőrzési folyamatának lefuttatása, ennek, terjedelmének-, sikerességének-, vagy az esetleges sikertelenség okának rögzítése.
- A készülék működésellenőrzésének rutin vizsgálata a használati utasítás előírásainak megfelelően.
- Legalább egy vezérelt lélegeztetési mód működésének ellenőrzése, a használati utasításban előírtak szerint és ennek jegyzőkönyvi rögzítése.
- Lélegeztetési beállításoknál a paraméterek (I/E arány Hz, V) pontosságának mérése.
- A beállított és kijelzett/mért paraméterek a lélegeztetőgépen és az ellenőrző műszeren.

Működési jellemzők vizsgálata:

- Figyelmeztető és riasztó fény- és hangjelzések/elnémíthatóságának ellenőrzése
- Önteszt lefuttatása (ha van). Az eredményét rögzíteni kell!
- Tömítettség ellenőrzése
- Az akkumulátor működésének a tesztje hálózat kimaradás esetén, átváltás és riasztás tesztje, töltésjelzés.
- FiO₂ mérés (± 3 FiO₂%), környezeti levegőre 21%-ra és 40%-ra – oxigén koncentráció pontossága
- Oxigén monitor pontossága, gépkönyvi adatnak megfelelően
- Gázellátás hiány riasztása
- Lélegeztetési frekvencia mérése (± 1 légzésszám/min) beállított és mért értékek
- Belégzési/kilégzési perctérfogat (l/min) (6/min, 12/min, 40/min)
- Belégzési/kilégzési Tidal térfogatmérés
- JET és HFO beállított és mért frekvencia mérése (5 Hz (300 bpm), 10 Hz (600 bpm),
- Légzés fázisok időzítése (± 10 %), I:E arány, Ti és Te tűrésen belül

Térfogat vezérelt üzemmód: (normál frekvencián felnőtt és gyermek páciensre) max. eltérés ± 15 %

- Beállított érték a teszteren, és mért érték az eszközön felnőtt, gyermek, csecsemő
- Csecsemő lélegeztetőnél kisebb méretű mérése esetén nyomásvezérelt üzemmód térfogat visszamérését ellenőrizzük

Nyomás vezérlés üzemmód: max. eltérés + 15%

- Légúti csúcsnyomás (PIP) mérése teszter és készülék esetében,
- Kilégzési nyomás, PEEP ellenőrzése (± 2 cmH₂O), mért és beállított értékek (0, 5, 15 mbar)
- Párásító működése (kezelőszervek, beállíthatóság, fűtés, riasztások), ha van
- Kapnográf ellenőrzése (okklúzió vizsgálat, elszívás ellenőrzése (± 10 %), zéró érték ellenőrzése ($0 \pm 0,2$ %, 21 ± 1 %), gázmérés pontossága (± 5 %), kapnográf légzésgörbe és EtCO₂ érték megjelenése)
- Gyógyszerporlasztó, a használati utasítás előírásainak megfelelően
- Riasztórendszer tesztelése (magasnyomású riasztás és páciensköri nyomáshatároló működése, kilégzési perctérfogató alsó és felső határérték riasztása, légzési frekvencia alsó és felső határérték riasztása, nyomáskorlátozás, alacsony/magas perctérfogató, légzőkör elzáródás, pácienskör szétcsúszás, alacsony/magas FiO₂, akkumulátoros üzemmód működése, alacsony vagy magas EtCO₂ riasztás, apnoeriasztás aktiválhatósága)

10. Átvilágító, felvételi és fogászati röntgen berendezések

(Pontossági méréseket, vizsgálatokat csak olyan mértékben kell végezni, ahogyan azokat a páciens, illetve a diagnózis/terápia biztonsága megköveteli.)

- A munkahely illetve egyes részegységei mechanikus mozgásainak ellenőrzése
- Biztonsági reteszelések, elektronikus és mechanikus fékek működésének ellenőrzése
- A mennyezeti függesztésű egységek biztonságtechnikai ellenőrzése
- Vezérlő kapcsolók, nyomógombok funkcionális ellenőrzése
- AEC, ABC automatika ellenőrzése (ha van)
- Röntgen felvételi és átvilágítási paraméterek, üzemmódok ellenőrzése a gyári előírás szerinti paraméterek alkalmazásával (pl. kV pontosság, mAs linearitás, reprodukálhatóság, dózis, dózis teljesítmény érték, felezőréteg vastagság (HVL), total szűrés stb.)
- Bucky szerkezetek, rácsok mechanikus és elektronikus ellenőrzése
- Dedikált gyermekgyógyászati munkahelyen eltávolítható rács (RP 162), amennyiben nem távolítható el, akkor megjegyzendő.
- Képerősítő, TV lánc paramétereinek (nagykontrasztú felbontás, széli torzítás, kontraszt stb.) vizsgálata átvilágításkor (ha van)
- Számítógépes képfeldolgozó, - archiváló egység funkcionális ellenőrzése (ha van)

- Átvilágítási idő mérésének és a figyelmeztető jelzés(ek) működésének ellenőrzése (ha van)
- Digitális képtárolás ellenőrzése (ha van)
- Blendéknél a sugármező és fénymező egybeesésének ellenőrzése
- Automatikus, illetve manuális szűrőváltók ellenőrzése
- A készülékhez tartozó sugárvédelmi eszközök állapotának, hatásosságának ellenőrzése
- DAP méter meglétének és működésének ellenőrzése. 2015. után beüzemelt gépek esetében, amennyiben a konstrukció engedi a beszerelést.

Az eszközcsoportba tartozó, de speciális használatra szánt készülékeknél célszerű külön mérési jegyzőkönyv és technológiai leírás elkészítése az alábbiak figyelembevételével:

Kiegészítés mammográfiás berendezés esetén:

- Kiegészítő képminőség vizsgálat a gyártó előírásainak megfelelő fantommal és eljárással
- Kompressziós erő határolási értékének ellenőrzése
- Kompressziós tubusok ellenőrzése
- Sugárvédelmi kiegészítők ellenőrzése
- Dózis és betegazonosító, dokumentáló egység ellenőrzése (ha van)
- Digitális képtárolás és -feldolgozás gyártói előírás szerinti ellenőrzése (ha van)
- Biopsziás, sztereotaxiális kiegészítők biztonságtechnikai ellenőrzése (ha van)

Kiegészítés tüdőszűrő munkahely esetén:

- Betegazonosító rendszer funkcionális ellenőrzése
- Sugárvédelmi kabin, paciens emelő zsámoly, ajtó működése (ha van)
- Roll- illetve lapfilm továbbítás ellenőrzése (ha van)
- Digitális képtárolás és -feldolgozás gyártói előírás szerinti ellenőrzése (ha van)

Kiegészítés csak felvételi berendezés (mobil röntgenkészülék) esetén:

- Sugárforrás tartó szerkezet biztonságtechnikai ellenőrzése (reteszek, csuklók)
- Blende sugármező és fénymező egybeesésének ellenőrzése
- Exponáló gomb (szerkezet) gyártói előírás szerinti ellenőrzése (távolságvédelem, expozíció indítási reteszelés, kezelő általi megszakíthatóság),
- Csak távolságvédelem esetén, az expozíció legalább 4 m távolságból történjen
- Motoros gördítés funkcionális és biztonságtechnikai ellenőrzése (ha van)

Kiegészítés fogászati röntgenkészülék esetén:

- Sugárforrás tartó szerkezet biztonságtechnikai ellenőrzése (reteszek, csuklók)
- Röntgen sugárnyaláb korlátozás, fogászati tubusok ellenőrzése, távolság 20 cm védelem, max. 6 cm sugárkúp
- Exponáló gomb (szerkezet) gyártói előírás szerinti ellenőrzése (Ha távolságvédelmet alkalmaznak a kezelő és a besugárzott terület (fej) között legalább 2 méter, panoráma készülék esetén 3 méter távolságnak kell lenni!)
- Panoráma rétegfelvételezés ellenőrzése, CBCT készülék esetén csak a panoráma funkció ellenőrzése
- Cephalometriás kiegészítő ellenőrzése (ha van)

Sugárvédelmi mérések (opcionális)

Amennyiben az utolsó felülvizsgálat óta sugárvédelmi jegyzőkönyvvel nem dokumentált változás történt, pl.: cső csere, búra javítás, blende csere és/vagy javítás, vagy olyan sérülés gyanúja, ahol a sugárvédelem gyengülhet, kötelezően elvégzendő a szórt, illetve a szivárgó sugárzás mérése. Lehet külön jegyzőkönyvi mellékletként is.

11. Sebészeti képerősítők

(Pontossági méréseket, vizsgálatokat csak olyan mértékben kell végezni, ahogyan azokat a páciens, illetve a diagnózis/terápia biztonsága megköveteli.)

- A berendezés, illetve egyes részegységei mechanikus mozgásainak ellenőrzése
- Biztonsági reteszelések, elektronikus és mechanikus fékek működésének ellenőrzése
- Vezérlő kapcsolók, nyomógombok, pedálok funkcionális ellenőrzése
- Az átvilágítási automata (AERC ADC, ABS) működésének ellenőrzése
- Röntgen felvételi (opcionálisan) és átvilágítási paraméterek, üzemmódok ellenőrzése a gyári előírás szerinti paraméterek mellett (pl.: kV pontosság, opcionálisan a mA – mAs linearitás, dózisteljesítmény érték stb.)
- Képerősítő, TV lánc paramétereinek (nagykontrasztú felbontás, széli torzítás, kontraszt stb.) vizsgálata átvilágításkor műtermékek, pixelhiba előfordulása
- Számítógépes képfeldolgozó, - archiváló egység funkcionális ellenőrzése (ha van)
- Átvilágítási idő mérésének és a figyelmeztető jelzés(ek) működésének ellenőrzése
- Sugármenet jelző lámpa funkcionális ellenőrzése (ha van)
- Blendék (négyzetes, írisz) működésének ellenőrzése, sugárhatárolás mértéke és pozíciója

- Digitális képtárolás, impulzus (pulzáló), emelt dózisú ellenőrzése átvilágítás (ha van)
- DSA funkciók ellenőrzése (ha van)
- Másodmonitor funkciók ellenőrzése (ha van)
- Automatikus, illetve manuális szűrőváltók ellenőrzése
- A készülékhez tartozó sugárvédelmi eszközök állapotának, hatásosságának ellenőrzése

Sugárvédelmi mérések (opcionális)

Amennyiben az utolsó felülvizsgálat óta sugárvédelmi jegyzőkönyvvel nem dokumentált változás történt, pl.: cső csere, búra javítás, blende csere és/vagy javítás, vagy olyan sérülés gyanúja, ahol a sugárvédelem gyengülhet, kötelezően elvégzendő a szórt, illetve a szivárgó sugárzás mérése. Lehet külön jegyzőkönyvi mellékletként is.

12. Műtéti és őrző monitorok

(Pontossági méréseket, vizsgálatokat csak olyan mértékben kell végezni, ahogyan azokat a páciens, illetve a diagnózis/terápia biztonsága megköveteli.)

- Az (esetleg) több mérőcsatornát/mérőmodult tartalmazó készülék teljes jelző/riasztó fény-és hangjelző rendszerének értékelése, figyelemmel az együttes jelzések prioritására is, a vonatkozó harmonizált szabvány, illetve a kezelési útmutató szerint
- Tartalék áramforrásra átállás vizsgálata és átkapcsolási idő
- Hangjelzések időleges letilthatóságának vizsgálata
- Hangjelzések szabályozhatóságának vizsgálata és hangerősségének mérése
- Csatlakoztatott regisztráló eszköz üzemképességének vizsgálata (manuális és automatikus indítás esetén egyaránt)
- Üzem módok funkcionális vizsgálata, menü-rendszer hibátlan működésének ellenőrzése, "jel-befagyasztás" és más speciális szolgáltatások tesztelése
- Hálózatba kapcsolt őrző monitor esetén a hálózati működés vizsgálata (mindkét irányban)
- Trend-, Analízis, - Képkimerevítés (Freeze) -funkciók működésének ellenőrzése

Az EKG-RESP csatorna vizsgálata:

- Csatornák száma (3, 6, 12)
- Bemeneti zaj mérése (mV)
- Hitelesítő jel ellenőrzése (pontosság is) max. eltérés $\pm 10\%$
- Túllövés vizsgálata

- Nullvonal-stabilitás vizsgálata
- Azonos fázisú zavarójel-elnyomás (CMRR) mérése (75 dB)
- Idő-irányú sebesség ellenőrzése (monitor és regisztráló) max. eltérés $\pm 10\%$
- Határfrekvencia mérése (alsó 0,35 Hz, felső 75 Hz)
- Linearitási hiba mérése (monitor és regisztráló) max. eltérés $\pm 10\%$
- Elvezetés-választás vizsgálata (ha van)
- Szívfrekvencia-kijelzés pontossága
- Szívfrekvencia mérő és riasztások (alsó, felső) ellenőrzése (30, 60, 120, 180, 240 bpm)
- Szabálytalan szívritmus és jelforma felismerése (készülék-specifikus)
- Légzésszám-mérés pontossága és érzékenysége (az utóbbi készülék-függő)
- Figyelmeztető/riasztó jelzések pontosságának vizsgálata
- Egyéb, szoftver által biztosított funkciók ellenőrzése (készülék-függő)

A perifériás pulzus csatorna vizsgálatai (PULSE):

- Mérési pontosság vizsgálata a 0 ... 300 pulzus/min tartományban, legalább 4 helyen
- Figyelmeztető jelzések pontosságának vizsgálata a fenti tartományban

Invazív nyomásmérő csatorna (IBP):

- Lásd a 14-es eszközcsoporthat.

Noninvazív nyomásmérő csatorna vizsgálatai (NIBP):

- Statikus nyomásmérés pontossága, ellenőrizve legalább 5 ponton a 0 ... 300 Hgmm tartományon belül
- Maximális végnomás (túlnyomás) vizsgálat (felnőtt max. 300 Hgmm, gyerek 150 Hgmm)
- Nyomáson tartás maximális időtartama (felnőtt 15 Hgmm max. 180 sec, gyerek 5 Hgmm max. 90 sec)
- Tömítettség, szivárgás-vizsgálat
- Dinamikus vizsgálata
- Gyorsleeresztő szelep vizsgálata normál állapotban és az egyetlen hiba állapotokban is – a páciens fokozott biztonsága érdekében
- Külső nyomásterhelés teszt (max. 330 Hgmm)
- Figyelmeztető jelzések pontosságának vizsgálata
- SFC, egyszeres hibaállapot tesztelések (gyors leeresztő szelep)

Hőmérséklet-mérő csatorna vizsgálatai (TEMP):

- Mérési pontosság vizsgálata (általában a 27 °C és 43 °C közötti tartományban), legalább 3 helyen (Pl.: 34, 37, 40 °C), megengedett eltérés $\pm 0,3\%$
- Figyelmeztető jelzések pontosságának vizsgálata a fenti tartományban
- Trend-funkciók működésének ellenőrzése
- Iker-hőmérő esetén T1-re, T2-re és T-re is kiterjedő ellenőrzés
- Hőmérséklet-érzékelők (legalább közelítő jellegű) pontossági ellenőrzése, megengedett eltérés $\pm 0,5$ °C
- Pulzoximéter csatorna vizsgálatai:
- SPO2 pontos mérése (75 bmp, mellett 70, 80, 90, 100%) gépkönyv szerint a határértékek
- SPO2 dinamikus tesztelés
- Szívfrekvencia-vizsgálat (SPO2 95% mellett, 60, 90, 12, 180 bpm) gépkönyv szerinti határérték
- Amplitúdó-függés vizsgálata
- Zajérzékenység vizsgálata (Napfény és mesterséges fény) 50-60 Hz jellel
- Riasztási funkciók ellenőrzése (alsó és felső értékeken)
- Érzékelő hiba riasztása

Kapnográf csatorna vizsgálatai:

- Monitor pontosságának mérése (kalibráló gáz adataival összehasonlítás)
- Mért érték és eltérés %-os értékben megadva
- Legalább két különböző koncentrációjú gáz használata Multigáz csatorna vizsgálatai:
- Mért gázfajták száma és típusa (altatógáz fajták száma max. 8 db)
- Monitor pontosságának mérése térfogatszázalékos értékek szerint (kalibrált, mért, eltérés %-ban)
- Riasztási értékek ellenőrzése (alsó, felső), gépkönyv vagy általános ajánlás szerint

Külső szívritmus-szabályozó csatorna vizsgálatai:

- Pace frekvencia és pulzus-idő mérése
- Amplitúdó-mérés terhelve és üresjárásban
- Bemeneti érzékenység vizsgálata
- Pace refracter periódus (PRP) mérése
- Érzékelési (sensing) refracter periódus (SRP) mérése
- Zaj-érzékenység mérése (QRS nélkül és QRS-el)
- Akkumulátor állapot és töltöttség-jelzés vizsgálata
- Elektród-szakadás érzékelése és riasztás vizsgálat

13. Lézerek

(Pontossági méréseket, vizsgálatokat csak olyan mértékben kell végezni, ahogyan azokat a páciens, illetve a diagnózis/terápia biztonsága megköveteli.)

- A készülék típusa (gyártó, gyári szám(ok), gyártási év)
- Működési hullámhossz(ak) (nm) és névleges teljesítmény(ek) mW/W
- Hálózati tápegység/adapter/akkutöltő (van/nincs, típusa)
- Készülék osztályozása dokumentáció szerint címke/kezelési utasítás alapján, illetve üzemmód szerint (állandó, impulzus), majd ennek figyelembe vétele a vizsgálatok során
- Célzó és fő-lézernyaláb koncentrikusságának vizsgálata
- Besugárzott felület homogenitása
- Kimenő teljesítmény mérése (lézerfejenként) 5 szinten (maximális, illetve ennek 20, 40, 60, 80 és 100%-nál)
- Beállítható idő/dózisidő vagy dózis/időjelzés ellenőrzése legalább 3 ponton (beállított és mért) (sec/I)

Biztonsági, szabványossági követelmények, tartozékok vizsgálata:

- Védőburkolat biztonsági reteszelésének vizsgálata (3B és 4 osztály)
- Zárható főkapcsoló/biztonsági kulcs
- Vészleállító/stop gomb
- Lézer készenléti jelzése
- Lézelés jelzése, minősége
- Riasztások fény és hang
- Riasztás hangereje 4
- Optikai rendszer állapota, tisztasága
- Lézervédő szűrő és lézerszemüveg meglétének, hatásosságának és az utóbbi karcmentes állapotának vizsgálata (nm, OD, állapot)
- 3B és 4 osztályra előírt kiegészítő biztonsági követelmények teljesülésének ellenőrzése (kulcsos kapcsoló, biztonsági reteszelő kulcs, áramjelző, rekesznyílás és emissziós késleltetés)
- Argon és KTP-Nd YAG lézerek esetén a lézervezető optikai szál épségének ellenőrzése
- Optikai felületek tisztaságának ellenőrzése a készüléken és tartozékain
- A hűtési rendszer ellenőrzése (vízcső, hűtőventilátor, légszűrők)
- Nd:YAG és argon (/KTP-Nd YAG) (szemészeti) lézereknél a réslámpafunkciók ellenőrzése
- Excimer lézereknél a mikroszkóp és a kezelőasztal működésének ellenőrzése

- További vizsgálatok excimer lézereknél:
 - Kábelek és csatlakozók, továbbá ezek rögzítése
 - Tömlők és gumi alkatrészek porózussága, szivárgása
 - Gázvezetékek és tartályok szivárgás-mentessége
 - Pácienssel érintkező részek állapota, fertőtlenítésének lehetősége
 - Lézer berendezések egyéb ellenőrzése:
 - Száloptikák teljesítmény vesztesége, állapotuk
 - Egyéb tartozékok állapota
 - Gyártó által javasolt (előírt) egyéb ellenőrzések

14. Invazív vérnyomásmérők és véráramlásmérők

(Pontossági méréseket, vizsgálatokat csak olyan mértékben kell végezni, ahogyan azokat a páciens, illetve a diagnózis/terápia biztonsága megköveteli.)

- Statikus nyomásmérés pontosságának ellenőrzése (3-6 nyomás-értéken) (mért érték és eltérés)
- Diafragma épségének vizsgálata
- Folyadék behatolása az átalakítóba
- Atmoszférikus feletti nyomás mérése
- Atmoszférikus alatti nyomás mérése
- Nyomásmérés hiszterézis-hibájának ellenőrzése 3-6 nyomás-értéken, arányosan (értelem-szerűen kapcsolódhat az előző méréshez)
- Nyomásesés zárt szelepek mellett noninvazív vérnyomásmérőnél
- Alsó és felső határérték-beállítás, illetve –jelzés pontosságának ellenőrzése (ha van)
- Figyelmeztető és riasztó jelzések ellenőrzése (hierarchia, letilthatóság, fényjelzés fennmaradása, hangerő és annak szabályozhatósága stb.) a Kezelési Útmutatóban leírtak szerint
- Trend-funkciók működésének ellenőrzése (ha van)
- Véráramlás-mérő funkció ellenőrzése (ha van), a Kezelési Útmutatóban leírtak, azaz a gyártó előírásai szerint

15. Gépi infúzió adagoló készülékek

(Pontossági méréseket, vizsgálatokat csak olyan mértékben kell végezni, ahogyan azokat a páciens, illetve a diagnózis/terápia biztonsága megköveteli.)

- Készülék öntesztjének ellenőrzése (ha van)

- Adagolási pontosság ($\pm 10\%$) ellenőrzése (fecskendő infúziós pumpa esetén 2-4 különböző méretű fecskendővel, legalább 4 adagolási sebesség mellett) A mérést mindegyik alkalmazott szerelék-fajtával meg kell ismételni
- Bolus-térfogat mérése maximális térfogatáramnál (ml)
- Fecskendő-kiürülés előjelző rendszer működése
- Fecskendőméret-felismerés ellenőrzése
- Gyors fecskendő-kiürítés vizsgálata (purge, bolus)
- Levegőérzékelő működésének vizsgálata – beleértve a riasztást is
- Cseppérzékelő működésének vizsgálata – beleértve a riasztást is
- Önteszt ellenőrzése
- Okklúziós nyomáshatárolás max. (kPa) vizsgálata – beleértve a riasztást is (ha van)
- Annak ellenőrzése, hogy az egyszer használatos szerelék típusa megfelel-e a gyártó által javasoltnak (ha van ilyen javaslat a kezelési útmutatóban) A gyártó által javasoltól eltérő szerelék alkalmazására a jegyzőkönyvben utalni kell!
- Szerelék típusa (fecskendő v. infúziós szerelék)
- Fecskendő típusa és mérete (ml)
- A riasztási rendszer működőképességének vizsgálata – egy és több hiba szimulálásával -, a riasztási hierarchia tesztelésére, a kezelési útmutatóban foglaltak szerint
- Riasztó hangjelzések hangerősségének mérése (min. 65dB)
- Akkumulátoros működés (van/nincs)
- Az akkumulátor-kapacitás ellenőrzése

16. Vérmelegítő készülékek

(Pontossági méréseket, vizsgálatokat csak olyan mértékben kell végezni, ahogyan azokat a páciens, illetve a diagnózis/terápia biztonsága megköveteli.)

- Szerelék típusa
- Felfűtési pontosság ellenőrzése (sec), a gyártó által előírt folyadékáramlás mellett
- A hőmérséklet ellenőrzése:
- Beállított hőmérséklet (37, 38,5, 40 °C)
- Mért hőmérséklet
- Alacsony hőmérséklet riasztás (°C) (előírt, mért)
- Túlfűtés elleni védelem ellenőrzése
- Riasztó rendszer ellenőrzése
- Riasztás hangerejének mérése (<65 dB)

- Javasolt (de nem kötelező) vizsgálat: Felfűtési idő mérése (Meg kell határozni a környezeti hőmérsékletet és a beállítandó folyadékáramlást, valamint az áramló folyadék hőmérsékletét is, mivel ezek mindegyike befolyásolja az eredményt. Célszerű a készülék gyártója által előírt vagy javasolt feltételek szerint végrehajtani a vizsgálatot.)

17. Sterilizáló berendezések

Sterilizátorok általános vizsgálata

- A sterilizátor fajtája
- A készülék általános állapota
- A sterilizátor kazán állapota
- Ajtók tömítésének állapota (szemrevételezés)
- A hőmérséklet-szabályozó rendszer állapota
- A programautomatikai rendszer állapota
- A sterilizáló tér állapota
- A riasztási rendszer állapota
- A mikrobiológiai ellenőrző tesztek eredményei

Gőzsterilizátorok (autoklávok) vizsgálata

A) 50 liter alatti névleges munkaterű autoklávok:

- Biztonsági szelep ellenőrzése
- Munkatér lezárása (tömítése)
- Beépített hőmérő állapota
- Légtelenítő gőzleeresztő szelep vizsgálata
- A légtelenítés időtartama (előírt, mért)
- Felfűtési időtartam
- Abszolút nyomásmérés (részfolyamat kezdetén és végén)
- Abszolút min. és max. nyomásmérés részfolyamat közben
- Csírátlanítás (sterilizálás) időtartama (max. és min. hőmérséklet, hőingás)
- Nyomás kiegyenlítési + (szárítási) részfolyamat (előírt, mért) (perc)
- Nyomásváltozás sebessége (mbar/perc) B)

50 liter feletti névleges munkaterű autoklávok:

- Vízhány elleni védelem
- Zár- és zárásbiztosítás
- Zárófedél (ajtó) csapódásgátlása, illetve a csúszóajtók záródásbiztosítása

- A munkatér-kazán lezárása (tömítése)
- Ajtók helyzetét jelző szerkezet
- Hőmérő
- Nyomásmérő
- Hőmérséklet-regisztráló műszer
- Gőzbeeresztő és légtelenítő szerelvények
- Folyamatjelző műszer
- Levegőszűrő
- Légtelenítési részfolyamat (előírt, mért)
- Abszolút nyomásmérés(részfolyamat kezdetén és végén)
- Abszolút min. és max. nyomásmérés részfolyamat közben
- Csírátlantás (sterilizálás) időtartama (max. és min. hőmérséklet, hőingás)
- Szárítási részfolyamat (előírt, mért)
- Nyomáskiegyenlítési részfolyamat (előírt, mért)
- Nyomásváltozás sebessége (mbar/perc)

Hőlégenderilizátorok vizsgálata

- Beállított sterilizálási program
- Felfűtési időtartam (előírt, mért) (perc)
- 160 ° C-ra való felfűtésig 30 perc
- 160 ° C-ról 180 ° C-ig 10 perc
- 180 ° C-ról 200 ° C-ig 10 perc
- Sterilizálási időtartam:
- 160 ° C-on 45 perc
- 180 ° C-on 25 perc
- 200 ° C-on 10 perc
- Lehűlési időtartam 60 ° C-ig: max. 60 perc
- Beépített hőmérő
- Sterilizálási hőmérséklet
- Munkatér ajtajának tömítése
- Munkatér hőszigetelése
- Hőingás a sterilizálás alatt (min. és max. hőmérséklet)
- Levegőt cirkuláltató ventilátor

Etilén-oxidos gázsterilizátorok vizsgálata

- A készülék vizsgálata:
- Zárbiztosító és zárbiztosítás vizsgálata
- Munkatér hőmérséklete és nyomása

- Sterilizálási időt szabályozó óra
- Folyamatjelző műszerek, jelzőberendezések
- Munkatér lezárása (tömítése)
- Gázpatront kiszűrő szerkezet működése
- A levegőszűrő állapota Munkatér nyomása és hőmérséklete (beépített, mért):
- Légtelenítési részfolyamat (elő- és utóvákuum)
- Gázkiengedési részfolyamat
- Csírátlanítás (sterilizálás) részfolyamat
- A készülék gáztömörsege, a kiszellőztetés megfelelősége
- Agens gáz kivezetésének szabályossága A gázpatronok vizsgálata:
- Gázpatronok bruttó tömege
- Szavatosság idejének lejárat

Formaldehides gázsterilizátorok vizsgálata

- Zárbiztosító ellenőrzése
- Munkatér lezárása (tömítése)
- Sterilizálási időt szabályozó óra
- Folyamatjelző műszerek, jelzőberendezések
- Levegőszűrő állapota
- Formalinoldat bejuttatását biztosító szerkezet
- Formalinoldatot tartalmazó palack
- Munkatér hőmérséklete és nyomása
- Légtelenítési részfolyamat (elő- és utóvákuum)
- Formalinoldat bejuttatása
- Csírátlanítás (sterilizálás) részfolyamat
- A készülék gáztömörsege, a kiszellőztetés megfelelősége

Plazmasterilizátorok vizsgálata

A gyártó előírása szerint, továbbá

- Perhidrol kazetták tárolási feltételei
- Programciklus idődiagramja próba alapján
- Karbantartáskor cserélt elemek állapota
- Beállított paraméterek (kiválasztott program megnevezése)
- Munkatér állapota
- Munkatér lezárása (tömítése)
- Kerekek, fékek állapota
- Nyomtató

Mért paraméterek:

- Sterilizálóter hőmérséklete
- Sterilizálási szakaszok (gépkönyv szerint, sterilizátor által mér, teszter által mért) (Pa, perc)
- Legutóbbi bakteriológiai teszt dokumentum vizsgálata:
- Biológiai teszt dátuma, érvényessége
- Biológiai teszt minősítése
- Biológiai teszt száma

18. Hálózati üzemű elektroterápiás készülékek

(Pontossági méréseket, vizsgálatokat csak olyan mértékben kell végezni, ahogyan azokat a páciens, illetve a diagnózis/terápia biztonsága megköveteli.)

Ideg- és izomstimulátorok:

- Működőképesség vizsgálata
- Kimenő csatornák száma
- Kimenő feszültség jelalakja
- Kimentei jel periódus ideje (ms)
- Intenzitás-szabályozások folyamatosságának ellenőrzése
- A készülékbe beépített óra pontosságának mérése (ha van)
- Ultrahang kristályok állapota
- Gumielektrodok állapota
- Páciensköri (maximális) kezelőáram (általában: effektív érték) mérése a gyártó által a kezelési útmutatóban megadott, ennek hiányában a szabvány által meghatározott 500 Ohm terhelésen
- Páciensköri (maximális) kimenőfeszültség (max. 500V) mérése a kimenet terheletlen állapotában (a csúcsértéket kell meghatározni)
- Áram az intenzitás szabályozó 0 állásánál, maximum (max. 100 μ A)
- Megjelenő feszültség az intenzitás szabályozó 0 állásánál (max. 24 V)
- Páciensköri áram (feszültség) kijelzési pontosságának ellenőrzése, legalább a skála (kijelzési tartomány) 5 pontján (Min., $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, Max.)
- Biztonsági funkciók ellenőrzése (pl.: pólusváltás reteszelve 0 V-nál nagyobb kimenő szintnél, hirtelen szintszabályozás automatikus késleltetése, leszabályozás üresjárásban, a kezelőáram újra indítása 0 szintről hálózat-kimaradás után, stb.)
- Ellenőrzés: Fogászati és szemészeti berendezéseknél az egyenáram 2000 Ohm terhelésnél max. 10 mA lehet

- Ellenőrzés: Fürdőikkel együtt használt készülékeknél az áram csúcsértéke 200 Ohm terhelő ellenálláson max. 300 mA lehet.
- Ellenőrzés: Gyógyszerek bevitelére szolgáló, valamint elektrolízis, elektroforézis és hasonló célú berendezéseknél az áram csúcsértéke 500 Ohm terhelésen max. 25 mA lehet

Galvánterápiás készülék:

- Működőképesség vizsgálata
- Galvánáram maximum áram csúcsértéke (mA) 2000 Ohm terhelésen max. 300 mA lehet
- Rekeszenként - Jobb kar, Bal kar, Jobb láb, Bal láb - áram csúcsértéke (mA) 2000 Ohm terhelésen max. 300 mA lehet
- Változtatható polaritás
- Diadynamikus áramformák
- Szelektív ingeráram
- Nem aktív rekeszek leválasztása (többrekeszes fürdő esetén)

Ultrahang terápiás készülékek:

- Működőképesség vizsgálata
- Ultrahang kezelőfejek száma (1,2,3 db) felületük nagysága (cm^2), teljesítményük W/cm^2)
- Kimenő ultrahang-teljesítmény mérése az intenzitás szabályozó különböző állásánál (legalább 5 ponton) a mutatott és mért értékek
- Maximális ultrahang-(csúcs) teljesítmény
- Ultrahang csatolás figyelés
- Nem kívánt akusztikus energia
- Kezelőfej maximális hőmérséklete max. teljesítménynél ($<43^\circ\text{C}$)
- Kezelőfej vízállósága
- Kezelőfej felületkezelésének épsége
- Beépített időmérő eszköz pontossága (beállított, mért (mp))

Nagyfrekvenciás készülék:

- Működőképesség vizsgálata
- Kimenő teljesítmény szabályozhatósága
- Nagyfrekvencia jelenlétének jelzése
- Nagyfrekvenciás kimenő teljesítmény mérése a teljesítmény szabályozó különböző állásaiban (legalább 5 ponton) a mutatott és mért értékek (W)
- Beépített időmérő eszköz pontossága (beállított, mért (mp))

Mágnesterápiás készülék:

- CExxxx jel megléte és négyjegyű azonosító szám
- Működőképesség vizsgálata
- Mágneses térerősség szabályozás ellenőrzése
- Üzem módok ellenőrzése
- Intenzitás szabályozó különböző állásaiban (legalább 5 ponton) a térerősség min. és térerősség max. (μT)
- Programok választhatósága
- Programfázisokban mért (1,2,3,4,5,) kezelési idő pontossága (sec), térerősség min. és térerősség max. (μT)
- Beépített időmérő eszköz pontossága (beállított, mért (mp))

Krioterápiás készülék:

- CExxxx jel megléte és négyjegyű azonosító szám
- Működőképesség vizsgálata
- Előhűtés (max. 15 perc)
- Minimális kilépő hőmérséklet a fúvókáknál ($^{\circ}\text{C}$), gépkönyv szerint -18 - -65 $^{\circ}\text{C}$
- Cserélhető fúvókák, hegyek állapota
- Kétrétegű szigetelt gépcső állapota
- Gázvezetés vizsgálata
- Beépített időmérő eszköz pontossága (beállított, mért (mp))

Vákuumterápiás készülék:

- Működőképesség vizsgálata
- Készülék öntesztjének ellenőrzése (ha van)
- Vákuumszivattyú teljesítménye
- Vákuum szívóerőssége (min. $-0,6$ bar)
- Vákuum szívóerő szabályozhatósága
- Tömítettség ellenőrzés
- Programok választhatósága
- Folyamatos üzemmód
- Szaggatott üzemmód
- Kezelési idő beállítása
- Beépített időmérő eszköz pontossága (beállított, mért (mp))

Mikrohullámú készülékek:

- Működőképesség vizsgálata

- Sugárzófej és egyéb tartozékok állapota
- Nem kívánt mikrohullámú sugárzás a sugárzó fejtől mért távolság (cm), elejétől 100 cm-re, hátuljától 25 cm-re, megengedett max. teljesítmény érték 10 mW/cm², indikált értékek (P_m [mW/cm²]) mérése: $P_m < 10$, $P_m = 10$, $P_m > 10$
- Kimenő-teljesítmény értékeinek meghatározása bemelegedés után kezelőfejenként a kijelzett/beállított érték P_k [W], meghatározott P_m [W], eltérés [%]-ban – max. $\pm 30\%$
- Maximális kimenő-teljesítmény értéke ($P_{max} \leq 250W$)
- Sugárzás csak a minimumra állítás után indul
- Beépített időmérő eszköz pontossága (beállított, mért (mp))

Rövidhullámú készülékek:

- Működőképesség vizsgálata
- Sugárzófej, NF csatlakozó kábel és egyéb tartozékok állapota
- Rádiófrekvenciás szilárdság vizsgálata vizsgáló pálccával (kezelőfejek, csatlakozó kábelek)
- Kimenő-teljesítmény értékeinek meghatározása bemelegedés után - a kijelzett/beállított érték P_k [W], meghatározott P_m [W], eltérés [%]-ban – max. $\pm 30\%$
- Maximális kimenő-teljesítmény értéke ($P_{max} \leq 500W$)
- Sugárzás csak a minimumra állítás után indul
- Beépített időmérő eszköz pontossága (beállított, mért (mp))

19. Orvosi gáz ellátó berendezések és teljes rendszerek

Cseppfolyós orvosi gáztárolók

Beazonosíthatóság miatt az intézmény neve, épület, osztály és egység feltüntetése.

Fixen telepített oxigén és nitrogén tartályok

- Építmény általános biztonsága, mechanikai védelme, tisztasága, megvilágítása,
- Építmény villamos és villámvédelmi ellenőrzésének jegyzőkönyv megléte és érvényességének ellenőrzése
- Nyomástartó Edény gépkönyv érvényességének ellenőrzése; ellenőrizni kell, hogy mikor esedékes a biztonságtechnikai felügyeletnek a tartályra és a biztonsági szelepekre vonatkozó felülvizsgálata
- Feliratok, jelölések, használati utasítás (helyszínen kifüggesztve is), karbantartási utasítás megléte, olvasható állapota, biztonságtechnikai követelmények betartása, üzemviteli napló

- Kezelőszervek és csatlakozók épsége, működőképessége
- Tartály és környezetének szivárgás ellenőrzése
- Párolgató szivárgás ellenőrzése
- Cseppfolyós központ meghibásodása esetén (tartály lezárása) a tartalékra való átkapcsolás ellenőrzése (lásd.: palackos oxigén központ)
- Tankcomputer ellenőrzése
- Biztonsági szelep, mérőeszközök ellenőrzési bizonylatai
- Tűzvesélyességi besorolást jelző tábla, és tűzoltó készülék megléte, érvényessége,
- Kezelő személyzet névsora, képesítések igazolása,
- Kezelő személyzet oktatási naplója, rendszeressége,
- Központ érvényes használati, kezelési utasításán megléte,
- Tartály és egységeinek EPH rendszerre való kötésének ellenőrzése,
- Tartály gyártási száma

Nem fixen telepített tartályok (Pelett tank)

Beazonosíthatóság miatt az intézmény neve, épület, osztály és egység feltüntetése.

- Építmény általános biztonsága, mechanikai védelme, tisztasága, megvilágítása,
- Építmény villamos és villámvédelmi ellenőrzésének jegyzőkönyv megléte és érvényességének ellenőrzése
- Nyomástartó Edény gépkönyv érvényességének ellenőrzése; ellenőrizni kell, hogy mikor esedékes a biztonságtechnikai felügyeletnek a tartályra és a biztonsági szelepekre vonatkozó felülvizsgálata
- Feliratok, jelölések, használati utasítás (helyszínen kifüggesztve is), karbantartási utasítás megléte, olvasható állapota, biztonságtechnikai követelmények betartása, üzemviteli napló
- Kezelőszervek és csatlakozók épsége, működőképessége
- Tartály és környezetének szivárgás ellenőrzése
- Párolgató szivárgás ellenőrzése
- Cseppfolyós központ meghibásodása esetén (tartály lezárása) a tartalékra való
- Átkapcsolás ellenőrzése (lásd.: palackos oxigén központ)
- Tankcomputer ellenőrzése
- Biztonsági szelep, mérőeszközök ellenőrzési bizonylatai
- Tűzvesélyességi besorolást jelző tábla, és tűzoltó készülék megléte, érvényessége,
- Kezelő személyzet névsora, képesítések igazolása,
- Kezelő személyzet oktatási naplója, rendszeressége,

- Központ érvényes használati, kezelési utasításán megléte,
- Tartály és egységeinek EPH rendszerre való kötésének ellenőrzése,
- Pellet tank gyártási száma

Palackos orvosi oxigén lefektő központ

Beazonosíthatóság miatt az intézmény neve, épület, osztály és egység feltüntetése.

- Kezelő személyzet névsora, képesítések igazolása,
- Üzemeltetési és karbantartási napló megléte és olvashatósága a központban
- Központ érintésvédelmi jegyzőkönyvének megléte, érvényessége,
- Feliratok, jelölések, használati, karbantartási utasítás megléte, olvasható állapota kifüggesztve is
- Műszerek által mutatott értékek ellenőrzése
- Tűzveszélyességi besorolást jelző tábla, és tűzoltó készülék megléte, érvényessége,
- Kezelőszervek és csatlakozók épsége, működő képessége, működési próba, szivárgás ellenőrzése
- Ellenőrizendő, hogy a palackok és a központ kezelésére betanított személy rendszeres oktatásban részesül-e, rendelkezik-e igazoltan a szükséges képesítésekkel
- Ellenőrizendő, hogy a palackok tárolásánál előírt biztonsági követelményeket betartják-e
- Központ nyomás- és tömítettség próbája, működési próba a kezelési utasítás szerint
- Műszaki dokumentáció által előírt és mért értékek (nagynyomású oldal, kisnyomású oldal) (bar)
- Extrém nyomások esetén a lefúvató szelepek működési próbája
- Palackok mozgatása biztonságos útvonalon lehetséges-e
- Ellenőrizendő, hogy létezik-e a kettőzött kimenő reduktor egység - lefúvató szeleppel - a központ kimenetén
- Biztosított-e a központ berendezéseinek hozzáférhetősége kezelés és javítás céljából
- Ellenőrizendő, hogy az egészségügyi oxigén a többi palackoktól külön van-e kezelve
- EPH rendszerre való kötésének ellenőrzése,
- Temperáló fűtés megléte, működőképessége

Palackos altatógáz lefejtő központ

Beazonosíthatóság miatt az intézmény neve, épület, osztály és egység feltüntetése.

- Kezelő személyzet névsora, képesítések igazolása,
- Üzemeltetési és karbantartási napló megléte és olvashatósága a központban
- Központ érintésvédelmi jegyzőkönyvének megléte, érvényessége,
- Feliratok, jelölések, használati, karbantartási utasítás megléte, olvasható állapota kifüggesztve is
- Tűzveszélyességi besorolást jelző tábla, és tűzoltó készülék megléte, érvényessége,
- Kezelőszervek és csatlakozók épsége, működő képessége, működési próba, szivárgás ellenőrzése
- Műszerek által mutatott értékek ellenőrzése
- Ellenőrizendő, hogy a palackok és a központ kezelésére betanított személy rendszeres oktatásban részesül-e, rendelkezik-e igazoltan a szükséges képesítésekkel
- Ellenőrizendő, hogy a palackok tárolásánál előírt biztonsági követelményeket betartják-e
- Központ nyomás- és tömítettség próbája, működési próba a kezelési utasítás szerint
- Műszaki dokumentáció által előírt és mért értékek (nagynyomású oldal, kisnyomású oldal) (bar)
- Extrém nyomások esetén a lefúvató szelepek működési próbája
- Palackok mozgatása biztonságos útvonalon lehetséges-e
- Ellenőrizendő, hogy létezik-e a kettőzött kimenő reduktor egység - lefúvató szeleppel - a központ kimenetén
- Biztosított-e a központ berendezéseinek hozzáférhetősége kezelés és javítás céljából
- Ellenőrizendő, hogy az egészségügyi oxigén a többi palackoktól külön van-e kezelve
- EPH rendszerre való kötésének ellenőrzése,
- Helyiség szellőzésének ellenőrzése
- Temperáló fűtés megléte, működőképessége

Egyéb palackos központok (sűrített levegő, széndioxid, nitrogén)

Beazonosíthatóság miatt az intézmény neve, épület, osztály és egység feltüntetése.

- Felülvizsgálatuk módszere megegyezik az altatógázéval, azzal a különbséggel, hogy a nitrogénnek és a sűrített levegőnek nincs szüksége temperáló fűtésre.

Vákuum központ

Beazonosíthatóság miatt az intézmény neve, épület, osztály és egység feltüntetése.

- Kezelő személyzet névsora, képezések igazolása,
- A használati-, kezelési-, karbantartási utasítás és az üzemelési napló megléte a helyszínen, kifüggesztve is
- Ellenőrizendő, hogy a gépkönyvek által előírt rendszeres karbantartás megtörtént-e
- Feliratok, jelölések, használati, karbantartási utasítás megléte, olvasható állapota
- Kezelőszervek és csatlakozók épsége, működés képessége
- Műszerek által mutatott értékek ellenőrzése
- 100%-os melegtartalék megléte (két szivattyú) és működőképessége
- Vákuum szivattyúk általános műszaki állapota
- Vákuum szivattyúk vezérlésének hibátlan működése
- Gépek üzemének ellenőrzése, áramfelvételük mérése (1.gép, 2.gép, 3.gép – indítási áram (A), üzemi áram (A) értékei
- Gépek kapcsolási értékeinek ellenőrzése (nyomáslépcsők beállításainak ellenőrzése, kompresszorok vezérlésének hibátlan működése
- A vákuum központ tömítettsége
- Tömítettségek ellenőrzése forrasztásoknál, csatlakozásoknál és csatlakozó elemeknél,
- Műszaki dokumentáció által előírt és mért értékek (bar)
- Baktérium szűrő általános állapota, szűrőbetét kielégítő állapota, utolsó cseréjének dokumentáltsága
- Folyadék és vákuum csapda szennyeződés-mentessége
- Vízleválasztó működésének ellenőrzése,
- Hűtve szárító megléte, megfelelő működésének ellenőrzése,
- Szellőző nyílások megléte, átjárhatósága
- Vákuum kipufogó vezeték megfelelő elhelyezése
- Az egyes gerinc ellátó vezetékek feliratozása, szakaszolási lehetősége
- Biztosított-e a központ berendezéseinek hozzáférhetősége kezelés és javítás céljából
- Vezetékeken az áramlási irányok jelölése megfelelő
- Váltva üzemeltethető szűrőcsoportok

- EPH rendszerre való kötésének ellenőrzése,
- Nyomástartó edény gépkönyv megléte, hatósági nyomáspróba érvényessége,
- Puffertartály(ok) gyártási száma és űrtartalma

Sűrített levegő központ

Beazonosíthatóság miatt az intézmény neve, épület, osztály és egység feltüntetése.

- Kezelő személyzet névsora, képesítések igazolása,
- A használati-, kezelési-, karbantartási utasítás és az üzemelési napló megléte a helyszínen, kifüggesztve is
- Feliratok, jelölések, használati, karbantartási utasítás megléte, olvasható állapota
- Kezelőszervek és csatlakozók épsége, működés képessége
- Műszerek által mutatott értékek ellenőrzése
- 100%-os melegtartalék megléte (két kompresszor)
- Kompresszorok általános műszaki állapota
- Kompresszorok vezérlésének hibátlan működése
- Gépek kapcsolási értékeinek (nyomáslépcsők) beállításainak ellenőrzése
- Gépek üzemének ellenőrzése, áramfelvételük mérése (1.gép, 2.gép, 3.gép – indítási áram (A), üzemi áram (A) értékei
- Tömítettség ellenőrzése forrasztásoknál, csatlakozásoknál és csatlakozó elemeknél,
- A sűrített levegő puffer tartályon érvényességét megvizsgálni az adattábláról, edénygépkönyv megléte és érvényessége
- Műszaki dokumentáció által előírt és mért értékek (bar)
- Hűtve szárító megléte és kielégítő működése
- Vízleválasztó működésének ellenőrzése,
- Megfelelő minőségű párhuzamos szűrősor megléte, és a szűrőbetétek kielégítő állapota, szűrőbetét kielégítő állapota, utolsó cseréjének dokumentáltsága
- Párhuzamos kimenő nyomás beállító reduktorok megléte és helyes működése (lélegeztetési és műszer levegő)
- Az egyes gerinc ellátó vezetékek feliratozása, szakaszolási lehetősége
- Vezetékeken az áramlási irányok jelölése,
- EPH rendszerre való kötésének ellenőrzése,
- Tartály(ok) gyártási száma és űrtartalma
- Önálló szellőzőnyílás megléte, közvetlen külső légbeszívással
- Biztosított-e a központ berendezéseinek hozzáférhetősége kezelés és javítás céljából

- Amennyiben a meleg tartalék szerepét palackos lefejtő látja el, ezen központ is ellenőrizendő, a palackos központoknál előírt módszer szerint

Orvosi gázellátó csővezeték hálózat (oxigén, altatógáz, vákuum, sűrített levegő 4 és 7 bar, széndioxid)

Beazonosíthatóság miatt az intézmény neve, épület, osztály és egység feltüntetése.

- Megvalósulási (csőnyomvonal) dokumentáció megléte (Műszaki Osztályon)
- Csőnyomvonal és a dokumentáció egyeztetése, a dokumentáció esetleges javítása
- A rendszer megfelelő szakaszolhatóságának ellenőrzése
- Csővezetékek biztonságos távolsága az elektromos hálózattól
- Szelepek, stabilizátor reduktorok, csőszakaszok és egyéb alkatrészek jelzésekkel, jól olvasható és értelmezhető feliratokkal való ellátottsága
- Reduktorok legutolsó ellenőrzésének dokumentációja, ellenőrzése a vonatkozó műszaki előírás szerint
- Elzáró szerelvények zárt állásban nem eresztenek át, vész esetén könnyen elérhetők, kezelhetők
- Szelepeken jelölt az általuk elzárt terület
- Kiszakaszolt egységek egyenkénti tömörségének ellenőrzése
- Altatógáz elszívó vezetékének megfelelő kivezetése,
- EPH rendszerre való kötésének ellenőrzése szakaszonként, gáz nemenként és ennek mérése
- Műszaki dokumentáció által előírt és mért értékek (hálózati műszereken és nyomásőrökön mért nyomások) (bar)

Oxigén orvosi gáz vételi helyek (oxigén, altatógáz, vákuum, sűrített levegő és egyéb speciális vételi helyek [pl.: légmotor, altatógáz elszívó])

Beazonosíthatóság miatt az intézmény neve, épület, osztály és egység feltüntetése.

- Megvalósulási dokumentáció megléte (Műszaki Osztályon)
- megvalósulási dokumentáció gázazonosítási jegyzőkönyvében feltüntetett vételi egységek helyének egyeztetése (pavilon, osztály, kórterem), s ismerni kell a hozzájuk tartozó szakaszlezáró pontos helyét is
- Gázvételi helyek szivárgás ellenőrzése
- Ellenőrizendő, hogy a vételi helyekhez csatlakoztatott dugók és készülékek könnyen becsatlakoztathatók, és kivehetőek legyenek
- Gázvételi egységek általános műszaki állapota, mechanikai rögzítettségének ellenőrzése

- Ellenőrizendő, hogy a vételi helyből kilépő gáz a rajta lévő jól olvasható címkével azonos (gázelemzővel végzendő)
- Ellenőrizendő, hogy minden gázvételi hely csak az azonos gázhoz való csatlakozó dugóval működtethető
- Ellenőrzendő a gáz nyomása a vételi helyen, áramlásmentes állapotban
- Ellenőrzendő a vételi hely áteresztőképessége (térfogatáram mérése)

Jelző-riasztó rendszer

Beazonosíthatóság miatt az intézmény neve, épület, osztály és egység feltüntetésé.

- Az orvosi gáz hálózat kiépítettségéhez igazodó, megfelelő jelző-riasztó rendszer meglétének és működőképességének ellenőrzése
- Jelzőrendszer feliratainak olvashatóságának ellenőrzése
- Személyzet oktatása, intézkedési terv
- Áramszünet esetén szünetmentes energia ellátás biztosított-e
- Jelző-riasztó rendszer elhelyezkedése
- Jelző- riasztórendszer típusa és gyári száma
- Előző felülvizsgálat során feltárt hiányosságok kijavítása megtörtént-e
- Elvégzendő a jelző-riasztó rendszer érintésvédelmi biztonságtechnikai ellenőrző mérése
- Ellenőrizendő a kontaktmanométerek és nyomáskapcsolók (gombok) helyes beállítása és működő képességük (mechanikai ellenőrzés)
- Tesztelendő a jelzőkészülék, hibagenerálással (jelzés megnevezése, minősítés, megjegyzés)
- Riasztások dokumentáltságának ellenőrzése

20. Ultrahang-diagnosztikai készülékek

(Pontossági méréseket, vizsgálatokat csak olyan mértékben kell végezni, ahogyan azokat a páciens, illetve a diagnózis/terápia biztonsága megköveteli.)

- A készülék szabályosan be- illetve kikapcsolható; viselkedés szabálytalan kikapcsolást követően (pl. hálózati kábel kihúzása esetén)
- Önteszt lefutásának vizsgálata
- Ellenőrizni, hogy a készülék milyen verziójú programot futtat, feljegyezni ennek verzió számát
- Monitor és nyomtatók beállítása, egymáshoz illesztésének ellenőrzése
- LCD / Touchscreen kijelzők ellenőrzése
- Az Ultrahang készüléken elérhető módok ellenőrzése (B-mód, Color- mód, SzövetiDoppler, Power, PW, CW, SCW, M, 3D-4D, terheléses üzemmódok)

- Ellenőrizni, hogy a berendezéshez csatlakoztatott perifériás eszközök nem befolyásolják-e hátrányosan a képminőséget (pl. a kapcsolat megbontása révén) vagy veszélyeztetik a páciens (pl. szabálytalanul vannak rögzítve és ráeshetnek)
- Lábkapcsoló ellenőrzése (rég típusú készülékeknél)
- EKG triggerelés ellenőrzése
- EKG kalibráló jel ellenőrzése
- EKG szívfrekvenciák ellenőrzése (legalább 5 ponton – 30, 60, 120, 180, 240 BPM, kamra fibrilláció ellenőrzése), illetve mérési pontosság ellenőrzése
- Az archiváló berendezések képminőségének ellenőrzése (integrált merevlemez, floppy, CD, DVD, Blue Ray, perifériás USB)
- Az esetleges számítógépes hálózati kapcsolat és képadatbázis ellenőrzése
- Normál és DICOM hálózati archiválás ellenőrzése
- Munkalista opció ellenőrzése
- További perifériás kapcsolatok ellenőrzése (fekete/fehér vagy színes videónyomtató, CD/DVD/Blue Ray meghajtók)

Echo- (B-scan-) rendszerű készülékek speciális vizsgálatai – képminőség vizsgálat

- Belső folyadék buborékmentes
- Vizsgálófej megnevezése (frekvencia, gyári szám, esetleges megjegyzések)
- Képuniformitás kiértékelése és képgeometria megfelelő minden transducerrel; hibás elemek kiszűrésére
- Kontrasztfelbontás ellenőrzése
- Penetráló képesség mérése minden transducernél, ha változtatható a frekvencia, akkor minden frekvencián
- Szeletvastagság vagy elevációs felbontás meghatározása
- Felbontóképesség vizsgálata (axiális, laterális, elevációs, holtter) minden egyes transducerrel minden egyes üzemmódban, axiális és laterális irányban különböző mélységekben (távolság, terület, kerület, térfogat, idő, Doppler frekvencia shift, áramlási sebesség). Meg kell mérni a tartományt (mélység, frekvencia, kimenő akusztikus teljesítmény, dinamika tartomány értékek), melyen belül az adott pontosság tartható. Meg kell adni a legrosszabb mért értéket, továbbá összevetni az átlag értékeket a gyártó specifikációival
- Biopsziás feltét megléte esetén ellenőrizni kell a szoftverben beállított behatolási szöget és próba szúrásokat kell végezni (fantommal)
- Az adott ultrahang berendezés egyéb speciális üzemmódjainak kvantitatív vagy kvalitatív vizsgálata, mint pl. háromdimenziós képalkotás, idegensíki

rekonstrukciók, érlumen belső felületének előállítás, képátlapolás (SieScape, wide view) – ahogyan azt az adott fantom tulajdonságai lehetővé teszik

- Transducer termikus viselkedésének mérése (főleg mechanikus mozgatású vizsgálófejek esetén): a pácienssel közvetlenül érintkező felület hőmérséklete nem haladhatja meg a 43° C értéket
- Mechanikus transducereknél ellenőrizni a belső folyadék buborékmentességét

Doppler-rendszerű készülékek speciális vizsgálatai

- Turbulens áramlás detektálás érzékenysége és a színkódolás helyessége
- Doppler érzékenység mérése a minimális detektálható áramlási sebesség meghatározása révén, különböző mélységekben
- Minimum detektálható áramlási sebesség ellenőrzése (penetráció megfelelő)
- Aliasing nélkül detektálható maximális áramlási sebesség

21. Flexibilis endoszkópok / Endoszkópok és ezek képmegjelenítő- és tároló rendszerei

Endoszkóp torony: helyszíni vizsgálat

- Perifériák egymáshoz illesztésének ellenőrzése,
- Kezelő szerv funkcióinak ellenőrzése,
- Fényforrás erősségének véleményezése - számláló/óra állása [h],
- LCD / Touchscreen kijelzők ellenőrzése,
- További perifériás kapcsolatok megléte, használhatóságuk (fekete/fehér vagy színes videónyomtató, CD/DVD/Blue Ray meghajtók),

Endoszkóp: helyszíni vizsgálat

- Paraméterek felvétele (munkacsatorna átmérője, külső átmérő, munkahossz, számozottrész hossza [mm], hajlékonysági paraméterek (jobbra, balra, előre, hátra) [°], látószög [°],
- Hajlékony rész vizsgálata, elhajlási szögek mérése [°], %-os eltérés számítása (<10%) - gépkönyv szerint,
- Ellátó kábel, konnektor, számozott rész mechanikus állapotának ellenőrzése,
- Ragasztások (bending, distal end, lencsék körül, stb) ellenőrzése, megfelelősége,
- Szívárgásteszt - (szárazon, nedvesen) - legalább az egyik,
- Átjárhatóság - levegő és vízcsatorna rendszer ellenőrzése (szelepek, tömítés),
- Munkacsatorna ellenőrzése, átjárhatóságának tesztje

Amennyiben a szivárgás teszter önmagában vagy számítógépen keresztül alkalmas a mért paraméterek kinyomtatására, akkor ennek a vizsgálati jegyzőkönyv elválaszthatatlan részét kell képeznie, mely körülményre a jegyzőkönyvben is utalni kell.

Endoszkóp mosó/fertőtlenítő gép: gépkönyv szerinti átvizsgálása.

22. EKG, hemodinamikai regisztráló berendezések, coronaria nyomás- és áramlásmérő rendszerek, elektrofiziológiai mérő és regisztráló berendezések

(Pontossági méréseket, vizsgálatokat csak olyan mértékben kell végezni, ahogyan azokat a páciens, illetve a diagnózis/terápia biztonsága megköveteli.)

Elektrokardiográf (EKG):

- A készülék szabályosan be- illetve kikapcsolható; viselkedés szabálytalan kikapcsolást követően (pl. hálózati kábel kihúzása esetén)
- Öntesztek lefutásának vizsgálata
- Monitor és nyomtatók beállítása, egymáshoz illesztése
- Ellenőrizni, hogy a készülék milyen verziójú programot futtat, feljegyezni ennek verzió számát
- Bemenetre vonatkoztatott zaj mérése (max. 0.07mV)
- Szívfrekvencia mérése és riasztásokellenőrzése (30, 60, 120, 180, 240 bpm)
- Idő-irányú sebesség ellenőrzése (monitoron vagy regisztrálón) max. eltérés $\pm 10\%$
- Érzékenység mérése
- Belső kalibráló jel ellenőrzése, hitelesítő jel amplitúdója
- Túllövés mérése, max. eltérés $\pm 10\%$
- Határfrekvenciák mérése (alsó, felső)
- Izom és hálózati frekvencia szűrők ellenőrzése
- Linearitás mérése
- Azonos fázisú zavarójel-elnyomás (CMRR) mérése (75 dB)

Heamodinamikai regisztráló berendezés:

- A készülék szabályosan be- illetve kikapcsolható; viselkedés szabálytalan kikapcsolást követően (pl. hálózati kábel kihúzása esetén)
- Öntesztek lefutásának vizsgálata
- Kijelző modul szemrevételezéses vizsgálata
- Szervízleírás alapján mérőmodul vizsgálata
- Invazív csatornák mérése

- Vezérlő számítógép működésének ellenőrzése (paraméterek helyes kijelzése, szoftver típusa, verziószáma, utolsó frissítés ideje)

Coronária nyomás- és áramlásmérő rendszer:

- A készülék szabályosan be- illetve kikapcsolható; viselkedés szabálytalan kikapcsolást követően (pl. hálózati kábel kihúzása esetén)
- Öntesztek lefutásának vizsgálata
- Kijelző modul szemrevételezéses vizsgálata
- Szervízleírás alapján mérőmodul vizsgálata
- Invazív csatornák mérése
- Vezérlő számítógép működésének ellenőrzése (paraméterek helyes kijelzése, szoftver típusa, verziószáma, utolsó frissítés ideje)

Elektrofiziológiai mérő és regisztráló berendezés:

EEG (Elektroencefalográfia):

- Leválasztó transzformátor vagy zöld konnektor megléte + Fí relé
- Önellenőrzés lefuttatása,
- Kalibrálási teszt lefuttatása,
- HW diagnosztika (automatikus, egységenként)

EMG (Elektromiográfia) és ENG (Elektroneurográfia) opcionálisan kiváltott válasz vizsgálatok - EP (BEAP, VEP, BERA, SSEP, MEP, IOM)

- • Leválasztó transzformátor vagy zöld konnektor megléte esetleg Fí relé
- • Önellenőrzés lefuttatása,
- • Kalibrálási teszt lefuttatása,
- • HW diagnosztika (automatikus, egységenként)

rTMS terápiás TMS – diagnosztikai

- Speciális szűrő megléte a leválasztó trafó helyett
- Önellenőrzés lefuttatása,
- Kalibrálási teszt lefuttatása,
- HW diagnosztika (automatikus, egységenként)
- Bekapcsoláskor mágnesek önellenőrzése
- Mágnesek menet közbeni ellenőrzés
- Tekercs hőmérséklet ellenőrzése
- Tekercs hibák keresése (kontaktok)

- Tekercsek felcsatlakoztatásának ellenőrzése

23. Fogászati kezelőegységek

(Pontossági méréseket, vizsgálatokat csak olyan mértékben kell végezni, ahogyan azokat a páciens, illetve a diagnózis/terápia biztonsága megköveteli.)

Kezelőszék:

- Gépkönyv szerint mozgások ellenőrzése (fel-le, előre-hátra),
- Biztonsági kapcsoló megléte (Van/nincs), működésének ellenőrzése,
- Karfák megléte, Bal- Van, Jobb- Van/Nincs (opcionális),
- Karfák mozgathatósága,
- Fejtámla mozgathatósága (2D-3D-ben billentés)

Köpőtál blokk:

- Típusa (földön álló vagy székre szerelt),
- Nyálszívó, porszívó vezetékének épségének ellenőrzése (Asszisztens kar),
- Kivezető szűrő épségének ellenőrzése,
- Köpőcsésze, köpőtál mosó, pohártöltő épségének ellenőrzése,
- Elszívás:
- Kanülbefogó elzárhatóságának ellenőrzése,
- Exhaustor ellenőrzése, Exhaustor teljesítményének mérése – gépkönyv szerint (l/perc),
- Kontaktszívó ellenőrzése,
- Víz- levegő szeparátor ellenőrzése, szeparálóedény térfogata (0,7 – 1l)
- Amalgán szeparátor ellenőrzése (Kötelező!), legalább 95%-os visszatartási hatékonysági szinttel rendelkezik, gyártói utasításnak megfelelően a karbantartása elvégzett, amalgám összegyűjtése megoldott.

Levegő ellátás:

- Kompresszor típusa (olajmentes vagy olajos),
- Olajszűrő, lecsapató megléte (leengedés megoldott – Igen/Nem),
- Levegőszűrő kondenzáló edénye vízmentességének ellenőrzése

Lámpa:

- Lámpa típusa (halogén vagy LED),
- Fókuszált (Igen/Nem),
- Fénymező mérete (legalább 8 x 15 cm),

- Kapcsolása (mechanikus, érintés vezérelt, érintés nélkül vagy mindhárom),
- LED lámpa működtetése (gombos esetleg pedálos)

Lebegő orvosasztal:

- Típusa (fix vagy pantografikus),
- Pantografikus állíthatósága
- Fékezés típusa (mechanikus vagy pneumatikus fékezésű gombnyomással) vizsgálata,
- Bejövő víz (2-6 bar) és levegő (4,5-8 bar) nyomás ellenőrzése

Pusztér:

- Víz-levegő pisztoly ellenőrzése (sima víz, száraz levegő, levegővel porlasztott víz)

Mikromotor:

- Az egységet, mint önálló modult szükséges ellenőrizni.

Turbina:

- Az egységet, mint önálló modult szükséges ellenőrizni.

Depurátor (ha van), megléte esetén ellenőrzendő

- Gépkönyv szerinti teljesítmény változtathatóság,
- Saját megvilágítás megléte (száloptikás vagy LED) – Van/Nincs,
- Vízhűtés megléte és működésének ellenőrzése,
- Endodoncia üzemmódba átkapcsolhatóság – Van/Nincs,

Egyéb

- Az eszközök csatlakozó tömlőinek állapota (külső huzat szakadása),
- Vezérlő nyomógombok, fóliabillentyűzet épsége,

Orvosasztal kezelőegység:

- Típusa (nyomógombos vagy érintéses),
- Funkcióinak működőképessége,
- Irányíthatósága, működés beállíthatósága,
- Hűtés beállítása (víz, levegő, spray),
- Jobra- balra forgás kiválaszthatósága,

- Saját megvilágítás megléte (száloptikás vagy LED) – Van/Nincs

Pedál:

- Pedál és a kezelőegység közti kapcsolat vizsgálata,
- Pedál mechanikus állapota (törés, egyéb sérülése),
- Vezetékek épségének ellenőrzése (sérülés és törésmentes),
- Pedálok száma (székmozgató és/vagy funkcióvezérlő),
- Pedál helye (székben vagy a padlózatán),
- Pedál működésének ellenőrzése

Vízellátás:

- Hálózati (fő elzárócsap megléte és személyzet általi hozzáférhetősége, belépő oldali és/vagy végponti baktériumszűrő megléte – 95-100 µm), Van/Nincs - cseréje és sterilizálása megoldott, vízlágyító egység Van/Nincs
- Külön víztartály – steril vagy desztillált víz palack (újratölthető és fertőtleníthető), - csere során kesztyű használat
- Szájsebészt esetében az eszközhűtés – steril víz vagy steril fiziológiás sóoldat
- Vízhőmérséklet ellenőrzése: 1 évenkénti tisztítás/átmosás megtörténtének ellenőrzése (erre felhívni a figyelmet), továbbá havonta hőmérsékletmérés kalibrált hőmérővel és évente akkreditált laboratóriumi vizsgálat – 49/2015 (XI. 6.) EMMI rendelet³⁰ alapján, – kockázat becslési dokumentáció, fertőtlenítési napló/jegyzőkönyv megléte és ellenőrzése
- Önálló fertőtlenítési lehetőség – Van/Nincs
- Vízszelap és víz-mágnes szelepek szivárgásának ellenőrzése

Dokumentálás

- Jegyzőkönyv készítése a felülvizsgálatról
- A jegyzőkönyvek nyilvántartási rendszerben történő rögzítése
- Felülvizsgálati öntapadós címke kitöltése, továbbá elhelyezése a készüléken

³⁰ a Legionella által okozott fertőzési kockázatot jelentő közegekre, illetve létesítményekre vonatkozó közegészségügyi előírásokról

7.4.2. Az ionizáló sugárzást létrehozó, vagy radioaktív izotópot felhasználó gyógyászati berendezések állapotvizsgálata

A gyógyászatban alkalmazott ionizáló sugárzást létrehozó, vagy a képalkotáshoz szükségszerűen radioaktív izotópot felhasználó gyógyászati berendezések (a továbbiakban: berendezések) körébe tartozó készülékek:

- diagnosztikai röntgenberendezések:
 - csontsűrűség mérők
 - fogászati (intraorális, panoráma, cephalometriás készülékek, fogászati CT) berendezések
 - felvételi (kórtermi, gördíthető, felvételi, rétegfelvételi, ernyőképszűrők, mammográf) berendezések
 - átvilágító készülékek (C-íves sebészeti, angiográfiás berendezés, felvételi és átvilágító)
 - CT készülékek
 - nukleáris medicina (gamma kamera, SPECT, PET)
 - hibrid képalkotók (SPECT/CT, PET/CT, SPECT/PET/CT, PET/MR)
 - CT-szimulátor
- terápiás röntgenberendezések:
 - felületi és mélyterápiás röntgenkészülékek
 - brachyterápiás készülékek (kisdózisú LDR, nagydózisú HDR)
 - teleterápiás készülékek (kobaltágyú, lineáris gyorsító, gammakés)

Fentiek üzemeltetése során a berendezések nem megfelelő vagy hibás üzemelésének kiküszöbölése, a dózisok meghatározása és az alkalmazott aktivitások ellenőrzése érdekében a fenti gyógyászati berendezés használatára feljogosított egészségügyi szolgáltató köteles gondoskodni a berendezések

- napi,
- heti és
- havi

minőségbiztosítási vizsgálatáról (a továbbiakban: minőségbiztosítási program).

Az elvégzendő napi (heti, havi stb.) minőség-ellenőrzési vizsgálatokat *állandósági vizsgálatoknak* is nevezik.

Az NNGYK a minőségbiztosítási program kialakításának támogatása érdekében készített módszertani útmutatót az országos tisztifőorvos által üzemeltett honlapon köteles közzé tenni. A módszertani útmutató tartalmazza a berendezések megfelelőségére vonatkozó feltételeket, amelyek alapján eldönthető, hogy mikor van szükség megfelelő korrekciós intézkedésekre, vagy a berendezés üzemén kívül helyezésére.

A berendezések üzemeltetésének sugáregészségügyi minőség-ellenőrző felügyeletét az NNGYK látja el. Ennek keretében az NNGYK módszertani útmutató alapján

- a klinikai célú első használatbavétel előtt átvételi vizsgálatot és
- az átvételi vizsgálatot követően rendszeres időközönként állapotvizsgálatot végez.

Az egészségügyi szolgáltatások nyújtása során ionizáló sugárzásnak nem munkaköri kötelezettségük keretében kitett személyek egészsége védelmének szabályairól szóló 21/2018. (VII.9.) EMMI rendelet 11. § szerint a klinikai célú első használatbavétel előtt, de legkésőbb a telepítést követő 90 napon belül a röntgenberendezést használó intézmény („engedélyes”) köteles a berendezéseken átvételi vizsgálatot, ezt követően rendszeresen állapotvizsgálatot végeztetni az NNGYK-val. A már használatban lévő röntgenberendezések állapotvizsgálatát kétévente kell megkérni, kivéve fogászati intraorális, csontdenzitometriai és kórtermi mobil röntgenberendezéseket, ahol négyévente esedékes a vizsgálat.

Az NNGYK akkreditált Sugáregészségügyi Laboratóriuma a vizsgálatokat az érvényben lévő szabványok és nemzetközi ajánlások alapján kalibrált, illetve hitelesített mérőeszközökkel végzi. Az átvételi és állapotvizsgálatok a röntgenberendezések minőségellenőrző programjának alapjait teremtik meg. Annak érdekében, hogy a berendezés életében bekövetkező változásokat nyomon tudjuk követni a két vizsgálat típus műszaki tartalma lényegében megegyezik.

A vizsgálat nem tévesztendő össze azokkal a sugárvédelmi mérésekkel, amit más hatóságok engedélyező tevékenységük során végeznek (OAH helyszíni mérése), valamint az időszakos felülvizsgálattal („zöldmatrica”).

Az NNGYK a vizsgálat elvégzésére jogosult szervezetekről, valamint természetes személyekről a feltételeknek megfelelő szervezetek és természetes személyek jogosultságának tanúsítása és elérhetősége biztosítása céljából nyilvántartást vezet, amelyet a honlapján közzétesz.

Az engedélyes köteles a berendezésen állapotvizsgálatot végeztetni minden üzemképességet befolyásoló karbantartást követően.

Az átvételi vizsgálat vagy állapotvizsgálat során felvett jegyzőkönyv részét képezi a vizsgálatot végző szakvéleménye is, amely megállapíthatja, hogy a vizsgált berendezés a rendeltetésszerű klinikai használatra alkalmas, részlegesen alkalmas vagy alkalmatlan. Ha a vizsgálatot végző szervezet az ellenőrzése során megállapítja, hogy a berendezés az NNGYK módszertani útmutatója és a gyártói dokumentáció alapján nem alkalmas a rendeltetésszerű használatra, akkor hatósági intézkedés céljából öt

munkanapon belül értesíti az Országos Atomenergia Hivatalt, az egészségügyi államigazgatási szervet, és amennyiben nem az NNGYK végezte a vizsgálatot, akkor az országos tisztifőorvost is.

Az átvételi és állapotvizsgálat nem érinti a más minősítő, minőség-ellenőrző szervezet vagy intézet hatáskörébe utalt egyéb kötelező vizsgálatokat (időszakos felülvizsgálatok, mérőeszköz hitelesítés).

7.5. Hitelesítés, kalibrálás

Mérőeszköz: valamely jellemző mérőszámának és mértékének megállapítására szolgáló, ismert vonatkoztatási mennyiséggel való közvetlen vagy közvetett összehasonlításán alapuló eszköz.

Etalon: mérőeszközök vagy mérési előírások valamely mértékegység, annak részei vagy többszöröseinek megtestesítéséhez vagy megjelenítéséhez, azok hitelesítése és/vagy más mérőeszközökre való továbbadása céljából.

Hitelesítés: a mérésügyi szervek által végezhető joghatással járó, mérésre használt mérőeszközön végzett olyan ellenőrzés, amely során a mérőeszközt igazolható módon visszaszármaztatják a megfelelő nemzeti etalonhoz és erről jegyzőkönyvet, igazolást adnak ki. A hitelesítés hatósági tevékenység. A hitelesítést az Országos Mérésügyi Hivatal (OMH) területi egysége végezheti. A hitelesítés tényét a mérőeszközön elhelyezett törvényes tanúsító jel, hitelesítési bizonyítvány tanúsítja. Hitelesítésre kötelezett mérőeszköz esetén a tanúsító jel minden esetben a hitelesítést végző OMH által alkalmazott jelölés, melyet az eszközön el kell helyezni. Hitelesítés elmaradása esetén, annak megtörténteig az eszköz nem használható.

A hitelesített mérőeszközt úgy kell üzemben tartani és használni, hogy rendeltetésszerű működése, a mérési eredmények pontos leolvasása biztosítva legyen. Ha a hitelesített mérőeszköz valamely méréstechnikai tulajdonsága a hitelesítés érvényének időtartamán belül megváltozik, vagy rendeltetésszerű működése kétségesse válik, a mérőeszköz használója köteles gondoskodni a mérőeszköz használaton kívül helyezéséről, javításáról és hitelesíttetéséről. A hitelesített mérőeszközt - az ellenkező bizonyításáig úgy kell tekinteni, hogy annak nincs a mérési eredményt befolyásoló hibája, a kötelezően előírt hitelesítésű mérőeszközök kivételével, amelyeknél gondoskodni kell az előírtak szerinti hitelesítésről. A mérésügyi szolgáltatások igénybevételéért igazgatási szolgáltatási díjat kell fizetni.

A végrehajtásról szóló 127/1991. (X. 9.) Korm. rendelet 2. sz. melléklete a következő mérőeszközöknél ír elő kötelező hitelesítést.

Kötelező hitelesítésű mérőeszközök (kivonat a jogszabályból)

Sor-szám	Megnevezés	A hitelesítés hatálya (év)
6.	Automatikus mérlegek	2
9.	Kiterjedést mérő műszerek (hosszúságmérő, területmérő, térbeli kiterjedésmérő)	2
11.	Nem automatikus működésű mérlegek a) amelyek tömeg meghatározására szolgálnak - gyógyszerek és gyógyhatású készítmények gyógyszerertárban történő előállítása, valamint az orvosi és gyógyszerertári laboratóriumokban végzett analízisek során	2
12.	Súlyok (E1, E2, F1, F2, M1, M2, M3 pontosságú, valamint a "közepes" pontosságú)	2
15.	Gépjármű-gumiabroncsnyomás mérő	2
16.	Sűrűségmérő eszközök - areométerek ásványolaj, ásványolaj-származékok, must, szeszes ital és tej sűrűségének mérésére, piknométerek - folyamatos sűrűségmérők és sűrűség távadók	2 korlátlan 2
17.	Sugárvédelmi és gyógyászati alkalmazású dózismérők és felületi szennyezettségmérők	2
21.	Külön jogszabály végrehajtásához használt és az I/5. pontban ³¹ nem szereplő mérőeszközök a) tartály első hitelesítés b) tartály további hitelesítés c) tartályszintmérő készülék	5 15 2
22.	Légzési alkoholmérők	1

Kalibrálás: azoknak a műveleteknek az összessége, amelyekkel - meghatározott feltételek mellett - megállapítható az összefüggés a mérőműszer vagy mérőrendszer értékmutatása, illetve a mérték, a hiteles anyagminta által megtestesített vagy használati etalonnal megvalósított érték (helyes érték) között. Kalibrálást a műszer

³¹ I/5. Vízről eltérő folyadékok mennyiségének folyamatos és dinamikus mérésére szolgáló mérőrendszerek ásványolajtermék, sör, pezsgő és köztes termék, LPG, cseppfolyósított kriogén gáz üzemanyag, alkoholtermék, tej mérésére

jellegétől függően - az eszköz kezelője végezhet, illetve etalon hiányában az OMH által akkreditált külső szervezet, vagy szakosodott szervíztevékenységet is végző szervezet/személy végezhet eseti megbízás vagy hosszabb időre szóló megállapodás (szerződés) alapján. Kalibrálásra kötelezett mérőeszközön a kalibrált állapot jelölését jelölőcímke alkalmazásával kell feltüntetni.

Az orvostechikai eszközökről szóló (EU) 2017/746 rendelet (MDR) előírja, hogy az orvostechikai eszközök használati útmutatójának az eszköz pontos és biztonságos működéséhez szükséges kalibrálás jellegére és gyakoriságára vonatkozó adatokat tartalmaznia kell.

A kalibráláshoz használt használati etalonnak érvényes hitelesítéssel kell rendelkeznie, és a vele ellenőrzött mérőeszköznél pontosabbnak kell lennie. Amennyiben a mérőeszköz tulajdonosa rendelkezik hitelesített (a mérőeszköz ellenőrzésére alkalmas) használati etalonnal, van megfelelő képzettségű szakembere, a kalibrálást a saját mérőeszközein maga is elvégezheti.

A kalibrálásról jegyzőkönyvet kell kiállítani, és a mérőeszközt meg kell jelölni.

A kalibrálási időközöket nem szabályozza jogszabály, azt a felhasználónak kell megállapítani.

7.6. Felújítás, korszerűsítés

A **felújítás** az elhasználódott tárgyi eszköz eredeti állaga (kapacitása, pontossága) helyreállítását szolgáló, időszakonként visszatérő olyan tevékenység, amely mindenképpen azzal jár, hogy az adott eszköz élettartama megnövekszik, eredeti műszaki állapota, teljesítőképessége megközelítően vagy teljesen visszaáll, az előállított termékek minősége vagy az adott eszköz használata jelentősen javul és így a felújítás pótlólagos ráfordításából a jövőben gazdasági előnyök származnak.

A tárgyi eszközt akkor kell felújítani, amikor a folyamatosan, rendszeresen elvégzett karbantartás mellett a tárgyi eszköz oly mértékben elhasználódott, amely már a rendeltetésszerű használatot veszélyezteti.

A **korszerűsítés** olyan felújítás, mely a korszerű technika alkalmazásával a tárgyi eszköz egyes részeinek az eredetitől eltérő megoldásával vagy kicserélésével a tárgyi eszköz üzembiztonságát, teljesítőképességét, használhatóságát vagy gazdaságosságát növeli. Ez a folyamat tehát megváltoztatja tárgyi eszköz tervezett élettartamát, értékét.

A felújítás és a korszerűsítés során gyakorlatilag a javítással, karbantartással megegyező szervíztevékenységet végeznek az eszközön.

7.7. Selejtezés

A gyógyintézet-fenntartás során alapvető kérdés, hogy a meghibásodott alkatrészt, részegységet, eszközt hibafelvételezéskor javítsuk-e vagy selejtezzük.

A mérlegelés általános szempontjai a következők:

- az élet- és vagyonbiztonsági előírásokat figyelembe véve javítható vagy nem javítható a vizsgált dolog,
- technológiailag javítható-e,
- beszerezhető-e selejtezés esetén az új eszköz,
- az eszköz vagy a berendezés (amely a hiba miatt nem működik) állásidejéből adódó veszteség milyen mértékű,
- gazdaságos-e a javítás vagy sem.

Ha az eszköz az elmúlt időszakban a garanciaidőn túl már többször volt javítva (és működtetése gazdaságtalan) vagy egyáltalán nem megoldható a javítás, indokolt lehet a selejtezés javaslása, amit az intézet erre feljogosított, szakképzett szakemberi, vagy a felülvizsgálatra felkért szakszerviz állapíthat meg. A szakmai vélemény a „Selejtezési javalat”.

Az elbírálásnál fontos szempont, hogy új eszköz beszerzésére van-e fedezet, továbbá, hogy selejtezést követő visszapótlás nélkül is a gyógyításhoz szükséges szakmai minimumfeltételek továbbra is biztosítottak lesznek-e.

A selejtezési javaslat elfogadását követően az intézményben a selejtezésre vonatkozó eljárásrendet kell betartani.

Amennyiben olyan döntés születik, hogy a leselejtezett eszköz elszállításra kerül, az orvostechikai eszközt fertőtleníteni kell. Amennyiben bármilyen olyan adatot tárolt az eszköz, amelyek nem kerülhetnek illetéktelen kezekbe, az adatvédelmi előírások betartásával kell az adatokhoz való illetéktelen hozzáférést megakadályozni.

Hulladékként történő elszállítása, elhelyezése során a hulladékkezelési vonatkozó jogszabályi és intézményi előírások betartása kötelező.

7.8. Adminisztratív feladatok

Az intézmény gazdálkodásra, kötelezettségvállalásra, dokumentálásra, ügykezelésre beszerzésre, közbeszerzésre, minőségirányításra stb. vonatkozó szabályzataiban, ügyrendjeiben, utasításaiban foglalt adminisztratív folyamatait betartva kell a munkát végezni. Az eszközök beszerzésével, a szolgáltatások igénybevételével kapcsolatos

előkészítési és a kötelezettségvállalás, a megrendelt dolog, szolgáltatás teljesítésekor annak átvétele, a teljesítésigazolás kiállítása, az eszközök átvétele számos dokumentum (ajánlatkérések, azok kiértékelése, megrendelés, szerződés, átvételi jegyzőkönyv, teljesítés igazolás stb.) kiállítását, iktatását, megőrzését teszi szükségessé.

Az eszközök nyilvántartásba vétele, a leltárak naprakészen tartása sok tennivalóval jár. A tárgyi eszközök kartonjain azokat az adatokat, amelyek az adott eszköz azonosítására szolgálnak (megnevezése, gyártója, típusa, gyári száma, szállítója, üzembehelyezője, OKFŐ-GEM kódja, a tartozékok pontos neve és további adatai stb.) lehetőleg olyan munkatárs rögzítse, de legalább ellenőrizze, szükség esetén javítsa, aki az ehhez elengedhetetlen szakismeretekkel rendelkezik. A nyilvántartó kartonon rögzíthetők a javítási, felújítási események és költségek. Nem biztos, hogy a raktárban vagy a pénzügyi területen dolgozó munkatárs minden tekintetben rendelkezik a kellő szakismerettel a nyilvántartásba vételhez a fenti adatkör tekintetében.

Az eszközök kötelező felülvizsgálatainak, a kalibrálások és hitelesítések nyilvántartásának naprakész vezetése az eszközök tekintetében elengedhetetlen épp úgy, mint a szellőzőrendszerek, tűzvédelmi rendszerek, érintésvédelmi felülvizsgálatok, a hűtőgépek szivárgásvizsgálatának stb. esetében.

8. A kórházüzemeltetés szereplői

Jelen dokumentumban a „kórházüzemeltetés” kifejezés alatt értjük minden olyan egészségügyi szolgáltatást végző létesítmény műszaki működtetését, fenntartását, amely a betegellátási rendszer bármely szintjén (alap, szakellátás), bármely finanszírozással (közpénzből vagy magánellátás), bármilyen tulajdonosi formában (alapítványi, egyéni vagy társas vállalkozás, egyházi, önkormányzati, állami stb.) működik.

8.1. Tulajdonos és felső vezetés

A 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet 34. §. a tulajdonost kötelezi arra, hogy a tulajdonában álló építmény

- jó műszaki állapotához szükséges munkálatokat végeztesse el, és
- rendeltetésszerű és biztonságos használhatóságát folyamatosan biztosítsa.

Fenti kötelezettség minden tulajdonosra egyaránt vonatkozik!

A tulajdonost jókarbantartási és szervizkönyv vezetési kötelezettség is terheli. A szervizkönyv tartalmáért a tulajdonos felel, több tulajdonos esetén pedig a tulajdonostársak egyetemlegesen felelnek. További részleteket a 4.2.1. fejezet tartalmaz.

A tulajdonosok sok esetben a fenti kötelezettségeknek úgy tesznek eleget, hogy az épületüzemeltetési feladatok ellátását az intézmény első számú vezetőjének kötelezettségévé teszik az ezzel járó felelősséggel együtt. Ehhez ritkán társul, hogy a feladat ellátásának anyagi feltételeit is biztosítani tudják.

8.2. Üzemeltetés első számú vezetője, irányítója

Az intézmények egy részében elkészült, gyakorlott műszaki vezetőt alkalmaznak, azonban számos esetben ez másként van. Az ingatlan üzemeltetés feladatainak ellátásához a lelkiismeretes munka csak az egyik szükséges feltétel, szaktudás és a helyes gyakorlat elsajátítása is nélkülözhetetlen. A számos műszaki feladat ellátása mellett a számviteli jellegű tennivalók a sikeres és hatékony munkavégzéshez szükséges kommunikáció eredményessége érdekében alapvető számviteli ismeretekkel is rendelkezni kell.

Főleg a nagyobb, sok orvosi szakterülettel rendelkező, rendkívül sok és sokféle orvostechnikai, kórháztechnikai, informatikai és egyéb eszközt, kiterjedt és modern épülettechnikát igénylő intézményben az üzemeltetést több szakemberből álló szervezeti egység képes csak üzemeltetni. Ezeket a munkatársakat vezetni, irányítani kell, a munkájukat ellenőrizni szükséges, így nem elhanyagolható az üzemeltetést

irányító vezetői tudása, képessége, ami jó szervezői adottságokat, szakismeretet, jogi és számviteli tudást, hatékony kommunikációs képességeket jelent.

8.3. Szakmunkát végzők

Az üzemeltetés során rengeteg javítási, karbantartási szakmunkát kell elvégezni az épületek, épülettechnikai rendszerek és az eszközök folyamatos jó állapotban tartása érdekében. Az elvégzendő munkákhoz egyes esetben jogszabályok alapján kötelező végzettségű szakmunkás, technikus kell (gázszerelés, erősáramú villanszerelő stb.), más esetben ilyen előírás hiányában csak az illetékes vezető döntésén múlik, hogy ki végzi el az adott munkát. A biztonság, a minőség és a költséghatékony gazdálkodás érdekében csak egy helyes koncepció létezik: csak felkészült, gyakorlott és az adott munkához értő szakmunkással elvégeztetni az adott munkát. Minden más eset előnytelen következményekkel járhat (sérül a biztonság, nem megfelelő minőség, indokolatlan többlet költség).

Az orvostechikai eszközök javítását, karbantartását évtizedekkel ezelőtt a kórházak műszerészei végezheték, ami az akkori konstrukciók mentén elfogadható gyakorlat volt. Mára ezek az eszközök egyre inkább mikroprocesszoros vezérlést, automatikákat, optikai, finommechanikai szerkezeteket, alkatrészeket tartalmaznak, elektromos energiát használnak, elektromos vagy más fizikai hatást alkalmazva hatnak a páciensekre, számos szenzort alkalmaznak a mérésekhez. Az eszközök olyan sokfélék, hogy képtelenség intézményi kereteken belül olyan felszereltségű, műszerezettségű műhelyt biztosítani, ahol a javítási, karbantartási feladatok biztonságosan, kiváló minőségben elvégezhetők. A másik akadály, hogy szinte alig van olyan felkészült, képzett orvosi-műszerész, aki mindezeket a munkákat el tudja végezni.

8.4. Egyéb fizikai munkát végzők

Ebben a körben jellemzően a szakképzettséget nem igénylő munkavégzőkről szólnunk. A szállítási, költöztetési, anyagmozgatási, lomtalanítás, műszaki kisegítői, az udvari és egyéb külterületi teendők elvégzéséhez az adott munkára betanított szakképzetlen munkavégzőkre van szükség. A munkák, feladatok gyakorisága és az intézményben az ezzel érintett volumen helyes felmérésével szükséges a munkavégzők létszámát meghatározni. A kötelező munka- és tűzvédelmi oktatáson túl az elvégzendő munkával kapcsolatos oktatást is meg kell tartani. Gondoskodni kell a munkavégzés minőségének rendszeres ellenőrzéséről is, különösen új dolgozó munkába állását követő első időszakban.

9. Személyi feltételek (ajánlás)

Mindenki számára magától értetődő, hogy a munkavégzéshez a munkavállaló a munkakörének megfelelő ismeretekkel, végzettséggel és adott esetben a tevékenységéhez megfelelő engedéllyel rendelkezzen. A hétköznapi életben a személygépjármű vezetéshez érvényes jogosítvány szükséges, aminek feltétele, hogy egészségügyi alkalmasságát orvos igazolja, a gépjármű vezetésből gyakorlati és elméleti vizsgát tegyen. A vizsgát megelőzően a közúti közlekedés szabályait, a gépjármű alapvető műszaki ismereteit oktatás keretében meg kell tanulnia csakúgy, mint az alapvető elsősegélynyújtást is. A megszerzett ismeretekből le kell vizsgázni. Ugyancsak vizsgázni kell a gyakorlati képzés során elsajátított készségekről és csak sikeres vizsga után van lehetőség a jogosítványt átvenni.

Mindezek mellett nehéz minősíteni azt a jelenleg helyzetet, hogy nem lelhetők fel olyan előírások sem a jogrendben, sem a szakmai ajánlások között, de még módszertani útmutatókban, szabályzatokban sem, hogy a rendszerint közpénzen megvalósított, a közvagyonot képező, sok esetben nagyon jelentős vagyoni értéket képviselő épületek (pl. kórházak, rendelők) és eszközök esetében az üzemeltetési feladatok elvégzésének irányítása, vezetése bármilyen jogosultsághoz, végzettséghez, kamarai tagsághoz, gyakorlathoz lenne kötve. Nincs kötelező érvényű előírásban megkövetelve sem az épületüzemeltetés, sem a létesítményüzemeltetés, sem az orvostechikai eszközök üzemeltetés során semmi végzettség! Mindez ahhoz vezet, hogy csupán a véletlennek köszönhető, hogy nem következett még be olyan katasztrófa, ami a szakszerűtlen, hibás, hiányos üzemeltetés következménye.

Különösen szembeszökő az egészségügyi intézmények üzemeltetésével kapcsolatban a jogszabályi hiányosság, ha a társasházakról szóló 2003. évi CXXXIII. törvény 54. § (1) bekezdésében a szakképesítéssel kapcsolatban ezt olvassuk:

„Az üzletszerűen végzett társasház-kezelői, illetőleg az üzletszerűen végzett ingatlankezelői tevékenységet kizárólag olyan természetes személy, illetőleg olyan gazdasági társaság láthatja el, aki – illetőleg gazdasági társaság esetén legalább egy tagja vagy alkalmazottja – a külön jogszabályban meghatározott szakképesítést megszerezte.”

A közhasználatú fürdők létesítéséről és üzemeltetéséről szóló 510/2023. (XI. 20.) Korm. rendelet 8. § (1) értelmében „Közhasználatú fürdőt olyan természetes vagy jogi személy üzemeltethet, aki megfelel a 4. mellékletben meghatározott képesítési feltételeknek, vagy az alkalmazottai vonatkozásában biztosítja azokat”. A képesítési követelmények kiterjednek az iskolai végzettségre, gyakorlatra, oktatásra. Szervezett

oktatás keretében „Füldővezető szakmérnök szakirányú továbbképzés” is biztosított.³²

Senki nem érezheti magát biztonságban egy olyan repülőgépen, aminek a pilótája nem rendelkezik semmilyen jogosítvánnyal, a karbantartását pedig kerékpárműszerész végzi...

Fenti hiányosságok megszüntetése, a minőségi és mindenki számára biztonságos betegellátás érdekében szükséges a következő szakemberek képzése, vizsgáztatása, jogosultsággal történő ellátása.

1.) Egészségügyi létesítményt üzemeltető mérnökök

Az egészségügyi intézmények (kórházak, klinikák, rendelőintézetek, magánklinikák, diagnosztikai és rehabilitációs központok stb.) üzemeltetését irányító, felügyelő, elvégző szakember. Legalább alapképzési mérnöki képzettségükre alapozva elsajátítják az egészségügyi intézmények területén az orvostechnológiai, orvostechnikai feladatokhoz szükséges orvosbiológiai és egészségtudományi ismereteket, valamint a speciálisan az egészségügy területén és az egészségügyet kiszolgáló területeken szükséges műszaki ismereteket. Ezen ismeretek birtokában képesek szakszerűen, felelősséggel irányítani, ellátni:

- az egészségügyi intézmények infrastrukturális, műszaki üzemeltetési, vagyongazdálkodási feladatait,
- az egészségügyi intézmények orvostechnikai és kórháztechnikai eszközeinek szakszerű és biztonságos üzemeltetését, a gép-, műszer- és eszközgazdálkodás feladatait.

A tudás szintentartása és bővítése érdekében a folyamatos továbbképzésekre van szükség, amit a Magyar Mérnöki Kamara (MMK) tagjainak folyamatosan biztosít, így az Egészségügyi üzemeltető mérnököknek helye van a Magyar Mérnöki Kamarában. Az MMK a jogszabályi felhatalmazás alapján szakmagyakorlási tevékenység végzéséhez jogosultság kiadására kijelölt illetékes szerv. Az építésügyi és az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről szóló 266/2013. (VII. 11.) Korm. rendelet a jogosultsággal végezhető tevékenységeket, továbbá a kiadható jogosultságokat is meghatározza.

A szabályozott tevékenységvégzés érdekében javasolható, hogy az egészségügyi létesítmények üzemeltetése is jogosultsággal legyen végezhető.

³²

2.) Orvostechnikai műszerészek, technikusok

Az egészségügyi intézményekben (kórházak, klinikák, rendelőintézetek, magánklinikák, diagnosztikai és rehabilitációs központok stb.) használatos orvostechnikai, kórháztechnikai eszközök, gépek, berendezések javítását, karbantartását elvégző szakember. Legalább középfokú képzettségükre alapozva elsajátítják az egészségügyi intézmények területén használatos orvostechnikai, kórháztechnikai eszközök javításához, karbantartásához szükséges orvosbiológiai, mérés technikai, finommechanikai, optikai, mechanikai, informatikai ismereteket. Ezen ismeretek birtokában képesek szakszerűen, felelősséggel ellátni az eszközjavítási feladatokat.

10. Jogszabályi háttér

- 1.) (EU) 2017/745 európai parlamenti és tanácsi rendelet az orvostechikai eszközökről, a 2001/83/EK irányelv, a 178/2002/EK rendelet és az 1223/2009/EK rendelet módosításáról, valamint a 90/385/EGK és a 93/42/EGK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről (MDR)
- 2.) 528/2012/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet (2012. május 22.) a biocid termékek forgalmazásáról és felhasználásáról
- 3.) 2013. évi V. törvény a Polgári Törvénykönyvről
- 4.) 2023. évi C. törvény a magyar építészetről (Építési törvény)
- 5.) 1995. évi LIII. törvény a környezet védelmének általános szabályairól
- 6.) 1996. évi CXVI. törvény az atomenergiáról
- 7.) 1993. évi XCIII. törvény a munkavédelemről
- 8.) 2000. évi XXV. törvény a kémiai biztonságról
- 9.) 1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról
- 10.) 1991. évi XLV. törvény a mérésügyről
- 11.) 2015. évi CXLIII. törvény a közbeszerzésekről
- 12.) 2000. évi C. törvény a számvitelről
- 13.) 2005. évi XCV. törvény az emberi alkalmazásra kerülő gyógyszerekről és egyéb, a gyógyszerpiacot szabályozó törvények módosításáról
- 14.) 2006. évi XCVIII. törvény a biztonságos és gazdaságos gyógyszer- és gyógyászatisegédeszköz-ellátás, valamint a gyógyszerforgalmazás általános szabályairól
- 15.) 2011. évi CXXVIII. törvény a veszélyes anyagokkal foglalkozó létesítmények, üzemek (a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról
- 16.) 191/2009. (IX. 15.) Korm. rendelet az építőipari kivitelezési tevékenységről
- 17.) 191/2001. (X. 18.) Korm. rendelet az örökségvédelmi bírságról
- 18.) 146/2014. (V. 5.) Korm. rendelet a felvonókról, mozgólépcsőkről és mozgójárdákról
- 19.) 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól
- 20.) 127/1991. (X. 9.) Korm. rendelet a mérésügyről szóló törvény végrehajtásáról
- 21.) 250/2014. (X. 2.) Korm. rendelet a Közbeszerzési és Ellátási Főigazgatóságról
- 22.) 266/2013. (VII. 11.) Korm. rendelet az építésügyi és az építésüggyel összefüggő szakmagyakorlási tevékenységekről
- 23.) 510/2023. (XI. 20.) Korm. rendelet a közhasználatú fürdők létesítéséről és üzemeltetéséről
- 24.) 60/2003. (X. 20.) ESzCsM rendelet az egészségügyi szolgáltatások nyújtásához szükséges szakmai minimumfeltételekről
- 25.) 4/2009. (III. 17.) EüM rendelet az orvostechikai eszközökről
- 26.) 18/2010. (IV. 20.) EüM rendelet az egészségügyért felelős miniszter szabályozási feladatkörébe tartozó forgalmazási követelmények tekintetében eljáró megfelelőségértékelő szervezetek kijelölésének, valamint a kijelölt szervezetek tevékenységének különös szabályairól
- 27.) 21/2018. (VII.9.) EMMI rendelet az egészségügyi szolgáltatások nyújtása során ionizáló sugárzásnak nem munkaköri kötelezettségük keretében kitett személyek egészsége védelmének szabályairól
- 28.) 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról

- 29.)40/2017. (XII. 4.) NGM rendelet az összekötő és felhasználói berendezésekről, valamint a potenciálisan robbanásveszélyes közegben működő villamos berendezésekről és védelmi rendszerekről
- 30.)10/2016. (IV. 5.) NGM rendelet a munkaeszközök és használatuk biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjéről
- 31.)4/2000. (XII. 27.) EüM rendelet a veszélyes anyagokkal és a veszélyes készítményekkel kapcsolatos egyes eljárások, illetve tevékenységek részletes szabályairól
- 32.)5/2020. (II. 6.) ITM rendelet a kémiai kóroki tényezők hatásának kitett munkavállalók egészségének és biztonságának védelméről
- 33.)72/2013. (VIII. 27.) VM rendelet a hulladékjegyzékről
- 34.)38/2003. (VII. 7.) ESzCsM-FVM-KvVM együttes rendelet a biocid termékek előállításának és forgalomba hozatalának feltételeiről
- 35.)2/2022. (IV. 29.) OAH rendelet az ionizáló sugárzás elleni védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről

11. Irodalomjegyzék

- [1] BONDOR Gabriella, CSORDÁS Szilveszter, KANOSIK Ilona, PÓLYA Endre, VARJÚ József (2023). Szakmai ismeretek a jogosultsági vizsgára
- [2] FORGÁCS Lajos Dr., NAGY Gábor, RÉV Zoltán (2021). Kórháztervezés új szempontjai a 21. században - Korszerű kórházak infrastrukturális egységei
- [3] FORGÁCS Lajos Dr., HAIDEGGER Tamás Dr., PÓLYA Endre ifj. (2019). Új fejlesztések, innovatív megoldások az orvostechnológia terén
- [4] CSORDÁS Szilveszter, FORGÁCS Lajos Dr., PÓLYA Endre ifj., RÉV Zoltán, UDVARDY Péter (2018). Orvostechnológiai továbbképzés ismeretanyaga
- [5] Forgács Lajos Dr.; Csordás Szilveszter; Pólya Endre ifj.; Rév Zoltán; Udvardy Péter (2018) Orvostechnológiai továbbképzés ismeretanyaga
- [6] Dió Mihály; dr. Forgács Lajos; Lőrinczi Ferenc (2017). Az orvostechikai eszközök új, Európai Unió szabályozása.
- [7] Dr. Forgács Lajos; Dió Mihály; Nagy Gábor; Neményi Erzsébet (2016). Képző diagnosztikai eljárások fejlődése és ezek hatásai az egészségügyi létesítmények tervezésére
- [8] Dr. Forgács Lajos (2015); Az egészségügyi „minimumrendelet” legújabb módosításainak (2013-2015) értelmezése és magyarázata az egészségügyi létesítmények tervezésének felhasználásához. (Útmutató a „minimumrendelet” használatához II. rész)
- [9] dr. Forgács Lajos; ifj. Pólya Endre (2015) Műteti technológiák fejlődése és ennek következményei
- [10] Dió Mihály; dr. Forgács Lajos; Orvostechnológiai alapismeretek I.-II. rész (2013)
- [11] dr. Forgács Lajos; Láncai Péter; ifj. Pólya Endre (2013). Speciális mérnöki feladatok és tevékenységek kórházak tervezése és kialakítása során
- [12] FORGÁCS Lajos Dr. (2011). Útmutató orvostechikai eszközök listájának összeállításához.
- [13] BME Építőmérnöki Kar – Magasépítési Tanszék Budapest; (2011). Épületek fenntartása, épületfelügyeleti rendszerek
- [14] dr. Pokorádi László (2002); Karbantartás elmélet (elektronikus tansegédlet)
- [15] Ráthy Istvánné Dr.; Dr. Fazekas Lajos; Gavallér József; Kugyela Péter (Debreceni Egyetem Műszaki Kar - 2015). Karbantartás és gépjavítás
- [16] Dr. Mankovits Tamás; Hajdu Sándor; Tagai Krisztián (Debreceni Egyetem Műszaki Kar – 2015). Logisztika - ellátási lánc (beszerzési- és termelési logisztika)
- [17] Falmann László; Cs. Nagy Géza (2004). Üzemfenntartás
- [18] MDR/IVDR rendelet szerinti szabályozás;
<https://ogyei.gov.hu/mdrivdr-rendelet-szerinti-szabalyozas>
- [19] Horváth Hankó Christine (2021. január 27.). Az UDI szám és az EUDAMED adatbázis (prezentáció) <https://mediklaszter.hu/media/document/6017ea3c03b3e703844810.pdf>
- [20] Tájékoztató az orvostechikai eszközök időszakos felülvizsgálatáról.
<https://ogyei.gov.hu/idoszakos-felulvizsgalat>
- [21] „Tájékoztató egészségügyi szolgáltatóknak” <https://ogyei.gov.hu/tajekoztato-anyagok>
- [22] „Legionella-mentesítési megoldások vízhálózatokban” (<https://www.e-gepesz.hu/cikkek/16597-legionella-mentesitesi-megoldasok-vizhalozatokban>)
- [23] „Online Segédeszköz Jegyzék” <https://sejk.neak.gov.hu/>

A sorozat keretében eddig megjelent kiadványok

2017.-2022.

A korábbi kiadványokat keresse a kamara weboldalán (www.mmk.hu), a FAP pályaműveket tartalmazó menüben.

2023.

101.	SZILÁGYI Zsombor Dr.,	Az energiahordozók jövője
102.	BLAZSOVSZKY László	Szakmai útmutató felhasználási helyek gázellátását biztosító elosztóvezeték leágazásának létesítéséhez
103.	ÁKOSHEGYI György Dr., BORBÉLY Tibor, DIÓS András, EÖRDÖGH Zsolt	Medencés fürdők vízgépészeti tereinek tervezési szempontjai
104.	KISS Jenő dr., METZING Ferenc dr., CSERMELY Gábor, dr. HEGYI Dezső, KÖNCZÖL Gyula, DEZSŐ Zsigmond	Szakmai Útmutató az épületek, épületszerkezetek bontásához
105.	MÓGA István Dr.	Atomerőművi alapok
106.	BAK Edina, FEJES Gábor, HONTI Imre, HUDACSEK Péter, SCHELL Péter	Talajmechanikai laboratóriumi vizsgálatok, azok megtervezése és eredményeinek felhasználása a geotechnikai tervezői gyakorlatban
107.	EGRI Sándor, BUZÁS Zoltán	AutoCAD alapon készített tervdokumentációkból EHO szerinti XML fájl készítése (objektumsablon készítése)
108.	BONDOR Gabriella, CSORDÁS Szilveszter, KANOSIK Ilona, PÓLYA Endre, VARJÚ József	Szakmai ismeretek a jogosultsági vizsgára
109.	KAKUK Ilona	Az Informatikai Tervező Szakmai Útmutatója (109./1-2-3.)
110.	GIORIS Nikolaos, MENYHÁRT István Zsolt, OLÁH Róbert, TAKÁCS Bence dr., VASS Imre	Digitális mellékletek készítése az M.2 (2021.) mérnökgeodéziai tervezési segédlethez
111.	ZSIDAI László Dr., SARANKÓ Ádám Dr., SZABÓ Péter	Az additív technológiák terméktervezési és technológiai sajátosságai
112.	REINIGER Róbert, BARNÁ Sándor, BITE PÁLNÉ DR. PÁLFFY Mária, MIHICS Dalma, PINTÉR István	A Li-ion alapú akkumulátor, illetve akkumulátor részegység gyártás környezetvédelmi hatósági engedélyezésének környezetvédelmi alapkövetelményei - Szakmai segédlet környezetvédelmi szakértők, illetve hatósági eljárási szereplők részére
113.	TOKODY Dániel Dr., SCHOTTNER Károly, HADDAD Richárd, ADY László, ÁGOSTON Gergő, DRABIK Gergő, HAN Xiaoping, CSAPÓ Dániel, SZÚCS Marcell, FELHŐS Dávid Dr.	Napelemes rendszerekkel együttműködő energiatárolók létesítése
114.	GYIMESI András Dr., BOHÁCS Gábor Dr., SÜLLE Miklós, GÓDOR Balázs	Építőgépész mesteriskola tantárgyi felépítés és a hozzá kapcsolódó tematika kidolgozása
115.	BOROS János	Az atomerőművi rendszerek és rendszerelemek tervezésénél figyelembe vett elvek összefoglalása
116.	PRIMUSZ Péter Dr.	Hajlékony útpályaszerkezetek szükséges erősítőrétegének meghatározása roncsolásmentes teherbírásmérés alapján

117. EGRI Sándor, BUZÁS Zoltán AutoCAD alapon készített tervdokumentációkból EHO szerinti XML fájl készítése (objektumsablon készítése)

2024.

118. SZABÓ Kinga Dr., ÓMAJTÉNYI András, TÓTH Péter, ZSIGMONDI András A beruházáslebonyolító tevékenysége - Szakmai ajánlás a beruházáslebonyolító fogalmának meghatározására, felelősségére és jogosultságának szabályozására
119. SZILÁGYI Zsombor Dr., Feladatok a klímacélok teljesítéséhez
120. BLAZSOVSZKY László A csatlakozóvezetékek és a felhasználói berendezések létesítésével kapcsolatos gyakorlat, és a változtatás szükségességének elemzése
121. PÓLYA Endre, BALOGH Attila, ERDEI Tímea, VARJÚ József Műszaki segédlet az orvostechikai eszközpark üzemeltetéshez - Tervezési segédlet, szakmai útmutató, tananyag az MMK kötelező szakmai továbbképzéshez, valamint dokumentum egészségügyi létesítménymenedzsment és minőségmenedzsment részére.
122. BOROS János, CSALLÓKÖZI Zoltán, DOBÓ István, HUNYADI Sándor, KÁLLAI-BORIK Róbert, PODONYI Gábor, SZITA Gábor, DR. SZÜCS Botond, PERGERNÉ NAGY Edit, GYŐRI Csaba Magyarország villamosenergia ellátásának lehetőségei
123. DR. TAKÁCS Bence, HRUTKA Bence Péter, TAKÁCS Regina Szakmai útmutató vonalas létesítmények 3D modellezéséhez (geodéziai tervezők részére)
124. LIPOVICS Tamás, SZENDEFY János, VÁSÁRHELYI Balázs Kockázatok elemzése a mélyépítésben
125. KAKUKK Ilona Klára, NÓGRÁDI Gábor Informatikai Tervező Szakmai Útmutató
126. EGRI Sándor Az NMHH ESZTER aktuális verziójának használata során feltárt hiányosságok, problémák kezelése az AutoCAD programozási eszköztárával
127. DR. HANCZ Gabriella, DR. ENGI Zsuzsanna, JANCsó Béla A kék-zöld infrastruktúra elemek tervezési irányelvei
128. HAJNAL János, DR. KOREN Csaba, LITKEI Bálint, VÁLÓCZI Dénes György A Közúti biztonsági auditjelentések szerepe az önkormányzatok pályázati gyakorlatában
129. HÓZ Erzsébet, BORBOLÁNÉ KOVÁCS Gabriella, DR. MILETICS Dániel, PÁL Péter, VÁLÓCZI Dénes, VEDRŐDI Tamás Személyi sérüléses közúti közlekedési balesetek adatgyűjtési módszertana
130. SZOMOLÁNYI Tiborné, LAKATOS István, LUKÁCS Tamás Segédlet a megvalósulási dokumentációk készítéséhez, használatbavételi, fennmaradási és bontási engedélyek dokumentációinak elkészítési segédlete
131. KATONA Gábor, FÜZÉR Ferenc, MOLNÁR Béla Hírközlési hálózatok építési technológiai gyűjtemény - Bontások, úttáfrások, anyag és munkaigények összefoglaló tervezői anyag
132. KOVÁCS József, NAGY Benedek, SZABÓ László, DR. SZEPESHÁZI Attila Geotechnikai és tartószerkezeti tervező együttműködése talaj és felszerkezet egymásra hatásának vizsgálata esetén

133. MÁRKUS Miklós, MUNTAG András Ipari zajmodell adatszolgáltatási segédlet - Segédlet szakági tervezők részére környezeti zajmodell készítéséhez