

## Gyógyfürdők vegyszer tárolóinak biztonsága

### Molnár Balázs

Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola PhD hallgató,  
molnar.balazs@bgk.uni-obuda.hu

*Tanulmányom tárgyát a gyógyfürdők területén lévő és felhasznált vegyszerek kezelésével, tárolásával, felhasználásával kapcsolatos folyamatok adják, ezen belül is elsősorban a klór tárolók kialakítása kerül némileg hangsúlyozásra. A cikk alapját egy konkrét – adatvédelmi szempontokból nem megnevezhető – gyógyfürdő szolgáltatotta, de alapvetően jellemzi a magyarországi helyzetet.*

*Azért választottam ezt a területet, mert még nagy számban fordulnak elő vegyi anyagok helytelen kezelésével – ide tartozik a vegyszer tárolók nem megfelelő kialakítása is – kapcsolatos munkabalesetek, amelyeket a mai technológiával, tudással elkerülhetővé tudunk tenni megfelelő odafigyeléssel.*

*Elsődleges szempont a létesítmény rendeltetése<sup>14</sup>, így már tervezéskor figyelembe kell venni a vegyszerek tárolóinak kialakítását. Ugyanakkor nagy szerep jut a munkavédelemnek és a felelős területek együttműködésének. Gyakorlati tapasztalat, hogy a vállalat vezetése nagymértékben meghatározza az alkalmazottak hozzáállását is a munkakörnyezetükhöz, ezáltal a munkavédelemhez.*

*Nagyon sok szabály, rendelet pl. OTSZ<sup>15</sup> ad útmutatást, illetve a cégeknek lehetőségük van még munkautasításokon és egyéb dokumentumokon keresztül szabályozni a működésüket, akár még szigorúbb szabályozással is, mint a hivatalos előírás. Legtöbb esetben azonban csak papíron kerül bevezetésre, ami az adott céghez, technológiához tartozik, de a gyakorlatban elmarad a végrehajtása.*

*Kulcsszavak: biztonság, vegyi anyagok, munkavédelem, munkabaleset, gyógyfürdő, klór*

## 1 Kockázatbecslés

A veszélyes anyag egész életciklusa alatt a veszélyes anyagokkal, illetve a veszélyes keverékekkel végzendő tevékenység megkezdése előtt a munkavédelmi tevékenységet végző az adott tevékenység emberi egészséget és környezetet

---

<sup>14</sup> 1/2016. (I. 5.) NGM rendelet a veszélyes folyadékok vagy olvadékok tárolótartályainak, tároló-létesítményeinek műszaki biztonsági követelményeiről, hatósági felügyeletéről

<sup>15</sup> 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról

károsító kockázatairól becslést készít, a munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény rendelkezéseire figyelemmel<sup>16</sup>.

A kockázatbecslés elvégzéséért szervezett munkavégzés esetén a munkáltató, egyéb esetben a vállalkozó, nem szervezett munkavégzés keretében végzett tevékenység esetén a tevékenységet végző a felelős<sup>17</sup>

A munkáltató a kockázatbecslés alapján megelőző intézkedéseket fogantatosít, és köteles a veszélyes anyaggal tevékenységet végző munkavállaló egészségének és testi épségének megóvása érdekében – jogszabályban is meghatározott - megelőző intézkedéseket végrehajtani<sup>18</sup>.

A gyógyfürdőknek rendelkezniük kell minden területre kiható részletes kockázatértékelésekkel, kockázatbecsléssel, egyéni védőeszköz juttatási renddel és minden szükséges dokumentummal, amely a létesítmény alapvető működéséhez szükséges.

A vegyi anyagokkal kapcsolatos kockázatbecslés minden érintett vezető rendelkezésére áll, ahogy a vegyi anyagokkal kapcsolatba kerülő munkavállalók is meg kell, hogy ismerjék a dokumentációkat.

## 2 Klórgáz okozta mérgezések

### 2.1 Vegyi anyagokkal kapcsolatos balesetek gyógyfürdőkben

Gyógyfürdők esetében többször is lehetett már olvasni, hogy a nem megfelelő vegyszerek kezeléséből adódtak problémák, vészhelyzetek. Viszont ez csak egy kis része a megtörtént balesetek, nem-megfelelőségek közül, melyek kikerülnek a nyilvánosság elé.

Nem is olyan régen (2020.) egy debreceni gyógyfürdőben történt esetről lehetett olvasni a médiában<sup>1</sup>

Itt szintén a klórgáz-mérgezéssel kapcsolatban szóltak a hírek. A hivatalos közlemény szerint egy alkatrész meghibásodása miatt került több klór a vízbe. Ugyan ezt nem sorolhatjuk a helytelen vegyszerkezelés közé, de egy kockázatértékelésnek fel kell tüntetnie az ilyen jellegű vészhelyzeteket. Illetve a mai modern rendszerekkel ennek meg sem szabadott volna történnie (a vendégek nem érzékelik, hogy meghibásodás történt).

<sup>16</sup> 1993. évi XCIII. törvény a munkavédelemről

<sup>17</sup> : [http://www.ommf.gov.hu/index.php?akt\\_menu=310](http://www.ommf.gov.hu/index.php?akt_menu=310)

<sup>18</sup> 5/2020. (II. 6.) ITM rendelet a kémiai kóroki tényezők hatásának kitett munkavállalók egészségének és biztonságának védelméről

2013-ban a Heves megyei Demjén termálfürdőben lettek rosszul emberek tucatjai, mint kiderült, klórmérgezés miatt. Szintén gázzsivárgás olvasható a hírekben [<sup>1</sup>

Meglehetősen ritka az az alkalom, amikor azt olvassuk, hogy emberi mulasztás miatt szabadult el a klórgáz vagy éppen különböző vegyszereket öntöttek össze.

Jelenleg a legelterjedtebb fertőtlenítőszer a klór, klór-dioxid, illetve ritkábban még az ózon is (d. Ljubas, h. Juretić, 2021)

Végeredményben a fenti esetek azt mutatják, hogy egy gyógyfürdő területén általában az átlagnál több ember tartózkodik, illetve a kelleténél több vegyszer van a tárolókban, vagy felhasználás alatt. Ezekre pedig fokozottabb figyelmet kell szentelni.

Ugyanakkor más megítélés alá kerül, amikor a munkavállalók lesznek rosszul. Szinte biztos, hogy nem kerül ki a nyilvánosság felé, hiszen egy ilyen intézmény nem engedheti meg magának a hitelrontást.

## **2.2 Veszélyes anyagok tárolása és nyilvántartása a fürdő területén**

A veszélyes anyagok kezelésével kapcsolatban olyan dolgokra kell odafigyelni, mint:

- rendelkezésre álljanak a szükséges kármentők,
- valamennyi használt vegyszer azonosításra kerüljön,
- a biztonsági adatlapok kinyomtatásra kerüljenek,
- munkavállalók szükséges oktatásai megtörténjenek.

Mindezek ellenére vannak hiányosságok, melyek emberi mulasztásra vezethetők vissza.

Jogsabályi kötelezettség a veszélyes anyagok beszerzését és felhasználását pontosan nyilvántartani, a feladat ellátásának megszervezése szükséges<sup>19</sup>.

A központi hypo raktárakban általános, hogy a felhasznált ballonokon nincs feltüntetve a ballon szavatossági ideje, noha az kötelező, mivel a hypo egy idő után károsítja a műanyagot, amelynek következménye a ballon elrepedése, kilyukadása.

A leselejtezett hypo ballonok sokszor a szabadban vannak összerakva – megfelelő méretű raktár hiányában, kitéve az időjárási körülményeknek. Veszélyes hulladékként szükséges elszállítani őket.

---

<sup>19</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=LEGISSUM%3A121282>



1. kép Központi vegyi anyag raktár egy része

Forrás: szerző saját készítése

A képen látható központi hypo- és kénsavraktár rámpája nincs leesés elleni védelemmel ellátva. Szükséges lenne megfelelő korlát felszerelése, a berakodás megkönnyítése érdekében úgy, hogy a korlát egy része egyszerűen leszerelhető legyen.

A központi hypo- és kénsavraktár rámpáján a járólapok feljöttek, balesetveszélyes a felület. Ezen kívül a felület problémája, hogy kedvezőtlen lejtése miatt a vegyszert nem az összefolyóhoz vezeti a padló, hanem a rámpa egyik sarkába.

A központi vegyszerraktárból hiányoznak vagy már lejárt szavatosságú a szemöblítő folyadék, továbbá a raktárakban felszerelt mosdókhoz nem lehet hozzáférni, mert a munkavállalók gyakran elé pakolnak. Egy esetleges szembe fröccsenés esetén a szem tartós károsodásának megelőzése érdekében szükséges a szemöblítő folyadék használata, továbbá a folyóvíz azonnali elérése.

Az üres Devan ballonokat a középső, nem vegyszerek tárolására tervezett, szellőzéssel nem rendelkező helyiségben tartják, az ajtó kinyitásakor nagyon erős, koncentrált vegyszerszag volt érezhető. A helyiség nem alkalmas sem vegyszertárolásra, sem vegyszerrel szennyezett hulladék vagy göngyöleg tárolására.

A központi klórraktár kialakítása a vonatkozó szabványokban foglalt feltételeknek nem felel meg (a kialakítás részletes szabályaira kell hogy legyen egy érvényes klórkezelési szabályzat)<sup>20</sup>.

<sup>20</sup> 24/2007. (VII. 3.) KvVM rendelet a Vízügyi Biztonsági Szabályzat kiadásáról



2.kép: Klórtároló helyiség bejárata – botlás- és elesésveszélyes  
Forrás: szerző saját készítése

A gépházakban használatban lévő vegyszeres ballonok (hypo, kénsav, pelyhesítő) úgy vannak elhelyezve, hogy a ballontól párolog a vegyszer a gépházak légtérébe. A ballonok környékén a falon és a csöveken is látszik a vegyszer káros hatása. Azonban számolni kell azzal is, hogy a gépházban dolgozó munkavállalók is ezt a vegyszeres levegőt lélegzik be egy esetleges hosszabb javítás, karbantartás során. Megfelelő műszaki megoldással gondoskodni kell a párologás megszüntetéséről, addig is a gépházak folyamatos szellőztetése szükséges.

A Fürdők üzemeltetése című tankönyvben Papp Tamás is megemlíti, hogy “A vegyszertárolók megfelelő szellőztetése elengedhetetlen, mert amennyiben a kívánt hőmérséklet emelkedik, a cseppfolyós vegyszerek párologhatnak, az emelkedő páratartalom miatt a por-formában lévő anyagok magukba szívják a nedvességet, ami befolyásolhatja a további felhasználásuk lehetőségét, és nem utolsósorban gázok szabadulhatnak fel belőlük (Kerches Tamás, 2021).

A műhelyeknél lévő központi raktárban a polcon a vegyszerek nincsenek kármentőben elhelyezve, de a polcokra tervezett kármentők beszerzése már folyamatban van. Az együtt tárolási szabályokat bevezették (a betartásra időnként fel kell hívni a munkavállalók figyelmét), a savas és lúgos vegyszereket a raktár két ellentétes oldalán tárolják, így összefolyásuk nem fordulhat elő.

### 2.3 Klór szállítási-tárolási problémák

A klórgáz palackok szállítása sokszor szabálytalanul történik, a palackokat nem megfelelő járművön, fektetve szállítják. A szállításhoz általában nem biztosítható

a megfelelő létszám. A fektetett palackokból egy esetleges sérülés esetén a klór jelentős része ki tud ömleni, nagyon magas biztonsági kockázatot okozva ezzel.

A klórgáz palackok cseréjét is sokszor szabálytalanul végzik, a szükségesnél kevesebb létszámmal, továbbá az előírt egyéni védőfelszerelések nélkül. Bármilyen probléma azonnali mérgezéssel járna. A klórgáz belélegzése, az expozíció koncentrációja és időtartama alapján, számos tünetet okozhat, beleértve, de nem kizárólagosan könnyezést, orrfolyást, köhögést, nehézlégzést, akut tüdőszérülést, de akár halál is lehet a következménye (Satyanarayana Achanta, Sven-Eric Jordt, 2021)

A központi klórgáztároló kialakítása nem felel meg a klórkezelési szabályzatban leírtaknak (amely a vonatkozó szabványok alapján készült), súlyosbítja a problémát, hogy a haváriához szükséges öltözet nem lett beszerezve, továbbá a védőeszközök tárolására szolgáló fém szekrény lakattal van lezárva – nem hozzáférhető veszélyhelyzet esetén.



3.kép: Nem használt egyéni védőeszközök

Forrás: szerző saját szerkesztése

Fokozza a veszélyt az is, hogy ha a szélirány a mobilházak, irodaépületek, lakott részek felé fújja a kiömlő gázt, így további mérgezés kockázatával kell számolni.

Elfogadhatatlan kockázat továbbá az a gyakorlat, hogy a központi kénsav és hypo tárolónál gyakran nem történik meg a betárolás, és a vegyszerek a napon forrósodnak. Ebben az esetben, amennyiben egy munkavállaló a ballont megnyitja, akár súlyos sérülést is szenvedhet. Emellett a vegyszerek alatt kármentő sincs, továbbá a napfény a ballonokat is erodálja.

A vegyszerraktárakban megtalálható veszélyes anyag bárcáját fel kell tüntetni<sup>21</sup>, mivel ez fontos információ a tűzoltók és egyéb veszélyhelyzeti szolgáltatók számára.

Villamos szekrények mellett gyakori az éghető anyag (pl. papírok) és vegyszerek, ruhák tárolása. Többszörös kockázata van ilyen esetekben tűznek, robbanásveszély kialakulásának. Előfordul, hogy villamos hosszabbító vagy elosztó van rátéve vegyszeres dobozokra, még úgy is, hogy nincs lezárva a vegyszeres edényzet. Robbanásveszélyes zónák<sup>22</sup> kialakítását a munkavállalóknak meg kellene ismernie.

A vegyszerraktárakban szemmagasság felett tartanak vegyszereket – a balesetek megelőzése érdekében fontos lenne, hogy vegyszereket maximum szemmagasságig tároljanak a polcokon. A polcok pedig jól rögzítettek legyenek, védettek a felborulás ellen.

A fürdő több területén előfordul (gépházak, TMK, takarítószer raktár, vegyszer raktárak stb.), hogy a félig vagy teljesen üres vegyszeres ballonok lezárva/lezáratlanul bizonytalan ideig kerülnek tárolásra.

A fürdő területére beérkező veszélyes anyag mennyiség és a veszélyes anyaggal, keverékkel szennyezett hulladék között nincs egyensúly, a veszélyes anyaggal, keverékkel szennyezett hulladék sok esetben nem veszélyes hulladékként kerül elszállításra. Ez egy esetleges ellenőrzés során problémát okozhat. A vegyszerekkel szennyezett hulladék gyűjtéséről gondoskodni szükségeltetik.

Probléma a légtérbe párolgó kénsav, hypo és pelyhesítő, melyek hatása a fém kilincseken, egyéb szerelvényeken is látszik, erősen korrodál.



4. kép: Vegyi anyag kipárolgásának hatása egy fémkilincsen  
Forrás: szerző saját szerkesztése

Nem hagyható figyelmen kívül a tény, hogy a munkavállalók ebben a légtérben dolgoznak légzésvédő használata nélkül. Vagy a kipárolgást kellene

<sup>21</sup> <https://mkogy.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0900003.TV&pagenum=26>

<sup>22</sup> <https://www.katasztrofavedelem.hu/application/uploads/documents/2020-12/73128.pdf> (2022.09.11.)

megakadályozni (pl. zárt rendszer, elszívás), vagy az érintett területeken légszűrőt kell használni (félálarcos gázszűrő – porálarc nem elegendő). Mindezek mellett ténylegesen megkövetelni a használatukat a munkavállalóktól.

### **2.3.1 Szükséges egészségvédelmi intézkedések**

A vegyi anyagok egészségre ártalmas és robbanásveszélyes koncentrációját csökkentik:

- légáramlás sebessége, ajtók, ablakok nyitvatartása,
- csökkenő hőmérséklet,
- a légköri nyomás növekedése,
- a gyúlékony anyagok kisebb gőznyomása, ill. minél nagyobb forráspontja, esetleg párolgási száma,
- minél kisebb mérgező hatása, toxicitása,
- minél nagyobb a zárt munkahely térfogata.

A vegyi anyagok egészségre ártalmas töménységét és a robbanásveszélyt növelik:

- a hőmérsékletemelkedés,
- a csökkenő légköri nyomás,
- a vegyi anyagok gőznyomása, illetve minél kisebb forráspontja és párolgási száma,
- a mérgező hatás mértéke,
- a munkatér kis térfogata, ajtók, ablakok bezártsága,
- a párolgási felület, illetve fajlagos felület nagysága stb.

## **2.4 Egyéni védőeszközök<sup>23</sup> :**

Az előző részben szóba kerültek már az egyéni védőeszközök, amelyek gyakran csak terhet jelentenek a munkavállalók számára és eltekintenek a viselésétől.

Az EVE-k egy része ki van adva munkavállalónként, de pl. egy légszűrő álarc nem egyénre van kiadva, holott azért egyéni védőeszköz, mivel egy személyhez tartozik.

A munkavállalók figyelmét fel kell hívni, hogy az egyéni védőeszközöket kötelező hordani.

---

<sup>23</sup> 65/1999. (XII. 22.) EüM rendelet a munkavállalók munkahelyen történő egyéni védőeszköz használatának minimális biztonsági és egészségvédelmi követelményeiről



A megfelelő számú és típusú egyéni védőeszközt biztosítani kell személyre szólóan – a dolgozók nem viselhetik ugyanazt a légzésvédőt, helytelen gyakorlat, hogy a klórgázpalack cseréjének helyén van elhelyezve légzésvédő, helytelen (3. kép).

Ugyanebben a gépházban kettő légzésvédő és egy fél pár vegyszerálló gumikesztyű állt egyéni védőeszközként rendelkezésre. A védőeszközöket személyre szólóan kell kiosztani, a védőeszközök egy meghatározott helyre történő kihelyezése azzal, hogy azt épp az használja, aki az adott munkaterületen dolgozik, jogszabályellenes, továbbá a higiéniai követelményeknek sem felel meg.

A klórgáz palackok cseréjénél légzésvédő használata (gázsűrő félálarc) kötelező, de jelenleg a munkavállalók nem használják légzésvédőt. Jelenleg az egyes munkavégzési helyeken van 1-2 gázsűrő félálarc elhelyezve azzal a céllal, hogy aki akarja, az használni tudja. Ez a megoldás nem jogszerű, továbbá nem is higiénikus: a védőeszközöket személyre kell kiadni, mindenkinek saját légzésvédővel kell rendelkeznie.

A takarító személyzet által használt papucsokat munkacipőre kell cserélni (az EVE juttatási rendben munkacipő van előírva), a jelenleg használt védőszemüveget páramentes védőszemüvegre kell cserélni esetükben.

### 3 Klórgáztároló megfelelő kialakítása

Alábbi részben a klórgáz tárolásával, a tárolók kialakításával kapcsolatban teszek javaslatokat.

A klórgáz tárolókra megfelelő piktogramokat el kell helyezni, a kopott jelzéseket ki kell cserélni.



5.kép: Elkopott, nehezen látható piktogramok

Forrás: szerző saját szerkesztése

A raktárban a megfelelő rakatképzésre hangsúlyt kell helyezni, klórgáz palackok szállítását, kezelését felül kell vizsgálni, klórkezelési szabályzatot kell kialakítani,

a nem megfelelő fellépőket ki kell vonni a használatból, a klórgáz tárolóhoz megfelelő rámpát kell építeni.

A nátrium-hipoklorit tartalmú vegyszereket a savaktól elkülönítve kell tárolni.

Ellenőrizni kell, hogy valamennyi vegyszer mellett a CLP-s biztonsági adatlap van-e kihelyezve.

A klórgáz expozíció esetén követendő magatartást ismertetni kell a dolgozókkal. A munkavállalók biztonsága kritikus kérdés, mert egy esetleges baleset katasztrófális következményekkel járhat (Elia Landi et al., 2022)

Néhány csúszda medencének a klórgáz tárolójának ajtaja nincs megfelelő piktogramokkal ellátva. A klórgáz tárolók ajtaja gyakran nyitva van, így illetéktelen személyek bejutását nem lehet adott esetben megakadályozni.

További probléma, hogy jelenleg a gázszűrő álarc nem személyre szólóan van biztosítva a munkavállalók részére, hanem egyes klórfelhasználási helyeken el van helyezve néhány, amelyet nem használnak a dolgozók higiénés okokból. Szükség lenne arra, hogy minden munkavállalónak saját gázszűrő maszkja legyen.

A klórtárolóknak gázbiztosnak kellene lenniük, tehát a nyílászáróknak gáztömör kialakításúnak kellene lenni. Ehhez képest mind a központi klórraktár, és néhány medencénél lévő klórraktár olyan ajtóval került kialakításra, amelyen szellőzőnyílások vannak. Kivételt képez az élményfürdő rész klórtárolója.

A klórgáz tárolóknál szélzsákot kell elhelyezni annak érdekében, hogy az uralkodó szélirány ellenőrizhető legyen.

A klórkezelési szabályzat a jelenleg hatályos munkavédelmi jogszabályok és szabványok alapján készült, beleértve a klórgáz tárolására, szállítására, a palackcserére vonatkozó részeket is. Mivel a klórgáz tárolók jelenlegi kialakítása az érvényben lévő szabványoknak nem felel meg ezért megfontolandó a tárolók átalakítása, amely sok esetben komoly kiadást sem jelentene.

A központi klórraktár időzárás szellőzője megfelelően működik, az ajtót az előírt szellőztetési idő után nyitotta. Javasolt intézkedés: kulcs eltávolítása az ajtóból, mivel a kulcs használatával a szellőzés-ajtózár kényszerkapcsolat kikerülhető. A jelenlegi klórraktár átalakítással megfelelővé tehető a klór tárolására, amennyiben megoldást talál a fürdő vezetősége arra a problémára, hogyan lehet a kifűvónyíláson esetleg távozó klórt elnyeletni vagy elvezetni.

Egyelőre nem sikerült hatékony megoldást találni arra, hogyan legyen biztosítva, hogy a gépházakban a használatban lévő vegyszerek ne párologjanak a gépház légterébe (teljes lezárásuk esetén vákuum keletkezne, amely a ballonok károsodásához vezetne). A végleges megoldás megtalálásáig bevezetett intézkedés – folyamatos szellőztetés – megfelelő. Az ellenőrzött gépházban a szellőzés folyamatos volt, valamennyi bukóablak nyitott állapotban volt.



6.kép: Vegyszerek a gépházban  
Forrás: szerző saját szerkesztése

Esetlegesen a megfelelő központi klórgáz tároló kialakítása legegyszerűbben egy új, konténeres kialakítással valósítható meg, a jelenlegi helyiség átalakítása (tekintettel arra, hogy körbe van építve) relatív nagy költséggel járna.

A klórgáz érzékelőknek olyan központba kellene befutni, ahol folyamatosan tartózkodnak. Meg kell vizsgálni a megvalósíthatóság lehetőségét (pl. készenléti telefonra jelzés küldése). (Elia Landi et al., 2022)

A tárolóhelyiségek ajtaján a szükséges figyelmeztető jelzések hiányosan, vagy nem megfelelően vannak elhelyezve, ezek pótlása mihamarabb szükséges lenne. Ráadásuk beruházást, komolyabb szervezést nem igénylő intézkedés.

Szükséges figyelmeztető jelzések:



A klórgáz kezeléséhez személyenként ki kell adni a szűrőbetétes gázálcot, annak hordását meg kell követelni.

A klórpalack cserét végző munkavállalók kizárólag az előírt védőruhában végezhetnek munkát (tilos számukra a rövidnadrág hordása).

### **Következtetések**

Tanulmányomban elsősorban a vegyszerek kezeléséről, tárolásáról, ezzel kapcsolatos munkavédelmi problémákról, hiányosságokról, feladatokról esett szó egy konkrét gyógyfürdőn keresztül.

Látható, hogy az alapvető probléma az emberek magatartása, hozzáállása a munkájukhoz, munkatársakhoz és a vállalathoz.

Szükséges, hogy legyen egy kialakított vállalati kultúra, melynek alapvető eleme a munkavédelem, amit úgy tesz magáévá a dolgozó, hogy nem érzi plusz feladatnak, sem tehernek.

Lényeges pont még a dolgozói magatartás és tudás. Az alapokat a vállalatnak kell adnia és erre folyamatosan építenie a plusz rétegeket. Sokszor hiányzik a rendszeres visszacsatolás és a kommunikáció. S miként szó esett róla, mindennek fentről kell építkeznie lefelé és nem fordítva. Az üzemeltető felelőssége, hogy felmérje a lehetséges vészhelyzeteket és erre készüljön egy vészhelyzeti forgatókönyv (Serfőző Kálmán, 2021).

A munkáltatónál a vegyi anyagok kezelését, tárolását úgy kell kialakítani, hogy az anyag a végső felhasználás helyére a lehető legkevesebb emberrel találkozva kerüljön, a lehető legrövidebb lánc alakuljon ki a beszállítástól a felhasználásig. Olyan korszerű raktározást kell kialakítani, amely lehetővé teszi a bontott vegyszerek dobozok veszélymentes tárolását is.

A bontott vegyszerek csomagolásokat nem szabad a munkavégzéssel egy légtérben tárolni még ideiglenes jelleggel sem, csakúgy nem szabad a vegyszerekkel szennyezett anyagokat a munkavégzéssel egy légtérben tárolni.

A vegyi anyagot felhasználók a vegyszerek káros hatását bagatellizálják. Emiatt fontos folyamatos oktatásuk, a figyelem felhívása, a tudásuk bővítése.

A munkáltatónál használt vegyszerek nem jelentenek komoly egészségügyi veszélyt a munkavállalókra. A különböző lehetséges expozíciók lényeges, mérsékelt, illetve elviselhető kockázatot jelentenek.

A mérgező gázok-gőzök képződése, a tüzképződés, a bódító hatás és a szembe kerülés kockázatát kezelni kell.

Kiemelt figyelmet kell fordítani a klór tartalmú vegyszerekre, el kell kerülni a klórgáz felszabadulását.

A munkavégzéshez általában szabványos munkaruha viselendő, kivéve a savakkal történő tisztítási folyamatok.

Kerülni kell a vegyszerek összeöntését, körültekintően kell kezelni az oldószereket.

### **Hivatkozások**

- [1] 1/2016. (I. 5.) NGM rendelet a veszélyes folyadékok vagy olvadékok tárolótartályainak, tároló-létesítményeinek műszaki biztonsági követelményeiről, hatósági felügyeletéről
- [2] d. Ljubas, h. Juretić strategies of thermal and mineral waters' analyses and innovative solutions for their treatment in: laboratory competence 2021 proceedings Knjiga Radova, p.88

- [3] Elérhető az interneten: [http://www.ommf.gov.hu/index.php?akt\\_menu=310](http://www.ommf.gov.hu/index.php?akt_menu=310) (2022. 09. 11.)
- [4] Elérhető az interneten: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=LEGISSUM%3A121282> (2022. 09. 11.)
- [5] Elérhető az interneten: <https://www.dehir.hu/debrecen/klorgaz-kerult-a-levegobe-a-debreceni-elmanyfordoben/2020/07/17/> (2022. 09. 11.)
- [6] Elérhető az interneten: <https://www.heol.hu/heves/kek-hirek-bulvar-heves/tomeges-rosszullet-a-demjени-termal-volgyben-502304/#> (2022. 09. 11.)
- [7] Elia Landi, Lorenzo Parri, Ada Fort, Marco Mugnaini, Valerio Vignoli, Dinesh Tamang, Marco Tani: A Hazardous Area Personal Monitoring System for Operators in Gas Depots and Storage Tanks in: Chemical engineering transactions VOL. 91, 2022, p.1
- [8] Fürdők üzemeltetése tankönyv, szerk.: Kerches Tamás, 2021. Budapest., Ludovika Egyetemi kiadó p. 56.
- [9] Satyanarayana Achanta, Sven-Eric Jordt: Toxic effects of chlorine gas and potential treatments: a literature review in: Toxicology Mechanisms and Methods, Volume 31, 2021 - Issue 4, p.1
- [10] Serfőző Kálmán Veszélyes üzemek folyamatbiztonságának kockázatalapú irányítása és annak lehetőségei II., Hadmérnök, 16. évfolyam (2021) 1. szám 117. oldal