

PANDÉMIÁS VESZÉLYHELYZETEK KEZELÉSÉVEL KAPCSOLATOS KATASZTRÓFAVÉDELMI FELADATOK

Absztrakt

A biológiai veszélyhelyzetek kezelése napjaink aktuális kérdése, különösen igaz ez a pandémiás fertőzésekre. Nem telik el úgy egyetlen nap sem, hogy ne kapnánk információt a médiából valamely járvány terjedéséről. Sajnos Magyarországot sem kerülik el a vírusok, ezért a megelőzéssel és a kárfelszámolással foglalkozó szervezetek szerepe a pandémiás veszélyhelyzetek kezelésében rendkívül fontos. Munkájukat sok esetben fertőzött területen, vagy létesítményekben végzik a szakemberek, ezért elméleti és gyakorlati felkészültségük, továbbá szakmai ismereteik szinten tartása a hatékony feladatellátáshoz elengedhetetlen. Kutatásainkkal ehhez a komplex tevékenységhez kívánunk segítséget nyújtani, ezért írásunkban áttekintjük a biológiai kockázatokat, a kialakult veszélyhelyzetek jellemzőit, a fertőzött területeken történő beavatkozás szabályait. Kiemelt hangsúlyt fektetünk a fertőzések terjedésének megakadályozásával kapcsolatos feladatokra, valamint az alkalmazható fertőtlenítési eljárások bemutatására is.

Kulcsszavak: pandémia, biológiai veszélyhelyzet, fertőzött terület, fertőtlenítés, ~

DISASTER MANAGEMENT TASKS DURING PANDEMIC EMERGENCIES

Abstract

Managing biological hazards is a current issue, this is especially true of pandemic infections. Not a single day goes by without getting information from the media about the spread of an epidemic. Unfortunately, neither Hungary can avoid viruses, so the role of organisations dealing with prevention and remediation is excessively important in pandemic emergencies. Professionals often work in infected areas or facilities, so their theoretical and practical preparedness, furthermore maintaining their professional knowledge for effective task

performing is essential. With our research we wish to assist this complex activity, so biological risks, characteristics of evolved emergencies, rules of the intervention in infected areas are surveyed in this paper. Tasks related to preventing the spread of infections, as well as the applicable disinfection procedures get featured focus.

Key words: pandemic, biological hazards, infected area, disinfection,

1. BEVEZETÉS

Napjainkban sincs olyan része Földünknek, ahol ne pusztítana valamilyen járvány. A híradások is rendszeresen beszámolnak különféle biológiai veszélyhelyzetekről, Magyarországon jelen cikk megírásakor három települést érint madárinfluenza. A megfelelő megelőző és védelmi intézkedések hiányában a vírusok gyorsan terjednek, pandémiás veszélyhelyzetek alakulnak ki. A katasztrófavédelem t zoltó egységei nem válogathatják meg a helyszíneket, ahol a t zoltási és m szakai mentési tevékenységet kell végezniük, így elkerülhetetlen, hogy munkájuk ne terjedjen ki biológiailag veszélyeztetett területekre. Írásunkban bemutatjuk a biológiai eredet veszélyek jellemzőit, a lehetséges kockázatokat, a beavatkozások során alkalmazható eljárásokat. Külön kitérünk a madárinfluenza vírus jellemzésére, kitörésével, terjedésének megakadályozásával kapcsolatos feladatokra. Kutatásainkkal fel kívánjuk hívni a figyelmet a téma aktualitására, továbbá segítséget kívánunk nyújtani a kárfelszámolási feladatokat végző szakembereknek.

2. JÁRVÁNYTANI ALAPFOGALMAK

Biológiai veszélyforrásnak az emberi, állati, növényi szervezetek elpusztítására, vagy megbetegítésére szolgáló élő kórokozókat, vírusokat, rickettsiákat, baktériumokat, baktériumspórákat, belső szervi gombákat, ezek toxinjait, továbbá az ezekkel fertőzött, valamint ezeket hordozó rovarokat és állatokat nevezzük [1]. A biológiai kórokozók folyamatosan a nemzetközi és hazai érdeklődés középpontjában állnak, ugyanis a legfejlettebb orvosi ellátó rendszerek működése ellenére is komoly járványokat, megbetegedéseket idéznek elő. Ahhoz, hogy a közvetlenül fertőzött területeken kárfelszámolási tevékenységet végző állomány munkavégzésének biológiai kockázatait megértsük, a fertőzéseket okozó veszélyforrások

ellen hatékonyan lehessen védekezni, nélkülözhetetlenek tartjuk bizonyos járványtani fogalmak tisztázását, amelyek segíthetnek megérteni a fertőzésveszély kialakulását, a kórokozók terjedési mechanizmusát.

A leggyakrabban előforduló, különféle fertőzéseket terjesztő kórokozókat a következőkben részletesen is jellemezzük.

Vírusok

A baktériumnál kisebb, szaporodásra és önálló anyagcserére csak élő sejtekben képes kórokozók. A vírus szó latinul mérget jelent. Mérete és szerkezeti bonyolultsága nagyon változó. Egyeseknek kicsi a molekulatömege, míg más vírusok a nagyon kis baktériumok nagyságát is megközelítik. Egy tényező azonban minden vírusra jellemző: csak egyfajta nukleinsav található benne, dezoxiribonukleinsav (DNS, minden sejt elsődleges genetikai anyaga), vagy ribonukleinsav (RNS).

Egyes vírusok tartalmaznak ugyan enzimet, de ezek egyike sem olyan, amely a vírust önálló anyagcserére, vagy éppen szaporodásra képessé tehetné. A vírus addig fertőzőképes, amíg csak lehetősége van a nukleinsav-tartalma változatlan állapotú bejuttatására, az irányított fogékony sejt belsejébe. A vírus szaporodására jellemző, hogy a sejtbe hatoló részecske a behatolás után, mint alakvelem megszűnik létezni és a vírus gazdasejtjével egybeolvad, azzal mintegy új biológiai egységet alkot mindaddig, amíg a vírusok új generációja felépül. A vírusok osztódással történő szaporodásáról tehát a sejten belül sem lehet szó. Az újonnan létrejött vírusok a szaporodási ciklus befejezésekor kikerülnek a gazdasejtbe és újabb sejtek megfertőzésére válnak képessé [1].

Rickettsiák

Kicsiny, baktériumszerű kórokozó, intracelluláris (sejten belüli) parazita, amely DNS-t és RNS-t, valamint fehérjeszintetizáló rendszert is tartalmaz. Kórokozója például a következőknek: Q-láz, tífusz, sziklás hegységi foltos láz. A rickettsiák némely jellemzői alapján, a baktériumok és a vírusok közöttinek besorolható sejtparaziták. Mivel táptalajon nem szaporíthatók, ezért csak a vírusokhoz hasonló módon tanulmányozhatók. Méretük miatt, már fénymikroszkóp segítségével is megfigyelhetők. Szaporodásuk hasadással megy végbe, azonban csak élő szövetekben, mivel enzimeik a vírusokhoz hasonlóan hiányosak. A rickettsiák egy része emberre is kórokozó, a kiütéses lázak és a foltos lázak kórokozó-csoportjait fontos egymástól megkülönböztetni [1].

Baktériumok

A baktériumok kisméretű, tipikus sejtmag nélküli, önálló anyagcserével rendelkező egysejtű szervezetek (mikroorganizmusok). Többféle rendszer szerint lehet osztályozni őket. Nagyságuk körülbelül 2-5 µm (0,002-0,005 mm), de a nem kórokozók között ennél jóval nagyobbak is vannak. Alakjuk szerint a baktériumok lehetnek: gömb alakúak, (kokkusok); pálcika, (bacillusoknak); csavart alakúak, (spirillumok). A baktériumok testét citoplazma alkotja, melyet szilárd sejtfal, ezen belül puha sejthártya határol. A citoplazma lipoidokat, keményítő- és glikogén-szemcséket tartalmaz. Ezen belül elkülönül a sejtmag állománya. A baktériumok 20-30 percenként szaporodnak. A kórokozó baktériumok egy része levegő jelenlétében (aerob), más része oxigén jelenléte nélkül is szaporodik (anareob). Ha szaporodásukat a hőmérsékleti, víz- és táplálékanyag-korlátok nem befolyásolnák, akkor elméletileg a végtelenségig szaporodnának.

A baktériumok alakjuk és táptalajokon történő szaporodásuk (tenyésztük) megfigyelésével, kémiai és szerológiai (szérumtani) próbákkal, továbbá állatkísérletekkel azonosíthatók. Segítik elkülönítésüket, hogy sokféle anyagcsere tevékenységük között ammóniát és kénhidrogént termelnek, szénhidrátokat és alkoholokat bontanak, fehérjéket elfolyósítanak, festékeket és toxinokat termelnek, vörösvértestet feloldanak, a véralvadást elősegítik stb [2].

Fertőző gombák

Az élő szervezeteket megbetegítő kórokozók közül a napjainkra a gombás fertőzések száma folyamatosan növekszik. A tudomány fejlődésének köszönhetően több mint hatvan ezere lehet az azonosított gombafajok száma. Közös jellemzőjük az ún. heterotrof táplálkozási mód, ami azt jelenti, hogy mivel klorofilt nem tartalmaznak, nem képesek szénhidrát és fehérje előállítására, így ezeket az anyagokat környezetükből, legtöbbször az élő szervezetekből veszik fel. Nem minden gombafaj káros az élő szervezetekre, vannak szimbióták (amikor az együttélés mindkét fél számára hasznos) és lehetnek paraziták (élősködők). Az azonosított gombafajok közül mindössze néhány százról bizonyított, hogy betegségek okozója lehet. Az emberi megbetegedések szempontjából fontos megemlíteni a bőrön vagy a belső szerveken megtelepedő obligát parazita gombákat. Ezek a gombák megbetegíthetik a bőrt, a nyálkahártyákat, vagy különösen leromlott szervezetben, illetve hajlamosító tényezők hatására a belső szerveket is. A betegséget okozó hatás részint a közvetlen szövetkárosításban, részint mérgeanyag (toxin) termelésben nyilvánul meg, illetve a

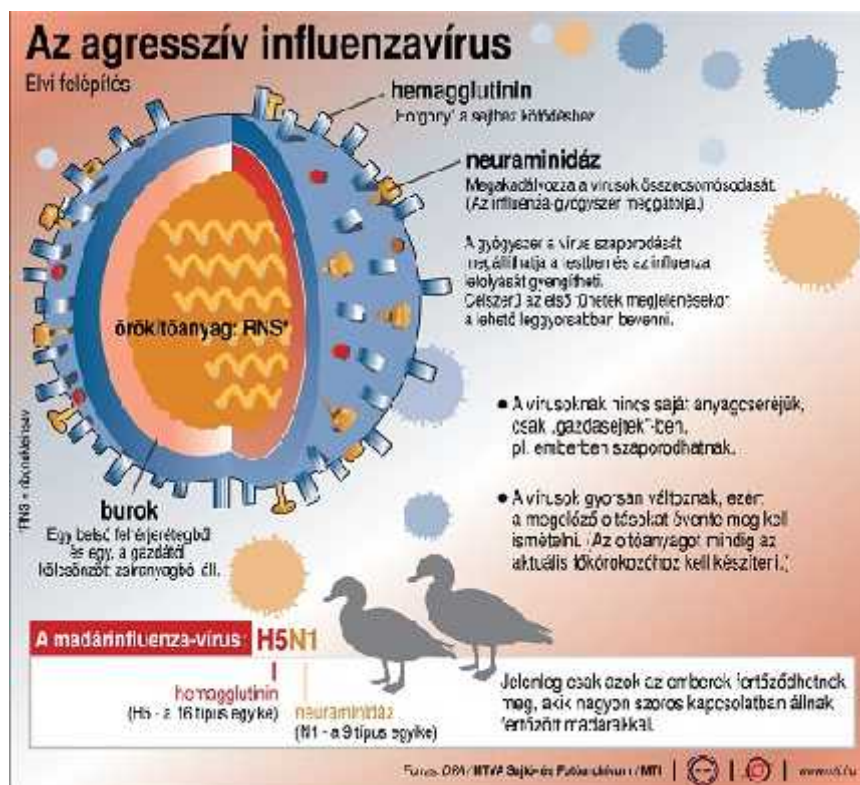
gombák bizonyos részecskéi (gombaantigének) érzékeny szervezetben allergiás megbetegedéseket is el idézhetnek [3].

Toxinok

A táptalajon él , illetve a szervezetbe jutott baktériumok által termelt mérgeket a toxin, a szó mérget jelent. Az orvosi gyakorlatban, a szervezetre mérgező hatású minden anyagot így szoktak meghatározni, de leggyakrabban a baktériumok mérgeit értik toxin alatt. A baktériumok toxinját 2 csoportba osztják: valódi, vagy exotoxin-ra (ez a baktérium váladéka) és az endotoxin-ra (amely csak a baktériumtest széthullása után jut ki a környezetbe) [3].

A madárinfluenza vírus

A madárinfluenzáról általánosságban elmondható, hogy a szárnyasok fertőző betegsége. Az Orthomyxovírusok családjába tartozik, azon belül is az „A” típusba. A madárinfluenza vírustörzsek megbetegítő képességük alapján, alacsony és magas patogenitású csoportba sorolhatóak. A leger sebb megbetegítő képessége a H5 és H7 altípusoknak van. A vírus felépítése a következő ábrán látható.



1. sz. ábra: A madárinfluenza vírus felépítése, (forrás: [4])

A madárinfluenza vírus – terjedését tekintve – nagymértékben faj-specifikus, a terjedés azonban kivételes esetekben átlépheti a fajok közötti határt, humán megbetegedést is előidézve ezzel. A madárinfluenza a különféle szárnyas állományokban világszerte előfordulhat. A vírus különféle fajtáit elsősorban a vadon élő vízimadarak hordozzák, amelyek többnyire a betegség tüneteit teljesen mentesen is vírusgazdák lehetnek, terjesztéséért elsősorban a vándormadarak felelősek. Ezeknek a madaraknak főleg a bélcsatornájában szaporodnak a kórokozók. A fertőzést hordozó egyedek vándorlásuk közben bélsarukkal fertőzik a vizeket, így az ezeket látogató madárfajokat. A szárnyasok fertőzések bekövetkezhettek közvetlen egymás közötti érintkezéssel, a vírus belégzésével, testváladékokkal, szennyezett takarmány felvételével, fertőzött ivóvízzel, továbbá a szennyezett tojásokon keresztül [5].

Tünetek

Vadmadarak sokszor tünetmentesek maradnak, a házi szárnyasok esetében különféle klinikai tünetek észlelhetők, melyek függenek a madár fajától, korától, aktuális egészségi állapotától, meglévő betegségeitől, tartási körülményeiktől, továbbá a vírus megbetegítő képességétől. A betegség lappangási ideje viszonylag rövid, 1-3 nap közé tehető. Kezdeti tünet lehet az étvágytalanság, a folyadékfelvétel csökkenése és az állomány egészét tekintve viszonylag kismértékű elhullás. Később a légzőszervi panaszok jelentkeznek és hasmenés. Más esetben hirtelen, akár elzáró tünetek nélküli, vagy általános tüneteket követően – bogyadtság, étvágytalanság, borzolt tollazat – magas elhullási arány tapasztalható. Ha az elhullási arány egy héten belül eléri a 3%-ot, a takarmány/ivóvízfelvétel 20%-nál nagyobb mértékben csökken, vagy a tojástermelés visszaesése két napnál tovább meghaladja az 5%-ot, az nagy valószínűséggel a madárinfluenza jelenlétére utal. A megbetegedéseket az állattartóknak haladéktalanul jelenteni kell az illetékes hatósági állatorvos felé. A tünetek sokfélesége, bizonyos esetekben jellegtelensége miatt a betegség megállapításához speciális, a vírust vagy annak töredékeit kimutató laboratóriumi vizsgálatokra van szükség [6].

3. MADÁRINFLUENZA MAGYARORSZÁGON

Magyarország állattartásának egyik fő ágazata a baromfitenyésztés, ezért hazánkban az Állategészségügyi Szervek folyamatosan figyelemmel kísérik a különféle vírusok

megjelenését és terjedését a világban, így az esetleges hazai megjelenésre könnyebben fel lehet készülni. A vadon él madarak és háziszárnyasok között kialakuló járványokat legtöbbször az influenza „A” vírus H5N1 altípusa okozza. A vírus leggyakrabban távol-keleten pusztít, de a fentebb tárgyalt terjedési módok miatt en több esetben világjárvány is kialakult. A H5N1 emberre is képes tovább terjedni, ez az aljfaj okozta a legtöbb humán megbetegedést és halálesetet. Az eddig feljegyzett legsúlyosabb következményekkel járó járványt is a H5N1 okozta 2003-ban Ázsiában. A legtöbb emberi megbetegedést szintén ezen a Földrészén regisztrálták. Hazánkban 2003 óta több esetben is kimutatták a H5 és H7 különféle változatait. Napjainkban is pusztít a vírus Magyarországon, a NÉBIH mutatta ki jelenlétét 2016. november 3-án egy Békés megyei pulykák tartó gazdaságban, valamint 2016. november 9-én, november 11-én és november 12-én három Bács-Kiskun megyei nagy létszámú kacsatartó gazdaságban és egy lúdtartó gazdaságban. A kimutatott H5N8 vírustörzs a baromfi-állományokra veszélyes, emberi megbetegedést ez a szerotípus még nem okozott. A H5N8 vírustörzs először 2014 elején bukkant fel, Ázsiában okozott járványt a baromfiállományokban, majd 2014 novemberében Európában is kimutatták jelenlétét. Az állategészségügyi hatóság a vírus megjelenésének korai észlelése érdekében 2005 óta országos monitoring vizsgálatokat hajt végre. Ezek keretében kockázatbecsléses módszeren alapulóan nagyszámú mintavételre kerül sor a baromfiállományokban (háztáji és nagy létszámú állományokban egyaránt), valamint vadon él madaraktól is. Magyarországon hosszú járványmentes időszakot követően utoljára 2015 februárjában kellett intézkedni ennek a vírusnak terjedésével szemben. Jelenlegi kitörése után a fertőzött állományokban nagymértékben megemelkedett az elhullás, továbbá megjelentek a betegség jelenlétére utaló klinikai tünetek is. A vírus elterjedésének megakadályozása érdekében az állategészségügyi hatóságok a szükséges intézkedéseket minden esetben haladéktalanul megtették. A terjedés megakadályozása érdekében az illetékes szervek szakemberei a gazdaságok teljes állatállományát állami kártalanítás mellett leölték. Az érintett gazdaságok körzetében 3 km sugarú körben, valamint 10 km sugarú megfigyelési körzetben minden baromfitartó gazdaságot felkerestek a hatóság képviselői, szükség esetén mintákat is vettek. A vírus magyarországi kitörésének helyszínei a következő ábrán láthatók.



2. sz. ábra: A madárinfluenza vírus kitörése Magyarországon 2016-ban, (forrás: [6])

A fert zések további terjedésének megakadályozása érdekében szállítási korlátozások is érvénybe léptek. A vadmadarak valószínűleg fert zés közvetít szerepe miatt az országos f állatorvos 2016. november 3-án az egész országra kiterjed en elrendelte, hogy a baromfikat kizárólag teljesen fedett, lehetőleg oldalról is zárt helyen kell etetni és itatni. A takarmányt zárt, fedett helyen kell tartani és tárolás során biztosítani kell, hogy a takarmányhoz ne férjen hozzá idegen fajú állat [6].

4. A FERT ZÉSEK TERJEDÉSE

A járványtani meghatározás szerint pandémiáról akkor beszélünk, ha a kórokozók által terjesztett fert zés több kontinensen átível, valamint a regisztrált fert zött területek száma nagymértékben növekedik [7].

A fert zések továbbterjedéséhez négy tényező szükséges, melyek a következő ábrán láthatók.



3. sz. ábra: Fertőzések továbbterjedésének tényezői, (forrás: [8])

Ha a fenti ábrán látható tényezők közül valamelyik nem teljesül, akkor újabb fertőző megbetegedés nem következik be, ezáltal járvány sem alakul ki. Mivel a négy feltétel egyidejű megléte elengedhetetlenül szükséges az újabb fertőző betegségek, vagy járvány kialakulásához, ezért ezek a feltételek a járványfolyamat elengedhetetlen tényezői [9]. A biológiai kórokozók fokozott veszélyt jelentenek a különféle kárterületen tevékenykedő szolgáltató beavatkozást végző egységek tagjaira, ezért egészségük megóvása érdekében a vonatkozó biztonsági előírások betartása elengedhetetlen. A járványügyi veszélyhelyzetet, továbbá kihirdetése esetén a fertőzött területek egészségügyi kockázati szintjeit az illetékes hatóságok (legtöbb esetben az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat, ÁNTSZ) határozzák meg, közreműködésük a kárfelszámolások során elengedhetetlen. A megállapított szintnek megfelelően kell kialakítani a megelőzési stratégiát, a fertőzött területen történő feladat végrehajtás személyi és technikai feltételeit [10].

5. FELKÉSZÜLÉS PANDÉMIÁS VESZÉLYHELYZETEK KEZELÉSÉRE

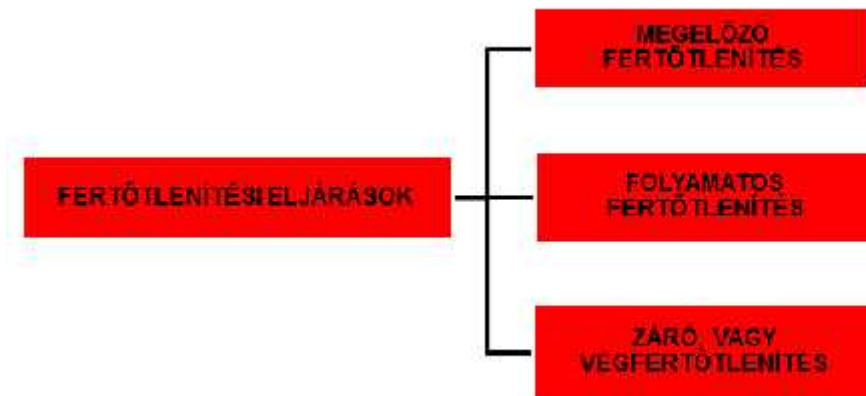
A központi egészségügyi szervek folyamatosan nyomon követik a különféle vírusok terjedését a világban, amennyiben Magyarország is érintetté válik a veszélyeztetésben, értesítik a katasztrófavédelmi központi szervet, valamint az érintett társszerveket, hogy az esetleges beavatkozásban közreműködő szakemberek meg tudják kezdeni a felkészülést, valamint el tudják végezni a technikai eszközök felkészítését, a szükséges fertőtlenítő anyagok előkészítését. A felkészülés keretében a központi szervek aktualizálják a pandémiás

terveket, a megyei katasztrófavédelmi igazgatóságok pedig megkezdik az érintett személyi állomány felkészítését. Amikor még nincs kihirdetett járványügyi veszélyhelyzet, a katasztrófavédelmi igazgatóságoknak els sorban közrem köd jelleg szerepük van. Közrem ködnek a társszervekkel, az önkormányzatokkal, a szállítási, a fert tlenítési, mintavételi, lakossági tájékoztatási és a karantén intézkedések végrehajtásában. Fontos a kisegít személyzet és a nélkülözhetetlen anyagi- technikai, továbbá humán er források biztosítása [11]. Megel zés szempontjából fontos a kárfelszámolási feladatokat végz személyi állomány elméleti és gyakorlati felkészítése biológiai veszélyhelyzetekre. Meg kell ismerniük a biztonságos beavatkozásokhoz szükséges higiénias követelményeket, el kell sajátítaniuk a speciális egyéni véd felszerelések használatának szabályait, továbbá el kell tudni végezniük a fert tlenítési feladatokat [12]. Az érintett állomány egészségének meg rzése érdekében a lehetséges véd oltások biztosításáról el zetesen gondoskodni kell. Terepen a fert zésveszély kezelésének els eleme a fert zött terület, vagy kárhely behatárolása. Következ lépés az egyéni védelem szintjének meghatározása. Ezek után tud a mentésvezet utasítást adni a területen történ biztonságos beavatkozásra [13].

6. BEAVATKOZÁS PANDÉMIÁS VESZÉLYHELYZETEKBEN

Veszélyhelyzetben a katasztrófavédelmi egységek részér l továbbra is els sorban a közrem köd feladatok a jellemz ek, melyek kiegészülnek az esetleges lakosságvédelmi intézkedésekkel is. Ha a biológiailag fert zött területeken t zoltói beavatkozást kell végrehajtani, az csak a szigorú biztonsági szabályok betartása mellett történhet. Az érintett területeket megközelíteni, ott munkálatokat végezni minden esetben csak a megfelel véd felszerelések használata mellett lehet. A területre belépés szigorúan korlátozott és ellen rzött körülmények között valósulhat meg, ennek érdekében a belépés helyén ellen rz - átereszt pontot (EÁP) kell létesíteni, lehet leg csak egyet, ugyanis így a fert zések terjesztése csökkenthet . Célszer az EÁP-hoz telepíteni a mentesít /fert tlenít helyet, ahol a szükséges személyi és eszközfert tlenítés gond nélkül végrehajtható [14]. A fert zött területre történ be és kilépés csakis az EÁP-on keresztül történhet. Külön figyelmet kell fordítani arra, hogy a fert zött területen használt eszközök, valamint szakfelszerelések, szintén csak fert tlenítés után hozhatók ki onnan. A beavatkozó állomány által végzett fert tlenítési folyamat a klasszikus dezinfekció. Fert zésveszély szempontjából az eljárás

lehet megelőző, folyamatos, záró- vagy végfertőtlenítés. A következő ábrán a fertőtlenítési eljárások láthatók.



2. sz. ábra: Fertőtlenítési eljárások, (forrás: Szerző összeállítása)

A fertőtlenítendő anyagok jelenlétében történő tisztítási beavatkozások során törekedni kell a folyamatos fertőtlenítés végrehajtására. A fertőtlenítési feladatok egyszerűbb végrehajtása, valamint hatékonysága érdekében, az alkalmazhatósági körülmények és lehetőségek figyelembe vételével különféle gyakorlati eljárások kerültek kialakításra, melyek a következők lehetnek:

- *Kémiai eljárás*, melynek során a fertőtlenítőszer oldatait, szuszpenzióit, vagy emulzióit a mikrobák vegetatív alakjait rövid idő alatt elpusztítják,
- *Sugárzó energiával történő eljárás*: A napfény ibolyántúli (ultra violet, UV) sugarai elpusztítják az okozó mikrobákat, kivéve a spórákat. Zárt térben, például műanyagban ezért meghatározott hullámhosszú (maximum 2537 Å, 1 Angström = 10^{-7} mm) sugarakat kibocsátó lámpákat, illetve csöveket szerelnek fel.
- *Hőenergia alkalmazásával történő eljárás* során lehet száraz, illetve nedves meleget alkalmazni. Száraz, 120-140 °C-os meleg, 20-30 percig áramló levegő eredményesen alkalmazható a tárgyak felületén megtelepedett kórokozók ellen, nedves meleg (forró víz alakjában) a kifűzés, vagy áramló gőz formájában túlnyomás nélkül 100 °C-on (vagy kis túlnyomáson 105 °C-on) hasznosítható. A mikrobák vegetatív formái 80-90 °C-os vízben, 1-2 perc alatt elpusztulnak.

Terepen, továbbá a különféle kárhelyszíneken történő fertőtlenítési feladatok során legtöbb esetben a kémiai eljárások kerülnek alkalmazásra. A kémiai eljárások eredményességét alapvetően a mikroorganizmusok túlélőképessége és az alkalmazott fertőtlenítőszerrel

szemben tanúsított rezisztencia befolyásolja. Kisebb, nagyobb mértékben további tényezők is hatást gyakorolnak a folyamat eredményességére, ezért a hatékonyság növelése érdekében ezeket is figyelembe kell venni [8].

A hatékony fertőtlenítés feltételeinek és logisztikai hátterének megteremtése alapos és körültekintő tervezést igényel. A helyes technológiai sorrend végrehajtásának érdekében a fertőtlenítési eljárást folyamatosan koordinálni kell, csak ebben az esetben lehet megakadályozni a további fertőzéseket és lesz hatékony a fertőtlenítés.

A folyamat tervezésének lépései a következők:

- A fertőtlenítendő anyag meghatározása,
- A mentesítendő személyek, eszközök, járművek, környezet meghatározása,
- Az alkalmazni kívánt fertőtlenítési eljárás és eszközök kiválasztása,
- A fertőtlenítendő anyagok meghatározása,
- A fertőtlenítendő hely kijelölése, kiépítése,
- A végrehajtó állomány kijelölése,
- A szennyezett anyagok kezelésének, utómunkálatok végrehajtásának módja,
- A szükséges feladatok és sorrend meghatározása [15].

A korszerű, ugyanakkor környezetbarát fertőtlenítendő anyagok beszerzése és készleten tartása komoly anyagi forrást igényel, ezért a magyar kárfelszámolási szervezetek legtöbb esetben kalcium-hipoklorit $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ oldatot, nátrium-hipoklorit NaOCl oldatot, lysolt (krezol alapú fertőtlenítőszer), és etil-alkoholt $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ használnak fertőtlenítésre. Ezeknek az anyagoknak az előnye a széles körben történő alkalmazhatóság, ugyanakkor felhasználhatóságuk hátránya a környezet nagymértékű terhelése [14].

Fertőtlenítési feladatokra tapasztalataink szerint az UNIJET-FOG típusú robbanómotoros vízköddel oltó berendezés a legalkalmasabb. Speciális kialakításának köszönhetően a tisztítási feladatokon túlmenően folyékony mentesítendő/fertőtlenítendő anyagok kijuttatására is alkalmazható. A szivattyút 10 – 210 bar közötti nyomáson lehet üzemelteteni használni. A berendezést mentesítési/fertőtlenítési feladatok végzésére alkalmassá teszi a rendszeresített háromfűvókás oltóláncza, amely a különböző fűvókáknak köszönhetően, többfajta sugárkép kialakítását eredményezi. A sugárképet a sugárvezeték választja meg, a nyélen lévő sugárkép állító jobbra, illetve balra csavarásával. Lehetővé nyílik kör 0° , lapos 25° , és alacsony nyomású lapos CHEM sugárra mentesítéshez/fertőtlenítéshez. Az oltóláncsát magasnyomású tömlő köti össze a szivattyúval, alapesetben 30 méter, mely szükség szerint toldható. Alkalmazásával a

fertőtlenítő anyagok könnyen kijuttathatók a szennyezett felületre, melyet a következő kép jól illusztrál.



1. sz. kép: UNIJET-FOG alkalmazása fertőtlenítésre (forrás: Saját felvétel)

A hosszú tömlőnek köszönhetően a berendezést be sem kell vinni a fertőzött területre 200 literes folyadék tartálya hosszú üzemelési időt biztosít. Felhasználhatóságának további előnye a gyors telepíthetőség [16].

7. KÖVETKEZTETÉSEK

Napjaink egyik legnagyobb kihívását a biológiai veszélyhelyzetek jelentik. A pandémiák terjedésének megakadályozása nemzetközi szinten is komoly feladat, gondoljunk csak a madárinfluenza kitörésére, amely nemcsak humán és állategészségügyi szempontból okoz nehézséget, hanem gazdasági hatása is jelentős. A világjárványok megelőzéséért közös erővel sokat tehetünk, továbbá a vírusos megbetegedések kitörésének kezelésében nemzeti szinten is fontos feladataink vannak. Csak az egészségügyi hatóságok és a kárfelszámolásra hivatott szervezetek folyamatos együttműködésével, az általuk hozott biztonsági intézkedések betartása mellett lehetséges a járványok megfékezése. Fel kell ismernünk és megfelelő komolysággal kezelnünk a pandémiás veszélyhelyzeteket, ennek megfelelő megelőzési és védekezési stratégiát kell kialakítani. Meg kell állapítanunk továbbá, hogy a biológiai veszélyhelyzetek kezelésében komoly szerep hárul az egészségügyi hatóságokra, valamint a hivatásos kárfelszámolási feladatokat végző szervezetekre, a sikeres védekezéshez azonban

elengedhetetlen a társadalom valamennyi rétegének bevonása, ugyanis egy-egy veszélyhelyzet az élet valamennyi területére hatással van. Ennek megfelelően a magas szintű oktatásra és lakosság tájékoztatásra külön figyelmet kell fordítani.

8. ÖSSZEGZÉS

A különféle biológiai veszélyhelyzetek kezelése napjainkban egyre nagyobb aktualitással bíró kérdéskör. Folyamatosan figyelemmel kell kísérni a különféle vírusok terjedését, ugyanakkor megfelelő szakmai felkészültséggel, és eszközrendszerrel kell rendelkezni a kitörő vírusok terjedésének megakadályozására. Az utóbbi években folyamatosan nőtt azoknak a beavatkozásoknak a száma, amelyek során fertőzésveszélynek is ki vannak téve a kárfelszámolást végző egységek tagjai. Hazánkban a megfelelő felkészülésnek és hatékony együttműködésnek köszönhetően magas szinten folyik a pandémiás veszélyhelyzetek kezelése, melyben komoly szerep jut a katasztrófavédelmi egységeknek is, ezzel elősegítve a kritikus infrastruktúrák működtetését, a lakosság alapvető ellátását. Az élelmiszer-, a természeti és a humán környezet megővésére egyre nagyobb figyelmet kell fordítani a jövőben, ezért a kárfelszámolások során jobban törekedni kell a fertőzésveszély kezelésére, továbbá a fertőtlenítés hatékonyságának növelése is fontos feladat. Kutatásainkkal felkívántuk hívni a figyelmet a téma fontosságára, a cikkben bemutatott eljárások és eszközök jövőbeni alkalmazása segítséget nyújthat a fertőzött területeken kárfelszámolási feladatokat végrehajtó beavatkozó egységek számára.

FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] Grósz Zoltán: Az ABV védelem alapjai, Tankönyv, Zrínyi Egyetemi Kiadó Budapest, 2003.

[2] Grósz Zoltán – Juhász László: Biológiai anyagok fegyverré fejlődésének folyamata, Internetes publikáció, ZMNE Könyvtár, 1999.

[3] Grósz Zoltán: Biológiai Hadviselés, Bolyai Szemle, 1996/2. pp. 30-38.

- [4] MTVA Sajtó és fotóarchívum, (Letöltés ideje: 2016. 11. 18.)
- [5] Dr. Varga János – Dr. Tuboly Sándor – Dr. Mészáros János: A háziállatok fertőző betegségei; egyetemi tankönyv, Budapest, 1999
- [6] Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal honlapja, <http://portal.nebih.gov.hu/hu/-/madarinfluenza-kitoreszek-magyarorszagon> (Letöltés ideje: 2016. 11. 18.)
- [7] Dr. Rudnai Ottó: Általános járványtani és közegészségügyi alapismeretek, ISBN 963-242-148-5, Medicina Könyvkiadó Budapest, 1993
- [8] Kuti Rajmund – Grósz Zoltán: Biológiai eredetű veszélyhelyzetek kezelése, előterben a mentesítési feladatok, Hadmérnök XI. / I. 125-132 p. 2016, URL: http://www.hadmernok.hu/161_13_kutir_gz.pdf
- [9] Halász László – Grósz Zoltán: ABV védelem, Egyetemi jegyzet, ZMNE Budapest, 2000.
- [10] Kuti Rajmund: Intézkedési program belvív-védekezési munkálatokhoz. Védelem Online: Tűz- és Katasztrófavédelmi Szakkönyvtár, 1-12. p. 2007, URL: <http://www.vedelem.hu/letoltes/tanulmany/tan67.pdf>
- [11] Pellérdi Rezső – Pete Dóra.: Az A/H1N1 influenza pandémia katasztrófavédelmi aspektusai, Hadmérnök V. / 2. 156-167 p. 2010, URL: http://hadmernok.hu/2010_2_pellerdi_pete.pdf
- [12] Kuti Rajmund: Műszaki Mentések I.-II. Egyetemi Jegyzet, ZMNE Budapest, 2007.
- [13] Kuti Rajmund: Vegyimentesítési hely kialakításának követelményei, az eljárás személyi és technikai feltételei, Védelem katasztrófa- tűz- és polgári védelmi szemle, XVIII. évf. 1. szám 26-27. o. 2011. ISSN 1218-2958, URL: <http://vedelem.hu/letoltes/ujsgag/v201101.pdf>
- [14] Grósz Zoltán: Vegyi- sugár és bakteriológiai szennyezések mentesítésének elméleti és gyakorlati kérdései a katonai alkalmazásban, Tanulmány, ZMNE VKBT Letéti Könyvtár, 1996
- [15] Rajmund Kuti, László Földi: Possible use of mobile water fog generators for decontamination tasks, AARMS Academic and Applied Research in Military Science Vol. 8, Issue 1 (2009) Budapest p. 127–132. ISSN 1788-0017 (Online), ISSN 1588-8789 (Print) URL cím: <http://www.zmne.hu/aarms/docs/Volume8/Issue1/pdf/12kuti.pdf>
- [16] Kuti Rajmund Mentesítési feladatok új dimenziói, Bolyai Szemle, XVI. 1. szám 62-67. p. 2007. ISSN 1416-1443, URL: <http://portal.zmne.hu/download/bjkmk/bsz/bszemle2007/1/05%20Kuti.pdf>

Dr. habil. Kuti Rajmund PhD, egyetemi docens, Széchenyi István Egyetem, Gépészmérnöki, Informatikai és Villamosmérnöki Kar, 9026, Győr, Egyetem tér 1.;
kuti.rajmund@sze.hu

Rajmund Kuti PhD, associate professor, Széchenyi István University, Faculty of Mechanical Engineering, Informatics and Electrical Engineering, H-9026 Győr, University Square 1.; E-mail: kuti.rajmund@sze.hu

ORCID: 0000-0001-7715-0814

Dr. habil. Grósz Zoltán PhD, egyetemi docens, intézetigazgató-helyettes, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Katasztrófavédelmi Intézet, H-1101 Budapest, Hungária krt. 9-11.; E-mail: grosz.zoltan@uni-nke.hu

Zoltán Grósz PhD, associate professor, vice director, Institute of Disaster Management, National University of Public Service, H-1101, Budapest, Hungaria krt. 9-11; Email: grosz.zoltan@uni-nke.hu

ORCID: 0000-0002-1569-950x

A kézirat benyújtása: 2017.02.04.

A kézirat elfogadása: 2017.03.10.

Lektorálta:

Dr. Pántya Péter, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katasztrófavédelmi Intézet

Prof. Dr. Kóródi Gyula, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Katasztrófavédelmi Intézet