

A VÍZIKÖZMŰVEK ÁLTAL FOGLALKOZTATOTT MUNKAVÁLLALÓK SZÁMÁRA ÁGAZATI AJÁNLÁS AZ EGYÉNI VÉDŐESZKÖZ JUTTATÁSI RENDRE VONATKOZÓAN

Zákányiné Mészáros Renáta 

tudományos főmunkatárs, Miskolci Egyetem, Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar,
Alkalmazott Földtani Kutató Intézet
3515 Miskolc, Miskolc-Egyetemváros, e-mail: renata.zakanyine@uni-miskolc.hu

Barta Xénia

munkavédelmi szakmérnök hallgató, Miskolci Egyetem, Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar, 3515,
Miskolc, Miskolc-Egyetemváros, e-mail: xenia.barta@student.uni-miskolc.hu

Zákányi Balázs 

egyetemi docens, Miskolci Egyetem, Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar,
Víz- és Környezetgazdálkodás Intézet
3515 Miskolc, Miskolc-Egyetemváros, e-mail: balazs.zakanyi@uni-miskolc.hu

Absztrakt

Az ivóvíz elválaszthatatlanul kapcsolódik mindennapi életünkhöz: mind az alapvető szükségleteink kielégítéséhez, mind a feladataink és tevékenységeink elvégzéséhez; természetesnek vesszük. Az élet elengedhetetlen feltétele, nélküle a létezés lehetetlen. Az ivóvíz előállítás, tisztítása és eljuttatása a felhasználókhoz, valamint a keletkező szennyvíz szállítása, tisztítása és újrahasznosítása civilizált életünk alapvető és alapvető része. Ami ennek a létfontosságú folyamatnak az alapja és működtetője, azt összefoglalóan víziközmű-szolgáltatásnak nevezzük.

Munkánk célja a víziközmű-szolgáltatás főbb területeinek, általános szabályozási hátterének, az ágazatban jelenleg zajló főbb folyamatoknak, valamint gazdasági, szolgáltatási, foglalkoztatási és nem utolsósorban egészségügyi és biztonsági jellemzőinek bemutatása. Munkánk fő célja, hogy leírjuk azokat a munkaköröket, amelyek a munkafeladatokból adódóan kifejezetten a víziközmű-szolgáltatási ágazatban végezhetőnek mondhatók.

Kulcsszavak: víziközmű-szolgáltatás, víziközmű-ágazati ajánlás, védőeszköz-támogatási rendszer, munkavédelem

Abstract

Drinking water is intrinsically linked to our daily lives: both to meet our basic needs and to carry out our tasks and activities; we take it for granted. It is an essential prerequisite for life, without it, existence is impossible. The production, purification and delivery of drinking water to users, and the transport, purification and recycling of the wastewater produced, are an essential and fundamental part of our civilised life. What underlies and operates this vital process is collectively known as water utility services.

The aim of our work is to describe the main areas of water utility services, their general regulatory background, the main processes currently taking place in the sector, and their economic, service,

employment and, last but not least, health and safety characteristics. The main objective of our work is to describe the jobs that can be said to be specifically performed in the water utilities service sector as a result of their work tasks.

Keywords: *water utility, water utilities sectoral recommendation, protective equipment allowance scheme, OSH*

1. Bevezetés

Az Európai Unió országaiban víziközmű-szolgáltatási tevékenységet végző társaságok legfontosabb, tevékenységüket alapjaiban meghatározó szabályozó az Európai Parlament és a Tanács 2000/60/EK irányelve a vízpolitika területén, amelyet a köznyelv Víz Keretirányelvnek ismer és alkalmaz. A Víz Keretirányelv a hozzá kapcsolódó jogszabályok és rendeletek együttesen meghatározzák a fő elérendő célokat az ivóvíz minőségével, a vizek védelmével kapcsolatosan (MaVíz, 2015).

Magyarországon a víziközmű-szolgáltatási szektor alapjait a jelenleg hatályos 2011. évi CCIX. a víziközmű-szolgáltatásról szóló törvény és az 58/2013. (II. 27.) Korm. rendelet határozza meg és juttatja érvényre. A 2011. évi CCIX. törvény 3. §-a kimondja, hogy a közigazgatási hatósági ügyekben a víziközmű-szolgáltatók felett a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal (továbbiakban: Hivatal) jár el. A törvény 35. §-a szabályozza, hogy víziközmű-szolgáltatást kizárólag a Hivatal által kiadott víziközmű szolgáltatói engedély és működési engedély birtokában lehet végezni. A törvény 37. §-a rendelkezik továbbá arról, hogy a Hivatal által kiadott működési engedélyben meghatározott ellátási területen kizárólagosan jogosult és köteles a víziközmű-szolgáltató a tevékenységét végezni.

A víziközmű-szolgáltatás két fő területre különíthető el; vezetékes ivóvíz-ellátásra, illetve közműves szennyvízelvezetésre. A víziközmű fogalma ivóvíz ágazati oldalról olyan közcélú létesítményt foglal magába, amely során megvalósul a település(ek) közműves ivóvízellátása, ennek keretén belül az ivóvíztermelés, -kezelés, -tárolás, -szállítás, -elosztás és a felhasználási helyekre történő eljuttatás, az ivóvízbázisok mindenkori védelme mellett. Szennyvíz ágazati oldalról olyan létesítményről beszélhetünk, amely a szennyvíz a keletkezési helyekről történő összegyűjtését, elvezetését, tisztítását, a keletkező szennyvíziszap kezelését, a tisztított szennyvíz elhelyezését foglalja magában (2011. évi CCIX. törvény).

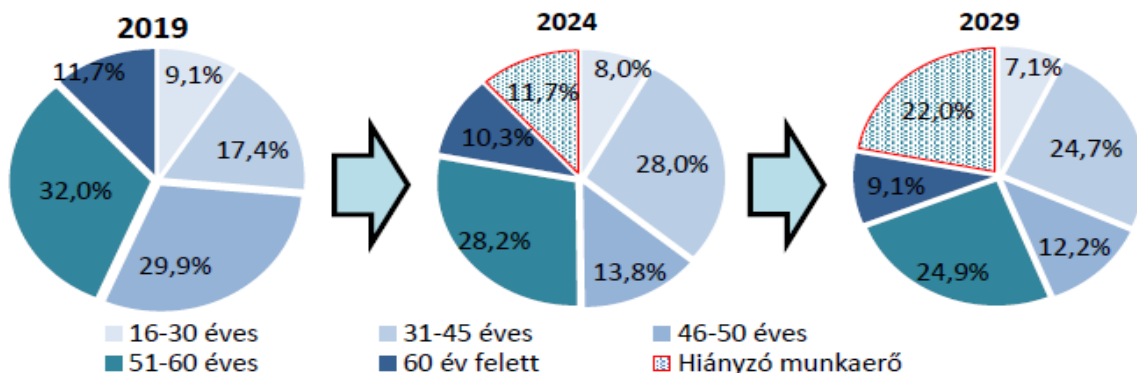
Magyarországon az ivóvíz-szolgáltatás kiépítettsége teljesnek mondható, hiszen a Központi Statisztikai Hivatal adatai alapján már 2007-ben az országban valamennyi település rendelkezett kiépített közüzemi vezetékes ivóvízellátással. 2021-ben a háztartások 95,6 %-a csatlakozott a hálózatra, amely összességében 4 319 143 ivóvíz-szolgáltatást igénybe vevő háztartást jelent. Fontos statisztikai adat, hogy az egy főre jutó évi vízfogyasztás 38 m³-re tehető. Továbbá az ivóvíz-ellátáshoz kapcsolódó és szükséges ivóvízvezeték-hálózati infrastruktúra hossza pedig Magyarország területén 67 533 km, melyről elmondható, hogy az 1990-es évek óta több, mint 15 000 km-rel növekedett (Internet_1).

Közüzemi szennyvízgyűjtő hálózattal 2021-ben a települések 68 %-a rendelkezett, az országban a lakások 83,5 %-a volt bekapcsolva a hálózatba. A közüzemi szennyvízgyűjtő-hálózat hossza ebben az időszakban 53 015 km-re tehető, amelynek mérete kiugróan - közel ötszörösére növekedett az 1990-es években jellemző 11 964 km hálózat-hossz mértékhez képest, amikor is az országban lévő települések csupán 14%-ában volt kiépítve a szennyvízgyűjtő hálózat (Internet_2). A kiépített hálózat és a kapcsolódó szennyvíztisztító rendszerek fejlődése a Víz Keretirányelv alapján, Európai Unió forrás által finanszírozott szennyvízelvezetés fejlesztését előíró fejlesztési-beruházási ütemterv során valósult meg - legfőképpen 2007-2013 között - ekkora léptékben (MaVíz, 2015).

2. Foglalkoztatottak száma és alakulása, a munkavédelem helyzete az ágazatban

Magyarországon jelenleg a víziközmű-szolgáltatók jelentős mértékű foglalkoztatónak számítanak, hiszen több, mint 20.000 fő az ágazatban dolgozók száma. A munkavállalói létszám alakulásáról elmondható, hogy 1980-as évek közepén több, mint dupla annyi, azaz körülbelül 45.000 fő dolgozott víziközmű vállalatoknál (MaVíz, 2019). A rendszerváltás időszaka előtt a társaságok tevékenységei nagyobb volumenűek voltak, mint manapság. Jelenleg az egyes tevékenységek elvégzését külső szolgáltatások igénybevételével biztosítják. Ilyen tevékenység például a személy-és tehergépjárművek javítása, egyes szerelvények gyártása, gépek-berendezések javítása, karbantartása. Azonban az elmondható, hogy a szolgáltatáshoz kapcsolódó széleskörű alaptevékenységek az idő múlásával is változatlanok, azaz a szolgáltatás biztosításához még mindig szükséges és elengedhetetlen a megfelelő számú és megfelelő szaktudással rendelkező munkavállaló foglalkoztatása.

Sajnos az ágazatban dolgozók száma jelenleg évről-évre csökkenő tendenciát mutat. A létszámcsökkenés alapvetően két okra vezethető vissza: az egyik a víziközmű ágazatban történő integráció általi létszámracionalizálás, illetve a munkaerő utánpótlásának a hiánya az alacsonynak mondható, ágazatban általánosan jellemző reálbérek mellett. Ez a jelenség jelenleg ahhoz vezet, hogy a munkaerő-állomány átlagéletkora növekszik, a nyugdíjhoz közeledő munkavállalók egyre több megüresedett munkakör hagynak maguk után. A Magyar Víziközmű Szövetség (továbbiakban: MaVíz) előrejelzése szerint 2029-ben 22%-ra fog emelkedni az ágazatban szükséges, de hiányzó munkaerő aránya, ahogyan az az 1. ábrán látszik.



1. ábra. A hiányzó munkaerő százalékos arányának várható alakulása az ágazatban (MaVíz, 2019)

Az ábrából az is jól látható, hogy 2024-ben várhatóan 51-60 éves munkavállalók aránya 28,2 %, 60 év feletti munkavállalók aránya pedig 10,3%-ot tesz ki, amely azt jelenti, hogy jelenleg a víziközmű-ágazatban dolgozók közel 40%-a az elkövetkezendő 15 éven belül eléri a nyugdíjkorhatárt, miközben 16-30 éves munkavállalók számának aránya jelenleg csupán 8 %-ra tehető (MaVíz, 2019).

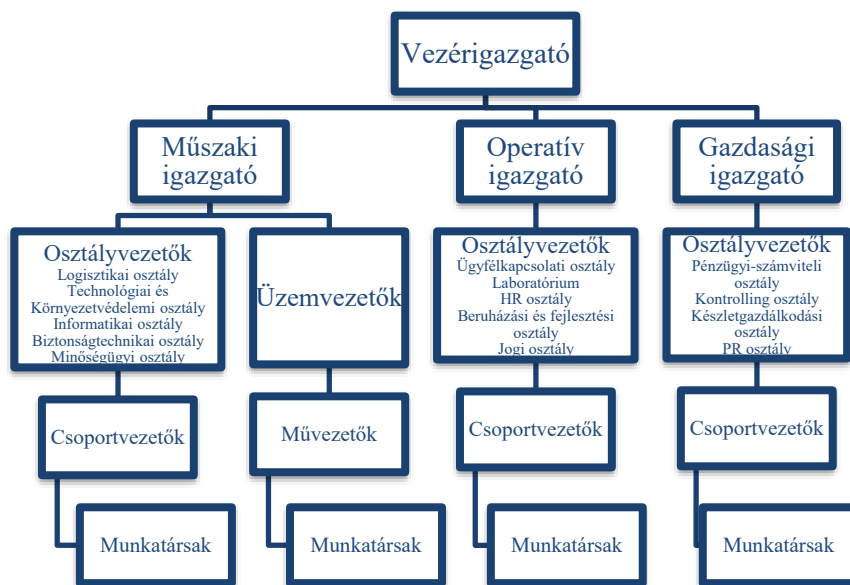
Az integráció ugyan átmenetileg létszámcsökkenést okozott az ágazaton belül, de ez a munkavédelmi szakemberek számára nem jelentett kevesebb feladatot, éppen ellenkezőleg: az integrált vállalatok esetén egy pontban koncentrált munkavállalói létszámot eredményeztek, kiterjedt működési-tevékenységi körrel. További feladatokat ró a szakemberek számára, hogy az öregedő munkaállomány egyre több veszélyt rejt magában, hiszen - különösen fizikai munkakörben - a munkakörből adódó munkafeladatok és a környezeti hatásoknak való kitettség nagyobb kockázatot jelentenek számukra, amelyek megnövelik a potenciális balesetek lehetőségét is. A fiatalabb munkavállalói állomány esetében,

illetve a növekvő fluktuációs tendencia esetén a tapasztalat hiánya lehet az, amely fő kockázatot rejthet magában, hiszen egyes ágazati munkakörökben helyi és egyedi problémák komplex kezelése és megoldása szükséges egyes munkafolyamatok során.

A víziközmű-hálózat és a hozzá kapcsolódó infrastruktúra -különösen szennyvíz ágazat szempontjából – jelenleg folyamatosan bővül, egyre több szennyvíztisztító-telep létesül, ahol szintén szükséges az üzemeltetői munkavállalói állomány biztosítása (MaVíz, 2019). A munkaerő bevonását jelenleg a szolgáltatók átképzéssel próbálják megoldani - nem az ágazati munkakörökhöz szorosan kapcsolódó alapképzettséggű emberek alkalmazásával - illetve egyes vállalatok igyekeznek duális képzést biztosítani a diákok számára, így bevonni a fiatal munkavállalókat, bemutatva a víziközmű-vállalatok mindennapi kihívásait, célként kitűzve a szakma népszerűsítését.

2.1. Ágazati munkakörök bemutatása

A víziközmű szolgáltatási tevékenységet végző vállalatok szervezeti struktúrája általában véve hierarchikus felépítésű. A hierarchikus felépítésben több vezetői szint azonosítható, az eltérő szinten lévő vezetők eltérő súlyú felelősséggel, hatáskörrel rendelkeznek (Dobák és Antal, 2016). A vezetői szintek lehetséges, hierarchikus felépítését egy víziközmű-szolgáltató esetében a 2. ábra mutatja.



2. ábra. Víziközmű-szolgáltató vállalatok általános szervezeti struktúrája

2.2. Munkánk során kiemelten vizsgált munkakörök

Vízműgépész

A vízműgépészek tevékenységük végzése során egy víziközmű vállalat életében rendkívüli jelentőséggel bírnak. Abban az esetben, ha víztermelésről beszélünk, akkor jelen kell, hogy legyen a víz tisztításának folyamata is, amely során előállításra kerül az ivóvíz minőségű víz a felhasználók számára. A vízműgépészek munkatevékenységüket jellemzően a vízmű üzemi területén belül végzik. Valamennyi víztisztító telephely természetesen nem rendelkezik a telephelyen állandó jelleggel tevékenységet végző

vízműgépésszel, hiszen a kitermelt víz mennyisége, a víztermelő telep kapacitása, a hálózatba - az igényeknek megfelelően - kiadott tisztított ivóvíz mennyisége és az ahhoz szükséges víztisztítási technológia határozza meg, hogy hány fő vízműgépész munkavállaló alkalmazása szükséges egy adott termelőüzemben. Ennek tükrében léteznek olyan, jellemzően kisebb méretű és kapacitású telephelyek is, ahol ugyan történik víztermelés, azonban a rendszer távfelügyelet alatt áll; jelenléti ellenőrzése, tevékenység végzése szakaszosan, illetve szükség szerint történik a vízműgépész által.

A Központi Statisztikai Hivatal Foglalkoztatások Egységes Osztályozási Rendszere (FEOR-08) alapján a 3152-es számú, „Égető-, víz- és csatornaművi berendezés vezérlője”, illetve a 8322-es számú „Vízgázdalkodás gép kezelője” foglalkozási körök jellemzik azokat a feladatokat, amelyeket a vízműgépésznek munkájuk során ellátnak, az alábbiak szerint (Internet_3; Internet:4; Internet_5).

Összefoglalóan a vízműgépészek olyan önálló tevékenységet ellátó munkavállalók, amely során feladataikat a karbantartási, javítási és kezelési utasításoknak megfelelően, a vonatkozó jogszabályok és előírások betartásával, az adott üzemeltetési egység szabályozóinak megfelelően ellátják a víz termelésének, kezelésének és elosztásának felügyeletét és szabályozását.

Szennyvízüzemi gépész

A víziközmű szolgáltatás fogalma alatt nem csupán a víz termelését, előállítását, tisztítását és a felhasználási helyre történő eljuttatását értjük, hanem a már felhasznált víz tisztítását, azaz a keletkező szennyvíz összegyűjtését, elszállítását, kezelését és a megfelelő víztisztasági paraméterek rendelkezésre állását követően pedig a környezetbe történő visszaforgatását értjük. Az összegyűjtött szennyvíz a szennyvíztelepen befogadásra kerül, ahol kezdetét veszi a tisztítási folyamat, mely folyamat során az ott dolgozó szennyvíz-üzemi gépész feladatai az alábbiak (Internet_6).

Környezetünk védelme, illetve közegészségügyi szempontból a betegségek és esetleges járványhelyzetek kialakulásának elkerülése érdekében elengedhetetlenül fontos a megfelelő hatásfokú és minőségű szennyvíztisztítás, melyet nagy mértékben az üzemeltetés során a szennyvíz-üzemi gépkezelő elvégzett feladatai alapoznak meg. A megfelelő technológiai előírások és utasítások betartása, a folyamatok felügyelete és szükségszerű beavatkozás adja az építőkövét annak, hogy a hatályos jogszabályi előírásoknak a környezetbe visszajuttatandó tisztított víz mindenkor, maradéktalanul megfeleljen.

Ivóvíz- és szennyvízhálózat karbantartók

Az ivó- és szennyvízhálózat karbantartók munkája az ivó- és szennyvíztelep határain kívül kezdődik; feladatuk a felhasználók és az üzemelő telephelyek között fellépő üzemeltetési, karbantartási, fenntartási, hibaelhárítási és a helyreállítási feladatok elvégzése az ivó- és szennyvíz hálózati rendszeren. A Központi Statisztikai Hivatal FEOR-08 rendszer alapján a 7521-ös számú „Vezeték- és csőhálózat-szerelő (víz, gáz, fűtés)” foglalkozási kategória határozza meg a munkakört és a kapcsolódó feladatokat, amelyek az alábbiak (Internet_7).

Az ivó- és szennyvízhálózat karbantartók munkája elengedhetetlen ahhoz, hogy a kitermelt és megtisztított ivóvíz minőségű víz a felhasználókhoz eljusson, illetve a felhasználási helyen keletkező szennyvízelvezetésre, majd megtisztításra kerüljön. Egyes víziközmű vállalatok esetében az ellátott települések és felhasználók számának függvényében több ezer km hosszú hálózathosszról beszélhetünk, melyhez hozzátartoznak a műtárgyak, aknák, nyomásfokozók és szivattyúk, melyek felügyeletét, karbantartását, javítását és a hibaelhárítását a hálózatkarbantartóknak mindenkor, maradéktalanul el kell látniuk.

3. A víziközmű specifikus munkakörök veszélyeire alkalmazandó egyéni védőeszközök minimális követelményei

Az egyéni védőeszközök minimális követelményeit, azaz, hogy milyen kritériumok, jellemzők teljesülnek az éppen szóban forgó védőeszközre vonatkozóan a különböző szabványok írják elő, tartalmazzák azokat. Az egyes jellemzők ismeretében célszerű az adott munkavégzéshez, munkafolyamathoz kiválasztani azt az eszközt, amelynek tulajdonságai elegendő biztonsággal teljesítik azokat a kritériumokat, amelyekre szükség van a munkavégzés során, hogy a védőeszköz megfelelő védelmet nyújtson a munkavállaló számára.

A munkánk során felsorolásra kerültek az elemzett munkakörökben a feltehetően nagy valószínűséggel előforduló veszélyek, amelyek során megállapításra került, hogy kollektív, műszaki vagy egyéni védőeszköz - vagy azok kombinációjával - csökkenthetők a veszélyekből fakadó kockázatok, amelyek bekövetkezése balesettel, esetlegesen munkavállalói sérüléssel járhatnak. Elkövetkezendőkben, azok a veszélyek kerülnek további elemzésre, amelyek során az esetlegesen bekövetkező baleset súlyosságát csökkentő vagy kiküszöbölő egyéni védőeszköz használat került megállapításra.

1. táblázat. *Vízműgépész munkakör veszélyeinek egyéni védőeszköz szükségessége*

Vízműgépész munkakör veszélyeire egyéni védőeszköz meghatározás				
Kockázatok jellegének megnevezése	A védelem iránya	Védőeszköz megnevezése	A védőeszközzel szembeni szükséges követelmény	Megjegyzés
VG1: érdes, csúszós felület -> csúszás, botlás és elesés	Test	Biztonsági lábbeli	MSZ EN ISO 13287:2020, SRC	Megfelelő csúszás elleni védelem, kerámia és acél padlón.
			MSZ EN ISO 20345:2022, S1	Csúszásállóság, energiaelnyelő sarok, zárt sarokkéreg.
VG2: zaj -> stressz, fáradtság	Hallószerv	Fültok, Füldugó	MSZ EN 352-1:2021, MSZ EN 352-2:2021	Szükséges SNR mérték helyszíni mérés alapján.
VG3: eső tárgyak -> ütés, szúrás	Láb	Biztonsági lábbeli	MSZ EN ISO 20345:2022, SB	200 J energiájú behatás és 15 kN nyomás elleni védelmet biztosító orrmerevítő.
VG3: eső tárgyak -> vágás	Kéz	Védőkesztyű	MSZ EN 388:2016+A1:2019, 2422	Kopásállóság ≥ 500 , Vágással szembeni ellenállás $> 10,0$, Szakítószilárdság ≥ 25 , Szűrőállóság szembeni ellenállás ≥ 60 .
VG5: eső tárgyak -> ütés	Láb	Biztonsági lábbeli	MSZ EN ISO 20345:2022, SB	200 J energiájú behatás és 15 kN nyomás elleni védelmet biztosító orrmerevítő.
VG5: eső tárgyak -> kifröccsenés	Szem	Védőszemüveg	MSZ EN 166:2003, F3	Száras, zárt védőszemüvegek, folyadékcsappék és folyadék fröccsenése ellen.
VG6: eső tárgyak -> ütés	Láb	Biztonsági lábbeli	MSZ EN ISO 20345:2022, SB	200 J energiájú behatás és 15 kN nyomás elleni védelmet biztosító orrmerevítő.

VG7: belélegzés -> marás, fulladás	Légút	Légzésvédő	MSZ EN ISO 136:2000	Légzésvédők, teljes álarcok.
			MSZ EN ISO 14387:2021, B típusú	Légzésvédők. Gázsűrők és kombinált szűrők. Szűrőbetét szerves gázok és gőzök ellen.
VG7: bőrre kerül vagy érintkezik -> marás	Test, Kéz	Védőruha	MSZ EN 13034:2005+A1:2009, PB[6]	Folyékony vegyszerek ellen korlátozott védelmet nyújtó, vegyszerek elleni védőruházat.
		Védőkesztyű	MSZ EN ISO 374-1:2017 B	Áteresztési idő ≥ 30 perc legalább 3 vegyszer esetében. PVC anyagú.
VG7: szembe kerülés -> irritáció, marás	Szem	Védőszemüveg	MSZ EN 166:2003, F3	Száras, zárt védőszemüvegek, folyadékcsappék és folyadék fröccsenése ellen.
VG9: oxigén hiány -> fojtás, fulladás	Test	Testheveder	MSZ EN 361:2003	Teljes testhevederzet.
		Kötél	MSZ EN 354:2010	Rögzítő kötelek.
VG9: eső tárgyak -> ütés	Fej	Védősisak	MSZ EN 397:2012+A1:2013	Függőleges ütéscsillapítás (5 kg + 1 m). Penetrációs ellenállás éles és hegyes tárgyakkal szemben (3 kg + 1m).
VG9: nedves, hideg környezet -> diszkomfort	Test	Védőruha	MSZ EN 14058:2018, I. osztály	Hideg környezet ellen védő ruhadarabok. Hővel szembeni ellenállás (szigetelés): $0,06 \leq R_{ct} < 0,12$, Légáteresztő képesség: $100 < AP$, Vízbehatolás elleni szembenállás: $8000 \leq WP \leq 13000$.
VG10: lehűlő kéz -> eső tárgy	Kéz	Védőkesztyű	MSZ EN 511:2006, 2. teljesítményszint	Az áramlással vagy vezetéssel terjedő hideg ellen -50 °C hőmérsékletig. Konvektív hőszigetelési érték: $0,15 \leq ITR < 0,22$, Kontakt hidegállósági érték: $0,05 \leq R < 0,1$, Vízállóság 60 min.
VG10: lehűlő test -> dekoncentráció	Test	Védőruha	MSZ EN 14058:2018, I. osztály	Hideg környezet ellen védő ruhadarabok. Hővel szembeni ellenállás (szigetelés): $0,06 \leq R_{ct} < 0,12$, Légáteresztő képesség: $100 < AP$, Vízbehatolás elleni szembenállás: $8000 \leq WP \leq 13000$.

2. táblázat. Szennyvízüzemi gépkezelő munkakör veszélyeinek egyéni védőeszköz szükségessége

Szennyvízüzemi gépkezelő munkakör veszélyeire egyéni védőeszköz meghatározás				
Kockázatok jellegének megnevezése	A védelem iránya	Védőeszköz megnevezése	A védőeszközzel szembeni szükséges követelmény	Megjegyzés
SZG1: érdes, csúszós felület -> csúszás, botlás és esés	Test	Biztonsági lábbeli	MSZ EN ISO 13287:2020, SRC	Megfelelő csúszás elleni védelem, kerámia és acél padlón.
			MSZ EN ISO 20345:2022, S1	Zárt sarokkéreg.
		Gumicsizma	MSZ EN 20345:2022, S6	Csúszásállóság, antisztatikus, energiaelnyelő sarok, zárt sarokkéreg, vízállóság.
			MSZ EN 13832-1:2019,C	Fél térdcsizma.
SZG2: zaj -> stressz, fáradtság	Hallószerv	Fültok, Füldugó	MSZ EN 352-1:2021, MSZ EN 352-2:2021	Szükséges SNR mérték helyszíni mérés alapján.
SZG2: mozgó elemek-> kifröccsenés	Szem	Védőszemüveg	MSZ EN 166:2003, F3	Száras, zárt védőszemüvegek, folyadékcsappék és folyadék fröccsenése ellen.
SZG3: eső tárgyak -> ütés, szúrás	Láb	Biztonsági lábbeli	MSZ EN ISO 20345:2022, SB	200 J energiájú behatás és 15 kN nyomás elleni védelmet biztosító orrmerevítő.
SZG3: rácsszemét eltávolítás -> kivetés, kifröccsenés	Test, Kéz	Védőruha	MSZ EN 14605:2005+A1:2009, 4 típus	Folyadék által áthatolhatatlan. Folyékony vegyszerek elleni védőruházat. Folyékony aeroszolpermetnek való kitettség (nyomásmentes).
		Védőkesztyű	MSZ EN 388:2016+A1:2019, 3222	Hosszított, mártott kesztyű. Kopásállóság ≥ 2000 , Vágással szembeni ellenállás $> 2,5$, Szakítószilárdság ≥ 25 , Szúrással szembeni ellenállás ≥ 60 .
		Védőszemüveg	MSZ EN 166:2003, F3	Száras, zárt védőszemüvegek, folyadékcsappék és folyadék fröccsenése ellen.
SZG3: eső tárgyak -> ütés, szúrás	Kéz	Védőkesztyű	MSZ EN 388:2016+A1:2019, 3222	Csuklóig mártott nitril kesztyű. Kopásállóság ≥ 2000 , Vágással szembeni ellenállás $> 2,5$, Szakítószilárdság ≥ 25 , Szúrással szembeni ellenállás ≥ 60 .
SZG5: eső tárgyak -> ütés	Láb	Biztonsági lábbeli	MSZ EN ISO 20345:2022, SB	200 J energiájú behatás és 15 kN nyomás elleni védelmet biztosító orrmerevítő.
SZG5: eső tárgyak -> kifröccsenés	Szem	Védőszemüveg	MSZ EN 166:2003, F3	Száras, zárt védőszemüvegek, folyadékcsappék és folyadék fröccsenése ellen.
SZG6: megközelítés, hozzáférés -> mélybe esés	Test	Testheveder	MSZ EN 361:2003	Teljes testhevederzet.
		Kötél	MSZ EN 354:2010	Rögzítő kötelek.
SZG6: eső tárgyak -> ütés	Fej	Védősisak	MSZ EN 397:2012+A1:2013	Függőleges ütécscillapítás (5 kg + 1 m). Penetrációs ellenállás éles és hegyes tárgyakkal szemben (3 kg + 1m).
SZG7: szembe kerülés -> irritáció, marás	Szem	Védőszemüveg	MSZ EN 166:2003, F3	Száras, zárt védőszemüvegek, folyadékcsappék és folyadék fröccsenése ellen.

SZG7: bőrrel érintkezék -> irritáció, marás	Test, Kéz	Védőruha	MSZ EN 13034:2005+A1:2009, PB[6]	Folyékony vegyszerek ellen korlátozott védelmet nyújtó, vegyszerek elleni védőruházat.
		Védőkesztyű	MSZ EN ISO 374-1:2017 B	Áteresztési idő ≥ 30 perc legalább 3 vegyszer esetében. PVC anyagú.
SZG7: belélegzés -> marás, fulladás	Légút	Légzésvédő	MSZ EN ISO 136:2000	Légzésvédők, teljes álarcok.
			MSZ EN ISO 14387:2021, B típusú	Légzésvédők. Gázsűrűk és kombinált szűrők. Szűrőbetét szeretlen gázok és gőzök ellen.
SZG8: biológiai veszély -> betegségek	Kéz	Védőkesztyű	MSZ EN ISO 374-5:2017	Baktériumok, gombák és vírusok ellen védelmet nyújt.
	Légút	Légzésvédő	MSZ EN 149:2001+A1:2009, FFP3 R	Többször használható, védelem a szilárd és folyékony ártalmas porok, füstök és aeroszolok ellen. FFP3 < 1 mikron
SZG8: szennyvízbe esés -> fulladás	Test	Testheveder	MSZ EN 361:2003	Teljes testhevederzet.
		Kötél	MSZ EN 354:2010	Rögzítő kötelek.
SZG9: megközelítés, hozzáférés -> beesés	Test	Testheveder	MSZ EN 361:2003	Teljes testhevederzet.
		Kötél	MSZ EN 354:2010	Rögzítő kötelek.
SZG9: gázok -> légzési nehézségek, fulladás	Test	Testheveder	MSZ EN 361:2003	Teljes testhevederzet.
		Kötél	MSZ EN 354:2010	Rögzítő kötelek.
SZG10: lehülő test -> fáradtság, dekonzentráció	Test	Védőruha	MSZ EN 14058:2018, I. osztály	Hideg környezet ellen védő ruhadarabok. Hővel szembeni ellenállás (szigetelés): $0,06 \leq R_{ct} < 0,12$, Légáteresztő képesség: $100 < AP$, Vízbehatolás elleni szembenállás: $8000 \leq WP \leq 13000$.

3. táblázat. Hálózatkarbantartó munkakör veszélyeinek egyéni védőeszköz szükségessége

Hálózatkarbantartó munkakör veszélyeire egyéni védőeszköz meghatározás				
Kockázatok jellegének megnevezése	A védelem iránya	Védőeszköz megnevezése	A védőeszközzel szembeni szükséges követelmény	Megjegyzés
HK1: érdes, csúszós felület -> csúszás, botlás és (el)esés	Test	Biztonsági lábbeli	MSZ EN ISO 13287:2020, SRC	Megfelelő csúszás elleni védelem, kerámia és acél padlón.
			MSZ EN ISO 20345:2022, S1	Zárt sarokkéreg.
HK1: mozgó járművek -> elütés	Test	Jól láthatósági ruházat	MSZ EN ISO 20471:2020 EV 2. Osztály	Fényvisszaverő szalag minimális területe: 0,13 m ² , fluoreszkáló anyag minimális területe: 0,50 m ² .
HK2: járműből történő kiszállás -> elcsúszás, elesés, botlás	Láb, Test	Biztonsági lábbeli	MSZ EN ISO 20345:2022, S3	Zárt sarokkéreg, energiaelnyelés a sarok alatt, vízállóság, átszúrás elleni védelem.
HK3: láng -> égés	Kéz	Védőkesztyű	MSZ EN 407:2020, B 4	Kontakt hő, érintkezési hőmérséklet 500 °C/ küszöb idő 15 s.
HK3: láng -> sugárzás a szembe	Szem	Védőszemüveg	MSZ EN 175:2003	Személyi védőeszközök. Szem- és arcvédő eszközök hegesztéshez és hasonló eljárásokhoz.
HK3: vágó részek-> vágás vagy levágás	Kéz	Védőkesztyű	MSZ EN 388:2016+A1:2019, 2422	Kopásállóság ≥ 500, Vágással szembeni ellenállás > 10,0, Szakítószilárdság ≥ 25, Szűrőszilárdság szembeni ellenállás ≥ 60.
HK3: rezgés -> alsó háti megbetegedés, rossz közérzet	Kéz	Antivibrációs kesztyű	MSZ EN ISO 10819:2013	Magas frekvencián (200 Hz és 1250 Hz) a kesztyű a vibrációs szintet 40%-kal csökkenti, rezgéscsillapító betéttel ellátott.
HK3: zaj -> stressz, fülcsengés	Hallószerv	Fültok, Füldugó	MSZ EN 352-1:2021, MSZ EN 352-2:2021	Szükséges SNR mérték helyszíni mérés alapján.
HK3: kivágódás -> szembe kerülés	Szem	Védőszemüveg	MSZ EN ISO 16321-1:2022, A kategória, N	Nagy energiájú becsapódás (0,86 g tömegű golyó 190 m/s sebességgel), Páramentes lencse.
HK4: eső tárgyak -> ütés, szúrás	Láb	Biztonsági lábbeli	MSZ EN ISO 20345:2022, SB	200 J energiájú behatás és 15 kN nyomás elleni védelmet biztosító orrmerevítő.
HK4: éles élek -> vágás	Kéz	Védőkesztyű	MSZ EN 388:2016+A1:2019, 2422	Kopásállóság ≥ 500, Vágással szembeni ellenállás > 10,0, Szakítószilárdság ≥ 25, Szűrőszilárdság szembeni ellenállás ≥ 60.

HK5: eső tárgyak -> ütés	Láb	Biztonsági lábbeli	MSZ EN ISO 20345:2022, SB	200 J energiájú behatás és 15 kN nyomás elleni védelmet biztosító orrmerevítő.
HK6: biológiai veszély -> betegségek	Láb	Gumicszima	MSZ EN 20345:2022, S6	Csúszásállóság, antistatikus, energiaelnyelő sarok, zárt sarokkéreg, vízállóság.
			MSZ EN 13832-1:2019, C	Fél térdcsizma.
	Test	Gázlóruha	MSZ EN ISO 20345:2022, S5	Melles csizma (gázlóruha).
	Test	Védőruha	MSZ EN 1426:2007	Védőruházat. Fertőző anyagok elleni védőruházat.
	Kéz	Védőkesztyű	MSZ EN ISO 374-5:2017	Baktériumok, gombák és vírusok ellen védelmet nyújt.
	Légút	Légzésvédő	MSZ EN 149:2001+A1:2009, FFP3 R	Többször használható, védelem a szilárd és folyékony ártalmas porok, füstök és aeroszolok ellen. FFP3 < 1 mikron
HK7: azbeszt por -> rák	Légút	Légzésvédő	MSZ EN 149:2001+A1:2009, FFP3 R	Többször használható, védelem a szilárd és folyékony ártalmas porok, füstök és aeroszolok ellen. FFP3 < 1 mikron
HK9: gázok -> légzési nehézségek, fulladás	Test	Testheveder	MSZ EN 361:2003	Teljes testhevederzet.
		Kötél	MSZ EN 354:2010	Rögzítő kötelek.
HK9: eső tárgyak -> ütés	Fej	Védősisak	MSZ EN 397:2012+A1:2013	Függőleges ütécscillapítás (5 kg + 1 m). Penetrációs ellenállás éles és hegyes tárgyakkal szemben (3 kg + 1m).
HK10: szembe kerülés -> irritáció, marás	Szem	Védőszemüveg	MSZ EN 166:2003, F3	Száras, zárt védőszemüvegek, folyadékcsappok és folyadék fröccsenése ellen.
HK10: bőrrel érintkezik -> irritáció, marás	Test, Kéz	Védőruha	MSZ EN 13034:2005+A1:2009	Folyékony vegyszerek ellen korlátozott védelmet nyújtó, vegyszerek elleni védőruházat (6. típusú)
		Védőkesztyű	MSZ EN ISO 374-1:2017 B	Áteresztési idő ≥ 30 perc legalább 3 vegyszer esetében
HK11: alacsony környezeti hőmérséklet, nedves környezet-> fáradtság, diszkomfortérzet	Láb	Gumicszima	MSZ EN 20345:2022, S6	Csúszásállóság, antistatikus, energiaelnyelő sarok, zárt sarokkéreg, vízállóság.
			MSZ EN 13832-1:2019, C	Fél térdcsizma.
	Láb	Biztonsági lábbeli	MSZ EN ISO 20345:2022, S6	Zárt sarokkéreg, energiaelnyelés a sarok alatt, teljes vízállóság, átszúrás elleni védelem.
	Test	Védőruha	MSZ EN 14058:2018, II. osztály	Hideg környezet ellen védő ruhadarabok. Hővel szembeni ellenállás (szigetelés): $0,12 \leq R_{ct} < 0,18$, Légáteresztő képesség: $5 < AP \leq 100$, Vízbehatolás elleni szembenállás: $WP > 13\ 000$.
HK11: lehűlő kéz -> eső tárgy	Kéz	Védőkesztyű	MSZ EN 511:2006 4. teljesítményszint	Az áramlással vagy vezetéssel terjedő hideg ellen $-50\ ^\circ\text{C}$ hőmérsékletig. Konvektív hőszigetelési érték: $0,3 \leq ITR$, Kontakt hidegállósági érték: $0,15 \leq R < 0,3$, Vízállóság 180 min.
HK12: UV sugárzás -> leégés, napszúrás	Test	Bőrvédő készítmény	-	Fényvédő krém, SPF 50 védelemmel

4. Ajánlás az innovatívabb védőeszközök használatára

Jelen fejezetben olyan egyéni védőeszközöket szeretnék bemutatni, amelyek valamilyen innovatívabb, újszerűbb megoldást tartalmaznak, amelyek esetleges alkalmazása feltehetően a víziközmű szolgáltatásban tevékenységet végző munkavállalók számára hatékonyabb és magasabb szintű védelmet nyújthat az egyéni védőeszközökkel szemben támasztott minimális követelmények teljesülésén túlmenően.

Automata mentőmellény

Az automata mentőmellény egyéni védőeszközként történő alkalmazása azoknak a vízműgépészeknek, illetve szennyvízüzemi gépkezelőknek lehet indokolt, akik az egyes műtárgyakon, gépi berendezéseken ellenőrzési vagy egyéb tevékenységet végeznek. A tevékenységüket végezhetik nyílt, mély víz mellett, pl. víztározók, tároló medencék, vagy olyan derítők, medencék mellett, melyben szennyvíz van jelen (Internet_8).



3. ábra. Automata mentőmellény (Internet_8)

Többgázos detektor

Személyi gázérzékelő detektor használata munkafeladataikból adódóan a szennyvíz hálózatkarbantartóknak és szennyvízüzemi gépkezelőknek lehet indokolt. Olyan munkák végzése esetében, ahol szennyvíz, abból fakadóan veszélyes gázok lehetnek jelen döntő esetben légtérelmező készülékekkel győződnek meg arról, hogy a beszállási művelet megkezdhető és biztonságos. Azonban azt tudjuk, hogy a gázok eloszlása általában nem egyenletes, így lehetnek olyan helyzetek és helyek, hogy éppen, ahol a munkavállaló tartózkodik veszélyes gázok magas koncentrációban vannak jelen. Ebből kifolyólag elmondható, hogy egy személyi gázérzékelő detektor magasabb védelmet nyújthat a munkavállaló számára, hiszen folyamatos és helyi mérést végez a munkavégzés során (Internet_9).



4. ábra. GasAlertMicroClip XL 4 gázos kéziműszer (Internet_9)

Léteznek a piacon olyan gázérzékelők is, amelyek mozdulatlanság érzékelővel is felszereltek, illetve amelyek rendelkeznek vezeték nélküli kommunikációs kapcsolattal is, amelyek bluetoothon keresztül okostelefonokhoz (iOS, Android) is csatlakoztathatók.

Zajvédő füldugó fülilleszték

A víziközművek működtetése során mind zárt, mind pedig nyílt térben előfordulnak olyan zajhatások, amelyek ellen a munkavállalókat védeni szükséges. Fontos tényező azonban, hogy olyan zajvédő eszköz kerüljön alkalmazásra, amely valóban azokat a zajokat és hanghatásokat szűri ki és csökkenti, amelyek zavarók, károsak és szükségtelenek, viszont a beszédértés, így az egyes veszélyre történő figyelemfelhívás, munkautasítások megértése biztosított és megfelelő lenne (Internet_10).



5. ábra. Passguard-H zajvédő füldugó (Internet_10)

Fűthető kabát

A víziközműveknél dolgozó munkavállalók nagyon sok esetben kivannak téve az időjárásból adódó viszontagságoknak. Akár hibaelhárításról és annak felügyeletéről, beszállásos munkavégzésről vagy annak biztosításáról, vagy a technológia működtetéséről beszélünk. Nem minden esetben, de előfordul, hogy a munkavállalók a hideg környezetben tartósan úgy végeznek munkát, hogy közben könnyű fizikai igénybevételnek vannak kitéve, ekkor természetesen a hőérzet a hideg időben fokozatosan csökken. Hasonló a helyzet olyan technológiai terekben, ahol hideg, áramló közeg van jelen, amely még fokozottabban csökkenti a hőérzetet.

Célszerű a munkavállalókat olyan fűthető kabáttal (lásd. 7. ábra) ellátni, amelyek csökkentik a hideg munkakörnyezetből adódó terheléseket.



6. ábra. Fűtött kabát (Internet_11)

Hordozható hosszúkaros darurendszer

Az ivó- és szennyvízágazatban a beszállásos munkavégzések biztonsága kulcsfontosságú kérdéskör. A víziközmű ágazatban a technológiai adottságokból, illetve a közművek kialakításának jellemzőiből kifolyólag számos esetben történhet beszállásos munkavégzés, melyek a szolgáltatási területen belül szinte bármely pontján (átemelők, aknák) előfordulhatnak. Elmondható, hogy nem minden esetben biztosított olyan fixen telepített eszköz, amely azt tenné lehetővé, hogy a beszállást végző munkavállaló menekítése biztonsággal kivitelezhető legyen, ezért célszerű olyan hordozható, hosszúkaros darurendszerrel ellátni a munkacsoportokat, amelyek lehetővé teszik azt.

Beszállásos munkavégzéshez alkalmas, nagy teherbírású hosszúkaros darurendszerre példa a 8. ábrán látható.



7. ábra. 3MTM DBI-SALA® hosszúkaros darurendszer HC (Internet_12)

Fűzőrendszer

A víziközművekben dolgozó munkavállalók esetében az egyik leggyakoribb baleseti kockázati tényező a gyalogos közlekedés során, járművekből való be- és kiszállás során, illetve a terepviszonyokból adódóan bekövetkező botlásokból, elesésekből származó sérülések. Ahhoz, hogy a munkavédelmi lábbeli megfelelő megtámasztást nyújtson a boka számára, így nagyobb fokú stabilitást eredményezzen, célszerű olyan fűzőrendszert használni, amely kiváló illeszkedést és szilárd tartást biztosít. Erre megfelelő példa lehet a Boa® Fit System fűzőrendszer (lásd 9. ábra), amely egy tárcsa segítségével állítható be, ezáltal mindenkor optimális illeszkedést biztosítva. Egyszerű kialakítása által egy kézzel is beállítható, kesztyű levétele nélkül kezelhető. A fűző könnyű, mégis extra erős rozsdamentes acél- és nyilonszálból került kialakításra, amely ellenáll az olajnak, víznek, egyéb mechanikai behatásnak. A zárt befűzőrendszer által sosem tud kilazulni, sem beleakadni valamibe, stabil tartást ad, ellenben javítja a láb vérkeringését azáltal, hogy megszünteti a hagyományos fűzők során tapasztalható nyomási pontokat (Internet_13).



8. ábra. Boa® Fit System fűzőrendszer (Internet_13)

5. Védőeszköz monitoring

Egy víziközmű vállalat esetében jelentős földrajzi távolságokról, nagy szolgáltatási területről, számos munkatevékenységről beszélhetünk, mindez magas számú munkavállalói számmal párosulva. Annak ellenőrzése, hogy az egyéni védőeszközöket a munkavállalók rendeltetésszerűen használják hatalmas, olykor fizikailag megoldhatatlan feladatot ró a közvetlen munkairányítójuk számára.

Léteznek olyan biztonsági rendszerek – például az AIM2 PPE Monitoring -, amelyek valós időben figyelik a munkavállalók biztonságát, riasztásokat küld és időszakos jelentéseket ad az esetleges biztonsági megsértésekről és olyan veszélyes helyzetekről, mint például a kötelező egyéni védőeszközök levétele, vagy a korlátozott területek túlzott megközelítése. Természetesen ezen megoldások elsősorban a telepített munkahelyek esetében kivitelezhetők. Az AIM2 PPE Monitoring működése abból áll, hogy intelligens kamerákat állítanak fel a megfigyelni kívánt környezet fix vagy mobil pontjain. Ezek a kamerák megfigyelik a jellemzőket, képesek videóelemzésből kinyerni az egyéni védőeszközökkel kapcsolatos eseményeket. Léteznek olyan megoldások is, amelyek a munkavégzés megkezdése előtt engedélyezi vagy megtagadja a bejutást az ipar korlátozott területeire, hasonlóan egy beléptető kapuhoz (Internet_14).

A víziközmű ágazatba történő adaptációja az egyéni védőeszköz monitorozásának indokolt, azonban kivitelezése egyben rendkívül bonyolult lenne. Első lépésben célszerű lenne bevezetni az egyéni védőeszköz juttatási rend szerinti, a munkavállalók számára szükséges védőeszközök cikkszám szerinti adatbázisának kialakítását, annak érdekében, hogy mindenkor nyomon követhető legyen naprakészen a munkavállaló számára kiadott egyéni védőeszközök pontos jellemzői. A vízműgépészek és a szennyvízüzemi gépkezelők esetében beszélhetünk telepített munkahelyről, azonban hálózatkarbantartók esetében szinte semmiképpen sem, esetükben egy beléptető kapu rendszer lehet alkalmazni, amennyiben a bázisról elindulnak a járművekkel az éppen aktuális hibaelhárítási feladatot ellátni.

Az egyéni védőeszközök használata, rendeltetésszerű alkalmazása rendkívül fontos mind a munkavállalók, mind a munkáltatók számára. A munkavállalók esetében az egészségük védelme és bevételük, megélhetésük biztosítása érdekében, a munkáltatói oldalról pedig a szankciók, pénz- és idővesztés elkerülése érdekében, továbbá a jó hírnév megtartásával azáltal, hogy a kialakított

munkahely az egészséget és a biztonságos munkavégzés feltételeit mindenkor megteremti és egyben támogatja azt.

6. Összegzés

Munkánk legfőbb célkitűzése közé tartozott egy olyan egyéni védőeszköz juttatási rendre történő ajánlattétel, amely a víziközmű specifikus munkakörben foglalkoztatott munkavállalókra vonatkozik, melyek a vízműgépész, a szennyvízüzemi gépkezelő és a hálózatkarbantartó.

A víziközmű specifikus munkakörök jellemzői ismertetésre kerültek, majd ennek tudatában a munkakörökhöz kapcsolódó kockázatokat feltártuk, és az egyéni védőeszközök szükségességét meghatároztuk. A szükséges védőeszközök minimális feltételeit meghatároztuk, melyből kialakult a munkakörökre vonatkozó, ajánlott egyéni védőeszköz lista.

Végül ajánlást teszünk olyan innovatívabb megoldásokra, amelyek esetleges alkalmazása feltehetően a víziközmű szolgáltatásban tevékenységet végző munkavállalók számára hatékonyabb és magasabb szintű védelmet nyújthat az egyéni védőeszközökkel szemben támasztott minimális követelmények teljesülésén túlmenően.

Irodalom

- [1] MaVíz (2015). Magyar Víziközmű Szövetség: A magyar víziközmű ágazat bemutatása – átfogó tanulmány. 2. kiadás, 2015. augusztus. http://www.maviz.org/system/files/kpmg-maviz_vizikozmu_agazati_helyzetkep_2_kiadas_2015_aug.pdf (letöltve: 2023.08.11)
- [2] 2011. évi CCIX. törvény a víziközmű-szolgáltatásról
- [3] Internet_1: https://www.ksh.hu/stadat_files/kor/hu/kor0041.html (letöltve: 2023.08.18)
- [4] Internet_2: https://www.ksh.hu/stadat_files/kor/hu/kor0042.html (letöltve: 2023.08.18)
- [5] MaVíz (2019). Magyar Víziközmű Szövetség: *A víziközmű ágazatban jelen lévő munkaerőhiány összefoglalása környezet- és hatástanulmány*. <https://maviz.hu/assets/GINOP-5.3.5-Kornyezet-es-hatastanulmany.pdf> (letöltve: 2023.08.22).
- [6] Dobák, M., Antal, Zs. (2016). *Vezetés és szervezés - Szervezetek kialakítása és működtetése*. Akadémiai Kiadó, ISBN 978 963 059 4 479 <https://doi.org/10.1556/9789630598262>
- [7] Internet_3: <https://www.ksh.hu/docs/szolgalattasok/hun/feor08/3/3152.html> (letöltve: 2023.09.18) <https://doi.org/10.5380/sk.v18i3.90191>
- [8] Internet_4: <https://www.ksh.hu/docs/szolgalattasok/hun/feor08/8/8322.html> (letöltve: 2023.09.18) <https://doi.org/10.5380/sk.v18i3.90191>
- [9] Internet_5: https://www.nive.hu/Downloads/Szakkepzesi_dokumentumok/SZVK_150_2012_VII_korm_rendelet_legfrissebb_munkaanyagai/reszszakkepzesek/DL.php?f=31_853_04_Vizmukezelo_szv.docx
- [10] Internet_6: <https://feorszam.hu/egeto-viz-es-csatornamuvi-berendezes-vezerloje> (letöltve: 2023.09.21)
- [11] Internet_7: <https://www.ksh.hu/docs/szolgalattasok/hun/feor08/7/7521.html> (letöltve: 2023.09.21)
- [12] Internet_8: <https://www.hazchemsafety.com/product/automatic-life-jacket-170n/> (letöltve: 2023.11.07)

- [13] Internet_9:
https://www.fewe.hu/pages/fewe-safety/contents/media/37/36474/gasalertmicroclip_x1-x3_hu-es.pdf (letöltve: 2023.11.08)
- [14] Internet_10: <https://www.microsonic.hu/vedo-fuldugok/> (letöltve: 2023. 11. 08)
- [15] Internet_11: https://issuu.com/portwestltd/docs/portwest_catalogue_2021_-_english (letöltve: 2023.11.09)
- [16] Internet_12: https://www.3mmagyarorszag.hu/3M/hu_HU/p/d/v100869193/
(letöltve: 2023.11.10) <https://doi.org/10.22233/20412495.1123.10>
- [17] Internet_13: <https://www.vm-munkavedelem.hu/boa-fit-system/> (letöltve: 2023.11.10)
- [18] Internet_14: <https://www.aim2.info/ppemonitoring/> (letöltve: 2023.11.10)