



NNGYK
NEMZETI NÉPEGÉSZSÉGÜGYI
ÉS GYÓGYSZERÉSZETI KÖZPONT

A kórházi üzemeltetés jó gyakorlatának egyes egészségügyi kérdései

**Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti
Központ**

**A kórházi üzemeltetés jó gyakorlatának
egyes egészségügyi kérdései**

**Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ
2026**

Szerkesztette:

Mayer Réka

Szerzők:

Bufa-Dórr Zsuzsanna

Csima Zoltán

Dr. Beregszászi Tímea

Dr. Gere Dóra

Dr. Izsák Bálint

Dr. Khayer Bernadett

Dr. Magyar Donát

Dr. Magyar Zoltán

Dr. Páldy Anna

Dr. Pándics Tamás

Dr. Szabó Zoltán

Dr. Vargha Márta

Kádár László Csaba

Mayer Réka

Málnási Tibor

Németh Ábel

Pollák Boglárka

Sallai Cintia

Seres Balázs

Schuler Eszter

Tornainé Kálmán Emese

Törő Károly

Kiadja a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ

ISBN 978-615-82904-4-9

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	1
1.1 Az ismertetett előírások és jó gyakorlatok implementációja	2
1.2 Kockázatalapú megközelítés jelentősége a prevencióban	4
2. Az éghajlatváltozás egészségkockázatainak mérséklése kórházakban	7
2.1 A hőségriasztási rendszerünk jogszabályi háttere	8
2.2 A hőségriasztási rendszer bemutatása.....	8
2.3 Fő stratégiai elemek a kórházak hőhullámokhoz való alkalmazkodásához	10
2.4 Gyakorlati szempontok a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás elősegítésére a kórház, illetve új épület telepítése esetén.....	12
2.5 A klímaváltozás szempontjainak figyelembevétele a kórház működtetése, üzemeltetése során	12
2.6 Mesterséges szellőztető rendszerek, klímaberendezések alkalmazásának gyakorlati kérdései	13
2.7 Gyakorlati ajánlások a hőhullámok hatásának mérséklésére.....	15
2.8 Gyógyszerek tárolása	17
3. Kórházak belső terének általános közegészségügyi követelményei	19
3.1 Burkolatok.....	20
3.2 Hézagok és rések.....	22
3.3 Berendezések, bútorok.....	23
3.4 Kórházon belüli útvonalak.....	23
4. Fekvőbeteg-ellátó osztályok általános és speciális közegészségügyi követelményei, funkcionális egységei	25
4.1 Ápolási egységek követelményei.....	25
4.2 Kórtermekkel kapcsolatos általános közegészségügyi követelmények.....	26
4.3 Szülészeti részlegek általános közegészségügyi követelményei	29
4.3.1 Vajúdó- és szülőszoba, újszülöttellátó általános közegészségügyi követelményei	30
4.4 Újszülött részleg általános közegészségügyi követelményei	30
4.5 Koraszülött részleg általános közegészségügyi követelményei	31

4.6 Sebészeti részleg általános közegészségügyi követelményei	32
4.7 Belgyógyászati részleg közegészségügyi követelményei.....	32
4.8 Gyerme- és csecsemőellátó részlegek közegészségügyi követelményei.....	33
4.9 Csecsemőellátó részlegek közegészségügyi követelményei	33
4.10 Fertőző (infektológiai) részleg közegészségügyi követelményei	34
4.11 Intenzív ellátást nyújtó részleg közegészségügyi követelményei.....	34
4.12 Műtőegységek közegészségügyi követelményei	35
4.13 Járóbeteg-ellátó részlegek általános közegészségügyi követelményei.....	37
5. A kórházi levegő környezet-egészségügyi vonatkozásai	38
5.1 A kórházak levegőminőségét befolyásoló főbb környezeti tényezők	39
5.2 A kórház működtetésének levegőminőségi vonatkozásai	40
5.2.1 Természetes szellőzés	40
5.2.2 Mesterséges szellőztetés	41
5.2.3 Légkondicionáló berendezések használata	44
5.3 Az egészségügyi létesítmények légkezelő berendezéseivel szemben támasztott követelmények	45
5.3.1 Energiahatékonyságra vonatkozó követelmények.....	45
5.4 A légkezelő berendezések egészségügyi alkalmazásainak műszaki és higiénés követelményei.....	47
5.4.1 A készülékházra vonatkozó követelmények.....	48
5.4.2 Hővisszanyerők.....	48
5.4.3 Fűtő- és hűtő kaloriferek.....	49
5.4.4 Hangcsillapítók	49
5.4.5 Légnedvesítők	49
5.4.6 Ventilátorok	50
5.4.7 Levegőszűrők.....	50
5.4.8 Levegőoldali csatlakozások, nyílások.....	51
5.4.9 Zsaluk és keverőkamrák	51
5.5 Az aeroszolképződéssel járó mesterséges szellőztetés	51
5.6 A kórházon belüli klímakarbantartási munkálatok levegőminőségi vonatkozásai	53
5.7 Beázás, penészedés esetén szükséges teendők a kórházi környezetben	53

5.8 A kórházi ellenőrzések levegőminőségi vonatkozásai	54
6. Egészségügyi intézmények és környezetük átalakításának, felújításának higiénés vonatkozásai.....	57
6.1 A munkálatokat megelőző teendők.....	58
6.2 Általános védelmi intézkedések az építési munkálatok alatt.....	61
6.3 Teendők a munkálatok befejezése után	63
6.4 Kockázatfelmérés és kockázatalapú intézkedések.....	65
7. A kórházi hulladékok kezelése	74
7.1 Az egészségügyi hulladékok típusai, osztályozása.....	75
7.2 Az egészségügyi hulladékok kezelése, a veszélyes hulladékok gyűjtése.....	79
7.3 A veszélyes hulladékok szállítása.....	80
7.4 A veszélyes hulladékok ártalmatlanítása	80
7.5 Javaslatok.....	82
7.6 WHO által javasolt stratégia a kockázatok csökkentésére	83
8. Az egészségügyi intézmények vízhygiénés előírásai	84
8.1 Vízrel kapcsolatos kórházi fertőzések.....	85
8.2 Egészségügyi intézmények ivóvízellátása	89
8.2.1 Közműves ivóvízellátással rendelkező egészségügyi intézmények	90
8.2.2 Egyedi vízellátással rendelkező egészségügyi intézmények	90
8.3 Egészségügyi intézmények tervezésének, létesítésének vízhygiénés szempontjai .	92
8.4 Vízhygiénés szempontú ajánlások az egészségügyi intézmények vízhálózatának kialakításához, illetve felújításához	94
8.5 Vízhygiénés szempontú ajánlások a kórházi vízhálózatok üzemeltetéséhez	95
8.6 Új, felújított vagy lezárt épületrészek megnyitása.....	97
8.7 Épületen belüli vízminőségromlás.....	101
8.8 Kórházi vízhálózatok fertőtlenítése	109
8.8.1 Klór-dioxid.....	110
8.8.2 Sóoldat elektrolízisével előállított fertőtlenítő folyadék.....	110
8.8.3 Hidrogén-peroxid és ezüst	111
8.8.4 Ózonkezelés	111
8.8.5 Ultraibolya (UV) besugárzás	112

8.9 Egyéb vízrendszerek	112
8.9.1 Ivóvíz utótisztító kisberendezések	112
8.9.2 Hidroterápia, gyógyvízes medencék	114
8.9.3 Fogászati kezelőegységek	115
8.9.4 Gépi lélegeztetéssel, párástókkal, párologtatókkal és légzésterápiás készülékekkel kapcsolatos ajánlások	117
8.9.5 A haemodializáló központok vízrendszerei	117
8.10 Oktatás, képzés	118
9. Egészségügyi intézmények szennyvize, csatornarendszere és szennyvízkezelő megoldásai. Csapadékvíz és egyéb eredetű csurgalékvizek. Szanitáció	120
9.1 A kórházi szennyvíz környezet-egészségügyi vonatkozásainak hazai és nemzetközi beágyazottsága	120
9.2 Az egészségügyi ellátás során keletkező szennyvíz és hatásai	120
9.2.1 A kórházi szennyvízben előforduló hatótényezők	121
9.2.2 Az egészségügyi ellátásból származó szennyvízhez köthető hatásfolyamatok és hatások	122
9.3 Az egészségügyi létesítmények épületen belüli szennyvízelvezető rendszerével és szennyvízkezelési megoldásaival kapcsolatos kérdések	124
9.3.1 Az épületen belüli szennyvízelvezető- és kezelő rendszerrel kapcsolatos fontosabb előírások	126
9.3.2 Távlati megfontolások	128
9.4 Karbantartás vonatkozásában megfogalmazott javaslatok	128
9.5 Csapadékvíz és egyéb csurgalékvizek	129
9.6 Szanitáció	130
10. A kórházi takarítás jó gyakorlata	131
Irodalomjegyzék	141
Mellékletek	159

Rövidítések jegyzéke

CDC – Centers for Disease Control and Prevention

HAA – (Haloacetic acids) – haloecetsavak

HUMVI – Humán felhasználású vizek informatikai rendszere

HVAC – (Heating, Ventilation and Air Conditioning) – fűtő-szellőző-légkondicionáló rendszer

ITO – Intenzív terápiás osztály

MRSA – Methicillinrezisztens *Staphylococcus aureus*

NBS – Nemzeti Bakteriológiai Surveillance rendszer

NNGYK – Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ

NTM – Nem tuberkulotikus mycobacteriumok

OEK – Országos Epidemiológiai Központ

PIC – (Perinatális Intenzív Centrum) – koraszülött- és újszülött intenzív osztály

SLA – (Service Level Agreement) – Szolgáltatási szint megállapodás

TAMC – (Total Aerob Microbial Count) – teljes aerob mikrobiális szám

TCDD – Tetraklór-dibenzo-dioxin

TCDF – Tetraklórdibenzofurán

THM – Trihalometán

TKE – Telepképző egység

TOC – (Total organic carbon) – teljes szerves széntartalom

VAP – (Ventilator-associated pneumonia) – gépi lélegeztetéssel összefüggő tüdőgyulladás

VAV szabályozó – (Variable Air Volume) – változó térfogatáramú légmennyiség-szabályozó

VBT – Ivóvízbiztonsági Tervrendszer

WASH – (Water, Sanitation and Hygiene) – vízellátás, szanitáció és higiéné

WASH FIT – (Water and Sanitation for Health Facility Improvement Tool) – Eszköz az egészségügyi intézmények vízellátásának és szanitációjának fejlesztéséhez

WHO (World Health Organization) – Egészségügyi Világszervezet

1. Bevezetés

Dr. Pándics Tamás, Kádár László Csaba

Az egészségügyi ellátást végző intézmények komplex létesítmények, amelyek környezete, építészeti kialakítása, a műszaki infrastruktúra, az épületgépészeti rendszerek, üzemeltetés és az épületben végzett ellátáshoz kapcsolódó feladatok, a dolgozók szakmai tevékenysége együttesen határozzák meg a biztonságos betegellátási környezet feltételeit.

A beltéri környezet kiemelt közegészségügyi jelentőséggel bír, mivel a kórházi ellátásban részesülő betegek – alapbetegségükből, immunológiai állapotukból vagy az alkalmazott invazív beavatkozásokból adódóan – fokozottan érzékenyek a környezeti tényezők kedvezőtlen hatásaira. A kórházi környezet megfelelő kialakítása, üzemeltetése és használata ezért a betegbiztonság és az egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések megelőzésének alapvető feltétele.

Az NNGYK elemzése alapján, a hazai egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések közel 40%-a közvetlen vagy közvetett módon kórházi környezeti eredetű. Ugyancsak kiemelendő, hogy a hőhullámok alatt észlelt többlethalálozás számottevő része az egészségügyi ellátórendszerben következik be. Ezek leküzdésére csak a probléma részletes feltárásával, az összes érintett (fenntartó, minden üzemeltetésben részt vevő szervezet, az érintett intézményi dolgozók) bevonásával, komplex megoldási lehetőségek tervezésével van mód.

Jelen útmutató a kórházi üzemeltetés egyes kiemelten fontos közegészségügyi szempontjait és az azokhoz kapcsolódó jó gyakorlatokat foglalja össze, amely segít a kórházi környezeti betegségteher csökkentésében és támogatja a fennálló üzemeltetési problémák felszámolását.

Gyakorlati ajánlásokat fogalmaz meg az egészségügyi intézmények számára az éghajlatváltozás egészségkockázatainak mérséklésére, a légtechnikai rendszerek üzemeltetésére, karbantartására vonatkozóan. Az útmutató külön fejezetekben ismerteti a kórházi belső környezet, valamint az egyes betegellátó részlegek általános közegészségügyi követelményeit. Részletes ajánlásokat tartalmaz továbbá az egészségügyi intézmények vízhálózatának kialakítására, felújítására és üzemeltetésére, az egészségügyben keletkező hulladékok biztonságos kezelésére, valamint a felújítási és karbantartási munkálatok fertőzésmegelőzési szempontú tervezésére és kivitelezésére.

A kiadvány a hatályos hazai jogszabályokkal összhangban, a nemzetközi ajánlások, a vonatkozó szabványok és a tudományos szakirodalom alapján készült. Célja, hogy a tudományos és szakmai ismereteket a mindennapi üzemeltetési gyakorlatban is alkalmazható ajánlások formájában foglalja össze.

1.1 Az ismertetett előírások és jó gyakorlatok implementációja

A kiadványt forgatva szembetűnhet, hogy az egyes fejezeteken belül jogszabályban rögzített előírások, módszertani útmutatókból, műszaki irányelvekből átemelt kritériumok és nemzetközi tapasztalatokon alapuló jó gyakorlatok egyaránt szerepelnek. Ezt a megoldást az a törekvés indokolta, hogy a szerzők szerettek volna minél teljesebb képet bemutatni az egyes témakörökről, egyúttal igyekeztek megteremteni a minél szélesebb tájékozódás lehetőségét is, hiszen tisztában voltak azzal, hogy egy-egy döntési folyamat során könnyebbé válik, ha rendelkezésre áll megfelelő hivatkozási alap az álláspontok kialakítására, alátámasztására.

Hangsúlyozzuk, hogy azoknál a pontoknál, ahol jogszabályban és módszertani útmutatóban rögzített előírások szerepelnek, nincs mérlegelési lehetőség az alkalmazás vonatkozásában. A kifejezetten jó gyakorlatként ismertetett (jogszabállyal nem alátámasztott) elemek megoldási javaslatok egy-egy kérdéskör kontrolljára, továbbá (köszönhetően annak, hogy jellemzően nemzetközi tapasztalatokon és tudományos eredményeken alapulnak) támogatást nyújtanak a gondos, felelősségteljes üzemeltetés megvalósításához. Az egészségügyben a minőségbiztosítás szemléletmódjának érvényesülnie kell. Mivel a körülmények, a környezet, az alkalmazott technológiák rendkívül differenciáltak, valamint a lehetséges és evidenciákkal alátámasztott megoldási stratégiák köre is szélesebb, a 21. században már kevésbé alkalmazhatók a klasszikus, normatív előírások.

A szolgáltatás során a beteg, a dolgozó és a környezet védelme részben köbevésett előírásokon, határértékeken, másrészt viszont kockázatalapú megközelítésen alapul. A betegbiztonság magas szinten tartásában jelentős szerepük van a helyi utasításoknak, protokolloknak. Ezek kialakításában a jogszabályi előírások, módszertani útmutatók mellett az evidenciákkal alátámasztott jó gyakorlatok implementálása is szükséges. További fontos szempont, hogy a helyi (létesítményhez köthető) veszélyforrások azonosítása, a kockázatok időben történő felismerése, illetve magas kockázati szint kialakulásának megelőzése kulcsfontosságú a prevencióban, reméljük, hogy a kiadványban szereplő tartalom támogatni fogja ennek a törekvésnek az intézményi megvalósítását.

Ahogy a bevezető elején már olvasható volt, az egészségügyi létesítmények rendkívül komplexek, ebből fakadóan a jelen útmutatóban szereplő előírásoktól, javaslatoktól való eltérések is igen változatosak és intézményspecifikusak lehetnek, viszont azonosíthatók olyan faktorok is, amelyek jellemzően több területen is befolyásolják a biztonság szintjét.

Egy adott létesítményben ezek a beltéri környezetet determináló háttértényezők általánosan a következők lehetnek:

- Lokáció, kültéri környezeti körülményeknek való kitettség, települési infrastruktúra

- Az épület életkora, szerkezeti sajátosságok, modalitás lehetőségei, a műszaki feltételrendszert érintő korábbi beavatkozások (beleértve a műszaki és technológiai, funkcionális változtatásokat is) tervszerűsége
- Az épületgépészeti rendszerek és berendezések kora, karbantartottsága, korábbi beavatkozások
- Szervezeti kérdések, irányítás, minőség-ellenőrzés, a környezet (épített környezet) és a benne zajló folyamatok szinergiájának szintje

Jellemzően csak új beruházást megelőző tervezési program során adódik olyan lehetőség, amikor a lehetséges veszélyforrásokat perspektivikusan feltárva és elemezve, komplex módon lehet alkalmazni a jogszabályi, műszaki követelményeket, irányelveket, módszertanokat, így „A kórházi üzemeltetés jó gyakorlatának egyes egészségügyi kérdései” kiadványban rögzítetteket is.

A szerteágazó szempontok (csak a legnyilvánvalóbbakat kiemelve: betegbiztonság, tűzbiztonság, munkabiztonság, műszaki kérdések és maga az egészségügyi technológia) interdiszciplináris team-munkában közelíthetők egymáshoz. A létesítés alapjául szolgáló tervezési program során a jelenlegi kiadvány egyes fejezeteiben foglalt jó gyakorlatok legmagasabb színvonalon történő megvalósítását kell célul kitűzni (akár jobb alternatíva felé elmozdulva), illetve az engedélyezési folyamathoz kapcsolódó megelőző (véleményező, döntő) eljárások során azok megvalósíthatóságát kell vizsgálni. Sokkal nagyobb kihívást jelenthet az implementáció a meglévő, régóta üzemelő intézmények esetében, és nem kizárólag a több, párhuzamosan jelen lévő probléma miatt. Ezekben az esetekben a későbbi fejezetekben leírt szakmai szempontok leginkább a tervszerű beavatkozások (engedélyhez kötött átalakítási, rekonstrukciós munkák) alkalmával kerülnek figyelembevételre. Azonban nem minden beavatkozás jelenti egyben azt, hogy engedélyezési folyamatra is sor kerül, így kevesebb lehetőség nyílik megelőző eljárásokra, illetve a vázolt lehetőségek minden érintett szakterülettel közösen történő megfontolására. Ezekben az esetekben a menedzsment szemlélete meghatározó abban a tekintetben, hogy felismerje, hogy multidiszciplináris teamre támaszkodjon az alternatívák megítélése során.

Közegészségügyi szempontból komoly kihívást jelentenek azok a helyzetek, amikor az egészségügyi intézményben az üzemeltetés során az egyes helyiségek, helyiségcsoportok esetében megváltoztatják azok eredeti rendeltetését, funkcióját. Számos példa adódik a hétköznapi gyakorlatban arra, hogy az eredetileg nem betegellátásra tervezett helyiségből kórterem, kezelő lesz, de az utólagosan átszervezett raktározás is jelenthet kockázatot (raktározott anyagok között óriási különbség van higiénés szempontból), ha nem kerülnek figyelembevételre az ágazati szabályok és a közegészségügyi irányelvek, módszertanok és jelen megfontolások. A szabályok betartása nem csak abban az esetben kötelező, ha építésigazgatási eljárást kell lefolytatni. A településrendezési és építési követelmények alapszabályzatáról szóló 280/2024. (IX. 30.) Kormányrendelet 1. § (1) kimondja, hogy „[...] építményt, [...] építeni, átalakítani, bővíteni, felújítani, helyreállítani, korszerűsíteni, elmozdítani vagy

lebontani, továbbá az építmény [...] rendeltetését és a rendeltetési egység számát megváltoztatni e rendelet, az ágazati jogszabályok, valamint a helyi építési szabályzat rendelkezései szerint szabad”. Ezért minden beavatkozás esetén körültekintéssel, a szabályok figyelembevételével és kellő gondossággal kell eljárni.

1.2 Kockázatalapú megközelítés jelentősége a prevencióban

Az előzőekben említésre került, hogy a régebbi létesítményekben jellemzően több, megoldást sürgető közegészségügyi vonatkozású probléma is fennállhat. Az erőforrások rendelkezésre állása, a beavatkozással járó esetleges ellátás-átszervezés mind-mind olyan kérdések, amelyek korlátozzák annak a lehetőségét, hogy egyszerre minden kihívásra választ adhasson az intézmény. Ilyen esetben (a jelen kiadványban, több témakörben is bemutatott) kockázatértékelés alapozza meg a döntési folyamatot és a feladatok közötti prioritizálást. Hangsúlyozni kell, hogy a kockázatok időben történő felismerése és a korrekció a prevenció meghatározó eleme, ezért intézkedési terv készítése és implementálása kulcskérdés. Az elviselhetetlenül magas, illetve magas kockázat esetén az azonnali kockázatcsökkentés (ha az akár a tevékenység felfüggesztésével is jár) nem halogatható. A biztonság fogalma és területei igen szerteágazóak, ugyanakkor szoros kapcsolatban vannak egymással. Az egészségügyi ellátásban ezek nem helyezhetők hierarchikus sorrendbe, bármelyik (akár munkabiztonság, akár tűzbiztonság, akár egyéb) területén realizálódik kockázat, az végső soron a betegbiztonság veszélyeztetésében csúcsosodik ki. Viszont ennek megértése, kezelése, a nem várt események előrelátása, megelőzése mindenképpen több szakterület tervezett (értsd minőségirányítási szempontból, tehát szabályozott) együttműködését teszi szükségessé. A kockázatalapú megközelítés ennek a munkának a támogató eszköze.

A kockázatbecsléssel kapcsolatos alapfogalmakról és kivitelezéséről, alapvető lépéseiről a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ által 2024-ben kiadott, mindenki számára ingyenesen hozzáférhető [Környezet-egészségtan jegyzet](#)ből tájékozódhat az érdeklődő.

Ezeknek a lépéseknek a gyakorlati megvalósítása speciális szakismereteket igényel. Ezzel szemben, amikor a jogszabály kockázatbecslés elvégzését írja elő (pl.: Legionella-fertőzés elleni védekezés), vagy javaslatként, kvázi támogatásként kerül megfogalmazásra annak szükségessége (lásd [6.4 alfejezet](#): IV. Kockázatfelmérés és kockázatalapú intézkedések), akkor valójában egy kockázatbecslési modellt, vagy ha úgy tetszik alkalmazást kap a kezébe a szakember. A kért paramétereket és jellemzőket a modellbe illesztve értékelné tudja a kockázatot és meg tudja alapozni a szükséges intézkedéseket. Ennek azonban nagyon fontos alapfeltételei vannak:

- A környezetre vonatkozó specifikumok ismerete (épített környezet, gépészeti rendszerek, környezeti adatok, monitoring eredmények) és a beavatkozás lehetőségeinek meghatározása
- A folyamatokra vonatkozó specifikumok ismerete (anyag, beteg, dolgozók cirkulációja, ellátás elemei) és a beavatkozás lehetőségeinek meghatározása

- A hatásviselőkre (beteg, dolgozó, tanuló, látogató, környezet) vonatkozó információk

A környezetre vonatkozó specifikumok ismerete sok esetben nem kielégítő, pedig ez alapozza meg a veszélyforrások azonosíthatóságát, valamint részben az expozíció lehetőségének, mértékének meghatározását is. Ennek a jelenségnek az egyik jellemző forrása, hogy nem rendelkezik az adott intézmény környezeti adatokkal (ez több tényezőre vezethető vissza, egyrészt az egyes vizsgálatok finanszírozási nehézségeire, másrészt a „nem vizsgálom, nincs eltérés → nem tudok róla = nincs probléma” megközelítés, ami szervezeti és irányítási szemléletbeli hiba). A másik jellemző ok a kritikus rendszerek működésével kapcsolatos ismerethiány.

Fontos megjegyezni, hogy a működésre, üzemeltetésre, üzemviteli paraméterekre vonatkozó kérdésekre adott „nem ismert”, „nem tudom”, „nincs információ” válasz valójában önmagában már magas kockázatot jelent. A folyamat első eleme, a veszélyforrások azonosítása szenved zavart. Pedig a legtöbb helyzetre fel lehet készülni, azok valójában nem váratlanok, hanem prognosztizálhatók. A hatásviselők jellemzőinek (pl.: fogékonyság egy adott ágenssel szemben), valamint a folyamatoknak az ismerete az expozíció lehetőségének (egyáltalán van-e erre lehetőség, bekövetkezhets-e) és mértékének meghatározásában játszik kulcsszerepet.

A kockázatértékelést támogató módszertanok és javaslatok jellemzően kockázati mátrixot, skálát kínálnak, az egyes kockázati szintekhez pedig intézkedési forgatókönyv is társul. Ezek a forgatókönyvek annyiban soha nem teljesek, hogy a helyi sajátosságokat lehetetlen teljes mértékben általános érvénnyel kidolgozni (pl.: melyik vízvételi pontot látom el végponti szűrővel, hogyan érdemes átszervezni az ellátást stb.). A kockázatkommunikáció lényeges elem, hiszen az érdekeltnek tisztában kell lenniük a döntéssel, a követendő szabályokkal és azok jelentőségével. A kockázatbecslési-kockázatértékelési dokumentum nem statikus, hanem dinamikus kell, hogy legyen. A nyomon követés kulcsfontosságú, hiszen időben rengeteg körülmény változhat. Változhatnak a környezeti körülmények (új berendezés került beszerelésre, korszerűsítés zajlott le, vagy éppen működésképtelenné vált valami), a technológia, de akár az érintettek köre is. A körülmények változásának detektálásához, a kritikus helyzetek időben történő felismeréséhez a veszélyforrás szempontjából releváns paraméterek szisztematikus nyomon követése (monitoring) elengedhetetlen.

Ennek megtervezése szakmailag átgondolt kell, hogy legyen, hiszen a monitoring pontok helytelen megválasztása (több, de nem releváns helyen kijelölt pont éppúgy hibához vezet, mint a rossz kivitelezés), a reprezentativitás hiányához vezet, rontja a monitoring minőségét, végső soron a helyzet pontos értékelésének esélyét. Ennek jelentősége abban áll, hogy a ma elfogadható szintű kockázat a beltéri környezet esetében rövid időn belül magas szintre változhat. Helyes gyakorlat, ha a dokumentációk a kockázatkezelésen túl rögzítik az értesítési utakat (a felelősök kijelölése egyébként rendszerint alapvető elem), valamint egyértelmű menetrendet határoznak meg a leggyakoribb forgatókönyvek esetére (pl.: milyen értesítési kötelezettség és korrekciós feladat adott egyes eltérések esetén).

Kockázatalapú megközelítésre támaszkodó intézményi jó gyakorlat egyébként bármilyen vonatkozásban fejleszthető. A legtöbb esetben irodalmi példák állnak rendelkezésre ehhez, a gondolkodásmód pedig egyszerű, az a jól ismert epidemiológiai kvadránsból indul ki: mindig a hatótényező-hatásfolyamat-hatásviselő háromszög összefüggéseit, kapcsolati hálóját vizsgáljuk, nem figyelmen kívül hagyva a negyedik elemet, az időtényezőt sem.

Összefoglalva, kockázatalapú szemlélet nélkül napjainkban nem valósulhat meg jó gyakorlat, szerepe a prevencióban megkerülhetetlen.

2. Az éghajlatváltozás egészségkockázatainak mérséklése kórházakban [1-26]

Dr. Páldy Anna, Málnási Tibor, Dr. Pándics Tamás

Az **Éghajlatváltozási Kormányközi Testület** (*Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC*) jelentéseivel összhangban, a hazánkban 2000 óta végzett klíma-egészségügyi vizsgálatok alapján megállapították, hogy a Kárpát-medencében jelenleg az éghajlatváltozással összefüggő egészségkockázatok közül az extrém hőmérsékleti események jelentik a legfontosabb egészségkockázatot [1]. Ezt támasztja alá a 1384/2014. (VII. 17.) Korm. határozattal elfogadott Magyarország nemzeti katasztrófakockázat-értékelési módszertanáról és annak eredményeiről szóló jelentése is [2].

A hőség jelentős kockázatot jelent, amely akut hőterhelést (hőkimerülés, hőséguta), krónikus betegségek fellángolását, súlyosbodását, a terhességek kedvezőtlen kimenetelét és baleseti sérülések gyakoribbá válását okozhatja. A hőhullámok veszélyeztetik az egészségügyi ellátórendszerek és más kritikus infrastruktúrák működését; a klímaváltozás növeli a hőséggel összefüggő halálozás arányát, ami szükségessé teszi az egészségvédelemre fordított összegek növelését.

A hőhullámok hatására 2003-ban figyeltek fel Európa-szerte, bár a következő években sok országban vezettek be hőségriasztást és ehhez kapcsolódó preventív intézkedéseket, még így is sok országban 11-35% között mozog a hőhullámok alatti többlethalálozás.

A hazai hőhullámok alatti többlethalálozásról, valamint a hőségriasztási rendszer felülvizsgálatáról részletesen az Egészségtudomány folyóiratban megjelent közlemény nyújt áttekintést [3], amely [itt](#) érhető el.

A preventív intézkedések hatékonyságát gátolhatja a sérülékeny lakosságcsoportok elérésének nehézsége, ami többek között a helyi hőségtervektől, ezen belül is az önkormányzatok és a helyi egészségügyi szervek együttműködésétől is függ.

Mindezek szükségessé tették a hőség hatásainak csökkentésére szolgáló stratégiák kialakítását. A WHO Európai Regionális Irodája 2008-ban meghatározta a hőség-egészség figyelmeztető rendszerek alapvető működési elemeit – amelyeket időről időre frissít – és egyúttal javasolta a tagországoknak az átfogó hőség-egészségügyi cselekvési tervek kidolgozását [4,5].

A Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ (a továbbiakban: NNGYK) jogelődje az Országos Közegészségügyi Központ 2005-ben dolgozta ki a hőségriasztás rendszerét, azóta minden évben 1-5 alkalommal vált szükségessé a hőségriasztás kihirdetése.

2.1 A hőségriasztási rendszerünk jogszabályi háttere

A fővárosi és megyei kormányhivatal, valamint a járási (fővárosi kerületi) hivatal népegészségügyi feladatai ellátásáról, továbbá az egészségügyi államigazgatási szerv kijelöléséről szóló 385/2016. (XII. 2.) Korm. rendelet 8. § (1) bekezdés a) pontjának aa) alpontja értelmében:

8. § (1) Kormány egészségügyi államigazgatási szervként az NNGYK-t jelöli ki a) az egészségügyi hatósági és igazgatási tevékenységről szóló 1991. évi XI. törvény (a továbbiakban: Ehi.)

aa) 4. § (1) bekezdés k), l) és o) pontjában foglalt feladatok végrehajtására.

Az Ehi. 4. § (1) bekezdésének l) pontja kimondja:

4. § (1) Az egészségügyi államigazgatási szerv környezet- és településegészségügyi feladata

l) klíma-egészségügyi intézkedések megtétele, a hőségriasztás országos rendszerének működtetése.

A Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központtól szóló 333/2023. (VII. 20.) Korm. rendelet 2. § (1) bekezdésének és 3. § -ának értelmében:

2. § (1) Az NNGYK-t az országos tisztifőorvos vezeti.

3. § Az NNGYK a feladatait az ország egész területére kiterjedő illetékességgel látja el.

Fenti jogszabályi előírások alapján **a hőségriasztás országos rendszerét az NNGYK működteti és a hőségriasztást az országos tisztifőorvos rendeli el.**

2.2 A hőségriasztási rendszer bemutatása

A közegészségügyi kockázatok csökkentése érdekében a magyar hőségriasztási rendszer, nemzetközi ajánlásokra és hazai vizsgálatokra alapozva, 2005-ben került bevezetésre.

Az országos riasztás célja, hogy felhívja az egészségügyi ellátórendszer, az önkormányzatok, az együttműködő szervezetek figyelmét a szükséges intézkedések megtételére, valamint tájékoztassa a lakosságot a fennálló helyzetről és a szükséges teendőkről.

A riasztási fokozatok kritériumait környezet-egészségügyi elemzések alapozták meg. Ennek megfelelően a fokozatok elrendelése az alábbiak szerint történik:

1. fokozat: figyelmeztető jelzés belső használatra; a meteorológiai előrejelzés szerint a középhőmérséklet várhatóan egy napig eléri (vagy meghaladja) a napi 25 °C-ot.

2. fokozat: a meteorológiai előrejelzés szerint a középhőmérséklet várhatóan legalább három egymást követő napra eléri (vagy meghaladja) a napi 25 °C-ot.

3. fokozat: az előrejelzés szerint a középhőmérséklet várhatóan legalább három egymást követő napra eléri (vagy meghaladja) a napi 27 °C-ot.

A hőségriasztást, annak fokozatát, valamint az érvénybe lépés időpontját, illetve amennyiben az előreláthatóan prognosztizálható, annak várható időtartamát az országos tisztifőorvos határozza meg és hirdeti ki és erről a vármegyei kormányhivatalok, valamint rajtuk keresztül az illetékességi területükön működő egészségügyi szolgáltatók vezetői értesítést kapnak.

Az előrejelzési adatok változása esetén, amennyiben szükséges, a hosszabbításra vagy a fokozat módosítására vonatkozó intézkedésekre is sor kerülhet.

A várható magas hőmérséklet azonban nemcsak egészségkockázatokat okozhat, hanem egyes helyeken akár az infrastruktúra bizonyos elemeinek átmeneti működési zavarait is eredményezheti. A hőség hullám egészségügyön kívüli területeire (infrastruktúra, áram- és vízellátás, közlekedés stb.) gyakorolt hatásainak megítélése és a szükséges intézkedések megtétele azonban az ebben hatáskörrel rendelkező tárcák, hatóságok kompetenciája, ezért a kiadott hőségriasztásról az együttműködő, illetve érintett szervezetek is tájékoztatást kapnak.

Az NNGYK folyamatos kommunikációt folytat az írott, elektronikus és közösségi média csatornáin keresztül is a hőségriasztással kapcsolatban (Tisztifőorvos Facebook oldal, [NNGYK honlap](#)).

2023-tól a hőségriasztás elrendelésével kapcsolatos információk a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság VÉSZ, okostelefonokra és táblagépekre kifejlesztett veszélyhelyzeti értesítési szolgáltatás applikáción keresztül is közlésre kerülnek.

Az egységesebb kommunikáció érdekében a HungaroMet Magyar Meteorológiai Szolgáltató Nonprofit Zrt. 2023 májusától a veszélyjelző rendszerében a figyelmeztető előrejelzéseket nem „hőségre”, hanem „magas középhőmérsékletre” adja ki. A módosítás célja annak egyértelművé tétele, hogy a hőségriasztást az NNGYK vezetője, az országos tisztifőorvos rendeli el figyelembe véve a HungaroMet Magyar Meteorológiai Szolgáltató Nonprofit Zrt. előrejelzéseit, veszélyjelzéseit.

A Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia megfogalmazza, hogy „az éghajlatváltozás hatásaként a jövőben várhatóan növekedni fog a hőhullámok gyakorisága és erőssége, azaz várhatóan többször, hosszabb időtartamban és magasabb napi átlaghőmérséklettel alakulnak ki a hőhullámok” [9]. E jelenség jelentős többletkockázattal jár. A hőség elleni védekezés szempontjából kiemelten fontos az aktív (légkondicionálás, szellőztető rendszerek) és a passzív (árnyékolás, tájolás) alkalmazkodási lehetőségek megfelelő használata, valamint a hő elleni védelem figyelembevétele az épületek tervezése, kivitelezése és üzemeltetése során.

2.3 Fő stratégiai elemek a kórházak hőhullámokhoz való alkalmazkodásához

Megfelelő infrastruktúra kialakítása a beltéri hőmérséklet biztosítása céljából:

- **Hűtőrendszerek:** Mesterséges szellőztető rendszerek. Javasolt a HVAC rendszerek kialakítása, amelyek javítják a betegek komfortérzetét és hozzájárulhatnak a hőterhelés csökkentéséhez.
- **Hűvös szobák kialakítása:** Célszerű hűvös helyiségek, területek kijelölése vagy kialakítása, ahol a rendszeres ellenőrzés mellett a hőmérsékletet 28 °C alatt lehet tartani.
- **Épülettervezés:** Az épületek utólagos felszerelése passzív hővédelmi megoldásokkal, mint például külső árnyékolók, zöldtetők és korszerű szigetelés, amelyek segíthetnek a beltéri hőmérséklet szabályozásában és csökkenthetik a mesterséges hűtés energiaigényét.
- **Sérülékeny betegek azonosítása:** Ki kell dolgozni a fokozott kockázatú betegek – különösen a már meglévő betegségekkel küzdő, idős vagy legyengült állapotú betegek – azonosítására, monitorozására és fokozott támogatására irányuló eljárásokat.
- **A hőséggel összefüggő betegségek felismerésének oktatása:** Az egészségügyi ellátó személyzet, a betegek és a látogatók felvilágosítása a hőséggel összefüggő megbetegedésekről, azok megelőzéséről, valamint az ellátás alapvető ismereteinek tudatosítása, azaz a folyadék/elektrolit pótlása és a hűtés kérdései.
- **Az ivóvízhez való hozzáférés biztosítása:** Megfelelő minőségű és mennyiségű ivóvíz biztosítása minden beteg és egészségügyi dolgozó számára, különös figyelemmel a saját erőből folyadékot fogyasztani nem, vagy csak korlátozottan képes ellátottakra.
- **Személyzeti képzés és felkészítés:** Az egészségügyi személyzet felkészítése az éghajlatváltozás egészségkockázataira való reagálásra: Az orvosokat és egészségügyi dolgozókat oktatni kell az extrém időjárási helyzetek (hőhullámok, erdőtüzek, áradások) és a vektorok által terjesztett betegségek változó mintázatának sajátos egészségkockázatairól.
Hasonlóképpen, az egészségügyi dolgozókat fel kell készíteni az éghajlatváltozás várhatóan jelentős mentális egészséghatásaira. Ismerniük kell és tudniuk kell reagálni az egyre gyakrabban előforduló tünetekre, mint pl. a klímaszorongás, a depresszió, a poszttraumás stressz-szindróma és az ökológiai stressz, ami különösen a fiatalabb korosztályok körében jellemző.

2025-ben oktatási anyag készült hazai közreműködéssel a graduális és posztgraduális orvoscélcsoport számára az éghajlatváltozás egészségügyi hatásairól. A részletes tananyag [itt](#) érhető el.

Energiatakarékosság – javaslatok:

Az egészségügyi ellátórendszer környezeti lábnyoma, így a klímaváltozás kialakulásához vezető kibocsátásokhoz való hozzájárulása is igen jelentős, amely az ellátási lánc okozta környezetterhelés csökkentése mellett az intézményi energiahatékonyság növelésével csökkenthető a leghatékonyabban.

- **Energiatakarékossági terv készítése:** javasolt olyan energiatakarékossági terv kialakítása, amely az első évben legalább évi 10% megtakarítási cél elérését célozza, majd ezután minden további évben 2%-os csökkentést eredményez. Új épületek tervezésénél lehetőség szerint törekedni kell arra, hogy az épület energiafelhasználása $320 \text{ kWh/m}^2/\text{év}$ legyen vagy ennél kevesebb.
- **Az energiafogyasztás rendszeres ellenőrzése,** annak megfelelően a felhasználási terv módosítása. Az épületek energetikai jellemzőiről és a legfontosabb beavatkozási lehetőségekről, teendőkről az energetikai tanúsítvány szolgáltató megbízható információkat. Az energetikai tanúsítási kötelezettségről a 176/2008. (VI. 30.) Korm. rendelet rendelkezik.
- **A megújuló energiaforrások felhasználási lehetőségeinek feltárása:** A kórházakban a nagyarányú használati melegvízfogyasztás a napkollektorok, a jelentős villamos energiafogyasztás pedig a napelemes rendszerek telepítésével csökkenthető.
- **A kórházi személyzet oktatása** az energia gazdaságos felhasználásáról, a helyi fogyasztáscsökkentési lehetőségekről (optimális belső hőmérséklet biztosítása, túlfűtés megelőzése, szabályozhatóság fejlesztése, készülékek lekapcsolása stb.).

A hőtermelő berendezések és légkondicionáló rendszerek energetikai felülvizsgálatát a 666/2020. (XII. 28.) Kormányrendelet előírásainak megfelelően kell elvégezni.

Az éghajlati ellenálló képesség megerősítése:

- **Hőhullámtervek:** szükséges intézményi szinten az átfogó hőhullám-kezelési tervek kidolgozása és végrehajtása, amelyek tartalmazzák az egészségügyi személyzet képzésére, a betegellátásra és a vészhelyzeti reagálásra vonatkozó protokollokat.
- **Az ellátás folytonosságának biztosítása:** az egészségügyi intézményeknek rendelkezniük kell naprakész működésfolytonossági tervvel a hőhullámok következtében kialakuló lehetséges működési zavarok – munkaerőhiány, berendezések meghibásodása – kezelésére, annak érdekében, hogy a betegellátás folyamatosan biztosítható legyen.
- **Hőséghez való alkalmazkodás:** A munkaszervezési és munkavédelmi intézkedéseknek támogatniuk kell az egészségügyi dolgozók fokozott hőterheléshez való alkalmazkodását, például pihenőidők, fokozott hidratálás, hűvös pihenőhelyek biztosítása révén.

Monitoring és értékelés:

- **Adatgyűjtés:** A kórházaknak nyomon kell követniük a hőséggel összefüggő megbetegedéseket, a betegségek kimenetelét; továbbá a személyzet hőhullámok alatti távollétére vonatkozó adatokat, hogy értékelni tudják a bevezetett stratégiák hatékonyságát.
- **A terv felülvizsgálata:** Rendszeresen felül kell vizsgálni a hőhullám-kezelési terveket a megfigyelési adatok, valamint a személyzet és a betegek visszajelzései alapján.

2.4 Gyakorlati szempontok a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás elősegítésére a kórház, illetve új épület telepítése esetén

Új létesítmény építése esetén ajánlott figyelembe venni a következő szempontokat:

- **Megfelelő tájolás** biztosítása – lehetőleg kerülni kell a kórtermi épületrészek déli, délnyugati tájolását. Fontos az uralkodó széljárás figyelembevétele is.
- **A „passzív” építési módok előnyben részesítése**, a természetes fény és szellőzés lehetőségének kihasználása.
- **Zöld felületek növelése** a kórház közvetlen környezetében, a hősziget hatás csökkentése a betegek és a személyzet komfortérzetének javítása érdekében.
- **Az épületek, parkolók, utak által elfoglalt területek csökkentése.**
- **„Hővisszaverő” vagy zöld tetők létesítése**, továbbá a vízáteresztő útburkolatok alkalmazása a városi hősziget hatás mérséklésére.
- **A „legjobb elérhető technika” alkalmazása** a megfelelő hőszigetelésre (külső falak, tető, padló, nyílászárók), illetve a légkondicionáló- vagy központi hűtő/fűtő/szellőztető berendezések beépítése során.

2.5 A klímaváltozás szempontjainak figyelembevétele a kórház működtetése, üzemeltetése során

Ajánlások a helyiségek hűvösen tartására:

- **Ablakok árnyékolása:** ajánlatos külső árnyékolók alkalmazása (zsalugáter, redőny), ezek segítségével hatékonyan lehet szabályozni a belső terek hőmérsékletét. Ezek színe lehetőleg legyen fehér.
A külső árnyékolás 60-70%-kal csökkenti az ablakon bejutó hősugárzást (az ablakok üvegén a teljes hőterhelés mintegy 20%-a jut be).
- Kifelé billenő redőny vagy kitekeredő ablak feletti **napellenzők alkalmazása**, amely a levegőt beengedi, de a napsugárzás hatását mérsékli.
- Külső árnyékolók hiányában a beltérben ajánlatos **fényvisszaverő sötétítő függönyök** felszerelése.

- **Hővisszaverő fólia** alkalmazása az ablakokra.
- Nyílászáró cserénél ajánlott **hővédő üvegezésű ablakok beépítése** (az üvegezés „g” értéke alacsony legyen) a nyári hőterhelés csökkentése érdekében.
- Ajánlott **lombos fák ültetése** a napsütötte ablakok elé, figyelembe véve azt is, hogy ezek a fák mekkorára nőnek. Lombhullató, nem vagy kevésbé allergén fák ültetése javasolt egyrészt az allergénszegény környezet létrehozása érdekében, másrészt azért, mert télen átengedik a napsütést. A falakra zöld növények futtatása is jelentősen csökkenti a falak hőmérsékletét.

A növények allergenitásáról az NNGYK honlapján [itt](#) tájékozódhat.

- Szükséges a **tető szigetelése**, továbbá speciális borító anyag/festék alkalmazása kifejezetten a hőterhelés elkerülésére.
- Alapvető a **homlokzat, falak szigetelése**.

2.6 Mesterséges szellőztető rendszerek, klímaberendezések alkalmazásának gyakorlati kérdései

Ha az épület adottságai olyanok, hogy a fenti védekezési technikák biztosítása ellenére a nyári hónapokban napokon-heteken keresztül a hőmérséklet tartósan meghaladja a 28 °C-ot az épület beltéreiben, elsősorban alternatív energiát (pl. napenergia) felhasználó, alacsony energiaigényű, hőcserélős mesterséges szellőztető rendszer (HVAC-rendszer) kiépítése javasolt, amely megfelelő mennyiségű friss levegőt is szolgáltat, szűri és szükség szerint hűti/fűti a beáramló levegőt.

Ilyen rendszer esetén a hűtési célhőmérsékletet 26 °C-ra javasolt beállítani.

Amennyiben a mesterséges szellőztető rendszer kiépítése (még) nem megoldható, tartós 28 °C feletti beltéri hőmérséklet esetén a közvetlen betegellátást nem szolgáló terekben átmenetileg igény lehet egy alacsony energiaigényű split klímaberendezés beszerelésére. Mivel klímavédelmi, energiatakarékossági szempontból nem javasolt a helyiségenkénti split klímaberendezés beépítése, így törekedni szükséges a központi klímarendszerek kiépítésére. Célszerű kijelölni hűvös, hűtött helyiségeket a betegek átmeneti elhelyezésének céljából.

A split klímák beszerelése esetén betartandó egészségi feltételek:

Az épületek split klímaberendezéssel már rendelkező helyiségeiben célszerű egy szén-dioxid monitort felszerelni, amely jelez, ha a levegő elhasználódott, mivel a split klímaberendezés nem rendelkezik külső levegőforrással, nem szellőztet.

Szén-dioxid monitor hiányában csak akkor javasolt használni a készülékeket, ha megvalósítható a kontrollált óránkénti intenzív átszellőztetés. Új klímaberendezéseket csak CO₂ monitor együttes felszerelésével javasoljuk beépíteni.

A hűtési célérték klímavédelmi szempontok miatt ne legyen kevesebb, mint 23 °C. A külső hőmérsékletnél maximum 8 °C-kal hidegebbre javasolt a klímaberendezést

beállítani, 37 °C kültéri hőmérséklet felett maximum 10 °C-kal, tehát a beállított célhőmérséklet ilyenkor ne legyen 27 °C alatt.

A készüléket úgy javasolt beállítani, hogy a helyiség alsó felében ne okozzon nagy légáramot, a levegőáramot felfele irányítsuk.

A betegellátáshoz kapcsolódó helyiségekben a szűrőbetétek cseréjét gyakrabban kell elvégezni, továbbá ezekben a terekben az eltávolított szűrőbetétet fertőző veszélyes hulladékként kell kezelni. A közvetlen betegellátást nem szolgáló terekben (pl. adminisztratív helyiségek) a szűrőket – tekintve az alacsonyabb mikrobiológiai szennyeződési lehetőséget – kommunális hulladékként lehet kezelni.

Műtőkben és közvetlen betegellátást szolgáló terekben a split klímaberendezések alkalmazása szigorúan tilos!

Klímaberendezések telepítésére vonatkozó szabályok:

A klímagázokkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételeiről szóló 458/2024. (XII. 30.) Korm. rendelet az alábbiak szerint rendelkezik:

2. § 5. képesített vállalkozás: klímagázt tartalmazó vagy azzal működtetett alkalmazások telepítési, szerelési, beüzemelési, karbantartási, szervizelési, javítási, használaton kívül helyezési, szivárgásvizsgálati, visszanyerési és klímagáz-kezelési tevékenység végzésére a képesítésre vonatkozó jogszabályban meghatározottak szerint feljogosított és képesített természetes személy alkalmazottal rendelkező vállalkozás;

3. § (1) A Kormány – a (2)–(4) és (6)–(9) bekezdésben foglaltak kivételével – klímavédelemért felelős hatóságként országos illetékességgel az energiapolitikáért felelős miniszter (a továbbiakban: miniszter) által vezetett minisztérium részeként működő Nemzeti Klímavédelmi Hatóságot (a továbbiakban: Hatóság) jelöli ki.

4. § (2) A Hatóság feladatai a klímagázokat tartalmazó vagy azzal működtetett alkalmazások tekintetében:

i) a 33. és 34. § szerinti képesített személyekre és képesített vállalkozásokra vonatkozó képzési, képesítési rendszerek, valamint a kapcsolódó adatbázis és monitoring-rendszer létrehozása, működtetése és kezelése, képesítési és képzési igazolások kiadása;

33. § (1) Természetes személy az alábbi, klímagázokat tartalmazó és azzal üzemelő alkalmazások esetében kizárólag az (EU) 2024/573 európai parlamenti és tanácsi rendelet 10. cikk (7) és (9) bekezdése szerinti, valamint az 1. melléklet szerinti képesítéssel, az adatbázisban való regisztrációt követően, az 1. melléklet szerinti képesítésének megfelelő kategóriájú képesített vállalkozás alkalmazottjaként végezheti az alábbi feladatokat:

a) alkalmazások telepítése, beüzemelése, szervizelése, karbantartása, javítása vagy használaton kívül helyezése,

b) alkalmazások szivárgásvizsgálata,

c) klímagáz visszanyerése,

d) bármilyen, klímagáz környezetbe jutását okozó egyéb tevékenység klímagáz kezelése, tisztítása, átféjtése, regenerálása, ártalmatlanítása esetén.

(2) A képesített vállalkozás az (1) bekezdés a)–c) pontjában meghatározott, klímagázt tartalmazó alkalmazás telepítését, beüzemelését, szervizelését, szivárgásvizsgálatát, karbantartását, javítását vagy használaton kívül helyezését kizárólag az (EU) 2024/573 európai parlamenti és tanácsi rendelet 10. cikke szerinti képesítéssel és az (1) bekezdés szerinti képesítéssel rendelkező alkalmazott személlyel végezteti. A képesített vállalkozás köteles vállalkozásához az adatbázisban a megfelelő képesítéssel rendelkező alkalmazott természetes személyt hozzárendelni.

A fenti jogszabályi előírást figyelembe véve, a klímaberendezés telepítését, beüzemelését, karbantartását csak a Nemzeti Klímavédelmi Hatóság által elfogadott, jóváhagyott, képesítéssel rendelkező vállalkozás végezheti. Ennek oka, hogy a legtöbb berendezésben használt klímagáz üvegházhatású gáz, amely veszélyes a környezetre, ezáltal az egészségünkre is.

A jogosultsággal rendelkező szakemberek listája a Klímagáz adatbázis nyitóoldalon található „Térképes képesített vállalkozás kereső” menüponton érhető el az alábbi linkre kattintva: <https://nemzetiklimavedelmihatosag.kormany.hu/kereso.php>

2.7 Gyakorlati ajánlások a hőhullámok hatásának mérséklésére

- A helyiségek hőmérsékletének rendszeres ellenőrzése szükséges.
A szobahőmérsékletet 28 °C alatt kell tartani nappal és 24 °C alatt éjszaka. Ez különösképpen fontos a csecsemők és a 60 év fölöttiek esetében, továbbá olyan személyek esetében, akik valamilyen krónikus betegségben szenvednek.
- A forró napokon már kora reggeltől fontos a szobák árnyékolása.
- Fontos a megfelelő időben (kora reggeli, késő esti) és gyakorisággal történő szellőztetés.
- A felesleges áramfogyasztókat kapcsoljuk ki a hőségben vagy használjunk kisebb teljesítményűeket.

Ajánlások fekvőbeteg-ellátó intézmények részére a betegek ellátásával kapcsolatban:

- az ellátottak gyakoribb testhőmérséklet mérése (a testhőmérséklet emelkedésének ellenőrzése, illetve annak meggátlása – borogatás, gyakori testlemosás),
- fokozott perspiráció (izzadás) miatt fokozott folyadékpótlás per os, illetve szükség szerint parenterálisan,

- gyakoribb ágyneműcsere,
- felhívni a betegek és a személyzet figyelmét a meleg hatására esetlegesen kialakuló eszméletvesztés kockázatára és annak tüneteire,
- a hőség miatti bőркиütések figyelemmel kísérése és annak ellátása,
- a krónikus betegségben szenvedők (hypertonia, krónikus vese- és májbeteg, cukorbeteg stb.) fokozott figyelemmel kísérése,
- az egyes kórképekben alkalmazott gyógyszerek – a hőség miatt kialakuló – hatásváltozásának figyelemmel kísérése (lásd [1. sz. melléklet](#))
- a nem sürgős műtétek – beteggel történt megbeszélést követően – esetleges halasztása, ha tartós fekvés a beavatkozás következménye,
- az elektrolitok ellenőrzése mindazon betegségeknél, ahol a fokozott sóvesztés kockázati tényezőt jelent,
- a szakmai szabályok figyelembevételével, a fokozott környezeti hőhatás miatt kerüljön előtérbe az adott kórképek ellátása,
- a munkabeosztás észszerű megszervezése, a munkatársak megfelelő pihenésének biztosítása a terhelhetőség megtartása céljából, a hőség miatti lehetséges fokozott ingerlékenység, szorongás és koncentrációs nehézségek tudatosítása,
- az osztályokon korai szellőztetés, ventilátorok beállítása, korai sötétítés a déli oldalakon,
- a súlyos betegek légkondicionált őrzőben történő elhelyezése,
- a műtetre váró esetek légkondicionált előkészítőben, illetve az ambuláns ellátásra szorulóknak légkondicionált folyosón történő elhelyezése,
- megfelelő mennyiségű védőital kiosztása az egészségügyi ellátószemélyzet és az ápoltak között,
- hűtőkapacitás megnövelése
- megfelelő mennyiségű hűtőszekrény biztosítása a betegek számára,
- hűtőszekrények ellenőrzése,
- műszaki ügyelet megerősítése a folyamatosan működő légkondicionálók meghibásodása és egyéb műszaki hibák elhárítása esetére,
- elhunytak megfelelő, hűtött tárolásának biztosítása

2.8 Gyógyszerek tárolása

A gyógyszereket 25 °C alatti hőmérsékleten vagy a jelzésnek megfelelően hűtőben kell tárolni! A magas környezeti hőmérséklet csökkentheti a gyógyszerek hatékonyságát, legtöbbjük 25 °C alatti hőmérsékleten történő tárolásra vonatkozó előírással rendelkezik.

Ez különösképpen fontos az antibiotikumok, adrenerg szerek, inzulin, szedálásra és analgédiára alkalmazott szerek esetében.

Ismert fény- és hőérzékeny gyógyszerkészítmények:

- adrenalin, aceton, akriflavin, p-amino-benzoészterek, p-amino-szalicilsav, amobarbitál, aneurin, apotropin, apomorfín, aszkorbinsav, atropin,
- benzokain, benzodiazepinek, benzil-alkohol, benzil-nikotinát, benzil-maleát,
- eritromicin,
- neosztigmin-bromid, nikotinsav, nikotinsav-amid, nifedipin, -cirinsav-észterek, nitrofurazon,
- prednizon, prednizolon, progeszteron, propil-gallát, piridoxin-hidroklorid,
- reserpin, rezorcinol, riboflavin,
- szorbinsav, sztreptomycin, strofantin, szulfonamidok,
- tesztoszteron, tetrakain, alfa-tokoferol-acetát, trietanol-amin,
- vanillin, viaszok, xanthocillin, yohimbin

Gyógyszerek tárolásának ellenőrzése:

- A tárolás körülményeinek monitorozása
- A tároló helyiségek, tároló felületek takarítása
- Hulladékok eltávolítása
- A fénytől való védelem biztosítása, ellenőrzése
- A gyógyszerek minőségének ellenőrzése, lejárati szerinti rendezése
- Rendszeres leltárellenőrzés
- Szükségáramforrás (generátor) ellenőrzése félévente
- Kártevők jelenlétének ellenőrzése
- Tűzjelzők, füstdetektorok ellenőrzése

A kórházi ellenőrzések vonatkozásai a klímaváltozás szempontjából:

A rendszeres ellenőrzéseknek ki kell terjednie a következő szempontokra:

- az árnyékolás megfelelősége
- a mechanikus hűtés és légcseréi lehetőségei
- intézkedési terv ellenőrzése – a hőségterv elemeinek megvalósítása
- klímaberendezések ellenőrzése

A hőtermelő, légkondicionáló, központi hűtő-, fűtő-, szellőztető berendezések esetében nemcsak az energetikai hatékonyság, hanem a higiénés biztonság fenntartása szempontjából is rendkívül fontos a rendszeres, szakemberekkel és a gyártó által előírt módon és gyakorisággal elvégzett ellenőrzés (ennek további szempontjait lásd az [5. fejezetben](#)).

3. Kórházak belső terének általános közegészségügyi követelményei [27-34]

Mayer Réka

A kórház egy komplex létesítmény, amely különböző szakterületeket és funkciókat ötvöz, annak érdekében, hogy biztosítsa a betegellátást és a gyógyítás magas színvonalát. A kórházak alapvetően számos funkcionális egységből állnak (fekvő- és járóbeteg-ellátó egység, diagnosztikai és terápiás részleg, adminisztratív célú, kutató- és oktató egységek), amelyek mindegyikére más és más építészeti és épületgépészeti követelmények vonatkoznak.

Általánosságban elmondható, hogy a modern kórházépületek főbb ismérvei a következők:

- **Hatékonyság és gazdaságosság:**
Optimális térkihasználás, amely magába foglalja egyes terek esetében a többcélúságot és megoszthatóságot, emellett kerüli a felesleges térkihasználtságot.
- **Bővíthetőség:**
Építészeti megoldások, amelyek lehetővé teszik a későbbi átalakításokat, bővítéseket.
- **Humánus (támogató) környezet:**
Mind a betegek, mind az egészségügyi dolgozók komfortját támogató terek, színek, vizualizációk alkalmazása.
- **Tisztaság és higiénia:**
A fertőtlenítési, takarítási protokoll szigorú betartása, könnyen tisztítható, fertőtleníthető felületek biztosítása.
- **Megközelíthetőség, akadálymentesség:**
Akadálymentesítés követelményeinek betartása, egyértelmű beteg-látogatói útvonalak kialakítása, közlekedési kapcsolatok biztosítása a Településrendezési és építési követelmények alapszabályzatáról szóló 280/2024. (IX. 30.) Korm. rendelet (a továbbiakban: TÉKA) előírásai alapján.
- **Kontrollált forgalom:**
A különböző zónák (betegek, dolgozók, látogatók) elkülönítése a hatékony betegellátás érdekében.
- **Esztétika:**
Az esztétikus, barátságos környezet hozzájárul a betegek gyorsabb gyógyulásához, valamint a dolgozók munkamoráljához.

- **Biztonság:**
Vagyonvédelem, tűzvédelem, katasztrófák elleni védekezés.
- **Fenntarthatóság:**
Energiahatékony épületgépészeti rendszerek, környezetbarát anyagok és megújuló energiaforrások használatának előnyben részesítése.

3.1 Burkolatok

A kórházakban alkalmazott burkolatoknál fontos különbséget tenni aszerint, hogy az adott helyiség milyen funkciót tölt be az épületen belül. Például a folyosókon, lépcsőházakban más követelményeknek kell eleget tenni, mint egy műtőben vagy intenzív terápiás betegellátó osztályon.



1. ábra Kórházi belső burkolatok kialakítása

Forrás: The Influences of Material Selection in interior Façade Design within Healthcare Facilities

Általánosságban elmondható, hogy a kórházon belül minden helyiségben **résmentesen** rögzített, **sim**a felületű, a lábazatra **ívben felvitt, kopásálló, csúszásmentes**, könnyen **mosható és fertőtleníthető**, ezáltal a fizikai és kémiai hatásoknak **ellenálló** burkolatnak kell lennie!

- **Padlóburkolat** (10) esetén ajánlott a műanyag (PVC) vagy gumi, esetleg különböző kerámia (matt és csúszásmentes) burkolatok alkalmazása.

Kórházon belül alapvető követelményként elmondható, hogy a padlóburkolatnak lehetővé kell tennie a mobil berendezések, betegágyak könnyű és balesetmentes mozgását!

A *műtőegységek* fokozott higiénés követelményeket követelnek meg, amelyek a burkolatokra is hatással vannak. Ezért a műtőkben különösen fontos szempont a

padlóburkolatok felületének, illesztéseinek erős fertőtlenítőszerekkel szembeni ellenálló képessége.

Vizes helyiségek, fürdőszoba padlóburkolatának kialakításánál ügyelni kell a burkolat vízállóságára, illetve csúszásmentességére. Ezen helyiségek esetében célszerű PVC, csúszásmentes kerámia vagy vízálló gumiburkolat kialakítása.

Figyelembe véve az egészségügyi dolgozók intenzív ízületi terhelését, célszerű lehet rugalmasabb burkolatok alkalmazása.

Fontos szempont továbbá az akusztikai komfort is, ezáltal olyan hangelnyelő burkolatok (pl. gumi, linóleum) előnyben részesítése, amelyek csökkentik a zajszintet, ezzel együtt pedig javítják a betegek komfortérzetét.

- **Falburkolat** (7) kialakítása során javasolt sima, hézagmentes, könnyen tisztítható és fertőtleníthető, valamint a mechanikai igénybevétellel szemben ellenálló burkolóanyagok alkalmazása. Egyes helyiségekben (műtők, csíraszegény helyiségek, ITO) higiéniai falburkolatok, speciális rozsdamentes acél burkolatok is alkalmazhatók. Az antimikrobiális felületkezeléssel ellátott burkolatok csökkenthetik a mikroorganizmusok, köztük a baktériumok, penészgombák megtelepedését.

A *műtők* kialakításánál a moduláris panelrendszerek alkalmazása részesítendő előnyben. Amennyiben csempeburkolat kerül alkalmazásra, a legoptimálisabb a fugátlan csempeburkolat. Ha fuga alkalmazása elkerülhetetlen, kizárólag az **epoxianyagú fugázóanyag** használata javasolt.

Az epoxigyanta vízálló, kemikáliáknak ellenálló, alacsony porozitása miatt nem/kevésbé szívja magába a nedvességet és a szennyeződések, ezért könnyebben tisztítható és fertőtleníthető.

Kórházi környezetben hagyományos, **cementalapú fuga alkalmazása tilos!** Általánosságban a csempézés legalább **2 méter** magasságig történjen meg, de a kórház egyes helyiségeiben, különösen a műtőkben, ez magasabb is lehet. (lásd [4. fejezet](#))

Kórtermekben **2,1 m** magasságig mosható, fertőtleníthető csempe kialakítása ajánlott, e fölött normál falfesték alkalmazható.

Víz kivételi helyek körül a falburkolatot **2 m** magasságig szintén mosható, fertőtleníthető burkolattal kell ellátni.

- **Mennyezet** (9) kialakítása során előnyben részesítendő a sima felületű, hézagmentes, könnyen tisztítható és fertőtleníthető mennyezeti rendszerek. A fokozott higiéniai követelményeket támasztó helyiségekben műanyag vagy műgyanta bevonatú mennyezeti panelek, valamint speciális rozsdamentes acél mennyezeti burkolatok is alkalmazhatók.

Álmennyezet esetén célszerű azt úgy kialakítani, hogy egy része nyitható/bontható legyen, a műszaki berendezések (légtechnika, elektromos vezetékek) karbantartása érdekében.

3.2 Hézagok és rések

Minden helyiség esetében fontos közegészségügyi szempont, hogy a padló és a fal találkozásánál **íves kialakítás** szükségeltetik! (3)

Ez megakadályozza a por, szennyeződések és kórokozók sarokban való felhalmozódását azáltal, hogy könnyebben tisztítható és fertőtleníthető a felület. A legjobb megoldás a padlóról felvezetett, lekerekített, varratmentes átmenet (ún. holker) létrehozása.

Kórházon belül **tilos a nyitott, hézagos illesztések vagy 90 fokos sarkok** kialakítása! (lásd 2. ábra)



2. ábra Nem elfogadható hézagok, rések épületen belül

Forrás: International Health Facility Guidelines (iHFG)

Tilos hézagokat, réseket hagyni az alábbi helyeken:

- munkafelület és fal között
- szekrény/bútor és padló/fal között
- padlóhoz/falhoz rögzített berendezések között

Mozgó berendezésekkel érintkező vagy nagy mechanikai terhelésű falfelületek esetében (folyosókon, műtők előterében, liftbejáratoknál) szükséges a falak **ütközősínnel való megerősítése**. (4)

Az ütközősínnek könnyen tisztíthatónak és fertőtleníthetőnek, résmentesnek kell lennie, emellett az élei lekerekítettek legyenek a sérülésveszély elkerülése érdekében.

Javasolt vinil bevonatú vagy rozsdamentes acél, alumínium sínek alkalmazása.

Ügyelni kell arra is, hogy az **ütközősínnek**, illetve egyéb folyosón kialakított **kapaszkodók mögött ne maradjon tisztíthatatlan rész**! (5)

A padlón és a falakon áthaladó **csöveket, csatlakozásokat, légszűrőket** és vezetékeinek nyílásait **légtömören le kell zárni**, annak érdekében, hogy megakadályozzák a por, illetve egyéb szennyeződések felhalmozódását. (8)

3.3 Berendezések, bútorok

A kórházban használt berendezéseknek, szekrényeknek, polcoknak sima felületűnek, könnyen tisztíthatónak és fertőtleníthetőnek kell lennie. Emiatt rozsdamentes acél vagy műanyag bevonatú fémek használata a leggyakoribb.

Az egészségügyi intézményekben kiemelt figyelmet kell fordítani arra is, hogy a munkafelületek fertőtlenítése során se sérüljenek a helyiség berendezései, ellenállóak legyenek a hővel és a gőzzel szemben is.

A betegellátó területeken olyan bútorok és berendezések alkalmazhatók, amelyek felülete nem nedvszívó, sima, könnyen tisztítható és fertőtleníthető. A textilkárpitozású, kezeletlen fa- és egyéb porózus felületek alkalmazása kerülendő, mivel ezek a folyadékokat magukba szívhatják, és nem teszik lehetővé a hatékony fertőtleníthetőséget.

Folyamatosan kísérjük figyelemmel a kórházban használt berendezések állapotát. Amennyiben sérült felületeket, repedéseket, réseket észlelünk, gondoskodjunk annak mihamarabbi javításáról, illetve cseréjéről. Ez nemcsak a biztonságra, hanem a fertőtlenítés hatékonyságára is hatással van.

A dolgozók biztonsága és a hatékony munkavégzés szempontjából ügyelni kell arra, hogy a berendezések könnyen hozzáférhetőek legyenek, és ne akadályozzák a mozgást, illetve a betegellátás egyes munkafolyamatait.

3.4 Kórházon belüli útvonalak

A kórházi betegellátás hatékony működésének egyik alapfeltétele az épületen belül zajló munkafolyamatok megfelelő kialakítása, az egyes helyiségek és részlegek optimális elhelyezése, valamint a betegellátó egységek közötti forgalom optimalizálása.

A kórházi forgalom hatékony irányítása kulcsfontosságú a betegellátás, a munka hatékonysága és a fertőzések megelőzése szempontjából.

Kórházon belüli forgalom:

- Betegforgalom
- Személyzeti forgalom
- Látogatói forgalom
- Logisztikai forgalom
- Berendezés- és eszközforgalom
- Tiszta forgalom
- Szennyes forgalom

Az épület tervezésének egyik fontos eleme, hogy a fekvőbeteg-ellátó részlegek és a betegellátás szempontjából szorosan kapcsolódó egységek (pl. műtő, ITO, kezelő) egymáshoz minél közelebb kerüljenek kialakításra, úgy, hogy ezen egységek megközelítése más részlegeken való áthaladás nélkül, könnyen elérhetőek legyenek.

A **személyzeti forgalommal** szemben alapvető követelmény, hogy a dolgozók épületbe való érkezése, illetve távozása kizárólag a személyzetnek külön, erre a célra kialakított tiszta-szennyezett („fekete-fehér”) rendszerű öltözőhelyiségen keresztül történhessen. Természetesen ezen felül bizonyos funkciójú egységek esetében (pl. műtő) további betegbiztonsági protokoll szükségeltetik.

A **látogatói forgalom** a lehető legrövidebb idő alatt és a legkevesebb terület érintésével kerüljön a betegellátó részleg látogatói terébe. A látogatói forgalom kizárólag egységeken való átjárás nélkül történhet. A látogatók fogadására az egyes egységek bejárata közelében elkülönített, látogatói teret javasolt létesíteni. Fontos szempont a látogatói tér környezetében a jól látható és érthető jelzések, feliratok, táblák alkalmazása, amelyek egyrészt segítik a látogatók tájékozódását, másrészt elkerülhetők a látogatók betegellátó egységekbe való bejutása. Javasolt a címek mellett nemzetközileg elismert szimbólumok (piktogramok) használata, mivel ezek mindenki számára érthetőek.

A kórházon belüli **tiszta és szennyes** forgalmat **időben és/vagy térben** (műszaki megoldásokkal) **el kell választani** egymástól!

Az épület kialakításánál biztosítani kell a szennyes anyagok **egyirányú áramlását**, az erre kijelölt gyűjtőterületekre. A szennyes és tiszta forgalomnak külön bejárattal kell rendelkeznie, különösen a műtők, központi sterilizáló, mosoda esetében.

A tiszta és a szennyezett eszközök, illetve textíliák szállítását úgy kell megszervezni, hogy azok **egyidejű szállítása ugyanazon szállítóeszközön ne történjen**.

A szennyes textíliákat **zártan kell tárolni és szállítani**, minimalizálva ezzel a környezeti szennyeződés lehetőségét. A tiszta textíliákat pedig olyan, erre a célra kialakított helyiségben vagy szekrényben szükséges tárolni, amelyek védettek a szennyeződéstől és biztosítják a textíliák tisztaságának megőrzését.

A szennyes, kórházi és veszélyes hulladékot az egységekben zártan kell gyűjteni, majd kijelölt, lehetőség szerint elkülönített szállítási útvonalon kell elszállítani. A szállítási útvonal kialakításakor és alkalmazásakor törekedni kell a beteg-, illetve a tisztaanyag-forgalommal való kereszteződés lehetőség szerinti minimalizálására.

A létesítményben elhunytak elszállítása – zárt kadaver kocsiban – a betegektől és a látogatóktól takartan történjen.

4. Fekvőbeteg-ellátó osztályok általános és speciális közegészségügyi követelményei, funkcionális egységei [35-44]

Csima Zoltán

A modern kórházhygiéne, az infekciókontroll, valamint a betegbiztonság fejlődése nemzetközi szinten is normarendszerben rögzítette azon közegészségügyi követelményeket és alapvető elvárásokat, amelyeket a betegellátó intézmények (rendelőhelyiségek, fekvőbeteg-ellátó részlegek, műtők, egyéb speciális területek stb.) kialakítása során szükséges figyelembe venni és prioritásként kezelni.

E szabályrendszerek együttesen alkalmazva lehetőséget teremtenek a XXI. században prioritásként kezelt környezeti infekciókontroll alapjainak megteremtésére, ezáltal pedig az ellátottak fertőzések elleni védelmének fokozására.

- a) A fekvőbeteg-ellátó részleg mérete az ellátás típusától, jellegétől függően változatos nagyságú lehet.
- b) Az általános fekvőbeteg-ellátó részleg **ajánlott ágyszáma** aktív ellátást nyújtó kórházak esetében **32-36 ágy/részleg**, egyetemi klinikák és specializált intézmények esetében **28-30 ágy/részleg**.
Ezt az ajánlott méretet a biztonságos betegellátás, a dolgozói terhelés és a költséghatékonyság miatt érdemes tartani.
- c) Az új részlegek tervezése, valamint a már működő egységek felújítása során az alapterület felosztásakor figyelemmel kell lenni a működéshez szükséges helyiségek **alapterület-igényére**. Az egyes funkcionális egységek átlagos alapterület-igényét a [2. sz. melléklet](#) tartalmazza.
- d) A fekvőbeteg-ellátó részlegek folyosóinak padozata **résmentes, mosható-fertőtleníthető** kialakítású, **vegyszereknek ellenálló** legyen.
- e) A fekvőbeteg-ellátó részleg folyosóinak falburkolata **mosható és fertőtleníthető** kialakítású, **víznek és vegyszereknek ellenálló** legyen.
- f) A fekvőbeteg-ellátó részleg folyosóin olyan korlát kialakítása szükséges, amely megfelelő magasságban helyezkedik el, anyaga mosható és fertőtleníthető kialakítású, vegyszereknek ellenálló. **Nedves fertőtlenítéssel nem fertőtleníthető korlát és egyéb szerkezeti elem nem alkalmazható!**

4.1 Ápolási egységek követelményei

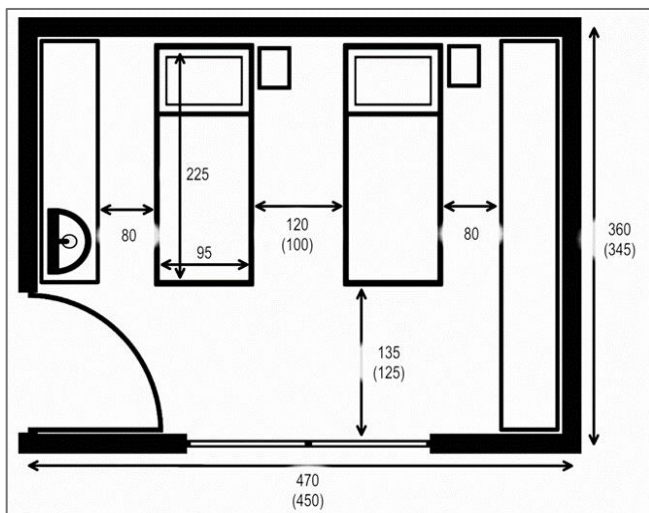
- a) A fekvőbeteg osztályok tervezése során be kell tartani azt a követelményt, hogy **az egység ápolási egységekre osztható legyen!** Az ápolási egységeknek kiemelt szerepe van az izoláció szakaszos megvalósításában és/vagy feloldásában, továbbá a járványügyi szempontból biztonságos munkavégzés megszervezésében, ezáltal a betegbiztonság szintjének fokozásában.

- b) Járványügyi esemény során az izoláció bevezetését, az elkülönített ápolást úgy kell megoldani, hogy a lehető legkevesebb ápolási egység legyen érintett.
- c) Ezt a fertőzött betegek átcsoportosításával, kohorsz izolációjával kell megoldani.
- d) Kiemelten fontos követelmény, hogy **minden ápolási egység rendelkezzen minimum egy darab izolálásra alkalmas kórteremmel!**
- e) Javasolt az izolálásra alkalmas kórtermeket az egyes osztályok és ápolási egységek között a lehetséges izolációs igények szempontjából elosztani.
- f) Az **izolációs kórtermek aránya** egy fekvőbeteg-ellátó intézmény esetében **az összes kórterem legalább 20%-át** tegye ki.

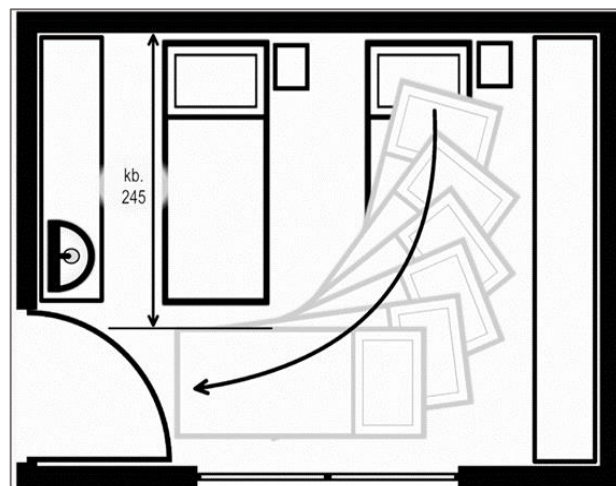
4.2 Kórtermekkel kapcsolatos általános közegészségügyi követelmények

- a) Kórházi epidemiológiai szempontból 4 ágyasnál nagyobb kórtermek kialakítása nem célszerű. Törekedni kell arra, hogy az ápolási egységekben minél több kis ágyszámú (4 vagy az alatti) kórterem kerüljön kialakításra.
- b) Az alacsonyabb ágyszám részben pszichésen is megnyugtató az ellátottak számára, részben csökkenti az esetlegesen kialakuló fertőző megbetegedés veszélyének kitett ellátottak számát.
- c) A kórtermek méretét úgy kell meghatározni, hogy **egy ágyra minimálisan 6 m² alapterület, kétágyas kórteremben minimálisan 9 m²/ágy alapterület** számítandó.
- d) A kórtermek **belmagasságát 2,8-3,0 m** közötti magasságban kell kialakítani.
- e) A kórtermekben a természetes megvilágítás érdekében az ablak-padlófelület aránya legalább **1:6** arányú, vagy annál magasabb legyen.
- f) A kórtermekben a **természetes szellőzést biztosítani kell – még mesterséges levegőellátás megléte mellett is** – emiatt a kórterem **ablakainak legalább 1/3-a** nyitható kell, hogy legyen.
- g) A kórtermek padlóburkolatát olyan anyagból kell készíteni, amely résmentes, hosszú távon ellenáll a fertőtlenítő vegyszereknek és a súrolásnak, valamint a nedvességnek. Kórteremben **melegburkolatot** kell alkalmazni, kerülni kell a hidegpadló alkalmazását. Emellett javasolt antisztatikus burkolat alkalmazása, amely a fertőtlenítő takarítás hatékonyságát, a szennyeződések eltávolítását segíti. A műanyag padló jellege, tartóssága járványügyi szempontból ajánlható, azonban ezzel a padozattípussal kapcsolatban kerülni kell a minták, illesztések alkalmazását, ugyanis ezek az elemek, illetve illesztési varrataik résként szolgálnak a fertőtlenítésben alkalmazott vegyszereknek és az illesztések, betoldások, minták stb. felmaródását és a padozat fertőtleníthetlenségét idézik elő.

- h) Az általános betegellátó osztály kórtermeiben célszerű a falakat **2,1 m** magasságig mosható és fertőtleníthető falburkolattal ellátni. E magasság felett a normál betegellátó osztályon nem tekinthető higiénés és epidemiológiai szempontból relevánsnak ez a fajta burkolat. (Ettől eltérő szabályozásokat lásd a további, speciális egységek követelményei között.)
- i) A **padló és a fal találkozásánál a 90 fokos, sarkos kialakítás nem alkalmazható**, helyette a padló és a fal találkozásánál íves kialakítást szükséges alkalmazni!
Sarkos kialakításnál ugyanis a szennyeződés a sarokban összegyűlhet, megnehezítve annak eltávolítását és veszélyeztetve a fertőtlenítő hatás elmaradását.
- j) A kórtermek kialakítása és berendezése során úgy kell eljárni, hogy az ágyak három oldalról megközelíthetők legyenek, és az **ágyak szélei között legalább 100 cm távolság** legyen biztosított. Felújított, illetve újonnan kialakított kórtermek esetében – amennyiben a rendelkezésre álló tér lehetővé teszi – javasolt legalább **120 cm ágytávolság** biztosítása az ágyak széleitől számítva.
A megfelelő ágytávolság támogatja a biztonságos betegellátást és munkavégzést, biztosítja a betegágy megfelelő megközelíthetőségét, továbbá elősegíti a betegágy és környezetének megfelelő fertőtlenítő takarítását (lásd 3. ábra).
- k) A kórterem alapterületének meghatározásakor figyelemmel kell lenni az alapterület olyan módú meghatározására és elosztására, amely lehetővé teszi a betegágyak mozgását úgy, hogy azok a kórterem falburkolatát ne sértsék meg (lásd 4. ábra).



3. ábra Javasolt távolságok
centiméterben a kórteremben újonnan
épülő és felújítandó kórtermek esetén
(zárójelben a nem felújított kórteremnél
tolerálható érték)



4. ábra A kórterem tervezése és
méreteinek meghatározása során a
betegágy mozgását úgy kell figyelembe
venni, hogy az a mindennapi munka
során a kórterem falburkolatát, ill. az ott
elhelyezett egyes funkcionális részeket ne
sértse

- l) Az ágyak feji végénél az orvosi gázok, elektromosság, IT-csatlakozások kiállítását meg kell oldani, amelyek a betegellátáshoz szükséges technikai berendezések biztonságos csatlakozását teszik lehetővé. A csatlakozásokat úgy kell kialakítani, hogy ez az ágysáv, könnyen mosható és fertőtleníthető legyen.
- m) Elsődlegesen és kiemelten törekedni kell az **összkomfortos, WC-vel és zuhanyozó helyiséggel ellátott** kórtermek kialakítására. A kórteremhez tartozó vizesblokk esetén minden helyiségben **résmentes, mosható és fertőtleníthető, vegyszereknek ellenálló padozatot** kell biztosítani, valamint a falazatot **min. 2 m** magasságig szintén résmentes, mosható, fertőtleníthető és vegyszereknek ellenálló burkolattal kell ellátni. A padozatnak csúszásmentes kialakításúnak kell lennie. Mind a WC, mind a zuhanyozó helyiségben mosható-fertőtleníthető kapaszkodót kell biztosítani.
- n) **Minden kórteremben kötelező a kézfertőtlenítés tárgyi feltételeit maradéktalanul és folyamatosan biztosítani!**
Ennek érdekében a kórteremben biztosítani kell **lengőkaros orvosi csapteleppel vagy szenzorral működő hideg-melegvizet szolgáltató csaptelepet** megfelelő méretű mosdókagylóval, alkarral vagy szenzorral működtethető, EU-konform méretezésű **fertőtlenítőszer-adagolót**, valamint papírtörölköző adagolót és a használt papírtörölközők gyűjtésére szolgáló **lábpedállal működtethető hulladékgyűjtő badellát vagy tátika kukát.**
- o) A fennjáró betegek számára a kórteremben vagy egyéb, a betegellátó egységhez kapcsolódóan társalgó / étkező / nappali tartózkodóhelyiség- vagy terület jelölendő ki. E terület kialakításánál ágyanként min. 0,5 m² alapterületet szükséges számítani.
- p) A kórteremben elhelyezett **minden bútorzat és berendezési, felszerelési tárgy** felületének **résmentesnek, mosható és fertőtleníthető** kialakításúnak és **vegyszereknek ellenállónak** kell lennie. **Nedves fertőtlenítő eljárást nem tűrő vagy kárpitozott, textília burkolatú bútor, berendezési- vagy felszerelési tárgy a kórteremben nem helyezhető el!**

4.3 Szülészeti részlegek általános közegészségügyi követelményei

- a) A szülészeti részleget, valamint a vajúdót járványügyi szempontból olyan helyen szükséges kialakítani, ahol **biztosított az izolált elhelyezése**, ahonnan más osztályról vagy máshonnan levegőn és/vagy egyéb közvetítőn keresztül és/vagy kontakt módon a fertőzések átjutása gátolt – ezzel az édesanya és az újszülött egészsége is fokozottan védhető.
- b) A **szülészeti részleg** kialakítása során figyelemmel kell lenni arra, hogy vagy **saját műtővel vagy közvetlen elérhető műtőkapcsolattal** kerüljön kialakításra.

4.3.1 Vajúdó- és szülőszoba, újszülöttellátó általános közegészségügyi követelményei

- a) A szülészeti részlegbe való bejutáshoz a személyzetnek **zsiliprendszerű öltözőt kell kialakítani**. Biztosítani szükséges, hogy a személyzeti zsilip **ne legyen megkerülhető!**
- b) Az ellátott szülő nők számára is biztosítandó **zsilip**, ennek szerves része a speciális feltételeket igénylő vizesblokk.
- c) A vajúdó- és szülőszobában végzett invazív beavatkozásokra és ellátási formákra tekintettel **fokozott higiénés követelményeket kell érvényesíteni**, és biztosítani szükséges az aszeptikus munkavégzés megfelelő környezeti és tárgyi feltételeit.
- d) A vajúdó- és szülőszobában **hézagmentes, mosható és fertőtleníthető, vegyszereknek ellenálló padlóburkolatot** kell biztosítani.
- e) A vajúdószoba falburkolatának **legalább 2,1 m magasságig** hézagmentes, mosható és fertőtleníthető, vegyszereknek ellenálló kialakításúnak kell lennie.
- f) A szülőszobához **közvetlenül kapcsolódjon az újszülöttellátó helyiség**, ahol az újszülött fürdetését, ellátását elkülönített térben lehet megoldani.
- g) Az újszülöttellátó helyiség padlóburkolata **hézagmentes, mosható és fertőtleníthető, vegyszereknek ellenálló** kialakítású kell, hogy legyen.
- h) Az újszülöttellátó helyiség falburkolata – megegyezően a vajúdó- és szülőszobákkal – **hézagmentes, mosható és fertőtleníthető, vegyszereknek ellenálló** kialakítású legyen.
- i) A vajúdóhelyiségben 2 ágy esetén ágyanként **14 m²**, 3 ágy esetében ágyanként **20 m²** alapterület biztosítandó.
- j) A szülőszoba alapterülete ágyanként **minimum 16 m²**.
- k) A vajúdóhelyiségben minimum egy, a szülőszobában ágymérettől függően legalább kettő **kézfertőtlenítési pont** alakítandó ki, ahol a higiénés kézfertőtlenítés feltételei maradéktalanul biztosítandók. Ennek értelmében biztosítani kell **hideg-meleg folyóvizes, lengőkaros vagy szenzoros orvosi csaptelepet**, megfelelő méretű **mosdókagylót**, alkarral vagy szenzorral működtethető **kézfertőtlenítőszer adagolót**, **papírtörölköző adagolót**, valamint a használt papírtörölközők gyűjtésére szolgáló **lábpedállal működtethető hulladékgyűjtő badellát vagy tátika kukát**.

4.4 Újszülött részleg általános közegészségügyi követelményei

- a) Az újszülött részleg kialakítása során előnyben kell részesíteni az ún. **„rooming in”** rendszert, amelyben az újszülött az anyával együtt egy kisebb, 2-3 ágyat magába foglaló szobában (kórteremben) kerül elhelyezésre. Az ilyen elhelyezési

rendszereknél kisebb az újszülöttek között közvetlen vagy közvetett úton terjedő fertőzések kialakulásának kockázata.

- b) Az újszülöttellátó részlegek kialakítása során **kerülni kell az egylégterű, nagy ellátó egységeket.**
- c) Az újszülöttellátó részlegen lehetőség szerint egy szobában (kórteremben) **maximum 4-5 újszülöttet** helyezzenek el.
- d) Az újszülöttellátó részleg tervezése és berendezése során egy ágyra **kb. 4,5-4,7 m²** alapterületet kell számítani.
- e) Az újszülöttek ellátására szolgáló részlegen (függetlenül az önálló újszülött-részlegtől vagy a „rooming in” rendszertől) az **összes ágy legalább 10%-ának egyágyas, izolálásra alkalmas** kórteremben (szobában) kell elhelyezkednie.
- f) Az újszülöttellátó részlegen (függetlenül a „rooming in” rendszertől vagy az önálló újszülött-részlegtől) minden kórteremben kötelező **a higiénés kézfertőtlenítés tárgyi feltételrendszerét** maradéktalanul biztosítani. Ennek keretében biztosítandó **hideg-melegvizes, lengőkaros vagy szenzoros** működtetésű **orvosi karos csaptelep**, megfelelő méretű **mosdókagyló, alkarral vagy szenzorral működtethető fertőtlenítőszer-adagoló, papírtörölköző adagoló**, valamint a használt papírtörölközők gyűjtésére szolgáló **hulladékgyűjtő badella vagy tárika rendszerű hulladékgyűjtő.**

4.5 Koraszülött részleg általános közegészségügyi követelményei

- a) A koraszülött részleg a 2500 g alatti születési súllyal és/vagy egyéb betegséggel rendelkező újszülöttek speciális ellátására szolgál.
- b) A koraszülött részleget a betegellátó intézmény **egyéb betegellátó részlegeitől elkülönítetten, zártan**, idegenek számára nem megközelíthető módon kell kialakítani.
- c) Mesterséges levegőellátó rendszer rendelkezésre állása esetén az egység kórtermében **túlnyomással működő mechanikus ventilláció** biztosítása szükséges, növelve ezzel a védőizoláció biztonsági szintjét.
- d) A nagy kórtermi ellátás nem engedélyezett. Az egységet kb. 4-5 nyitott vagy zárt inkubátort magába foglaló egységekre kell osztani. Az **összes ágyszám (inkubátorszám) 10-20%-át egyágyas** egységben, **izolálásra alkalmas** módon kell kialakítani.
- e) A koraszülött részleg minden helyiségének padlóburkolata **hézagmentes, mosható és fertőtleníthető** kialakítású, **vegyszereknek ellenálló** kell, hogy legyen.

- f) A koraszülött részleg falburkolata **legalább 2,1 m magasságig hézagmentes, mosható és fertőtleníthető, vegyszereknek ellenálló** burkolattal kell, hogy rendelkezzen.
- g) A koraszülött részleghez szervesen kell kapcsolódnia az **inkubátorfertőtlenítő helyiségnek** a fertőtlenítés kivitelezéséhez megfelelő mérettel és berendezési tárgyakkal (pl. munkafelület) kell rendelkeznie.
- h) A koraszülött részlegre való belépéskor szükséges a látogatók számára **személyzsilip** (szülőzsilip) kialakítása, ahol a **kézhygiéne tárgyi feltételeinek maradéktalan biztosítása** mellett a látogatók a látogatáshoz szükséges egyszerhasználatos **egyéni védőeszközöket** fel tudják venni.

4.6 Sebészeti részleg általános közegészségügyi követelményei

- a) A sebészeti osztályon kerülni kell a nagy ágyszámú kórtermek kialakítását! A kórtermek ágyszámának meghatározása során a 3-4 ágyas kórtermek kialakítása az elvárás. A kisebb ágyszámú kórterem biztosítja az ápoltak magasabb szintű izolált ápolását, ezzel növelve a járványügyi szempontú betegbiztonságot.
- b) A sebészeti részlegek kórtermeit **összkomfortosan** kell kialakítani. Minden kórteremhez tartozzon **WC-helyiség és zuhanyzó**. Ezzel jelentősen csökkenthető a kontakt terjedésű fertőzések osztályon történő robbanásszerű elterjedése, illetve a fertőző izoláció is könnyebben kivitelezhető.
- c) A kórtermek ágyszámát úgy kell kialakítani, hogy az ágyak **legalább 10%-a izolálásra alkalmas** kórteremben kerüljön elhelyezésre.
- d) Minden kórteremben kötelező a **higiénés kézfertőtlenítés tárgyi feltételeinek** maradéktalan biztosítása. Ennek keretében biztosítandó **hideg-melegvizes, lengőkaros vagy szenzorral működtethető orvosi csaptelep, alkarral vagy szenzorral működő, EU-konform méretezésű fertőtlenítőszer adagoló, papírtörölköző adagoló**, valamint a használt papírtörölközők gyűjtésére szolgáló **lábpedállal működtethető vagy tátika működésű hulladékgyűjtő badella**.
- e) Minden sebészeti részlegen biztosítandó külön **kötözőhelyiség**, amennyiben a részleg méretei lehetővé teszik, **külön szeptikus és aszeptikus kötözőt** kell kialakítani. Amennyiben a szeptikus és aszeptikus kötöző kialakítását nem lehet megvalósítani, a szeptikus és aszeptikus sebek kötözését **időben elkülönítetten** kell szétválasztani.

4.7 Belgyógyászati részleg közegészségügyi követelményei

- a) Célszerű a belgyógyászati jellegű, nem manuális tevékenységet végző osztályt úgy kialakítani, hogy a kórtermek **összkomfortosak** (fürdőszobával és WC

helyiséggel felszereltek) legyenek, és lehetőség szerint **maximum 4** vagy annál kevesebb ágy legyen egy kórteremben.

- b) Epidemiológiai szempontból javasolt, hogy a részleg úgy kerüljön kialakításra, hogy a **kórtermek 10-20%-a izolálásra alkalmas** legyen.
- c) Hemato-onkológiai ellátást nyújtó belgyógyászati egységekben **kötelező védőizolációs kórtermet kialakítani** az immunkompromittált (neutropeniás, apláziás stb.) betegek ellátásához. Ez a kórterem csak **légzsilipen keresztül** legyen megközelíthető, amely légzsilipben lehetőség van az egyedi ápolási eszközök tárolására, valamint a kórterembe lépés előtt az egyéni védőeszközök felvételére és távozáskor a védőeszközök eldobására.

A kórteremben a **kézhygiéné tárgyi feltételei** maradéktalanul biztosítandók.

A kórterem falburkolata **teljes magasságban mosható és fertőtleníthető, résmentes** kialakítású legyen, padlóburkolata **antisztatikus** tulajdonságú, **mosható és fertőtleníthető, vegyszereknek ellenálló** kialakítású legyen.

A védőizolációs kórteremben **túlnyomós rendszerű mesterséges levegőellátás** biztosítandó! (ennek részleteit lásd az egészségügyi intézmények levegőellátására vonatkozó szabályozókban – Országos tisztifőorvos módszertani levele a [műtők és egyéb egészségügyi ellátási terek mesterséges levegőellátásának higiéniés és egyéb közegészségügyi követelményeiről](#)).

4.8 Gyermek- és csecsemőellátó részlegek közegészségügyi követelményei

- a) A pediátriai ellátást nyújtó részlegeken, tekintve, hogy magasabb a légúti és enterális fertőzéssel ellátott ápoltak aránya, valamint az ellátottak higiéniés érzéke még kifejtetlen, javasolt a részleg **ágyszám 25%-ának megfelelő 1 ágyas, izoláló kórterem** kialakítása.
- b) A kialakított egyágyas izoláló kórtermek fertőző izolációs szükségének hiányában akár betegfelvételi megfigyelő-helyiséggé is alkalmazhatók.
- c) A kórtermek **ágyszáma 2-3, maximum 4** ágy lehet, nagyobb kórtermek kialakítása közegészségügyi kockázatot jelenthet.
- d) A pediátriai osztályon csak **olyan játék helyezhető el, amelynek rendszeres és hatékony fertőtlenítéséről az intézmény gondoskodni tud!** Előnyben részesítendőek azok a játéktípusok, amelyek műanyagból készültek, fertőtlenítésük beáztatással vagy letörléssel könnyen megoldható.

4.9 Csecsemőellátó részlegek közegészségügyi követelményei

- a) A csecsemőellátó részlegek járványügyi szempontból kiemelt betegellátó részlegek az ott ellátottak nem teljesen kifejlett immunrendszere és ebből adódó magas fogékonyága miatt.

- b) A csecsemőellátó részleg **ágyszámának kb. 30-35%-át izolálásra alkalmas, egyágyas kórteremként** kell kialakítani, a többi kórterem 2-3 ágyas, maximum 4 ágyas lehet.
- c) A nagy (2-4) ágyas kórtermekhez szükséges külön **szoptatóhelyiséget** kialakítani. A szoptatóhelyiség méretét a helyi igényekhez kell igazítani. A szoptatóhelyiségben biztosítani kell az édesanyák számára az **emlőtoilett** elvégzésének lehetőségét és **kézmosási lehetőséget**.

4.10 Fertőző (infektológiai) részleg közegészségügyi követelményei

- a) A fertőző betegeket ellátó részlegen **legalább kettő**, de inkább több **ápolási egység** kialakítása kötelező.
- b) A fertőző betegeket ellátó részlegek **ágyszámának legalább 50%-át izolálásra alkalmas, egyágyas kórteremben** kell biztosítani. Az izoláló kórtermeken kívül a kórtermek maximum 2-3 ágyasak lehetnek, több ágy nem megengedhető.
- c) Amennyiben mesterséges levegőellátás biztosított, akkor biztosítani kell olyan betegszobákat, ahol **túlnyomásos szellőztetés**, és olyan betegszobákat is, ahol **depressziós szellőztetés** biztosított.
- d) A látogatáshoz külön **látogatói folyosó** biztosítandó, amely **a betegellátó folyosótól és betegellátó tértől elkülönül**.

4.11 Intenzív ellátást nyújtó részleg közegészségügyi követelményei

- a) Az intenzív ellátást nyújtó részlegek ágyszáma a szükségleteknek megfelelően igen eltérő lehet.
- b) Törekedni kell arra, hogy az aktív fekvőbeteg-ellátó intézmény **összágyszámának kb. 8-10%-át** tegyék ki az intenzív ellátást nyújtó ágyak száma.
- c) Az intenzív ellátást nyújtó részleg alapterület-igénye **40 m²/ágy**, amely a kiszolgálóhelyiségek és közlekedőterek ágyszámra vetített igényét is tartalmazza.
- d) Az egy ágyra számított alapterület **kb. 19-25 m²** legyen, hogy a betegellátáshoz szükséges berendezések, gépek a betegágy körül elhelyezhetők legyenek, továbbá, hogy a beteg mozgása az ággal együtt megvalósítható legyen.
- e) Ajánlott az intenzív osztályt úgy kialakítani, hogy egy-egy megfigyelési klaszterbe (egyidőben megfigyelhető területre) maximum 8-12 betegágy jusson.
- f) Szükséges az intenzív ellátást nyújtó részlegen **izolálásra alkalmas, egyágyas kórtermeket** is kialakítani; ennek javasolt mennyisége a részleg ágyszámának 10-20%-a (az ellátás jellegéhez és a helyi epidemiológiai viszonyokhoz alkalmazkodva).

- g) Az intenzív ellátást nyújtó részleg padlóburkolata **résmentes, mosható és fertőtleníthető kialakítású, vegyszereknek ellenálló** anyagú legyen. A fertőtlenítő takarítás hatásosságának növelése érdekében javasolt **antisztatikus** tulajdonságú padozat használata.
- h) Az intenzív ellátást nyújtó részleg falburkolata **min. 2,1 m magasságig mosható és fertőtleníthető** kialakítású, **vegyszereknek ellenálló** anyagú legyen.
- i) Az intenzív ellátást nyújtó részlegen **mesterséges, túlnyomásos szellőzés** alkalmazása javasolt.

4.12 Műtőegységek közegészségügyi követelményei

- a) A műtőegység helyiségeit úgy kell tervezni és elhelyezni, hogy egyértelmű fokozatosság érvényesüljön az aszepszis kérdésében.
- b) A szennyezett és/vagy fertőzött anyagokat úgy kell eltávolítani a műtőegység területéről, hogy közben az aszeptikus teret ne érintsen, továbbá egyidőben **ne keresztezze tiszta vagy steril anyag útját.**
- c) Az általános műtőterem mérete **40-42 m²**, amely nem foglalja magába a műtőteremhez kapcsolódó előterek és kiegészítő helyiségek alapterület-igényét.
- d) A műtőterem belmagassága **min. 3 m** kell, hogy legyen, hogy a műtőlámpák és egyéb berendezések mozgatásához és használatához megfelelő hely álljon rendelkezésre.
- e) A műtőterem falburkolatát úgy kell kialakítani, hogy az **teljes magasságában** (a plafonig) **résmentes, mosható és fertőtleníthető, vegyszereknek ellenálló** legyen.
- f) A műtőterem falának **egysíkúnak** szükséges lennie, a síkot nem lehet megtörni, **polc, szekrény a műtőteremben még akkor sem helyezhető el, ha az mosható és fertőtleníthető kialakítású!**
- g) A műtőteremhez kapcsolódó helyiségek falburkolata **min. 2,1 m magasságig résmentes, mosható és fertőtleníthető** kialakítású, **vegyszereknek ellenálló** kell, hogy legyen. Ez alól kivételt képez a steril dolgozó (műszerelőkészítő) és a sterilanyag-raktár, amely helyiség esetében a műtőteremre vonatkozó falburkolati előírásokat kell alkalmazni.
- h) A műtőterem ajtaja lábbal, alkarral vagy fotocellás technikával nyíljon, anyaga **mosható és fertőtleníthető** kialakítású, **vegyszereknek ellenálló, résmentes** legyen. A műtőterem ajtaját a közlekedési tevékenységen kívül **folyamatosan zárva kell tartani!**
- i) A műtőterem padlóburkolata **résmentes, mosható és fertőtleníthető** kialakítású, **vegyszereknek ellenálló, antisztatikus** anyagú legyen.

- j) Javasolt az újonnan kialakítandó vagy felújítandó műtőtermek padozatán a tiszta, **védett zóna** (kb. 3x3 m) jól látható **jelzése**, amely a műtőterem legtisztább zónáját jelzi.
- k) A műtőasztal számára a műtőteremben átlagosan **0,6 x 2,4 m** alapterületet szükséges számítani (amely a műtőasztal típusától függően változhat).
- l) A műtőteremben **kizárólag az immobil berendezési és felszerelési tárgyak** tárolhatók, valamint azon **mobil berendezések és felszerelések**, amelyekre a műtőteremben feltétlenül szükség van (Sonnenburg-, Mayo-, ill. műszerelő asztal, steril dobozok, tálcák asztalai stb.).
- m) A műtőegység kiszolgáló helyiségeiben **mosható, fertőtleníthető, résmentes és vegyszerálló padozatot** kell biztosítani. Ez alól kivétel a sterilanyag-raktár és a steril dolgozó, ahol a műtőteremmel megegyező padlóburkolatot szükséges használni.
- n) **A műtőegységben mesterséges levegőellátást kell biztosítani**, amelyről külön [szabályozás](#) rendelkezik.
- o) A műtőegység ablakai úgy alakítandók ki, hogy azok **mosható, fertőtleníthető és vegyszerálló** anyagúak legyenek. **Az ablakok a teljes műtőegységben fixen zártak legyenek, nem lehetnek nyithatók!**
- p) **A műtőtermen kívül szükséges biztosítani a bemosakodó helyiséget.** Egy bemosakodó állomás több műtőtermet is kiszolgálhat.
- q) A műtőegységben külön **eszköz-, műszer- és anyagraktárakat** szükséges kialakítani. Ezek mérete az adott műtéti tevékenység eszköz-, műszer- és anyagigényéhez adaptálva kerüljön meghatározásra. A raktározás polcrendszerben történhet, a **polcoknak, szekrényeknek mosható és fertőtleníthető kialakításának, résmentes felületűnek és vegyszereknek ellenállónak kell lennie.**
- r) **A műtőegységbe a személyzet kizárólag zsilipen keresztül juthat be!** A zsilipet két oldalra szükséges osztani: a) a szennyezett oldalon a dolgozó leveti ruházatát, majd b) a tiszta oldalra lépve veszi fel a csíraszegény területi ruházatot (bezsilipelés).
- s) **Bezsilipelés nélkül a műtőegység területére lépni tilos! A műtőegységet elhagyni kizárólag kizsilipeléssel** (az előző folyamat fordítottjának elvégzésével) **lehet!**
- t) **A betegek is zsilipen** (ún. átfektetőn) **keresztül érkezhetnek a műtőegységbe!**
- u) A műtőegység adminisztratív helyiségeiben is **kizárólag mosható és fertőtleníthető burkolattal rendelkező, vegyszereknek ellenálló burkolattal rendelkező bútorokat** lehet elhelyezni. **Textilburkolat, kárpitos bútorzat alkalmazása tilos!**

4.13 Járóbeteg-ellátó részlegek általános közegészségügyi követelményei

- a) A járóbeteg-ellátó részleget kórházi epidemiológiai szempontból mind funkcióját, mind forgalmát, mind fertőzési kockázatát tekintve **javasolt teljesen elválasztani a fekvőbeteg-ellátó részlegektől**. Megjegyzendő ugyanakkor, hogy a diagnosztikus egységek (pl. képalkotó diagnosztika, endoszkópia) hozzáférhetősége miatt fenn kell tartani a kapcsolatot az egységek között.
- b) A várótermek elkülönítése a járó- és a fekvőbeteg-ellátásra elkülönítetten alakítandók ki.
- c) A várótermi helyiség **padozata résmentes, mosható és fertőtleníthető, vegyszereknek ellenálló** legyen.
- d) A váróterem **falburkolata mosható és fertőtleníthető, vegyszereknek ellenálló, résmentes** legyen.
- e) A váróteremből kell nyílnia a **nemenként elkülönített, megfelelő mennyiségben kialakított WC-helyiségeknek**. A WC-helyiségek előterében a **kézmosási lehetőség feltételeit** (hideg-melegvizes csaptelep, fertőtlenítő szappan, papírtörölköző és a használt papírtörölközők gyűjtésére alkalmas hulladékgyűjtő) **biztosítani szükséges**.
- f) A rendelőhelyiségek általános kialakítására az általános kórtermi követelmények vonatkoznak, kivéve, ha az adott szakma szabályai attól szigorúbb higiénés feltételrendszert szabnak.
- g) A rendelőhelyiségek **padlóburkolata résmentes, mosható és fertőtleníthető** kialakítású, **vegyszereknek ellenálló** kell, hogy legyen; **lehetőleg antisztatikus anyagú burkolat** legyen, amely a fertőtlenítő takarítás hatásosságát növeli.
- h) A rendelőhelyiségek **falburkolata mosható és fertőtleníthető** kialakítású, **vegyszereknek ellenálló** legyen. Azon szakmák rendelőiben, ahol magas a kockázata a váladékok fröccsenésének (pl. endoszkópia), a falburkolat 2,1 m magasságig csempeburkolat legyen.
- i) A rendelőhelyiségekben **kizárólag olyan bútorzat helyezhető el, amelyek felülete résmentes, mosható és fertőtleníthető** kialakítású, **vegyszereknek ellenálló**. Textilburkolatú, kárpitozott bútor elhelyezése tilos!
- j) **Minden rendelőhelyiségben biztosítandók a higiénés kézfertőtlenítés tárgyi feltételei:** hideg-melegvizes, alkarral, lámpedállal vagy szenzorral működtethető csaptelep, alkarral vagy szenzorral működtethető fertőtlenítőszer-adagoló, adagolóból kijuttatható papírtörölköző, a használt papírtörölközők gyűjtésére alkalmas, lámpedálos vagy tártika rendszerű hulladékgyűjtő.

5. A kórházi levegő környezet-egészségügyi vonatkozásai [45-70]

*Dr. Beregszászi Tímea, Dr. Magyar Donát, Dr. Magyar Zoltán,
Dr. Khayer Bernadett*

A kórházi levegő megfelelő minőségének biztosítása a betegek és a kórházi dolgozók egészségvédelme, valamint a biztonságos betegellátás szempontjából kulcsfontosságú kérdés. Ennek érdekében figyelembe kell venni mind a kültéri, mind a beltéri eredetű kémiai és biológiai szennyező forrásokat, beleértve a fertőző, allergén, irritatív és toxikus hatású anyagokat.

A beltéri levegőminőséget számos fizikai, kémiai és biológiai tényező befolyásolja.

A fizikai paraméterek közé tartozik a levegő nem megfelelő hőmérséklete, túl magas vagy túl alacsony relatív páratartalma, a feldúsult szén-dioxid koncentráció.

Jelentős kémiai szennyezők a berendezési tárgyakkól, építőanyagokból párolgó formaldehid és más illékony szerves vegyületek (VOC), a kültéri eredetű nitrogén-dioxid, szén-monoxid és kisméretű részecskék (PM₁₀, PM_{2,5}).

A biológiai szennyezők közé tartoznak a vírusok, baktériumok, gombák, pollenszemek. Fontos kiemelnünk a kifejezetten kórházakra jellemző légszennyező anyagok jelenlétét is: a különféle tisztító- és fertőtlenítőszer maradványait, altatógépek gázait és a különböző mikrobiológiai szennyezőket.

A szennyezett beltéri levegő különösen nagy kockázatot jelenthet azon fekvőbetegek számára, akik hosszabb időt – napokat, esetleg heteket – töltenek zárt térben. Fokozott kockázati csoportba tartoznak az idősek és a gyermekek (különösen a kis születési súlyú koraszülöttek), a frissen műtött betegek, az immunhiányos vagy immunszuppresszív kezelés alatt állók, illetve a légzőszervi betegségben szenvedők.

A kórházi helyiségek tekintetében is beszélhetünk fokozott kockázatú terekről. Ide tartoznak a kiemelt tisztaságú terek (pl. műtők), a fokozott figyelmet igénylő olyan helyiségek, ahol a szoba és a környező helyiségek közötti nyomáskülönbséget alakítanak ki (negatív vagy pozitív nyomású szobák).

A megfelelő levegőminőség biztosítása a prevenció fontos eszköze. A szellőzés hiánya vagy az elégtelen légcsera növeli a fertőzések, illetve a légúti megbetegedések előfordulásának kockázatát, míg a megfelelő légcsera biztosítása hozzájárul a levegőben terjedő kórokozók koncentrációjának csökkentéséhez.

Az alábbiakban külön fejezetekben tárgyaljuk a telepítés/felújítás/átalakítás, a működtetés, a karbantartás és az ellenőrzés szempontjait.

5.1 A kórházak levegőminőségét befolyásoló főbb környezeti tényezők

E fejezetben a kórházak külső környezetében található légszennyező források hatását tárgyaljuk.

A legkritikusabb tényezőként említendők a közeli építkezések, vagy éppen maga a kórház átépítése, ahol a megváltozott működési folyamatok, illetve az építési munkálatok következtében gyakran kialakuló nagymértékű légszennyeződés képviselik a fő kockázatot. A porképződés során az esetlegesen szennyezett épületanyag, törmelék és por belélegezve, illetve a sebbe jutva (pl. *Clostridium perfringens*, gombaspórák) komoly fertőzéseket okozhat. Az egészségügyi intézményekben végzendő építési, újjáépítési, felújítási és bontási munkálatok révén jelentkező kockázat csökkentésével a [6. fejezet](#) foglalkozik részletesen.

- Forgalmas utak szennyező hatásának csökkentése céljából parkosítást, füvesítést, út mellett pormegkötő hatással bíró növényzet telepítését javasoljuk. Kerüljük az allergén pollenadó fajokat, mivel ezek allergiát, asztmát okozhatnak. Az allergén, illetve nem allergén növényfajok részletes felsorolása [itt](#) érhető el. A fű kaszálása és egyéb parkfenntartó munkálatok is nagy porképződéssel járhatnak, ezért ebben az időszakban zárják be a kórtermek ablakait.
- Parkoló lehetőség szerint kórtermektől távol kerüljön kialakításra.
- Amennyiben a nyílt égésterű tüzelőberendezés a fekvőbeteg intézmény közösségi terében található, vagy a légtér összeköttetésben van más helyiséggel, a kéményseprő-ipari tevékenységről szóló 2015. évi CCXI. törvény 5. § (4) bekezdésének d) pontjának értelmében szén-monoxid-érzékelő berendezés felszerelése és működtetése kötelező szén-monoxid mérgezés megelőzése céljából.
- Új bútorokat nyári időszakban vásároljanak, és akkor is több hetes (jellemzően 4-6 hét) szellőztetés után vigyék be a kórtermekbe, rendelőkbe (formaldehid mennyiségének csökkentése céljából). Lehetőség szerint az E1 formaldehid-emissziós osztályba sorolt bútorokat válasszanak. A faalapú ragasztott termékek besorolása formaldehid-kibocsátásuk alapján történik, és az E1 osztály az egészségi szempontból biztonságos kibocsátási szintet jelöli. Emellett lehetőség szerint alacsony károsanyag-kibocsátású anyagokat válasszanak. Textilborítás, olajos falfestés kerülendő az illékony szerves szénhidrogének mennyiségének csökkentése céljából.
- Alkalmazzanak helyes takarítási gyakorlatot. A takarítást megfelelő szellőzés és nyitott ablakok mellett végezzék. A tisztítószeresek közül részesítsék előnyben az öko címkével ellátott termékeket. Részletesen kidolgozott takarítási protokoll kialakítása és a végrehajtás ellenőrzése alapvető fontosságú.

- A megfelelő beltéri levegőminőség fenntartását elősegíti a rendszeres tisztasági festés, valamint a sima, könnyen tisztítható és fertőtleníthető felületű berendezési tárgyak és bútorok alkalmazása. Kerülendők a por meglepedését elősegítő, illetve a nehezen hozzáférhető, nehezen tisztítható vagy porózus (különösen textil) felületek.
- Fontos a falak nedvesedésének megakadályozása és a penészedésre utaló jelek rendszeres ellenőrzése, mely mikrobiológiai vizsgálatokkal is kiegészíthető.
- A galambok jelenléte is szennyezi a környezetet így az ellenük való védekezés (a galambok távoltartása) szintén kiemelt figyelmet érdemel, a madarak ürüléke ugyanis jelentős szennyező forrás lehet.

5.2 A kórház működtetésének levegőminőségi vonatkozásai

E fejezetben külön tárgyaljuk a természetes szellőztetés, a mesterséges szellőztetés és az aeroszolképződéssel járó mesterséges szellőztetés esetére vonatkozó ajánlásokat.

A műtők, az ahhoz kapcsolódó kiegészítő helyiségek, az elkülönítő egységek, a normál betegszobák, valamint az egyéb betegellátó és speciális helyiségek vonatkozásában „*A műtők és egyéb egészségügyi ellátási terek mesterséges levegőellátásának higiénés és egyéb közegészségügyi követelményeiről*” c. [Módszertani útmutató](#) ad részletes leírást. Ez az útmutató tartalmazza mindazokat a követelményeket, amelyeket a mesterséges levegőellátó rendszerek tervezése, felújítása és karbantartása során be kell tartani.

A módszertani levélben foglaltak valamennyi, Magyarországon működési engedéllyel bíró egészségügyi szolgáltatóra érvényesek! [54]

5.2.1 Természetes szellőzés

A természetes szellőzés során a légtömeg cseréje természetes eredetű fizikai hatásokra jön létre a nyílászárókon és az épület egyéb nyílásain keresztül. **A steril szakaszokon nem alkalmazható természetes szellőzés!** Amennyiben a természetes szellőzés a kórház egyes helyiségeiben a fent hivatkozott módszertani levél szerint nem tilos, illetve alkalmazható a fűtő-szellőző-légkondicionáló rendszer (HVAC) alternatívájaként (a beavatkozás(ok) igényei szerint), azt az alábbi szempontok betartása mellett kell végezni:

- Az ablakokban légbevezető rés kialakítása vagy a homlokzaton falátvezetéses légbevezető beépítése javasolt, melyet általában ki kell egészíteni gépi elszívással.
- Természetes szellőzés esetén **naponta többször, rövid ideig tartó ablaknyitás** szükséges a megfelelő CO₂ szint (max. 1000 ppm), illetve a légszennyező anyagok feldúsulásának megelőzése céljából. Az egyes helyiségekbe javasoljuk a CO₂ érzékelő elhelyezését, amely alapján az ablaknyitás és zárás elvégezhető.

- Természetes szellőzés esetén az alábbi, **egy óras átlagértékre vonatkoztatott minimális légsere** biztosítandó:
Fokozott kockázatú belső terekben átlag 160 l/s/beteg (min. 80 l/s/beteg); az átlagos kockázatú kórtermekben 60 l/s/beteg, folyosókon 2,5 l/s/m³
- A **légmozgás iránya** lehetőleg a belső térből olyan külső térbe vezessen, ahol a szennyezőanyag jelentős mértékű légköri hígulása biztosított.

5.2.2 Mesterséges szellőztetés

Az egészségügyi létesítményen belüli különböző rendeltetésű helyiségeknek különböző komfort követelményeknek kell megfelelniük. A légállapot, a levegőminőség, illetve a higiénés követelmények teljesítése tekintetében az épületgépészeti rendszereknek, ezen belül a légtechnikai rendszereknek meghatározó szerepük van.

Az egészségügyi létesítmények légtechnikai rendszerein belül higiénés szempontból kiemelkedő jelentőséggel bír a központi légkezelő berendezések minősége. A légtechnikai rendszerek tervezése, kivitelezése és üzemeltetése során a higiénés követelményeket és az energiahatékonysági szempontokat egyaránt figyelembe kell venni.

A mesterséges szellőztetés feladata, hogy megfelelő mennyiségű és minőségű levegő jusson az épületbe. Ennek érdekében biztosítja a bejuttatott levegő szűrését, szabályozza a hőmérsékletét, esetleg páratartalmát. A friss levegő beszívási pont nem megfelelő kialakítása és karbantartása számos problémát okozhat, emellett a légkezelő gép egységei és a légszűrők szennyeződése, tömítettségi hibái és a vibráció elleni védelem hiánya is komoly kockázati tényezőként szerepelhetnek. A nem megfelelően karbantartott szellőzőrendszerekbe szennyeződés juthat be. A szellőzőrendszerbe bejutott csíráképes baktériumok és gombaspórák a lerakódott szennyeződések megfelelő nedvesség hatására szaporodásnak indulnak, majd ezeket a mesterséges légáram tovább szállíthatja a rendszerben. Szennyezett helyiségből elszívott levegő szennyezőanyag tartalma a levegő visszakeveréssel működő rendszerekben feldúsulhat; s ezt a vezetékek más, egyéb szennyezőforrással nem rendelkező helyiségekbe is eljuttathatják. A lerakódások a leggyakrabban a vezetékekben, hőcserélőkön, szűrőkön és ventilátorokon jelentkeznek. Fent említett egészségi hatások mellett megemlítendő, hogy e lerakódások rontják a rendszer hőátadó képességét. A szellőzőrendszerben kialakult szennyeződés a levegőáramba jutva kellemetlen, zavaró szaghatást eredményezhet, irritációt, légúti allergiás tüneteket, asztmát, illetve különféle fertőzéseket okozhat.

Fontos tehát ezen részegységek rendszeres ellenőrzése, karbantartása.

A kórházi rendszerekben különösen az alábbiakra kell figyelmet fordítani:

- **A szellőzés szabályozása:** megfelelő mennyiségű friss levegő biztosítása a helyiség rendeltetésének és a benntartózkodók számának függvényében (MSZ EN 16798-1:2019).
A mindenkori igényeknek megfelelő friss levegő szabályozása gazdaságosan CO₂ érzékelővel és VAV szabályozóval valósítható meg.
- **A friss levegő beszívási pont megfelelő helyen** legyen, lehetőleg az épület tetején, távol a kültéri szennyező forrásoktól (pl. parkoló, szeméttároló, kémény). A madarak, kisemlősök, ízeltlábúak bejutását a szellőzőrendszerbe meg kell akadályozni a megfelelő technológia alkalmazásával, és annak rendszeres ellenőrzésével (pl. rácsok illesztése, sértetlensége). A friss levegő beszívási ponton kialakult biológiai szennyeződésre főként *Cryptococcus*-, *Beauveria*- és *Fusarium*-fajok jelenléte jellemző, melyek mikózisokat, fungémiát, allergiás megbetegedéseket okozhatnak.
- **A friss levegő beszívási ponton a szűrők nem megfelelő illesztése vagy késedelmes cseréje** révén szintén problémák jelentkezhetnek: a légszatorna rendszer szennyeződik, a lerakódásokban nagy mennyiségű kültéri eredetű por, allergén gombaspóra (*Alternaria*, *Cladosporium*, *Epicoccum*) és pollenszem (*Ambrosia*, *Corylus*, *Betula*, *Poaceae* stb.) halmozódik fel. A szerves anyagon nedvesség hatására gombák fejlődnek ki (leggyakrabban *Acremonium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Ulocladium*, *Exophiala* spp.). A légszatornákon ezért szerelőablakokat ajánlatos létesíteni, ezeken keresztül a szennyeződés jelenléte ellenőrizhető, illetve az egység tisztítható. A szűrőket a megnövekedett nyomáskülönbség függvényében, de minimum negyedévente ajánlatos cserélni, az illesztéseket emellett rendszeresen, havonta ellenőrizni kell.
A **szellőzőrendszer tisztítását, fertőtlenítését** szintén rendszeresen el kell végezni: a steril szakaszokon évente, a HEPA szűrők cseréje alkalmával; a nem steril szakaszokon évente felülvizsgálat javasolt, és ettől függően javasolt a tisztítás ütemezése. A szűrőknek az egész élettartamuk alatt meg kell őrizniük a szűrési osztályukat! A szűrőcsere minden esetben a szennyezett oldalon történjék, vagy kihúzható szűrő alkalmazása javasolt.
- **A szellőzőrendszer légkezelőjében a kondenzációból eredő nedvesedést, rozsdásodást** is ellenőrizni kell. Ez szintén baktériumok és penészgombák szaporodásához vezet. Pangó nedvesség kialakulását meg kell akadályozni! A kondenzátum búzzárnál a vízzárat leszívás ellen biztosítani kell!
- **A szellőzőrendszer végpontjain a befúvónyílásokat (anemosztátokat) rendszeresen tisztítani, fertőtleníteni kell!**
- **A megfelelő levegőelosztás biztosítására a légtechnikai rendszer besabályozását el kell végezni**, és ezt átalakítás vagy panasz esetén meg kell ismételni!

- Ügyeljünk a **megfelelő párasításra**. A kültéri levegő fűtési, ill. átmeneti időszakban az épületbe jutva felmelegszik, ill. a szellőzőrendszer felmelegíti (pl. hőcserélő segítségével). Ekkor a levegő relatív páratartalma lecsökken.

Az így bejuttatott levegő a légkezelőbe épített nedvesítő berendezés nélkül száraz lehet, mely a kötő- és nyálkahártyákat kiszárást okozhat. A hámbiányossá vált, kisebbedett testrészeken át megnő a fertőzések kockázata. A megfelelő páratartalom biztosítása műtéti beavatkozásra használt helyiségekben kiemelt jelentőségű, itt a feltárt sebek kiszáradása korlátozza a beavatkozás sikerét.

A légnedvesítőknél olyan anyagokat kell alkalmazni, amelyek nem segítik elő a mikrobák elszaporodását, a lerakódásokat és a korróziót. **Az alkatrészeknek könnyen hozzáférhetőnek és bármikor ellenőrizhetőnek és tisztíthatónak kell lenniük!** A tápvíznek az ivóvízre érvényes mikrobiológiai előírásoknak kell megfelelnie. A víz üzem közbeni fertőtlenítésére olyan eljárásokat és anyagokat kell alkalmazni, melyek egészségügyi szempontból biztonságosak.

- A **steril helyiségekbe bejuttatott szűrt levegő** nemcsak a szennyezőanyag koncentrációját hígítja, hanem túlnyomás révén megakadályozza, hogy szennyező anyag jusson be a levegővel más területekről.
E megoldás a posztoperatív szepszisek számát jelentősen csökkenti.
- **Természetes vagy mesterséges szellőztetési rend elkészítése és betartása** javasolt.
- Az immunhiányos betegek ellátásában alkalmazott **pozitív nyomású szobák** esetében fontos kitétel, hogy a szobákba **megfelelően szűrt, nagytisztaságú levegő** jusson be.
- A fertőzött betegek ellátásában alkalmazott **negatív nyomású szobákba** a levegő csak a **megfelelő szűrőkkel ellátott légbevezető elemen keresztül** jusson a helyiségbe! Ügyelni kell, hogy a szívóhatás következtében más forrásokból ne szivárognak levegő (pl. lefolyók, falrepedések, álmennyezet, stb.) a szobába.
A szennyezett levegő csak a megfelelően tervezett és ellenőrzött módon, pl. szűrőkön keresztül juthat ki a helyiségekből.
- **Műtők esetén mindig mesterséges levegőellátó rendszert kell alkalmazni!**
A klímaberendezésnek **alkalmasnak kell lennie minimum 20-szoros légcserére** biztosítására! A műtőben **nyáron sem lehet 25 °C-nál magasabb a hőmérséklet és 60%-nál magasabb a relatív páratartalom!**
A **bemenő levegő** a mennyezeten keresztül beépített steril szűrőkön át **alacsony sebességgel (0,24 - 0,30 m/s) érkezzen**, az elszívás a padlószint közelében valósuljon meg. **A műtő és a környező helyiségek között pozitív nyomáskülönbséget kell biztosítani!** A műtőkben **split klíma és mobil klíma nem alkalmazható!** [52].

5.2.3 Léghőszabályozó berendezések használata

A nyári hőhullámok egyre gyakrabban és hosszabb ideig terhelik szervezetünket. A megfelelően használt és karbantartott légkondicionáló berendezések (split klíma, fan-coil, mobil klíma) hozzájárulhatnak a komfortos és egészséges beltéri környezet fenntartásához otthonainkban, munkahelyeinken és járműveinkben. **A kórházi környezetben azonban használatuk nem ajánlott, bizonyos helyiségekben pedig kifejezetten tilos!** E helyiségtípusokról a „*A műtők és egyéb egészségügyi ellátási terek mesterséges levegőellátásának higiénés és egyéb közegészségügyi követelményeiről*” c. [Módszertani útmutató](#) ad részletes tájékoztatást.

Általános alapelv, hogy hosszú távon a kórházaknál a fűtő-szellőző-légkondicionáló (HVAC) rendszerek kiépítésére kell törekedni!

A légkondicionáló berendezések használata azért lehet kockázatos, mert a szűrőkön, ventilátorokon, a hőcserélők/kondenzorok felületén és a kondenzvíz-elvezető rendszerben a készülék által beszívott por nedvesedik, ezen pedig különböző baktériumok és penészgombák szaporodhatnak el, melyek a beltéri levegőbe kerülve légúti tüneteket válthatnak ki, valamint súlyosbíthatják az allergiás és asztmás tüneteket, emellett egyes esetekben fertőzéseket is okozhatnak.

A légkondicionáló berendezések rendszeres tisztítása és fertőtlenítése tehát nemcsak a készülék hatékony működése, hanem az egészségvédelem szempontjából is kiemelt jelentőségű.

A nyári túlmelegedés megelőzésében fontos szerepet játszanak a **passzív hővédelmi megoldások** is. Az árnyékolás, az éjszakai vagy a hajnali szellőztetés, valamint a zöldfelületek növelése segíthetnek csökkenteni az épületek felmelegedését és mérsékelhetik a hűtési igényt – e témát a [2. fejezet](#) mutatja be részletesen.

Említést érdemel, hogy a túlzott hűtés kedvezőtlen egészséghatásokkal járhat. A légkondicionáló berendezéseket célszerű úgy beállítani, hogy a belső és a külső hőmérséklet közötti különbség ne haladja meg a 8-10 °C-ot. Hőségriasztás idején a beltéri 28 °C-os hőmérséklet is jelentős komfortjavulást biztosíthat a kültéri hőmérséklethez képest. A túl alacsonyra állított hőmérséklet megterhelheti a szervezetet, különösen akkor, ha a hűtött helyiségből a meleg kültéri környezetbe lépünk.

A klimatizált helyiségek levegője – elsősorban télen – néha túl száraz, mely légzőszervi panaszokat, illetve a szem, a torok és az orr nyálkahártyájának, valamint bőrünk kiszáradását okozhatja. A száraz levegő kellemetlen hatásait megfelelő folyadékbevitellel, szükség esetén párástítással, valamint hidratáló készítmények alkalmazásával mérsékelhetjük.

Fontos arra is figyelni, hogy a hideg levegő ne áramoljon közvetlenül a bent tartózkodókra. Ellenkező esetben megfázásos tünetek jelentkezhetnek, megfájdulhatnak ízületeink és gyulladások is kialakulhatnak. A csecsemők, az idősek, valamint a krónikus légzőszervi vagy keringési betegségekben szenvedők különösen érzékenyek lehetnek ezekre a hatásokra.

A split klímaberendezés nem biztosít friss levegőt, csupán a helyiség levegőjét keringteti és hűti. Ezért használatuk mellett is fontos a rendszeres szellőztetés, különösen akkor, ha több ember tartózkodik egy helyiségben. A megfelelő légcserre hozzájárul a széndioxid és egyéb beltéri szennyező anyagok koncentrációjának csökkentéséhez.

A gyártók által javasolt rendszeres szűrőtisztítást célszerű a használati útmutatóban foglaltak szerint elvégezni. A teljes berendezés szakszerű tisztítása és ellenőrzése legalább évente egyszer, lehetőleg a nyár beköszönte előtt ajánlott. Nagyobb porterhelésnek kitett környezetben ennél gyakoribb karbantartás is indokolt lehet.

5.3 Az egészségügyi létesítmények légkezelő berendezéseivel szemben támasztott követelmények

Magyarországon hatályosak a légkezelők műszaki paramétereire érvényes, az Európai Unió közös szabványrendszeréből átvett és honosított szabványok az MSZ EN 13053, az MSZ EN 1886 és az MSZ EN 16798. Ezek a szabványok meghatározzák, hogy az egyes részegységeket és alkatrészeket, milyen gyakorlati követelmények alapján, milyen fizikai határok között javasolt tervezni és gyártani. A részegységek mechanikai és energetikai jellemzőire vonatkozóan osztályozási rendszereket definiálnak, azonban az említett szabványok nem határoznak meg az energiahatékonyságra vonatkozó minimumkövetelményeket.

Az egészségügyi létesítményekre vonatkozó nemzetközi szabályozási környezet vizsgálata alapján javasoljuk hazánkban is a légkezelő berendezések egyes részegységeire vonatkozó követelményrendszer felállítását. A követelmények meghatározásához a németországi vonatkozó szabályozások közül a DIN 1946-4, VDI 6022 Blatt 1, VDI 3803 Blatt 1 és az RLT-Richtlinie 01 dokumentumokat javasoljuk figyelembe venni.

5.3.1 Energiahatékonyságra vonatkozó követelmények

A német Légtechnikai Berendezéseket Gyártók Szövetsége által összeállított RLT-Richtlinie 01 dokumentum és az EUROVENT Certification független tanúsító szervezet is energiahatékonysági osztályokat határoz meg a légkezelő berendezések minősítéséhez. Az osztályba sorolás a légkezelő berendezésen belüli levegőáramlás sebessége, a hővisszanyerő hatásfoka és a ventilátorok villamos teljesítmény felvétele alapján történik. Az alábbiakban összefoglaljuk javaslatainkat az általánosan (tehát nem csak az egészségügyi létesítményekben) alkalmazott légkezelő berendezések energiahatékonyságával szemben támasztott követelményekre, melyek meghatározásánál az EUROVENT „B” energiahatékonysági osztály követelményeit vettük figyelembe, az MSZ EN 13053 szabványban rögzített kategóriákban kifejezve.

A minimum követelmény értékek a légkezelő berendezések alábbi műszaki jellemzőire terjedjenek ki:

Energiahatékonyságra, ezen belül:

- Az MSZ EN 13053 szerint a készülékházon belüli levegő áramlási sebesség szempontjából V1-V9 jelű légsebesség osztályokat határoztak meg. A legalacsonyabb légsebességet a V1 jelű osztály követeli meg (legfeljebb 1,6 m/s). Javasoljuk, hogy a készülékházon belüli levegő áramlási sebesség legalább a V3 osztálynak feleljen meg ($1,8 < v \leq 2,0$ m/s).
- Az MSZ EN 13053 szerint H1-H6 jelű hővisszanyerő hatásfok osztályokat határoztak meg. A H1 kategória jelenti a legjobb hővisszanyerési hatásfok besorolást ($\eta_{e\ 1:1} \geq 71\%$). Javasoljuk, hogy a hővisszanyerők hatásfoka legalább a H2 osztálynak feleljen meg ($\eta_{e\ 1:1} \geq 64\%$).
- Az MSZ EN 13053 szerint a ventilátorokat villamos teljesítményfelvétel szempontjából P1-P7 jelű osztályokba sorolják. A legjobb besorolást a P1 jelű osztály jelenti ($P_{m\ max} [kW] \leq P_{m\ ref} * 0,85$). Javasoljuk, hogy a ventilátorok villamos teljesítményfelvétel osztálya legalább a P3 osztálynak feleljen meg ($P_{m\ max} [kW] \leq P_{m\ ref} * 0,95$).

Részegységek műszaki jellemzőire, ezen belül:

- Az MSZ EN 1886 szerint a készülékházat meghatározott túlnyomás, illetve depresszió hatására létrejövő maximális behajlása [mm/m] alapján D1-D3 jelű osztályba sorolják. A D1 jelű osztály jelenti a legjobb mechanikai stabilitás kategóriát. Javasoljuk, hogy a készülékház mechanikai stabilitása legalább a D2 (10 mm/m) osztálynak feleljen meg.
- Az MSZ EN 1886 szerint megkülönböztetik a kizárólag depresszió alatt üzemelő berendezésekre és a túlnyomás és depresszió alatt is egyaránt üzemelő berendezésekre vonatkozó követelményeket. A készülékházat mindkét esetben a meghatározott vizsgálati nyomás mellett létrejövő szivárgási veszteség [$l/s\ m^2$] alapján L1-L3 jelű osztályokba sorolják. Az L1 jelű osztály jelenti a legjobb légtömörség kategóriát. Javasoljuk, hogy a készülékház szivárgási vesztesége legalább az L2 (max. 0,44 $l/s\ m^2$, ill. 0,63 $l/s\ m^2$) osztálynak feleljen meg.
- Az MSZ EN 1886 szerint a készülékházakat hőszigetelő képesség szempontjából T1-T5 jelű osztályokba sorolják. A T1 jelenti hőtechnikai szempontból a legjobb kategóriát. A hőszigetelő képességet a hőátbocsátási tényezővel, U [W/m^2K] jellemzik. Javasoljuk, hogy a készülékház hőszigetelő képessége legalább a T2 osztálynak ($0,5 < U \leq 1,0$) feleljen meg.
- Az MSZ EN 1886 szerint a készülékházakat hőhidasság szempontjából TB1-TB5 jelű osztályokba sorolják. A TB1 jelenti hőtechnikai szempontból a legjobb kategóriát. A hőhidasságot a hőhídtényezővel, k_b [-] jellemzik.

Javasoljuk, hogy kondenzátum képződés veszélye esetén a készülékház hőhídtényezője legalább a TB2 osztálynak ($0,60 \leq k_b < 0,75$) feleljen meg.

- Javasoljuk, hogy a szabályozó és elzáró elemek légtömörsege legalább az MSZ EN 1751 szerinti 2. légtömörségi osztálynak (max. szivárgás 500 Pa próbanyomásnál $100 \text{ dm}^3/\text{s m}^2$) feleljen meg.

A levegőszűrők nyomásvesztesége szorosan összefügg a légtechnikai rendszer villamos energiafogyasztásával, emellett a levegő tisztasága kiemelkedő jelentőséggel bír a higiéniai alkalmazásoknál. A levegőszűrőknek több feladata van: a betegek és a személyzet védelme a fertőzésekkel szemben, illetve a légkezelő berendezés és a légcsatorna hálózat védelme a szennyeződésekkel szemben.

A szűrők elszennyeződésének folyamatos nyomon követése javasolt, mely megakadályozza a porbehordást, valamint az alacsony szűrő nyomásveszteség által csökkenti az üzemeltetési költséget. A levegőszűrők megengedett végső ellenállását az alábbi szűrőfokozatokra az ISO 16890, illetve az MSZ EN 13053 szerint javasoljuk figyelembe venni, azaz:

- ISO Coarse/G1-G4 szűrőosztályoknál: 150 Pa
- ISO ePM10, ePM2.5/M5-F7 szűrőosztályoknál: 200 Pa
- ISO ePM1/F8-F9 szűrőosztályoknál: 300 Pa

Higiéniai és energetikai szempontból, közvetlen hajtású ventilátorok alkalmazása javasolt frekvenciaváltóval felszerelt energiahatékony villanymotorokkal.

A légkezelő berendezések gyártó által megadott teljesítmény adatainak hitelesítésén túl, javasoljuk, hogy a kiválasztó szoftverjeik adatainak és eredményeinek hitelesítése szükséges legyen független tanúsító szervezet (pl. EUROVENT, TÜV, DEKRA) által.

5.4 A légkezelő berendezések egészségügyi alkalmazásainak műszaki és higiénés követelményei

Az egészségügyi alkalmazások tekintetében az MSZ EN 13053 szabvány tartalmaz kiegészítő higiénés követelményeket, melyen belül a belső felületek tisztíthatóságára, a részegységek ellenőrizhetőségére, a légnedvesítésre tér ki, illetve a készülékház és az elzáró zsaluk légtömörségére vonatkozóan határoz meg minimumkövetelményeket.

A kiegészítő higiénés követelmények nem terjednek ki részletesen a légkezelő berendezések egyes részegységeire. A jelenleg érvényben lévő szabályozás a légkezelő berendezések egyes részegységeinek műszaki paramétereire, illetve kivitelére nem ad előírásokat.

Az egészségügyi létesítmények légkezelő berendezéseinek egyes részegységeire vonatkozó követelményrendszer felállításánál a németországi vonatkozó szabályozások közül a VDI 6022 Blatt 1 és a DIN 1946-4 dokumentumokat javasoljuk figyelembe venni [53]. Az egyes részegységekre kiterjedő követelmények közül az alábbiakat emeljük ki:

5.4.1 A készülékházra vonatkozó követelmények

A készülékházra az alábbi követelményeket javasoljuk figyelembe venni:

- A készülékház tömítettsége L2 osztályú legyen, míg tisztatéri alkalmazások esetén L1 osztályú. A hőszigetelés legalább T2, a hőhidasság pedig legalább TB2 osztályú legyen. A szűrők bypass-szivárgása egyik szűrő osztályban sem haladhatja meg a névleges légszállítás 0,5%-át.
- A légkezelő berendezéseknek rendelkezniük kell olyan kezelőajtókkal, melyeken keresztül minden eleme a levegő belépési és kilépési oldalán egyaránt tisztítható, vagy alternatívaként egyszerűen és biztosan kihúzhatóak is legyenek.
- Az oldalfalak és minden beépített elem, amelynek a felülete a légárammal érintkezik tüzihorganyzott és festett kivitelű legyen. A készülékalj, sínek és minden felület a készülék alján, amely kondenzátummal érintkezhet saválló kivitelű (minimum 1.4301 anyagminőség) vagy alumínium (minimum AlMg) legyen.
- A kialakítás során kerülni kell a szennyeződések felhalmozódására alkalmas helyek kialakítását. A belső felületek legyenek simák, nyitott adszorpciós felületektől mentesek. A légáramban – a hangcsillapítón kívül – porózus anyagok alkalmazása nem megengedett. Zárt cellaszerkezetű szigetelőanyagok alkalmazandók. A rugalmas légoldali készülécsatlakozás zárt cellaszerkezetű anyagból készüljön, kialakítása ne tartalmazzon hornyokat és mélyedéseket.
- A külső levegő beszívóterének alja kondenzvízgyűjtő tálcaként legyen kialakítva, saválló acélból (minimum 1.4301 anyagminőség) vagy alumíniumból (AlMg) készüljön. Kondenzvízgyűjtő tálcát legalább a következő elemeknél kell alkalmazni: frisslevegő-beszívó elem, hűtő, légnedvesítő, hővisszanyerő (friss és elszívás oldalon is).
- A kábelek vezetése lehetőleg készüléken kívül történjen. A készüléken belüli kábelvezetés nem történhet védőcsőben.

5.4.2 Hővisszanyerők

A hővisszanyerőkre az alábbi követelményeket javasoljuk figyelembe venni:

Azoknál a helyiségeknél, ahol a visszakeverés nem engedélyezett, csak olyan rendszerek engedélyezettek, ahol az elszívás és a befűtés között nincs anyagátvitel.

A hővisszanyerőket a frisslevegő oldalon az első szűrőfokozat után kell alkalmazni. Az elszívási oldalon a szűrő legalább M5 osztályú. A közvetett elpárologtatós hűtésnél F7 szűrőosztály ajánlott [53].

5.4.3 Fűtő- és hűtő kaloriferek

A fűtő- és hűtő kaloriferekre az alábbi követelményeket javasoljuk figyelembe venni:

- Fűtő kalorifer: az osztó-gyűjtő horganyzott, festett acélból vagy rézből készüljön.
- Hűtő kalorifer felületi minőségei Cu/Al és Cu/Cu esetén:
a készülékkeret saválló acélból (legalább 1.4301 anyagminőség), korrózióálló alumíniumból (legalább AlMg) vagy ezekkel egyenértékű minőségű anyagból készüljön.
A lamellák legyenek festettek vagy korrózióálló alumíniumból (legalább AlMg) vagy rézből készüljenek, illetve a hőcserélő teljesen epoxibevonattal ellátott legyen, amennyiben a tisztításhoz a hőcserélőt nem szükséges kihúzni.
- Minden kondenzátum-kivezetést egy oldalon kell kialakítani. A hűtő kalorifernek mindkét oldalról megtekinthetőnek kell lennie. A hűtőt és a cseppeleválasztót a második szűrőfokozat előtt kell kialakítani.
- A vizes környezetben található összes elemnek tisztíthatónak kell lennie. A lamellák távolsága minimum 2,5 mm legyen.
- A kondenzátum búzzárát úgy kell kialakítani, hogy a vízzár leszívás elleni védelme biztosítva legyen. Közvetlen bekötés a csatornába nem megengedett. A kondenzvízgyűjtő tálcának az 1 m² névleges felületére rávezetett 5 l víz legalább 95%-át 10 percen belül el kell tudnia vezetni.

5.4.4 Hangcsillapítók

A hangcsillapítókra az alábbi követelményeket javasoljuk figyelembe venni:

A hangcsillapítót az első szűrőfokozat után és lehetőleg a második szűrőfokozat elé kell beépíteni. Közvetlenül a kondenzátum képződéssel üzemelő hűtőkalorifer után, a légnedvesítő után, illetve a 3. szűrőfokozat után elhelyezni nem szabad. A kulisszák felületi bevonata tartósan kopásálló, víztaszító, tisztítható anyagból készüljön (pl. üvegvászon).

5.4.5 Légnedvesítők

A légnedvesítőkre az alábbi követelményeket javasoljuk figyelembe venni:

- Felületi minőség: saválló acél (legalább 1.4301 anyagminőség). A befúvó és elszívó oldalon egyaránt kondenzvízgyűjtő tálcát kell kialakítani, amely saválló acélból (legalább 1.4301 anyagminőség) vagy alumíniumból (legalább AlMg) készüljön. A lefolyóvezeték csatlakozási átmérője minimum Ø40 mm legyen, a búzzárát úgy kell kialakítani, hogy biztosítva legyen a vízzár leszívás elleni védelme.
- Higiénés okokból a műtőkben kizárólag gőzüzemű légnedvesítő használata engedélyezett, amelyet a második szűrőfokozat előtt (F9 szűrőosztály) kell

beépíteni. A légnedvesítési szakasz után a relatív páratartalom nem haladhatja meg a 90 %-ot.

- Biztosítani kell, hogy vízcseppek ne kerülhessenek a légnedvesítőt követő részegységbe.

5.4.6 Ventilátorok

A ventilátorokra az alábbi követelményeket javasoljuk figyelembe venni:

- Ékszíjhajtás nélküli ventilátorok alkalmazása javasolt. Az ékszíjhajtású ventilátor használata esetén a ventilátort követően szűrőfokozatot kell beépíteni, kivéve az oldalirányú megvezetés nélküli laposszíjhajtás alkalmazása esetén.
- A 400-as építési méretet meghaladó ventilátorházakat kondenzátum-elvezetéssel és tisztítónyílással kell kialakítani. A ventilátorban a víz lecsapódását meg kell akadályozni. A befúvó ventilátort az első és második szűrőfokozat között úgy kell elhelyezni, hogy csapadék ne érhesse.
- Anyag- és felületi követelmények: a ventilátor járókereke korrózióvédtel kivitelű legyen. A ventilátorház, a ventilátor-motor alapkerete és a rögzítősinék tűzihorganyzott, festett acéllemezéből készüljenek.
- Az ellenőrző ablakot (legalább 150 mm) és a belső világítást sima belső felületen kell kialakítani. Javasolt a térfogatáram folyamatos felügyelete, amely a ventilátoregységen vagy a kapcsolószekrényen elhelyezett kijelzőn nyomon követhető.

5.4.7 Levegőszűrők

A levegőszűrőkre az alábbi követelményeket javasoljuk figyelembe venni:

- A szűrőknek az egész élettartamuk alatt meg kell őrizniük a szűrési osztályukat.
- A szűrő cseréje a szennyezett oldal felől történjen, vagy a szűrő kihúzható legyen. A legalább 150 mm átmérőjű ellenőrző ablakot és a belső világítást sima belső felületen kell kialakítani. A szűrő nyomáskülönbségének felügyelete záróközeg alkalmazása nélkül történjen.
- A megengedett végellenállás elérésétől függetlenül az első szűrőfokozat szűrőinek ajánlott élettartama legfeljebb 1 év vagy 2000 üzemóra, a második szűrőfokozat, illetve az elszívott levegő szűrőinek ajánlott élettartama pedig legfeljebb 2 év vagy 4000 üzemóra.
- A szűrőkereten kizárólag visszabontható (rádugott vagy beszorított), illetve habosított tömítések alkalmazhatók. Ragasztott tömítés kizárólag egyszer használatos szűrőkön alkalmazható. A szűrőfal kialakításánál csak zárt fejű szegecsek alkalmazása megengedett. A sterilszűrő anyaga legyen víztaszító.

- A légkezelő berendezésbe épített harmadik szűrőfokozat csak szakvéleménnyel lehetséges.

5.4.8 Levegőoldali csatlakozások, nyílások

A levegőoldali csatlakozásokra, nyílásokra az alábbi követelményeket javasoljuk figyelembe venni:

Frisslevegő bevezetés: légcsatornát a légkezelő berendezésig minél rövidebb nyomvonalon kell vezetni. Biztosítani kell az esetlegesen bejutó víz elvezetését és a rendszer tisztíthatóságát. A vízelvezetés nem köthető közvetlenül a szennyvízhálózatba. A karbantartás során biztosítani kell a könnyű hozzáférhetőséget.

Elhasznált levegő kivezetése: az esetlegesen behatoló víz elleni védelem szükséges.

5.4.9 Zsaluk és keverőkamrák

A zsalukra és a keverőkamrákra az alábbi követelményt javasoljuk figyelembe venni:

A leállított vagy karbantartás alatt lévő gépeken a levegő átáramlását a megfelelő zsalukkal kell megakadályozni.

5.5 Az aeroszolképződéssel járó mesterséges szellőztetés

Cseppfertőzés esetén köhögés, tüsszögés vagy beszéd útján különböző méretű folyadékcseppek által jutnak el a fertőző részecskék a következő emberre. Ezeket belélegezve az 5 µm-nél nagyobb átmérőjű cseppek csak a felső légutakig jutnak, az 5 µm-nél kisebb, ún. aeroszol méretű cseppek ezzel szemben akár a tüdő mélyebb régióiba (alveolusok) is elérnek.

Fertőző részecskéket tartalmazó vízcseppek azonban mesterséges környezetben is létrejöhetnek, a szellőztető és légkezelő rendszerek szerepet játszhatnak egyes levegő útján terjedő fertőzések (pl. TBC, kanyaró, SARS, legionellózis) terjedésében, és elsődlegesen az aeroszol méretű (< 5 µm) cseppek jelentenek egészségkockázatot. Az aeroszolt vízből létrejött, szabad szemmel nem látható apró cseppecskék alkotják. A látható vízpermet tehát nem aeroszol, de természetesen képződhet belőle aeroszol is, ha a párolgáshoz elegendően kisméretű vízcseppekből elpárolog a víz, és így méretük még tovább csökken. A 4 µm-nél kisebb átmérőjű cseppekből a környezeti tényezőktől függően akár egy másodperc alatt elpárologhat annyi víz, hogy az 1 µm átmérőjűvé váljon.

Ilyen kisméretű folyadékcsepp a levegőben lebegve hosszú ideig megmaradhat, és nagy távolságokba eljuthat. Aeroszol a folyadék felszínét megtörő mechanikai behatásra képződhet, például víz permetezésekor, levegő vízbe buborékoltatásával, felszíni légáram hatására, vagy amikor a víz kemény felszínnek ütközik.

Aeroszol kialakulása előfordulhat a klímaberendezésekhez kapcsolt hűtőtornyokban és párologtató-kondenzátorokban, ultrahangos és porlasztásos párasító egységekkel (párasítókamrával) felszerelt légkondicionáló rendszerekben, emellett hűtőregiszterek

felületén, kondenzvíz összegyűjtésére szolgáló csepptálcákban és az elvezetésére szolgáló cseppvíz-vezetékekben, valamint a cseppvíz-hálózat szerelvényeiben (szivattyúk tartálya, bűzelzáró szifonok). A párasítóval, illetve kapcsolt hűtőtoronnyal nem rendelkező légkondicionálók is terjeszthetik a kórokozókat, ha a hűtést végző regiszteren lecsapódó és a kondenzvíz-gyűjtőtálcán összegyűlő kondenzvíz elvezetése nem megfelelő. Ezért fontos a készülékek megfelelő karbantartása, és üzemén kívüli időszakban a szárazra ürítésük.

A tartósan akkumulálódó vízben ugyanis elszaporodhatnak a kórokozók, és a ventilátorok által előidézett jelentős légsebesség segítségével aeroszolként a rendszer által ellátott légterbe kerülhetnek. Kondenzvíz akkumuláció létrejöttének leggyakoribb módja a tálca vízelvezetésének rossz konstrukciója, hibás szerelése vagy nem megfelelő karbantartása. A kialakult pangó vízterekben a feltételek – a hőmérséklet és a tápanyag-utánpótlás – általában kedvezőek a bekerült baktériumok szaporodására, akár biofilm képződésére is.

Ezek a mikrobák szaporodását elősegítő helyek és körülmények megnövelik a fertőzés kockázatát a betegek, a látogatók és a kórház személyzete körében egyaránt. Az elszaporodó kórokozók a képződő aeroszol segítségével nagy mennyiségben a légterbe jutva megbetegedést okozhatnak.

Abban az esetben tehát, ha a szellőztető rendszerben a vizes aeroszol képződés feltételei adottak, a mesterséges légellátás a fertőzések kialakulásában fontos tényező lehet. Kórházi légtechnikai berendezések kapcsán írtak már le vírusos (pl. kanyaró, rubeola), gombás (pl. *Aspergillus* és *Penicillium* fajok) és különböző bakteriális (pl. TBC és nem-tuberkulotikus *Mycobacterium*-ok, *Stenotrophomonas*, *Sphingomonas* és *Pseudomonas* fajok) eseteket. A legismertebb épített környezettel kapcsolatos légúti fertőzés a legionárius betegség, amely a legionellózis súlyosabb, lázzal, atípusos tüdőgyulladással és magas mortalitással járó formája. A legionellózis a *Legionella* baktériumokat tartalmazó aeroszol belégzését követően alakul ki (a Legionelláról bővebb információ a [8. fejezet](#)ben található). Bár a baktérium jellemző forrása a hálózati vízrendszer, a legnagyobb *Legionella* járványok hűtőtornyokhoz, légkezelő berendezésekhez köthetők.

Az aeroszol által közvetített betegségek elleni küzdelem fő eszköze a megelőzés, a víz-, a hűtő- és egyéb rendszerekben található kórokozók szaporodását elősegítő tényezők kivédése. Ezért is került megalkotásra „a *Legionella* által okozott fertőzési kockázatot jelentő közegekre, illetve létesítményekre vonatkozó közegészségügyi előírásokról” szóló 49/2015. (XI. 6.) EMMI rendelet, amely – bár elsődlegesen a *Legionella* baktériumot nevesíti – a benne és a hozzá kapcsolódó NNGYK-s [Módszertani útmutató](#)ban foglalt jó gyakorlat nem csak a *Legionella* baktériumok ellen véd. A rendelet előírja a hűtőtornyok bejelentését, meghatároz egy monitoring rendszert, és közforgalmú létesítmények (pl. kórházak) részére előírja a vizes rendszerek kockázatbecslését.

A jó gyakorlat fontos része, hogy a vizes gépészeti berendezéseket, amelyek működésük, bemutatásuk vagy karbantartásuk közben üzemszerűen bocsátanak ki aeroszolt, fokozott gondossággal kell megtervezni és üzemeltetni, különös tekintettel a rizikócsoportha tartozó közösségeket kiszolgáló berendezésekre (egészségügyi intézmények, idősothtonok stb.).

5.6 A kórházon belüli klímakarbantartási munkálatok levegőminőségi vonatkozásai

A klímaberendezések karbantartására minimum negyedévente egyszer kerüljön sor, és szükség esetén az adott berendezésre vonatkozó technológiai leírásnak megfelelően a fertőtlenítőszeres tisztítása is történjen meg. Az erről kapott dokumentációt meg kell őrizni.

Az aeroszollal történő fertőzések kockázatának minimálisra csökkentését célzó, a légtechnikai eszközök (a kültéri-, split beltéri- és légkezelő egységek) megelőző karbantartása során elvégzendő feladatok az alábbiak:

- a pangó víz szakszerű, cseppképződés nélküli eltávolítása,
- a lehetséges expozíciós pontok fertőtlenítőszerrel (spray-vel) való fertőtlenítése,
- a pangás feltételeinek szakszerű megszüntetése (az alkatrészek, illetve a berendezés dőlésszögeinek beállítása, az akadályok eltávolítása a víz útjából),
- a kondenzvíz elfolyás szabad útjának ellenőrzése.

5.7 Beázás, penészedés esetén szükséges teendők a kórházi környezetben

- A beázások, penészesedés ellenőrzése az erre hajlamos épületrészekben különösen fontos a kórházi környezetben. A penészedés allergiás, asztmás tünetek és rohamok mellett egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések forrása is lehet.

A penészgombák megtelepedésének előfeltétele a nedvesség, ezért **figyelmet kell fordítani a vízkár jeleire**: nedves foltok a falakon, mennyezeteken, csorgásnyomok, salétromosodás, pergő, táskásodó vakolat, páralecsapódás, dohszag.

Különös odafigyelést igényelnek a vizesblokkok és a klímaberendezések környéke. Az álmennyezetek fölött, gipszkartonfalak mögött, álpadlók alatt, valamint egyéb, nehezen hozzáférhető épületszerkezetekben **rejtett penészedés** alakulhat ki.

- A nedvesség hatására a gombatelepek 2-3 napon belül kialakulhatnak, ezért nagyon fontos, hogy mielőbbi intézkedés történjen.
- A penészedés felszámolásához először meg kell keresni az épület nedvesedésének hátterében álló műszaki okot, és ezt meg kell szüntetni!

A nedvesedés okának megszüntetése nélkül a penészedés rövid időn belül ismét kialakulhat!

- A következő lépés a penészgombatelep eltávolítása. Az eltávolítás előtt a felületet hipoklorit-tartalmú fertőtlenítőszerrel kell kezelni, hogy az eltávolítás során esetlegesen kiszóródó spórák okozta fertőzési kockázatot csökkentsük.

A penészgomba eltávolítása történhet a felület tisztításával vagy fedőfestéssel, azonban amennyiben a vakolat felvált, mállik vagy pereg, a károsodott vakolat kiporzásmentes eltávolítása is szükséges! Az eltávolítás során ügyelni kell arra, hogy a por és a spórák ne juthassanak át a betegellátó területekre.

Erre vonatkozóan részletes útmutatás az „Egészségügyi intézmények és környezetük átalakításának, felújításának higiénés vonatkozásai” című [6. fejezet](#)ben található.

- A penészgomba spórákkal szennyezett, nem fertőtleníthető porózus tárgyakat el kell távolítani.
- A penészmentesítést követően a kiszóródott spórák miatt fertőtleníteni kell az érintett helyiséget és az ahhoz közvetlenül kapcsolódó helyiségeket.
- A nedves határolószerkezeteket falszáritó berendezésekkel haladéktalanul ki kell szárítani! A fal megfelelő kiszáradását falnedvességmérő műszerrel szükséges ellenőrizni. A helyreállítási munkák csak a megfelelően kiszáradt épületszerkezeteken végezhetők el.
- A mentesítést követően kontroll higiénés vizsgálat elvégzése javasolt a felületekről és a levegőből [„A műtők és egyéb egészségügyi ellátási terek mesterséges levegőellátásának higiénés és egyéb közegészségügyi követelményeiről”](#) és [„Az országos tisztifőorvos módszertani levele a műtéti sebfertőzések megelőzéséről”](#) c. dokumentumokban leírtak szerint.

5.8 A kórházi ellenőrzések levegőminőségi vonatkozásai

A rendszeres ellenőrzés elengedhetetlen biztosítéka a kórházak megfelelő levegőminőségének. Az ellenőrzés mind a fizikai, kémiai és biológiai paraméterekre vonatkozhat:

- Fontos a szellőzőrendszer légnyomásának rendszeres – indokolt esetben napi szintű – ellenőrzése.
- A szellőző berendezés átvizsgálása, a pangó víz helyeinek meghatározása (lehetséges expozíciós helyek: hőcserélők, vízgyűjtők, vízelvezetők, párástók, légcsatornák, szigetelő anyagok).
- Mintavétel a gyanús helyekről a későbbi elemzéshez, ha szükséges (esetleges szerkezeti átalakítás okán) az indokolt várakozási idő után.
- A páratartalom ellenőrzése.

- A mikrobiális szennyezettség rendszeres ellenőrzése. Az ellenőrzés módja és rendszeressége helyiségtípusonként különböző.

A levegővizsgálatokra vonatkozó részletes leírás [„A műtők és egyéb egészségügyi ellátási terek mesterséges levegőellátásának higiénés és egyéb közegészségügyi követelményeiről”](#) szóló módszertani levélben található.

A felülvizsgálatokra vonatkozóan [„Az országos tisztifőorvos módszertani levele a műtői sebfertőzések megelőzéséről”](#) c. dokumentumban érhető el bővebb információ.

Szabványok, jogszabályok:

A jelenleg érvényben lévő szabályozás a higiéniai alapelveket rögzíti, azonban a légkezelő berendezések egyes részegységeinek műszaki paramétereire, illetve kivitelére nem ad előírásokat. Az MSZ EN 13053 az energetikai előírásokon túl tartalmaz ugyan higiéniai követelményeket, de ezek részleteiben nem terjednek ki a légkezelő berendezések egyes részegységeire. Az egészségügyi létesítmények mesterséges levegőellátásához kapcsolódó magyarországi műszaki szabályozások hiányosságainak pótlása, korszerűsítése és fejlesztése már legalább másfél évtizede szükségessé vált. Reményeink szerint hamarosan bekövetkezik a szabályozási környezet korszerűsítése, amely gyakorlati alkalmazása elősegíti a higiénés, illetve az energiahatékonysági szempontok érvényesülését.

Az alábbiakban összefoglaljuk a Magyarországon hatályos vonatkozó szabványokat:

MSZ-03-190-87 Egészségügyi intézmények mesterséges levegőellátása

MSZ EN 13053:2020 Épületek szellőztetése. Légkezelők. Egységek, alkatrészek és részegységek osztályba sorolása és teljesítménye

MSZ EN 1886:2025 Épületek szellőztetése. Légkezelő egységek. Mechanikai teljesítőképesség

MSZ EN 16798-3:2018 Épületek energetikai teljesítőképessége. Épületek szellőztetése. 3. rész: Nem lakóépületek szellőztetése. Helyiségek szellőztető- és légkondicionáló rendszereinek teljesítménykövetelményei (M5-1, M5-4 modul)

MSZ EN 16798-1:2019 Épületek energetikai teljesítőképessége. Épületek szellőztetése. 1. rész: Beltéri bemeneti paraméterek az épületek beltéri levegőminőségéhez, hőmérsékleti, világítási és akusztikai környezetéhez kapcsolódó energetikai teljesítőképességének tervezéséhez és értékeléséhez. M1-6 modul

MSZ EN ISO 16890-1:2017 Levegőszűrők általános szellőztetéshez. 1. rész: Műszaki előírások, követelmények és a szálló por szűrési hatékonyságán (ePM) alapuló osztályozási rendszer (ISO 16890-1:2016)

MSZ EN ISO 16890-2:2022 Levegőszűrők általános szellőztetéshez. 2. rész: A frakcionális leválasztási hatékonyság és a légáramlási ellenállás mérése (ISO 16890-2:2022)

MSZ EN ISO 16890-3:2025 Levegőszűrők általános szellőztetéshez. 3. rész: A gravimetrikus hatásfok és a légáramlási ellenállás meghatározása a leválasztott vizsgálati por tömegének függvényében (ISO 16890-3:2024)

MSZ EN ISO 16890-4:2022 Levegőszűrők általános szellőztetéshez. 4. rész: Kondicionálási módszer a legkisebb frakcionális leválasztási hatékonyság meghatározásához (ISO 16890-4:2022)

MSZ EN 1822-1:2019 Nagy hatékonyságú légszűrők (EPA, HEPA és ULPA). 1. rész: Osztályozás, műszaki paraméterek vizsgálatai, megjelölés

MSZ EN 1751:2024 Épületek szellőztetése. Légelosztó központok. Csappantyúk és szelepek áramlástan vizsgálat

6. Egészségügyi intézmények és környezetük átalakításának, felújításának higiénés vonatkozásai [71-85]

Csima Zoltán, Dr. Magyar Donát

Bevezetés

Az egészségügyi intézményekben és környezetükben elkerülhetetlenek a gyógyító-megelőző ellátások folyamatos biztosítása mellett végzett kisebb-nagyobb építkezések, átalakítások, amelyek mindegyike fokozott fizikai (por, zaj, rezgés), kémiai (szennyező vegyi anyagok, szagok) és mikrobiológiai expozíciókkal, valamint következményesen emelkedett fertőzési kockázattal járnak.

Az ilyen tevékenységek során nemcsak az immunhiányban szenvedő ápoltak fertőzési kockázata emelkedett, hanem azon ellátottaké is, akik immunműködése megfelelő, de kritikus ellátási szakaszban vannak (pl. frissen műtött betegek, nagy dózisú szteroiddal kezeltek, cukorbeteg). Ebből kifolyólag az átalakítások és építkezések alkalmával kiemelten fontos feladat azon megelőző rendszabályok kialakítása és folyamatos alkalmazása, amellyel az egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések megváltozott környezet miatti többletkockázata csökkenthető.

Háttérinformációk

Az épített fizikai környezet az elemek széles skáláját foglalja magába az egészségügyi intézményekben, beleértve a betegellátást szolgáló tereket, a támogató szolgáltatásokat, az elektronikát, a technikai berendezéseket, a megfelelő levegőt és vizet biztosító rendszereket, valamint a felületeket, burkolatokat, berendezési és felszerelési tárgyakat. Ezeket összefoglaló, közös néven **ápolási környezetnek** nevezzük.

Az ápolási környezet ritkán jelent közvetlen forrást az egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések vonatkozásában, azonban számos tanulmány bizonyította már, hogy mint rezervoár, a kialakuló fertőzések akár 20%-áért is felelős lehet.

A betegellátási környezetben végzett munkálatok, különösen a por- és egyéb szennyeződést keltő folyamatok (mint az építkezés, felújítás) fokozhatják a betegek, a betegellátók és a látogatók fertőzéseknek való kitettségét azáltal, hogy a levegőben, a felületeken vagy a vizes közegben mikroorganizmusok jelennek meg vagy azok mennyisége jelentősen megemelkedik. Más tevékenységek (például a javítások, helyreállítások, karbantartások; mint például légszűrő tisztítása, szűrőcsere, új informatikai rendszerek kiépítéséhez szükséges kábelcsatornák kialakítása, elektromos vagy gáz hálózatok kiépítése, liftek vagy liftaknák felújítása) szintén magas szennyező kibocsátással járhatnak, ezáltal a környezet mikrobiológiai terheltsége megnő.

Az építési, felújítási és karbantartási munkálatok által hordozott járulékos kockázat mérséklésére önmagában a fertőtlenítő takarítási tevékenység nem elegendő, nem kellően hatékony.

Emiatt az ilyen munkálatokat tervezni szükséges, amely tervezésbe **be kell vonni a betegellátó egység infekciókontroll tevékenységéért felelős csoportját!** Az infekciókontroll tevékenységéért felelős csoport feladata és kötelessége, hogy a tervezés folyamán azonosítsa a kockázatokat és az érintett betegpopulációkat, továbbá ezeknek megfelelően kockázatalapú megelőző intézkedéseket tervezzen és fogantatosítson annak érdekében, hogy a munkálatokkal járó fertőzési kockázatemelkedés a lehető legnagyobb mértékben visszaszorítható legyen.

A betegbiztonság védelme érdekében szükséges intézkedések meghozatala minden esetben kockázatértékelésen kell, hogy alapuljon, és proaktív módon kell, hogy megvalósuljon!

Általános megfontolások

A következőkben megfogalmazottak nem csupán az egészségügyi intézményen belül végzett tevékenységekre vonatkoznak. Kiemelendő, hogy az intézmény kb. 200 méteres környezetében végzett minden nagyobb volumenű építési vagy talajmozgatási munkálat hasonló kockázatokat hordoz magában, mint az épületen belül zajló munkálatok. Ennek érdekében **a környezetben zajló munkálatok esetében**, amennyiben arról a betegellátó intézmény értesül, **ugyanezen kockázatbecsló és megelőző intézkedéseket kell elvégezni.** Amennyiben a betegellátó intézmény a tevékenységről előzetesen nem kap információt, a kockázat becslését és a megelőző intézkedések meghozatalát a munkálatok tudomására jutását követően haladéktalanul el kell végeznie a betegbiztonság fenntartása érdekében!

6.1 A munkálatokat megelőző teendők

A felkészülés és a szükséges intézkedések tervezése során az alábbi szempontok mérlegelése és értékelése szükséges:

- (1) **a munkálatok helye** (pl. beltér, kültér, kiemelt kockázatú betegellátási területek érintettsége),
- (2) **a munkálatok típusa** [pl. egyszerűbb, kisebb munkálatok (pl. fűrés, szerelés, szervizelés) vagy nagyobb építési és/vagy gépészeti munkálatok (pl. víz és/vagy szennyvízvezeték szervizelése, határolószervezetek és/vagy nyílászárók megbontása, nagyobb átalakítások)],
- (3) **az érintett betegcsoport jellemzői** (pl. immunszupprimáltak, intenzív ellátásban részesülők, egyéb szempontból veszélyeztetettek).

Az egészségügyi intézmény infekciókontroll csoportja a munkálatok tervezésének és a felkészülésnek a legkorábbi fázisától **folyamatosan bevonandó** annak érdekében, hogy a megelőző infekciókontroll és higiénés intézkedések pontosan illeszkedjenek a munkálatok jelentette fertőzési kockázathoz.

Jó gyakorlat, ha a létesítménygazdálkodás a tervezett projektekkal kapcsolatban rutinszerű tájékoztatást küld az intézményi infekciókontroll csoportnak, hogy az a szükséges fertőzésmegelőzési intézkedéseket proaktív módon, kellő időben és

körültekintéssel hozhassa meg. Nagyobb volumenű építési munkálatok esetén javasolt lehet a területileg illetékes népegészségügyi hatósággal egyeztetni a tervezett infekciókontroll intézkedések köréről.

Az egészségügyi intézmény infekciókontroll szolgálatának a megelőző intézkedéseket írásban (munkautasításban, műveleti eljárásban stb.) kell szabályoznia és azt a betegellátást végzőkkel meg kell ismertetni. Az írásbeli tervnek tartalmaznia kell mind a betegeket, mind az egészségügyi dolgozók védelmével kapcsolatos védelmi intézkedéseket.

Az egészségügyi intézmény infekciókontroll csoportjának meg kell határoznia azon alap incidenciaértékeket, amelyek a munkálatok környezetében elhelyezkedő betegellátási egységekben jellemzőek normál üzem mellett. Erre azért van szükség, hogy a munkálatok megkezdésével az esetlegesen emelkedő fertőzési arányokat könnyen és gyorsan azonosíthassák és a legrövidebb időn belül a korrekciós intézkedéseket meghozhassák.

Szemponatok a komplex tervezéshez

- a) **Írásbeliség.** A kórház infekciókontroll csoportjának feladata, hogy írásbeli tervben részletesen meghatározza azokat a végrehajtandó intézkedéseket, amelyeket a leginkább kitett területeken, illetve az azokkal szomszédos területeken szükséges betartani és/vagy kialakítani (ebbe beleértendő az esetleges porvédő falak kialakítása, a betegutak és anyagmozgatás útvonalainak átszervezése, az esetleges osztályköltöztetések és összevonások módja és ideje, nyílászárók légmentes zárása stb.).
- b) **Felelősség.** Az írásbeli szabályozást úgy kell elkészíteni, hogy az minden érintett tevékenység (gyógyítás, technika, kiszolgáló egységek, takarítás stb.) vonatkozásában tartalmazza a szükséges megelőző intézkedéseket, a felelős személyeket, a végrehajtás, ellenőrzés és az esetleg szükséges azonnali korrekció módját, jellegét és határidejét.
- c) **Tájékoztatás.** Szintén tervezési feladat, hogy a közvetlenül érintett területtel szomszédos egységeket, betegellátó vagy kiszolgáló területeket is tájékoztatni kell a munkálatok során várható kockázatokról és az általuk betartandó intézkedésekről.
- d) **Oktatás.** Az egészségügyi szolgáltató feladata, hogy a munkálatokban részt vevő valamennyi szakembert tájékoztassanak arról, hogy milyen módon és feltételekkel történhet az építési anyagok mozgatása, az milyen útvonalon valósuljon meg, valamint arról, hogy a szennyezett területről a szakemberek milyen útvonalakon és milyen szabályokat betartva mozoghatnak. Az oktatásról oktatási naplót kell vezetni, amelynek melléklete tartalmazza az oktatáson elhangzott információkat.
- e) **Útvonalak tervezése.** El kell kerülni az építkezési-felújítási és a betegellátási műveletek, betegutak kereszteződését. Javasolt az építési munkálatokban résztvevő személyek közlekedési útvonalait elválasztani a betegútvonalaktól. Szükséges szabályozni, hogy az anyagmozgatással érintett útvonal térben és/vagy időben

elváljon a betegutaktól a szennyeződések kiterjedésének és a fertőzési kockázat korlátozása miatt. Amennyiben a fentiek nem megoldhatók, a por és szennyeződés terjedésének gátlására fokozott takarítást és fertőtlenítést, porvédő másodfalak építését, valamint porvédő szőnyegek alkalmazását szükséges bevezetni.

- f) **Tisztítás-fertőtlenítés.** Az építési munkálatok által érintett egységekben fokozott figyelemmel kell megszervezni a takarítást. Törekedni kell a porképződés minimalizálására, továbbá a pontszerű forrásból származó por azonnali elszívására. Amennyiben a munkálatokkal érintett, elszigetelt egységben nem történik betegellátás, a keletkező, nagy mennyiségű por száraz takarítással eltávolítható, a visszamaradó porszennyeződést azonban a nap végén nedves takarítással kell eltávolítani. Amennyiben a munkálatokkal érintett egységben betegellátás zajlik, kizárólag nedves takarítás alkalmazható. A munkálatok által érintett egységgel szomszédos részlegeken fokozni szükséges a fertőtlenítő takarítás gyakoriságát a nagyobb mennyiségű szennyező anyag miatt.
- g) **Higiénés mintavételezés.** Abban az esetben, ha a munkálatok hatással lehetnek a közvetlen vagy közvetett betegellátási tevékenységekre, szükség lehet a levegőből és a felületekről történő higiénés mintavételekre. Mind a felületi mintavételezés, mind a levegő mikrobiológiai irányú mintavételezése a vonatkozó szakmai gyakorlatok szerint kell, hogy megvalósuljon. Az építési munkálatok alatt végzendő levegővizsgálat módjáról részletes leírás található a [műtők és egyéb egészségügyi ellátási terek mesterséges levegőellátásának higiénés és egyéb közegészségügyi követelményeiről szóló országos tisztifőorvosi módszertani levélben](#). A levegővizsgálatokat felújítások, különösen esethalmozódások esetén érdemes gombákra is kiterjeszteni, mivel a gombás fertőzések gyakorisága megemelkedhet ezekben az időszakokban.
- h) **Betegellátási rutin zavartalan biztosítása.** Törekedni kell arra, hogy a zaj-, rezgés-, por - és egyéb szennyezőanyag terhelést, az anyagmozgatást a betegellátási területekhez közeli helyeken a lehető legkisebbre csökkentsék a zavartalan és biztonságos betegellátás biztosítása érdekében. Esti, éjszakai és hajnali órákban, valamint hétvégén tilos bármilyen építészeti vagy szükségtelen műszaki tevékenységgel a betegellátást zavarni fekvőbeteg-ellátó intézményekben (ez alól egyértelműen kivételt képeznek a vis major helyzetek). Járóbeteg-ellátásban a munkálatok tervezhetők a betegellátással ellentétes időszakokban, azonban a környezetben lakók nyugalma ilyen esetben sem zavarható jelentős mértékben sem az esti-éjszakai órákban, sem hétvégén.

6.2 Általános védelmi intézkedések az építési munkálatok alatt

A) Por elleni védekezés

- (1) Amennyiben a munkálatok során porszennyezés várható, az érintett területről kötelező minden érzékeny anyagot, steril anyagot és orvostechnikai eszközt és berendezést a munkálatok megkezdése előtt eltávolítani. A nem mozgatható berendezési és felszerelési tárgyakat por elleni védelemmel kell ellátni.
- (2) Olyan por elleni védelmi rendszert szükséges kialakítani, amely megakadályozza, hogy a munkaterületről nagyobb mennyiségű szennyeződés juthasson ki a szomszédos területekre. A felfüggesztett, függönyként használt fóliák nem nyújtanak megfelelő védelmet a nagy mennyiségű porszennyezés ellen. Porvédelemre ideiglenesen beépített OSB-lapok, gipszkarton fal vagy egyéb hasonló anyag alkalmazható. Az illesztések légmentes zárásáról gondoskodni kell.
- (3) Zárt rendszerű törmelékcsatornákat, törmelékgyűjtő konténereket és zsákokat kell alkalmazni a törmelék eltávolítására. A törmelékcsatornák és törmelékgyűjtő tartályok épületen kívül helyezhetők csak el. Épületen belül építési törmeléket kizárólag teljesen (hermetikusan) lezárt törmelékgyűjtő zsákban vagy konténerben lehet kihozni a munkaterületről. A konténerek és zsákok felületét a munkaterületről való eltávolítás előtt kötelező portalanítni nedves eljárással (letörléssel, lemosással).
- (4) Kisebb mértékű, helyi porszennyezés esetén (pl. fűrási munkálatok) a keletkező port helyben kell elszívni, lehetőség szerint olyan porszívó berendezéssel, amely HEPA-filterrel rendelkezik.
- (5) Azon munkafolyamatok során, ahol nedves technológia is rendelkezésre áll (pl. bontási munkálatok, vésés), a nedves építéstechnológia alkalmazandó! Ezzel elkerülhető, hogy nagy mennyiségű porszennyeződés jusson ki a munkaterületről a betegellátó területre, tehát mérsékelhető a munkálatokkal járó fertőzési kockázatemelkedés.
- (6) A betegellátó intézmény környezetében a munkálatokhoz használt különböző porképző anyagokat (pl. homok, kötőanyag) a szabad téren is fólia- vagy vászontakaróval fedetten szükséges tárolni. A porképző anyagok nedvesítésére és ülepedésük elősegítésére vízpermetezés alkalmazható.
- (7) A betegellátó egységekben a bejutó többlet porszennyeződések eltávolítása érdekében a takarítási gyakoriságot növelni kell. A közvetlen és közvetett betegellátást szolgáló helyiségben az építési munkálatok alatt is kizárólag nedves takarítás alkalmazható. A munkaterületen (amennyiben az hermetikusan elzárt) a nagy mennyiségű szennyeződés eltávolítására alkalmazható száraz takarítás.
- (8) A kiemelt és magas kockázatú ellátást nyújtó egységek esetében (pl. műtő, intenzív osztály, immunuszupprimáltakat ellátó részleg, sterilizáló egység) szennyfogó szőnyeget kell alkalmazni a közvetett porterhelés elkerülése, illetve minimalizálása érdekében.

- (9) Javasolt az építkezésen dolgozók oktatása a porcsökkentési módszerekről.
- (10) Porral járó kültéri munkálatoknál a természetes szellőztetést fel kell függeszteni, és a kórház ablakait légmentesen le kell zárni.
- (11) Amennyiben a szennyezett területen való áthaladás elkerülhetetlen, FFP3-as maszkot kell felvenni; ezt követően a maszk nem használható fel újra.

B) A légtechnikai rendszer védelme

- (1) Előzetesen meghatározott kockázatbecslés alapján az építési és/vagy talajmozgatási munkálatok során le kell kapcsolni azon mesterséges levegőellátó rendszereket, amelyek hatékony védelme a munkálatok ideje alatt nem biztosítható.
- (2) A por és egyéb szennyeződések bejutását a légtechnikai rendszer csatornáiba a be- és elszívó csatornák lezárásával lehet biztosítani rövidebb idejű szennyezőanyag kibocsátás esetén.
- (3) A folyamatos mesterséges levegőellátást igénylő betegellátó egységek (pl. műtők, intenzív osztályok, laboratóriumok) esetében a levegőt beszívó egységek csatornáinak meghosszabbításával vagy átmeneti áthelyezésével olyan helyre vezetve kell kialakítani, amely szennyező forrástól számítva nincs szélirányban, szennyeződéstől védett területen van, és a frisslevegő-vételi területen alacsony szennyezőanyag-koncentráció emelkedés várható csak. Az ilyen légcsatorna-módosításokat a munkálatok részeként, de még az építési munkálatok megkezdése előtt szükséges kialakítani.
- (4) Az építési munkálatok alatt a mesterséges levegőellátó rendszer nyomásviszonyait üzemi környezetben folyamatosan monitorozni szükséges. A nyomásviszonyok megváltozása a szűrőrendszer elszennyeződésére utal. Ilyen esetben levegő-mikrobiológiai vizsgálatok végzése indokolt lehet a vonatkozó módszertani levél szerint. Szükség esetén, a kritikus területeken a betegellátási tevékenységet fel kell függeszteni a soron kívüli szűrőrendszer cseréig, illetve légcsatorna tisztítás-fertőtlenítésig.
- (5) A vis major helyzetben (pl. áramkimaradás) kialakuló légtechnikai rendszerleállás esetén az újra működésbe álláskor elegendő időt kell hagyni a rendszernek, hogy az esetlegesen a működési szünetben bekerült anyagokat (por, allergén vagy fertőző anyagok stb.) eltávolítsák a helyiségből. Ennek érdekében a légtechnikai rendszereket a helyiség újra használatbavétele előtt ajánlott mesterséges módon teljesen átszellőztetni. A szellőztetés idejének a terület által megkövetelt tisztasági fokozatnak megfelelő óránkénti légcsereszámom vagy meghatározott légáramlási sebességen kell alapulnia. A légkezelés megkezdése előtt kötelező hatékony módon a helyiségben zárófertőtlenítést végezni.

C) A vízhálózat védelme

- (1) Az átépítési és felújítási munkálatok során a vízhálózatokat (használati melegvíz- és ivóvíz hálózatok) lehetőleg a napi takarítás részeként, de maximum 72 óránként át kell öblíteni, meghatározott ütemterv szerint. Az átöblítés lehetőség szerint minden végpontot érintsen, ezzel mérsékelhető a tartósan pangó víz jelentette környezeti mikrobiológiai kockázat.
- (2) A munkálatok befejezése után az érintett munkaterület minden vízhálózatát át kell öblíteni olyan módon, hogy az minden végpontot érintsen.
- (3) Amennyiben a vízhálózaton a munkálatok során átalakításokat végeznek, vagy új elem kerül beépítésre vagy kialakításra, az elemeket a felhasználásig (beépítésig) biztonságosan és védetten kell tárolni. A vízhálózatba történő beépítést követően az érintett hálózatot előzetes ütemterv szerint át kell öblíteni olyan módon, hogy az az összes végpontot érintse. A használatbavétel előtt a rendszer fertőtlenítése javasolt. Amennyiben a rendszer feltöltése a használatbavétel előtt több mint 72 órával történik, folyamatos öblítést kell végezni az (1) pont szerint.
- (4) Minden olyan vízhálózati szakaszt, amelyet a felújítás érint, a munkálatok idejére ki kell zárni a használatból. A lezárás lehetőség szerint fizikai leválasztást jelentsen. A zárószelepek sok esetben nem biztosítanak teljes izolációt, a lezárt szakaszokon pangó vízben elszaporodó mikroorganizmusok a használatban lévő vízrendszert is visszaszennyezhetik.
- (5) Csőtörést, szivárgást, nyomáscsökkenést követően a normál tartományú víznyomás üledéket, ásványi kirakódást vagy biofilmet választhat le a vezetékhálózat belső feléről, ami mikrobiológiai kockázatot hordozhat. A végpontok irányából történő visszaszívás további szennyeződést juttathat a hálózatba. Emiatt fontos a műszaki munkálatok után a rendszer fertőtlenítése, átöblítése, valamint az intézkedések hatékonyságának ellenőrzésére ivóvízmintavétel, amely kiterjed legalább az alábbi paraméterekre: ivóvízből organoleptikus paraméterek (szín, szag, íz, zavarosság), hőmérséklet, *E. coli*, coliform baktériumok, telepszám 22 °C-on, nitrit, *Pseudomonas aeruginosa*, használati melegvízből *Legionella*.

6.3 Teendők a munkálatok befejezése után

- (1) Az építési munkálatok befejezése után az érintett területről minden szennyeződést el kell távolítani, majd nedves takarítási technológiával a maradék porszennyeződést is el kell távolítani.
- (2) A porvédő falak csak akkor távolíthatók el, ha a munkálatok által érintett terület teljes takarítása megtörtént. A porvédő falak eltávolítása során törekedni kell arra, hogy az a lehető legkisebb szennyeződéssel járjon.
- (3) A porvédő fal eltávolítása után a munkálatok által érintett területen teljes körű zárófertőtlenítést kell végezni baktericid, fungicid és sporocid hatásspektrummal

rendelkező, e célra engedélyezett fertőtlenítőszerrel. A zárófertőtlenítést követően szennyeződéssel járó munkafolyamat nem végezhető.

- (4) Kiemelten javasolt a zárófertőtlenítésben hidrogén-peroxid aeroszollal működő légtér- és felületfertőtlenítés alkalmazása.
- (5) A zárófertőtlenítés megtörténtét és paramétereit dokumentálni kell!
- (6) A munkálatok által érintett területre a berendezések és orvostechikai eszközök, anyagok kizárólag a zárófertőtlenítést követően helyezhetők vissza.
- (7) A betegellátás megindítását megelőzően az infekciókontroll csoportnak legalább szemrevételes ellenőrzést kell végeznie a higiénés megfelelőség vizsgálatára. A megfelelőséget jegyzőkönyvben vagy feljegyzésben kell dokumentálni.
- (8) Az általános betegellátást szolgáló terekben a higiénés szemle során, szükség esetén, vehető felületi- és levegőminta. A kiemelt kockázatú egységekben végzett munkálatok után kötelező felületi és levegő-mikrobiológiai vizsgálat végzése a zárófertőtlenítés után. A betegellátás újraindítását egyik esetben sem szükséges a mikrobiológiai vizsgálatok eredményének megérkezéséig halasztani, azonban nem megfelelő minősítés esetén a korrekciós intézkedések (pl. ismételt fertőtlenítő takarítás és zárófertőtlenítés, fertőtlenítés hidrogén-peroxid aeroszollal) azonnal meg kell hozni.
[Fontos megjegyezni, hogy mind a felületi mikrobiológiai minták, mind a levegő-mikrobiológiai minták jó gyakorlattal úgy értékelhetők, ha összehasonlítási alapként az építési munkák közben és azt követően is történik ugyanazon helyekről, ugyanazon mintavételi technikával vizsgálat.]
- (9) Amennyiben a légtechnikai rendszer tisztalevegő-nyerési pontját csatorna-hosszabbítással vagy áthelyezéssel ideiglenesen az eredetitől más helyre helyezték át, a munkálatok után a levegőnyerési pontot szükséges az eredeti helyére visszahelyezni. Ezt követően a légtechnikai rendszer vizsgálata szükséges annak érdekében, hogy az az előírt paraméterekkel üzemel-e.

6.4 Kockázatfelmérés és kockázatalapú intézkedések

Fertőzésmegelőzési kockázatbecslés és óvintézkedési mátrix építési, felújítási és karbantartási munkálatokhoz

A karbantartási, felújítási és építési munkálatok jelentette fertőzési kockázat emelkedését és az azzal kapcsolatos proaktív megelőző intézkedések kidolgozását segíti az ún. kockázati mátrix alapú mérés, amely a munkálatok szennyező mértéke és a lehetségesen érintett betegpopuláció alapján adja meg a kockázat mértékét és a szükséges intézkedések körét.

Első lépés: Az 1. sz. táblázat segítségével határozza meg a tevékenység jellegét!

Tevékenység jellege: _____ típus

1. sz. táblázat: Az építési és felújítási munkálatok típusának besorolása¹

A-típus	Ellenőrzés és nem szennyező tevékenységek • Csempe eltávolítása, pótlása, szemrevételezés vagy csere miatt, korlátozott szennyezési (expozíciós) idővel • Épületgépészeti rendszerek korlátozott karbantartása (pl. vízvezeték, HVAC-rendszer, tűzoltórendszer, elektromos hálózat, amelyek nem járnak por- és törmelékképződéssel) • Tiszta vízvezetékszerelési munkálatok, amelyek ideje és létszáma korlátozott
B-típus	Kisméretű, rövid ideig tartó, minimális por- és törmelékképződéssel járó folyamatok. • Falakon, mennyezeten végzett kisebb építészeti és/vagy gépészeti munkálatok (pl. határolószerkezetek ellenőrzése, javítása, különböző vezetékek és/vagy kábelek telepítése és/vagy cseréje vésési és fűrési munkálatokkal, gépészeti és/vagy elektromos hálózatokhoz való hozzáférés), amelyek minimális mértékű por- és törmelékképződéssel járnak • Elektromos készülékek, alkatrészek telepítése, amelyek minimális mértékű por- és törmelékképződést eredményeznek • Új padlóburkolat vagy fali lábazat telepítése, amely minimális por- és törmelékképződéssel jár • Ellenőrzött körülmények között végzett nedves vagy száraz csiszolási tevékenységek, amelyek minimális por- és törmelékképződést eredményeznek
C-típus	Nagyszabású, hosszabb ideig tartó tevékenységek, amelyek során mérsékelt mennyiségű por és törmelék keletkezik. • A meglévő padlóburkolat, falak, burkolatok vagy egyéb épületelemek teljes vagy részleges eltávolítása • Új gipszkarton elemek elhelyezése

¹ A felsorolt tevékenységek csak példaként szolgálnak a munkálatok típusának meghatározásához. Az egyes építési, felújítási munkálatok ezen típusokhoz és csoportokhoz igazítandók az alkalmazott eljárásoknak megfelelően. Amennyiben több csoportba sorolható tevékenység is történik egyidejűleg, minden esetben a magasabb típusba sorolandó munkálat-típus csoportját kell választani.

	- Nem létező, süllyesztett kábelcsatornák kialakítása a fal és/vagy a mennyezet hosszabb felületén - Gipszkarton elemek eltávolítása, amelynek során mérsékelt mennyiségű por és törmelék keletkezik - Száraz csiszolási tevékenység, ahol mérsékelt mennyiségű por és törmelék keletkezik - Jelentős vibrációt és/vagy zajt keltő munkálatok - Minden olyan tevékenység, amelyet nem lehet egy műszak/munkanap alatt elvégezni
D-típus	Nagy bontási és építési tevékenységek - Épületrendszer-elem(ek) eltávolítása és/vagy cseréje - Gipszkarton válaszfalak eltávolítása vagy szerelése, amennyiben az fokozott por- és törmelékképződéssel jár - Épületelemek szempontjából invazív, nagyméretű egységek és/vagy új épületrészek és/vagy új épületek építése - Felújítási munkálatok két vagy több helyiségben

Második lépés: A 2. sz. táblázat segítségével határozza meg a munkálatok által érintett beteg-kockázati csoportokat.

Betegek kockázati csoportja: _____

2. sz. táblázat: Betegek kockázati csoportjai²

Alacsony kockázat	Nem betegellátási területek - A klinikai egységeken kívüli nyilvános folyosók és közösségi területek - Nem klinikai egységekben lévő irodahelyiségek - Nem klinikai egységekben lévő pihenőszobák - Fürdőhelyiségek és/vagy öltözők a klinikai egységen kívül - Nem klinikai egységen belül található gépészeti helyiségek
Közepes kockázat	Betegellátást támogató területek - Várótermek, váróhelyiségek - Klinikai, mérnöki területek - Anyaggazdálkodási terület - Sterilanyag-ellátást szolgáló területek szennyezett zónája - Konyha, kávézó, ajándékbolt, élelmiszerbolt, büfé
Magas kockázat	Normál betegellátási területek - Betegellátó helyiségek, kezelők, vizsgálók és kapcsolódó területeik - Minden aktív betegellátó egység és kapcsolódó területeik, ahol nem kritikus ellátás folyik - Sürgősségi betegellátó egység - Gyógyszertár és kapcsolódó helyiségei

² A hivatkozott és példaként említett betegellátó egységek csak iránymutatásként szolgálnak a betegek kockázati csoportjának meghatározásához. A pontos meghatározás a helyi infekciókontroll csoport feladata. Amennyiben a munkálatok által érintett egységekben több kockázati csoportba tartozó betegek is találhatók, minden esetben a magasabb kockázati csoportbesorolást kell alkalmazni.

	• Képzőképző diagnosztikai egységek és kapcsolódó helyiségek • Laboratóriumok és kapcsolódó helyiségek
Kiemelt kockázat	Veszélyeztetett betegek ellátására szolgáló területek és ellátási formák • Intenzív terápiás osztály és kapcsolódó helyiségei • Transzplantációs osztály és kapcsolódó helyiségei • Onkológiai ellátást nyújtó egységek és kapcsolódó helyiségeik (kiemelten azok az egységek, ahol neutropeniás és aplázias betegek ellátása is történik). • Műtőegységek és kapcsolódó helyiségei • Gyógyszertárak azon részei és kapcsolódó helyiségei, ahol magisztrális készítmények előállítása és csomagolása történik • Sterilanyag-ellátást szolgáló területek tiszta zónája • Transzfúziológiai ellátásra szolgáló területek • Invazív képzőképző eljárások kivitelezésére alkalmazott egységek és kapcsolódó helyiségeik

Harmadik lépés: Az első lépésben meghatározott tevékenységtípus és a második lépésben meghatározott betegkockázat mátrix-alapú besorolása. A besorolással megállíthatók azon óvintézkedések, valamint infekciókontroll tevékenységek köre, amelyeket a munkálatok során biztosítani kell.

Óvintézkedések kockázati osztálya: _____

3. sz. táblázat: Kockázatbecslési mátrix

		Tevékenység típusa (lásd első lépés)			
		A-típus	B-típus	C-típus	D-típus
Betegek kockázati csoportja (lásd kettes lépés)	Alacsony	I	II	II	III*
	Közepes	I	II	III*	IV
	Magas	I	III	IV	V
	Kiemelt	III	IV	V	V

a) Infekciókontroll intézkedés és folyamatos kontroll szükséges a III-IV-V. osztály esetén.

b) Az emberi egészséget jelentős mértékben befolyásoló környezeti feltételek (mint pl. szennyvíz, penész, azbeszt, szürke és fekete víz) az alacsony és közepes kockázatú betegcsoportok esetében IV. osztályú, a magas és kiemelt kockázatú betegcsoportok esetén pedig V. osztályú intézkedéseket szükséges foganatosítani.

*A C-típusú tevékenység és közepes kockázatú betegcsoport, valamint a D-típusú tevékenység és alacsony kockázatú betegcsoport esetén azon tevékenységeknél,

amelyeknél a munkaterületet nem lehet hermetikusan elszigetelni az aktív betegellátást nyújtó helyiségektől, meg kell emelni a kockázati osztályt és a IV. osztályú besorolásnál szükséges intézkedéseket kell alkalmazni!

Negyedik lépés: A kockázati szintnek megfelelő óvintézkedések meghatározása

4. sz. táblázat: Minimálisan szükséges óvintézkedések kockázati osztályonként, munkavégzés előtt és közben

Kockázati osztály	Minimális tevékenységek a munkálatok elvégzése előtt és alatt
I. osztály	1) A tevékenységet lehetőség szerint olyan módon kell megszervezni és kivitelezni, hogy az ne, vagy a lehető legkisebb mértékben zavarja a betegellátási tevékenységet. 2) A tevékenységeket úgy kell elvégezni, hogy az lehetőség szerint ne járjon porképződéssel. 3) Az esetlegesen keletkező apróbb szennyeződések a munkálatok befejeztével azonnal maradéktalanul el kell távolítani a munkavégzés helyéről.
II. osztály	1) A tevékenységet lehetőség szerint olyan módon kell megszervezni és kivitelezni, hogy az ne, vagy a legkisebb mértékben zavarja a betegellátási tevékenységet. 2) A munkálatokat úgy kell elvégezni, hogy az a lehetőségekhez képest a lehető legkisebb porképződéssel járjon. 3) Korlátozott, kis mennyiségű, helyi forrásból származó porszennyezést a munkálatok befejezte után haladéktalanul el kell távolítani.
III. osztály	1) A tevékenységet lehetőség szerint olyan módon kell megszervezni és kivitelezni, hogy az ne, vagy a lehető legkisebb mértékben zavarja a betegellátási tevékenységet. 2) Olyan aktív eszközöket kell biztosítani, amelyek megakadályozzák a porszennyeződés munkaterületen kívülre jutását. 3) A minimális porképződés szóródását megelőzendően alkalmazható HEPA-filteres porszívó, a munkaterület elszigetelésére polietilén szigetelés vagy a helyiség ajtajának bezárása. 4) A diffúzorokat minden esetben el kell távolítani vagy szigetelni szükséges őket. 5) Amennyiben lehetséges és a mesterséges levegőellátó rendszer azt lehetővé teszi, a helyiséget depresszív szellőzéssel kell ellátni. 6) Minden esetben kerülni kell a pozitív nyomás kialakulását a munkálatok által érintett helyiségben. 7) Azon ajtókat, amelyek alatt rés van és a huzathatás port vihetne ki a munkaterületről, szigetelni kell szalaggal, nedves anyaggal vagy olyan anyagokkal, amelyek meggátolják, hogy a normál légáramlás mellett a munkálatok által érintett területről szennyeződés jusson ki a külső (szomszédos) területekre. 8) A munkafolyamat végeztével a munkaterületen a port, törmeléket és egyéb szennyeződések maradéktalanul össze kell gyűjteni, majd zártan kell kivinni a helyiségből vagy egységből úgy, hogy az a külső vagy szomszédos területeket ne szennyezze.

	9) A szennyeződések eltávolítására a munkaterületről nem porózus, sima felületű, zárható fedelű konténer vagy zárható törmelékgyűjtő zsák használható. A konténerek és zsákok a munkaterületről csak lezárás, majd az azt követő nedves, külső letörlés után vihetők ki a külső vagy szomszédos területekre. 10) A munkálatok által érintett terület bejáratához porfogó szőnyeget kell elhelyezni, amelynek cseréjét folyamatosan, az elszennyeződésének mértékében cserélni szükséges. 11) A munkálatok által érintett területet, valamint a porterhelésnek fokozottan kitett környező és szomszédos területeket folyamatosan tisztán kell tartani. Ahol lehet nedves takarítást kell alkalmazni, ahol ez nem lehetséges, ott a porszennyeződést HEPA-filterrel ellátott porszívóval kell eltávolítani. A porszívó HEPA filterének résmentes illeszkedését használat előtt ellenőrizni kell. Egyéb, a por felkeveredését eredményező takarítási módszer (pl. száraz seprés) nem alkalmazható.
IV. osztály	1) A tevékenységet lehetőség szerint olyan módon kell megszervezni, hogy az ne, vagy csak a lehető legkisebb mértékben zavarja a betegellátási tevékenységet. 2) Port és szennyeződések, illetve egyéb zavaró vagy kockázatos hatásokat (pl. zaj) gátló akadályok telepítése. Az akadályoknak mennyezetig kell érniük. Amennyiben az egységben álmennyezet van, az álmennyezet feletti részt is akadállyal kell ellátni. 3) Minden akadályt olyan hatékonysággal kell kialakítani, hogy a munkaterületről a szennyező vagy kockázatos hatások kijutását a környező és szomszédos területekre teljesen meggátolják, vagy a kijutás kockázatát a lehető legkisebbre csökkentsék. Ennek érdekében az akadályok (pl. beépített gipszkarton falak) szélénél (oldalfalnál, mennyezetnél és padlónál) és illesztéseinél található rést zárni szükséges (min. szigetelőszalaggal). 4) A munkaterületen található diffúzorokat résmentes módon le kell zárni, gátolni kell, hogy a mesterséges levegőellátó rendszerbe bárhol szennyeződés juthasson. 5) Amennyiben lehetséges, a munkaterületen a környező és szomszédos területekhez képest negatív légáramlási mintázatot kell fenntartani a belépési ponttól számítva. 6) A munkaterületen található negatív áramlási viszonyokat biztosító elszívórendszer alkalmazása esetén az elszívórendszerben HEPA-filtert kell alkalmazni. A bejáratoktól, ablakoktól vagy légbeömlő nyílásoktól legalább 20 méterre kivezetett elszívórendszer esetén nem feltétlenül szükséges HEPA-filter alkalmazása. Ennek eldöntése a helyi infekciókontroll egység feladata. 7) Amennyiben a munkaterületről elszívott levegőt nem lehetséges külterületre elvezetni, a beltérbe vezetett elszívott levegőt kötelező HEPA-filterrel szűrni. Megjegyzendő azonban, hogy a beltérbe vezetett levegőt nem lehet közvetlen betegellátó térbe (kórházi kórterem, osztály, vizsgálóhelyiség stb.) vezetni. 8) A munkálatok megkezdése előtt a részecsketerhelést kötelező ellenőrizni. A részecsketerhelés a munkavégzés alatt folyamatosan monitorozandó a környező és szomszédos területeken. A monitorozást az infekciókontrollért felelős személy végezze (vagyis nem a kivitelező feladata).

	A részecsketerhelés vizsgálatát a munkálatok végzése alatt amiatt is el kell végezni, hogy nyomon követhető legyen a HEPA-filter legalább 99,97%-os hatékonysága. 9) A munkaterületről elszívott levegő nem vezethető közös vagy keringetett HVAC-rendszerekbe vagy más közös elszívórendszerekbe (pl. fürdőszobai vagy vizesblokkokat, raktárakat összekötő elszívórendszerek). 10) A munkaterületen keletkező minden port, szemetet, törmeléket és szennyeződést minden munkanap végén maradéktalanul el kell távolítani. Ennek eltávolításához nem porózus, sima felületű, zárható konténer vagy törmelékzsák használható. Ezek külső felületét a megtöltés után, a munkaterületről történő eltávolítás előtt nedves módszerrel le kell tisztítani. 11) Amennyiben a munkálatok aktív betegellátó egységben zajlanak, javasolt az építési munkaruházat portól való védelme védőruházattal. A munkaterület csak portalanított munkaruhában (pl. HEPA-porszívózással) vagy a portól védő védőruházat eltávolítása után hagyható el. 12) Az építési munkálatokban résztvevőknek a munkaterületen kívül minden esetben lábszákot kell viselniük, hogy lábbelijükkel a munkaterületről a lehető legkevesebb porszennyezést juttassák a környező és szomszédos területekre. 13) A munkaterület bejáratánál kötelező szennyfogó szőnyeget használni. A szennyfogó szőnyeg rendszeresen, szükség szerint, az elszennyeződéssel együttemben cserélendő. 14) Megfontolandó a munkálatok alatt a folyamatos részecsketerhelés vizsgálata, amely egyrészt a kijutó szennyeződés mértékéről ad információt, másrészt ellenőrzi a HEPA-filter hatékonyságát.
V. osztály	1) A munkatevékenységet úgy kell szervezni, hogy az ne zavarja az aktív betegellátó tevékenységet. 2) Port és szennyeződések, illetve egyéb zavaró vagy kockázatos hatásokat (pl. zaj) gátló akadályok telepítése. Az akadályoknak mennyezetig kell érniük. Amennyiben az egységben álmennyezet van, az álmennyezet feletti részt is akadállyal kell ellátni. 3) Minden akadályt olyan hatékonysággal kell kialakítani, hogy a munkaterületről a szennyező vagy kockázatos hatások kijutását a környező és szomszédos területekre teljesen meggátolják, vagy a kijutás kockázatát a lehető legkisebbre csökkentsék. Ennek érdekében az akadályok (pl. beépített gipszkarton falak) szélénél (oldalfalnál, mennyezetnél és padlónál) és illesztéseinél található rést zárni szükséges (min. szigetelőszalaggal). 4) A munkaterület elé javasolt ún. zárt előszoba építése, ahol az anyagszállításra alkalmazott kocsik, valamint a műszaki munkálatokban résztvevő dolgozók ruházata tisztítható, ill. a védőruházat cserélhető. 5) Az építési és műszaki munkát végző személyzetnek minden esetben eldobható védőruházatot (overált) szükséges viselnie, amelyet a munkaterület elhagyásakor levet és kidob egy zárt hulladéktárolóba. Ennek célja, hogy a munkaterületen erőteljes mennyiségben keletkező szennyeződések ne juthassanak ki az aktív betegellátást szolgáló terekbe. 6) A diffúzorok hermetikus szigetelése kötelező a munkaterület minden részén.

- 7) A munkatér pozitív nyomás alá helyeződésének elkerülése érdekében a mesterséges levegőellátó-rendszert kötelező leállítani. Ellenkező esetben a szennyeződések könnyen kijutnak a munkaterületről a környező és szomszédos helyiségekbe, másrészt a mesterséges levegőellátó rendszer is könnyen és nagymértékben elszennyeződik.
- 8) Amennyiben lehetséges, a munkaterületen a környező és szomszédos területekhez képest negatív légáramlási mintázatot kell fenntartani a belépési ponttól számítva.
- 9) A munkaterületen található negatív áramlási viszonyokat biztosító elszívórendszer alkalmazása esetén az elszívórendszerben HEPA-filtert kell alkalmazni. A bejáratoktól, ablakoktól vagy légbeömlő nyílásoktól legalább 20 méterre kivezetett elszívórendszer esetén nem feltétlenül szükséges HEPA-filter alkalmazása. Ennek eldöntése a helyi infekciókontroll egység feladata.
- 10) Amennyiben a munkaterületről elszívott levegőt nem lehetséges külterületre elvezetni, a beltérbe vezetett elszívott levegőt kötelező HEPA-filterrel szűrni. Megjegyzendő azonban, hogy a beltérbe vezetett levegőt nem lehet közvetlen betegellátó térbe (kórházi kórterem, osztály, vizsgálóhelyiség stb.) vezetni.
- 11) A munkálatok megkezdése előtt a részecsketerhelést kötelező ellenőrizni. A részecsketerhelés a munkavégzés alatt folyamatosan monitorozandó a környező és szomszédos területeken. A monitorozást az infekciókontrollért felelős személy végezze (vagyis nem a kivitelező feladata). A részecsketerhelés vizsgálatát a munkálatok végzése alatt amiatt is el kell végezni, hogy nyomon követhető legyen a HEPA-filter legalább 99,97%-os hatékonysága.
- 12) A munkaterületről elszívott levegő nem vezethető közös vagy keringetett HVAC-rendszerekbe vagy más közös elszívórendszerekbe (pl. fürdőszobai vagy vizesblokkokat, raktárakat összekötő elszívórendszerek).
- 13) A munkaterületen keletkező minden port, szemetet, törmeléket és szennyeződést minden munkanap végén maradéktalanul el kell távolítani. Ennek eltávolításához nem porózus, sima felületű, zárható konténer vagy törmelékzsák használható. Ezek külső felületét a megtöltés után, a munkaterületről történő eltávolítás előtt nedves módszerrel le kell tisztítani.
- 14) Az építési munkálatokban résztvevőknek a munkaterületen kívül minden esetben lábszákot kell viselniük, hogy lábbeljükkel a munkaterületről a lehető legkevesebb porszennyezést juttassák a környező és szomszédos területekre.
- 15) A munkaterület bejáratánál kötelező szennyfogó szőnyeget használni. A szennyfogó szőnyeg rendszeresen, szükség szerint, az elszennyeződéssel együttemben cserélendő.
- 16) Megfontolandó a munkálatok alatt a folyamatos részecsketerhelés vizsgálata, amely egyrészt a kijutó szennyeződés mértékéről ad információt, másrészt ellenőrzi a HEPA-filter hatékonyságát.

Ötödik lépés: Az óvintézkedések feloldása, visszatérés a normál betegellátási tevékenységhez

5. sz. táblázat: Óvintézkedések a munkálatok befejezése után

Kockázati osztály	Tevékenységek a munkálatok befejezését követően
I. osztály	1) A munkálatok befejezése után az érintett munkaterületet meg kell tisztítani nedves takarítási technológiával, majd el kell végezni a szennyeződött területek fertőtlenítését. Száraz tisztítási-takarítási technológia a tevékenység során nem alkalmazható!
II. osztály	1) A munkálatok befejezése után az érintett munkaterületet és környező területeit nedves takarítási technológiával meg kell tisztítani, majd a felületeket fertőtleníteni szükséges. Száraz tisztítási-takarítási technológia a tevékenység során nem alkalmazható! 2) A takarítás előtt a keletkezett törmeléket, építési hulladékot a területről el kell szállítani nem porózus, sima felületű, zárható konténerben vagy törmelékzsákban. 3) A munkálatokat követően a mesterséges levegőellátó rendszer (HVAC-rendszer) csak abban az esetben állítható vissza, ha a munkaterületről a törmeléket és szennyeződésekeltávolították és a takarítási és fertőtlenítési tevékenységek maradéktalanul befejeződtek.
III. osztály	1) A munkálatok befejezése után az érintett munkaterületet és környező területeit nedves takarítási technológiával meg kell tisztítani, majd a felületeket fertőtleníteni szükséges. Száraz tisztítási-takarítási technológia a tevékenység során nem alkalmazható! 2) Amennyiben a nagy mennyiségű por eltávolítását porszívózással végzik, kizárólag HEPA-filterrel felszerelt porszívó használható. 3) A takarítás előtt a keletkezett törmeléket, építési hulladékot a területről el kell szállítani nem porózus, sima felületű, zárható konténerben vagy törmelékzsákban. 4) A szennyeződéstől védő mesterségesen felállított ideiglenes határolószervezetek csak akkor távolíthatók el, ha a munkaterületről a törmeléket és szennyeződésekeltávolították, a munkaterület tisztítása és fertőtlenítése maradéktalanul befejeződött és az érintett egység infekciókontrolljáért felelős személye a szemle során megállapítja, hogy a terület az aktív betegellátási tevékenységekre az ideiglenes határolók megszüntetésével már nem jelent kockázatot. Ezt minden esetben dokumentálni kell! 5) A munkálatokat követően a mesterséges levegőellátó rendszer (HVAC-rendszer) csak abban az esetben állítható vissza, ha a munkaterületről a törmeléket és a szennyeződésekeltávolították és a takarítási és fertőtlenítési tevékenységek maradéktalanul befejeződtek.

IV. osztály	1) A munkálatok befejezése után az érintett munkaterületet és környező területeit nedves takarítási technológiával meg kell tisztítani, majd a felületeket fertőtleníteni szükséges. Száraz tisztítási-takarítási technológia a tevékenység során nem alkalmazható! 2) Amennyiben a nagy mennyiségű por eltávolítását porszívózással végzik, kizárólag HEPA-filterrel felszerelt porszívó használható. 3) A takarítás előtt a keletkezett törmeléket, építési hulladékot a területről el kell szállítani nem porózus, sima felületű, zárható konténerben vagy törmelékzsákban. 4) A szennyeződéstől védő mesterségesen felállított ideiglenes határolószervezetek csak akkor távolíthatók el, ha a munkaterületről a törmeléket és a szennyeződéseket eltávolították, a munkaterület tisztítása és fertőtlenítése maradéktalanul befejeződött és az érintett egység infekciókontrolljáért felelős személye a szemle során megállapítja, hogy a terület az aktív betegellátási tevékenységekre az ideiglenes határolók megszüntetésével már nem jelent kockázatot. Ezt minden esetben dokumentálni kell! 5) A munkálatokat követően a mesterséges levegőellátó rendszer (HVAC-rendszer) csak abban az esetben állítható vissza, ha a munkaterületről a törmeléket és a szennyeződéseket eltávolították és a takarítási és fertőtlenítési tevékenységek maradéktalanul befejeződtek.
V. osztály	1) A munkálatok befejezése után az érintett munkaterületet és környező területeit nedves takarítási technológiával meg kell tisztítani, majd a felületeket fertőtleníteni szükséges. Száraz tisztítási-takarítási technológia a tevékenység során nem alkalmazható! 2) Amennyiben a nagy mennyiségű por eltávolítását porszívózással végzik, kizárólag HEPA-filterrel felszerelt porszívó használható. 3) A takarítás előtt a keletkezett törmeléket, építési hulladékot a területről el kell szállítani nem porózus, sima felületű, zárható konténerben vagy törmelékzsákban. 4) A szennyeződéstől védő mesterségesen felállított ideiglenes határolószervezetek csak akkor távolíthatók el, ha a munkaterületről a törmeléket és a szennyeződéseket eltávolították, a munkaterület tisztítása és fertőtlenítése maradéktalanul befejeződött és az érintett egység infekciókontrolljáért felelős személye a szemle során megállapítja, hogy a terület az aktív betegellátási tevékenységekre az ideiglenes határolók megszüntetésével már nem jelent kockázatot. Ezt minden esetben dokumentálni kell! 5) A munkálatokat követően a mesterséges levegőellátó rendszer (HVAC-rendszer) csak abban az esetben állítható vissza, ha a munkaterületről a törmeléket és a szennyeződéseket eltávolították és a takarítási és fertőtlenítési tevékenységek maradéktalanul befejeződtek.

7. A kórházi hulladékok kezelése [86-91]

Dr. Szabó Zoltán

Az egészségügyi intézmények hulladékkezelésével kapcsolatos legfontosabb elvárás, hogy a gyógyító tevékenység magas szintű elvégzéséhez szükséges feltételek és körülmények biztosítása mellett a környezetet érintő hatások minél kisebb mértékűek legyenek. Az egészségügyi hulladékok kezelésének színvonala az egészségügyi ellátás hatékonyságát és a közegészségügyi biztonságot egyaránt befolyásolja. A fertőző hulladékok megfelelő gyűjtése és ártalmatlanítása elsőrendű feladat, az esetleges hiányosságok könnyen kórházi járványok kialakulásához vezetnek. A nem megfelelően kezelt, környezetbe kerülő egészségügyi hulladékok fertőző mikroorganizmus tartalmuk és vegyi szennyezettségük révén kiemelt kockázatot jelentenek.

Ennek megfelelően „Minden tevékenységet úgy kell megtervezni és végezni, hogy az a környezetet a lehető legkisebb mértékben érintse, vagy a környezet terhelése és igénybevétele csökkenjen, ne okozzon környezetveszélyeztetést vagy környezetszennyezést, biztosítsa a hulladékképződés megelőzését, a képződő hulladék mennyiségének és veszélyességének csökkentését, a hulladék hasznosítását, továbbá környezetkímélő ártalmatlanítását.” (2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékokról II. Fejezet 4. pont és 4.§).

A fenti elvárások a hulladékhierarchia elveinek betartásával teljesíthetők (5. ábra).



5. ábra A hulladékhierarchia

A hulladékhierarchia előírja, hogy a hulladékgazdálkodási tevékenységek gyakorlása során meghatározott elsőbbségi sorrendet kell biztosítani. Ez azt jelenti, hogy – bizonyos kivételektől eltekintve – a legjobb megoldás a megelőzés.

Amennyiben ez az adott körülmények között nem lehetséges, akkor a lehető legtöbb hulladék esetében az újrahasználatot vagy anyagában történő hasznosítást kell alkalmazni, és csak legvégső esetben lehet a hulladékot elégetni vagy lerakni.

7.1 Az egészségügyi hulladékok típusai, osztályozása

Az egészségügyi intézményekben keletkező hulladékok egy része a veszélyes hulladékok körébe tartozik, mert hordozza azokat a tulajdonságokat, amelyek közvetlenül vagy közvetve károsíthatják az ember egészségét, szennyezhetik a környezetet. Ezek a hulladékok két nagy csoportra oszthatók; egyrészt a fertőző, másrészt az anyagi tulajdonságaik miatt veszélyes hulladékokra.

A **fertőző vagy potenciálisan fertőző** hulladékok elsősorban a betegellátást végző személyek egészségét veszélyeztetik, de hozzájárulhatnak az egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések kialakulásához és fennmaradásához. Megbetegedést okozhatnak a hulladékkezelést végző személyeknél, sőt a beteglátogatóknál is. Veszélyt jelentenek a szemetet guberálókra és nem utolsósorban, a környezetet is szennyezhetik. Mindezek indokolják a fertőző hulladékok elkülönített kezelését.

E hulladékcsoportban külön kell említeni az ún. „éles”, sérülést okozó eszközöket, amelyeknek teljesen szelektív gyűjtését több ok teszi szükségessé. Elsősorban az ápoló személyzet számára jelentenek fertőzésveszélyt, de sérülést szenvedhetnek a nem megfelelő gyűjtő/csomagoló anyagok használatánál a hulladékkezelést végzők is. Ezen túlmenően, amennyiben az „éles” eszközök égetéssel kerülnek ártalmatlanításra, a keletkező salak nehézfém vegyületeinek koncentrációja túllépi az eltűrhető szintet és a salakot veszélyes hulladékként kell lerakással ártalmatlanítani.

Ha ártalmatlanítási módként fertőtlenítést alkalmaznak, az „éles” eszközöket tartalmazó fertőtlenített hulladék nem kerülhet szeméttégetőbe, mert sérülést okozhat a markoló és a rostély tisztításánál. A fertőtlenített hulladékot, ilyen esetben szeméttélepre se lehet lerakni a guberálás veszélye miatt.

Az **anyagi tulajdonságaik miatt** veszélyes hulladékok jelentős többségét a hulladékjegyzék tartalmazza. Ezeknél az anyagoknál a tűz- és robbanásveszély és/vagy a mérgező/maró tulajdonság, valamint a várható környezetszennyezés miatt szükséges az elkülönített kezelés.

Az egészségügyi intézményekben a vegyi hulladékok között is szelektív gyűjtést szükséges megvalósítani a gyógyszerek és a citosztatikumok esetében, amelyek különleges veszélyt jelenthetnek.

Az egészségügyi intézményekben keletkező hulladék kezeléséről a 12/2017. (VI. 12.) EMMI rendelet (a továbbiakban: 12/2017. (VI. 12.) EMMI rendelet) előírásai az irányadók.

A 12/2017. (VI. 12.) EMMI rendelet hatálya kiterjed

- minden egészségügyi szolgáltatást nyújtó jogi személyre, jogi személyiség nélküli szervezetre (ideértve a kutató, megelőző intézményeket is) és minden természetes személyre, aki egészségügyi szolgáltatás nyújt,
- a speciális egészségügyi veszélyes hulladék gyűjtésére rendszeresített eszközök forgalmazójára, gyártójára, valamint importőrére,
- a hulladékról szóló 2012. évi CLXXXV. törvény (a továbbiakban: Hulladéktörvény) szerinti gyűjtőre, közvetítőre, kereskedőre, szállítóra és hulladékkezelőre, aki vagy amely egészségügyi szolgáltatótól hulladékot gazdasági tevékenysége körében kezelés céljából átvesz, összegyűjt,
- az a) pont szerinti egészségügyi szolgáltatónál az általa nyújtott ellátás során képződő egészségügyi hulladékokra és gyógyszerhulladékokra, valamint,
- a lakosságnál képződő olyan gyógyszerhulladékokra, amelyet az a) pont szerinti egészségügyi szolgáltatók közül a járó-, illetve a fekvőbeteg-szakellátást nyújtó egészségügyi szolgáltatónál gyűjtik.

A 12/2017. (VI. 12.) EMMI rendelet – a veszélyes hulladékokra vonatkozó EU jogszabálynak megfelelően – a hulladék fogalmat a hatálya alá tartozó hulladékok felsorolásával adja meg. A hulladékok csoportosítása kifejezi azok különböző veszélyességét, másrésztől igazodik a gyakorlatban megvalósítható szelektív hulladékgyűjtéshez.

Nyilvántartás

Az egészségügyi intézményekben keletkező hulladékokról nyilvántartó lapot kell vezetni, amit évente a területileg illetékes népegészségügyi járási (fővárosi kerületi) hivatalnak kell megküldeni, melyet a járási (fővárosi kerületi) hivatal minden év március 1-jéig megküld a vármegyei kormányhivatalnak.

Az adatokat a vármegyei kormányhivatal összesíti, majd az összesített nyilvántartást minden év április 1-jéig megküldi az országos tisztifőorvosnak és tájékoztatásul az országos környezetvédelmi hatóság részére.

2026-ban készült el a MEDHUL digitális rendszer, amely alkalmas az egészségügyi szolgáltatók telephelyein képződő hulladékok éves mennyiségéről, valamint a hulladékok gyűjtésével, szállításával és kezelésével kapcsolatos közegészségügyi feltételek megvalósulásáról vezetett nyilvántartások adatainak rögzítésére.

A rendszer a <https://ugyvitel.nngyk.gov.hu/medhul> linken keresztül érhető el.

A MEDHUL Felhasználói segédlet [itt](#) érhető el.

A hulladékok csoportosítása

Az egészségügy területén keletkező hulladékokat veszélyesség szempontjából az alábbiak szerint csoportosítjuk:

– egészségügyi hulladék

az egészségügyi szolgáltatónál és az egészségügyi ellátás során humán biológiai anyagból vagy vegyi anyagból, továbbá a kísérleti állatokból származó állati eredetű melléktermékből, illetve ilyen anyagokat tartalmazó eszközökből, tárgyakból képződő hulladék, tekintet nélkül annak veszélyes vagy nem veszélyes jellegére, ide nem értve a gyógyszerhulladékot;

– egészségügyi veszélyes hulladék

az egészségügyi szolgáltatónál és az egészségügyi ellátás során képződő egészségügyi hulladék veszélyes hulladéknak minősülő része (a gyógyítási, ápolási, laboratóriumi, kutatási tevékenységek során keletkező anyagok és eszközök, gyógyszer, vegyszer hulladékok, illetve ezek bomlástermékei, amelyeket a felhasználó eredeti rendeltetése szerint már nem használ fel, s amelyek anyagi tulajdonsága, fizikai, kémiai jellemzője miatt az emberi egészségre, a környezet elemeire potenciális vagy tényleges károsító hatást fejthetnek ki, ideértve a speciális egészségügyi veszélyes hulladékot is);

– gyógyszerhulladék

- a. az egészségügyi szolgáltatónál az egészségügyi ellátás során képződő, lejárt felhasználhatósági idejű vagy más okból fel nem használt vagy fel nem használható humán gyógyszerből származó hulladék a fogyasztói csomagolással együtt, valamint
- b. a lakosságnál képződő hulladékká vált injekciós tű, injekciós fecskendő, tűvel ellátott injekciós fecskendő, infúziós szerelék.

A hulladékjegyzékről szóló 72/2013. (VIII. 27.) VM rendelet *-gal jelöli a veszélyes hulladékokat a listában. Az egészségügyi intézmények működéséhez, üzemeltetéséhez szükséges tevékenység során keletkező egyéb *-gal jelölt hulladékok is ide tartoznak, amelyek kezelésére a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól szóló 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet vonatkozik.

6. sz. táblázat: Kiemelten nevesített veszélyes hulladékok

Hulladék kód	A hulladék megnevezése
18 01 06*	veszélyes anyagokat tartalmazó vagy abból álló vegyszerek
18 01 08*	citotoxikus és citosztatikus gyógyszerek
18 01 10*	fogászati célra használt amalgám hulladéka

Különleges kezelést igénylő (fertőző) hulladékok – kódszám: 18 01 03*

Fertőző egészségügyi hulladékok azok, amelyek fertőző megbetegedés kórokozóját tartalmazzák vagy tartalmazhatják.

Ide tartoznak:

- ca) használt éles, hegyes eszközök, amelyek szúrt vagy vágott sérülést okozhatnak (injekciós tűk, injekciós fecskendők tűvel, infúziós és transzfúziós szerelések, vágó, szűrő, éles eszközök, ampullák, tárgylemezek, egyéb eszközök);
- cb) vér és vérkészítmények, műtéti és más orvosi beavatkozás során visszamaradó, fel nem ismerhető emberi testrészek és szervmaradványok, váladékok, laboratóriumi és kórbonctani vizsgálati anyagok, illetve azok maradványai;
- cc) betegápolási hulladékok. Ez a csoport két részre bontható az alábbiak szerint:
 - fertőző egységek és elkülönítők összes hulladéka, továbbá a járványügyi szempontból különösen veszélyes és/vagy ellenálló, külön jogszabályban meghatározott fertőző betegségek ellátása során keletkező mikroorganizmusokkal szennyezett vagy feltételezhetően szennyezett hulladékok;
 - a nem fertőző betegellátás során keletkező vérrel, váladékkal szennyezett hulladékok például kötszerek, rögzítések, egyszer használatos ruha, lepedő, tampon, katéter, pelenka, egyéb hasonló betegellátási hulladékok. A Rendelet meghatározása szerint az egészséges csecsemők pelenkái, továbbá az átmenetileg inkontinenssé vált vagy idős koruk miatt inkontinens ellátottak inkontinencia betétei, ezek települési hulladékként kezelhetők (pl. szociális otthonokban, utókezelő egységekben a kórházhygiénikus véleménye alapján).
- cd) légszűrő berendezések mikrobiológiai szűrőbetétjei;
- ce) fertőző kórokozókat tartalmazó kísérleti állatok tetemei és hulladékai;
- cf) génesébszeti és mikrobiológiai hulladékok, ha nincsenek sterilizálva;
- cg) citosztatikummal szennyezett anyagok és eszközök: ágynemű, ruhanemű, kötszer, kesztyű, vizeletgyűjtő tasak és egyéb eszközök. Ezek a hulladékok ugyan fertőző hulladékként kezelendők, de egyben vegyileg is veszélyes hulladékok.

Emberi testrészek és szervmaradványok

A halva született és elvetélt magzatokra, csonkolt testrészekre, emberi szervekre, szervmaradványokra a temetőkről és a temetkezésről szóló 1999. évi XLIII. törvényben és ennek végrehajtásáról szóló 145/1999. (X. 1.) Korm. rendeletben foglaltak az irányadók.

7.2 Az egészségügyi hulladékok kezelése, a veszélyes hulladékok gyűjtése

Az egészségügyi hulladékok közül a veszélyes és nem veszélyes hulladékot egymástól, valamint az egészségügyi szolgáltató telephelyén képződő háztartási hulladékhoz hasonló hulladéktól az egészségügyi szolgáltató által kialakított munkahelyi gyűjtőhelyen, illetve üzemi gyűjtőhelyen **elkülönítetten kell gyűjteni a hulladék fajtájának vagy típusának megfelelő gyűjtőedényben.**

A veszélyes hulladékok elkülönített gyűjtése több szempontból lényeges része a kórháztechnológiának. Fontos szerepe van az egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések kialakulásának megelőzésében, a munkahelyi balesetek számának csökkentésében, valamint a környezetszennyezés mérséklődésében.

Az egészségügyi hulladékok kezelésére vonatkozó rendelet a veszélyes hulladékok gyűjtésére vonatkozóan az alábbiakat írja elő:

- a. az éles vagy hegyes eszközöket szilárd falú, szűrásálló edényzetben, a fertőző hulladékot folyadékzáró, mechanikai sérülésnek ellenálló olyan gyűjtőedényben kell gyűjteni, amely a lezárást követően roncsolásmentesen nem nyitható ki.
- b. A speciális egészségügyi veszélyes hulladékot tartalmazó gyűjtőedényen a sárga – fertőzésveszély – színekódot és a 12/2017. (VI. 12.) EMMI rendelet 1. melléklete szerinti nemzetközi biológiai veszély jelet kell alkalmazni.
- c. Az egészségügyi veszélyes hulladék közül a nem fertőző betegek ellátásából származó, nem éles vagy hegyes hulladék elhelyezésére hulladékgyűjtő zsákot lehet alkalmazni. A hulladékgyűjtő zsákot tartó tartálynak jól záródónak, továbbá lábbal nyithatónak és zárhatónak kell lennie.
- d. A speciális egészségügyi veszélyes hulladék gyűjtésére kizárólag a 12/2017. (VI. 12.) EMMI rendelet 2. mellékletében meghatározott minőségi követelményeknek megfelelő hulladékgyűjtő eszközök forgalmazhatók, illetve alkalmazhatók.
- e. A speciális egészségügyi veszélyes hulladék hűtés nélkül legfeljebb 48 óráig vagy hűtött körülmények között – legfeljebb 5 °C-on – gyűjthető addig, amíg a gyűjtőedény megtelik, de legfeljebb 30 napig.
- f. A speciális egészségügyi veszélyes hulladékot tartalmazó lezárt gyűjtőedényt a hulladék fertőtlenítéséig vagy égetéssel történő kezeléséig tilos kinyitni.

Az otthoni betegellátás során keletkező, elhasznált fecskendőket, infúziós szerelékeket és tűket a védőkupak visszahúzása nélkül megfelelő vastagságú és méretű dobozokba kell gyűjteni, majd a járó-, illetve fekvőbeteg-szakellátást nyújtó egészségügyi szolgáltatók (pl. kórházak, magánklinikák, szakrendelők, stb.) telephelyén üzemeltett speciális hulladékgyűjtő helyekre szállítani és leadni.

A 12/2017. (VI. 12.) EMMI rendelet értelmében a lakosságnál képződő, lejárt felhasználhatósági idejű, illetve más okból fel nem használt, vagy fel nem használható gyógyszerekből származó hulladékot a fogyasztói csomagolással együtt bármelyik gyógyszerértárban a vásárlók számára biztosított területen kihelyezett gyógyszerhulladék gyűjtődobozokba lehet leadni.

7.3 A veszélyes hulladékok szállítása

Mivel csak néhány kórház rendelkezik a követelményeket kielégítő hulladékártalmatlanító berendezéssel, ezért a legtöbb helyről a veszélyes hulladékot elszállítják. A kórházak a veszélyes hulladékok elszállításával többnyire az erre a tevékenységre szakosodott cégeket bízzák meg. Ennek oka, hogy ezek a cégek általában teljes körű szolgáltatást nyújtanak, azaz az átvett hulladékot nemcsak elszállítják, hanem az ártalmatlanításról is gondoskodnak, és a megfelelő gyűjtőeszközöket is forgalmazzák.

7.4 A veszélyes hulladékok ártalmatlanítása

A vonatkozó rendelet általános megállapításai az alábbiak:

- A speciális egészségügyi veszélyes hulladék **kizárólag égetéssel vagy fertőtlenítéssel** kezelhető. Kezelés előtt a hulladék nem tömöríthető.
- Fertőző hulladékot lerakóhelyre vinni nem szabad.
- A fertőtlenítéssel kapcsolatos ellenőrző vizsgálatokat akkreditált laboratóriumban kell elvégezni. A fertőtlenítéssel kapcsolatos mikrobiológiai ellenőrző vizsgálatokat az akkreditált mintavételt követően a népegészségügyi feladatkörében eljáró fővárosi és vármegyei kormányhivatal (a továbbiakban: vármegyei kormányhivatal), a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ akkreditált laboratóriuma végzi.
- A hulladékfertőtlenítő gép mikrobiológiai fertőtlenítő hatását a berendezés üzembe helyezésekor, folyamatos üzemeltetés esetén félévenként, valamint meghibásodást követő műszaki javítás után, illetve az ellenőrző hatóság részéről felmerült kifogás esetén kell önellenőrző vizsgálatokkal igazolni.
- Fertőtlenítő berendezés alkalmazásakor a hulladékot aprítani kell.
- Ha a hulladékfertőtlenítő berendezés különleges edény használatát kívánja meg, a fertőtlenítési ciklus befejezése után a kiürített, tisztított csomagolóeszköz ismételt használható.

- Fertőzött kísérleti állatok tetemei, váladékai és az alom csak olyan hulladékégetőben ártalmatlanítható, amely rendelkezik az ilyen típusú hulladékok kezelésére vonatkozó engedéllyel.

Égetés

Egyes egészségügyi veszélyes hulladékok csak égetéssel ártalmatlaníthatók, ilyenek pl. a kísérleti állati tetemek, a humán biológiai anyagok és a citosztatikumokkal szennyezett hulladékok.

A kórházi fertőző hulladék rendkívül összetett, inhomogén, a gyűjtéskor és ezt követően nem homogenizálható, szélsőséges tulajdonságokkal jellemezhető. A legfontosabb komponensek: kötszerek, műanyagok, testrészek, szervmaradványok, váladékok, éles eszközök (természetesen a higanytartalmú eszközök nem égethetők), amelyek közül káros emissziót a műanyagok és az éles eszközök okozhatnak.

A hulladékok égetése során alapkövetelmény a tökéletes égés. A PVC tartalmú hulladékokból keletkező sósav és esetleg dioxin, valamint egyéb komponensek kibocsátásának megakadályozására az egészségügyi hulladékégető berendezéseket megfelelő füstgáztisztító berendezéssel látják el.

A hulladékégetéssel kapcsolatos további megoldandó kérdés a keletkező égetési maradékok kezelése. A keletkező salak és füstgáztisztítási maradékok ártalmatlanítása a veszélyes hulladékokra vonatkozó előírások szerint történik.

Fertőtlenítés

A fertőző hulladékok fertőtlenítésére kizárólag hőhatáson, illetve vegyi hatáson alapuló eljárások alkalmazhatók. A fertőtlenítés általános elterjedését a hulladéklerakásra vonatkozó jogszabály megnehezíti, mivel a lerakásra kerülő hulladék biológiailag lebontható szervesanyag tartalmát fokozatosan csökkenteni kell, ugyanakkor a fertőző hulladék ilyen anyagokat 60-90%-ban tartalmaz. Emiatt a hulladék fertőtlenítő berendezéseket leginkább ott érdemes telepíteni, ahol a hőhasznosítást megvalósító települési hulladék égetőmű is működik (pl. Budapest).

A fertőtlenítéssel ártalmatlanító berendezések előnyei és hátrányai

Előnyök:

- A legtöbb országban elfogadott és engedélyezett technológia a fertőzésveszélyes hulladékok kezelésére.
- Könnyen érthető és elfogadott a kórházi személyzet és a lakosság körében is.
- Elkülönített hulladékgyűjtéssel elérhető, hogy a fertőtlenítést követően lakossági jellegű, nem veszélyes hulladék képződjön.
- A beruházási költsége az égetéshez képest kicsi.
- Nem jelentkezik füstgázkibocsátás.

Hátrányok:

- A nagyobb fémdarabok tönkreteszhetik az aprítót.
- Kellemetlen szaghatást eredményezhet, ami műszaki megoldással csökkenthető, de teljes kiküszöbölése a gyakorlatban körülményes és költséges.
- Veszélyes anyagoknak (formaldehid, fenol, citotoxikus anyagok, higany), a hulladékba kerülésével a fertőtlenített hulladék veszélyes marad és szennyezheti a levegőt, vizet és a talajt.
- Ha a technológiának nem része a szárítás, a fertőtlenített hulladék nehezebb a rákondenzálódott gőz miatt, mint a kiindulási.
- A közvetlen hőátadást gátló körülmények rontják a fertőtlenítés hatásfokát (nem megfelelő vákuumozás, nagyobb darab hulladék kis hővezetéssel, szigetelt edények).

Az általános gyakorlat szerint a fertőzésveszélyes hulladékok 40-45%-át égetéssel ártalmatlanítják, 55-60%-át gőzös eljárással fertőtlenítik, majd lerakják (kb. 40%-át) vagy szintén égetésre viszik (kb. 60%-át), mint települési hulladékot.

A megyei népegészségügyi szervek éves jelentései a kórházakban, szakrendelőkben és egyéb egészségügyi intézményekben, szűrő-gondozó központokban, valamint háziorvosi praxisokban képződő egészségügyi veszélyes hulladék elkülönített gyűjtésének és ártalmatlanításának javulásáról számoltak be. A biológiailag lebomló anyagot tartalmazó hulladék átmeneti tárolásának biztosítása érdekében a kórházakban jelentős mértékű hűtőkapacitást alakítottak ki.

7.5 Javaslatok

- Elsődleges fontosságú, hogy az egészségügyi intézmények tekintsék át, hogy mely területeken, milyen folyamatok során, milyen típusú és mennyiségű hulladék keletkezik és azonosítsák azokat a pontokat, ahol a hulladék mennyiségét csökkenteni lehet. A beszerzéseket úgy kell tervezni, hogy azok minél pontosabban igazodjanak a felhasználási igényekhez, és minél kevesebb hulladékképződéssel járjanak.
- Érdemes külön meghatározni a szokásos működés és a nem-rutin, rendkívüli körülmények során keletkező hulladékokat.
- Az egészségügyi hulladékon belül a hasznosítható hányad – a hulladék jellegéből eredően – nagyon alacsony. Kivételt képez a röntgenfilmek előhívása során keletkező ezüst tartalmú oldat, amelyből az ezüst gazdaságosan kinyerhető. Ezt a tevékenységet erre szakosodott cégek végzik.

Elsődleges hulladékcsökkentési lehetőségek:

- A keletkező hulladékok típusának pontos meghatározása és elkülönített gyűjtése.
- A hulladék mennyiségének és veszélyességének csökkentése.
- A megfelelő gyűjtőeszközök, gyűjtőhelyek alkalmazása, kialakítása.
- A felelősök munkájának támogatása.
- Az egyes hulladékfrakciók legmegfelelőbb kezelésének meghatározása.
- A hulladékkezelés előírás szerinti végrehajtása és dokumentálása.
- A hulladékkezelés költségeinek számítása és lehetőség szerinti csökkentése.
- A személyzet rendszeres oktatásával gondoskodni kell arról, hogy a személyzet minden tagja megfelelő ismeretekkel rendelkezzen a hulladékkezelési és hulladék minimalizálási ismeretekről.

Másodlagos hulladékcsökkentési lehetőségek:

- Olyan ártalmatlanító berendezés üzemeltetése, aminek salakja, illetve egyéb veszélyes hulladéka kisebb mennyiségű a korábban üzemben lévőnél.
- Olyan ártalmatlanító berendezés alkalmazása, amelynek kimenete hasznosítható termék (vitrifikálás, cementálás).

7.6 WHO által javasolt stratégia a kockázatok csökkentésére

- **Rövidtávra**
 - PVC-mentes eszközök használata.
 - Kis kapacitású hulladékégető berendezések emissziójának csökkentése a szelektív hulladékgyűjtés hatékonyságának javításával.
- **Középtávra**
 - Hasznosítási eljárások fejlesztése (műanyag, üveg, fém stb.).
 - A szükségtelen injekciózások és ezzel arányosan a hulladék mennyiségének csökkentése.
 - Az alacsony koncentrációjú tetraklór-dibenzo-dioxin (TCDD) és tetraklórdibenzofurán (TCDF) emisszió egészségkárosító hatásának kutatása.
- **Hosszútávra**
 - Nem-égetéses eljárások fejlesztése az egészségügyi hulladék égetésekor keletkező TCDD (tetraklór-dibenzo-dioxin) és TCDF (tetraklórdibenzofurán) emisszió csökkentéséhez.

8. Az egészségügyi intézmények vízhygiénés előírásai [92-134]

Bufa-Dórr Zsuzsanna, Dr. Gere Dóra, Dr. Izsák Bálint, Dr. Khayer Bernadett, Dr. Vargha Márta, Németh Ábel, Pollák Boglárka, Sallai Cintia, Schuler Eszter, Seres Balázs, Tornainé Kálmán Emese, Törő Károly

Bevezetés

A megfelelő minőségű, folyamatosan rendelkezésre álló ivó- és melegvízellátás, a teljeskörűen működőképes, akadálymentes és menstruációs higiéniére is alkalmas vécék, a hatékony környezeti takarítás alapvető fontosságú a minőségi és biztonságos betegellátás szempontjából.

A biztonságos vízellátás, szanitáció és higiéné (angol rövidítéssel: WASH) hozzájárul a fertőzések megelőzéséhez, az antimikrobiális rezisztencia visszaszorításához, a betegek és az egészségügyi dolgozók biztonságához. Ugyanakkor a kórházi vízrendszerek – az ivó- és melegvíz-hálózat, a lefolyókból visszafröccsenő víz, a vízüzemű berendezések, fogászati kezelőegységek, hűtőtornyok stb. – nem megfelelő kialakítás vagy használat esetén egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések forrásaivá válhatnak.

Az ivóvíz szolgáltatók által biztosított víz jellemzően biztonságos, megfelel az ivóvízminőségi követelményeknek, de a belső hálózatokban megtelepedhetnek olyan fakultatív kórokozók, amelyek a legyengült immunállapotú betegekre kockázatot jelenthetnek. Emellett a vizes szerelvények rezervoárjai lehetnek más kórokozóknak és szerepet játszhatnak azok közvetítésében. Az egészségügyi intézményekben a vízbiztonság ezért nem kizárólag az előírt mikrobiológiai határértékek teljesítését jelenti, hanem olyan vízrendszerek kialakítását és üzemeltetését, amelyek a lehető legkisebbre csökkentik a fertőzési kockázatot. Külön kockázatot jelent a számos egészségügyi intézmény által használt saját üzemeltetésű egyedi kút (lásd [8.2.2 alfejezet](#)).

A biztonságos ivóvíz biztosítása, illetve a minőségének megőrzése a belső hálózatban is, az intézmény üzemeltetőjének feladata. Újonnan épült, vagy felújított épületek esetén megfelelő tervezéssel és kivitelezéssel a problémák jelentős része megelőzhető. A hazai egészségügyi intézmények nagy része „örökölt” kihívásokkal küzd, sok közülük 100 évnél is régebbi épületben üzemel, vízhálózata leromlott állapotú, és az ismétlődő átépítések miatt vakágak alakultak ki a rendszerben. De ilyen esetekben is hozhatók intézkedések a vízzel terjedő fertőzések megelőzése érdekében. Jelen fejezetben az épített vízi környezet kockázatait, a megfelelő tervezés, kivitelezés és biztonságos üzemeltetés szempontjai, továbbá a kockázatsökkentési lehetőségek kerülnek bemutatásra.

8.1 Vízzel kapcsolatos kórházi fertőzések

Európában a klasszikus vízeredetű járványok esetszáma az elmúlt évtizedekben jelentősen lecsökkent. Mára a legnagyobb vízzel összefüggő fertőző betegségterhet az épített vizes környezetből kiinduló fertőzések jelentik. Különösen nagy a kockázat az egészségügyi intézményekben, mivel a betegek egy része fokozottan fogékony a környezetből származó fertőzésekre.

A fertőzés forrását nem kizárólag maga a víz jelentheti (6. ábra). Az épített vízrendszerekben kialakuló biofilmek különösen fontos szerepet játszanak a kórokozók fennmaradásában és terjedésében, mivel védelmet nyújtanak a környezeti hatásokkal és egyes fertőtlenítőszerrel szemben is. Számos vizsgálat igazolta, hogy a mosdókagylók, lefolyók, szifonok, egészségügyi létesítmények esetében egyes orvostechnikai eszközök és egyéb tartósan nedves felületek biofilmje jelentős kórokozó-rezervoárként működhet. A lefolyók különös figyelmet érdemelnek, mivel a bennük kialakuló biofilmből a vízszugár hatására keletkező fröccsenés vagy aeroszol a környező felületekre, eszközökre, illetve a beteg közvetlen környezetébe juttathatja a patogén mikrobákat. Ez a jelenség hozzájárulhat a környezet ismételt visszaszennyeződéséhez és a kórokozók intézményen belüli terjedéséhez.



6. ábra Vízzel összefüggő fertőző források és expozíciós útvonalak az egészségügyi intézményekben

A kórházi vizes környezetben, illetve vízhálózatokban leggyakrabban opportunistákórokozók fordulnak elő, melyek többféle expozíciós útvonalon keresztül okozhatnak fertőzést. A fertőződés történhet közvetlen érintkezéssel, például sebek vagy égési sérülések ellátása során, a szennyezett víz lenyelésével, aeroszol belégzésével, aspirációval, valamint közvetett módon szennyezett oldatok, orvostechnikai eszközök vagy egészségügyi termékek közvetítésével. Sok kórokozó esetén a terjedés a szerelvények és a betegek, illetve a kezelőszemélyzet között kétirányú, esetenként még a végponti szűrővel felszerelt csapokon is kimutatható a külső, másodlagos szennyezés.

Kiemelt jelentőségűek a *Legionella* fajok és a *Pseudomonas aeruginosa*, amelyek a hazai kórházak többségének belső hálózatában megtalálhatók, bár jelenlétük kiterjedtsége eltérő. A *Pseudomonas* sokszor egy-egy szerelvényen szaporodik el nagyobb mértékben, akár az egymás melletti csapok szennyezettsége is eltérő lehet. A teljes rendszerre kiterjedő szennyezettség ritka, ellentétben a *Legionella*-val, amely jellemzően a teljes melegvíz-hálózatot (és sok esetben a hidegvíz-hálózatot is) kolonizálja. A szennyezés sok helyen a nagy kockázatot jelentő osztályokon (pl. intenzív terápiás-, hematológiai- vagy onkológiai osztályokon, sőt steril szoba csapján) is kimutatható. Emellett gyakran kimutathatók egyéb Gram-negatív baktériumok, nem tuberkulotikus mycobacteriumok (NTM), valamint egyes fonalas- és élesztőgombák is (pl. *Fusarium solani*, *Exophiala jeanselmei*, *Aspergillus fumigatus*). Ezek egészséges emberekben általában ritkán okoznak megbetegedést, ugyanakkor immunhiányos, súlyos állapotú vagy invazív beavatkozásokon átesett betegek esetében jelentős fertőzési kockázatot képviselhetnek. A szakirodalomban a kórházi fertőzésekkel leggyakrabban összefüggésbe hozott, potenciálisan vízzel terjedő bakteriális kórokozókat a 7. sz. táblázat foglalja össze.

7. sz. táblázat: A leggyakoribb vízzel terjedő nosocomiális kórokozók forrás és terjedési mód szerint

Fertőző forrás	Jellemző baktérium fajok	Expozíciós útvonalak
Ivóvíz- és használati melegvíz-rendszer	<i>Achromobacter spp.</i> , <i>Acinetobacter spp.</i> , <i>Delftia spp.</i> , <i>Legionella spp.</i> , <i>Serratia marcescens</i> , <i>Sphingomonas spp.</i> , <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , NTM	Ivás, aeroszol belégzése, aspiráció, közvetlen érintkezés (sebek, sérülések), közvetett érintkezés (takarítás, eszközmosás és -öblítés)
Csapterlepek, perlátorok, kifolyók, zuhanyfejek, mosdókagylók, lefolyók	<i>Acinetobacter spp.</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Serratia marcescens</i> , <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> , NTM	Aeroszol belégzése, fröccsenés, közvetlen érintkezés, közvetett érintkezés (takarítás)
Hidroterápiás berendezések, medencék, kádak	<i>Acinetobacter spp.</i> , <i>Legionella spp.</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , NTM	Aeroszol belégzése, közvetlen érintkezés

Fogászati kezelőegységek	<i>Legionella sp.</i> , <i>Acinetobacter sp.</i>	Aeroszol belégzése
Párásítók, inhalátorok, inkubátorok	<i>Acinetobacter spp.</i> , <i>Achromobacter sp.</i> , <i>Burkholderia cepacia</i> , <i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	Aeroszol belégzése
Dialízis rendszerek	<i>Burkholderia cepacia</i> , <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> , NTM	Közvetlen érintkezés
Nem megfelelően tárolt vagy előállított palackozott vizek, oldatok, folyadékok, öblítők	<i>Achromobacter spp.</i> , <i>Burkholderia cepacia</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Ralstonia pickettii</i> , <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> , NTM	Közvetlen és közvetett érintkezés
Fertőtlenítőszeresek	<i>Burkholderia cepacia</i> , <i>Ralstonia pickettii</i> , <i>Serratia marcescens</i> , <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> , NTM	Közvetett érintkezés (felületek)

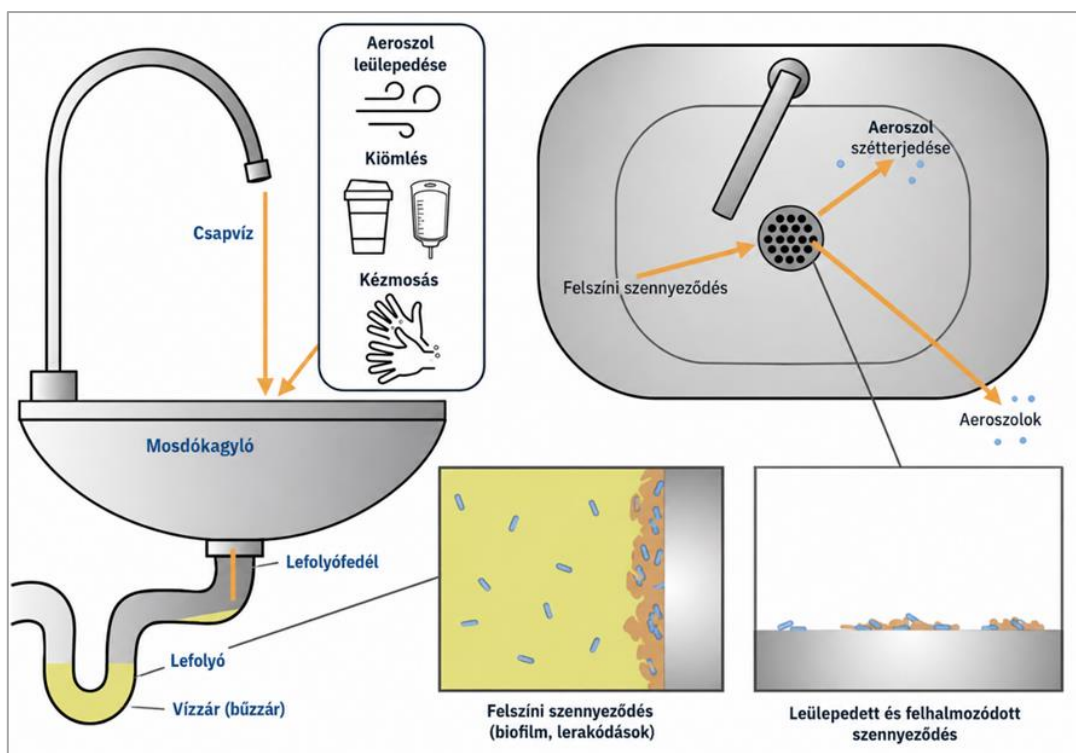
NTM = nem tuberkulotikus mycobacteriumok

A vízzel összefüggő fertőző kockázatok értékelésekor fontos figyelembe venni, hogy bizonyos kórokozók esetében nem kizárólag vagy nem elsősorban a víz fogyasztása jelenthet veszélyt. Az aeroszol formájában továbbított kórokozók esetén már a szennyezett vízzel működő zuhanyzók, csaptelepek, lefolyók vagy más vízhasználati pontok környezetében való tartózkodás is fertőzési kockázatot jelenthet. **Ezért a kockázatsökkentő intézkedések megtervezésekor nem csupán az ivóvíz-felhasználást, hanem a vízzel való valamennyi lehetséges expozíciós útvonalat figyelembe kell venni!**

A vízzel összefüggő fertőzések megelőzése érdekében fel kell mérni az egyes vizes berendezések és orvostechikai eszközök vízigényét, valamint a felhasznált vízzel szemben támasztott minőségi követelményeket is. Különös figyelmet igényelnek például a hidroterápiás berendezések, az inhalátorok, a fogászati kezelőegységek, valamint minden olyan (orvosi) eszköz, amely közvetlenül vagy közvetve kapcsolatba kerül a beteggel. Míg számos felhasználási területen megfelelő az ivóvíz minősége, bizonyos beavatkozások vagy eszközök esetében ennél szigorúbb követelmények érvényesülnek. Gyógyszerkészítéshez, dialízishez, párásításhoz, egyes laboratóriumi felhasználásokra, valamint inhalációs és parenterális alkalmazásokhoz használt vízre vonatkozó követelmények jelentősen szigorúbbak lehetnek az ivóvízre vonatkozó előírásoknál. Hazai tapasztalatok alapján sok esetben még a gyógyszerkönyvi minőség sem jelent garanciát a fertőzések megelőzésére. Ahol ezt a betegek fogékonysága indokolja, ezekre a speciális célokra steril víz használata javasolt.

A vízrendszer tervezése és üzemeltetése során ezért minden esetben az adott felhasználás vízminőségi követelményeiből kell kiindulni. A fertőzésmegelőzésben alkalmazott intézkedéseknek minden esetben arányban kell állniuk az adott betegpopuláció sérülékenységeivel és a feltárt kockázatokkal. Egyes magas kockázatú osztályokon ezért nemcsak a vízhalózat műszaki fejlesztése vagy a végponti szűrők alkalmazása merülhet fel, hanem bizonyos esetekben a betegellátási gyakorlat módosítása is.

Ennek egyik speciális formája az úgynevezett **vízmentes betegellátás** (water-free patient care), amelyet kísérleti vagy célzott fertőzésmegelőzési programok keretében több ország – többek között Hollandia, Svájc és Spanyolország – egyes intenzív terápiás osztályain vezettek be. Az intézkedések célja a vízrendszerből származó opportunisták kórokozók által okozott fertőzések megelőzése, illetve a járványhelyzetek kontrollálása volt. A gyakorlatban ez nem a vízhasználat teljes kizárását jelenti, hanem a beteg közvetlen környezetében található vízvételi helyek számának vagy használatának minimalizálását. Általános jó gyakorlat szerint a különösen fogékony betegek környezetében 2 m-en belül ne legyen vízvételi pont, de még jobb, ha például intenzív osztályon a kórtermen kívül található. Ha ez technikailag nem kivitelezhető, végponti szűrővel csökkenthető a fertőzés kockázata. A lefolyóból visszafröccsenő vízzel terjedő fertőzésekkel szemben azonban ez sem jelent védelmet (7. ábra). Ezért érzékeny beteg környezetében tilos potenciálisan szennyezett vizet vagy más folyadékot (pl. mosdó- vagy eszközöblítő vizet, drénfolyadékot) a lefolyóba önteni, illetve a visszafröccsenés minimalizálása érdekében törekedni kell arra, hogy a vízszugár ne közvetlenül a lefolyóba érkezzon.



7. ábra A lefolyók és mosdókagylók szerepe a fertőzések közvetítésében

Forrás: Saját szerkesztés Healy H.G et al. (2025) alapján

Különösen fontos, hogy ne legyen a betegellátó térben több vízvételi pont, amelyek közül csak egyet használnak rendszeresen. A használaton kívüli csaptelepeken a pangó víz miatt rendkívül nagymértékű kolonizáció alakulhat ki. A nemzetközi gyakorlatban van, hogy a mosdókagylókat, csaptelepeket vagy egyéb végponti szerelvényeket járványügyi okból eltávolítják, a betegek higiéniés ellátását pedig alternatív eszközökkel biztosítják, például egyszer használatos mosdatókesztyűk, hajmosó sapkák, illetve alkoholos kézfertőtlenítők alkalmazásával. Iváshoz, fogmosáshoz, gyógyszereléshez vagy egyéb betegellátási célokra steril vagy palackozott vizet használnak.

A vízmentes ellátás nem tekinthető általánosan alkalmazandó megoldásnak, ugyanakkor bizonyos, rendkívül sérülékeny betegcsoportok esetében vagy elhúzódó vízeredetű járványok során hatékony kiegészítő fertőzésmegelőzési intézkedés lehet. A nemzetközi tapasztalatok szerint a beteg környezetében található kifolyók, mosdók és lefolyók megszüntetésével jelentősen csökkenthető az aeroszolizáció, valamint a szennyezett víz fröccsenésének lehetősége, ezáltal mérsékelhető a vízeredetű fertőzések kialakulásának kockázata. A megközelítés alkalmazásáról minden esetben részletes kockázatértékelés alapján szükséges dönteni. Mérlegelni kell egyrészt a vízrendszerből eredő fertőzési kockázatot, másrészt a betegellátás során jelentkező gyakorlati, higiéniés és kényelmi szempontokat.

A vécé öblítése során is jelentős az aeroszolképződés. A képződött, kórokozókat tartalmazó aeroszol órákig a levegőben maradhat, vagy a felületekre kiülepedve azok közvetítésével okozhat fertőzést. Az ebből eredő expozíció mérsékelhető a fedél lezárásával öblítéskor, de jelentős csökkenés csak megfelelő szellőzéssel érhető el.

A vízhez, illetve vizes környezethez köthető egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések valódi gyakorisága feltehetően magasabb, mint amennyi a rendelkezésre álló adatokból megállapítható. Sok esetben még halmozott megbetegedések során sem merül fel a vízrendszer szerepe, sporadikus fertőzések esetén pedig különösen nehéz bizonyítani a környezeti eredetet. A környezeti mintavétel, a mikrobiológiai vizsgálatok és a klinikai adatok összekapcsolása ezért kiemelt jelentőségű a vízeredet igazolásában.

8.2 Egészségügyi intézmények ivóvízellátása

Az egészségügyi intézményben biztosított ivóvíznek megfelelő minőségűnek kell lennie, meg kell felelnie az ivóvíz minőségéről és az ellenőrzés rendjéről szóló 5/2023. (I. 12.) Kormányrendelet (a továbbiakban: 5/2023. (I. 12.) Kormányrendelet) előírásainak. Az ivóvízellátás biztosítása történhet a települési közműves ivóvízellátó rendszerből, illetve teljesen vagy részben biztosítható egyedi kút vizét használó saját célú ivóvízművel (ún. egyedi vízellátású rendszer).

Közegészségügyi szempontból a legbiztonságosabb vízellátásnak a közműves ivóvízellátás tekinthető, így lehetőség szerint ezt a megoldást kell előnyben részesíteni.

8.2.1 Közműves ivóvízellátással rendelkező egészségügyi intézmények

Létesítés

Közműves ivóvízzel történő vízellátás esetén az egészségügyi intézmény üzemeltetőjének különleges engedélyezési kötelezettsége nincs. Ugyanakkor az épületen belüli vízminőségváltozásért már az épület üzemeltetője, ill. tulajdonosa a felelős, így az épületen belüli vízhálózat szerkezeti kialakítására és a rákötési előírásokra, követelményekre vonatkozóan az építésügyi jogszabályokat figyelembe kell venni.

A legtöbb településen az ivóvíz minősége alapján a közműves ivóvíz további kezelése nem szükséges. A bemenő ágra szerelt víztisztító vagy vízlágyító berendezések vonatkozásában, illetve a használható szerkezeti anyagokra vonatkozóan a [8.3 alfejezet](#) előírásai az irányadók.

Üzemeltetés

Amennyiben az ivóvízszolgáltató által biztosított víz minősége a szolgáltatási ponton megfelelő, az épület üzemeltetője vagy tulajdonosa felelős az épületen belüli vízminőség-romlás megelőzéséért, vagyis hogy a víz a fogyasztás vagy a felhasználás helyén is biztonságos legyen. Ha ivóvízminőségi probléma adódik és az az épületen belüli okok (pl. beépített anyagok minősége, rosszul kivitelezett átalakítás) miatt jelentkezik, azt az egészségügyi intézmény üzemeltetőjének kell orvosolnia, és a megoldásig más módon biztosítani az ivóvizet. Az épületen belüli vízminőségromlás elkerülése érdekében a [8.5 alfejezet](#) tartalmazza az üzemeltetés során betartandó feladatokat.

8.2.2 Egyedi vízellátással rendelkező egészségügyi intézmények

Egyedi kúttal ellátott egészségügyi intézmény az ivóvíz kormányrendelet szerint közösségi ivóvízellátást biztosító saját célú ivóvízműnek minősül, az egészségügyi intézmény üzemeltetője pedig ivóvízszolgáltatónak. Ez a követelmény abban az esetben is fennáll, ha az egyedi kútvíz felhasználása közműves ivóvízellátás alternatívájaként került telepítésre, vagy ha a vízellátás a közműves ivóvíz és a kútvíz kevert vízával történik.

Létesítés

Az egyedi ivóvízellátó rendszernek vízjogi üzemeltetési engedéllyel kell rendelkeznie. A vízellátó rendszer vízjogi létesítési, illetve vízjogi üzemeltetési engedélyét a vízügyi hatóság (jelenleg a területileg illetékes vármegyei katasztrófavédelmi igazgatóság) adja ki.

Az ivóvízellátó rendszerek népegészségügyi hatósági felügyeletét és ellenőrzését a területileg illetékes népegészségügyi hatóság (Kormányhivatal járási vagy fővárosi kerületi Népegészségügyi Osztálya, a továbbiakban: járási hivatal) látja el.

Az ivóvízszolgáltatónak a vízellátó rendszer felépítését, működését és az üzemeltetéssel kapcsolatos feladatokat üzemeltetési szabályzatban, illetve üzemeltetési utasításban kell

rögzítenie. Az ivóvízszolgáltatónak kockázatértékelési és kockázatkezelési rendszert kell üzemeltetnie, melyet az ivóvízbiztonsági tervben (VBT) kell rögzítenie.

Az ivóvízbiztonsági terv készítésére vonatkozó előírásokat és útmutatást az NNGYK [Módszertani útmutatója az ivóvízbiztonsági tervrendszerek kiépítéséhez, működtetéséhez](#) tartalmazza.

Az ivóvízbiztonsági terveket az ivóvíz kormányrendelet előírásai szerint szakmai, módszertani szempontból az NNGYK szakvéleményben értékeli. A szakvéleményezés menetéről további információ kérhető a vizosztaly@nngyk.gov.hu email címen. A VBT-k hatósági jóváhagyását a területileg illetékes járási hivatal végzi az NNGYK szakvéleménye, valamint a vízellátó rendszer felépítésére és üzemeltetésére vonatkozó tapasztalatai alapján. Az üzemeltetőnek a VBT-t évente felül kell vizsgálnia, a hatósági felülvizsgálatot hatévente kell kérvényezni.

Üzemeltetés

Az egyedi vízellátó rendszer megfelelő üzemeltetése az egészségügyi intézmény üzemeltetőjének felelőssége. Az ivóvízellátó rendszer üzemeltetésére hatáskörrel rendelkező személy kijelölése szükséges, aki a szükséges üzemeltetési, karbantartási, vízminőség-ellenőrzési feladatokat ellátja, vagy azokat megszervezi. Az üzemeltetés kiszervezhető külső vállalkozó részére is, de a megfelelő vízminőség biztosítása, illetve nem megfelelő működés esetén a szükséges beavatkozások végrehajtása ebben az esetben is az egészségügyi intézmény üzemeltetőjének felelőssége.

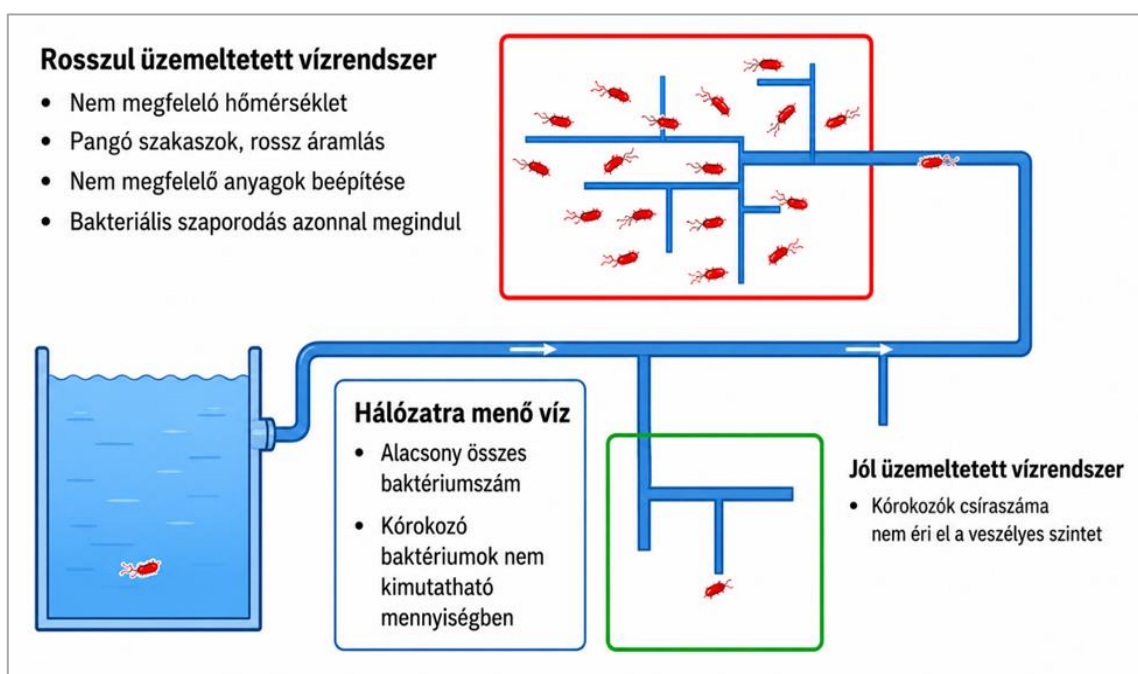
Egyedi vízellátó rendszerrel kapcsolatos főbb üzemeltetési feladatok (a közműves ivóvízellátásnál felsoroltakon felül):

- Az egészségügyi intézmény az ivóvíz minőségét ivóvízvizsgálatra akkreditált laboratóriummal rendszeresen ellenőriztetni köteles.
A vizsgálati programot (mintavételi helyek, vizsgálati gyakoriság, vizsgálandó paraméterek) a járási hivatal hagyja jóvá. A vizsgálati eredményeket negyedévente az NNGYK által üzemeltetett Humán felhasználású vizek informatikai rendszerébe (HUMVI) kell feltölteni.
A HUMVI rendszer üzemeltetéséről, a regisztrációról, az alapadatok közléséről és az adatfeltöltésről a járási hivataltól, illetve az NNGYK-tól a humvihelpdesk@nngyk.gov.hu elérhetőségen lehet információt kérni.
- Az 5/2023. (I. 12.) Kormányrendelet 15. § (7) bekezdés értelmében amennyiben a vízminőség-ellenőrző vizsgálatok nem megfelelő vízminőséget vagy szennyezést jelző vízminőségi eredményt jeleznek, az egészségügyi intézmény üzemeltetőjének azonnal meg kell kezdenie a szükséges intézkedéseket (lásd [8.7 alfejezet](#)), és egyidejűleg telefonon vagy elektronikus úton tájékoztatnia kell a járási hivatalt.
- Az üzemeltetőnek a VBT-ben rögzített üzemeltetési feladatokat, ellenőrző vizsgálatokat, tevékenységeket rendszeresen, dokumentáltan kell végeznie.

8.3 Egészségügyi intézmények tervezésének, létesítésének vízhigiénés szempontjai

Ivóvíz- és melegvíz-ellátás

A hazai kórházak többsége 50 évnél régebbi, nagy, sokszor összetett szerkezetű épület vagy épületegyüttes, amelyek vízhálózatát általában részben vagy egészben már több alkalommal átalakították. A rekonstrukciók során sok esetben áramlás nélküli vezetékszakaszok jöttek létre, ill. ugyancsak pangó víz van az időszakosan vagy folyamatosan használaton kívüli szobákat vagy épületszárnyakat ellátó vezetékekben. Ezek a pangó szakaszok kedveznek a hálózati vízből alacsony számban bekerülő baktériumok elszaporodásának (8. ábra). A vízrendszer átalakítása során sokszor különböző csőanyagok kerülnek beépítésre, ami elektrokémiai kölcsönhatások révén növelheti a kioldódást és a korróziót, valamint a bakteriális növekedés számára sokféle tápanyagot tesz elérhetővé, és ezáltal fokozza a baktériumok elszaporodását.



8. ábra Hálózati utószaporodás megfelelően és nem megfelelően üzemeltetett hálózatok esetén (készítette: Róka Eszter, NNGYK)

Az épületen belüli ivóvízhálózat helyes tervezése, kialakítása (pl. vízfelhasználásnak megfelelő méretezés, a hideg- és melegvízcsövek megfelelő elkülönítése, szigetelése, vakágak kerülése) elengedhetetlen a vízminőségi problémák megelőzésére, elkerülésére. Az épületek vízhálózatának tervezése és kialakítása során gyakran nem kap elég figyelmet a közegészségügyi kockázatok minimalizálása, pedig a kialakított rendszerek átalakítása már jóval költségesebb és gyakran nem is kivitelezhető hatékonyan.

Javasolt, hogy már az egészségügyi létesítmények tervezése során bevonásra kerüljenek vízbiztonsággal foglalkozó és kórházhigiénés szakemberek is [92]. A kórházi osztályok elrendezését érdemes úgy kialakítani, hogy az érzékenyebb osztályok ne a fővezeték legtávolabbi pontján helyezkedjenek el. Vízvételi pontokat ott és olyan számban

javasolt kialakítani, amennyi a betegellátáshoz ténylegesen szükséges, mivel a használaton kívüli szerelvények kockázatot jelentenek. A vízhálózat-tervezés során fel kell mérni a különböző vizes berendezések, műszerek igényeit is mind a használt víz mennyisége, mind pedig minősége tekintetében (pl. hidroterápiás készülékek, fogászati kezelőegységek, sterilizáló berendezések stb.).

A megfelelő üzemeltetés alapvető követelménye a rendszer alapos ismerete. A tapasztalatok alapján gyakori probléma, hogy a már meglévő épületen belüli vízhálózatról nem áll rendelkezésre kellő információ. Gyakran nem ismertek a beépített szerkezeti anyagok, csövek anyagai sem, az esetleges felújításokról sincs információ. A megfelelő tervezés mellett tehát fontos a továbbiakban is a dokumentáció szükség szerinti rendelkezésre állása is, illetve a változtatások, beavatkozások követése és rögzítése. Probléma vagy szükséges beavatkozás esetén az első lépések egyike a rendszer felmérése, melyhez egy megfelelő tervrajz elengedhetetlen.

Legfontosabb információk:

- víz épületbe lépési pontja/pontjai;
- van-e víztárolás?
- történik-e vízkezelés az épületen belül? - akár a belépési ponton, akár máshol (pl. egyes osztályok, részlegek esetében), ideértve a vízfertőtlenítést is;
- beépített anyagok minősége;
- emeletek közti vízfeladási pontok (strangok elhelyezkedése);
- az épületen belül kialakulnak-e pangó szakaszok? (körvezetések vagy ágvezetékes rendszer);
- több épületből álló rendszerek esetén az épületek közötti vezetékek elhelyezkedése;

Ezeket az információkat a VBT-be is be kell építeni.

8.4 Vízhigiénés szempontú ajánlások az egészségügyi intézmények vízhálózatának kialakításához, illetve felújításához

Ivó- és melegvíz-hálózat

- Az ivó- és használati melegvíz hálózatban csak olyan anyagok használhatóak, amelyeket az NNGYK engedélyezett, illetve nyilvántartásba vett. Ebbe beleértendők az épületbe bemenő vizet kezelő, illetve a fogasztói végpontra szerelt ivóvízutótisztító kisberendezések is.
- A vízrendszer kialakítása során – beleértve az ivóvíz és használati melegvíz tartályokat – kerülni kell a túlméretezést.
- A hideg víz felmelegedése, illetve a meleg víz lehűlése az épületen belül a vezetékek szigetelésétől is függ. Szükséges a hideg- és melegvíz-hálózat csöveit megfelelő szigeteléssel ellátva, elválasztva vezetni.
- Átalakítás során a megszüntetett vezetékszakaszokat teljesen ki kell iktatni, lehetőség szerint leszerelni. A használaton kívüli épületszárnyat célszerű vízteleníteni.

Melegvíz-előállítás

- Több épületet ellátó melegvíztermelés esetén célszerű minden épületet önálló hőcserélővel ellátni.
- Alacsony hőmérsékletű, melegvíz rásegítő megújuló energiaforrásokat (pl. napkollektort) csak külön vízkörként, hőcserélőn keresztül lehet alkalmazni.
- Kiterjedt használati melegvíz-rendszerben cirkulációt kell kiépíteni. A cirkuláció nélküli vezetékszakaszban a víz térfogata ne legyen több mint 2 liter.
- A melegvízelőállítást úgy kell méretezni, hogy a hálózat egészében biztosítható legyen a 60°C (de legalább 55°C) feletti vízhőmérséklet.
- Ha a forrázásveszély miatt a melegvízhőmérsékletet csökkenteni kell, a termosztát utáni vezetékszakasz ne legyen több mint 6 m, illetve térfogata ne haladja meg a 2 litert.
- A használati melegvíz-tartályoknak tisztítónyílással kell rendelkeznie, amely kellően nagy ahhoz, hogy a tartály egész belső felülete mechanikusan tisztítható legyen.

Szerelvények

- A víztakarékos, erősen porlasztó szerelvények növelik az aeroszolképződést, és ezáltal az aeroszollal közvetített fertőzések kockázatát, ezért alkalmazásuk egészségügyi intézményekben nem javasolt! Csak olyan típusokat lehet használni, amelyeknél nincs levegő bekeverés.
- Az érintésmentes csaptelepek kórházakba való telepítése megfontolandó, mivel ezen csaptelepek belső anyagai és összetett kialakítása kedvez a mikroorganizmusok elszaporodásának.
- Mosdókagylók, kézmosók, kádak mellé olyan csaptelepek felszerelése javasolt, melyek a vízsugarat nem közvetlenül a lefolyóba irányítják. Ezáltal csökken az aeroszolképződés és a lefolyóból történő visszafertőződés lehetősége is.

A melegvíz rendszerek esetén az érvényes műszaki szabványok előírják, hogy az egészségügyi intézményekben a betegek által használt végkifolyókon a melegvíz hőmérséklete ne legyen magasabb 43 °C-nál (MSZ EN 806-1:2001).

Ezt sok esetben úgy oldják meg, hogy már a melegvíz-hálózatra menő víz hőmérséklete is alacsony, amely a nagy kiterjedésű, és sokszor rosszul szigetelt hálózatban tovább hűl, így nem ritka, hogy a távoli csapokon több perces folyatás után is mindössze 34-36 °C-os a melegvíz [93]. Nagy kiterjedésű épületekben, szigeteletlen ivóvízvezetékben a hidegvíz hőmérséklete is meghaladhatja a 20 °C-t. Ez a hőmérsékleti tartomány a legtöbb opportunistá patogén baktérium növekedéséhez ideális. A fenti tényezők miatt az egészségügyi intézmények vízrendszerében fennáll a biofilmképződés kockázata, amely kórokozók rezervoárja lehet.

8.5 Vízhigiénés szempontú ajánlások a kórházi vízhálózatok üzemeltetéséhez

Ivó- és melegvíz-hálózat

- Ha a kórház vízellátását saját kút biztosítja, annak vizét fertőtleníteni kell! A maradék szabad aktív klórkoncentráció 0,2 mg/l legyen (más fertőtlenítőszer alkalmazása esetén ezzel egyenértékű fertőtlenítési hatékonyság elvárt).
- Az elosztó és a cirkulációs rendszert úgy kell beszabályozni, hogy a térfogatáram a rendszer egészében azonos legyen. A beszabályozó szelepek utólag is beszerelhetők a rendszer egyenletes áramlásának biztosítása érdekében.
- A felújítás alatt álló, vagy hosszabb ideig nem használt területek vízvezetékkeit fizikailag le kell választani a hálózatról, mivel ezeken a pontokon jelentős bakteriális kolonizáció alakulhat ki.

- Az átmenetileg nem használt kórtermek vagy egyéb helyiségek kifolyóit rendszeresen (a napi takarítás részeként) át kell mosatni! Kereskedelmi forgalomban kapható önöblítő szerelvények használata jó gyakorlatnak minősül.
- A vízrendszerben lebegő anyagok (vízköszemcsék, üledék, korróziós termékek) jellemzően a használati melegvíz-tartályban ülepednek ki. Ezek felületet biztosítanak a baktériumok elszaporodásához, ezért gondoskodni kell a használati melegvíz-tartályok rendszeres (az üledékképződés mértékétől függő, általában évenkénti) tisztításáról.
- Az ivóvíz hőmérséklete $< 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ legyen a legtávolabbi ponton is.
- A meleg víz hőmérséklete az épület minden pontján haladja meg az $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ -t egy perc folyatás után.
- Az előállított használati meleg víz hőmérséklete úgy legyen beállítva, hogy az előző feltétel teljesüljön. Optimálisan üzemeltetett rendszerek esetén ez $60\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- A víz hőmérséklet esése a használati melegvíz-rendszerben (a használati melegvíz-előállításához legközelebbi és attól legtávolabbi csapolón mért, vagy a hálózatra menő és visszatérő vezetékben mért hőmérséklet különbsége) ne legyen nagyobb, mint $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, de törekedni kell az $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -nál nem nagyobb különbségre.
- Az ivó- és használati melegvíz-rendszerek esetében a víz hőmérséklet ellenőrzése fontos eszköze a kockázatbecslésnek, és a nagy kockázatot jelentő szakaszok azonosításának.
- A vízvizsgálatok kedvezőtlen eredménye esetén fokozott figyelmet kell fordítani a fentiek szerinti helyes üzemeltetési gyakorlatra.
- Azokat a vízvételi pontokat, amelyeket súlyosan immunhiányos betegek használnak (pl. a csíraszegény szobákban), végponti baktériumszűrővel kell felszerelni! Az egyéb kritikus osztályokon megfontolandó a végponti szűrő alkalmazása, ha az osztályon tartósan vagy visszatérően valamely potenciálisan vízhálózati rezervoárral rendelkező kórokozó okozta fertőzés fordul elő, vagy ha a vízvizsgálatok a kórokozók határérték feletti előfordulását mutatják.

Fertőtlenítés

- Jelentős mértékű szennyezés esetén a rendszert fertőtleníteni kell (pl. hősokk- vagy kémiai fertőtlenítéssel), a helyben megvalósítható legjobb módszerrel. A beavatkozások eredményessége vízvizsgálattal igazolható.

- Az NNGYK állásfoglalása szerint kórházak esetében 50 °C-nál alacsonyabb melegvíz-hőmérséklet csak folyamatos kiegészítő fertőtlenítés mellett alkalmazható, ellenkező esetben számolni kell a rendszer súlyos baktérium kolonizációjával, amely a későbbiekben csak ismételt kockázatcsökkentő beavatkozásokkal szüntethető meg.

A fertőzési kockázat mellett a már kialakult kolonizáció megszüntetése jelentős anyagi költségekkel is jár!

Tisztítás, takarítás

- A szerelvényeket rendszeresen tisztítani, vízköteleníteni, és a kritikus osztályokon fertőtleníteni kell, a perlátor eltávolításával.
- Zuhanyzók, zuhanyfejek, gégecsövek takarítása és vízkötelenítése a rutin takarítás részét kell, hogy képezze.
- Lefolyók külső és belső felületeinek takarítása, valamint rendszeres (havi) fertőtlenítése szükséges. A fertőtlenítés során kerülni kell az aeroszolképződést.
- Baktériumszűrős végkifolyók esetén különös figyelmet kell fordítani a megfelelő takarításra, hogy a szűrő kívülről se szennyeződjön el. A baktériumszűrők cseréje a gyártó által előírt gyakorisággal vagy a vízfogyasztás figyelembevételével ajánlott. A szűrők nem megfelelő használata hamis biztonságérzetet ad.

A vízrendszerek megfelelő üzemeltetéséről további információkat tartalmaz az NNGYK Módszertani útmutatója a [Legionella által okozott fertőzési kockázatot jelentő közegekre, illetve létesítményekre vonatkozó kockázat értékeléséről és a kockázatcsökkentő beavatkozásokról.](#)

Fontos kiemelni, hogy az üzemeltetés jó gyakorlata nemcsak a *Legionella*, hanem a vízzel terjedő opportunistá kórokozók többségének kockázatát is csökkenti.

8.6 Új, felújított vagy lezárt épületrészek megnyitása

A használaton kívül álló épületek, épületrészek ivó- és használati melegvíz-rendszerében, vagy más vízüzemű berendezéseiben pangó vízben jelentős bakteriális kolonizáció (biofilmképződés) alakulhat ki. Egészségügyi intézményekben ilyen helyzet állhat elő:

- ha az újonnan épült épület vízrendszerét használatbavétel előtt hetekkel-hónapokkal feltöltik,
- ha felújítást végeznek (függetlenül attól, hogy érinti-e a vízrendszert)
- ha egy-egy osztályt, részleget átmenetileg lezárnak

A kialakult kolonizáció a későbbiekben csak nagyon nehezen és költségesen szüntethető meg. Amennyiben a lezárt terület vízhalózata közlekedik az ivóvízellátórendszer többi részével, a kialakult szennyezés a használatban levő szakaszokat is veszélyezteti.

A kolonizáció kialakulásának megelőzése:

- Az újonnan elkészült vagy felújított épület vagy épületrész ivóvízhálózata csak a használatbavételt megelőző napokban kerüljön feltöltésre. Nyomáspróba után javasolt ismételt leüríteni, amennyiben a használatbavételre egy hétnél hosszabb idő után kerül csak sor.
- A lezárt részlegek esetén a legbiztonságosabb az érintett ivóvízszakaszok fizikai leválasztása az ivóvízhálózatról, és teljes leürítésük. Az elválasztó szeleppel való lezárás sokszor nem jelent teljes izolációt, a lezárt részben kialakuló kolonizáció visszaszennyezheti a használatban lévő hálózatot. Ilyen esetekben a használatban lévő hálózaton végzett beavatkozások (pl. fertőtlenítés) nem lesznek hatékonyak, mivel a lezárt részről folyamatos a szennyezés utánpótlása.
- Amennyiben a leürítés nem kivitelezhető, gondoskodni kell a használaton kívüli rész valamennyi kifolyójának rendszeres átmosatásáról, lehetőség szerint a napi takarítás részeként. Az átmosatást a hideg- és melegvíz-hálózaton egyaránt el kell végezni.

Kialakult kolonizáció esetén az új vagy lezárt vízhalózatok nem kellően körültekintő használatbavétele kockázatot jelenthet a betegekre nézve. Amennyiben a lezárás alatt az átmosatás rendszeresen megtörtént, a lezárt rész további beavatkozás nélkül használatba vehető. A megnyitást követően gondoskodni kell valamennyi kifolyó alapos átöblítéséről. A legfelső emeletről és a felszálló vezetékektől legtávolabb eső csapolóktól indulva valamennyi csapon legalább 1 percig folytatni kell a hidegvizet. A kifolytatás óvatosan, fröccsenés nélkül történjen, a zuhanyoknál a zuhanyfejet (amennyiben lehetséges) a zuhanytálcába vagy a kádba helyezve kell átöblíteni. Amennyiben az átmosatás csak szakaszosan hajtható végre, akkor gondoskodni kell arról, hogy ennek folyamata a bejövő hálózati ponttól a hálózati végpont(ok) felé haladjon, a hőmérséklet (és egyéb paraméterek) folytonos mérése mellett. A szárazra leürített vagy új vezetékeket a feltöltést követően, a lezárás alatt vízzel feltöltve álló vezetékeket a használatbavétel előtt fertőtleníteni kell, majd a fentieknek megfelelően átöblíteni. Amennyiben a kifolytatás során érzékszervi eltérés (idegen íz, szag, zavarosság vagy elszíneződés) érzékelhető, amely hosszabb folytatásra nem szűnik meg, a hiba forrását fel kell deríteni (lásd még [8.7 alfejezet](#)).

Egyéb kiegészítő intézkedések épületrészek újraindítását megelőzően az ivó- és melegvízrendszer speciális műszaki paramétereinek figyelembevétele mellett (bővebb információ: [Legionella kockázatbecslési útmutató](#)).

- Ha az épületben kiegészítő vízkezelés üzemel, soron kívül gondoskodni kell a vízkezelő berendezések karbantartásáról, a szűrők mosatásáról.
- Ha az épületben kiegészítő vízfertőtlenítést alkalmaznak, az átöblítést emelt fertőtlenítőszerszint mellett (a szokásos beállítás tízszerese) javasolt elvégezni. Ezt követően meg kell győződni arról, hogy a fertőtlenítőszer koncentrációja visszaállt a normál szintre.
- Ha a melegvíz-ellátás folyamatos volt, és a melegvíz-tartályban forró vizet tároltak, a tartályban levő vizet javasolt legalább 70 °C-ra felfűteni, és egy órán keresztül ezen a hőmérsékleten tartani.
- Ha a melegvíz-ellátás szünetelt, de a melegvíz-tárolók vízzel feltöltve álltak, ezt a vizet javasolt a leeresztőcsokon keresztül a csatornába leengedni, a tartályt kitakarítani és fertőtleníteni. Tiszta vízzel történő ismételt feltöltést követően a tartályban lévő vizet legalább 60 °C-ra fel kell fűteni.
- A melegvíztartályok felfűtését követően szükséges a forró vízzel valamennyi végkifolyót átöblíteni (legalább 1 percig) ügyelve az óvatos, fröccsenésmentes kifolyatásra. Szűrőpróbaszerűen javasolt ellenőrizni (legalább szintenként és strangonként egy ponton), hogy 1 perc folyatást követően a meleg víz hőmérséklete a felhasználás helyén eléri-e az 50 °C-t.
- A hálózati végponton alkalmazott ivóvíz-utótisztító kisberendezések és hálózati vízadagolók esetén soron kívüli karbantartást (pl. szűrőcsere, fertőtlenítés, átöblítés) kell végezni.
- Sokk-fertőtlenítés esetén a beavatkozás elején és végén is ellenőrizni kell a fertőtlenítőszer koncentrációját a beadagolás helyétől távoli ponton/pontokon, valamint dokumentálni kell a fogyást. A sokk-fertőtlenítés szigorúan műszaki szakszemélyzet utasításainak megfelelően történjen, szakemberekkel történő egyeztetés mellett, lehetőség szerint a műszaki rajz ismeretében.
- Sokk-fertőtlenítést követően a vegyszerrel kezelt vizet teljesen le kell eresztetni, majd tiszta vízzel átmosatni addig, amíg a maradék fertőtlenítőszer koncentrációja a háttér értékre – a normál üzemben a közműves vagy saját kutas vízellátásra jellemző vízminőségi értékre – csökken.

Az újonnan kialakított vagy felújítást, lezárást követően használatba vett vezetékszakaszokon az ivóvíz minőségét akkreditált vízvizsgálattal ellenőrizni kell. A vizsgálatnak közműves ivóvízellátás esetén az alábbi paraméterekre kell kiterjednie: ivóvízből organoleptikus paraméterek (szín, szag, íz, zavarosság),

hőmérséklet, *E. coli*, coliform baktériumok, telepszám 22 °C-on, nitrit, *Pseudomonas aeruginosa*, használati melegvízből *Legionella*.

Az ivó- és melegvíz-hálózat részét nem képző, azonban közvetlenül ehhez csatlakozó, illetve funkciójából fakadóan az ebből származó víz felhasználását igénylő speciális műszaki eszközök esetén is indokolttá válhat kiegészítő intézkedések beiktatása ezek újbóli üzembe helyezését megelőzően. Ilyen speciális műszaki berendezések a hemodialízis készülékek, melyek esetén az alábbi prevenciós lépések javasoltak:

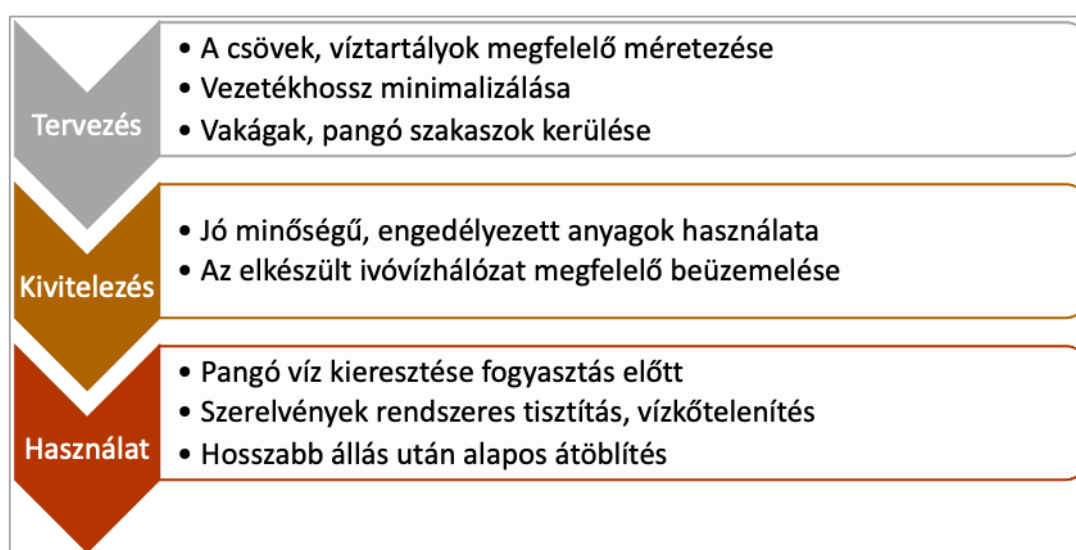
- A hemodialízis során használt ultratiszta víz előállításához szükséges hálózati víz paramétereinek ellenőrzése kötelező, az ismételt üzembe helyezést megelőzően.
- Gondoskodni kell a potenciálisan kontaminált műszaki szerelvények és szűrőbetétek, illetve szűrőtestek cseréjéről.
- Az eldobható dializáló komponensek és a cserélhető csőkomponensek cseréje elengedhetetlen az újra üzembe helyezés előtt.
- Üzembe helyezés előtt el kell végezni a rendszer átöblítését, sokk-fertőtlenítést, majd a végponton a kimeneti víz paramétereinek ellenőrzését, hogy abban a mikrobiális és kémiai paraméterek megfelelnek-e az ide vonatkozó ISO 23500:2011 európai szabványban foglaltaknak.
- A hemodialízis készülékek esetén az üzembe helyezést követő megfelelő működtetéshez szükséges technikai és infrastrukturális feltételeket a 2016-os [Infekciókontroll a dialízis központokban c. Módszertani levél](#) tartalmazza.

Bizonyos vízszerviz tartozékok (pl. tározók, tartályok) esetén a tárolt vízmennyiség és az ezekben fennálló speciális áramlási viszonyok miatt speciális beavatkozást igényelhetnek, pl. többszörös átöblítés sokk-fertőtlenítéssel kombinálva. Egyes speciális hálózati elemek (pl. szemmosók, tűzoltó sprinkler készülékek, vészzuhanyok) fertőtlenítését a gyártó előírásainak megfelelően javasolt elvégezni [94, 95].

8.7 Épületen belüli vízminőségromlás

Az épületen belüli elosztóhálózat jelentősen befolyásolhatja az ivóvíz minőségét. Azt a jelenséget, amikor az egyébként megfelelő ivóvíz minősége az épületen belül (fizikai, kémiai vagy biológiai szempontból) kedvezőtlenül változik, **másodlagos vízminőségromlásnak** nevezzük.

A folyamatot főként a belső elosztóhálózat minősége és állapota, a beépített szerkezeti anyagok, a környezeti tényezők (például hőmérséklet) és a fogyasztói szokások befolyásolják (9. ábra). Ez abban az esetben is igaz, ha egy kórház vízellátása nem közműves ivóvízzel, hanem saját kúttal, egyedi vízellátó rendszerről történik. Tehát mind a közműves, mind a saját vízellátás esetén kiemelt jelentőségű a megfelelő, épületen belüli vízhálózat minősége és megfelelő üzemeltetése.



9. ábra Az ivóvízminőség romlásának megelőzése az épületek belső hálózatában

Kémiai kockázatot jelentenek az ivóvízhálózat szerkezeti anyagaiból kioldódó szerves és szervetlen vegyi anyagok. Kioldódhatnak például fémek (pl. réz, kadmium, nikkel, vas, mangán) a vezetékek vagy szerelvények anyagából. A vaskiválás a víz vöröses, barnás elszíneződéséhez, zavarosodáshoz vagy üledék megjelenéséhez is vezethet, mely nagyban befolyásolja annak organoleptikus tulajdonságait. Más, elsősorban szerves anyagok (pl. a műanyag csövekből kioldódva) idegen, állott ízt vagy szagot kölcsönözhetnek a víznek, illetve elősegítik a baktériumok elszaporodását, biofilm képződését a vízhálózatokban. A kioldódás mértéke a víz pangásával arányosan növekszik.

A másodlagos vízminőségromlás megelőzésének legfontosabb eszköze az ivóvízhálózatba épített elemek (csövek, szerelvények és csaptelepek) minőségének szabályozása. Magyarországon csak az NNGYK által bevizsgált és engedélyezett ivóvízzel érintkező termékek (beleértve a házi utótisztító kisberendezéseket és vízadagolókat is) kerülhetnek forgalomba.

A vonatkozó 5/2023. (I. 12.) Kormányrendelet pontosan meghatározza a bejelentésköteles termékcsoportokat és a bejelentés tartalmi követelményeit. Bizonyos termékekre speciális előírások és korlátozások vonatkozhatnak (például az alkalmazási hőmérsékletre vagy a beüzemelés feltételeire). Ezen előírásokat a használati útmutatónak tartalmaznia kell, és a termék használata során ezeket pontosan be is kell tartani a másodlagos vízminőségromlás kockázatának csökkentése érdekében. Az egészségügyi intézményekben való használatra egyes termékek esetében további korlátozások vonatkoznak.

[Az engedélyezett termékek, anyagok aktuális listája](#) az NNGYK honlapján, az *Ivóvízzel, használati melegvízzel és fürdővízzel kapcsolatos nyilvántartások* menüpontban érhető el.

A másodlagos vízminőségromlás kockázata lényegesen nagyobb a régi épületek, különösen a régi ivóvízhálózatok esetében. Ennek egyik fő oka, hogy korábban a beépíthető anyagokra vonatkozó szabályozás nem volt olyan szigorú, mint napjainkban; például 1945 előtt gyakran építettek be ólomcsöveket. Ugyanakkor a megfelelő minőségű anyagok esetében is figyelembe kell venni azok elöregedését és állapotromlását (például régi öntöttvas csövek korrózióját). Ilyen helyzetben a legbiztonságosabb megoldás a belső hálózat felújítása, a régi csövek és szerelvények cseréje.

A megfelelő vízhasználati szokások is jelentősen csökkenthetik a másodlagos vízminőségromlás kockázatát. Célszerű elkerülni a hosszú folyatás nélküli időszakokat (pangás). A használaton kívüli rendszerek újbóli használata, valamint a rendszerek első használata előtt javasolt a [8.6 alfejezet](#)ben leírtak átgondolása és alkalmazása.

Teendők vízminőségi probléma esetén

Ivóvízminőségi és vizsgálati követelmények

Az ivóvíz minőségére és az ellenőrzés rendjére vonatkozó követelményeket az 5/2023. (I. 12.) Kormányrendelet írja elő. Vizsgálati kötelezettség csak a saját célú ivóvízművel rendelkező egészségügyi intézményekben van, de felújítást követően elengedhetetlen, normál üzemmenet esetén jó gyakorlat az ivóvízminőség eseti ellenőrzése a közműves ellátással rendelkező intézményekben is (lásd még [8.6 alfejezet](#)).

Az egészségügyi intézményekre, mint *Legionella* fertőzés szempontjából fokozott kockázatot jelentő létesítményekre, további *Legionella* vizsgálati kötelezettség is vonatkozik, amely évi egyszeri vizsgálatot ír elő az ivóvíz- és használati melegvízhálózatból, legalább a betegellátó épületek egy-egy távoli pontján.

Vízmintavételt és vízvizsgálatot az alábbi esetekben szükséges vagy javasolt végezni:

- Saját célú ivóvízmű esetén az 5/2023. (I. 12.) Korm. rendelet előírása szerint. Ebben az esetben a kórház ellátó ivóvízmű közösségi ellátást biztosító saját célú ivóvízmű és a rendszer üzemeltetője, ennek hiányában tulajdonosa ivóvízszolgáltatónak minősül (további információ: [8.2.2 alfejezet](#)).

- Új épület, épületszárny vagy a vízrendszert érintő felújítást követően, az átadás előtt.
- Évente legalább egyszer, az ivó- és melegvíz-hálózat reprezentatív pontjain a 49/2015. (XI. 6.) EMMI rendelet előírásai szerint *Legionella*-ra.
- Azokon az osztályokon, ahol valamely potenciálisan vízhálózati rezervoárral rendelkező kórokozó visszatérően előfordul, az adott kórokozóra.
- Forgó rendszerben az érzékeny osztályok vízvételi pontjain *Pseudomonas aeruginosa*-ra.

Az 5/2023. (I. 12.) Kormányrendeletben előírt, vizsgálandó paraméterek két csoportra oszthatók. Egyik csoportba az egészségkockázatot jelentő paraméterek tartoznak, mint a fertőző kockázatot jelző fekális indikátorok (*E. coli*, *Enterococcusok*) vagy káros egészséghatással rendelkező kémiai paraméterek, ezekre határérték vonatkozik. Határérték túllépés esetén beavatkozás szükséges.

A másik csoportba az üzemeltetés hatékonyságát, illetve esetleges problémáit jelző, az ivóvíz összetételéről információt adó, vagy esztétikai panaszokat eredményező, de egészségre kockázatot nem jelentő ún. indikátor paraméterek tartoznak.

Ezekre parametrikus érték vonatkozik, amelynek túllépése nem feltétlenül jár egészségkockázattal. Kivételt képez a *Pseudomonas aeruginosa*, amely a közműves ivóvízellátás szempontjából indikátor paraméter, de az egészségügyi intézményekben jelenléte minden esetben kockázatot jelent és intézkedést igényel!

A vizsgálandó paraméterekről bővebb információ az NNGYK honlapján található: [Módszertani útmutató az ivóvízből vizsgálandó paraméterek értékeléséhez és az ivóvízminőség-javító intézkedések meghatározásához.](#)

Intézkedések

Vízminőségi probléma esetén a szükséges beavatkozást az alábbiak figyelembevételével szükséges megtenni:

- a határértéket vagy parametrikus értéket túllépő **paraméter eredete/forrása**, mely többek között azt is befolyásolja, hogy a túllépés eseti vagy tartós jellegű;
- a **paraméter egészségkockázata**, figyelembe véve az érzékeny csoportokat;
- a **túllépés oka** (ha ez megállapítható), mert ha a túllépés visszavezethető valamely időjárási eseményre, haváriára, műszaki (pl. csőtörés) vagy technológiai hibára, a beavatkozásokat a kiváltó eseményhez mérten szükséges meghatározni;

- a **túllépés időtartama**, ami lehet eseti (pl. hálózatmosatást követő időszakos vízminőségi probléma), időszakos (pl. nyári időszakban a magasabb vízhőmérséklet) vagy folyamatos;
- a **túllépés térbeli kiterjedése**, azaz, hogy lokalizált probléma-e, vagy a teljes belső hálózatot érinti, ugyanis másképp szükséges értékelni például egy nem-megfelelőséget, amely az egy napon vett minták közül a kórház több pontján jelentkezik, mint az egy mintavételi ponthoz köthető problémát;
- a **túllépés mértéke**, mivel az egyszeri, kismértékű túllépés esetén más beavatkozás szükséges, mint egy nagymértékű, vagy kismértékű, de hosszú ideig fennálló túllépés esetén;
- a **beavatkozás járulékos egészségkockázata**, amit szintén mérlegelni kell. A vízfogyasztás korlátozásának, tiltásának járulékos egészségkockázata meghaladhatja az eredeti problémáét.

A határ- vagy parametrikus érték túllépése esetén a következő intézkedések rendelkezhetők:

- a fogyasztók tájékoztatása;
- nem egyértelműen értelmezhető eredménynél a vizsgálat megismétlése;
- a fogyasztás korlátozása vagy megtiltása;
- vízminőség-javító beavatkozások elrendelése (pl. eseti fertőtlenítés, hálózat mosatása stb.), majd azok hatékonyságának ellenőrzése kontroll mintával.

Az ivóvízminőség-javító beavatkozások megválasztásánál a vízszennyezés forrásának felderítése alapvető fontosságú!

Leggyakoribb vízminőségi problémákat okozó vagy egészségügyi intézményekben kiemelt jelentőségű paraméterek

Organoleptikus (érzékszervi) problémák

Az organoleptikus probléma valamilyen íz, szag vagy szín kifogásoltságát, esztétikai kifogást jelent. Ebben az esetben először arról kell meggyőződni, hogy a hiba forrása az épületen belül vagy azon kívül van. Közműves vízellátás esetén panaszbejelentést követően a vizsgálatot a víziközmű szolgáltató végzi el. A szolgáltatási ponton vett vízmintával győződik meg a víziközmű szolgáltató arról, hogy a szolgáltatott ivóvízben is fennáll-e a vízminőségi kifogás. Ha a szolgáltatási ponton megfelelő az ivóvíz minősége, akkor az intézményen belül kell intézkedni a probléma megszüntetésének érdekében (lásd [8.7 alfejezet](#)).

Ezek a paraméterek egészségkockázatot jellemzően nem jelentenek, de a víz fogyaszthatóságát rontják, továbbá utalhatnak valamilyen kedvezőtlen mikrobiológiai vagy kémiai problémára is. Általánosságban elmondható, hogy az íz, a szín, illetve a szag paramétereknek a legtöbb esetben nincs konkrét egészséghatása, azonban az ivóvíz fogyasztó általi elfogadhatóságát jelentősen befolyásolják. Hirtelen változás, vagy lassú, de folyamatos kedvezőtlen változásuk, az ivóvíz higiénés állapotának a romlását jelenthetik. A szokatlan változást – mivel jelezhet egyéb, egészség szempontjából jelentős üzemeltetési problémát – mindenképp jelezni kell az ivóvízszolgáltatónak.

Az ivóvíz szokatlan íze, szaga utalhat baktériumok elszaporodására, biofilm képződésére, akár algák és gombák jelenlétére, illetve a nyersvíz fizikai és kémiai tulajdonságainak megváltozására is. Okozhatnak íz- és szag problémákat a vízkezelésben használt vegyszerek („klóros” íz vagy szag) vagy az újonnan beépített, javítás során felhasznált szerkezeti anyagok is (olajos, vegyszeres, műanyag íz, szag). Vízhálózatfelújítás, vagy részleges csere, hibaelhárítás esetén előfordulhat, hogy a szerelés során használt ragasztó- és tömítőanyagokból szervesanyag oldódik ki, amely szintén okozhat szagproblémákat.

Az íz- és szagproblémákra a hideg vizes csap kifolytatása (1-2 percen keresztül), a friss hideg víz megérkezéséig megoldást jelenthet, különösen, ha a probléma csak hosszabb pangó időszak után vagy javítást, szerkezeti elemek cseréjét követően jelentkezik. Újonnan beszerelt termékek (pl. csaptelepek) használati útmutatója tartalmazhat egyéb beüzemelési utasításokat, amelyek segíthetnek a probléma megelőzésében vagy megszüntetésében.

Ha az átöblítés hatására nem szűnik meg az idegen íz, az jelezhet súlyosabb problémát (tényleges szennyezést, pl. a fűtésrendszerrel való keresztkötés, talajból beszivárgott szennyezőanyag), ilyen esetben a problémát részletesebben ki kell vizsgálatni!

Ha íz- vagy szagproblémák csak a melegvízhálózatban jelentkeznek (pl. kénes szag), az sokszor a melegvíztartályokban kialakult bakteriális kolonizációra (szulfátredukáló mikrobiális közösség kialakulására) utalhat. A melegvíztartály alapos takarításával, üledékmentesítésével a probléma jelentősen csökkenthető.

Szín problémák

Az ivóvíz elszíneződését előidézhetik különböző szerves anyagok, mint például az ivóvíz természetes eredetű szerves összetevői, a humin, fulvin anyagok vagy szervesetlen vegyületek, mint például az oxigén hatására kicsapódott vastartalom, mely sárgás, barnás elszíneződést, csapadékot eredményez. Fekete színű csapadék leggyakoribb oka az ivóvízben természetes módon előforduló mangán, mely gyakran vassal együtt jelenik meg. Az épületen belül a régebbi horganyzott acélcsövek, vasötvözet tartályok, szerelvények korróziója miatt jelenhet meg vas és mangán a vízben. A hálózat alapos átmosatása (különösen hosszabb üzemszünet után) eltávolítja a hálózatban kirakódott üledéket, de hosszabb távon csak a korrodált elemek cseréje jelent megoldást.

Részleges felújítás során különösen kell figyelni a megfelelő anyaghasználatra; bizonyos fémek (pl. vas- és rézcsovek) összekötése elektrokémiai folyamatok révén fokozza a korróziót. Egészségügyi intézményekben kiegészítő fertőtlenítés bevezetése után, vagy nagyobb koncentrációra való áttérés után is megjelenhetnek korróziós termékek az ivóvízben.

A csapból kifolyó víz fehér színét legtöbb esetben a kieresztés során bekeveredő levegő vagy nagy ásványianyag-tartalom okozhatja. A fehér szín megjelenése nem függ össze sem klór, sem egyéb vegyszer adagolásával. Az ivóvízben jelenlévő levegő néhány perc alatt kiszellőzik a vízből és a víz átlátszóvá válik. A fehéres színért a nagy természetes ásványianyag-tartalom, vízkeménység is felelős lehet. A megjelenő rendkívül kis részecskék vízkőkiválás eredményeképpen lehetnek jelen az ivóvízben, melyeknek semmilyen káros egészséghatása nincs. A víz kitisztulása ebben az esetben lassabb (kb. 1 óra), és megfigyelhetően fentről lefelé következik be a víztároló edényben a részecskék leülepedése során.

Mikrobiológiai paraméterek

Fekális indikátorok

Az *E. coli* és az *Enterococcus* akut fekális (szennyvíz) szennyezést jelző indikátor baktériumok, jelenlétük szennyvízeredetű kórokozók (vírusok, egysejtűek, baktériumok) előfordulásának kockázatára utal, így kimutatásuk fertőzésveszélyt jelez. Megjelenésük a kórházak belső mintavételi pontjain rendkívül ritka. Amennyiben a szolgáltatott vízben jelenik meg a szennyezés, az ivóvízszolgáltató értesíti az egészségügyi intézményeket, mint kiemelten érzékeny létesítményeket. Ilyen esetben mérlegelni kell a forralási utasítás bevezetését, vagy a fogyasztás korlátozását, alternatív ivóvízszolgáltatás mellett. Ugyanez vonatkozik arra, ha a saját célú ivóvízműben jelenik meg a szennyezés. Ilyen esetekben az intézmény felelőssége a probléma okának feltárása és kezelése.

Ha a probléma csak épületen belül jelentkezik (jellemzően 1-2 TKE/100 ml, egy-egy csapon), az általában retrográd szennyezést jelent, és az érintett csaptelep és lefolyó tisztításával, fertőtlenítésével orvosolható.

A coliform baktériumok, amelyek kimutatása az *E. coli*-val egy vizsgálatból történik, nem szükségszerűen jeleznek fekális eredetű szennyezést. Ennek ellenére megjelenésük az egészségügyi intézményekben kockázatot jelent, mert a csoport számos fakultatív nosocomiális kórokozót tartalmaz. Uthalhat a kolonizált lefolyóból való visszafertőződésre.

A beavatkozás szintjének megválasztásánál a túllépés mértékének, helyének, térbeli kiterjedésének egyedi mérlegelése szükséges:

- Kiterjedt (több mintavételi ponton jelentkező) szennyezés esetén az egész rendszer fertőtlenítése szükséges lehet.
- Amennyiben hálózati utószaporodást jelez, a hálózat öblítése, mosatása, indokolt esetben fertőtlenítése is kedvező eredményt hozhat.
- Lokális megjelenése esetén elegendő az érintett hálózatszakasz vagy kifolyó fertőtlenítése.

Pseudomonas aeruginosa

A *Pseudomonas aeruginosa* talajban, természetes vizekben természetes módon előfordul alacsony csíraszámokban, így a nyersvízből is bekerülhet az ivóvízhálózatba, de a szolgáltatott vízben jellemzően nem mutatható ki (<1 TKE/100 ml). Pangó vagy lassú áramlású vízben, 20 °C feletti vízhőmérsékleten fertőzési kockázatot jelentő mértékben elszaporodhat. Egyben annak is indikátora, hogy a rendszerben, vagy felületeken biofilm alakult ki, amelyben más kórokozók is megtelepedtek. Egészségügyi intézményben gyakori a retrográd szennyezés is, lefolyóból, eszközökről, vagy a csaphasználat során visszaszennyeződhet a hálózat.

A *Pseudomonas aeruginosa* általánosságban az egészséges szervezetre súlyos fertőzések szempontjából nem jelent veszélyt, a hétköznapi életben medencés fürdőkben okozhat otitist vagy folliculitist. Az aktív és krónikus betegellátásban azonban számos különböző súlyosságú (szem-, fül-, seb-, légúti- vagy húgyúti) fertőzést, esetenként szepszist is okozhat, így az egészségügyi intézményekben kiemelt jelentősége van, és jelenléte kockázatkezelést igényel. Betegellátó intézményi környezetben nem ritka, hogy a kórokozónak a rezisztens törzsei vannak jelen a hálózatban.

A fertőzés szempontjából az általános betegellátó egységekben az elsődleges expozíciós útvonal nem az ivóvízfogyasztás, hanem nagyságrendekkel nagyobb kockázatot jelent az aeroszolképződés, az invazív eszköz elszennyeződése a környezetből, és a kéz útján történő átvitel.

Szükséges beavatkozás, intézkedések:

- Kiterjedt előfordulás esetén a vízkezelés, fertőtlenítés felülvizsgálata, technológiai elemek fertőtlenítése szükséges.
- Gyakori az egy pontra lokalizált, jelentős mértékű elszaporodás, ilyenkor helyi fertőtlenítés alkalmazása, szerelvények tisztítása szükséges.
- Eltávolítására alkalmas lehet a hőfertőtlenítés is, de kiterjedten kolonizált rendszerekből nagyon nehéz a teljes eliminálása. Mivel a hálózaton jellemzően lokális problémát jelez és fogyasztás révén nem fertőz, a teljes hálózatra vonatkozó vízfogyasztás korlátozására általában nincs szükség.

- A kiemelten érzékeny osztályokon (intenzív osztály, égési sérültek, CF betegek stb.) ugyanakkor szükséges az expozíció megelőzése. Mivel a fertőzés kialakulásához nem szükséges közvetlen érintkezés, a legbiztonságosabb, ha a kiemelten fogékony betegek 2 m-es körzetében nem történik vízhasználat. Ha ez nem megoldható, akkor a kifolyókat végponti szűrővel kell felszerelni.
- Fürdés vagy fürdetés korlátozására csak a kiemelten fogékony betegek (égési sérültek, műtéti seb) esetében van szükség. A zuhanyozás az aeroszolképződés miatt nagyobb kockázatot jelent.
- Amennyiben a víz *Pseudomonas* szennyezettsége felmerül vagy bizonyított, a kvaterner-ammónium vegyület hatóanyagú kézfertőtlenítőszer használata a kolonizációs szennyeződés lehetősége miatt nem javasolt.

Legionella spp.

A *Legionella* baktériumok a *Pseudomonas aeruginosa* baktériumhoz hasonlóan bármilyen természetes vízben előfordulhatnak alacsony csíraszámokban, épített vízhálózatokban, számukra megfelelő körülmények között azonban elszaporodhatnak, és így problémát okoznak. A gerinchálózatokban jellemzően nem mutathatók ki, a kockázatot elsősorban az épületekben található, nagy kiterjedésű melegvíz-hálózatok jelentik. 20°C feletti hőmérsékletű, pangó ivóvízben fennáll az elszaporodás kockázata. A *Legionella* baktériumok opportunista kórokozók, elsősorban legyengült immunrendszerű egyénekre jelentenek veszélyt. A legionellózis tünetei az enyhe megfázástól a súlyos, gyakran halálos kimenetelű tüdőgyulladásig terjednek.

Lenyelve nem, csak a fertőzött aeroszol belégzésével terjed. Jelenlétük parametrikus érték feletti csíraszámokban egészségügyi intézményekben, súlyos egészségkockázatot jelent.

Az épületen belüli vízhálózatokra vonatkozóan a *Legionella* által okozott fertőzési kockázatot jelentő közegekre, illetve létesítményekre vonatkozó közegészségügyi előírásokról szóló 49/2015. (XI. 6.) EMMI rendelet, illetve a kapcsolódó [NNGYK Módszertani levél](#) tartalmazza.

Telepszám 22 °C és 37 °C-on

A telepszám az ivóvízben előforduló, szerves tápanyagtartalmú táptalajon tenyésztendő mikroorganizmusok összessége. Természetes módon jelen vannak az ivóvízben. Problémát a váratlan, kiugró érték, vagy a trendszerű emelkedés jelez. Megnövekedett értéke általában hálózati (gerincvezetékben és/vagy belső elosztóhálózatban) utószaporodás eredménye, de a változása utalhat technológiai/fertőtlenítési problémára, biofilm kialakulására, illetve lokálisan jelentkező problémára, pl. nem megfelelő szerkezeti anyagok, műanyagok beépítésére (tápanyagkioldódás) is.

Egészség hatásukat tekintve többségük ártalmatlan környezeti baktérium, de elszaporodásuk íz-, szagproblémákkal is járhat, illetve lehetnek közöttük opportunisták kórokozó szervezetek, amelyek legyengült immunállapotúak megbetegedését okozhatják.

A vonatkozó parametrikus értéket a „*nincs szokatlan változás*”, vízellátási körzetenként, vagy egyedi rendszerenként kell meghatározni. Ehhez nyújt útmutatást az NNGYK erre vonatkozó [segédanyaga](#) (Parametrikus érték, telepszám és biológiai paraméterek esetén 2023). A telepszám emelkedés önmagában jellemzően nem tesz azonnali fertőtlenítést szükségessé.

8.8 Kórházi vízhálózatok fertőtlenítése

A legjobb megoldást a mikrobiális kolonizáció megelőzése jelenti, megfelelő üzemeltetéssel (lásd [8.5 alfejezet](#)). A már kialakult kolonizáció megszüntetése technikai szempontból sem egyszerű, és sokszor igen költséges.

A már kolonizált rendszerekben is törekedni kell a megfelelő üzemeltetésre, ám ez sok esetben nem elegendő a kolonizáció visszaszorítására. Ilyen esetekben a rendszert fertőtleníteni kell. A fertőtlenítés módját a kolonizáció mértékének és a rendszer jellemzőinek ismeretében kell meghatározni. Tartós kockázatsökkenés csak abban az esetben érhető el, ha a jó gyakorlatnak megfelelő üzemeltetés helyreállításáig a fertőtlenítést rendszeresen vagy folyamatosan végzik. A leggyakrabban alkalmazott fertőtlenítési módszerekről részletes tájékoztatást nyújt a következő alfejezet, valamint az NNGYK minden évben frissített a [Legionella által okozott fertőzési kockázatot jelentő közegekre, illetve létesítményekre vonatkozó kockázat értékeléséről és a kockázatsökkentő beavatkozásokról](#) módszertani útmutatója.

Kiegészítő fertőtlenítő rendszerek beépítésével jelentősen csökkenthető a vízhálózatok szennyezettsége, de csak megfelelő üzemeltetéssel és a hatékonyság folyamatos nyomon követésével érhető el eredmény. Hazai vizsgálatok is igazolják, hogy ennek hiányában a kolonizáció kockázatos mértékű marad. Ilyen esetekben a kiegészítő fertőtlenítő rendszerek hamis biztonságérzetet adnak, ami miatt elmaradnak az egyéb kockázatsökkentő intézkedések.

Kórházi vízrendszerekben másodlagos fertőtlenítőszerként különböző biocidok alkalmazhatók [104]. A biocidok alkalmazása során figyelembe kell venni a helyi szabályozásokat és a vízrendszer sajátosságait. Az Európai Unióban a biocid termékek forgalomba hozatalát és felhasználását az Európai Parlament és a Tanács 528/2012/EU rendelete (Biocid rendelet) szabályozza [105]. Magyarországon az uniós rendelet mellett hazai jogszabályok is vonatkoznak a biocid termékek engedélyezésére és alkalmazására [106]. A biocid termékek csak engedélyezési eljárást követően kerülhetnek forgalomba; Magyarországon az engedélyezésért az NNGYK a felelős a vonatkozó jogszabályok alapján. A jelenleg engedélyezett biocid ivóvízkezelő szerekről és technológiákról az NNGYK Kémiai Biztonsági és Kompetens Hatósági Főosztályától kérhető tájékoztatás.

A helyben előállított vegyszerek esetében a vegyszerelőállítást épületenként kell végezni. Nincs arra bizonyíték, hogy a telephelyen egy ponton előállított, majd több épülethez kannában átszállított vegyszer a hálózatba juttatva megőrzi a hatásosságát. A helyben előállított vegyszert közvetlenül a hálózatba kell juttatni, olyan módon, hogy ne kerülhessen szennyeződés a vízbe.

8.8.1 Klór-dioxid

A klór-dioxid erős oxidálószer, amelyet széles körben alkalmaznak ivóvíz- és használati melegvíz-rendszerek fertőtlenítésére, beleértve a kórházi és egyéb egészségügyi intézmények vízhálózatait is. Hatékonyan elpusztítja a *Legionella* baktériumokat, roncsolja a biofilmet, és jó mobilitásának köszönhetően a pangó szakaszokban is kifejti hatását. A hagyományos klórozással összehasonlítva kevesebb melléktermék képződésével jár, és megfelelő adagolás mellett nem várható fokozott korrózió a rézcsövekben. Az egészségügyi intézményekben az alkalmazás megkezdése előtt részletes fertőtlenítési tervet kell kidolgozni, amelynek tartalmaznia kell az érintett vízrendszer felépítését, a vezetékek anyagait, a fertőtlenítőszer koncentrációjának követését, adagolási módját, arányát [107].

Mivel a klór-dioxid prekursorai veszélyes anyagnak minősülnek, így a kémiai biztonsági szempontokat messzemenően figyelembe kell venni. Sokk kezelés esetén a kezelt vízhálózatot izolálni kell a hálózat többi részétől, ennek szintén szerepelnie kell a fertőtlenítési tervben. Sokk-fertőtlenítésre a javasolt végkoncentráció 10-50 mg/l, 12 óra behatási idővel. Folyamatos fertőtlenítés esetén a végkifolyón a maximális klór-dioxid koncentráció 0,4 mg/l lehet. Az adagolandó mennyiséget ennek függvényében a helyszínen kell meghatározni. A klór-dioxidot célszerű még a felmelegítés előtt a hideg vízbe adagolni, mivel a meleg vízben nagyon gyorsan bomlik. Ha a végkifolyón a klór-dioxid nem mutatható ki, a fertőtlenítés hatékonysága valószínűleg nem kielégítő [108, 109].

8.8.2 Sóoldat elektrolízisével előállított fertőtlenítő folyadék

A kórházi vízrendszerek fertőtlenítésére a sóoldatok elektrolízisével előállított fertőtlenítőszer is hatékony megoldást nyújtanak. Az elektrolízis során nátrium-klorid (konyhasó) vizes oldatát elektromos árammal bontják, aminek eredményeként aktív klór keletkezik, (kisebb mennyiségben klór-dioxid, ózon) amely erős fertőtlenítő hatással rendelkezik. Nagy előnye, hogy nem kell veszélyes anyagokat tárolni a használat során [110, 111].

Alkalmazás előtti és közbeni szempontok:

- **Berendezés kiválasztása:** Olyan elektrolízis berendezést kell választani, amely megfelel a kórházi vízfogyasztásnak és a szükséges fertőtlenítőszer-mennyiség előállítására képes, továbbá megfelelő engedélyekkel rendelkezik.

- **Rendszeres karbantartás:** A berendezések rendszeres ellenőrzése és karbantartása biztosítja a folyamatos és hatékony működést.
- **Adagolás szabályozása:** A fertőtlenítőszer adagolását a vízminőség és a rendszer sajátosságai alapján kell beállítani, figyelembe véve a hatályos egészségügyi előírásokat.
- **Monitoring:** A víz klórszintjének és mikrobiológiai paramétereinek rendszeres monitorozása szükséges a megfelelő fertőtlenítési szint fenntartásához.
 - A hatékony vegyszerkoncentráció és az optimális redoxpotenciál beállítását célszerű a forgalmazó bevonásával elvégezni.
A vegyszerfogyást vagy a redoxpotenciált rendszeresen, lehetőleg naponta ellenőrizni kell a végkifolyókon, kritikus pontokon pedig megfontolandó online mérőműszer telepítése. A vegyszeradagolás előnye, hogy nincs szükség magas vízhőmérsékletre, így a forrázásveszély csökkenthető, ugyanakkor adagolóhiba vagy vegyszerhiány esetén a kolonizáció gyorsan visszatérhet.
 - A redoxpotenciál helyett megfelelő lehet a szabad aktív klór mérése is, azonban ehhez olyan mérési módszert kell választani, amely alkalmas az alkalmazott alacsony koncentrációk meghatározására. A célértéket és a szükséges mérési tartományt a fertőtlenítő berendezés forgalmazójával célszerű egyeztetni.

8.8.3 Hidrogén-peroxid és ezüst

A hidrogén-peroxid/ezüst elsősorban folyamatos fertőtlenítésre alkalmas. Önmagában nem, csak kombinált készítményként használható. Adagolása egyedi alkalmazási engedély szerint történhet, jellemzően 10-20 mg/l koncentrációban. A fogyasztói ponton a hidrogén-peroxid végkoncentrációja nem lépheti át a 0,1 mg/l-es koncentrációt. A végkifolyón az ezüst javasolt értéke 10 µg/l (de maximum 100 µg/l) [112, 113].

8.8.4 Ózonkezelés

Az ózon egy erős oxidálószer, amely képes a vízben található mikroorganizmusokat inaktiválni. Az ózon a levegő vagy a víz oxigénjéből állítható elő ózongenerátor segítségével, amely az előállítás után automatikusan a vízrendszerhez adagolható a kívánt mennyiségben. A keletkező ózon egy órán belül oxigénné bomlik. A hatóanyag erősen reaktív, ezért a biocid alkalmazáshoz azonnal felhasználandó az előállítás helyén, nem szállítható máshova. Az ózonos fertőtlenítés gyorsabb és hatékonyabb, mint a klóros. Gyorsan elpusztítja a mikroorganizmusokat, beleértve a *Legionella* baktériumokat is. Ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy az ózon gyorsan lebomlik, és nem hagy maradékot a vízben, ami korlátozhatja a hosszú távú fertőtlenítő hatást a vízrendszerben. Szükség lehet valamilyen egyéb kiegészítő fertőtlenítésre is.

Alkalmazása biztonsági szempontból fokozott körültekintést igényel, mivel az ózon mérgező az emberi szervezetre is [114-116].

8.8.5 Ultraibolya (UV) besugárzás

Bár az UV-besugárzás nem biocid vegyszeres eljárás, hatékony módszer lehet a kórházi vízrendszerek mikrobiológiai kockázatának csökkentésére. Az UV-fény a mikroorganizmusok genetikai állományának károsításával inaktiválja a vízben jelenlévő baktériumokat és egyéb kórokozókat. A felhasználási ponton (pl. végkifolyón) telepített UV-lámpák jelentősen csökkenthetik a csíraszámot, megfelelő üzemeltetési paraméterek (pl. hullámhossz, UV-dózis, áramlási sebesség) mellett magas fertőtlenítési hatékonyság érhető el. Egyes protozoonokkal és az adenovírusokkal szemben azonban az UV-kezelés hatékonysága korlátozottabb lehet. Az UV-kezelés előnye, hogy nem hagy hátra kémiai maradványokat, ugyanakkor nem rendelkezik maradék fertőtlenítő hatással, ezért gyakran más fertőtlenítési módszerekkel kombinálva alkalmazzák. Ebből a szempontból hasonló az ózonos kezeléshez. Az UV-lámpákat a gyártó által megadott élettartam lejártát követően cserélni kell a megfelelő fertőtlenítési hatékonyság fenntartása érdekében [117].

8.9 Egyéb vízrendszerek

8.9.1 Ivóvíz utótisztító kisberendezések

Az ivóvíz utótisztító kisberendezések és a vízadagolók esetileg megoldást kínálhatnak lokális problémákra, azonban fontos tudni, hogy ezek alkalmazása is kockázatot jelent. Éppen ezért alkalmazásuk különös odafigyelést igényel.

Telepítés egészségügyi intézményekben

Egészségügyi intézménybe ivóvíz utótisztító kisberendezést csak abban az esetben javasolt telepíteni, ha azt a szolgáltatott ivóvíz minősége indokolja. Fogyasztási ponton történő vízkezelést megvalósító berendezések telepítése egészségügyi intézményekben nem javasolt! Az épület bemenő vizére telepített víztisztító vagy vízlágyító berendezések esetén az alábbi szempontokat kell figyelembe venni:

- Csak NNGYK engedéllyel rendelkező berendezések telepíthetők, melyek alkalmazási korlátozásai között nem szerepel az egészségügyi intézményekre vonatkozó korlátozás. Gyermekek vagy várandósok ellátását biztosító intézményekben a gyermekintézményekre vonatkozó korlátozást is figyelembe kell venni.
- A termék alkalmazási engedélyét a forgalmazótól el kell kérni. Az engedély tartalmazza a felhasználási korlátozásokat (melynek a használati útmutatóban is szerepelniük kell).

- A berendezéseket a forgalmazónak kell telepítenie és beüzemelnie, abban az esetben is, ha a termék használati útmutatója alapján magán célú felhasználás esetén ez nem feltétlenül indokolt!
- A berendezés mellett jól látható, és minden fogyasztó által elérhető helyen szükséges kihelyezni a termék használati útmutatóját.
- A berendezések csak ivóvíz minőségű víz utókezelésére alkalmazhatók, kútvíz kezelésre nem! (Kútvíz felhasználásról további információ: [8.2.2 alfejezet](#)).
- A berendezés telepítéséről a használatot megelőzően az egészségügyi intézmény üzemeltetőjének (ennek hiányában tulajdonosának) a területileg illetékes népegészségügyi feladatkörében eljáró járási (fővárosi kerületi) hivatalt tájékoztatnia kell.
- Telepítés előtt mérlegelni szükséges, hogy a berendezéseknek folyamatos karbantartási költsége van, mely egyes esetekben jelentős, a berendezés beszerzési költségével összemérhető költség is lehet. A kötelező rendszeres karbantartás elmaradása a berendezés használatából eredő kockázatok jelentős növekedését okozza.
- Magyarországon a legtöbb településen szükségtelen az ivóvíz összes keménység paraméter miatt vízlágyító berendezés alkalmazása ivóvízként történő felhasználás esetén. A szerkezeti anyagok, tartályok vízkőkiválástól való védelme a fűtőkör esetében azonban indokolt lehet, így javasolt a vízlágyító berendezések fűtőkörbe való beépítése, az ivóvízhálózat helyett.

Ivóvíz utótisztító kisberendezések üzemeltetése egészségügyi intézményekben

- A berendezés üzemeltetésére, karbantartására (szerviz, szűrőcsere, fertőtlenítés) karbantartási szerződést kell kötni.
- Beüzemeléskor, vagy hosszabb (2-3 napot meghaladó) üzemszünet, valamint szűrőcserek után szigorúan be kell tartani a használati útmutatóban leírtakat. A használati útmutatók a beüzemelést és pangást követő időszakra jellemzően minimális öblítési időre, fertőtlenítésre vagy pl. vízlágyítók esetén kötelező regenerálásra vonatkozó előírásokat tartalmaznak.
- A szűrőcserekre és rendszeres fertőtlenítésre vonatkozó előírásokat is a használati útmutató tartalmazza, melyet szigorúan be kell tartani. A jellemző szűrőcsere gyakoriság 3 hónap, de az engedély ettől eltérő gyakoriságot is tartalmazhat.
- A kezelt víz minőségét az egészségügyi intézménynek rendszeresen, (gyakoriságot a termék engedélye és használati útmutatója tartalmazza) akkreditált laboratóriumban szükséges vizsgáltatnia. A jellemző vizsgálati gyakoriság 6 hónap, az ajánlott paraméterek: telepszám 22 °C, *Pseudomonas aeruginosa*, ammónium, nitrit, de az engedély ettől eltérő gyakoriságot, illetve

vizsgálati paramétereket is tartalmazhat. Az elvégzett laboratóriumi vizsgálat eredményeit a területileg illetékes népegészségügyi feladatkörében eljáró járási (fővárosi kerületi) hivatalnak és másolatban az NNGYK-nak meg kell küldeni. Nem megfelelő eredmények esetén a szükséges beavatkozásokat soron kívül el kell végezni (pl. fertőtlenítés).

- A termék tisztítása/fertőtlenítése során használt vegyszerek bejelentésére/nyilvántartásba vételére vonatkozóan az 5/2023. (I. 12.) Kormányrendelet, illetve a biocid termékek előállításának és forgalomba hozatalának feltételeiről szóló 38/2003. (VII. 7.) ESzCsM-FVM-KvVM együttes rendelet, továbbá a biocid termékek engedélyezésének és forgalomba hozatalának egyes szabályairól szóló 316/2013. (VIII. 28.) Kormányrendelet előírásai a mérvadók.
- Az elvégzett fertőtlenítésről és egyéb karbantartási műveletekről az egészségügyi intézménynek szerviznaplót kell vezetnie, melyet kérésre a területileg illetékes népegészségügyi feladatkörében eljáró járási (fővárosi kerületi) hivatal számára be kell tudni mutatni.
- A berendezés működésének rendszeres ellenőrzésére, az üzemszünet utáni teendők végrehajtására, a szerviznapló vezetésére stb. az egészségügyi intézményben egy felelős kolléga kijelölése szükséges, aki a szervizt biztosító forgalmazóval közvetlen kapcsolatban áll.
- Ballonos vízadagoló berendezések esetén a vízellátást biztosító ballonos víznek, származásától függően meg kell felelnie a vonatkozó (ivóvíz, ásványvíz stb.) rendeletek követelményeinek. A ballonos vizet előállító töltőüzemnek rendelkeznie kell 12 órán belül végzett mikrobiológiai vizsgálatok eredményeivel. A ballonos víz tárolása és felhasználása során be kell tartani a címkén feltüntetett utasításokat (tárolás módja, felhasználási idő stb.).

8.9.2 Hidroterápia, gyógyvizes medencék

A kórházi környezetben található fürdési célú létesítmények (hidroterápiás kezelők, kádak, medencék) az egyéb vizes rendszerekhez hasonlóan kockázati tényezőt jelenthetnek, elsősorban mikrobiológiai szempontból. Létesítésük és üzemeltetésük során fokozott figyelemmel kell eljárni.

A jó gyakorlatok szempontjából érdemes különválasztani a kád jellegű létesítményeket, valamint a szűrt-forgatott, és töltő-ürítő rendszerű medencéket.

A kád jellegű medencék esetén a kritikus pont a minden beteg utáni teljes vízcseré és alapos felületfertőtlenítés, **engedélyezett, kórházi felületekre javasolt biocid vegyszerrel**. A masszázsfunkciókat biztosító rejtett csővezetékek (ha vannak) a pangó víz és a magas hőmérséklet miatt a biofilm-asszociált kórokozók, így a *Pseudomonas aeruginosa* és a *Legionella* elszaporodásának melegágyai. Légzőszervi szempontból fokozottan veszélyeztetett betegek esetén ezen funkciók használata mérlegelendő. A helyiségben megfelelő légcserét kell biztosítani. A napi utolsó fertőtlenítés során az

ilyen típusú csőrendszert speciális, biofilm-eltávolító és fertőtlenítő oldattal kell átmosatni (cirkuláltatni), majd teljes öblítést és ürítést kell végezni. A berendezéseket használaton kívüli időszakban (pl. éjszaka, hétvégén) teljesen szárazon kell tartani.

A kollektív kórházi medencéket (pl. csoportos gyógytorna-, súlyfürdő- és gyógymedencék) szűrő-forgató berendezéssel ellátva, a vonatkozó műszaki előírások (MSZ 15234:2012) és a közhasználatú fürdők létesítéséről és üzemeltetéséről szóló 510/2023. (XI. 20.) Korm. rendeletnek megfelelően kell létesíteni és üzemeltetni. Gyógymedencék a forgatás alól felmenthetők. Ezek üzemeltetése folyamatos és intenzív mikrobiológiai kockázatkezelést, megelőző intézkedéseket igényel. Az egészségügyi intézményekben lévő medencék esetében javasolt a gyakoribb (heti kétszeri) szűrő-visszamosatás és szükség esetén a forgatási teljesítmény megnövelése is. Amennyiben lehetséges, javasolt a nagyobb hatékonyságú, kombinált fertőtlenítési eljárások (pl. klór + UV) alkalmazása. Fokozott figyelmet kell fordítani a medencehasználatot megelőző szappanos előzuhany betartására.

Kórházi medencéknél rendkívül fontos a vízminőség folyamatos helyszíni monitoringja, a pH, fertőtlenítőszer-szint, és átlátszóság vizsgálata naponta háromszor. Emellett negyedéves mikrobiológiai vizsgálatokkal (összes telepszám 36 °C, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *Legionella*) érhető el a biztonságos üzemeltetés. Az aeroszolképző kádak és medencék a 49/2015. (XI. 6.) EMMI rendelet szerint fokozott kockázatú létesítményeknek minősülnek. Erről [A Legionella kockázat értékeléséről és csökkentéséről a vonatkozó NNGYK módszertani útmutató](#) ad részletesebb iránymutatást.

Amennyiben a kórházban bármilyen fürdési célú létesítmény található, az üzemeltetőnek közegészségügyi-technológiai szabályzatot, valamint kockázatbecslést kell készítenie a közhasználatú fürdők létesítéséről és üzemeltetéséről szóló 510/2023. (XI. 20.) Kormányrendelet előírásai alapján. Ezekben az egyébként hasznos üzemeltetői eszközt is jelentő dokumentumokban minden, az üzemeltetésre, (így például a felhasználói körre, vízhasználatra, takarításra) valamint a felmerülő kockázatokra, azok nyomon követésére és megelőzésére vonatkozó információt rögzíteni kell. A kockázatok értékeléséhez a jogszabály mellett támpontot nyújthat az MSZ EN 15288-2 szabvány, valamint az NNGYK kapcsolódó [útmutatója](#).

8.9.3 Fogászati kezelőegységek

A fogászati ellátás során számos kórokozó (baktérium, vírus, gomba) által kiváltott fertőzés kockázatával kell számolni. A fogászati fertőzések forrása egyfelől a kezelt páciens, a használt eszköz, másfelől a személyzet, illetve a környezet lehet. A fogászati kezelések során a páciens és a rendelő teljes személyzete (ideértve a takarítószemélyzetet is) ki van téve a fertőzések kockázatának.

Fogászatok esetében a legnagyobb kockázatot a fogászati kezelőegységek jelentik, melyek vizet használnak öblítéshez és az egységhez kapcsolódó eszközök megfelelő működéséhez. A fogászati kezelések során a nagy fordulatszámmal működő

kézidarabok használata során baktériumokat tartalmazó aeroszol képződhet. Az expozíciós idő akár több óra is lehet, a keletkező aeroszol órák alatt ülepedik ki a felületekre.

A víz biztosítása történhet hálózati vízrendszerre csatlakozva vagy külön víztartályból. A hálózati vízzel üzemelő kezelőberendezések esetén megfelelő kezelés nélkül nem biztosítható az ivóvízzel egyenértékű vízminőség. A biofilmképződés akár olyan mértékű is lehet, hogy a csőrendszert vagy a kézidarabot teljesen eltömíti. Már kialakult, nagy tömegű biofilm eltávolítása szinte lehetetlen feladat, ezért a megelőzésre kell fektetni a hangsúlyt. A kezelőegységek vízrendszerét rendszeresen fertőtleníteni kell. A megfelelő fertőtlenítő kezelés függ a készülék típusától és a használat módjától, ezért az adott kezelőegység karbantartási és fertőtlenítési módjára vonatkozóan elsősorban a gyártó vagy forgalmazó előírásait, javaslatait kell figyelembe venni.

A kezelőegység csőhálózata kémiai úton, folyamatos vagy szakaszos (de legalább naponkénti) biocid adagolással fertőtleníthető. A vízrendszer fertőtlenítésére csak az NNGYK engedélyével rendelkező vegyszer alkalmazható. Szakaszos fertőtlenítés esetén a fertőtlenítést a kezelési időn kívül kell végezni, majd a csőhálózatot alaposan át kell öblíteni.

A vízminőség rendszeres ellenőrzésével igazolható a vízkezelési eljárás hatékonysága. Telepszám 22 °C-on paraméter meghatározása kezelőegységenként és havi egy alkalommal javasolt. Legalább évi egy akkreditált laboratóriumi vizsgálat, gyorsesztekkel végzett önellenőrző vizsgálatok esetén is javasolt.

Akkreditált laboratóriumi vizsgálat *Pseudomonas aeruginosa* és *Legionella* spp. vizsgálati paraméterekre évi egy vagy két alkalommal javasolt.

A vízkezelés jó gyakorlatát és a vizsgálatokat negatív eredmény esetén is fenn kell tartani. A vizsgálatok elvégzését, idejét, módszerét és eredményét dokumentálni kell a trendszerű változások, valamint az esetlegesen megváltozott üzemelés hatásának nyomon követése érdekében.

A hálózati vízzel üzemelő kezelőberendezések esetén belépő oldali (point of entry, POE) baktériumszűrő alkalmazása javasolt, melynek a gyártó utasításai szerinti cseréje, vagy többször használatos szűrők esetén azok sterilizálását megfelelő időközönként el kell végezni. A vízkeménység függvényében ajánlott lehet a víz lágyítása.

A végponti (ún. point of use, POU) baktériumszűrő megfelelő alkalmazás (karbantartás és csere) esetén teljes védelmet nyújthat, ugyanakkor alkalmazásuk esetén biztosítani szükséges a megfelelő vízáramlási sebességet. A gyakori (nagy baktériumterhelés esetén akár napi) szűrőcsere miatt a költséghatékonyság kérdéses lehet.

A külön tartállyal rendelkező kezelőberendezések esetén a tartályba töltött víznek legalább ivóvízminőségűnek kell lennie, valamint alkalmazható steril és/vagy desztillált víz is. A tartályt rendszeresen tisztítani és fertőtleníteni kell, cseréjét a gyártó előírásai szerint el kell végezni (pl. ügyelve a kesztyűhasználatra).

A szájsebészeti beavatkozást is végző kezelőkbe eszkozhűtésre steril víz vagy steril fiziológiás sóoldat alkalmazása javasolt [104, 125].

A fogászati beavatkozások során a kofferdam és a nagy teljesítményű elszívás együttes alkalmazása hozzájárul a nyálból és vérből származó cseppek, fröccsenés és mikrobiális aeroszolok terjedésének csökkentéséhez. Ugyanakkor a kofferdam önmagában nem nyújt teljes védelmet a fogászati kezelőegység vízrendszeréből származó aeroszol-expozícióval szemben, mivel a vízrendszerben kialakuló biofilmből származó mikroorganizmusok a kezelővízzel együtt a képződő aeroszol részeként a levegőbe juthatnak. Ennek megfelelően a kofferdam és a nagy teljesítményű elszívás alkalmazása a fertőzésmegelőzés fontos eleme, azonban nem helyettesíti a kezelőegység vízrendszerének megfelelő üzemeltetését, rendszeres fertőtlenítését és mikrobiológiai ellenőrzését. [126, 127]

8.9.4 Gépi lélegeztetéssel, párasítókkal, párologtatókkal és légzésterápiás készülékekkel kapcsolatos ajánlások

A modern lélegeztető gépek többségében egyszerűhasználatos tartozékok (légzőkör, Y darab, páracsapda, gyűjtőedények, gyógyszerporlasztó, baktériumszűrő) vannak. A többszörhasználatos alkatrészeket fertőtleníteni és sterilizálni kell. A trachea leszívásához egyszerűhasználatos, steril leszívó katétert szükséges alkalmazni. Egy adott betegnél, egy munkafolyamaton belül (többszöri közvetlen légúti leszívás során) a többször használt leszívó katéter öblítése steril vízzel történjen [128].

A fertőtlenítőszer eltávolítására szolgáló öblítővízként csak steril víz alkalmazható. A párasító, párologtató és légzésterápiás készülékek tartályait kizárólag steril vízzel lehet feltölteni. A beteg környezetében a párasító készülék csak abban az esetben alkalmazható, ha a készülék fertőtlenítése, illetve steril vízzel való feltöltése és szükség szerinti – a víz pangásának megelőzése érdekében akár napi többszöri – cseréje biztosított [47].

8.9.5 A haemodializáló központok vízrendszerei

A haemodializált betegek egészsége és biztonsága érdekében létfontosságú, hogy a dialízis elvégzéséhez használt víz biztonságos és tiszta legyen. A vízkezelő rendszert a tápvíz kémiai és mikrobiológiai minőségének, valamint a technikai jellemzőinek (nyomás, hőmérséklet, ivóvízkezelő technológia) figyelembevételével úgy kell kialakítani, hogy alkalmas legyen megfelelő minőségű, nagytisztaságú víz, dializáló víz előállítására. Tápvízként legalább ivóvíz minőségű, az 5/2023. (I. 12.) Kormányrendelet előírásainak megfelelő víz használható, kifogásoltság esetén a megfelelő minőségű tápvizet előkezeléssel kell biztosítani!

A dializáló víz előállítására alkalmas vízkezelő technológia összeállításáért a tervező és a kivitelező a felelős. A vízkezelő és vízszállító rendszerben használt anyagokra, termékekre, vegyszerekre és technológiákra az 5/2023. (I. 12.) Kormányrendelet ivóvízzel érintkező anyagokra vonatkozó előírásai az irányadók. A vízkezelő és vízelosztó rendszerből nem kerülhetnek kémiai vagy mikrobiológiai szennyezőanyagok a termelt dializáló vízbe. A rendszer megfelelő üzemelését folyamatosan nyomon kell

követni, a termelt víz minőségét rendszeresen ellenőrizni kell. Az üzemelés során a nagytisztaságú termelt víz minőségéért a dialízis központ vezetője a felelős.

A tápvíz és a vízkezelés minden egyes fázisa után a kezelt víz minőségét negyedévente ellenőrizni kell. A vízminőség ellenőrzése mellett az üzemeltetési paramétereket (pl. vegyszerfogyás, egyéb működési körülmények, helyes működést igazoló egyéb vízminőségi paraméterek) is rendszeresen ellenőrizni kell. A vízkezelés során végzett beavatkozásokról, üzemelési körülményekről, monitoring vizsgálatokról üzemnaplót kell vezetni.

A kötelező vizsgálatok módszertanát és gyakoriságát, az üzemnapló kritériumait az [Infekciókontroll a dialízis központokban c. Módszertani levél](#) tartalmazza [129].

8.10 Oktatás, képzés

Az egyes vízrendszerek üzemeltetéséért felelős személynek tisztában kell lennie a vízzel összefüggő mikrobiológiai kockázatokkal, a kockázatértékelés alapelveivel, valamint a megelőző- és helyesbítő intézkedések lehetőségeivel. Emellett gondoskodnia kell arról is, hogy a vízbiztonság fenntartásában szerepet játszó valamennyi munkatárs ismerje a saját feladatait és felelősségi körét.

Az oktatási programnak ki kell terjednie mindazokra a dolgozókra, akik tevékenységükkel közvetlenül vagy közvetve befolyásolhatják a vízrendszerek biztonságát és minőségét. Ide tartozik a műszaki és üzemeltetési személyzet, a takarítást végző munkatársak, az infekciókontroll szakemberek, az egészségügyi dolgozók, valamint szükség esetén a külső szolgáltatók és karbantartók is. A képzés tartalmát az adott intézmény kockázataihoz és a résztvevők feladataihoz kell igazítani. Az oktatás során célszerű kitérni a vízrendszerekhez kapcsolódó fertőzési kockázatokra, a legfontosabb kórokozókra, a biofilm szerepére, a vízeredetű fertőzések megelőzésének lehetőségeire, valamint a helyes üzemeltetési- és karbantartási gyakorlatokra. A munkatársaknak ismerniük kell a rendellenes működés vagy szennyeződés lehetséges jeleit, a jelentési kötelezettségeket, valamint az esetleges havária helyzetek során követendő eljárásokat is.

A képzés nem korlátozódhat az új dolgozók belépéskori betanítására! A tudás szinten tartása érdekében rendszeres időközönként ismétlő oktatásokat szükséges szervezni, különösen a magas kockázatú területeken dolgozó munkatársak számára. Indokolt lehet rendkívüli képzés megtartása a vízrendszert érintő jelentősebb műszaki változtatások, felújítások, vízminőségi problémák, fertőzéses események vagy új szabályozási követelmények bevezetése esetén is.

Az oktatások hatékonyságát célszerű rendszeresen felülvizsgálni, például gyakorlati bemutatók, helyszíni ellenőrzések vagy szimulációs gyakorlatok segítségével. Különösen fontos, hogy a dolgozók ne csupán az előírásokat ismerjék, hanem megértsék azok háttérét és jelentőségét is, mivel az intézkedések eredményessége nagymértékben függ a mindennapi gyakorlat következetes alkalmazásától.

Az oktatási tevékenységet dokumentálni kell, beleértve az oktatás időpontját, tartalmát, résztvevőit és szükség esetén az elsajátított ismeretek ellenőrzésének

eredményeit is. A megfelelően dokumentált és rendszeresen aktualizált képzési rendszer a kockázatbecslési dokumentáció fontos részét képezi, és hozzájárul a fertőzési kockázatok hosszú távú csökkentéséhez.

9. Egészségügyi intézmények szennyvize, csatornarendszere és szennyvízkezelő megoldásai. Csapadékvíz és egyéb eredetű csurgalékvizek. Szanitáció [135-149]

Dr. Vargha Márta, Kádár László Csaba, Pollák Boglárka, Sallai Cintia

9.1 A kórházi szennyvíz környezet-egészségügyi vonatkozásainak hazai és nemzetközi beágyazottsága

A szennyvíz és a keletkező szennyvíz elvezetésére szolgáló épületen belüli csatornarendszer leginkább akkor kerül a figyelem középpontjába, ha valamilyen meghibásodás miatt a rendszer nem tudja ellátni a feladatát és a szennyvíz visszaáramlik, vagy szivárog a beltéri környezet felé. A tapasztalatok alapján, az épületen belüli szennyvízelvezető hálózat karbantartás szempontjából az egyik legelhanyagoltabb épületgépészeti rendszer. Az egészségügyi intézmények túlnyomó többsége közcsontra van kötve. Ellentétben sok speciális (pl. ipari) szennyvízzel, a kórházak csatornarendszerére, szennyvizének előkezelésére jelenleg nem vonatkoznak specifikus előírások (a nukleáris medicinában alkalmazott izotópterápia során keletkezett szennyvíz az egyetlen kivétel). A kórházakból kibocsátott szennyvízben számtalan, egészséget potenciálisan veszélyeztető szennyező található, például gyógyszerek hatóanyagainak nem metabolizálható, még aktív részei, perzisztens vírusok, kórokozók vizsgálatok kontrasztanyagok, citosztatikumok, patogén mikroorganizmusok, így ezek terjedésének fontos szereplője a kórházi szennyvíz. Megfelelő előkezeléssel ezen komponensek mennyisége csökkenthető [135].

A kórházi szennyvíz lakossági szennyvízhálózatba való közvetlen, előkezelés nélküli bevezetése számtalan veszélyt rejt, mivel a benne lévő anyagok többsége a szennyvízkezelő üzemek által alkalmazott általános szennyvízkezelési eljárásokkal nem teljesen eltávolítható. Ennek oka ezen anyagok nagy mennyisége és nagyfokú vízoldhatósága, amelyek ezáltal a környezetbe is bekerülhetnek [136, 137].

9.2 Az egészségügyi ellátás során keletkező szennyvíz és hatásai

A szennyvíz általánosságban a szolgáltatási, fogyasztási tevékenység során használt és a használat következtében minőségében megváltozott, vízszennyező anyagot tartalmazó víz. (Létezik még a használt víz fogalma is, ez a tevékenység által csak fizikailag szennyezett vizet jelenti). Fontos azonban megjegyezni, hogy a szennyvíz a benne található fizikai, kémiai, biológiai szennyezőanyagok miatt más környezeti elemek, vagy akár a betegellátási környezet szempontjából is, éppúgy kockázatot jelent. Ha a tankönyvi ismereteket rendszerezzük, akkor a szennyvízzel kapcsolatban elmondhatjuk, hogy egyaránt megtalálható benne a szilárd, folyékony, gáznemű és iszap konzisztenciájú fázis, sajátos, változó összetételű közeget alkotva. A különböző eredetű szennyvizek összetétele eltérő. Alapvetően megkülönböztetünk technológiai és kommunális szennyvizeket. Az egészségügyi ellátásban keletkező szennyvízre leginkább kommunális szennyvízként tekintünk annak ellenére, hogy összetétele változatosabb, az emberi exkrétumokon túl az ismert makroszennyezők mellett számtalan speciális mikroszennyező (ng/l, ill. µg/l mennyiségben előforduló,

ugyanakkor jelentős hatású szennyezőanyagok) lehet jelen az összetevők között. A kórházi szennyvízzel kapcsolatos problémákat a hatótényező-hatásfolyamat-hatás láncolatban érdemes vizsgálni.

9.2.1 A kórházi szennyvízben előforduló hatótényezők

A kórházi szennyvízben előforduló hatótényezők az alábbiak szerint csoportosíthatók:

— Folyadékfázis:

A szennyvíz folyékony fázisa az elvezetőrendszerből kijutva önmagában problémát jelenthet azáltal, hogy a szerkezetek nedvesedését, áztatását okozza, műszaki károkat és másodlagos közegészségügyi problémákat előidézve (lásd [9.2.2 alfejezet](#)).

— Biológiai tényezők:

A mikroorganizmusok igen széles vertikuma lehet jelen a kórházi szennyvízben (nem kizárólag a béltraktusból, amellet, hogy a fekális eredetű szennyezők dominálnak leginkább). Ezek közül külön említést érdemelnek az *Enterococcusok*, a patogén *E. coli* törzsek, a *Pseudomonas aeruginosa* speciestei, a *Salmonella enteritidis*, különböző vírusok, illetve a baktériumok által termelt toxinok is. Az antimikrobiális rezisztencia terjedése növekvő globális terhet jelent. Ebből a szempontból a biológiai tényezők között ki kell emelni a multirezisztens baktériumok szennyvízbéli előfordulását. Az egészségügyi ellátásból származó szennyvízben a multirezisztens baktériumok széles köre (*Acinetobacter baumannii*, *Enterobacterales*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* stb.) mellett a rezisztencia-gének előfordulása is fontos tényező ebből a szempontból [138-140].

— Fizikai tényezők:

- Magas hőmérséklet: Speciális technológiai folyamatokból származhat (pl.: mosoda, sterilizálás), elsősorban közvetlenül az elvezetőrendszerre hat, műszaki problémák forrása lehet.
- Mechanikai szennyezők: Az elhasznált vízzel a rendszerbe kerülő darabos, szálas szennyezők (haj, műanyagok, nedves törlőkendők, szemcsés anyagok, zsiradék) a csatornarendszer működésbeli problémáit okozzák, elvezetési zavarokat, visszaduzzadást idézve elő, épületen belül és a közművek szakaszán is.
- Radioizotópok: Kiemelt fizikai tényezőkként tekintünk a nukleáris medicina osztályok szennyvizének radioizotópokkal történő terhelésére, hozzátéve, hogy a kórházi szennyvizek kezelését illetően ebben az esetben (igaz csak részben, és felületesen) konkrét előírásokat fogalmaz meg az egészségügyi szolgáltatások nyújtásához szükséges szakmai minimumfeltételekről szóló 60/2003. (X. 20.)

ESzCsM rendelet (a továbbiakban: 60/2003. (X. 20.) ESzCsM rendelet) [138, 141].

— **Kémiai tényezők**

A kórházi szennyvízbe kerülő kémiai anyagok köre igen széles. A felsorolásban említést érdemelnek a laboratóriumi vegyszerek, detergensok, fertőtlenítőszer maradványok, nehézfémek. A legtöbb publikáció az egészségügyi ellátásból származó szennyvízben előforduló gyógyszermaradványok kérdésével foglalkozik. Ezek a legkülönbözőbb gyógyszerhatóanyag csoportokból származhatnak, a szennyvízben megtalálhatók a legelterjedtebb analgetikumok, nonsteroid gyulladáscsökkentők, antiepileptikumok, hormonok, citosztatikumok és maradványaik. Meg kell jegyezni, hogy az előbbieken felsorolt mikroszennyezők csak csoportszinten kerültek megemlítésre, valójában mindegyik gyógyszer-csoport nagyon összetett, területileg is változatosságot mutat a kibocsátott anyagok köre és mennyisége is. Jelentőségüknél fogva ki kell emelni az antibiotikumok széles körének előfordulását [138]. A kórházakban keletkező szennyvíz a kontrasztanyagok maradványait is tartalmazza. Ezek fő összetevői manapság a gadolinium-, bárium- és jód-vegyületek [142].

— **Érzékszervi tényezők**

Jellemzően a szaghatás a leginkább zavaró a környezetben tartózkodók számára. Annak ellenére, hogy önmagában nem jelent magas kockázatot, felhívhatja a figyelmet a szennyvízelvezető rendszer működésének anomáliáira, valamint szivárgásra.

9.2.2 Az egészségügyi ellátásból származó szennyvízhez köthető hatásfolyamatok és hatások

Az egészségügyi ellátás során keletkező szennyvíz és a környezet közötti kölcsönhatások tekintetében a **hatásfolyamatokat** és **hatásokat** térbeli vonatkozásban és a mechanizmus tekintetében együttesen érdemes vizsgálni és értelmezni. Térbeli megközelítésben a szennyvíz lokálisan (az adott épületben, épületrészben, vagy annak közvetlen környezetében), regionálisan (a szennyvizet közvetlenül befogadó közcatorna-rendszerben, illetve annak környezetében), továbbá tágabban értelmezve globálisan (az ökológiai rendszerre vonatkozóan), idézhet elő valamilyen nem várt következményt. Ebből a megközelítésből természetesen nem hiányzik az idő tényező sem, a helyi hatások jellemzően rövid időn belül kialakuló kockázatok realizálódásával járnak (pl.: fertőzés), míg a globálisak hosszabb távon hatnak, a következmények is nehezebben beláthatók és kezelhetők. A következményeket összegezve, azok lehetnek fertőzések, nem fertőző megbetegedések, műszaki problémák és az ökológiai rendszer sérülése.

Lokális folyamatok és hatások

Épületen belül bekövetkező folyamatok. Mechanizmus tekintetében lehetnek direktek vagy indirektek.

Direkt mechanizmus: A következményeket a szennyvízben található hatótényezők közvetlenül idézik elő. Ezen belül specifikus a hatás, amennyiben visszaduzzadás, elöntés, fröccsenés vagy aeroszolképződés következtében a betegellátás környezetében kritikus elemek (pl.: ellátásban használt eszközök, beteg közvetlen környezete, beteg vagy ellátószemélyzet, ételmisszer) kontaminálódnak a szennyvízben jelen lévő ágensekkel. Nem várt következmények tekintetében az infekciókontroll vonatkozásokat kell kiemelni. Ezekkel kapcsolatban ma már számos tudományos publikáció érhető el. A direkt mechanizmuson belül aspecifikus hatásként írható le a szerkezetek nedvesedése nyomán kialakuló műszaki kártétel.

Indirekt mechanizmus: A következmények alapvetően nem a szennyvíz tulajdonságából fakadnak elsődlegesen. A környezetbe kijutó szennyvíz az épület különböző részein összegyűlhet (aknák, mélyebben fekvő épületrészek, pincék, zsompok, átemelők területén). A pangó szennyvíz kedvező környezetet teremt az egészségügyi kártevők (pl.: szúnyogok) szaporodására, melyek higiénés kockázatot jelenthetnek a környezetben tartózkodó betegek és dolgozók számára, továbbá nem szabad megfeledkezni a vektorok által terjesztett fertőző betegségekről sem. Szintén másodlagos ágensek megjelenéséhez vezet a szennyvíz által átnedvesített szerkezeteken (pl.: földem, fal, padlószerkezet vagy álmennyezet elemei) az életfeltételeiket megtaláló penészgombák. Az infekciókontroll vonatkozások mellett allergiás panaszokat is okozhatnak, tehát nem fertőző, épülethez kötött kórkép kialakulásában is szerepet játszhatnak (részletesen az [5.7 alfejezet](#) tárgyalja).

Regionális és globális folyamatok és hatások

A szélsőséges kémiai és fizikai tulajdonságokkal rendelkező szennyvíz kárt okozhat a közművekben. A közcsatornába bocsátás feltételeiről a vízszennyező anyagok kibocsátásaira vonatkozó határértékekről és alkalmazásuk egyes szabályairól szóló 28/2004. (XII. 25.) KvVM rendelet rendelkezik, ugyanakkor az egészségügyi intézmények esetében (a nukleáris medicina osztályok szennyvizének kivételével) a megítélés egyedi elbíráláson alapul.

A befogadóba (tehát valamilyen környezeti közegbe, általában felszíni vízbe, talajba) kerülő szennyezőanyagok hatásai az utóbbi időben a figyelem középpontjába kerültek. Az egészségügyben keletkező szennyvíz területi és globális hatását nézve főként két tényező miatt jelentős. Az egyik a biológiai szennyezők között megemlített multirezisztens kórokozók és rezisztencia-gének által a humán populációra, illetve az ökoszisztémára jelentett kockázat. [139, 143]

A másik jelentős tényező a kémiai szennyezőkhöz, ezen belül az antimikrobiális szerekhez és a kontrasztanyagokhoz köthető. A legnagyobb általános veszélyt a felsorolt anyagok közül talán az antibiotikumok jelentik, melyeknek nem metabolizálható komponenseik általában megtalálhatók a kórházi szennyvízben, és ezen keresztül szelekciós nyomást jelentenek az ott lévő baktériumok számára. A baktériumok élettani tulajdonságaik miatt egyre ellenállóbbak lesznek ezen anyagok folyamatos jelenléte miatt. A megszerzett rezisztenciát a szaporodási folyamataik útján egymásnak és más, potenciálisan patogén baktériumoknak is átadhatják, illetve a környezetbe kerülő rezisztencia gének könnyen felvehetőek a mikroorganizmusok által, így akár az ivó- és rekreációs vizekben is megjelenhetnek rezisztens szervezetek [144].

A kontrasztanyagok kérdéskörével abból a megfontolásból érdemes foglalkozni, hogy globálisan nagy mennyiségben jelennek meg az intézmények szennyvizében és a kommunális hálózatokban, valamint a végső befogadókban. A Dunában a legnagyobb mennyiségben kimutatható mikroszennyezők között vannak [137].

A gadolínium kalciumionnal versengve különféle biológiai folyamatokra lehet hatással, bár alapvetően stabil, nem toxikus komplexeket képez poliamino-karbonsavakkal. A jód alapú kontrasztanyagokból származó ionos jód-komponensek lépnek főként kölcsönhatásba a biológiai rendszerekkel [142].

Főként ez utóbbi szennyező mentén fontos megjegyezni, hogy önmagában az a tény, hogy egy mikroszennyező nagy mennyiségben található a környezetben, nem jelenti azt, hogy jelentősebb hatással is bír, mint a nagyságrendileg kisebb koncentrációban előforduló, a kémiai hatótényezők között felsorolt anyag. Ennek a területnek és átfogóan a mikroszennyezőknek a további kutatása elengedhetetlen (nem véletlen, hogy a publikációkban szereplő mennyiségek itt nem kerültek ismertetésre, mivel területileg elég jelentős szórást mutatnak).

Összességében azonban a kérdés releváns, a környezet és a humán populáció biztonságának, egészségének megóvására kell törekednünk. A mikroszennyezők esetében általánosságban elmondható, hogy a jelenleg alkalmazott szennyvízkezelési technológiák ezek ártalmatlanítására kevésbé alkalmasak. A 2024/3019 EU direktíva a települési szennyvizek kezeléséről ezen a területen változásokat hoz majd, melynek hazai jogrendbe történő átültetése 2027 közepétől várható.

Az intézményen belüli szennyvízkezelés vonatkozásában várható változásokat a [9.3.2 alfejezet](#) tartalmazza.

9.3 Az egészségügyi létesítmények épületen belüli szennyvízelvezető rendszerével és szennyvízkezelési megoldásaival kapcsolatos kérdések

Az épületen belüli csatornarendszer megléte, kifogástalan működése éppolyan megkerülhetetlen alapfeltétele a betegellátásnak, mint bármilyen más gépészeti rendszer. Nem megfelelő működés esetén a technológiában zavar támad, és az előző fejezetben már leírt következményekkel kell számolni. Ennek ellenére a tapasztalatok szerint az épületen belüli csatornarendszer karbantartása marad el leggyakrabban.

Az sem mellékes, hogy különböző beavatkozásokat, rákötéseket valósítanak meg utólagosan, hatást gyakorolva ezzel a rendszer működésére.

Az épületen belüli csatornarendszerek kialakítására (beleértve az anyagválasztást is) műszaki szabványok vonatkoznak. Ezek részletezésére a közegészségügyi megfontolások kapcsán (tekintettel arra, hogy ezek műszaki specifikumok és szabályok) nem térünk ki. Viszont a nem várt közegészségügyi (és a betegellátást más módon veszélyeztető) anomáliák megelőzése érdekében a tervezési programok során figyelembe kell venni azt, hogy az elérhető legjobb technikát úgy érdemes megvalósítani, hogy az üzemeltetése (műszaki értelemben is) egyszerű, fenntartható legyen az egészségügyi intézmény számára, karbantartása és a hibaelhárítás könnyen megoldható legyen, valamint méretezése ideálisan alakuljon. Ez utóbbi igen összetett, hiszen nemcsak a pangás elkerülésére kell gondolni, hanem arra is, hogy bővítésre is lehet igény az egység életciklusa során.

Az egészségügyi létesítmények épületen belüli csatornarendszereinek megítélésével kapcsolatban a használók és az üzemeltetésben közreműködők számára az alábbiakban kiemeltünk néhány lényeges szempontot.

A zárt rendszer téves illúziója: A felhasználási pontokon keletkezett szennyvizet alapvetően zárt rendszerben vezetik el. Viszont ez a rendszer abszolút értelemben nem zárt, hiszen több ponton kommunikálhat a külső környezettel. Ezek közül ki kell emelni magukat a lefolyókat és a hozzájuk kapcsolódó szifonokat. Ezeken a pontokon a [8.1](#) és [8.2](#) fejezetekben bemutatott, vízhasználattal összefüggő jelenségek (fröccsenés, aeroszol képződés) mellett a rendszerben kialakult áramlási anomáliák miatt visszaduzzadás, sőt, a levegőoszlop mozgása miatt jelentős aeroszolképződés is bekövetkezhet.

Az áramlás nem feltétlenül egyirányú: A csatornarendszerben számos esetben képződhet mechanikai akadály, ami vagy a rendszerbe bekerült mechanikai szennyeződéseknek tudható be (pl.: darabos szennyeződés, törlőkendők, kötőanyagok, zsírnemű anyagok), vagy az időközben kialakult lerakódásoknak, illetve ezek együttállásának a következménye. Ez legfőképpen visszaduzzadáshoz, vagy az elvezetés zavarához vezethet, mint például, hogy a kézmosóban, zuhanytálcában nem folyik le a víz. Ennek, a használatban okozott nehézségeken túl infekciókontroll vonatkozása is lehet.

A szennyvíz továbbításában szerepet játszó erőhatások: Szükséges megjegyezni, hogy az áramlás nem mindig kizárólag a gravitációs erő hatására következik be a rendszerben. Szintkülönbség esetén, főleg mélyebben fekvő épületrészekből (pl.: mélygarázs, pince, alagsori helyiségek) átemelők továbbíthatják a szennyvizet az alapcsatorna irányába. Ezekben az átemelőkben egyrészt mindig van rezidum, ami csekély kibocsátás esetén pangáshoz vezet, másrészt a körülményektől függően a szivattyú működése nyomásváltozást idézhet elő a rendszerben, ami a folyadék nem várt irányban történő mozgását, vagy éppen levegőoszlop mozgatását idézheti elő, akár távolabbi pont felé is. Fontos megjegyezni, hogy ezeket az átemelőket úgy kell kialakítani, hogy ne legyen nyitott, továbbá kártevők ne férjenek hozzá és a környezet se kontaminálódhasson.

A kórházi csatornarendszer több pontjára csatlakozhatnak olyan berendezések (mosóberendezések, konyhai aprítók, ágytálmegsemmisítő berendezések), amelyek nyomással juttatják a vizet a csőrendszerbe. Ezek telepítésénél műszakilag meg kell győződni arról, hogy a meglévő szakasz alkalmas-e ennek befogadására. Ellenkező esetben a szennyvíz egyes pontokon (pl.: távolabbi kézmosó, eszközmosogató, zuhanytálca stb.) visszaáramolhat és ezzel a környezet kontaminációját idézi elő.

Az épületen belüli csatornarendszer életközössége: Az épületen belüli csatornarendszer mikrobiológiájával az infekciókontroll vonatkozások miatt több publikáció is foglalkozik. A szennyvízvezetékre is jellemző a biofilmképződés. A sorban elhelyezkedő kézmosók esetében kísérletesen vizsgálták azt, hogy a csatornaelemeket, szifonokat és lefolyókat is képesek kolonizálni a mikroorganizmusok. Ezért ilyen megoldás kialakítása nem javasolt, továbbá a kibocsátási pontokat a lehető legrövidebb szakasszal az ejtővezetékbe kell kötni. A hosszú, több kibocsátó pont (több kézmosó, mosogatómedence) hosszú vezetékszakkal történő összekötése az utólagos kényszermegoldások jellemzője [145].

9.3.1 Az épületen belüli szennyvízelvezető- és kezelő rendszerrel kapcsolatos fontosabb előírások

Általános szempontok

A TÉKA ezen téma vonatkozásában fontos alapelveket rögzít. A megállapítások közül a legfontosabbak, hogy az építmény csatornahálózatát úgy kell tervezni és megvalósítani, hogy az építménybe szennyvíz- vagy csapadékvíz-visszaáramlás ne keletkezzen, valamint, hogy a csatornavezetéknek az elvezetett szennyvíz hatásának ellenállónak, korrózióállónak kell lennie. Épületen belül a szennyvíz és a csapadékvíz csatornavezetékét (meghatározott kivételtől eltekintve) egyesíteni nem szabad.

Szintén általános előírás az, hogy az építmények alapozásába, földébe és tűzgátló szerkezetébe csővezetéki kapcsolások, idomok nem építhetők be, valamint csatornavezeték nem vezethető, csőkapcsolat, tisztítóidom nem létesíthető a huzamos tartózkodásra szolgáló helyiségek légtérében, e helyiségek földében, padozatában, továbbá megfelelő hangszigetelés nélkül önálló rendeltetési egységek közötti elválasztófalban sem. Ezeknek az alapvetően műszaki előírásoknak közegészségügyi vonatkozásai is vannak, valamint alapvetőek a visszaáramlás, az eláztatás megakadályozásában. A karbantarthatóság a biztonságos üzemvitel alapja, de fontos szempont a zajvédelem is.

Higiénés szempontból a legjelentősebb előírás, hogy a *„gyógyítás és betegellátás céljára szolgáló helyiség, valamint élelmiszer tárolására, feldolgozására, forgalmazására, fogyasztására szolgáló helyiség légtérében és a felette lévő földben, álmennyezetben csatornavezeték nem vezethető [...] Ha nem kerülhető el, vízszintes irányban csatornavezeték csak üzemi víz ellen szigetelt és lefolyást biztosító módon vagy a földem felett vezethető”* [146]. Az élelmiszerbiztonsági megközelítés a betegellátó intézményekben is fontos.

Részletesebben ki kell térni azonban a „gyógyítás és betegellátás céljára szolgáló helyiség” fogalmi körére, ami jóval nehezebben definiálható. Az egészségügyi intézményekben a kórtermeken, kezelőkön, vizsgálóhelyiségeken, műtőkön túl számos olyan, higiénés szempontból kritikus helyiség létezik, melyek a betegellátás szempontjából kulcsfontosságúak és nem választhatók le a betegellátás technológiai folyamatáról. Ilyenek a központi sterilizáló, a sterilanyag, és egyéb, betegellátásban használt eszközök, anyagok raktárai és a gyógyszerraktárak. Ezeknek a helyiségeknek, valamint a bennük tárolt anyagoknak a szennyvízzel történő szennyeződése igen magas kockázatú (függetlenül azok csomagolásától). Az egyes vezetékek elhelyezése során figyelembe kell venni, hogy műszaki hiba (vezetékek sérülése) esetén az ivóvíz és használati melegvíz ne kontaminálódhasson.

Ezen előírások betartása új beruházás esetén a tervezési program során jellemzően megvalósul. A szabályok figyelmen kívül hagyása leginkább az utólagos (épületen, vagy közvetlenül a csatornarendszeren) elvégzett beavatkozások, illetve a helyiségeket érintő funkcióváltások alkalmával következik be (a helyiségek utólagos kijelölése során nem veszik figyelembe ezt a szempontot).

Szeparált szennyvízelvezetés és kezelés

Az egészségügyi ellátás összetettségéből adódóan a keletkező szennyvíz is rendkívül differenciált lehet. A szeparált szennyvízelvezetés és kezelés lényege az, hogy a különböző szennyvizeket (a szennyvíz valamilyen speciális tulajdonsága szempontjából a releváns részlegekből – pl.: laboratórium, fertőző osztály, nukleáris medicina, konyhaüzem, mosoda, központi sterilizáló) a közcsatornába történő bocsátás előtti közösítést megelőzően külön rendszerekben gyűjtik össze és szennyezettségüknek megfelelően kezelik. Ezzel a megoldással a szennyező anyagok már a keletkezésük helyéhez közel (közelség elve), a közműhálózatba vagy a környezetbe történő kibocsátás előtt kezelhetők, ezáltal csökkenthetők a közművet, valamint a közvetlen és tágabb környezetet érintő kockázatok. A szeparációra egyébként a nemzetközi irodalomban több példa létezik. Csatornarendszerek anyagaira vonatkozóan léteznek szabványok, színkódos jelöléseket a hazai előírások nem rögzítenek.

A hazai szabályozás a különböző speciális kórházi részlegekből származó szennyvizek külön történő elvezetésére és kezelésére vonatkozóan nem átfogó. A 60/2003. (X. 20.) ESzCsM rendelet 2. melléklete a radioizotóp terápia minimumfeltételei között említi meg az úgynevezett lecsengető (pihentető) medencét. Nyilván, funkcionálisan ez szükségessé teszi az adott részleg szennyvizének elkülönítetten történő elvezetését [147]. Szabvány rendelkezik a fogászati berendezések szennyvízelvezetésének megoldásairól is. Az infektológiai osztályok szennyvizének külön kezelésének (különösen a régi, pavilonos rendszerű intézmények esetében volt ez könnyebben kivitelezhető) műszaki megvalósításával kapcsolatban régóta léteznek megoldások, vannak olyan intézmények, ahol ez a mai napig rendelkezésre áll, míg máshol nem biztosított ilyen lehetőség. A múltban a kémiai fertőtlenítés nyújtotta az egyetlen megoldási lehetőséget, ennek céljára olyan fertőtlenítő (labirint) medencéket alakítottak ki, ahol a fertőtlenítőszer-koncentráció mellett a behatási idő (minden vízrészecske

ugyanannyi ideig érintkezzen a fertőtlenítő ágenssel) is biztosítható volt. Ezek üzemképessége (még ha az aktuális helyzet, illetve az intézményi ellátási profil nem is teszi indokolttá a használatukat) fontos, mert járványügyi krízishelyzetben jelentőssé válhatnak. A hagyományos kémiai fertőtlenítés (NaOCl) rutinszerű és folyamatos alkalmazása kockázatot jelent a vízi élővilágra [148]. Egyéb tekintetben mai technológiai lehetőségek sokkal differenciáltabbak, általában fizikai-kémiai kombinált eljárásokon alapulnak (pl.: emelt szintű oxidációs eljárások).

9.3.2 Távlati megfontolások

Korábban említésre került, hogy az egészségügyi ellátás során keletkezett szennyvíz kezelése kapcsán nem rendelkezünk átfogó hazai szabályozással. Ugyan nemzetközi példák léteznek a kockázatok minimalizálására, de belátható, hogy nem létező előírásokra nehézkes tervezési programot alapozni. Ugyanakkor a tervezés (akár új létesítmény esetében, akár rekonstrukció kapcsán) nemcsak a jelenre hat, hanem a jövőre is, ezért a lehetséges forgatókönyvek vizsgálata, a perspektivikus szemlélet kiemelkedő jelentőségű. A szennyvízkezelés kapcsán az elkövetkező években a települési szennyvizek kezeléséről szóló 2024/3019 EU irányelv nyilvánvalóan változásokat indukál majd. Mivel az irányelv elsősorban a települési szennyvizek tisztításának hatékonyságában (a negyedik tisztítási fokozat bevezetése által éppen a mikroszennyezők csökkentése a cél), ez főként a szennyvízkezelésben hoz majd jelentős változást. Azonban a kockázatsökkentésben a közelség elvét nem lehet megkerülni, így egyes intézmények tekintetében is lehetnek feladatok. Nyilvánvaló, hogy annak megítélése, hogy egy-egy kibocsátó esetében milyen előkezelési megoldás jöhet szóba összetett gazdasági és műszaki kérdés, melynek megítélése több szempont mérlegelését, hatásbecslést feltételez.

Az intézményen belüli (a nemzetközi gyakorlatban már alkalmazott, vagy a későbbiekben javasolt) jó gyakorlat alapja a szeparáció lehetőségének megteremtése, valamint a nagyobb létesítmények esetében a helyi előkezelés megoldásait jelentő technológiák megvalósíthatóságának biztosítása lehet. Ezek közül leginkább az emelt szintű oxidációs szennyvízkezelési eljárások (végső soron kombinált fizikai-kémiai eljárásról van szó, ami épületen belül is megvalósítható bizonyos szintig) érdemelnek említést [149]. Ezen kívül a különböző szűrési megoldásokat (GAC, nanoszűrés, reverz-oszmózis elvén alapuló szűrés) lehet vizsgálni speciális lehetőségként.

9.4 Karbantartás vonatkozásában megfogalmazott javaslatok

Az épületen belüli szennyvízelvezető rendszerek esetében a primer prevenciót jelentő karbantartás helyett jellemzően a hibaelhárítás dominál. Az alábbi javaslatok figyelembevételével csökkenthető annak a valószínűsége, hogy jelentős kockázatot előidéző esemény következzen be.

- Az intézmény a csatornarendszerre vonatkozó megelőző intézkedéseket integrálja a karbantartási utasításba, a területnek legyen intézményi felelőse (növeli a tudatosságot) és rögzíteni szükséges a problémák esetén értesítendő felelős nevét, elérhetőségét.
- A rendszer kritikus pontjai (idomok, környezet, tisztítónyílások, ismert problémás területek) kerüljenek rendszeres időközönként áttekintésre.
- Ázás nyomainak megjelenésekor annak forrását haladéktalanul fel kell tární.
- A lefolyókban lévő takarósapkákat és szűrőket rendszeresen ellenőrizni, takarítani és tisztítani szükséges.
- Az elfolyási nehézségeket (lefolyó nem vezet rendesen, visszaduzzadás tapasztalható) azok észlelésekor a használonak jelentenie kell a felelős felé.
- Amennyiben nyomásfokozással járó berendezés (aprítók, mosóberendezések, ágytálmegsemmisítő stb.) használata során valamely ponton hangjelenség, levegő, vagy szennyvíz visszaáramlása tapasztalható, azt jelezni kell a felelős felé.
- Az előntéssel, visszaduzzadással járó jelenségeket magas kockázatúnak kell értékelni, amennyiben az betegellátással összefüggő területet (ellátási pont, kritikus raktár) érint.

A takarítási utasítást ki kell egészíteni a kézmosók, lefolyók takarítási és fertőtlenítési folyamatainak leírásával.

9.5 Csapadékvíz és egyéb csurgalékvizek

A csapadékvíz nem tekinthető szennyvíznek. Tárgyalását az indokolja, hogy a klimatikus viszonyok változása okán, valamint vízvédelmi szempontból a mai jogszabályok is hangsúlyozzák a csapadékvíz telken belüli megtartásának fontosságát. Erre több műszaki megoldás jöhet szóba. A műszaki szempontokat külön nem hangsúlyozzuk (szerkezetek nedvesség elleni védelme), ugyanakkor közegészségügyi szempontból lényeges, hogy az alkalmazott megoldás ne jelentsen veszélyt a létesítmény ivóvízrendszerére, ne okozzon előntést, áztatást, ne adjon lehetőséget kártevők megtelepedésére, szaporodására, aeroszol-képződésre, szaghatás kialakulására és ne veszélyeztesse az esetleges intézményi víztermelés biztonságát.

A fenti szempontokat a különböző gépészeti és technológiai megoldások során keletkezett kondenzációs vizekkel kapcsolatban is szükséges figyelembe venni, mivel sok esetben ezek sorsa nem megoldott, annak ellenére, hogy a legtöbb esetben ezek biztonságosan, zártan elvezethetők.

9.6 Szanitáció

A TÉKA rendelet meghatározza az épületekben biztosítandó mellékhelyiségek minimális számát, amelyeket az egység vagy a terület egyidejű használóinak tervezett lehetséges legnagyobb létszáma és nemek szerinti megoszlása alapján kell kialakítani. Minden olyan épületnek, ahol egyidejűleg 10 főnél több használó tartózkodik, rendelkeznie kell nemek szerint elkülönített mellékhelyiségekkel (200 főig legalább 1 WC-fülke biztosítandó 10 nő, illetve 1 WC-fülke és 1 vizelede vagy 2 WC-fülke 40 férfi részére; 201-1000 fő közötti létszám esetén legalább 1 WC-fülke biztosítandó 20 nő, illetve 1 WC-fülke és 1 vizelede vagy 2 WC-fülke 80 férfi részére). Az akadálymentesség és az egyenlő esélyű hozzáférés követelményének értelmében minden megkezdett 20 illemhelyből legalább egyet, többszintes épületeknél szintenként legalább egy mellékhelyiséget akadálymentesen kell kialakítani. Az illemhelyek minimális mérete $0,90 \times 1,20$ méter, befelé nyíló ajtó esetén $0,90 \times 1,60$ méter [146].

Az általános építési követelményeken túl a 60/2003. (X. 20.) ESzCsM rendelet további előírásokat határoz meg. A járóbeteg-szakrendelések és a fekvőbeteg-osztályok esetében a betegek számára nemenként elkülönített, hideg-meleg vizes kézmosóval ellátott WC-t, valamint a személyzet számára személyzeti WC-t kell biztosítani.

A mozgásukban korlátozott személyek számára a WC-t (hideg-meleg vizes kézmosóval) az intézményen belül elérhetővé kell tenni. A kezelő- és vizsgálóhelyiségekben hideg-meleg vizes orvosi csaptelepet, valamint a kézfertőtlenítés feltételeit biztosítani kell.

Egyes szakellátási területeken a rendelet további, az ellátás jellegéhez kapcsolódó speciális helyiség- és felszerelési követelményeket határoz meg.

A nukleáris medicina egyes ellátási formáinál a radiógyógyszerrel injektált betegek részére aktív WC biztosítása is követelmény [147].

A mellékhelyiségek állapotát, működőképességét rendszeresen (napi takarítás részeként) ellenőrizni kell, illetve ki kell alakítani a meghibásodások jelentési rendszerét a mielőbbi helyreállítás érdekében.

A menstruációs higiénia biztosítására vonatkozóan a magyar szabályozás jelenleg nem tartalmaz részletes, önálló követelményeket. Ugyanakkor a WHO és az UNICEF ajánlasként megfogalmazza, hogy legalább egy, nemenként elkülönített mellékhelyiség rendelkezzen a menstruációs higiénia biztosításához szükséges feltételekkel. Megfelelőnek tekinthető egy WC, ha biztosított benne a használt menstruációs termékek diszkrét elhelyezésére szolgáló, fedéllel ellátott szemetes, valamint a magánszférát biztosító helyiségben elérhető víz és szappan a tisztálkodáshoz [149].

10. A kórházi takarítás jó gyakorlata [150-165]

Csima Zoltán

A betegellátás biztonsága nem választható el a megfelelően tisztított és fertőtlenített környezettől. A betegellátási területek felületei szennyeződhetnek az ellátás során szerves és szervetlen anyagokkal, testváladékokkal és mikroorganizmusokkal is, így fertőző betegségek terjedésében is szerepet játszhatnak; a gyakran érintett felületek pedig kiemelt közvetítő szerepet tölthetnek be a betegellátó egységen belüli kórokozó-terjedésben. A környezetből történő kórokozóátvitel rendszerint az ellátott, az egészségügyi dolgozó és az ellátás során alkalmazott eszközök és felületek közötti érintkezések komplex sorozatán keresztül valósul meg. A kórházban alkalmazott takarítás ezért nem csupán esztétikai vagy általános üzemeltetési feladat (tehát nem csupán pipere-takarítás), hanem az infekciókontroll és a betegbiztonság szerves és alapvető elemeként jelen lévő járványügyi kockázatsökkentő eljárás. A megfelelően kialakított takarítási programokhoz szabályozott munkafolyamatok, elegendő személyzet és tárgyi erőforrás, folyamatos oktatás, felügyelet, ellenőrzés és rendszeres visszacsatolás szükséges.

Fontos megjegyezni, hogy a látható tisztaság önmagában nem azonos a mikrobiológiai tisztasággal vagy a higiénés megfelelőséggel az egészségügyi szolgáltatásokban. Egy felület akkor is hordozhat különböző mértékben és veszélyességben mikroorganizmusokat, ha szemmel látható szennyeződés nincsen rajta. Ugyanakkor megjegyzendő az is, hogy a szerves és egyéb szennyeződések jelentősen csökkentik vagy akár meg is akadályozzák a fertőtlenítő takarítás eredményességét, ezért azt is kijelenthetjük, hogy optikai tisztaság hiányában nem létezhet mikrobiológiai tisztaság. Az egészségügyi intézményekben alkalmazott fertőtlenítő takarítási rendszereknek pont a fentiek miatt egyaránt biztosítani kell a látható szennyeződések eltávolítását és a felületek fertőtlenítését, vagyis a mikrobiológiai tisztaságot a betegellátáshoz.

Hazánkban az egészségügyi ellátásban és a járványügyi gyakorlatban alkalmazott fertőtlenítő takarítási követelmények és szabályok keretrendszerét az Országos Epidemiológiai Központ által megjelentetett Tájékoztató a fertőtlenítésről – A járványügyi gyakorlatban és az egészségügyi szolgáltatásokban alkalmazható fertőtlenítő eljárások kézikönyve c. 2012-es kiadvány tartalmazza, amely a fertőző betegségek és járványok megelőzése érdekében szükséges járványügyi intézkedésekről szóló 18/1998. (VI. 3.) NM rendelet 35. § (1) bekezdése értelmében jogszabály értékű. A tizennégy éves kiadvány egyes részei frissítés alatt állnak, de a fertőtlenítő takarítási szemlélet, ellenőrzés és validálás módszerei és alapkövetelményei nem változnak érdemben, csak igazodni fognak a kor követelményeihez.

Jelen fejezet nem is ezt a tizennégy éves szabályozást kívánja frissíteni vagy kiváltani, sokkal inkább célja a takarítási és üzemeltetési feladatok közé olyan jó gyakorlatok emelése, amelyek a betegellátó intézmények környezethigiénéjének erősítésében segítik az alkalmazókat.

Kockázatalapú tervezés

Az egészségügyi intézményekben végzett takarítást nem lehetséges és nem is célszerű valamennyi helyiségben és valamennyi felületen ugyanolyan gyakorisággal végezni. A feladatok meghatározásának alapja a dokumentált helyi kockázatértékelés. Nem nagy munkával járó és nehéz becslési folyamatra kell gondolni, csupán arra, hogy néhány szempontot figyelembe véve és mátrixba helyezve megállapítható a kockázat mértéke, ebből pedig a fertőtlenítő takarítás gyakoriságának szüksége is.

A kockázatalapú tervezés során legalább az alábbi szempontokat kell figyelembe venni:

- (1) **a helyiség rendeltetését és az ott végzett betegellátási tevékenység jellegét** (nem ugyanazt a takarítástechnológiát és gyakoriságot kívánja meg egy osztályos belgyógyászati vizsgálóhelyiség, mint egy sebészeti osztály kötőhelyisége, vagy kiemelt kezelője);
- (2) **az ellátott betegek fertőzések iránti fogékonyságát** (más fogékonyságot mutat a környezeti eredetű fertőzésekkel szemben egy ép immunitású, ambulanter ellátott beteg, mint egy nagyműtéten átesett fekvőbeteg, vagy éppen egy hemato-onkológiai ellátott);
- (3) **az egyes felületek érintési gyakoriságát** (más kockázatot jelent egy gyakran érintett felület a kórokozó mikroorganizmusok terjesztésében és más kockázatot jelent egy csempefelület a kórterem előterében);
- (4) **a vérrel, testváladékkal vagy más szerves anyaggal történő szennyeződés valószínűségét** (ezek mind nehezítik a fertőtlenítő takarítás hatékonyságát, és más technológiát kívánhatnak, mint azok a felületek, amelyek ezekkel a szennyező anyagokkal nem, vagy csak igen kis mértékben találkoznak);
- (5) **a felület közelségét a beteghez és az ellátási tevékenységhez** (minél közelebb van az adott felület a betegellátási zónához, vagy az azon belül elhelyezkedő betegellátási ponthoz, annál veszélyesebb az esetleges elszennyeződése vagy takarítatlansága);
- (6) **az adott területen előforduló járványügyi jellemzőket**, mintázatot és infekciókontroll kockázatot (ezek mind helyi adottságok; más fertőzési arányok és összetétel fordul elő még ugyanazon intézmény eltérő ellátási profilt nyújtó osztályain is, vagy az ellátás jellegéből eredendően más az ellátás kockázata egy szemészeti rendelőben és egy szemészeti műtőben például).

Az egészségügyi intézményekben a **gyakran érintett felületek** – például az ágykorlát, az éjjeliszekrény, az ajtókilincs, a villanykapcsoló, a kapaszkodó, a csaptelep vagy a beteg környezetében található kezelőfelületek – nagyobb valószínűséggel játszanak szerepet a kórokozók közvetett terjesztésében. Ezeket a felületeket a betegek, a látogatók és a dolgozók is gyakrabban érintik, ezért könnyebben és sokkal gyorsabban elszennyeződnek mikroorganizmusokkal. Ebből kifolyólag a gyakran érintett felületek fertőtlenítő takarítását gyakrabban el kell végezni, mint az egyéb területekét. Nem kell azonnal nagytakarításra gondolni: egy felületfertőtlenítővel impregnált kendővel történő áttörölés, egy gyors felületfertőtlenítővel történő permetezés egy pillanat műve, a

felületen lévő veszélyeztető mikroflórát viszont vagy teljesen elpusztítja, vagy mennyiségüket a fertőzőképes dózis alá csökkenti.

A helyi kockázati mátrixok alkalmazásának célja, hogy a fenti szempontokat egységes, áttekinthető rendszerbe fogja. A mátrix alapján meghatározható az egyes területeken és felületeken alkalmazandó takarítási gyakoriság.

A kockázati besorolást *(lásd 8. sz. táblázat)* rendszeresen, továbbá a betegellátási tevékenység, a szervezeti működés vagy a járványügyi helyzet lényeges változásakor felül kell vizsgálni. Soron kívüli takarítást vagy fertőtlenítést kell elrendelni bármely kockázati szint esetén többek között vérrel vagy testváladékkal történő szennyeződés, izolációs intézkedés, járványügyi esemény, műszaki meghibásodás, karbantartás, felújítás vagy egyéb rendkívüli körülmény esetén.

8. sz. táblázat: A takarítási gyakoriság meghatározása kockázati mátrix segítségével

1) KOCKÁZATI PONTSZÁM KISZÁMÍTÁSA				
<i>A kockázati pontszám kiszámításához az egyes besorolási cellákban jelzett pontszámokat össze kell adni.</i>		NAGY SZENNYEZŐDÉSI KOCKÁZAT (a felület, felszerelés vagy berendezés rendszeresen vérrel, testváladékkal vagy szerves anyaggal szennyeződik) pontszám = 3	KÖZEPES SZENNYEZŐDÉSI KOCKÁZAT (vérrel vagy testváladékkal történő szennyeződés előfordulhat, de nem folyamatos, illetve az főként lokalizált) pontszám = 2	ALACSONY SZENNYEZŐDÉSI KOCKÁZAT (vérrel, testváladékkal vagy szennyezett betegellátási eszközzel történő érintkezés nem jellemző) pontszám = 1
GYAKRAN ÉRINTETT FELÜLET (a beteg vagy a dolgozók keze rendszeresen érinti) pontszám = 3	FOKOZOTTAN FOGÉKONY BETEGCSOPORT (immunszupprimáltak, újszülöttek, transzplantáltak, égési sérültek, más kiemelten fogékony betegcsoport) pontszám = 1	7	6	5
	ÁTLAGOS FOGÉKONYSÁG (minden egyéb betegellátási vagy intézményi terület) pontszám = 0	6	5	4
RITKÁN ÉRINTETT FELÜLET (kézzel csak alkalmasszerűen érintett felület) pontszám = 1	FOKOZOTTAN FOGÉKONY BETEGCSOPORT (immunszupprimáltak, újszülöttek, transzplantáltak, égési sérültek, más kiemelten fogékony betegcsoport) pontszám = 1	5	4	3
	ÁTLAGOS FOGÉKONYSÁG (minden egyéb betegellátási vagy intézményi terület) pontszám = 0	4	3	2
2) KOCKÁZATI SZINT ÉRTELMEZÉSE				
Összpontszám	Kockázati szint	Minimális takarítási követelmény		
7 pont	MAGAS	Fertőtlenítő takarítás emelt gyakorisággal. A helyiség/felület funkciója szerint minden beteg után, de min. naponta több alkalommal.		
4-6 pont	KÖZEPES	Minimum napi egy fertőtlenítő takarítás. Magas betegforgalmú vagy fokozott kockázatú területeken ennél gyakoribb is szükséges lehet.		
2-3 pont	ALACSONY	Előre meghatározott, dokumentált ütemezés szerint napi egy takarítás, illetve szükség szerint.		

Takarítási normák alkalmazása

Az egészségügyi intézmények fertőtlenítő takarítási feladatainak megbízható teljesítéséhez a szakmai követelmények mellett a reális **kapacitás- és erőforrás-tervezés** is szükséges. A Magyar Tisztítás-technológiai Szövetség (MATISZ) által kidolgozott takarítási anyag- és időnormák támpontot adhatnak az egyes takarítási technológiák várható teljesítményének, anyagszükségletének és munkaidőigényének meghatározásához; ezzel az intézmény takarítási tevékenységének tervezése pontosabbá válik. A normák különböző felületekre, eljárásokra és munkakörülményekre vonatkozóan fajlagos teljesítményértékeket tartalmaznak és az egészségügyi intézmények területeit eltérő kockázatú területekként is kezelik.

Megjegyzendő ugyanakkor, hogy a MATISZ-normák nem alkalmazhatók kizárólagos vagy mechanikus létszám-meghatározási eszközként a takarítási tevékenység megfelelő színvonalon történő biztosításához. Az általános négyzetméter-teljesítmény nem fejezi ki megfelelően az egészségügyi takarítás valamennyi időigényes és bonyolult elemét, így például a gyakran érintett felületek részletes kezelését, a fertőtlenítőszer behatási idejének betartását, a takarítóeszközök cseréjét és kezelését, az izolált beteg környezetében szükséges többlet-fertőtlenítési munkafolyamatokat, a betegforgalomhoz történő alkalmazkodást, a járványügyi helyzetekben jelentkező többletfeladatokat, valamint a dokumentációt és soron kívüli feladatokat. A normákat ezért a helyi terület- és felületjegyzékkel, a kockázati besorolással, az előírt gyakorisággal, az alkalmazandó fertőtlenítő takarítási technológiával és a munkavégzés valós követelményeivel együttesen javasolt alkalmazni.

A számítás során indokolt figyelembe venni az alábbi szempontokat, mint normaidőt torzító tényezőket:

- (a) **a közlekedési időt** a takarítók központja és a takarítandó helyszín között (főként nagy betegforgalmú időszakban a felszerelt takarítókocsival mind a horizontális, mind a vertikális mozgás nehezített és több időt vesz igénybe);
- (b) **az eszközök előkészítési, felszerelési idejét** (ez jelentősen technológia-függő, hiszen az impregnáltan érkező eszközök esetén ez rövidebb idejű, míg a helyi oldatkészítés és/vagy helyi impregnálás több időt vesz igénybe);
- (c) **az egyéni védőeszközök helyes használatának időigényét** (a normál fertőtlenítő takarításhoz is cserélendő számos védőeszköz az eltérő szennyezettségű területek takarításához, míg fertőző vagy védőizoláció során a takarító dolgozó be- és kizsilipelése is időt vesz igénybe, akárcsak a például műtőbe delegált takarítószemélyzet zsilipelése);
- (d) **a helyes hulladékkezelést** (az eltérő mennyiségű és összetételű háztartási hulladék biztonságos kezelése, ürítése jelentősen eltérő időt vesz igénybe, ez pedig alapfeltétele a környezet nagymértékű szennyeződésének elkerülésére);
- (e) **a dokumentáció elkészítését** (a takarítás és annak minősége akkor nyomon követhető, ha arról megfelelő dokumentáció készül; eltérő adattartalmú

dokumentáció eltérő adminisztrációs időt követel; a csak „kész” bejegyzés vagy a szignó nem alkalmas sem nyomon követésre, sem a minőség értékelésére, sem a minőség fejlesztésére);

- (f) **a dolgozói távollét és helyettesítés** kérdéseit (egy dolgozó kiesése a szűkös humánerőforrásból betegség, oktatás vagy szabadság miatt jelentősen megnyújthatja a takarítási tevékenység, valamint e szolgáltatás elérésének idejét).

Kiemelten fontos megjegyezni, hogy a takarítószolgálat alacsony létszáma vagy az irreális teljesítményelvárás (akár négyzetméterben, akár komplexitásban) a fertőtlenítő takarítás szakmai tartalmának rövidüléséhez, minőségének csökkenéséhez, egyes felületek kihagyásához és végső soron rövid időn belül a betegbiztonság romlásához és ezzel együtt az egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések gyakoriságának emelkedéséhez vezet!

A szolgáltatási szintek és tartalom előzetes meghatározása

A kórházi takarítás szakmai és minőségi követelményeit célszerű szolgáltatási megállapodásban vagy leírásban, illetve az ahhoz szorosan kapcsolódó **SLA-táblákban**³ rögzíteni, függetlenül attól, hogy a feladatokat az intézmény saját munkavállalói vagy külső szolgáltató végzi. Az SLA nem csupán a takarítás gyakoriságát felsoroló melléklet, hanem a szolgáltatás pontosan meghatározott, ellenőrizhető és számonkérhető követelményrendszere, emiatt kiválóan alkalmas az ellenőrzések koordinálásában és értékelésében.

Az SLA-táblákat az egyes szervezeti egységek tényleges, egyesével megnevezett helyiségeihez, berendezéseikhez és adott esetben betegellátási folyamataikhoz igazítva kell elkészíteni. Nem elegendő általánosságban kórtermet, vizsgálot vagy kezelőt megnevezni: az adott helyiségben található kritikus és rendszeres takarítási figyelmet érdemlő elemeket is javasolt nevesíteni. Ennek különösen a gyakran érintett felületek, a betegzóna elemei, valamint a betegellátás során mozgatott vagy több beteg között használt eszközök esetében van jelentősége.

³ Az SLA (Service Level Agreement; szolgáltatási szint megállapodás) tábla olyan dokumentált követelményrendszer, amely pontosan meghatározza, hogy egy adott szolgáltatást milyen tartalommal, gyakorisággal, határidővel és minőségi szinten kell teljesíteni, továbbá rögzíti a végrehajtás, az ellenőrzés és az eltérések kezelésének módját, határidejét és felelőseit. Az egészségügyi takarításban az SLA-tábla területi, helyiség és felületi vagy eszközbontásban teszi egyértelművé az elvégzendő feladatot, annak gyakoriságát, felelősét és ellenőrzési módját. A modern infekciókontroll gyakorlatban maga az SLA-tábla képezheti a takarításmegfelelőségi ellenőrzések elsődleges alapját.

Az alap SLA-táblákban az alábbi információkat indokolt minimálisan rögzíteni⁴:

- (1) **terület, helyiség, felület megnevezése** (a feladat pontos tárgya);
- (2) **méret** (m²-ben megadva, hiszen ez lesz az elszámolás és egyes esetekben a megfelelőség vizsgálatának alapja);
- (3) **elvégzendő műveletek** (elvárt technológia, eljárás, módszer, eltérő szerhasználat rögzítése);
- (4) **gyakoriság** (napi, műszakonkénti stb. általános igények rögzítése; a gyakoriságba a járványügyi eseményhez kapcsolódó eltérő gyakoriság nem tartozik bele);
- (5) **elsődleges felelős** (az a munkakör vagy szervezeti egység, akinek a feladata a tevékenység elvégzése);
- (6) **teljesítés ideje / határideje** (meghatározott időpont vagy időtartam, amire a feladatnak készen kell lennie);
- (7) **elvárt eredmény** (milyen állapotot várunk el: átmeneti, végleges stb.);
- (8) **dokumentálás és átadás** (elvégzés rögzítésének módja, hiányosság jelzése stb.);
- (9) **ellenőrzés és hibajavítás** (az ellenőrzés módja, felelőse, kijavítás határideje, visszaellenőrzés eredménye).

A feladatmeghatározásnál kerülni kell az olyan előírásokat, mint a „folyamatosan”, „rendszeresen”, „szükség szerint” vagy „igény szerint”. Amennyiben ezek használata elkerülhetetlen, pontosan meg kell határozni, hogy milyen esemény váltja ki az elvégzendő feladatot, kinek kell azt észlelnie, jeleznie, elrendelnie, ki végzi el, milyen határidővel stb. A „szükség szerinti” előírás például kiegészíthető vagy magyarázható úgy, hogy a felület látható, vérrel vagy váladékkal történő kontaminációja után haladéktalanul.

A takarító és a betegellátó személyzet feladatainak elhatárolása

A fertőtlenítő takarítás biztonságos működésének egyik alapfeltétele, hogy a takarító- és betegellátó személyzet környezethigiénés feladatai teljeskörűen, felület- és eszközszinten el legyenek határolva. Ez nem a két munkakör együttműködésének végletes elválasztását jelenti, hanem azt, hogy egyetlen felület vagy feladat se maradjon tisztázatlan felelősségi körben, illetve a takarításban résztvevő egyetlen személy se lépje túl a saját hatáskörét.

Az egészségügyben könnyen esünk abba a hibába, hogy a takarítás kizárólag a takarítók feladata, az egészségügyi dolgozók feladata csak a jelzés. És fordítva, amikor a takarító

⁴ A minimális elemeken kívül az SLA-táblázat további takarítástechnológiai, üzemeltetési és infekciókontroll szempontból releváns elemekkel és információkkal bővíthető az egység igényei szerint.

úgy gondolja, hogy az intenzív osztályon a betegmonitor vagy a lélegeztetőgép kezelőpaneljét felelőssége letörölni. Tisztázni szükséges, hogy mely területek alacsony csíraszámra tartása kinek a felelőssége, és hogy hogyan kell ebben együtt dolgoznia betegellátó- és takarító személyzetnek.

A hétköznapi gyakorlatban különösen gyakori probléma az úgynevezett **felelősségi szürke zóna**. Ide tartoznak például a betegágy egyes részei, a matrac, az infúziós állvány, a betegmonitor, a vérnyomásmérő mandzsetta, a mobiltelefon, a számítógép, a gyógyszerelő- és kötőzőkocsi, a vizsgálólámpa vagy más, betegellátási és környezeti elemként egyaránt értelmezhető tárgyak és felületek. Ha ezeknek a felületeknek a fertőtlenítő takarítása vagy fertőtlenítése egyik munkakör feladatleírásában sem jelenik meg egyértelműen, könnyen előfordulhat, hogy mindkét fél a másik feladatának tekinti és a fertőtlenítés nem történik meg, vagy az elmaradás feszültséget kelt. Emiatt kiemelten javasolt a nem kritikus betegellátási eszközök, berendezések tisztításáért és fertőtlenítéséért viselt felelősség egyértelmű és intézményi szintű meghatározása.

A feladatok szétválasztása azért is szükséges, mert a takarító- és betegellátó személyzet **kompetenciája, hozzáférési jogosultsága és a munkavégzés biztonsági feltételei** különbözőek. Az orvostechnikai eszközök jelentős része érzékeny kezelőfelületeket, kábeleket, csatlakozásokat, riasztási funkciókat vagy beteghez kapcsolódó szerelvényeket tartalmaznak. Ezek kezelése szakismereteket igényel annak érdekében, hogy funkcióját megőrizze és a tisztítás-fertőtlenítés ne veszélyeztesse az eszköz működését vagy a beteg biztonságát. Más feladatok – például a klasszikus takarítás, a padló, a betegfürdő, a kézmosó, a bútorzat és egyéb környezeti felületek tervszerű takarítása – jellemzően a megfelelően képzett takarítószemélyzet felelősségi körébe rendelve.

A feladatok szétválasztásának a rendkívüli helyzetekre is ki kell terjednie. Meg kell határozni, hogy ki intézkedik vér vagy testváladék kiömlésekor, ki biztosítja a területet a takarítás megkezdéséig, ki értesíti a takarítószolgálatot, valamint milyen határidővel kell az ilyen és hasonló helyzeteket kezelni. Hasonlóan részletes szabályozás szükséges a feladatmegosztás pontos leírásával izolált beteg vagy járványügyi esemény bekövetkezése esetére.

Minőségbiztosítás és ellenőrzés

A betegellátó intézmények fertőtlenítő takarítási minőségét nem lehet kizárólag a panaszok hiányából, vagy az elvégzett feladatot igazoló aláírásokból megítélni.

A dokumentáció azt igazolja, hogy a feladatot elvileg vagy láthatóan elvégezték, végrehajtották; az ellenőrzésnek ellenben azt is kell vizsgálnia, hogy a takarítási tevékenységet megfelelően és hatékonyan végezték-e el.

A minőségbiztosítási rendszernek **egymásra épülő ellenőrzési szinteket** kell tartalmaznia a takarítással kapcsolatban. A **napi operatív ellenőrzés** elsősorban delegáltan (jellemzően az osztályvezető vagy részlegvezető ápoló felé) a látható szennyeződések, a kihagyott területek, a rendellenességek és a szolgáltatási

hiányosságok gyors felismerését szolgálja. Ezt egészíthetik ki az előre meghatározott mintavételi terv szerint végzett **infekciókontroll ellenőrzések**. Ilyen esetekben a vizuális ellenőrzés mellett objektív ellenőrzési módszerek (pl. fluoreszcens jelölések, mikrobiológiai mintavétel) kerülnek alkalmazásra, amellyel pontosan megítélhető, hogy a fertőtlenítő takarítás milyen minőségben és hatékonysággal történt meg.

Az ellenőrzés rendje szorosan kapcsolódik az intézmény éves infekciókontroll munkatervi feladataihoz. Az ellenőrzési rendben javasolt meghatározni:

- (a) az ellenőrzendő területeket és felületeket (a kijelölés nem lehet statikus pont!);
- (b) az ellenőrzések gyakoriságát és az ellenőrző módszereket;
- (c) a megfelelés kritériumait (mind fluoreszcens jelölők, mind mikrobiológiai mintavétel esetében);
- (d) az eltérések javításának elvárt határidejét (amennyiben azt szolgáltatási szerződés, szabályzat vagy leírás nem tartalmazza);
- (e) a visszaellenőrzés idejét, módját;
- (f) az ismétlődő hiányosságok vagy hibák kezelésének rendjét.

A takarítottság megfelelésének egyik alapvető eredményindikátora a **takarítottsági compliance**, vagyis a megfelelően megtisztított felületek aránya az összes ellenőrzött felülethez viszonyítva.

$$\text{takarítottsági compliance [\%]} = \frac{\text{megfelelően megtisztított felületek száma}}{\text{összes ellenőrzött felület száma}} \times 100$$

A compliance mérhető intézményi, szervezeti egységi, helyiségtípus-, felülettípus- vagy szolgáltatói szinten. Az eredmények értelmezésekor figyelembe kell venni az egyes helyiségek és/vagy felületek kockázati besorolását. A mutató azonban csak akkor alkalmas időbeli trendek vizsgálatára, minőségfejlesztési értékelésre vagy összehasonlításra, ha az ellenőrzés módszere, a megfelelés döntési kritériuma és a mintavétel⁵ rendszere következetesen azonos.

A teljes intézményi vagy osztályos átlag önmagában elfedheti a megbízottsági szempontból jelentős eltéréseket. Ezért **indokolt rétegzetten, külön elemezni** a gyakran érintett felületek, a betegellátási zóna és pont elemeinek, a fokozott kockázatú szervezeti egységek eredményeit. A magas összesített megfelelés mellett is célzott beavatkozást igényelhet, ha bizonyos kritikus felületek (pl. ágyrács, hívógomb, kezelőpanelek vagy kapaszkodók) takarítottsági compliance-e tartósan alacsony.

⁵ A mintavétel itt epidemiológiai szempontból értendő, nem (kizárólag) mikrobiológiai mintavételként.

A takarítottsági compliance, mint eredményindikátor mellett folyamatindikátorok is alkalmazhatók a fertőtlenítő takarítás üzemeltetési és minőségfejlesztési értékelésére, például:

- (a) az előírt takarítási feladatok dokumentált teljesítésének aránya (SLA-táblához kapcsolhatóan);
- (b) a határidőn belül végrehajtott javítások és korrekciós intézkedések aránya;
- (c) a takarításhoz szükséges anyagok és eszközök rendelkezésre állása (mind mennyiségi, mind minőségi szempontból).

Alapvető fontosságú, hogy az eredményeket **rendszeresen vissza kell csatolni** a takarítószemélyzet, a betegellátó egység, az üzemeltetés és a menedzsment részére is. A visszacsatolásnak gyorsnak, konkrétan, továbbá felület- és/vagy helyiségszinten értelmezhetőnek kell lennie. Az összesített százalékos megfelelési eredmény mellett mindig célszerű megmutatni a visszatérő nem megfeleléseket és az időbeli változásokat is.

Fontos, hogy az ellenőrzések eredményeit nem kizárólag szankcionálásra, hanem a rendszer és a minőség fejlesztésére is kell használni! Az ismétlődő eltérések hátterében számos egyedi és rendszerszintű hiba állhat, amelyek feltárása szükséges, és javításukkal a fertőtlenítő takarítás minősége és biztonsága növelhető. A hibák eredetének azonosítása (gyökérok-elemzése) megkövetelhet számos intézkedést: munkafolyamat módosításokat, vegyszercserét, ismételt elméleti vagy gyakorlati takarítástechnológiai oktatást, ellenőrzési gyakoriság növelését stb. Nem felejtendő el azonban az, hogy ezek a korrekciós vagy helyesbítő intézkedések kizárólag az egészségügyi takarítás minőségének emelését, ezen keresztül pedig a betegbiztonságot szolgálják.

Záró gondolatok

A jól működő egészségügyi takarítási rendszer összességében kockázatalapú, megfelelő erőforrásokkal támogatott, egyértelmű szolgáltatási követelményekhez kötött és rendszeresen ellenőrzött terület. A cél nem pusztán a láthatóan tiszta betegellátó környezet biztosítása, hanem olyan megbízható folyamatok kialakítása, amely mérhető módon támogatja a járványügyi szempontból biztonságos betegellátást.

Irodalomjegyzék

Az éghajlatváltozás egészségkockázatainak mérséklése kórházakban

1. Páldy A, Bobvos J. (2014) Health impacts of climate change in Hungary – A review of results and possibilities to help adaptation. Central European Journal of Occupational and Environmental Medicine, 20(1-2):51-66.
2. 1384/2014. (VII. 17.) Korm. határozat Magyarország nemzeti katasztrófakockázat-értékelési módszertanáról és annak eredményeiről szóló jelentésről.
3. Páldy A, Bobvos J, Rudnai T. A hőségriasztási rendszer felülvizsgálata és fejlesztése. Egészségtudomány. 2024;67(1):36-52.
[doi:10.29179/EgTud.2024.1.36-52](https://doi.org/10.29179/EgTud.2024.1.36-52).
4. World Health Organization Regional Office for Europe, Matthies F, Bickler G, Marin NC, Hales S, editors. Heat-health action plans: guidance. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2008.
<https://www.who.int/publications/i/item/9789289071918>
5. World Health Organization Regional Office for Europe. Heat and health in the WHO European Region: updated evidence for effective prevention. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2021.
<https://www.who.int/europe/publications/i/item/9789289055406>
6. 385/2016. (XII. 2.) Korm. rendelet a fővárosi és megyei kormányhivatal, valamint a járási (fővárosi kerületi) hivatal népegészségügyi feladatai ellátásáról, továbbá az egészségügyi államigazgatási szerv kijelöléséről.
7. 1991. évi XI. törvény az egészségügyi hatósági és igazgatási tevékenységről.
8. 333/2023. (VII. 20.) Korm. rendelet a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központról.
9. 23/2018. (X. 31.) OGY határozat a 2018-2030 közötti időszakra vonatkozó, 2050-ig tartó időszakra kitekintést nyújtó második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiáról.
10. 458/2024. (XII. 30.) Korm. rendelet a klímagázokkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételeiről.
11. Health Canada. Extreme heat events guidelines: Technical guide for health care workers. Ottawa: Health Canada, Healthy Environments and Consumer Safety Branch; 2011.

12. Bouchama A. Thermophysiology, pathophysiology and clinical management of heat-related illness. Riyadh: King Faisal Specialist Hospital and Research Centre; 2007.
13. Bouchama A, Dehbi M, Chaves-Carballo E. Cooling and hemodynamic management in heatstroke: practical recommendations. Crit Care. 2007;11:R54. [doi:10.1186/cc5910](https://doi.org/10.1186/cc5910).
14. Bouchama A, Dehbi M, Mohamed G, Matthies F, Shoukri M, Menne B. Prognostic factors in heat wave-related deaths: a meta-analysis. Arch Intern Med. 2007;167(20):2170-2176. [doi:10.1001/archinte.167.20.ira70009](https://doi.org/10.1001/archinte.167.20.ira70009)
15. Hajat S, O'Connor M, Kosatsky T. Health effects of hot weather: from awareness of risk factors to effective health protection. Lancet. 2010;375(9717):856-863. [doi:10.1016/S0140-6736\(09\)61711-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)61711-6).
16. National Centre for Disease Prevention and Control. Information and recommendations for the general practitioner. Rome: Ministry of Health; 2011.
17. National Collaborating Centre for Environmental Health. Heat advice: Drugs. Vancouver (BC): National Collaborating Centre for Environmental Health; 2010 Sep.
18. Matthies F, Nurse J, Menne B, editors. Public health advice on preventing health effects of heat: New and updated information for different audiences. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2011.
19. World Health Organization Regional Office for Europe. Public health advice on preventing health effects of heat: new and updated information for different audiences. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2011. <https://www.who.int/publications/i/item/public-health-advice-on-preventing-health-effects-of-heat>
20. Karliner J, Guenther R. A comprehensive environmental health agenda for hospitals and health systems around the world. Global Green and Healthy Hospitals Network. 2011. https://greenhospitals.org/sites/default/files/2021-09/Global-Green-and-Healthy-Hospitals-Agenda_3.pdf
21. John Snow, Inc./DELIVER in collaboration with the World Health Organization. Guidelines for the Storage of Essential Medicines and Other Health Commodities, JSI Deliver, for the U.S. Agency for International Development. 2003.

https://iaphl.org/wp-content/uploads/2016/05/STORAGE_POCKETGUIDE.pdf

- 22.H/5054. számú országgyűlési határozati javaslat a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiáról 2014-2025-re, kitekintéssel 2050-re. Budapest: Országgyűlés; 2014.
- 23.176/2008. (VI. 30.) Korm. rendelet az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról.
- 24.264/2008. (XI. 6.) Korm. rendelet a hőtermelő berendezések és légkondicionáló rendszerek energetikai felülvizsgálatáról.
- 25.77/2011. (X. 14.) OGY határozat a Nemzeti Energiastratégiáról 2030. 1. melléklet: Nemzeti Energiastratégia 2030.
- 26.Nemzeti Fejlesztési Minisztérium. Magyarország II. Nemzeti Energiahatékonysági Cselekvési Terve 2016-ig, kitekintéssel 2020-ra. Budapest: Nemzeti Fejlesztési Minisztérium; 2011.

Kórházak belső terének általános közegészségügyi követelményei

- 27.Centers for Disease Control and Prevention, Infection Control Africa Network. Best practices for environmental cleaning in healthcare facilities: in resource-limited settings. Version 2. Atlanta (GA): U.S. Department of Health and Human Services; 2019. <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/112055>
- 28.Egészségügyi Minisztérium. A kórház mint műszaki létesítmény II.: Építészeti és műszaki követelmények rövid ismertetése. Budapest: Egészségügyi Minisztérium; 2008.
- 29.International Health Facility Guidelines (iHFG). Part B: Health Facility Briefing & Design including functional planning units. Version 5. Sydney: TAHPI; 2017.
- 30.International Health Facility Guidelines (iHFG). Part C: Access, Mobility and Occupational Health and Safety and Security. Version 5.1. Sydney: TAHPI; 2023.
- 31.International Health Facility Guidelines (iHFG). Part D: Infection Control. Sydney: TAHPI; 2022.
- 32.Noskin GA, Peterson LR. Engineering infection control through facility design. Emerg Infect Dis. 2001;7(2):354-357.
doi:[10.3201/eid0702.010242](https://doi.org/10.3201/eid0702.010242)

33. Vos MC, Voor in 't Holt AF, Severin JA, van der Schoor AS. Creating synergy: the partnership between infection prevention & control and architectural design for a healthier hospital. Stud Health Technol Inform. 2024;319:280-291. [doi:10.3233/SHTI240950](https://doi.org/10.3233/SHTI240950)
34. World Health Organization. Environmental cleaning and infection prevention and control in health care facilities in low- and middle-income countries. Geneva: World Health Organization; 2023. <https://www.who.int/publications/b/64662>

Fekvőbeteg-ellátó osztályok általános és speciális közegészségügyi követelményei, funkcionális egységei

35. Bauministerkonferenz. Arbeitshilfe – Neuordnung der Pflege. Berlin: Bauministerkonferenz; 2008.
36. Bauministerkonferenz. Planungshilfe – Funktionsstelle Operation – Baulich-funktionelle Anforderungen. Berlin: Bauministerkonferenz; 2013.
37. Bauministerkonferenz. Planungshilfe Intensivtherapie – Baulich-funktionelle Anforderungen. Berlin: Bauministerkonferenz; 2013.
38. Fachkommission Haustechnik und Krankenhausbau - Arbeitsbereich Krankenhausbau - im Ausschuss für staatlichen Hochbau der Bauministerkonferenz (ARGEBAU). Arbeitshilfe für die Planung von Allgemeinpflege – Einheiten. Bauministerkonferenz; 2002.
39. Harsányi L. Jegyzet műtősségedek számára. Budapest: Egészségügyi Szakképző és Továbbképző Intézet; 1995.
40. Jurányi R. Az infekciókontroll és a kórházi fertőzések járványtanának alapjai. Budapest: Semmelweis Egyetem Egészségügyi Főiskolai Kar; 2002.
41. Leitlinie der Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene. Bauliche und funktionelle Anforderungen an Eingriffsräume. Hyg Med. 2021;46(4):52-56.
42. Losonczy G. A klinikai epidemiológia alapjai – A nosocomialis fertőzések járványtana. Budapest: Medicina Könyvkiadó Rt.; 2001.
43. Robert Koch-Institut. Richtlinie für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention. Berlin: Robert Koch-Institut; 2003.

44. Roth C, Sunder W, Holzhausen J, Budelmann H, Dreßler I, Gastmeier P, et al. Bauliche Hygiene im Krankenhaus: Leitfaden zur baulichen Entwicklung von Krankenhäusern aus hygienischen Gesichtspunkten – vom Gebäude bis zum Detail. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag; 2018.

A kórházi levegő környezet-egészségügyi vonatkozásai

45. Lee JV, Joseph C. Guidelines for investigating single cases of Legionnaires' disease. Commun Dis Public Health. 2002;5(2):157-62.
46. Environment Agency. The determination of Legionella bacteria in waters and other environmental samples. Part 1: Rationale of surveying and sampling. Bristol: Environment Agency; 2005.
47. Országos Epidemiológiai Központ. Az Országos Epidemiológiai Központ módszertani levele a legionárius betegségről és megelőzéséről. 2. bővített kiadás. Budapest: Országos Epidemiológiai Központ; 2016.
<https://nnk.gov.hu/attachments/article/2879/M%C3%B3dszertani%20lev%C3%A9l%20a%20legion%C3%A1rius%20betegs%C3%A9gr%C5%91l%20%C3%A9s%20megel%C5%91z%C3%A9s%C3%A9r%C5%91l.pdf>
48. Atkinson J, Chartier Y, Pessoa-Silva CL, Jensen P, Li Y, Seto WH, editors. Natural ventilation for infection control in health-care settings. Geneva: World Health Organization; 2009.
49. Karliner J, Guenther R. Global green and healthy hospitals: A comprehensive environmental health agenda for hospitals and health systems around the world. Brussels: Health Care Without Harm Europe; 2011.
50. Department of Health. Heating and ventilation systems. Health Technical Memorandum 03-01: Specialised ventilation for healthcare premises. London: TSO; 2007.
51. Magyar Z, Hégli M, Németh G. Az egészségügyi létesítmények mesterséges levegőellátására vonatkozó műszaki követelmények vizsgálata. Magyar Épületgépészet. 2013;62(10).
52. Tuczai A, Pólya E, Kerese J, Belányi Z, Tuczai P. Műtők klimatizálása. Budapest: Magyar Mérnöki Kamara; 2025.
53. DIN 1946-4. Ventilation and air conditioning – Part 4: Ventilation in buildings and rooms of health care. Berlin: Deutsches Institut für Normung; 2018.

54. Csima Z, Magyar D. A műtők és egyéb egészségügyi ellátási terek mesterséges levegőellátásának higiénés és egyéb közegészségügyi követelményeiről: az országos tisztifőorvos módszertani levele. Budapest: NNGYK; 2026.
<https://nngyk.gov.hu/hu/modszertani-levelek/2026-az-nngyk-modszertani-levele-a-mutok-es-egyeb-egeszsegugyi-ellatasi-terek-mesterseges-levegoellatasanak-higienes-es-egyeb-kozegeszsegugyi-kovetelmenyeirol.html>
55. Nemzeti Népegészségügyi Központ Járványügyi és Infekciókontroll Főosztálya. Az országos tisztifőorvos módszertani levele a műtéti sebfertőzések megelőzésére. Budapest: Nemzeti Népegészségügyi Központ; 2019. NNGYK.
https://www.antsz.hu/data/cms92859/Modszertani_level_a_muteti_sebfertozes_megelozesere.pdf
56. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Atlanta (GA): Centers for Disease Control and Prevention; 2003.
<https://www.cdc.gov/infection-control/hcp/environmental-control/index.html>
57. Dhand, R., & Li, J. (2020). Coughs and Sneezes: Their Role in Transmission of Respiratory Viral Infections, Including SARS-CoV-2. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 202(5), 651–659.
<https://doi.org/10.1164/rccm.202004-1263PP>
58. 49/2015 (XI. 6.) EMMI rendelet a Legionella által okozott fertőzési kockázatot jelentő közegekre, illetve létesítményekre vonatkozó közegészségügyi előírásokról.
59. Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ. (2026). *Módszertani útmutató Legionella által okozott fertőzési kockázatot jelentő közegekre, illetve létesítményekre vonatkozó kockázat értékeléséről és a kockázatcsökkentő beavatkozásokról* (10. kiadás).
https://nnk.gov.hu/attachments/article/1378/Módszertani_útmutató_Legionella_2026.pdf
60. MSZ-03-190-87 Egészségügyi intézmények mesterséges levegőellátása
61. MSZ EN 13053:2020 Épületek szellőztetése. Légkezelők. Egységek, alkatrészek és részegységek osztályba sorolása és teljesítménye
62. MSZ EN 1886:2025 Épületek szellőztetése. Légkezelő egységek. Mechanikai teljesítőképesség

63. MSZ EN 16798-3:2018 Épületek energetikai teljesítőképessége. Épületek szellőztetése. 3. rész: Nem lakóépületek szellőztetése. Helyiségek szellőztető- és légkondicionáló rendszereinek teljesítménykövetelményei (M5-1, M5-4 modul)
64. MSZ EN 16798-1:2019 Épületek energetikai teljesítőképessége. Épületek szellőztetése. 1. rész: Beltéri bemeneti paraméterek az épületek beltéri levegőminőségéhez, hőmérsékleti, világítási és akusztikai környezetéhez kapcsolódó energetikai teljesítőképességének tervezéséhez és értékeléséhez. M1-6 modul
65. MSZ EN ISO 16890-1:2017 Levegőszűrők általános szellőztetéshez. 1. rész: Műszaki előírások, követelmények és a szálló por szűrési hatékonyságán (ePM) alapuló osztályozási rendszer (ISO 16890-1:2016)
66. MSZ EN ISO 16890-2:2022 Levegőszűrők általános szellőztetéshez. 2. rész: A frakcionális leválasztási hatékonyság és a légáramlási ellenállás mérése (ISO 16890-2:2022)
67. MSZ EN ISO 16890-3:2025 Levegőszűrők általános szellőztetéshez. 3. rész: A gravimetrikus hatásfok és a légáramlási ellenállás meghatározása a leválasztott vizsgálati por tömegének függvényében (ISO 16890-3:2024)
68. MSZ EN ISO 16890-4:2022 Levegőszűrők általános szellőztetéshez. 4. rész: Kondicionálási módszer a legkisebb frakcionális leválasztási hatékonyság meghatározásához (ISO 16890-4:2022)
69. MSZ EN 1822-1:2019 Nagy hatékonyságú légszűrők (EPA, HEPA és ULPA). 1. rész: Osztályozás, műszaki paraméterek vizsgálatai, megjelölés
70. MSZ EN 1751:2024 Épületek szellőztetése. Légelosztó központok. Csappantyúk és szelepek áramlástan vizsgálat

Egészségügyi intézmények és környezetük átalakításának, felújításának higiénés vonatkozásai

71. 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről.
72. 20/2009. (VI. 18.) EüM rendelet az egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések megelőzéséről, e tevékenységek szakmai minimumfeltételeiről és felügyeletéről.
73. 280/2024. (IX. 30.) Korm. rendelet a településrendezési és építési követelmények alapszabályzatáról.

74. American Society for Health Care Engineering of the American Hospital Association: Infection Control Risk Assessment 2.0: Matrix of Precautions for Construction, Renovation and Operation. Chicago (IL): American Society for Health Care Engineering; 2022.
75. Bartley JM. APIC state-of-the-art report: the role of infection control during construction in health care facilities. *Am J of Infect Control*. 2000;28(2):156-169. PMID: 10760224
76. Roth C, Sunder W, Holzhausen J, Budelmann H, Dreßler I, Gastmeier P, et al. *Bauliche Hygiene im Krankenhaus: Leitfaden zur baulichen Entwicklung von Krankenhäusern aus hygienischen Gesichtspunkten – vom Gebäude bis zum Detail*. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag; 2018.
77. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for environmental infection control in health-care Facilities: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). CDC, Atlanta (GA): Centers for Disease Control and Prevention; 2003.
78. Collinge WH. Infection control in design and construction work. *HERD*. 2015;8(3): 68-79.
[doi:10.1177/1937586715577369](https://doi.org/10.1177/1937586715577369).
79. Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene. Hygiene bei Baumaßnahmen in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen. *Hyg Med*. 2022;47 (9):185-188.
80. Ling ML, Apisarnthanarak A, Thu LTA, et al. APSIC guidelines for environmental cleaning and decontamination. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2015;4:58.
[doi:10.1186/s13756-015-0099-7](https://doi.org/10.1186/s13756-015-0099-7)
81. Loeffert ST, Melloul E, Gustin MP, Hénaff L, Guillot C, Dupont D, et al. Investigation of the relationships between clinical and environmental isolates of *Aspergillus fumigatus* by multiple-locus variable number tandem repeat analysis during major demolition work in a French hospital. *Clin Infect Dis*. 2019;68:321-329.
[doi:10.1093/cid/ciy498](https://doi.org/10.1093/cid/ciy498).
82. Nakanishi Y, Kasahara K, Koizumi A, Tokutani J. Evaluation of nosocomial infection control measures to minimize the risk of *Aspergillus* dispersion during major demolition work: a case study of a Japanese university hospital. *HERD*. 2021;14:58-74.
[doi:10.1177/19375867211009979](https://doi.org/10.1177/19375867211009979).

83. Olmsted RN. Prevention by design: construction and renovation of health care facilities for patient safety and infection prevention. *Infect Dis Clin North Am.* 2016;30:713-728.
[doi:10.1016/j.idc.2016.04.005](https://doi.org/10.1016/j.idc.2016.04.005).
84. Sautour M, Senechal N, Dalle F, L'Ollivier C. Prospective survey of indoor fungal contamination in hospital during a period of building construction. *J Hosp Infect.* 2008;67:367-373.
[doi:10.1016/j.jhin.2007.09.013](https://doi.org/10.1016/j.jhin.2007.09.013).
85. Troiano G, Sacco C, Donato R, Pini G. Demolition activities in a healthcare facility: results from a fungal surveillance after extraordinary preventive measures. *Public Health.* 2019;175:145-147.
[doi:10.1016/j.puhe.2019.07.012](https://doi.org/10.1016/j.puhe.2019.07.012).

A kórházi hulladékok kezelése

86. 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékról.
87. 12/2017. (VI. 12.) EMMI rendelet az egészségügyi szolgáltatónál képződő hulladékkal kapcsolatos hulladékgazdálkodási tevékenységekről.
88. 72/2013. (VIII. 27.) VM rendelet a hulladékjegyzékről.
89. 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól.
90. 1999. évi XLIII. törvény a temetőkről és a temetkezésről.
91. World Health Organization. Safe management of wastes from health-care activities. 2nd edition. Geneva: World Health Organization; 2014.
<https://www.who.int/publications/i/item/9789241548564>

Az egészségügyi intézmények vízhygiénés előírásai

92. Walker JT, Surman-Lee S, McDermott PJ, Weinbren MJ. Safe water in healthcare: A Practical and Clinical Guide. Amsterdam: Elsevier; 2023.
93. Barna Z, Kádár M, Kálmán E, Róka E, Szax A, Vargha M. Legionella prevalence and risk of legionellosis in Hungarian hospitals. *Acta Microbiol Immunol Hung.* 2015;62(4):477-499. [doi:10.1556/030.62.2015.4.11](https://doi.org/10.1556/030.62.2015.4.11)

94. New Jersey Department of Health. Maintaining and Reopening Building Water Systems Impacted by Prolonged Shutdown or Reduced Operation: Minimizing Legionella and Opportunistic Bacteria Growth. New Jersey Department of Health; 2021.
<https://www.nj.gov/health/cd/documents/topics/legion/Guidance%20for%20Building%20Water%20Systems%20Impacted%20by%20Prolonged%20Shutdown%20or%20Reduced%20Operation.pdf>
95. National Care Forum. Recommissioning your water system. Coventry: National Care Forum; 2020.
<https://www.nationalcareforum.org.uk/partners-news/recommissioning-your-water-system/>
96. Centers for Disease Control and Prevention. D. Water. In: Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. Atlanta (GA): Centers for Disease Control and Prevention; 2024.
<https://www.cdc.gov/infection-control/hcp/environmental-control/water.html>
97. Kanamori H, Weber DJ, Rutala WA. Healthcare outbreaks associated with a water reservoir and infection prevention strategies. Clin Infect Dis. 2016;62(11):1423-1435.
[doi:10.1093/cid/ciw122](https://doi.org/10.1093/cid/ciw122).
98. Ortolano GA, McAlister MB, Angelbeck JA, Schaffer J, Russell RL, Maynard E, et al. Hospital water point-of-use filtration: a complementary strategy to reduce the risk of nosocomial infection. Am J Infect Control. 2005;33(5 Suppl 1):S1-S19.
[doi:10.1016/j.ajic.2005.03.014](https://doi.org/10.1016/j.ajic.2005.03.014).
99. Pándics T, Hofer Á, Középesy Sz, Mayer R. Környezet-egészség-tan jegyzet. Vízhigiéne – A víz által okozott megbetegedések. Budapest: Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ; 2024. p. 141-150.
https://nnk.gov.hu/attachments/article/2694/K%C3%B6rnyezet-eg%C3%A9szs%C3%A9gtan%20jegyzet_2024_.pdf
100. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities: recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Atlanta (GA): Centers for Disease Control and Prevention; 2003.
<https://www.cdc.gov/infection-control/hcp/environmental-control/index.html>
101. Anaissie EJ, Penzak SR, Dignani MC. The hospital water supply as a source of nosocomial infections: a plea for action. Arch Intern Med. 2002;162(13):1483-1492.
[doi:10.1001/archinte.162.13.1483](https://doi.org/10.1001/archinte.162.13.1483).

102. Inkster T, Walker J, Weinbren M. Water-free patient care: a narrative review of the literature and discussion of the pressing need for a way forward. *J Hosp Infect.* 2024;152:36-41.
[doi:10.1016/j.jhin.2024.06.006](https://doi.org/10.1016/j.jhin.2024.06.006).
103. Pybus S, Inkster T. Implementation and barriers to waterless care: a questionnaire study of infection prevention and control practitioners, clinicians, and engineers. *J Hosp Infect.* 2024;152:122-125.
[doi:10.1016/j.jhin.2024.08.003](https://doi.org/10.1016/j.jhin.2024.08.003).
104. Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ. (2026). *Módszertani útmutató Legionella által okozott fertőzési kockázatot jelentő közegekre, illetve létesítményekre vonatkozó kockázat értékeléséről és a kockázatcsökkentő beavatkozásokról* (10. kiadás).
[https://nnk.gov.hu/attachments/article/1378/Módszertani útmutató Legionella 2026.pdf](https://nnk.gov.hu/attachments/article/1378/Módszertani%20útmutató%20Legionella%202026.pdf)
105. Az Európai Parlament és a Tanács 528/2012/EU rendelete (2012. május 22.) a biocid termékek forgalmazásáról és felhasználásáról. Az Európai Unió Hivatalos Lapja. 2012;L167:1-123.
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012R0528>
106. 316/2013. (VIII. 28.) Korm. rendelet a biocid termékek engedélyezésének és forgalomba hozatalának egyes szabályairól.
107. Commonwealth of Massachusetts. Protocol for chlorine dioxide shock treatment at healthcare facilities on a public water system. Boston (MA): Commonwealth of Massachusetts.
<https://www.mass.gov/info-details/protocol-for-chlorine-dioxide-shock-treatment-at-healthcare-facilities-on-a-public-water-system>
108. Grunert A, Frohnert A, Selinka HC, Szewzyk R. A new approach to testing the efficacy of drinking water disinfectants. *Int J Hyg Environ Health.* 2018;221(8):1124-1132.
[doi:10.1016/j.ijheh.2018.07.010](https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2018.07.010).
109. Srinivasan A, Bova G, Ross T, Mackie K, Paquette N, Merz W, Perl TM. A 17-month evaluation of a chlorine dioxide water treatment system to control *Legionella* species in a hospital water supply. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2003;24(8):575-579.
[doi:10.1086/502254](https://doi.org/10.1086/502254).

110. Ampiauw RE, Yaqub M, Lee W. Electrolyzed water as a disinfectant: a systematic review of factors affecting the production and efficiency of hypochlorous acid. *J Water Process Eng.* 2021;43:102228.
[doi:10.1016/j.jwpe.2021.102228](https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2021.102228).
111. Yan P, Daliri EB, Oh DH. New Clinical Applications of Electrolyzed Water: A Review. *Microorganisms.* 2021;9(1):136.
[doi: 10.3390/microorganisms9010136](https://doi.org/10.3390/microorganisms9010136).
112. Pedahzur R, Lev O, Fattal B, Shuval HI. The interaction of silver ions and hydrogen peroxide in the inactivation of *E. coli*: a preliminary evaluation of a new long acting residual drinking water disinfectant. *Water Sci Technol.* 1995;31(5-6):123-129.
[doi:10.1016/0273-1223\(95\)00252-I](https://doi.org/10.1016/0273-1223(95)00252-I).
113. Pedahzur R, Shuval HI, Ulitzur S. Silver and hydrogen peroxide as potential drinking water disinfectants: their bactericidal effects and possible modes of action. *Water Sci Technol.* 1997;35(11-12):87-93.
[doi:10.1016/S0273-1223\(97\)00240-0](https://doi.org/10.1016/S0273-1223(97)00240-0).
114. Blanc DS, Carrara P, Zanetti G, Francioli P. Water disinfection with ozone, copper and silver ions, and temperature increase to control *Legionella*: seven years of experience in a university teaching hospital. *J Hosp Infect.*
[doi: 10.1016/j.jhin.2004.10.016](https://doi.org/10.1016/j.jhin.2004.10.016).
115. Martinelli M, Giovannangeli F, Rotunno S, Trombetta CM, Montomoli E. Water and air ozone treatment as an alternative sanitizing technology. *J Prev Med Hyg.* 2017 Mar;58(1):E48-E52.
116. European Chemicals Agency. Assessment report: Hydrogen peroxide. Product-types 1-6. Helsinki: European Chemicals Agency; 2015.
http://dissemination.echa.europa.eu/Biocides/ActiveSubstances/1315-01/1315-01_Assessment_Report.pdf
117. Ashok A, Khedikar IP. Overview of water disinfection by UV technology: a review. 2016.
[doi: 10.13140/RG.2.2.30976.25608](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30976.25608).
118. Anaissie EJ, Penzak SR, Dignani MC. The hospital water supply as a source of nosocomial infections: a plea for action. *Arch Intern Med.* 2002 Jul 8;162(13):1483-92.
[doi: 10.1001/archinte.162.13.1483](https://doi.org/10.1001/archinte.162.13.1483).

119. Barna Z, Antmann K, Pászti J, Bánfi R, Kádár M, Szax A, Németh M, Szegő E, Vargha M. Infection control by point-of-use water filtration in an intensive care unit - a Hungarian case study. *J Water Health*. 2014 Dec;12(4):858-67.
[doi: 10.2166/wh.2014.052](https://doi.org/10.2166/wh.2014.052).
120. Cervia JS, Ortolano GA, Canonica FP. Hospital tap water: a reservoir of risk for health care-associated infection. *Infect Dis Clin Pract (Baltim Md)*. 2008;16(6):349-353.
[doi: 10.1097/IPC.0b013e318181fa5e](https://doi.org/10.1097/IPC.0b013e318181fa5e).
121. Felföldi T, Heéger Z, Vargha M, Márialigeti K. Detection of potentially pathogenic bacteria in the drinking water distribution system of a hospital in Hungary. *Clin Microbiol Infect*. 2010 Jan;16(1):89-92.
[doi: 10.1111/j.1469-0691.2009.02795.x](https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2009.02795.x).
122. Health Protection Surveillance Centre. Guidelines for the prevention and control of infection from water systems in healthcare facilities. Dublin: Health Protection Surveillance Centre, Health Service Executive; 2014.
123. World Health Organization. Water, sanitation and hygiene in health care facilities: practical tool for improving quality of care through primary health care. Geneva: World Health Organization; 2022.
124. Horváth JK, Csohán Á, Kaszás K, Bognár C, Kádár M, Böröcz K, et al. Az Országos Epidemiológiai Központ és az Országos Környezetegészségügyi Intézet módszertani levele a legionárius betegségről és megelőzéséről. *Epinfo*. 2007;14(3):1-54.
125. Országos Epidemiológiai Központ, Szakmai Kollégium Fog- és Szájbetegségek Tagozata. Módszertani levél a fogászati egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések megelőzésére. Budapest: Országos Epidemiológiai Központ; 2016.
<https://nnk.gov.hu/attachments/article/2879/M%C3%B3dszertani%20lev%C3%A9l%20a%20fog%C3%A1szati%20eg%C3%A9szs%C3%A9g%C3%BCgyi%20ell%C3%A1t%C3%A1ssal%20%C3%B6sszef%C3%BCgg%C5%91%20fert%C5%91z%C3%A9sek%20megel%C5%91z%C3%A9s%C3%A9re.pdf>
126. Kohn, W. G., Collins, A. S., Cleveland, J. L., Harte, J. A., Eklund, K. J., & Malvitz, D. M. (2003). Guidelines for infection control in dental health-care settings. *MMWR Recommendations and Reports*, 52(RR-17), 1–61.
<https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5217a1.htm>
127. Miller, C. H. (2021). *Infection control and management of hazardous materials for the dental team* (7th ed.). Elsevier.

128. Nemzeti Népegészségügyi Központ. Az országos tisztifőorvos módszertani levele a gépi lélegeztetéssel összefüggő pneumónia megelőzésére. Budapest: Nemzeti Népegészségügyi Központ; 2019.
https://www.antsz.hu/data/cms90553/A_gepi_lelegeztetessel_osszefuggo_pneumonia_megelozesere.pdf
129. Országos Epidemiológiai Központ. Módszertani levél: Infekciókontroll a dialízis központokban. 2. átdolgozott kiadás. Budapest: Országos Epidemiológiai Központ; 2016.
<https://nnk.gov.hu/attachments/article/2879/M%C3%B3dszertani%20lev%C3%A9l%20az%20infekci%C3%B3kontroll%20a%20dial%C3%ADzis%20k%C3%B6zpontokban.pdf>
130. MSZ EN 806-1:2001 Épületeken belüli, emberi fogyasztásra szánt vizet szállító vezetékek követelményei.
131. MSZ 15234:2012 Fürdőmedencék vízkezelése vízforgatással.
132. 5/2023 (I. 12.) Kormányrendelet az ivóvíz minőségéről és az ellenőrzés rendjéről.
133. 49/2015 (XI. 6.) EMMI rendelet a Legionella által okozott fertőzési kockázatot jelentő közegekre, illetve létesítményekre vonatkozó közegészségügyi előírásokról.
134. 510/2023 (XI. 20.) Korm. rendelet a közhasználatú fürdők létesítéséről és üzemeltetéséről.

Egészségügyi intézmények szennyvize, csatornarendszere és szennyvízkezelő megoldásai. Csapadékvíz és egyéb eredetű csurgalékvizek. Szanitáció.

135. Bhandari, G., Chaudhary, P., Gangola, S., Gupta, S., Gupta, A., Rafatullah, M., Chen, S. (2023). A review on hospital wastewater treatment technologies: Current management practices and future prospects. *Journal of Water Process Engineering*, 56, 104516. <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2023.104516>
136. Pariente, M. I., Segura, Y., Álvarez-Torrellas, S., Casas, J. A., de Pedro, Z. M., Díaz, E., García, J., López-Muñoz, M. J., Marugán, J., Mohedano, A. F., Molina, R., Munoz, M., Pablos, C., Perdigón-Melón, J. A., Petre, A. L., Rodríguez, J. J., Tobajas, M., Martínez, F. (2022). Critical review of technologies for the on-site treatment of hospital wastewater: From conventional to combined advanced processes. *Journal of Environmental Management*, 320, 115769.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115769>

137. Erdélyi, N., Gere, D., Fekete, E., Nyiri, G., Engloner, A., Tóth, A., Madarász, T., Szűcs, P., Nagy-Kovács, Z. Á., Pándics, T., Vargha, M. (2025). Transport model-based method for estimating micropollutant removal efficiency in riverbank filtration. *Water Research*, 275, 123194.
<https://doi.org/10.1016/j.watres.2025.123194>
138. Sharma, C., Gupta, S., Kumar, V. (2025). Hospital-associated effluents: the masked environmental threat that needs urgent attention and action. *Discover Applied Sciences*, 7, 40.
<https://doi.org/10.1007/s42452-024-06456-2>
139. Siri, Y., Bumyut, A., Precha, N., Sirikanchana, K., Haramoto, E., Makkaew, P. (2024). Multidrug antibiotic resistance in hospital wastewater as a reflection of antibiotic prescription and infection cases. *Science of the Total Environment*, 908, 168453.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.168453>
140. Pires, J., Santos, R., Monteiro, S. (2023). Antibiotic resistance genes in bacteriophages from wastewater treatment plant and hospital wastewaters. *Science of the Total Environment*, 892, 164708.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.164708>
141. 60/2003. (X. 20.) ESzCsM rendelet az egészségügyi szolgáltatások nyújtásához szükséges szakmai minimumfeltételekről. 2. melléklet
142. Escudero-Oñate, C., Ferrando-Climent, L., Rodríguez-Mozaz, S., & Santos, L. H. M. L. M. (2018). Occurrence and risks of contrast agents, cytostatics, and antibiotics in hospital effluents. In P. Verlicchi (Ed.), *Hospital wastewaters: Characteristics, management, treatment and environmental risks* (pp. 71–100). Springer International Publishing.
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-62178-4>
143. Xu, C., Hu, C., Li, F., Liu, W., Xu, Y., Shi, D. (2024). Antibiotic resistance genes risks in relation to host pathogenicity and mobility in a typical hospital wastewater treatment process. *Environmental Research*, 259,
<https://doi.org/10.1016/j.envres.2024.119554>.
144. Verlicchi, P., Al Aukidy, M., Zambello, E. (2015). What have we learned from worldwide experiences on the management and treatment of hospital effluent? An overview and a discussion on perspectives. *Science of the Total Environment*, 514, 467-491.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.02.020>

145. Aranega-Bou, P., Ellaby, N., Ellington, M.J., Moore, G. (2021). Migration of *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* Carbapenemase (KPC)-Producing *Enterobacter cloacae* through Wastewater Pipework and Establishment in Hospital Sink Waste Traps in a Laboratory Model System. *Microorganisms*, 9, 1868. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9091868>
146. 280/2024. (IX. 30.) Kormányrendelet a településrendezési és építési követelmények alapszabályzatáról.
147. 60/2003. (X. 20.) ESzCsM rendelet az egészségügyi szolgáltatások nyújtásához szükséges szakmai minimumfeltételekről.
148. Verlicchi, P., Galletti, A., Petrovic, M., Barceló, D. (2010). Hospital effluents as a source of emerging pollutants: An overview of micropollutants and sustainable treatment options. *Journal of Hydrology*, 389(3–4), 416-428. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2010.06.005>.
149. World Health Organization, & United Nations Children's Fund. (2018). *Core questions and indicators for monitoring WASH in health care facilities in the Sustainable Development Goals*.

A kórházi takarítás jó gyakorlata

150. 18/1998. (VI. 3.) NM rendelet a fertőző betegségek és járványok megelőzése érdekében szükséges járványügyi intézkedésekről.
151. 20/2009. (VI. 18.) EüM rendelet az egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések megelőzéséről, e tevékenységek szakmai minimumfeltételeiről és felügyeletéről.
152. Centers for Disease Control and Prevention (2024, April 16). *When and How to Clean and Disinfect a Facility*. Water, Sanitation, and Environmentally Related Hygiene (WASH). <https://www.cdc.gov/hygiene/about/when-and-how-to-clean-and-disinfect-a-facility.html>
153. Centers for Disease Control and Prevention (2024, April 15). *Considerations for Reducing Risk: Surfaces in Healthcare Facilities*. Healthcare-Associated Infections (HAIs). <https://www.cdc.gov/healthcare-associated-infections/hcp/infection-control/index.html>

154. Centers for Disease Control and Prevention (2024, January 8). *E. Environmental Services*. Infection Control.
<https://www.cdc.gov/infection-control/hcp/environmental-control/environmental-services.html>
155. Centers for Disease Control and Prevention (2024, March 19). *Environmental Cleaning Procedures*. Healthcare-Associated Infections (HAIs).
<https://www.cdc.gov/healthcare-associated-infections/hcp/cleaning-global/procedures.html>
156. Csima, Z. (2019). Környezeti infekciókontroll. In I. Barcs (Szerk.), *Egészségesen gyógyulni: A centripetális infekciókontroll kézikönyve*. (pp. 410-429). Semmelweis Kiadó. ISBN: 978 963 331 468 5
157. Guh, A., & Carling, P. (2010). *Options for Evaluating Environmental Cleaning*. Centers for Disease Control and Prevention.
<https://stacks.cdc.gov/view/cdc/47423>
158. Magyar Tisztatér Szövetség. (2012). *MATISZ takarítási norma*.
https://www.takaritz.hu/pages/tisztitastechnologia/contents/media/78/77114/matisz_norma_veglegesitett_2012_06_27.pdf
159. Pechó, Z., & Milassin, M. (2012). *Tájékoztató a fertőtlenítésről: A járványügyi gyakorlatban és az egészségügyi szolgáltatásban alkalmazható fertőtlenítő eljárások kézikönyve*. Dursusz Kiadó.
160. World Health Organization (2020). *Cleaning and disinfection of environmental surfaces in the context of COVID-19*.
<https://www.who.int/publications/i/item/cleaning-and-disinfection-of-environmental-surfaces-inthe-context-of-covid-19>
161. World Health Organization (2022). *Environmental cleaning and infection prevention and control in health care facilities in low- and middle-income countries*. Geneva: World Health Organization.
<https://www.who.int/publications/b/64662>
162. World Health Organization (2004). *Practical guidelines for infection control in health care facilities*.
163. World Health Organization (2019). *Minimum requirements for infection prevention and control programmes*.
<https://www.who.int/publications/i/item/9789241516945>

164. World Health Organization (2024). *WHO training package on environmental cleaning*.
<https://www.who.int/publications/b/75129>
165. World Health Organization (2025). *General instructions for surface cleaning and disinfecting in patient care areas*.
<https://www.who.int/publications/m/item/general-instructions-for-cleaning-and-disinfecting>

Mellékletek

1. sz. melléklet: Egyes gyógyszerek és a magas hőmérséklet által előidézett mellékhatásaik [11-18]

Gyógyszerek	Lehetséges mellékhatások
Anti-cholinerg hatásúak	Befolyásolhatja a központi hőszabályozást, csökkentheti a kognitív éberséget és megakadályozhatja, vagy csökkentheti az izzadást (számos alábbi gyógyszer antikolinerg hatású)
Antihistaminok	Gátolhatja az izzadási mechanizmust és csökkentheti a szisztolés vérnyomást.
AntiParkinson szerek	Gátolhatja az izzadási mechanizmust, csökkentheti a szisztolés vérnyomást, szédülést és zavartságot okozhat.
Antipsychoticumok	Gátolhatja az izzadási mechanizmust és csökkentheti a szisztolés vérnyomást, a központi hőszabályozást, a kognitív éberséget és az értágulat mértékét.
Antiepilepticumok	Csökkenthetik a kognitív éberséget és fokozhatják a szédülést.
Antidepresszánsok	Csökkentik az izzadást, némelyik csökkentheti a központilag indukált hőszabályozást és a kognitív éberséget. Antikolinerg hatásúak is.
Anxiolyticumok és izomrelaxánsok	Csökkentik az izzadást és növelik a szédülést, csökkentik a szív teljesítményét és ezért csökkentik a hűtést az értágulat révén, és rontják a légúti tüneteket.
Antiadrenerg hatásúak és beta-blokkolók	Megakadályozhatják a bőrerek tágulását, csökkentve ezáltal a hőleadást konvekció útján.
Sympathomimeticumok	Az értágítók, beleértve a nitrátokat és a kalciumcsatorna-blokkolókat is, ronthatják a hipotenziót a veszélyeztetett betegeknél
Vérnyomáscsökkentők és vízhajtók	Dehidrációhoz vezethetnek és csökkenthetik a vérnyomást; a hyponatraemia gyakori mellékhatás, amelyet a túlzott folyadékbevitel súlyosbíthat.
Egyéb gyógyszerosztályok (pl. hányás, gyomor-bélrendszeri, szédülés elleni gyógyszerek, vizeletinkontinencia elleni gyógyszerek stb.)	Anti-kolinerg hatásúak is

2. sz. melléklet: A betegellátó részlegek kialakítása során figyelembe veendő egyes funkcionális egységek területigénye

Helyiség	Területigény (m ²)	Megjegyzés
egyágyas kórterem	13	
egyágyas kórterem (kétágyas bővítési lehetőséggel)	21 (22)	
kétágyas kórterem	21 (22)	
kétágyas kórterem - mozgássérültek számára	28	kerekesszékkal könnyen bejárható helyiség, mérete megfelel a háromágyas kórteremnek
háromágyas kórterem	28	az ágyak egymással szemben helyezkednek el (egyoldalú háromágyas elhelyezésnél min. 30 m ²)
négyágyas kórterem	39 (40)	
négyágyas kórterem - elválasztható	43 (45)	
vizesblokk - standard	3	mozgáskorlátozottan is megközelíthető mosdókagyló vagy zuhanyzó vagy WC
vizesblokk - bővített standard	6	kétoldalról mozgáskorlátozottan is megközelíthető mosdókagyló vagy WC vagy zuhanyzó
vizesblokk - mozgáskorlátozott	5	kerekesszékkal megközelíthető WC, mosdókagyló és zuhanyzó
vizesblokk - mozgáskorlátozott	6	kétoldalról kerekesszékkal megközelíthető WC, mosdókagyló és zuhanyzó
betegmosdó	3	mozgáskorlátozottan is megközelíthető WC és mosdókagyló
betegfürdő - központi, egyéni kabinnal	3	minden 6-8 ágyra, amennyiben nem komfortosak a kórtermek, WC-vel és mosdókagylóval
betegfürdő - központi, zuhanyállással	4	minden 6-8 ágyra, amennyiben nem komfortosak a kórtermek, WC-vel és mosdókagylóval
vizsgáló	16	kerekesszékkal nem megközelíthető, egy orvos számára kialakított irodai férőhely, kézfertőtlenítési ponttal
vizsgáló - kerekesszékkal megközelíthető	19	egy orvos számára kialakított irodai férőhely, kézfertőtlenítési ponttal
vizsgáló - egyszerű	12	kerekesszékkal nem megközelíthető, pl. fül-orr-gégészet, bőrgyógyászat stb., egy orvos számára kialakított férőhely, kézfertőtlenítési ponttal
teakonyha	8	az ételmelegítéshez, ételtároláshoz
tiszta ápolási terület	10	ápolási tevékenységekhez
szennyezett ápolási terület	5	mosogató, ágytálmosó, ágytálmosó és ezek gépi berendezéseihez
nővérdolgozó	14 (± 2)	az ellátási profilhoz és az ellátó részleg méretéhez és jellegzetességeihez igazodó

eszköz- / berendezésraktár	12	minimum méret; javasolt méret 0,5 m ² /ágy; infúziós állványok, szívek, kötözőkocsik, egyébek tárolására
raktár	10	minimum méret; javasolt méret 0,4 m ² /ágy; fogyóanyagok, tiszta és szennyesnemű, stb. tárolására; méretezésénél az egység profilját, méretét és a logisztikai ritmust figyelembe kell venni
személyzeti tartózkodó (pihenő)	12	személyzeti teakonyhával együtt kialakítható
személyzeti mosdó	2	nemenként elkülönítetten legalább 1-1 kialakítandó
orvosi dolgozó	12	egy orvos számára
orvosi dolgozó	16	két orvos számára
tanterem	30	legalább 20 fő egyidejű elhelyezéséhez
fizioterápiás terem	16	gyógytornásonként; szükség esetén; nem részleg, hanem intézményi szinten biztosítandó
teakonyha	8	osztályos ételmelegítés esetén nagyobb méret biztosítandó
látogatói mosdó	15	legalább egy darab mindkét nem számára
látogatói mosdó (mozgáskorlátozott)	5	legalább egy központi
konténertároló	2	egy konténerre számítva
személyzeti öltöző	10	minimum, nemenként elkülönítve, de a munkavállalók számához igazodó mérettel