

36. Országos Tudományos Diákköri Konferencia

Had- és Rendészettudományi Szekció

Budapest, 2023. április 18-20.

Nemzeti Közszolgálati Egyetem

Rendészettudományi Kar

**Csővezetékes szén-hidrogén (benzin, gázolaj) szállítási veszélyes
létesítmények, technológia és berendezéseik bemutatása,
lehetséges baleseti eseménysorok, következményei és hatásaik
értékelése**

Jelige: csővezetékes szénhidrogén szállítás

Pályamunka lezárásának időpontja: 2022. március

2023.

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS	4
2. Csővezetékes szállítás biztonságát érintő szabályozás vizsgálata	5
2.1. Szénhidrogén Szállítóvezetékek Biztonsági Szabályzata	5
2.2. Iparbiztonsági szabályozás elemzése	6
2.3. Magyar és szlovák iparbiztonsági szabályozás összehasonlítása	7
3. Szénhidrogén terméktávvezetékek (benzin, gázolaj, BT – Benzol-toluol) Magyarországon	9
3.1. A termék szállító csővezetékek működése, technológiája	9
3.2. Termék távvezetékek rövid jellemzése	13
3.3. Szakaszoló állomások	13
3.4. Diszpécsterszolgálat	14
3.5. A diszpécser tevékenysége üzemzavar esetén	14
3.6. A működés biztonságát garantáló rendszerek	15
3.7. A ÜFR vezeték távfelügyeleti rendszer	19
3.8. Nyomvonal felügyelet	19
3.9. A technológia üzemeltetése	19
3.10. Diagnosztika	20
4. A normál üzemviteltől eltérő állapotok – havária elhárítás	21
4.1. Üzemzavar, üzemzavar észlelése	21
4.2. Üzemzavar észlelések az üzem-felügyeleti rendszer jelzése alapján	21
4.3. Üzemzavar észlelések bejelentés alapján	21
4.4. Üzemzavar minősítése	22
4.5. Tiszaújváros – Százhalombatta termékvezetéken Benzol - Toluol frakció szállítás alatt bekövetkezett bármely üzemzavar	23
4.6. Védekezésért felelős személyek és feladataik	26
5. Lehetséges baleseti eseménysorok, következményei és hatásaik értékelése	34

5.1.	Súlyos káresemény elhárítási terv felépítése	35
5.2.	Termék távvezetékek (benzin, gázolaj) lehetséges baleseti eseménysorai.....	37
5.3.	Termék távvezetékek (BT) lehetséges baleseti eseménysorai.....	46
5.4.	A BT vezeték szakaszoló állomásainak általános adatai	48
6.	Összefoglalás	57
7.	Irodalomjegyzék	59
8.	MELLÉKLETEK.....	61
8.1.	Fogalomjegyzék.....	61
8.2.	Ábrajegyzék.....	63

1. BEVEZETÉS

Napjainkban Magyarországon a szén-hidrogén termékek (benzin, gázolaj) szállítása többféle módon történik, attól függően, hogy a termékkel történő kiszolgálás milyen „célközönség” irányába valósul meg. A benzin, gázolaj szállítását megvalósíthatjuk közúton, tankautós kiszolgálással, ami jellemzően az üzemanyag töltőállomásaink ellátását jelenti. A közúti kiszállítás mellett megjelenik még a vasúti, illetve a csővezetékes szállítás is, mellyel azon telephelyeink ellátását biztosítják, melyeknek alapvető feladata a benzin és gázolaj kereskedelmi és stratégiai tárolása, továbbá ezen termékek kiszolgálása közúton, vasúton és uszályon. Telephelyeink ezen a fő tevékenységen kívül üzemeltetik a tárolótereket, a töltő-lefejtő rendszereket, az ezekhez kapcsolódó technológiai és biztonságtechnikai rendszereket, továbbá mellett kiemelt figyelmet fordít a termékek előírt minőségének biztosítására, azok megfelelő mennyiségi elszámolására.

Magyarországon a csővezetékes benzin és gázolaj szállítást a MOL Nyrt. végzi, aki egyben a hazai csővezetékek tulajdonosa is. A vállalat mintegy 2200 km szénhidrogén szállítóvezeték üzemeltet, melyből:

- kőolajvezeték hálózat hossza: 836 km,
- termék távvezeték hálózat hossza: 1308 km.

A szervezet által üzemeltetett szénhidrogén szállítóvezeték rendszer üzemeltetési feladatai és felelősségei a csővezeték rendszer technológiai kiépítésének és szállítási funkciójának megfelelően kettéválnak.

A kőolajszállító csővezeték rendszer üzemeltetéséért a szervezet önálló alegységeként a Kőolaj Távvezeték Üzemeltetés MOL szervezet, a termékszállító csővezeték rendszer üzemeltetéséért a Termék Távvezeték Üzemeltetés MOL szervezet felelős.

A folyamatos ellátás, és annak biztonsága érdekében kiemelt figyelmet fordít a rendszerfelügyeletre, karbantartásra, melyekről diplomamunkámban részletes képet kívánok bemutatni.

Diplomamunkám során részletesen bemutatom a vonatkozó hazai jogszabályozást, mind iparbiztonsági, mind pedig üzemeltetői részről. Részletesen ismertetem a csővezeték hálózatunk technológiáját, működését és biztonsági rendszereit. Diplomamunkám utolsó részében a jelenleg érvényben lévő súlyos káresemény elhárítási tervek tartalmát dolgozom fel,

kiválasztva 1-1 termék távvezetékét, és részletesen elemzem a lehetséges baleseti eseménysorokat, azok következményeit és hatásait értékelem.

2. CSŐVEZETÉKES SZÁLLÍTÁS BIZTONSÁGÁT ÉRINTŐ SZABÁLYOZÁS VIZSGÁLATA

Hazánkban a csővezetékes szállítás működését, új csővezetékek létesítését, építését alapvetően két jogszabályi oldal határozza meg. Az egyik ilyen a szénhidrogén szállítóvezetékek biztonsági követelményeiről és a Szénhidrogén Szállítóvezetékek Biztonsági Szabályzatáról szóló, 26/2022. (I.31.) SZTFH rendelet. A másik oldal pedig az iparbiztonsági vonatkozású előírások, melyek közül is a katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvényt (a továbbiakban: kat. törvény), valamint a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011. (X.20.) Korm. rendeletet (a továbbiakban: Korm. rendelet). emelném ki. A következőkben a két szabályozást fogom bemutatni.

2.1. Szénhidrogén Szállítóvezetékek Biztonsági Szabályzata

A 26/2022. (I.31.) SZTFH rendelet hatálya kiterjed:

- „a bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény (a továbbiakban: bányászati törvény) 24. § (1) bekezdése szerinti engedélyesre,
- a szállítóvezeték tervező, építtető, kivitelező, üzemeltető, a szállítóvezeték karbantartását, átalakítását, felújítását és felhagyását, elbontását végző, a Szabályozott Tevékenységek Felügyeleti Hatósága elnökének a bányászati törvény végrehajtásának egyes szabályairól szóló rendeletben meghatározott vállalkozóra,
- szállítóvezeték biztonsági övezetével érintett ingatlan tulajdonosára, haszonélvezőjére, vagyonkezelőjére és használójára, továbbá
- a szállítóvezeték biztonsági övezetével érintett építmény, létesítmény beruházójára, építtetőjére és üzemben tartójára.” [4]

A hatályok első pontjában látható, hogy hivatkozik a bányászatról szóló törvényre. Ennek az oka, hogy alapvetően a szénhidrogének csővezetékes szállítása a bányászati törvény hatálya alá tartozó tevékenység. A bányászati törvény 3.§ (2) bekezdése kimondja, hogy „a kőolaj, a kőolajtermékek, továbbá - a földgáz kivételével - a szénhidrogén-gázok csővezetéken történő szállítása kizárólagos állami tevékenység” [3]. Azonban a 8. §-ban kimondja, hogy a

koncesszióról szóló 1991. évi XVI. törvény értelmében, koncessziós szerződéssel a kőolaj, és kőolaj termék szállítóvezetékek létesítését és üzemben tartását átengedheti. [3] A bányászati törvény 24. § (3) bekezdése kimondja, hogy a szénhidrogén szállítóvezetékek tervezésére, létesítésére, felújítására, üzemeltetésére és elbontására műszaki-biztonsági irányítást kell kidolgozni, melyet a bányafelügyelet hagy jóvá és felügyel. [3] A szénhidrogén szállítóvezetékkel kapcsolatos további előírásokat, az általános követelményeket (például biztonsági övezet), a tervezéssel, építéssel, üzemeltetéssel és karbantartással kapcsolatos előírásokat a Szénhidrogén Szállítóvezetékek Biztonsági Szabályzata (a továbbiakban: SzSzBSz) tartalmazza.

A bányászati törvény értelmében a szénhidrogén szállítóvezetékek és környezetük védelme érdekében biztonsági övezetet kell kijelölni a vezeték mindkét oldalán. A biztonsági övezet mértéke az SzSzBSz alapján kerül megállapításra és az illetékes Bányakapitányság által az adott vezetékre kiadott építési, illetve használatbavételi engedélyben kerül rögzítésre.

2.2. Iparbiztonsági szabályozás elemzése

A hazai jogszabályozás értelmében a csővezetékes benzin és gázolaj szállítás veszélyes tevékenységnek minősül. A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló, 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet 1. § 3. pontja értelmében, azon üzemeken kívüli csővezetékek (beleértve a szállításhoz szükséges infrastruktúrát), melyek veszélyes anyagokat, így például benzint és gázolajat szállítanak, kiemelten kezelendő létesítmények közé tartoznak. A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló, 2011. évi CXXVIII. törvény 3. § 14. pontja értelmében a kiemelten kezelendő létesítmények az un. küszöbérték alatti üzemek kategóriájába tartoznak. A csővezetékes szállítás iparbiztonsági szempontból történő kategorizálásával, a katasztrófavédelmi törvény alkalmazásával megállapítható, hogy súlyos káresemény elhárítási terv (a továbbiakban: SKET) készítésére kötelezett veszélyes létesítmény.

A SKET-ben az üzemeltető a technológia és a létesítmény bemutatásán túl ismerteti a veszélyes anyag környezetbe való kikerülés módjait, a veszélyes anyagok vagy fizikai hatásának terjedését, valamint a feltételezett súlyos baleseti szcenárió hatásainak csökkentésére hozott intézkedéseit, üzemi és szervezeti eszközrendszereit. [1] Az üzemeltető a SKET-ben foglaltakat a veszélyes létesítmény területén dolgozó személlyel megismerteti, és annak alkalmazására évente oktatásban részesíti a munkavállalókat. [1] Az oktatási kötelezettségen túl, a

dokumentációban foglaltak rendszeres, évenkénti gyakoroltatását is előírja a 219/2011. (X. 20.) Korm. rendelet.

2.3. Magyar és szlovák iparbiztonsági szabályozás összehasonlítása

A csővezetékes szállítás iparbiztonsági szabályozása Magyarországon egyedülálló rendszert képez. A hazai rendszer alapján képező SEVESO III. irányelv (2012/18/EU irányelv) alsó- és felső küszöbértékű üzemet definiál. Mivel a MOL Nyrt. a MOL-csoport része, közvetlen kapcsolatban állunk – a teljesség igénye nélkül – a szlovákiai Slovnaft finomítóval is. Ebből kifolyólag kézenfekvőnek találtam, hogy diplomamunkámban összehasonlítsam a magyar és a szlovák iparbiztonsági jogszabályi előírásokat.

Szlovákiában az iparbiztonsági előírásokat, hasonlóan a magyar jogrendszerhez, alapvetően az alábbi törvény és rendelet szabályozza:

- 128/2015 Z. z. - Zákon o prevencii závažných priemyselných havárií a o zmene a doplnení niektorých zákonov – a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzéséről;
- 198/2015 Z. z. – Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona č. 128/2015 Z. z. o prevencii závažných priemyselných havárií a o zmene a doplnení niektorých zákonov – a Szlovák köztársaság környezetvédelmi minisztériumának rendelete, mely a 128/2015. Z.z. törvényben foglaltak teljesítéséről szól.

A 128/2015 Z.z. törvény lényegében a magyar katasztrófavédelmi törvény IV. fejezetének szlovák megfelelője, míg a 198/2015 Z.z. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló, 219/2011. (X. 20.) Korm. rendeletnek felel meg. A szlovák nyelvű szöveg feldolgozásában, a jogszabályok értelmezésében a szlovák kollégák nyújtottak segítséget.

A két ország iparbiztonsági szabályozása közötti különbséget, az alábbi, 1. táblázatban szemléltetem.

1. táblázat Magyar és szlovák iparbiztonsági előírások összehasonlítása

Előírások	Magyarország	Szlovákia
Felső küszöbértékű veszélyes üzem – Biztonsági Jelentés	Magyarországon a felső küszöbértékűnek minősülő üzem jelentkezik Biztonsági Jelentéssel.	Szlovákiában a felső küszöbértékűnek minősülő üzem jelentkezik Biztonsági Jelentéssel.
Alsó küszöbértékű veszélyes üzem – Biztonsági Elemzés	Magyarországon az alsó küszöbértékűnek minősülő üzem jelentkezik Biztonsági Elemzéssel.	Szlovákiában az alsó küszöbértékű veszélyes üzemeknél üzemazonosítást végeznek, Biztonsági Elemzéssel nem rendelkeznek.
Küszöbérték alatti üzem/kiemelten kezelendő létesítmény - Súlyos káresemény elhárítási terv	Magyarországon a küszöbérték alatti üzem/kiemelten kezelendő létesítmény biztonsági dokumentációja a Súlyos káresemény elhárítási terv.	Szlovákiában nem vonatkozik előírás a küszöbérték alatti üzem/kiemelten kezelendő létesítményekről (például csővezetékes szállítás).
Belső Védelmi Terv	A felső- és alsó küszöbértékű veszélyes üzemek rendelkeznek Belső Védelmi Tervvel, mely a Biztonsági Jelentés vagy Biztonsági Elemzés mellékeltét képezi. A hatósághoz jóváhagyásra be kell nyújtani.	Szlovákiában a felső küszöbértékű veszélyes üzemek rendelkeznek Belső Védelmi Tervvel. A hatósághoz a dokumentációt nem kell benyújtani jóváhagyásra, az egységes szerkezetű biztonsági jelentésnek nem része. 3 évente felül kell vizsgálni, melynek megvalósulását a hatóságnak be kell jelenteni.
Belső védelmi Terv gyakorlat	A Korm. rendelet 20. § (6) bekezdése értelmében évente részleges, háromévente komplex gyakorlat.	Évente kerül megtartásra Belső Védelmi Terv gyakorlat, melyet a gyakorlat megtartása előtt 7 nappal kell bejelenteni a hatóságnak.
Időszakos iparbiztonsági ellenőrzés	A Korm. rendelet 14. § értelmében felső küszöbértékű veszélyes üzem esetében évente, alsó küszöbértékű veszélyes üzem esetén háromévente.	Éves gyakorisággal folytatnak le időszakos iparbiztonsági ellenőrzést, melynek során a társhatóságok is részt vesznek az ellenőrzésen – komplex, supervisor ellenőrzés.
Valóságtartalom ellenőrzés	Van, a Korm. rendelet 13. §-a értelmében.	Nincs valóságtartalom ellenőrzés.

Fenti táblázatomban jól látszik, hogy alapvető különbségek vannak a két ország iparbiztonsági vonatkozású előírásai között. A legfontosabb különbség véleményem szerint az alsó küszöbértékű veszélyes üzemek, valamint a diplomamunkám szempontjából jelentős kiemelten kezelendő létesítmények szabályozásai.

3. SZÉNHIDROGÉN TERMÉKTÁVVEZETÉKEK (BENZIN, GÁZOLAJ, BT – BENZOL-TOLUOL) MAGYARORSZÁGON

3.1. A termék szállító csővezetékek működése, technológiája

A veszélyes áru szállítási módokat tekintve a leggyorsabb, legbiztonságosabb, költséghatékony és környezetkímélő megoldás a csővezetékes szállítás. A csővezetékes szállítás megismerésének első mérföldköve a rendszer működésének, technológiájának megismerése. A MOL Nyrt-ben a szén-hidrogén termékek csővezetékes szállítás rendszerének két része van, attól függően, hogy mit szállítunk az adott vezetéken: Kőolaj Szállítás és Termék Távvezeték Üzemeltetés. A továbbiakban, diplomamunkám tárgyát tekintve utóbbival fogok foglalkozni.

A Termék Távvezeték Üzemeltetés szervezet feladata a Dunai Finomítótól átvett kőolaj termékek (benzin, gázolaj) elszállítása, valamint annak a tároló telephelyeinken történő betárolása. A szervezet ezen tevékenységével biztosítja a terméktávvezeték-rendszerre kapcsolt telepek zavartalan áruellátását. További feladatai közé tartozik, hogy a különböző megrendelői részére bérszállítást végez a terméktávvezeték rendszeren, valamint biztosítja a MOL Nyrt. kereskedelmi szerződéseinek megfelelően a termékvezetékéről történő értékesítést.

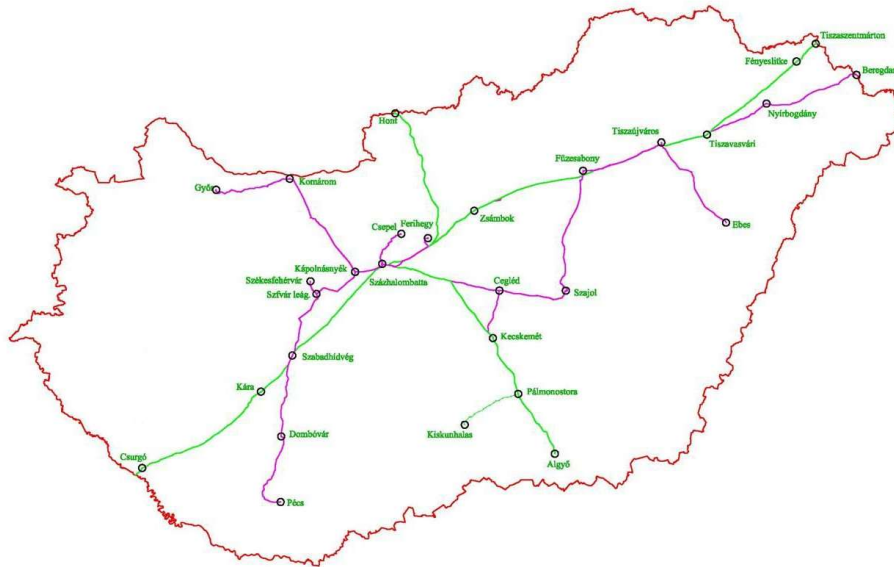
A fenti feladatok végrehajtása érdekében elvégzi, illetve elvégezteti a létesítmények gépészeti és villamos állagmegóvását, karbantartását, hibaelhárítását és javítását, illetve ellátja a terméktávvezeték rendszer létesítményeinek és biztonsági övezetének műszaki felügyeletét. A folyamatos működés biztosításához pedig a szénhidrogén szállítóvezetékek biztonsági követelményeiről és a Szénhidrogén Szállítóvezetékek Biztonsági Szabályzatáról szóló, 26/2022. (I.31.) SZTFH rendelet 1. melléklete szerint jár el, az abban szereplő üzemeltetési feltételeit teljesíti.

Az 1. ábrán látható csővezeték hálózat esetében a zöld szín kőolaj, míg a lila szín termék távvezetéseket jeleznek. Hazánkban a MOL Nyrt. üzemeltetésében az alábbi telephelyeink tárolnak stratégiai és kereskedelmi célból terméket:

- Komárom;
- Csepel;
- Székesfehérvár;
- Pécs;
- Kecskemét;
- Szajol;

- Tiszaújváros.

Mol Nyrt. Logisztika kőolaj- és termékvezeték rendszere



1. ábra Magyarország szén-hidrogén (benzin, gázolaj, kőolaj) csővezetékes hálózata (forrás: A kőolaj- és kőolajtermék szállítóvezetékek repülőgépes nyomvonal felügyeletének szabályozása c. MOL Nyrt. szabályzat, 4. oldal, hatálybalépés dátuma: 2020. 11. 25.)

A termékszállító vezetékek nyomvonalát és létesítményeinek elhelyezkedését a 2. ábra szemlélteti.



2. ábra Csővezeték Üzemeltetés terméktávvezeték hálózata (forrás: Csővezeték Üzemeltetés Műszaki Biztonságirányítási Rendszer Kézikönyve, 11. oldal, hatályba lépés dátuma: 2019. 05. 17.)

A felsorolt településről az 1. és 2. ábrán is látható, hogy un. csővezeték végi telephelyek, azaz a benzin- és gázolaj ellátásuk a termék távvezetéken keresztül történik. A Termék Távvezeték Üzemeltetés MOL szervezet a felügyelete alá tartozó termékvezeték rendszer üzemeltetési feladatait két – területileg tagozódó – üzemközpont – Százhalombatta üzem és Tiszaújváros üzem – irányításával látja el.

A termékszállító vezeték rendszer létesítményeinek üzemeltetési felelősség szerinti megosztását az alábbi felsorolás tartalmazza:

Százhalombatta üzem (üzemközpont) felügyelete alá tartozó csővezetékek és létesítményeik:

Termékszállító távvezetékek:

- Százhalombatta – Csepel
 - Albertfalva – Kelenföldi Erőmű leágazás
 - Csepeli Fogadó – Csepeli Áramtermelő
- Százhalombatta – Ferihegy
- Százhalombatta – Szőny
- Százhalombatta – Pécs
 - Székesfehérvár leágazás (M7) – Székesfehérvár
- Százhalombatta – Szajol
- Cegléd – Kecskemét
- Kecskemét telep – Kecskemét repülőtér
- Százhalombatta – Szajol
- Szőny – Százhalombatta
- Tiszaújváros – Százhalombatta, Csány-Százhalombatta közötti szakasza

Létesítmények:

- Százhalombatta szivattyú- és mérőállomás
- Szőny szivattyú- és mérőállomás
- Kecskemét szivattyú-és fogadó, feladó állomás
- Pécs fogadó állomás
- Csepel fogadó állomás

- Ferihegy fogadó állomás
- Csepel erőmű fogadó állomás
- Kelenföldi erőmű fogadó állomás

Tiszaújváros üzem (üzemközpont) felügyelete alá tartozó csővezetékek és létesítményeik:

Termékszállító távvezetékek:

- Szajol – Tiszaújváros
- Szajol – Tiszaújváros vegyipari benzin szállító vezeték
- Tiszaújváros – Százhalombatta BT-szállító vezeték, Tiszaújváros - Csány szakaszolóállomás közötti szakasz
- Beregdaróc (Ukrajna országhatár) – Tiszaújváros Keleti terméktávvezeték

Létesítmények:

- Tiszaújváros szivattyú- és mérőállomás
- Szajol szivattyú- és mérőállomás
- Nyírbogdány nemzetközi mérőállomás

3.2. Termék távvezetékek rövid jellemzése

A Termék távvezeték SKET-ben a legkedvezőtlenebb események vizsgálatakor a tiszaujvárosi, valamint a komáromi távvezeték van érintve, bemutatva, így jelen fejezetben ezekről lesz szó bővebben.

Százhalombatta – Komárom CH termék-szállítóvezeték

A Százhalombatta – Komárom terméktávvezeték a komáromi telep késztermékkel történő ellátását biztosítja. A vezeték indítópontja, a szivattyúállomás a Dunai Finomítóban található. Nyomvonal a Százhalombatta Termelés Dunai Finomító görényállomáson, majd a kápolnásnyéki, vértesszőlő és a környébányai szakaszoló állomásokon keresztül éri el a komáromi fogadóállomást [2].

3.3. Szakaszoló állomások

A szakaszoló állomások fő feladata, hogy havária esetén az egyes vezetékszakaszokat be lehessen zárni, hogy ezzel a környezetbe kerülő termék mennyiségét, így a környezeti és anyagi

károk mértékét csökkentjük, de emellett a szétszakaszolás szivárgás gyanúja esetén is lehetőséget ad arra, hogy az egyes szakaszokat külön nyomástartási vizsgálat alá vessük.

A szakaszoló állomásokon kialakított műszerezés pedig a szállítás és üzemszünet alatt is fontos hidraulikai, esetleg a termék egyéb tulajdonságára jellemző paraméterek, környezetvédelmi, vagyonvédelmi és biztonságtechnikai szempontból fontos események figyelését teszi lehetővé, adatokat szolgáltat a felügyelethez, a szivárgásérzékeléshez.

3.4. Diszpécsterszolgálat

A biztonságos működés érdekében a Csővezeték Üzemeltetés szervezet 24 órás, folyamatos műszakban diszpécsterszolgálatot működtet. A műszakban lévő diszpécser feladata:

- operatíván irányítja az ütemezett termék távvezetékes szállítási feladatok végrehajtását;
- informatikai, üzemviteli, ügyviteli támogatást ad a MOL Nyrt. DS Logisztika kőolaj- és termékszállító vezetékeinek üzemeltetéséhez;
- kapcsolatot tart az üzleti folyamatban résztvevő társszervezetek műszakos szolgálataival (például a termék távvezetéki fogadóállomásokon dolgozó, illetve a szállított terméket befogadó telephelyek dolgozó kollégákkal);
- részt vesz a hó végi leltárak készletfelmérésében, adatszolgáltatással.

3.5. A diszpécser tevékenysége üzemzavar esetén

A diszpécser mindennapi feladatait tekintve meg lehet állapítani, hogy a csővezetékes szénhidrogén szállításban – legyen az akár kőolaj, vagy termék – központi szerepet játszik. Ez a központi szerepe csak fokozódik havária esetén. Amennyiben a diszpécser, számítás, bejelentés vagy a távvezeték rendszerre telepített üzemfelügyeleti rendszer jelzései útján üzemzavarról szerez tudomást, akkor a Mol Nyrt. Kőolaj- és Kőolajtermék-szállító Vezetékek Üzemzavar és Havária elhárítási utasítása szerint kell eljárnia.

A szivárgásérzékelő jelzése esetén az alábbi feladatokat kell elvégeznie:

- Ellenőrzi a vezetéken, a szállításban résztvevő állomások hozam/nyomás trendjeit, telefonon tájékozik a szállításban résztvevő telepek dolgozóinál, hogy a riasztást kiválthatta-e valamilyen normál technológiai beavatkozás (termék- vagy tartályváltás, hozam- vagy nyomásszabályozás, szivattyúindítás, leállítás stb.). Ha a riasztás okára megtalálja a magyarázatot, ezt bejegyzi a rendszerbe.

- Az üzemfelügyeleti rendszer „Csömérleg” alkalmazásán ellenőrzi, hogy a jelzést közvetlenül megelőző időszakban változott-e az eltérések trendje negatív irányban.
- Amennyiben szivárgás, vagy elvételezés valószínűsíthető
 - haladéktalanul intézkedik az érintett vezetéken a szállítás leállítására,
 - értesíti az ügyeletes műszaki vezetőt (munkaidőben a Termék Távvezeték Üzemeltetés vezető, vagy az illetékes üzemvezető, munkaidőn kívül a készenléti szolgálat vezetője), felelős műszaki vezetőt, területileg illetékes üzemvezetőt és tájékoztatja a történetekről.
- Miután a szivárgásérzékelő kiszámította, és térképen megjelenítette a szivárgás helyét, a Google Earth segítségével meghatározza a jelzőoszlop(ok) azonosító számát, ahol a szivárgás valószínűsíthető.
- Kinyomtatja a „Szivárgásérzékelés jelentés”-en megjelenített adatokat és tájékoztatja a kapott információkról a műszaki vezetőt. (Szivárgás valószínűsége, helye (koordináták), ideje, hozama, szivárgó termék megnevezése, elszivárgott termék mennyisége.)
- Az ügyeletes műszaki vezető utasítására tájékoztatja a területileg illetékes védelmi szervezet diszpécserét, aki riasztja a bevetési csoporto(ka)t.
- Az ügyeletes műszaki vezető döntése alapján, szükség esetén intézkedik a vezeték nyomásmentesítésére, leürítésére és a havária helyének kiszakaszolására), és a továbbiakban leírtak szerint jár el.

A további intézkedéseket a felelős műszaki vezető teszi meg a vészhelyzeti utasítás alapján.

A diszpécser a szállítás újraindítását akkor rendelheti el, ha a javítási munkák helyszíni irányítója (műszaki vezetője) jelentette a hibaelhárítás befejezését, és a szállítás újraindítását kéri.

3.6. A működés biztonságát garantáló rendszerek

Folyamat közeli berendezések (helyi irányítástechnika)

Százhalombatta feladóállomás

A folyamatirányítás a szivattyúk indítását, leállítását, védelmét, reteszelését végzi.

Reteszfeladatok:

- Szivattyú tömszelence szivárgások;
- Szivattyú villamos védelmi reteszek;
- Szivattyú szívóoldali nyomásreteszek;
- Távvezetéki kilépő gerincnyomás retesz;
- Vészleállítás;
- Tiltókapcsolók.

Az operátori számítógép/ek/en beavatkozási felületet biztosít a kezelő számára a szivattyúk indítására, leállítására, szerelvények működtetésére, nyomás szabályozó működtetésére, adag indításra. Információt ad a szállítási nyomás, hozam, hőmérséklet, sűrűség adatokról, megjeleníti a technológiai állapotokat, alarmokat, trendeket, online és historikus adatokat. Biztosítja az adag indításhoz szükséges felületet, lekérdezi és kezeli a számítóműveket. Megjeleníti az indítóállomás technológiai sémaképét, a szükséges információkkal.

Szakaszolóállomások

A szakaszoló állomások folyamatirányító rendszere redundáns iGPRS kommunikációs vonalon kapcsolódik a központi diszpécserrendszerhez. A folyamatirányító rendszer információt ad a szakaszoló állomás állapotáról, alarmokat generál.

Megjelenített adatok:

- nyomások;
- szerelvény állapot;
- kommunikációs hiba;
- rendszerparaméterek;
- konténer állapotok;
- csőgörény áthaladás jelzés.

Csőgörény indításakor a termék távvezetéki diszpécserszolgálat aktiválja a csőgörény figyelési rendszert.

A folyamatirányítás felületet biztosít a kezelőnek a szakaszoló szerelvények működtetésére.



1. kép Dunaparti görényfogadó állomás (forrás: saját felvétel)

Fogadóállomások

A folyamatirányító rendszer biztosítja a fogadás levezényléséhez és felügyeletéhez szükséges felületet. Beavatkozási felületet biztosít a szerelvények, a szabályozó szelep működtetésére, adagindításra, a tartályparkba menő üzemhatári szerelvények működtetésére. Információt ad a szállítási nyomás, hozam, hőmérséklet, sűrűség adatokról, megjeleníti a technológiai állapotokat, alarmokat, online és historikus adatokat.



2. kép Komárom távezetéki fogadóállomás (forrás: saját felvétel)

Termék távvezetési diszpécserközpont

A központi folyamatirányító rendszer begyűjti a vezeték folyamatirányításában megjelent összes adatot, ezeket feldolgozza, archiválja, megjeleníti, alarmokat generál és beavatkozási felületet biztosít a vezeték üzemeltetéséhez

A diszpécser rendszer megjeleníti a feladó és fogadóállomás technológiai képeit a szükséges állapotokkal és adatokkal. Biztosítja a vezeték teljes vonalának a megjelenítését a szakaszolóállomásokkal, és azok összes adatával, lehetővé teszi azok működtetését.

Kommunikáció

A fogadóállomások és a százhalombattai központ között a kommunikáció MOL WAN hálózaton valósul meg.

Irányító központbeli berendezések

Jövedéki elszámoló rendszer - Egy speciálisan MOL-os igényekre kifejlesztett Üzem Felügyeleti Rendszer (ÜFR) adatbázisa alapján, SAP alkalmazáson keresztül történik a NAV felé.

Szivárgásérzékelő rendszer - A nyomás távadók jeleinek feldolgozása a szakaszolókon beépített beltéri egységekben történik, és az iGPRS vonalon továbbítva a központi szivárgásérzékelő modulban kerülnek kiértékelésre. A központi modul határozza meg a szivárgás tényét és helyét

Katódvédelmi felügyeleti rendszer - A távvezeték korrózióvédelmét a katódvédelmi rendszer biztosítja. A teljes vezetékrendszert a nyomvonalon megfelelő elosztásban telepített katódállomások szolgáltatják a védőáramot.

Kamerás technológiai megfigyelő rendszer:

Százhalombatta görényállomás, Kápolnásnyék, Husztót, Boda szakaszoló állomások

A megfigyelés mozgásérzékelőkkel ellátott fix web kamerára épül. A kamera jelei a helyszínen rögzítésre kerülnek, ha a mozgásérzékelők mozgást érzékelnek, elindul a kamerakép rögzítése és az operátori gép alarmot ad. A kommunikációt GPRS kapcsolat biztosítja. Utólagos értékeléshez az adatok a rögzítőből a diszpécseri gépre tölthetők és visszajátszhatók. Az éjszakai megvilágítást alkonykapcsolóval ellátott reflektorok biztosítják (Boda kivételével).

Százhalombatta 211 j. szivattyútér

A kamerás rendszer a 211 j. szivattyútér műszertermében látható. A kamerák jelei a helyszínen rögzítésre kerülnek.

Székesfehérvár, Pécs, Komárom fogadóállomások, Komárom indító állomás

A mozgásérzékelővel ellátott kamerás rendszer a telepi diszpécserközpontban látható. A kamerák jelei a helyszínen rögzítésre kerülnek.

3.7. A ÜFR vezeték távfelügyeleti rendszer

A szállító vezetékrendszer Üzemfelügyeleti Rendszere (továbbiakban: ÜFR) a vezetékrendszer egészét átfogó irányítástechnikai, informatikai és kommunikációs rendszer. Feladata a távvezeték rendszer központi felügyelete, technológiai, jövedéki elszámolás, termékkövetés és szivárgás érzékelés szempontjából.

Az ÜFR a szénhidrogén szállító távvezeték rendszer hiteles mérőrendszereire és beavatkozó elemeire épülve az irányítástechnika és számítástechnika eszközeivel szabályozza a folyamatokat. A rendszer központja a termék távvezetéki diszpécserszolgálat műszertermében van. A rendszer adatainak felhasználásával és jelzéseire reagálva a diszpécserszolgálatok azonnal észlelik a vezetékrendszeren bekövetkező üzemzavarokat, és azok alapján megteszik a szükséges intézkedéseket.

3.8. Nyomvonal felügyelet

A termékvezetékek biztonsági övezettel védett és határolt területe mentén (nyomvonal szakasz) a felügyeleti tevékenység az arra kijelölt geodéta, repülőgépes és gyalogos nyomvonal-ellenőrző hatáskörébe tartozik.

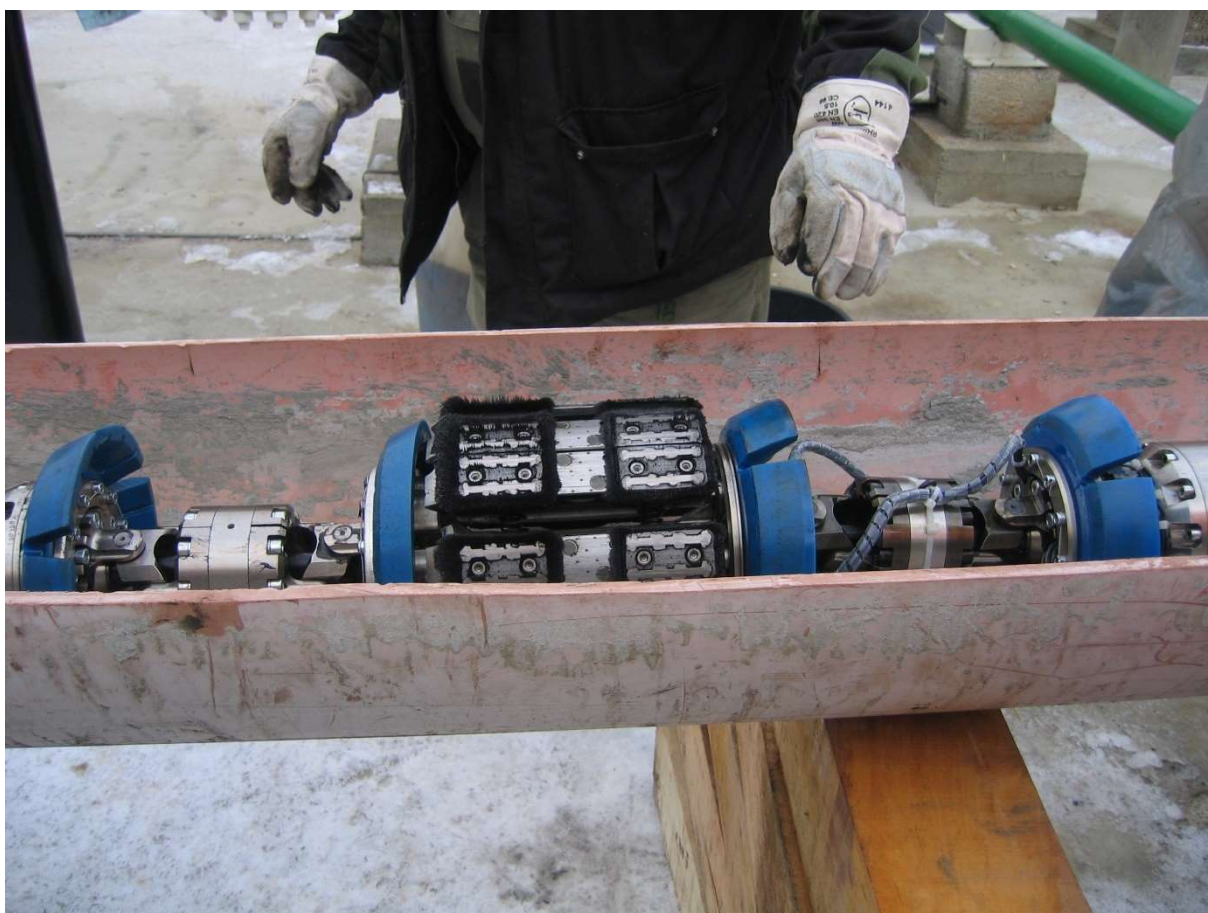
A havi rendszerességgel végzett repülőgépes és gyalogos nyomvonal ellenőrzés során észlelt problémák helyszíni ellenőrzése és az alkalomszerű, nyomvonal biztonsági övezetet érintő szakfelügyeleti tevékenységet igénylő kivitelezői munkák helyszíni felügyelete az arra kijelölt geodéta munkatárs feladata.

3.9. A technológia üzemeltetése

Az üzemeltetési műveletek során csak a technológiai utasításnak megfelelően lehet eljárni. Ideiglenes, „bypass” működési lehetőség nincs, ha biztonsági szerelvények nem működnek, vagy a reteszfeltételek nem teljesülnek, a szállítás nem indítható. Az üzemelés során a berendezések megbízhatóságát folyamatosan ellenőrizni kell.

3.10. Diagnosztika

A csővezetékek biztonságos üzemeltetéséhez a felügyeleti rendszereken túl, rendszeres diagnosztikát kell elvégezni. A diagnosztika elvégzése egyrészt a vezeték tisztítására szolgál, másrészt pedig a különböző okokból adódó meghibásodás – például külső vagy belső korrózió – megfelelő időben történő feltárására szolgál. Mindkét esetben a műveletet csőgörénnyel végzik, a kifejezetten a csővezeték állapotát felmérni képes eszközt intelligens görénnyek nevezik.



3. kép Intelligens görény előkészítése (forrás: MOL Nyrt. saját felvétel)

Az SzSzBSz nem ír elő konkrét intervallumot a diagnosztika elvégzésére, ezt az üzemeltetőnek kell meghatároznia. A felülvizsgálat módját, rendszerességét, formáját belső utasításban kell rögzíteni. A MOL Nyrt. esetében intelligens görényezésre 5-7 évente kerül sor. A görényezés eredményeinek kiértékelését követően pedig a szakemberek meghatározzák a feltárt hibák kijavításának módszerét, arra intézkedést hoznak. A rendszeres diagnosztikával nyomon lehet követni a csővezetékek állapotát, a hibák várható alakulását előre lehet vetíteni. Ez jelenti a karbantartás alapját.

4. A NORMÁL ÜZEMVITELTŐL ELTÉRŐ ÁLLAPOTOK – HAVÁRIA ELHÁRÍTÁS

4.1. Üzemzavar, üzemzavar észlelése

Üzemzavar az alábbiak alapján észlelhető:

- üzem-felügyeleti rendszer jelzése alapján,
- mérések és számítások alapján,
- bejelentés alapján.

A MOL Nyrt. Logisztika Csővezeték Üzemeltetés MOL saját üzem-felügyeleti rendszer keretében működik. Figyelőhálózatán állandó diszpécser szolgálattal folyamatosan felügyeli az üzemszerű működést, az esetleges meghibásodásokat, és észleli a veszélyes anyag technológiai rendszeren kívültre jutását.

4.2. Üzemzavar észlelések az üzem-felügyeleti rendszer jelzése alapján

Üzemzavar észlelések mérések és számítások alapján

A műszakban lévő diszpécser a vonatkozó MOL belső utasítások szerint a csővégi telepeken és a szivattyúállomásokon dolgozó átvivők-átvevők 2 órás jelentései, az időszakos tartály és csőminták laboreredménye alapján ellenőrzi, és a diszpécsernaplóban rögzíti a szállított kőolaj mennyiségi és minőségi mutatóit, a termékfázisok mozgását.

A kőolajvezetéseken a szállítást le kell állítani, ha a vonatkozó utasításban meghatározott, tömeg szerinti eltérés a feladott és fogadott mennyiségek között a $\pm 1\%$ -ot tartósan (4 órán keresztül) meghaladja, és az eltérés technológiai okokkal nem magyarázható.

Ha a normál szállítási nyomásviszonyokban hirtelen, ugrásszerű nyomáscsökkenés, és hozamemelkedés észlelhető, a szállítást azonnal le kell állítani. A szállítás újraindítása csak az előidéző okok ismeretében, annak megszüntetése után engedélyezhető.

4.3. Üzemzavar észlelések bejelentés alapján

A vezetékrendszeren bekövetkezett üzemzavart jelentheti idegen személy, MOL munkavállaló, szerződéses jogviszony alapján beszállítók, akik vezeték nyomvonalát ellenőrzik földi járőr-, illetve repülőgépes nyomvonal bejárással, vagy biztonsági övezeten belül beruházási, karbantartási és/vagy javítási feladatokat végző beszállítók alkalmazottai. Bejelentés alapján főleg olyan üzemzavarok valószínűsíthetők, amelyek már földfelszínről

láthatóak (pl. vezetéklyukadás okozta környezetszennyezés, tartálytúltöltés, szándékos rongálások).

A bejelentést felvevő dolgozó köteles feljegyezni a bejelentő nevét, telefonszámát, a meghibásodás pontos helyét, majd azokat a szolgálatot ellátó diszpécsernek azonnal jelentenie kell.

4.4. Üzemzavar minősítése

Először a szolgálatot ellátó diszpécser a beérkezett információk birtokában minősíti az üzemzavart. Amennyiben az üzemzavart saját hatáskörében megszüntetni nem tudja, úgy - az üzemzavar minősítésétől függetlenül - értesíti a Kőolajszállítás műszaki ügyelet vezetőjét, aki a havária elhárítási szabályzat előírásai szerint intézkedik. Az üzemzavarral kapcsolatos minden eseményt a diszpécser naplóban rögzíteni kell. A bekövetkező üzemzavar esetén a termék távvezetéki szállítás diszpécser dönt a szállítás folytatásáról/leállításáról és a további teendőkről.

Súlyos üzemzavar

A diszpécser értesíti a műszaki ügyelet vezetőjét, akinek utasítására elrendeli a karbantartó szervezetek készenléti ügyeletének mozgósítását.

A diszpécser telefonon keresztül utasítást ad a meghibásodott távvezeték szakaszon a szivattyúzás leállítására, a vezeték nyomásmentesítésére. Az érintett vezeték távvezérelt szakaszoló szerelvényeit szükség esetén zárja.

Környezetszennyezéssel járó üzemzavar esetén – a műszaki ügyelet vezetőjének utasítására – értesíti a MOL DS Logisztika FF és EBK szervezet vezetőjét.

Az ügyeletes műszaki vezető kivizsgálja az eseményt, indokolt esetben utasítást ad a diszpécsernek a karbantartó szervezetek készenléti ügyeletének riasztására.

A műszaki ügyeletvezető az üzemközpontban, vagy a helyszínrre érve átveszi az üzemzavar elhárításának irányítását.

Ha a beérkezett információk alapján el tudja dönteni a meghibásodás mértékét, szükség esetén utasítást ad a diszpécsernek a MOL Nyrt. más egységeitől történő segítségkérésre, meghatározva annak mértékét is.

Amennyiben a beérkezett információk nem elégségesek az üzemzavar mértékének meghatározására, a műszaki ügyeletvezető a helyszínre megy, és onnan utasítja a diszpécser a további feladatokra.

4.5. Tiszaújváros – Százhalombatta termékvezetéken Benzol - Toluol frakció szállítás alatt bekövetkezett bármely üzemzavar

Amennyiben az üzemzavarok anyagelfolyással is járnak, úgy az elfolyt anyagmennyiség alapján fokozatok felállítása szükséges a havária-elhárítással kapcsolatos intézkedések kiadása miatt.

Fokozatok:

- Elfolyás 10 l/h alatt: 10 l/h elfolyás felett várható az üzemfelügyeleti rendszer jelzése, illetve minimum ennyi hiánynak kell jelentkeznie.
- 100 l/h alatti elfolyás esetén az üzemfelügyeleti rendszer egyértelmű jelzése alapján, az elfolyás helyének azonosítása szükséges. Ez a mennyiség várhatóan nem hirtelen tör ki a vezeték felületén, így bolygatás nélküli esetben nem is kerül a felszínre, közvetlenül csak a talajt, esetleg magas talajvízállás esetén a talajvizet veszélyezteti. Vezetékmegfűrés esetén a megfűréshez feltételezhetően kialakított árok/gödör képes a kiömlött anyag felfogására, szétterülése nem várható.
- 100 – 1000 l/h elfolyás esetén elképzelhető, hogy a vezetékből kifolyt áru a felszínen tócsában elterül, a környezeti hőmérséklettől függő mértékben, de intenzíven illan a levegőbe, és azzal a szél- és domborzati-, valamint területhasználati viszonyoktól függően gyorsan terjed, és akár az emberi egészséget közvetlenül veszélyeztetheti.
- 1000 l/h feletti elfolyás esetén nagy valószínűséggel a felszínre kerül a vezetékből kifolyt áru és a levegőbe illanva gyorsan terjedhet.

Amennyiben a kiömlött anyag tócsában a felszínre kerül, úgy mindenképpen számolni kell a gyors illanás lehetőségével, és fokozott figyelmet kell fordítani a tócsatűz megelőzésére.

Az előzetes minősítésnél figyelembe veendő szempontok

Elfolyás mértéke, figyelembe veendő változatok:

- 100 l/h alatt,
- 100 - 1000 l/h között,

- 1000 l/h felett.

Elfolyás helyén lévő receptorok, érzékenységet befolyásoló tényezők:

- Nincs kiemelt védendő objektum
- Természetvédelmi terület 500 m-en belül
- Felszíni víz közelsége (100 m-en belül) vagy árterület (árvízvédelmi töltések között)
- Lakott, vagy folytonos tartózkodásra alkalmas terület 500 m-en belül

Az előző két szempontrendszer alapján, azok egyes változatok találkozásánál az elrendelendő havária riasztási fokozat betűjele az alábbi.

2. táblázat Havária riasztási fokozatok (forrás: SKET)

	Elfolyás mértéke [l/h]	100 l/h alatt	100-1000 l/h	1000 l/h felett
0	Nincs kiemelt védendő objektum	A	A	B
I	Természetvédelmi terület 500 m-en belül	A	B	B
II	Felszíni víz közelsége (100 m-en belül) vagy árterület (árvízvédelmi töltések között)	C	C	C
III	Lakott terület 500 m-en belül	A	B	C

Az A, B és C jelzéseket az alábbiakban részletezem.

- **A:** Csak felderítő egységek kiküldése indokolt.
- **B:** Felderítő egységek kiküldése, műszaki mentő egységek indítása két-oldalról (DF és TF), készenléti csoport indítása, az illetékes megyei katasztrófavédelmi igazgatóságok azonnali értesítése.
- **C:** Ugyanaz, mint B-nél + más külső erők (Vízügyi és Környezetvédelmi Igazgatóságok) azonnali értesítése, bevonása.

Amennyiben a havária helyszínen tűz van, úgy minden esetben a **B** fokozat lép életbe. A havária előzetes minősítése a diszpécser feladata. Ha az üzemfelügyeleti rendszer elfolyást jelzett, úgy minimum az „A” fokozat azonnali elrendelése kötelező.

Riasztás, kommunikáció

A Távvezetékes Szállítás szállítóvezetékein bekövetkezett üzemzavarok elhárítása során megfelelő minőségű és biztonságosan működő kommunikációs rendszert lett kialakítva. A kommunikációs rendszer a Magyar Kormányzati hírközlő hálózaton (TETRA) működő EDR rendszerű URH rádiók lettek rendszeresítve. Ezek az eszközök kiosztásra kerültek a Logisztika Távvezetékes Szállítás szervezeteinél, valamint az elsődleges felderítést és beavatkozást végző FER Kft. tűzoltóságnál.

Tervezett leállások

A kiváltásokkal összefüggő munkákat minden esetben egyedi utasítással kell szabályozni. Az egyedi utasítás kidolgozásáért a Csővezeték Üzemeltetés MOL vezető felelős.

Az egyedi munkautasításnak minimálisan az alábbiakat kell tartalmaznia:

- a leürítés,
- a kiváltási munkák végrehajtásának,
- a feltöltés és a tömörségi nyomáspróba feltételei, valamint
- az elvégzendő munkafolyamatok ütemterve, és ezek felelősei.

A normál üzemmenettől eltérő kísérleti szállítások végrehajtására szintén egyedi munkautasítást kell készíteni.

Tiszaújvárosi feladó állomás vészleállítása

Tekintettel arra, hogy az állomás összes kezelői tevékenységét személyzet végzi, különös figyelmet kell fordítani a biztonsági berendezésekre, ezek a következők.

- **Tűzeseti vészlekapcsolás** - A működtetése a menekülési útvonalon elhelyezett (egy darab „NOT_AUS” funkciójú) nyomógomb, kar segítségével történik. Hatására azonnali villamos alállomási feszültségmentesítés történik a robbanásbiztos elosztók tekintetében, míg a világítási hálózat üzemben marad. A felügyeleti rendszerben Tűzeseti vészlekapcsolás működtetéséről (naplózott) jelzést kell adni.
- **Ütemezett Vészleállitás** - A helyi operátori állomás kezelőfelületén, ill. a műszerteremben (műszertáblán) elhelyezett fizikai nyomógomb megnyomásának hatására (bármely biztonsági okból) a szállítás ütemezett vészleállítása a villamos

szerelvények biztonsági állapotba történő mozgatása történik. Hatására a vonatkozó villamos szerelvények zárás parancsot kapnak. Miután megérkezett mindegyik szerelvény végállás jelzése (vagy a leghosszabb zárási idejű szerelvény is bezárt), megtörténik a villamos alállomási feszültségmentesítés a robbanásbiztos elosztók tekintetében, míg a világítási hálózat üzemben marad. Ezen kívül a (távoli) feladó állomási szivattyú is leáll és a szükséges szerelvények bezárnak a feladó szivattyú környezetében. A felügyeleti rendszerben az Ütemezett vészleállítás működtetéséről (naplózott) jelzést kell adni.

- Biztonsági feladatok - a szállítási folyamat működése közben felmerülő hibák, rendellenességek, illetéktelen beavatkozások miatt a szállítás felfüggesztése helyi kezelő személyzet, illetve a termék távvezetéki diszpécser által. A szállítási folyamat indítása és működése alatt felmerülő hibák, rendellenességek, illetéktelen beavatkozások elleni védelmet a folyamatirányító rendszeren megvalósított logikák végzik.
- Ütemezett vészleállítás esetén a feszültség elvétel előtt a szállítás közben nyitott szerelvények zárása történik (a szerelvényeket zártnak tekintjük: a szerelvény zárt végállás jelzés megérkezésekor, illetve a leghosszabb zárási idejű szerelvény zárását követő biztonsági idő elteltével).

4.6. Védekezésért felelős személyek és feladataik

A Csővezeték Üzemeltetés MOL vezető, az üzemvezető, és a műszaki ügyeletvezető tevékenysége

- Meggyőződik a távvezetéki szállítás leállításáról, a nyomáscsökkenést mutató szakaszon a szakaszoló, ill. a biztonsági tolózárak lezárásáról.
- Intézkedik az üzemzavar elhárító szervezet mozgósításáról – szükség esetén az illetékes hatóságok (Bányakapitányság, Vízügyi Igazgatóság, Rendőrség, Vám- és Pénzügyőrség Országos Parancsnoksága, Katasztrófavédelem, Tűzoltóság, Környezetvédelmi Felügyelőség stb.) értesítéséről.
- Intézkedik, és személyesen irányítja az üzemzavar helyének behatárolását, biztosítását és lezárását.

Az üzemzavar fajtájának és helyének pontos ismeretében intézkedik a hiba elhárításának módjáról, a havária elhárító szervezet mozgósításáról, valamint jelentést tesz szolgálati feletteseinek.

A helyszínen irányítja az elhárítási munkákat, illetve a szükséges üzemvitel fenntartását.

Amennyiben az üzemzavar során az élővizekbe kőolaj vagy kőolajtermék kerül, a távvezetéki üzemzavar elhárításon túl az alábbi intézkedéseket kell tenni:

- vízügyi szervek azonnali értesítése,
- az elhárítási munkák közös megszervezése,
- a szennyezett vízfolyás mentesítése a vízkárelhárító utánfutó igénybevételével.

Egyéb esetekben a MOL Nyrt. FF és EBK szervezet területileg illetékes vezetője, vagy helyettese intézkedik a jogszabályok előírása szerinti bejelentésekről.

A Csővezeték Üzemeltetés MOL vezető és a műszaki irányító a továbbiakban:

- részt vesz az üzemzavar okának kivizsgálását végző hatóságok munkájában,
- ellenőrzi, és irányítja az ismételt üzembe helyezést megelőző tevékenységeket,
- a hatóságok állásfoglalásának figyelembevételével írásos utasítást ad az üzembe helyezésre,
- intézkedik a fokozott üzemellenőrzésről.

Mentésvezető feladatai

- Havária diszpécser, leürítés vezető, kapcsolatszervező kijelölése.
- Már vonulás közben a Távvezetékes Diszpécser információi alapján felveszi a kapcsolatot a Bevetés irányítóval.
- A helyszínre érve az addig rendelkezésére álló információk alapján átveszi a helyszíni mentési, kárelhárítási munkálatok irányítását.
- Szorosan együttműködik a Bevetés irányítóval és az aktuális Tűzoltásvezetővel.
- Tájékoztatást ad a Távvezetékes Diszpécsernek az események állásáról, utasítja a további, az általa szükségesnek tartott, intézkedések megtételére (további személyek riasztása, eszközök, nehézgépek szükségessége stb.).

- Tájékoztatja a helyszínre érkező magasabb beosztású vezetőt a kialakult helyzetről és a megtett intézkedésekről, aki átveheti a mentés irányítását.
- Köteles kellő határozottsággal és körültekintéssel eljárni, különös tekintettel az életvédelem és környezetvédelem követelményeire.
- Műszaki intézkedéseinél törekszik arra, hogy a keletkező üzemkiesés, a technológiai berendezésekben, épületekben bekövetkező károsodás mértéke minimális legyen.
- Meghatározza a vezeték leürítési irányát a havária helyszínének és a technológiai állapot ismeretében. Ez alapján intézkedik a Leürítés-vezető felé.
- Az országos hatáskörű szervekkel, Bányászati Hivatallal, katasztrófavédelemmel és a helyi önkormányzati tűzoltósággal tartja a kapcsolatot, szükség esetén a Kapcsolatszervezőn, vagy a Havária Diszpécseren keresztül.

Tűz esetén

- Tájékoztatja a helyszínre érkező Tűzoltásvezetőt a kialakult helyzetről és a megtett intézkedésekről.
- Irányítja a tűzoltás feltételeinek biztosításához szükséges feladatok végrehajtását.
- A tűzoltás során folyamatosan együttműködik a Tűzoltásvezetővel és Bevetés irányítóval.
- A veszélyes övezeten belüli tevékenységhez kijelöli a beavatkozást végző Logisztika és alvállalkozói személyzetet.
- Folyamatosan tájékoztatja a Tűzoltásvezetőt a keletkező veszélyforrások alakulásáról.
- Végrehajtja a Tűzoltásvezető által a számára meghatározott feladatokat.

Bevetés irányító feladatai

- Már vonulás közben a Távvezetékes Diszpécser információi alapján felveszi a kapcsolatot a Mentésvezetővel.
- A kárhelyszínre érve szükség esetén módosítja az esemény addigi minősítését, minden esetben felülvizsgálja azt.
- Kijelöli az irányítási pontot és részt vesz annak felállításában, megszervezi a kárelhárítás irányítását.

- Irányítja a Felderítő, majd Biztosító csoportok munkáját.
- Felveszi a kapcsolatot az esetleg helyszínen tartózkodó illetékes tűzoltó egység vezetőjével.
- Az aktuális helyi körülmények értékelésével meghatározza a havária – elhárítás, beavatkozás legbiztonságosabb módját, illetve szükség esetén dönt:
 - az élet és vagyonmentés módjáról,
 - védőfelszerelések használatáról,
 - utak, területek lezárásáról,
 - további erőeszköz riasztásáról,
- A beavatkozás ideje alatt folyamatosan kapcsolatot tart, együttműködik a Mentésvezetővel.
- Mindenkor jogosult a további kockázattal járó, biztonságosan el nem végezhető tevékenységek leállítására!

Tűz esetén

A működési terület szerint illetékes tűzoltóság kiérkezéséig ő látja el a Tűzoltásvezető feladatait is.

Tűzoltásvezető feladatai

A működési terület szerint illetékes tűzoltóság kiérkezéséig tűz esetén e feladatot a Bevetés irányító látja el.

A kiérkező illetékes Tűzoltóság kivonuló egységeinek parancsnoka tűz esetén átveszi a tűzoltás vezetését, irányítását, a továbbiakban a Mentésvezető és a Bevetés irányító kötelesek vele együttműködni.

Leürítés-vezető feladatai

- Megfelelő számú és képzettségű Távvezeték / alvállalkozói munkavállaló helyszínre rendelésével gondoskodik az állomásra szállítandó havária szivattyú cserefelépítmény letelepítésének, megszerelésének, működésének helyszíni feltételeiről.

- Szükség esetén intézkedik a leürítéshez szükséges eszközök (tankautók, szivattyúk stb.) biztosításáról.
- Intézkedik a leürítés irányában a fogadó állomás felé, a termékfogadás műszaki feltételeinek megteremtésére.
- Folyamatos kapcsolatot tart fenn a Mentésvezetővel, akinek utasítására végrehajtja a sérült vezetékszakasz leürítését.

Fenti feladatok végrehajtásában a havária szivattyú cserefelépítményt kiszállító 1-2 fő főállású létesítményi tűzoltó is közreműködik.

Felderítő csoport

A kárhelyszínre elsőként kiérkezett Felderítő csoport parancsnoka, mint Bevetés irányító, látja el a továbbiakban mindkét – már egyetlen egységnek tekintendő – Felderítő csoport irányítását.

Feladata

- A havária helyszínre történő leggyorsabb kijutás, a Távvezetékes Diszpécser, a Mentésvezető, illetve a helyszínen tartózkodó személy információi alapján.
- A kárhelyszín környezetének feltérképezése, az esetlegesen veszélyeztetett települések, környezeti értékek mielőbbi azonosítása. A Mentésvezető kiérkezéséig – a vele folytatott egyeztetés alapján – azok megóvására intézkedés kezdeményezése, fogantatása.
- Közvetlenül veszélyeztetett területek határának megállapítása, annak megjelölése, terület lezárása.
- A helyszín pontos azonosítása, a további vonuló egységek számára a megközelítési lehetőségek kijelölése.
- A havária fokozatának/súlyosságának szükség szerinti pontosítása, a szükséges további intézkedések és eszközök (humán és tárgyi) meghatározása, illetve abban a Mentésvezető támogatása.
- Az aktuális helyi körülmények értékelésével meghatározni a havária elhárítás, beavatkozás legbiztonságosabb módját, eszközeikkel és szakmai felkészültségükkel a Mentésvezetővel közreműködni azok megteremtésében.

A Felderítő Csoport a helyszín azonosításában igénybe veszi

- a diszpécser,
- a bejelentő személyt,
- papír alapú térképeket (EOV koordináták és vezetékszervény),
- GPS eszközöket, valamint
- a résztvevő munkatársak helyismeretét.

Biztosító csoport

A Felderítő csoport a havária minősítésének megfelelően elrendelt riasztás eredményeként kiegészül a mindkét Létesítményi Tűzoltóságtól elindítandó 2-2 fővel. Az általuk helyszínre vitt felszerelés kárhelyszínre való megérkezésétől a Felderítő csoport a továbbiakban Biztosító csoportként működik.

Vezetője a Bevetés irányító, azaz a kárhelyszínre elsőként kiérkezett Felderítő csoport parancsnoka.

Feladata

- A havária helyszínre történő leggyorsabb kijutás.
- A közvetlenül veszélyeztetett települések és környezeti értékek védelmének / szükség szerinti kiürítésének kezdeményezése a Mentésvezetőnél.
- *A kiürítést a Katasztrófavédelem, rendőrség kezdeményezi és hajtja végre.*
- A kiérkező Készenléti és műszaki mentési csoport számára a biztonságos munkakörülmények meghatározása, azok megteremtésében való közreműködés.
- A műszaki mentés folyamatos tűzoltói biztosítása.

Csővezeték Üzemeltetés Készenléti és műszaki mentő csoportja

- A mentésvezető utasításai alapján, szükség esetén a Leürítés vezető irányításával elvégzik a szakaszolási feladatokat, nyomásmentesítést, a vezetékürítési munkálatokat a meghatározott irányában.
- Végrehajtják a sérült vezetékszakasz tartalmának leürítését, vagy átszivattyúzását az ép vezetékszakaszba.

- Az üzemközpontokból a szükségessé váló védőfelszereléseket összekészítik, és a helyszínre szállítják.
- Szervezik és koordinálják az alvállalkozók által végzett földmunkát, gépészeti munkákat, villamos- és műszeres feladatokat, kármentesítési feladatokat, szállítási feladatokat.
- Ellenőrzik a vonatkozó jogszabályok és utasítások betartását, a védőeszközök, védőfelszerelések, védőruházat előírásoknak való megfelelését.
- Az elsődleges kárelhárítást követő műszaki helyreállítás elvégzésével a távvezeteki szállítás mielőbbi újraindítása a feladatuk.

A készenléti csoportot a Mentésvezető irányítja.

A munkák során a védőfelszereléseket használni szükséges. A Csővezeték Üzemeltetés MOL szervezet munkavállalóinak védőfelszereléseit a Felderítő csoport és a „BT Konténer” szállítja a helyszínre. Az alvállalkozók számára előírt a saját védőfelszerelés.

Mentési tevékenység irányítása

A súlyos üzemzavar elhárítását a MOL Nyrt.-vel szerződéses kapcsolatban álló beszállító szervezetek készenléti csoportja kezdi meg.

Az üzemzavar elhárító szervezet tagjainak munkáját a Termékszállítás vezető közvetlenül, vagy a műszaki ügyeletvezetőn keresztül közvetve irányítja.

A diszpécser kapcsolatot teremt a Termékszállítás vezető, vagy a területileg illetékes üzemvezető és az ügyeletes műszaki irányító között.

A műszaki ügyeletvezető beszámol a történetekről, és a hibaelhárítás további teendőit a Termékszállítás vezető vagy a területileg illetékes üzemvezető utasításai szerint végzi.

A műszaki ügyeletvezető az üzemzavar helyére vonul. A hiba helyén azonnal megkezdik az üzemzavar súlyosságának felmérését, a helyszín biztosítását és az üzemzavar elhárításának irányítását.

Termékszállítás vezető, az üzemvezető, és a műszaki ügyeletvezető tevékenysége

Meggyőződik a távvezetési szállítás leállításáról, a nyomáscsökkenést mutató szakaszon a szakaszoló, ill. a biztonsági tolózárak lezárásáról.

Intézkedik az üzemzavar elhárító szervezet mozgósításáról – szükség esetén az illetékes hatóságok (Bányakapitányság, Vízügyi Igazgatóság, Rendőrség, Vám- és Pénzügyőrség Országos Parancsnoksága, Katasztrófavédelem, Tűzoltóság, Környezetvédelmi Felügyelőség stb.) értesítéséről.

Intézkedik, és személyesen irányítja az üzemzavar helyének behatárolását, biztosítását és lezárását.

Az üzemzavar fajtájának és helyének pontos ismeretében intézkedik a hiba elhárításának módjáról, a havária elhárító szervezet mozgósításáról, valamint jelentést tesz szolgálati feletteseinek.

A helyszínen irányítja az elhárítási munkákat, illetve a szükséges üzemvitel fenntartását.

Amennyiben az üzemzavar során az élővizekbe kőolaj vagy kőolajtermék kerül, a távvezetési üzemzavar elhárításon túl az alábbi intézkedéseket kell tenni:

- vízügyi szervek azonnali értesítése,
- az elhárítási munkák közös megszervezése,
- a szennyezett vízfolyás mentesítése a vízkárelhárító utánfutó igénybevételével.

Egyéb esetekben az FF és EBK szervezet vezetője, vagy helyettese intézkedik a jogszabályok előírása szerinti bejelentésekről.

A Termékszállítás vezető és a műszaki irányító a továbbiakban:

- részt vesz az üzemzavar okának kivizsgálását végző hatóságok munkájában,
- ellenőrzi, és irányítja az ismételt üzembe helyezést megelőző tevékenységeket,
- a hatóságok állásfoglalásának figyelembevételével írásos utasítást ad az üzembe helyezésre,
- intézkedik a fokozott üzemellenőrzésről.

5. LEHETSÉGES BALESETI ESEMÉNYSOROK, KÖVETKEZMÉNYEI ÉS HATÁSAIK ÉRTÉKELÉSE

Ahogy a jogszabályi előírások között is szerepelt, a szénhidrogén szállítóvezetékek SKET készítésére kötelezett létesítmények. Diplomamunkám során a jelenleg aktualizált SKET-eket tanulmányoztam, és azok tartalmát dolgoztam fel, melynek hatóság általi elfogadása jelenleg folyamatban van. A SKET-re, ugyanúgy, mint a Biztonsági Jelentésre és a Biztonsági Elemzésre, 5 éves felülvizsgálati gyakoriság vonatkozik. Diplomamunkám írása közben a termék távvezetékek SKET-jének felülvizsgálata megtörtént, az egységes szerkezetbe foglalva benyújtásra került az illetékes hatósághoz.

A felülvizsgálati gyakoriságon túl, a dokumentációban foglaltak gyakoroltatási kötelezettséggel is bírnak, a Korm. rendelet 40. § (1) értelmében. A MOL Nyrt., mint üzemeltető a BM Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatósággal kötött megállapítása értelmében minden a csővezetékes szállítás esetében komplex SKET gyakorlatot hajt végre. A gyakorlat során a tervben szereplő összes szervezet bevonásra kerül, és egy komplex haváriának a kezelését szimuláljuk.



4. kép SKET gyakorlat előkészületei (forrás: saját fénykép, készítés ideje: 2020. október 29.)

A 4. képen a 2020. évi SKET gyakorlat előkészületei láthatóak. A gyakorlat során az esemény levezetési tervében kőolaj kiömlését feltételeztük a földalatti vezetékből, ennek keretén belül került megvalósításra a védelmi intézkedések teljes gyakoroltatása.

5.1. Súlyos káresemény elhárítási terv felépítése

A teljesebb kép érdekében röviden bemutatom a MOL Nyrt. Csővezetékes Szállítás szervezet súlyos káresemény elhárítási terveinek felépítését.

A SKET tartalmi és formai követelményeit a Korm. rendelet 5. sz. melléklete tartalmazza. A rendelet előírásainak eleget téve, csővezetékes szállításunk biztonsági dokumentációja tartalmazza:

- szükséges üzemeltetői információkat (például tevékenység rövid ismertetése, alkalmazottak száma stb.);
- a veszélyes üzem környezetének ismertetését, széleskörűen, a lakott területek jellemzésétől kezdve meteorológiai, geológiai adatokon át a létesítmény nyomvonalának környezetében lévő felszíni és felszín alatti vizek bemutatásáig;
- a csővezetéseken szállított veszélyes anyagok leltárát;
- a technológia részletes leírását;
- a súlyos balesetek elleni védekezésre és a hatások csökkentésére irányuló tevékenységeket, a beavatkozáshoz szükséges erőket és eszközöket;
- a földalatti vezetékek meghibásodási gyakoriságai meghatározásának elméletét;
- végül, de nem utolsó sorban a súlyos balesetek lehetőségeit, és a kockázatot értékelését.

A következő részben részletes képet kapunk a kiválasztott termék távvezetékek működéséről, felépítéséről, valamint a SKET-ben feltárt súlyos balesetekről, és azok lehetséges következményeiről. A SKET alapján legsúlyosabb baleseti eseménysort fogom bemutatni, majd az egyéni és társadalmi kockázatokat elemzem.

A benzin és gázolaj szállításánál az üzemi nyomás 55 - 60 bar. A benzin áramlási mennyisége kb. 190 m³/h és a gázolaj áramlási mennyisége kb. 165 m³/h. A vezetékben lévő nyomás nyugalmi állapotban 30 - 45 bar. A reprezentatív baleseti eseménysorok következményeinek értékelésénél figyelembe vett üzemi nyomás 60 bar mindkét anyag esetében.

Az egyéni és a társadalmi kockázat gyakoriságának meghatározásánál az üzemelési idő – anyag szállítása és a nyugalmi állapot lett figyelembe véve. Ki lett számítva a csővezeték rendszer

állapotának időaránya, ami az anyagszállítási, ill. a nyugalmi állapotának időtartalmát jelenti a 8760 óra teljes évi időhöz viszonyítva.

A termékvezetékék sérülése, meghibásodása és az azt követő kiömlés különböző okok miatt következhet be, melyet az alábbiakban ismertetek:

- Külső hatások (beavatkozás);
- Belső és külső korrózió;
- Anyag meghibásodás, konstrukciós hibák;
- Talajmozgás (alapok mozgása);
- Egyéb okok, úgymint hiba a kezelésnél és a használatnál, és hasonló.

A SKET-ben vizsgált lehetséges baleseti eseménysorok:

- a szállított anyag kiömlése a csővezetékéből teljes keresztmetszetű törés esetén;
- a szállított anyag kiömlése 6 mm-es effektív átmérőjű repedésen keresztül;
- a szállított anyag kiömlése 50 mm-es effektív átmérőjű lyukon keresztül.

Az esemény gyakoriságának meghatározásakor feltételezhető, hogy az anyag kiömlése a vezeték effektív átmérőjének megfelelő nagyságú lyukon keresztül 4 %-os valószínűséggel, kiömlés a csővezetékéből 50 mm effektív átmérőjű repedésen keresztül 16%-os valószínűséggel, és kiömlés a csővezetékéből 6 mm effektív átmérőjű lyukon keresztül 80%-os valószínűséggel keletkezik

A csővezetékes szén-hidrogén termék (benzin, gázolaj, BT) szállítása alapvetően a legbiztonságosabb módozata veszélyes áru szállításnak. A csővezetéken esemény abban az esetben fordulhat elő, hogyha külső beavatkozás által megsérül, például földmunka során.

„A kiömlő tűzveszélyes anyag azonnali meggyulladása esetén jettűz keletkezik, ezt követően pedig meggyullad a keletkezett tűzveszélyes folyadéktócsa. Ha az anyag nem gyullad meg azonnal, robbanóképes gőzfelhő és tűzveszélyes tócsa keletkezik. A kiömlő anyag kémiai-fizikai tulajdonságaira való tekintettel, kései gyújtás esetén gőztűz vagy kései gőzfelhő robbanás keletkezik. Kései gyújtás esetén tócsatűz is keletkezik.

A kiáramló anyag fajtájának, fizikai-kémiai állapotának, halmazállapotának, hőmérsékletének és mennyiségének függvényében az alábbi eseménysorok alakulhatnak ki:

- jettűz;
- gőztűz;
- azonnali tócsatűz;
- kései tócsatűz;
- kései gőzfelhő robbanás.

A csővezetékes szállításunk során, mivel folyadék halmazállapotú anyagokat szállítunk, azok kikerülése során jellemzően tócsatűz kialakulására van esély, mely a kiömlő nagy mennyiségét tekintve meglehetősen nagy területen fog szétterjedni, és tüzet okozni.” [4]

A termékvezetékek nagy számára (10 nyomvonal) való tekintettel a SKET-ben a következmények bemutatásakor csak a leghosszabb földalatti és földfeletti csővezeték szakaszok következményei szerepelnek. Ez a megállapodás született az illetékes iparbiztonsági hatósággal, mivel ezeken a szakaszokon található a legnagyobb anyagmennyiség a földalatti, ill. a földfeletti csővezetékben, itt feltételezett a legnagyobb kiáramlás és legnagyobb hő- és nyomás hatótávolságok.

A leghosszabb földalatti és földfeletti szakasz, mely a termékvezeték SKET-ben vizsgálva lett:

- Földalatti szakasz: Keleti termékvezeték DN300: Nyírtelek – Polgár közötti szakasz
- Földfeletti szakasz: Százhalombatta – Komárom: Komárom Telepen lévő földfeletti vezetékszakasz a vezeték földből történő kilépésétől az első elzáró szerelvényig (távvezetéki fogadóállomás).

A következő fejezetben bemutatom a legnagyobb hatótávolságú eseményeket. Valamennyi értékelt baleseti eseménysor közül egy reprezentatív esemény lett kiválasztva a földalatti és a földfeletti vezetékszakaszok esetében, amely a legnagyobb veszélyeztetést jelenti az emberek számára.

Lehetséges baleseti eseménysorok jelmagyarázata

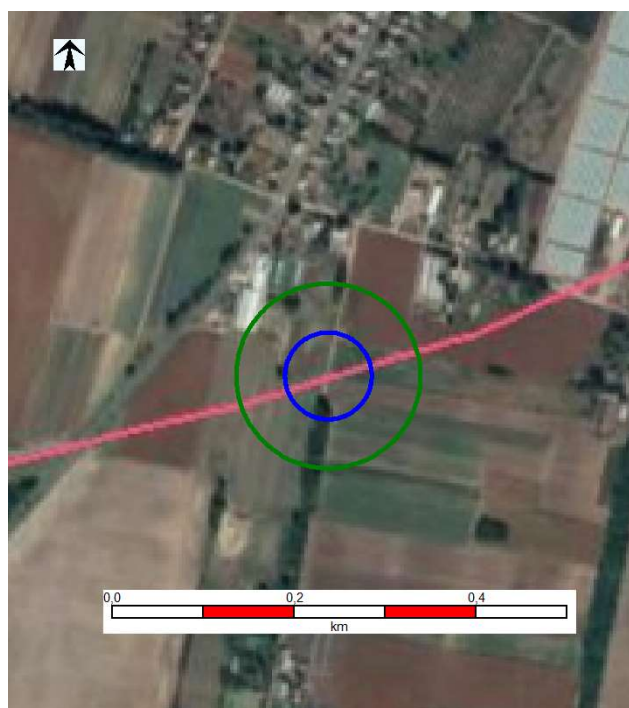
Jettűz, gőztűz, azonnali és kései tócsatűz esetében a hősugárzás hatótávolságait, míg kései gőzrobbanás esetében a túlnyomás hatótávolságait bemutató ábrákat mutatok be diplomamunkám során. Az ábrák értelmezése céljából a jelmagyarázat az egyes események leírásában olvasható.

5.2. Termék távvezetékek (benzin, gázolaj) lehetséges baleseti eseménysorai

Reprezentatív esemény: kőolajtermékek kiömlése a DN300-as földalatti vezetékből a csővezeték effektív átmérőjének megfelelő nagyságú lyukon keresztül

Gőztűz vizsgálata

Abban az esetben, ha elegendő mennyiségű tűzveszélyes gáz áramlik ki, gőztűz keletkezik. A gőztűz a gáz gyors elégeése az éghető gáz-levegő elegy határain belül. Csak azon személyek veszélyeztetése van számításba véve, akik az épületeken kívül tartózkodnak a hatótávolságon belül. A gőztűz közvetlenül nem veszélyezteti sem az épületeket, sem a berendezéseket. Rövid idejű hatásról van szó. Ebben az esetben a gőztűz hatótávolsága 47,5 m a kiáramlás helyszínétől (az ábrán kék színnel jelölve). Veszélyeztetve azok a személyek lesznek, akik a kiömlés helyszínétől ilyen távolságon belül szabadon mozognak. Az ARH/2 értékhez tartozó koncentrációt 100,85 m távolságban éri el a kiömlés helyszínétől (az ábrán zöld színnel jelölve). A 3. ábrán látható az a terület, mely a legrosszabb esetben érintve lesz a gőztűz által.



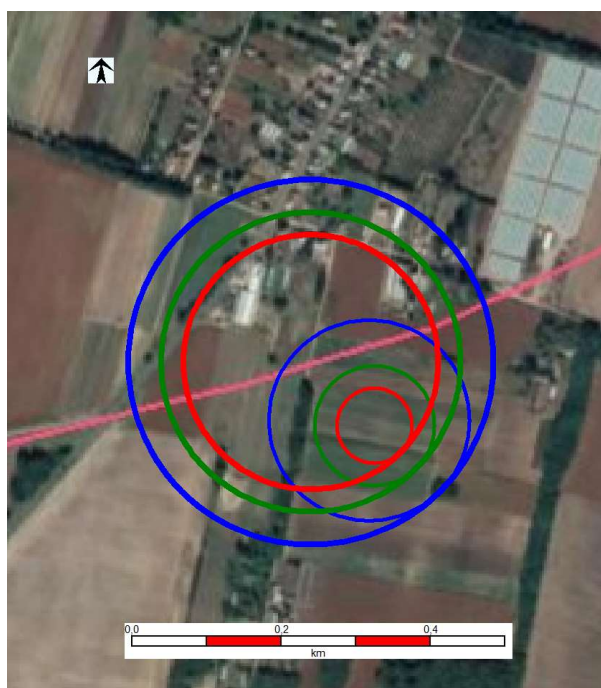
3. ábra Termék távvezeték föld alatti szakaszának vizsgálata, lehetséges baleseti eseménysor: gőztűz (benzin) [10]

Kései gőzrobbanás

Ha a gáz nem iniciálódik azonnal, az illó részekből gőzfelhő keletkezik. A kiömlő anyag fizikai-kémiai tulajdonságaira való tekintettel, kései gyújtás esetén gőztűz vagy kései gőzrobbanás keletkezhet.

Kései gőzrobbanás a túlnyomása miatt veszélyes. 10 kPa túlnyomást, mely a lehetséges nyomáshatások elfogadhatósági kritériuma, 244 méteres távolságban éri el (az ábrán zöld színnel jelölve). 17 kPa túlnyomás esetén jelentősen sérülnek a betonpanelek, hatótávolsága 200 m (az ábrán kék színnel jelölve). 35 kPa túlnyomásnál bekövetkezik az acélszerkezetek sérülése, a túlnyomás hatótávolsága 171 m (az ábrán piros színnel jelölve). A vastag vonalak a veszélyeztetett övezeteket ábrázolják valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak magának a robbanásnak a nyomáshatásait határolják a leggyakoribb északnyugati szélirányban.

Az 4. ábrán az a terület van ábrázolva, mely a legrosszabb esetben érintve lesz a kései gőzrobbanás által.



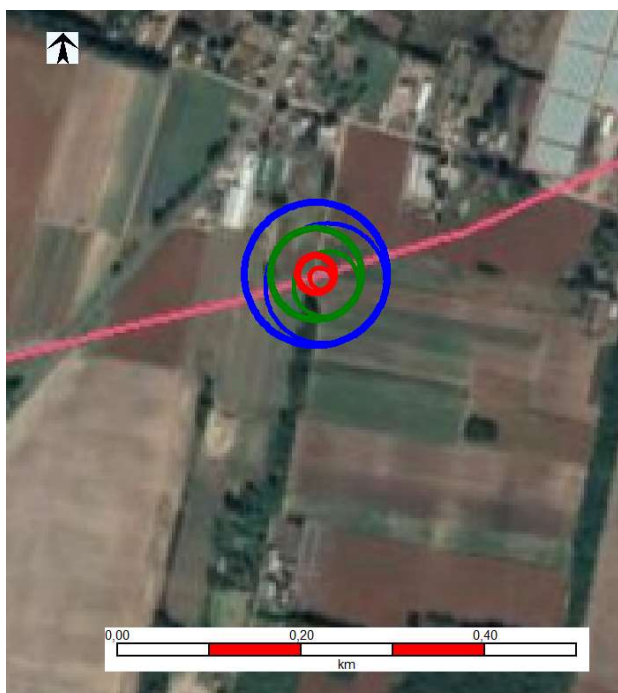
4. ábra Termék távvezeték föld alatti szakaszának vizsgálata, lehetséges baleseti eseménysor: gőzrobbanás, túlnyomás (benzin) [10]

Kőolajtermékek kiömlése a földalatti vezetékből 50 mm-es effektív átmérőjű repedésen keresztül – jettűz vizsgálata

A DN300-as földalatti vezeték törése esetén feltételezett, hogy a kiömlő anyag azonnali begyulladás esetén jettűz keletkezik. A benzin égésekor kb. 52 m hosszú láng keletkezik.

A $8,0 \text{ kW/m}^2$ hőszugárzási értéket, mely a lehetséges hőhatások elfogadhatósági kritériuma, 78 m -es távolságban éri el (az ábrán kék színnel jelölve). A $17,5 \text{ kW/m}^2$ -es hőszugárzás azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók elmehetnek, ami ebben az esetben 50 m (az ábrán zöld színnel jelölve). A $37,5 \text{ kW/m}^2$ -es hőszugárzás, mely esetében acélszerkezetek sérülése fenyeget, hatótávolsága megközelítőleg 20 m (az ábrán piros színnel jelölve). Veszélyeztetve azok a személyek lesznek, akik a kiömlés helyszínétől ilyen távolságon belül szabadon mozognak. A vastag vonalak jelentik a veszélyeztetett övezeteket valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak az adott baleseti eseménysor hőszugárzását ábrázolják a leggyakoribb északnyugati szélirányban.

A 5. ábrán a fentiekben leírt hatótávolság van ábrázolva, mely a legrosszabb esetben érintve lesz jettűz által.



5. ábra Termék távvezeték föld alatti szakaszának vizsgálata, hőszugárzások hatótávolsága jettűz esetén (benzin) [10]

Tócsatűz vizsgálata

A törött csővezetékéből kiömlő anyag azonnali begyulladása esetén jettűz keletkezése feltételezett. A teljes kiömlő anyag mennyiség nem ég el, hanem egy része leesik a földre és azonnali tócsatűzet képez. Feltételezett, hogy 152 m sugarú tócsa keletkezik. A kibocsátott hőszugárzás maximális feltételezett értéke 170 kW/m^2 .

A $8,0 \text{ kW/m}^2$ hőszugárzási értéket, mely a lehetséges hőhatások elfogadhatósági kritériumai 363 m-es távolságban éri el (az ábrán kék színnel jelölve). A $17,5 \text{ kW/m}^2$ -es hőszugárzás azt a határt jelöli, ameddig a tűzoltók elmehetnek, ami ebben az esetben 318 m (az ábrán zöld színnel jelölve). A $37,5 \text{ kW/m}^2$ -es hőszugárzás hatótávolsága, mely esetében acélszerkezetek sérülése fenyeget, 303 m (az ábrán piros színnel jelölve). A vastag vonalak jelentik a veszélyeztetett övezeteket valamennyi szélirányban a kiömlés forrásának környezetében. A vékony vonalak az adott baleseti eseménysor hőszugárzását ábrázolják a leggyakoribb északnyugati szélirányban.

A 6. ábrán a föld alatti vezeték 50 mm-es nagyságú lyukon keresztüli anyagkiömlés esetén kialakuló jettűz hatótávolsága van ábrázolva.



6. ábra Termék távvezeték föld alatti szakaszának vizsgálata, hőszugárzások hatótávolságai kései tócsatűz esetén (gázolaj) [10]

Kőolajtermékek kiömlése a földalatti vezetékből 6 mm-es effektív átmérőjű repedésen keresztül

Tócsatűz vizsgálata

Feltételezett, hogy 3 m sugarú tócsa keletkezik. A kibocsátott hősugárzás maximális feltételezett értéke 100 kW/m^2 .

A $8,0 \text{ kW/m}^2$ hősugárzási értéket 229 m-es távolságban éri el (az ábrán kék színnel jelölve). A $17,5 \text{ kW/m}^2$ -es hősugárzás hatótávolsága jelen esetben 225 m (az ábrán zöld színnel jelölve). A $37,5 \text{ kW/m}^2$ -es hősugárzás hatótávolsága 221 m (az ábrán piros színnel jelölve).

A 7. ábrán az a terület van ábrázolva, mely érintve lesz a vizsgált esemény során kialakuló tócsatűz által.



7. ábra Termék távvezeték föld alatti szakaszának vizsgálata, hősugárzások hatótávolságai azonnali tócsatűz esetén [10]

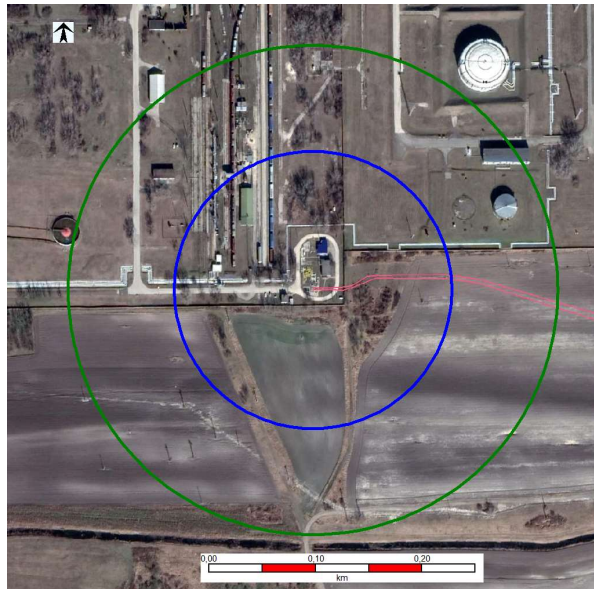
Földfeletti vezeték

A földfeletti vezetékek esetében a vizsgálat tárgya Komárom Telep termék távvezetéki fogadóállomása volt, mivel itt található a termék távvezeték esetén a leghosszabb földfeletti szakasz.

Kőolajtermékek kiömlése a földfeletti vezetékből tömítetlenségen/repedésen keresztül – vezeték effektív átmérőjének 10%-a

Gőztűz vizsgálata

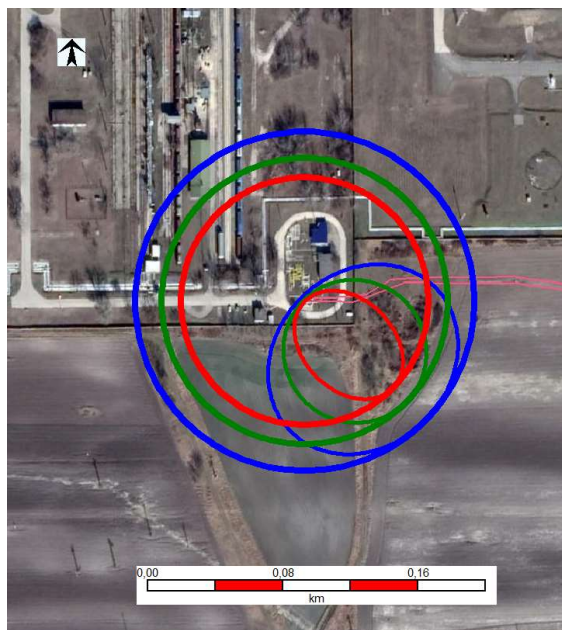
A vizsgált esemény során a gőztűz hatótávolsága 129,7 m a kiáramlás helyszínétől (az ábrán kék színnel jelölve). Az ARH/2 értékhez tartozó koncentrációt 228,9 m távolságban éri el a kiömlés helyszínétől (az ábrán zöld színnel jelölve). A 8. ábrán látható az a terület, mely a legrosszabb esetben érintve lesz a gőztűz által.



8. ábra Termék távvezeték föld feletti szakaszának vizsgálata, lehetséges baleseti eseménysor: gőztűz (benzin) [10]

Jettűz vizsgálata

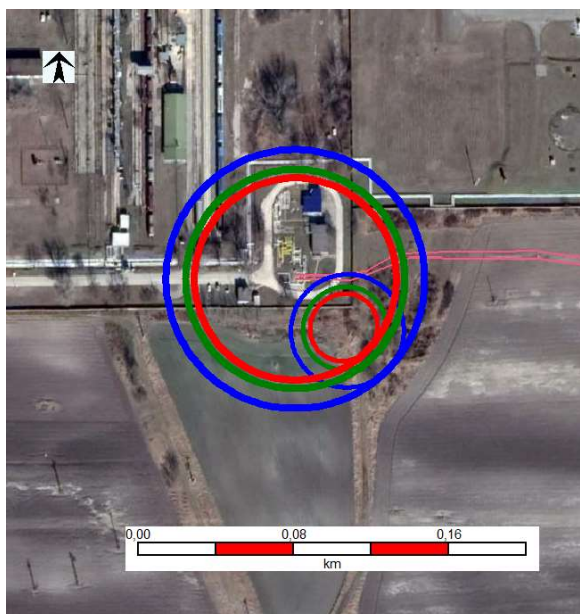
A benzin égésekor, jettűz esetén a vizsgálat eredménye értelmében kb. 58 m hosszú láng keletkezik. A $8,0 \text{ kW/m}^2$ hőszugárzási értéket 101 m-es távolságban éri el (az ábrán kék színnel jelölve). A $17,5 \text{ kW/m}^2$ -es hőszugárzás határa jettűz esetében 85 m (az ábrán zöld színnel jelölve). A $37,5 \text{ kW/m}^2$ -es hőszugárzás hatótávolsága megközelítőleg 73 m (az ábrán piros színnel jelölve). A 9. ábrán a fenti hatótávolságok kerültek szemléltetésre, mely a vizsgálat szerint érintve lesz jettűz által.



9. ábra Termék távvezeték föld feletti szakaszának vizsgálata, hőszugárzás hatótávolságai jettűz esetén (benzin) [10]

Tócsatűz vizsgálata

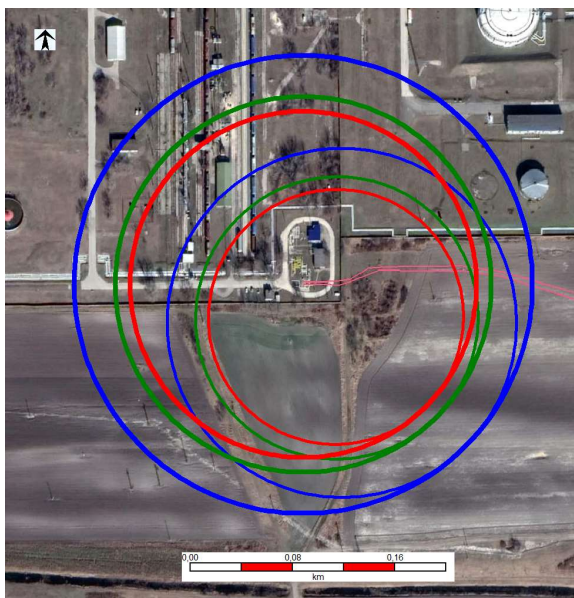
A kőolajtermékek kiömlése a földalatti vezetékből 6 mm-es effektív átmérőjű repedésen keresztül vizsgálat során, tócsatűz esetén a $8,0 \text{ kW/m}^2$ hőszugárzási értéket 67 m-es távolságban éri el (az ábrán kék színnel jelölve). A $17,5 \text{ kW/m}^2$ -es határa 57 m (az ábrán zöld színnel jelölve). A $37,5 \text{ kW/m}^2$ -es hőszugárzás hatótávolsága 52 m (az ábrán piros színnel jelölve). A 10. ábrán az a terület van ábrázolva, mely érintve lesz a tócsatűz által.



10. ábra Termék távvezeték föld feletti szakaszának vizsgálata, hőszugárzás hatótávolságai azonnali tócsatűz esetén (gázolaj) [10]

Kései tócsatűz vizsgálata

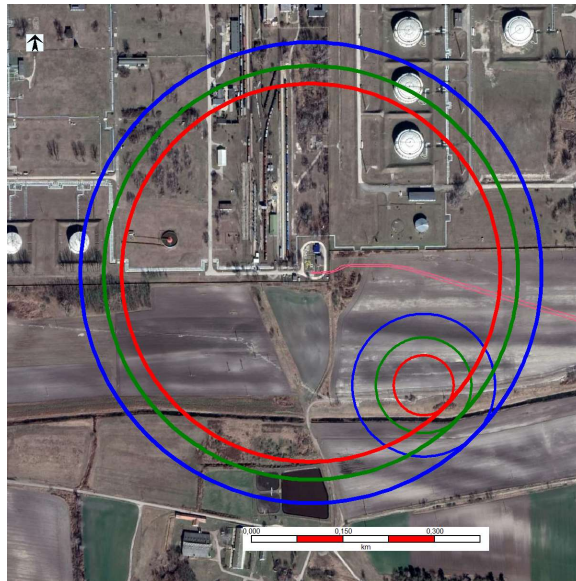
Kései tócsatűz esetén a feltételezések szerint 92 m sugarú tócsa keletkezik. A kibocsátott hőszugárzás maximális feltételezett értéke 170 kW/m^2 . A $8,0 \text{ kW/m}^2$ hőszugárzási értéket 179 m-es távolságban éri el (az ábrán kék színnel jelölve). A $17,5 \text{ kW/m}^2$ -es hőszugárzás határa 147 m (az ábrán zöld színnel jelölve). A $37,5 \text{ kW/m}^2$ -es hőszugárzás hatótávolsága 135 m (az ábrán piros színnel jelölve). A 11. ábrán az a terület van ábrázolva, mely érintve lesz a tócsatűz által.



11. ábra Termék távvezeték föld feletti szakaszának vizsgálata, hőszugárzás hatótávolságai kései tócsatűz esetén (gázolaj) [10]

Kései gőzrobbanás

Kései gőzrobbanás esetén a 10 kPa túlnyomást 377 méteres távolságban éri el (az ábrán kék színnel jelölve). 17 kPa hatótávolsága 339 m (az ábrán zöld színnel jelölve). 35 kPa túlnyomás hatótávolsága 309 m (az ábrán piros színnel jelölve). A 12. ábrán az a terület van ábrázolva, mely a legrosszabb esetben érintve lesz a kései gőzrobbanás által.



12. ábra Termék távvezeték föld feletti szakaszának vizsgálata, túlnyomás hatótávolságai kései gőzrobbanás esetén (benzin) [10]

5.3. Termék távvezetékek (BT) lehetséges baleseti eseménysorai

A Százhalombatta - Tiszaújváros DN 200-as termék távvezeték (továbbiakban: BT távvezeték) a Barátság II. kőolajvezeték nyomvonala mentén épült környezetvédelmi okok miatt kisebb eltérésekkel. A vezeték feladata benzol-toluol frakció (továbbiakban: BT), valamint egyéb petrokémiai termékek és kőolajtermékek továbbítása a Tiszai Finomító tárolóteréből a Dunai Finomítóba.

A benzol fontos szerves kémiai vegyület, a kőolaj természetes alkotó eleme és az egyik legalapvetőbb petrokémiai alapanyag. Erősen gyúlékony, édes illatú folyadék, többek között polimer műanyagok, műszálak, mosószerek, oldószerek előállítására alkalmazzák.

A toluol egy színtelen, vízben nem oldódó folyadék, jellemzően ipari nyersanyagként használják, valamint a benzin oktánszám-növelőjeként, és oldószerként kerül felhasználásra.

A vezeték indítópontja a tiszaujvárosi BT szivattyúállomás. A szivattyúállomáshoz a termékek négy szívóvezetéken érkeznek, az üzemeltetéséhez szükséges szívóoldali nyomást a Tiszai Finomító feladószivattyúi biztosítják. A szállított termékek, különösen a BT, környezetre való veszélyessége miatt a távvezeték a szokásosnál szigorúbb feltételekkel lett tervezve, kivitelezve. A szakaszolási lehetőségek a meglévő Barátság II. szakaszoló állomások területén, és új ún. alszakaszoló állomások kiépítésével úgy lettek kialakítva, hogy havária esetén a kifolyt termék mennyisége az 50 tonnát ne haladja meg. A szakaszoló szerelvények mindkét oldalán

kézi elzáró szerelvénnel ellátott leürítő csonkokat építettek be, melyekkel a vezetékszakaszok sérülés esetén leüríthetők.

A vezeték fölött 60 cm távolságban preventív védelemként érzékelő kábellel ellátott jelzőfólia húzódik, melynek megsértése esetén a felsőszintű irányítástechnikai-rendszer jelzést ad, és a sérülés helyét nagy pontossággal behatárolja. A százhalmombattai fogadóállomáson történik a különböző termékek szétválasztása és továbbítása a Dunai Finomító megfelelő tárolótartályaiba.

A Tiszaújváros – Százhalmombatta DN200-as termék-szállítóvezeték tervezési nyomása 63 bar, a vezeték falvastagsága 5,0 mm. A csővezeték szakaszokból áll, melyeknél az egyes szakaszok átlagos csőszálhossza 16 m, teljes hossza 183,646 km. A minimális földtakarási magasság 1,2 m. A tököli vízbázis területén a vezeték min. 1,5 m-es takarással fóliázott homokágyba került lefektetésre.

A vezetékek védelmi berendezései:

- túlnyomás elleni védelem – nyomásszabályozók - a szivattyúállomáson a vezeték védelmére nyomásszabályzó szerelvények vannak beépítve, melyek megakadályozzák, hogy az engedélyezési nyomásnál nagyobb nyomás kerüljön a távvezetékre. A nyomásszabályzó egységeknél folyamatos nyomásfigyelés van. Ha a beállított határértéket eléri a nyomás, a folyamatirányító rendszer azonnali beavatkozó jelet küld a nyomásszabályzóra.
- katódvédelmi felügyeleti rendszer - a katódvédelmi rendszeren távfelügyeleti rendszer üzemel. A katódvédelmi rendszer állapotáról, hatásosságáról, üzemképességéről minden adat a diszpécserszolgálatnál megjelenik.
- szivárgásérzékelő rendszer - a Barátság II vezetéken szivárgásfelügyeleti rendszer üzemel, mely a vezetéken bárminemű elfolyás, szivárgás észlelését és helyét hozzávetőlegesen meg tudja állapítani. A szivárgásfelügyeleti rendszer a kőolajszállítás diszpécserszolgálatára van bekötve.
- vízfolyások keresztezésekor a vezetékek védőcsőben vannak elhelyezve - a vízkereszteзések miatt nagyobb biztonsági tényezőjű csövek, illetve a mechanikai védelem biztosítására védőcsőben vannak elhelyezve a csővezetékek.

- görényezés – 5-7 évente intelligens görényezés (diagnosztikai felmérés, falvastagság stb.) és évente tisztító görényezés (lerakodott szennyeződések eltávolítása).

A párhuzamos szállítóvezetékek biztonsági övezete átfedheti egymást. Két vagy több párhuzamos szállítóvezeték esetén - ha a szállítóvezetékek különböző időpontban épültek - a csővezetékek egymástól minimum 5 m távolságra helyezkednek el. Ez a távolság vonatkozik a csőcsordában futó valamennyi vezetékre. A Tiszaújváros – Százhalombatta DN200 termék-szállítóvezeték (BT vezeték) esetében a biztonsági övezet 13 m.

5.4. A BT vezeték szakaszoló állomásainak általános adatai

A szakaszoló állomásokon a szerelvények vízzáró betonaknában helyezkednek el, a betonaknákat vízszintesen eltolható tető védi, a tető nyitását kapcsoló érzékeli és jelzést küld a termék távvezeték diszpécserének.

A szakaszoló szerelvények előtt és után elzáró-szerelvénnyel ellátott leágazó csonkok kerültek kiépítésre. Havária esetén a leágazó csonkokra kapcsolt haváriaszivattyú (dieselmotoros aggregátról táplált csavarszivattyú) segítségével a sérült, kiszakasztott szakasz a távvezetékbe üríthető. A fogadópont a sérülés helye, hidraulikai paraméterek figyelembevételével Százhalombatta vagy Tiszaújváros lehet.

A szakaszoló szerelvények elektro-mechanikus hajtóművel ellátottak, távműködtethetőek, a szerelvényállapotok, ill. azok változása a felsőszintű irányítástechnikai rendszerben követhetők (szolgáltatott jelek: nyitva, zárva, távműködtetés, feszültség figyelés).

A szakaszoló szerelvények két oldalán nyomás/szivárgásérzékelő távadók és görényáthaladás jelzők vannak beépítve.

Az aknában az esetleges szivárgás jelzésére gázérzékelők kerültek elhelyezésre, az érzékelők az ARH 20, 40 %-nak elérésekor jelzést adnak. Egyes szakaszolóállomásoknál termék- és talajhőmérséklet távadók is elhelyezésre kerültek.

A műszerezés szünetmentes áramellátása akkumulátorokkal és redundáns akkumulátortöltővel történik. A szakaszolóállomások területére belépők jogosultságának ellenőrzését kulcsos kapcsolóval történő bejelentkezés biztosítja, a műszerhelyiségeket (konténerek, műszerépületek) behatolásjelzők, mozgásérzékelők védik.

A Duna-keresztezéseknél videokamerás rendszer is felügyeli az állomásokat.

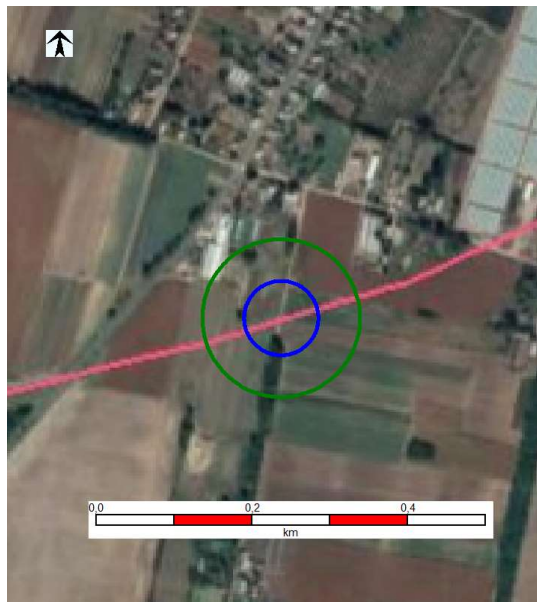
A szakaszolóállomások és a központi folyamatirányító folyamat informatikai rendszer közötti kapcsolatot (kontroller-kontroller közvetlen kommunikáció) redundáns GPRS kommunikációs rendszer biztosítja. A GPRS kommunikáció a folyamatirányító rendszer igényein túl kiszolgálja a preventív védelem, katódvédelmi felügyeleti rendszer, videokamerás rendszer kommunikációs igényeit is. Az adatok időbélyeggel, csomagkapcsolt adatátvitellel kerülnek felhasználásra. A rendszer jelzést ad az időszinkronizáció állapotáról.

Földalatti vezetékszakasz

Kőolajtermékek kiömlése a DN300-as földalatti vezetékből a csővezeték effektív átmérőjének megfelelő nagyságú lyukon keresztül

Gőztűz vizsgálata

A BT vezeték földalatti szakasza esetén, a csővezeték teljes keresztmetszetének törése esetén, a gőztűz hatótávolsága 47,5 m a kiáramlás helyszínétől (az ábrán kék színnel jelölve). Veszélyeztetve azok a személyek lesznek, akik a kiömlés helyszínétől ilyen távolságon belül szabadon mozognak. Az ARH/2 értékhez tartozó koncentrációt 100,85 m távolságban éri el a kiömlés helyszínétől (az ábrán zöld színnel jelölve). A 13. ábrán látható az a terület, mely a legrosszabb esetben érintve lesz a gőztűz által.

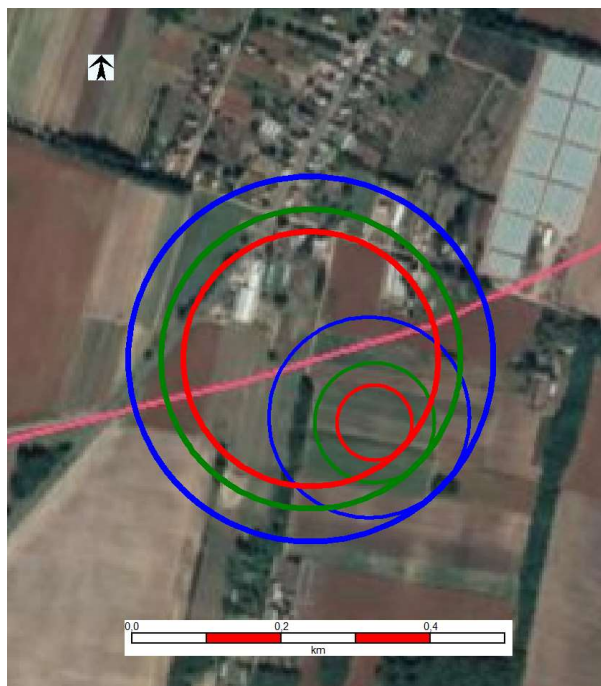


13. ábra BT vezeték föld alatti vezetékszakaszának vizsgálata, feltételezett esemény: gőztűz hatásai (benzin) [11]

Kései gőzrobbanás

A kései gőzrobbanás során a 10 kPa túlnyomást az esemény 244 méteres távolságban éri el (az ábrán kék színnel jelölve). 17 kPa hatótávolsága 200 m (az ábrán zöld színnel jelölve). 35 kPa túlnyomás hatótávolsága 171 m (az ábrán piros színnel jelölve).

A 14. ábrán az a terület van ábrázolva, mely a legrosszabb esetben érintve lesz a kései gőzrobbanás által.

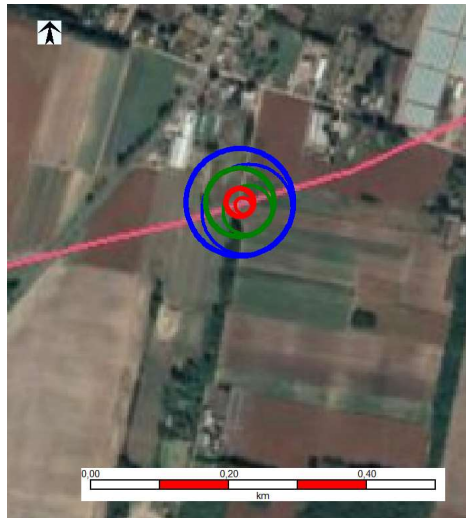


14. ábra BT vezeték föld alatti vezetékszakaszának vizsgálata, túlnyomás hatásai kései gőzrobbanás esetén (benzin) [11]

Kőolajtermékek kiömlése a földalatti vezetékből 50 mm-es effektív átmérőjű repedésen keresztül

Jettűz vizsgálata

Az esemény vizsgálatakor, jettűz alkalmával a $8,0 \text{ kW/m}^2$ hőszugárzási értéket 78 m-es távolságban éri el (az ábrán kék színnel jelölve). A $17,5 \text{ kW/m}^2$ -es hőszugárzás hatótávolsága ezen esemény esetében 50 m (az ábrán zöld színnel jelölve). A $37,5 \text{ kW/m}^2$ -es hőszugárzás hatótávolsága megközelítőleg 20 m (az ábrán piros színnel jelölve). A 15. ábrán az a terület van ábrázolva, mely a legrosszabb esetben érintve lesz az jettűz által.



15. ábra BT vezeték föld alatti vezetékszakaszának vizsgálata, hőszugárzás hatótávolságai jettűz esetén [11]

Tócsatűz vizsgálata

Tócsatűz esetén feltételeztek, hogy 152 m sugarú tócsa keletkezik. A kibocsátott hőszugárzás maximális feltételezett értéke 170 kW/m^2 .

A $8,0 \text{ kW/m}^2$ hőszugárzási értéket 363 m-es távolságban éri el (az ábrán kék színnel jelölve). A $17,5 \text{ kW/m}^2$ -es hőszugárzás hatótávolsága 318 m (az ábrán zöld színnel jelölve). A $37,5 \text{ kW/m}^2$ -es hőszugárzás hatótávolsága 303 m (az ábrán piros színnel jelölve). A 16. ábrán van szemléltetve jelen esemény során keletkezett tócsatűz hatótávolsága.



16. ábra BT vezeték föld alatti vezetékszakaszának vizsgálata, hőszugárzás hatótávolságai kései tócsatűz esetén (gázolaj) [11]

Kőolajtermékek kiömlése a földalatti vezetékből 6 mm-es effektív átmérőjű repedésen keresztül

Tócsatűz

A $8,0 \text{ kW/m}^2$ hőszugárzási értéket a tócsatűz hatótávolsága 229 m-es távolságban éri el (az ábrán kék színnel jelölve). A $17,5 \text{ kW/m}^2$ -es hőszugárzás ebben az esetben 225 m (az ábrán zöld színnel jelölve). A $37,5 \text{ kW/m}^2$ -es hőszugárzás hatótávolsága 221 m (az ábrán piros színnel jelölve). A 17. ábrán az a terület van ábrázolva, mely érintve lesz a tócsatűz által.



17. ábra BT vezeték föld alatti vezetékszakaszának vizsgálata, hőszugárzás hatótávolságai azonnali tócsatűz esetén [11]

Földfeletti vezeték

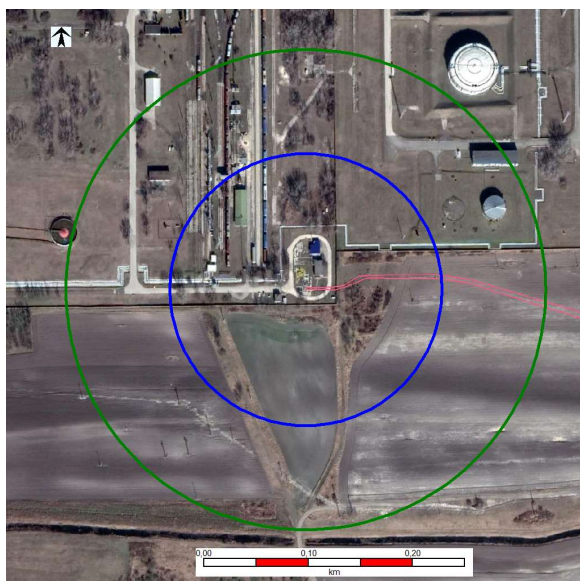
Kőolajtermékek kiömlése a földfeletti vezetékből tömítetlenségen/repedésen keresztül – vezeték effektív átmérőjének 10%-a

A törött vezetéken kiömlő anyag azonnali gyújtása esetén jettűz keletkezése feltételezett. A kiömlő anyag teljes mennyisége nem ég el a láng felszínén, leesik a felszínre, ahol azonnali tócsatűz keletkezik. Abban az esetben, ha nem következik be az azonnali gyújtás, a kiömlött anyag tovább fog a felszínen terjedni, miközben a kiömlött anyag felszínéről könnyű szénhidrogének fognak elpárologni. Ezek a szénhidrogének keveredni fognak a levegővel és robbanóképes elegyet fognak képezni. Abban az esetben, ha bekövetkezik a kései gyújtás (a távvezérlésű szerelvény lezárása után) és a keletkezett szénhidrogén-levegő elegy

koncentrációja az anyag alsó és felső robbanási határa között lesz, gőztűz vagy kései robbanás keletkezhet. A gőztűzet kései tócsatűz kíséri. Abban az esetben, ha nem következik be a gőzfelhő elszakadása (hosszabb időtartam után, azaz ha bekövetkezik valamennyi illékony szénhidrogén deszorpciója) a keletkezett tócsától, feltételezett, hogy csak a keletkezett tócsa égése következik be. Abban az esetben, ha a tócsa nem gyullad meg, feltételezett a talaj szennyeződése, esetleg a felszíni és a felszín alatti vizek szennyeződése.

Gőztűz

A gőztűz hatótávolsága 129,7 m a kiáramlás helyszínétől (az ábrán kék színnel jelölve). Veszélyeztetve azok a személyek lesznek, akik a kiömlés helyszínétől ilyen távolságon belül szabadon mozognak. Az ARH/2 értékhez tartozó koncentrációt 228,9 m távolságban éri el a kiömlés helyszínétől (az ábrán zöld színnel jelölve). A 18. ábrán látható az a terület, mely a legrosszabb esetben érintve lesz a gőztűz által.

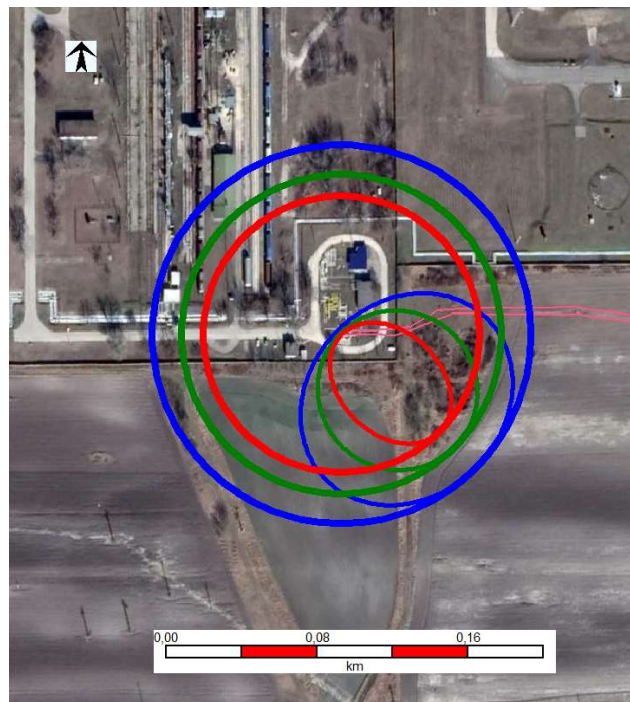


18. ábra BT vezeték föld feletti vezetékszakasának vizsgálata, feltételezett esemény: gőztűz hatásai (benzin) [11]

Jettűz vizsgálata

A $8,0 \text{ kW/m}^2$ hőszugárzási értéket 101 m-es távolságban éri el (az ábrán kék színnel jelölve). A $17,5 \text{ kW/m}^2$ -es hőszugárzás hatótávolsága 85 m (az ábrán zöld színnel jelölve). A $37,5 \text{ kW/m}^2$ -es hőszugárzás hatótávolsága megközelítőleg 73 m (az ábrán piros színnel jelölve). Veszélyeztetve azok a személyek lesznek, akik a kiömlés helyszínétől ilyen távolságon belül

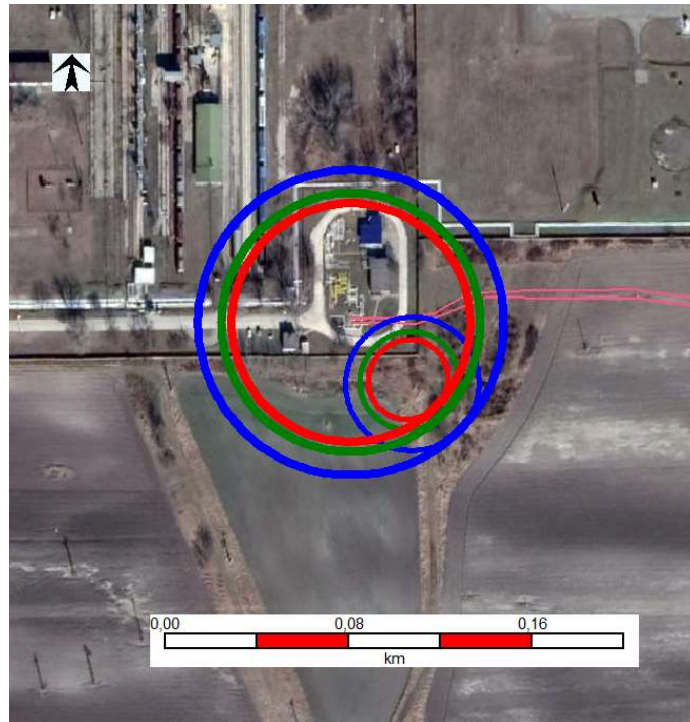
szabadon mozognak. A 19. ábrán az a terület van ábrázolva, mely a legrosszabb esetben érintve lesz az jettűz által.



19. ábra BT vezeték föld feletti vezetékszakaszának vizsgálata, hőszugárzások hatótávolságai jettűz esetén (benzin) [11]

Tócsatűz vizsgálata

Feltételezett, hogy 14 m sugarú tócsa keletkezik. A kibocsátott hőszugárzás maximális feltételezett értéke 164 kW/m^2 . A $8,0 \text{ kW/m}^2$ hőszugárzási értéket 67 m-es távolságban éri el (az ábrán kék színnel jelölve). A $17,5 \text{ kW/m}^2$ -es hőszugárzás hatótávolsága 57 m (az ábrán zöld színnel jelölve). A $37,5 \text{ kW/m}^2$ -es hőszugárzás hatótávolsága 52 m (az ábrán piros színnel jelölve). A 20. ábrán az a terület van ábrázolva, mely érintve lesz a tócsatűz által.

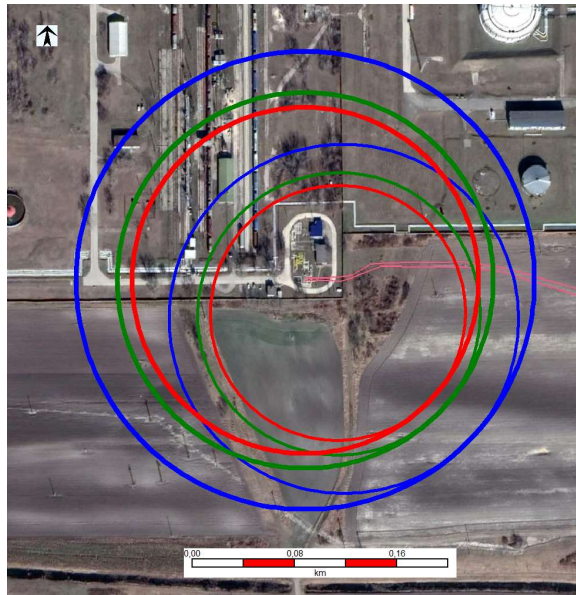


20. ábra BT vezeték föld feletti vezetékszakaszának vizsgálata, hőszugárzás hatótávolságai azonnali tócsatűz esetén (gázolaj) [11]

Kései tócsatűz

Feltételezett, hogy 92 m sugarú tócsa keletkezik. A kibocsátott hőszugárzás maximális feltételezett értéke 170 kW/m^2 .

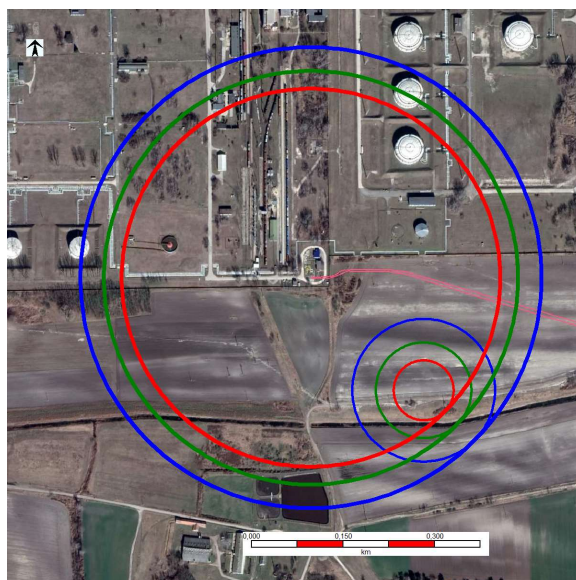
A $8,0 \text{ kW/m}^2$ hőszugárzási értéket 179 m-es távolságban éri el (az ábrán kék színnel jelölve). A $17,5 \text{ kW/m}^2$ -es hőszugárzás hatótávolsága 147 m (az ábrán zöld színnel jelölve). A $37,5 \text{ kW/m}^2$ -es hőszugárzás hatótávolsága 135 m (az ábrán piros színnel jelölve). A 21. ábrán az a terület van ábrázolva, mely érintve lesz a tócsatűz által.



21. ábra BT vezeték föld feletti vezetékszakaszának vizsgálata, hősugárzás hatótávolságai kései tócsatűz esetén (gázolaj) [11]

Kései gőzrobbanás

Kései gőzrobbanás a túlnyomása miatt veszélyes. 10 kPa túlnyomást 377 méteres távolságban éri el (az ábrán kék színnel jelölve). 17 kPa túlnyomás hatótávolsága 339 m (az ábrán zöld színnel jelölve). 35 kPa túlnyomás hatótávolsága 309 m (az ábrán piros színnel jelölve). A 22. ábrán az a terület van ábrázolva, mely a legrosszabb esetben érintve lesz a kései VCE által.



22. ábra BT vezeték föld feletti vezetékszakaszának vizsgálata, túlnyomás hatótávolságai kései gőzrobbanás esetén (benzin)

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Diplomamunkám során a magyarországi csővezetékes szén-hidrogén (benzin, gázolaj) szállítás technológiáját, folyamatát ismertettem röviden, illetve annak, mint veszélyes tevékenységnek a lehetséges baleseti eseménysorait mutattam be, elemeztem.

Magyarországon, az Európai Unióban egyedülálló módon a veszélyes áruk csővezetéken történő szállítása katasztrófavédelmi szempontból vizsgálendő terület, úgy, mint például egy felső- vagy alsó küszöbértékű veszélyes üzem. A vonatkozó jogszabályok bemutatása mellett említést tettem arra, hogy a MOL Nyrt. a MOL-csoport része, ezáltal nemzetközi betekintést nyújthattam Szlovákia katasztrófavédelmi jogi szabályozási rendszerébe. A nemzetközi példa bemutatása során, azt összehasonlítottam a hazai előírásokkal, különös hangsúlyt fektetve a csővezetékes szállítás vizsgálatában rejlő különbségekre.

A jogszabályi háttér ismertetését követően részletesen bemutattam a csővezetékes hálózatunk Súlyos Káresemény Elhárítási Tervének felépítését, tartalmát. Kitértem a csővezetékes szállítás biztonságos működését megalapozó és biztosító rendszerekre, mint például az egyes folyamatirányító, katódvédelmi rendszerek, melyek szavatolják a folyamatos szállítást, és szavatolják azt, hogy a veszélyes létesítmény működése nem veszélyezteti, illetve nem károsítja az emberi egészséget, a környezetet, valamint az élet- és vagyonbiztonságot. A rendszerek felügyeletéhez a MOL Nyrt. 24 órás, folyamatos műszakban működő diszpécsterszolgálatot biztosít. A diszpécser nemcsak a szállítási folyamatban, annak ellenőrzésében, hanem egy gyakorlat, vagy egy esetleges havária esetén is központi, meghatározó szerepet játszanak.

Diplomamunkám során kiemelt hangsúlyt fektettem a magyarországi csővezetékes veszélyes áru szállítás biztonságos üzemeltetésének bemutatására. A veszélyes áruk, jelen esetben a benzin, gázolaj és BT szénhidrogén termékek szállításának legbiztonságosabb, közvetlen, környezetkímélő és gazdasági szempontból is kedvező módját a csővezetékes szállítás biztosítja. Ennek érdekében a rendelkezésünkre álló minden eszközzel a szállítás biztonságosságát tartjuk a legfontosabbnak. A biztonságos csővezetékes szállítás nemcsak környezetvédelmi, iparbiztonsági szempontból kiemelt feladat, hanem a telephelyeink megfelelő ellátásának is ez az alapja.

Diplomamunkám második felében a termék-távvezeték, valamint a BT vezeték lehetséges baleseti eseménysorait mutattam be, illetve elemeztem. A feltételezett balesetek lehetséges következményeit a MOL Nyrt., mint a veszélyes létesítmény üzemeltetője a SKET-ben

értékelte. A dokumentációban bemutatásra kerültek azok a területek, melyeket a csővezeték meghibásodásából adódóan baleseti hatások érinthetnek. A veszélyek azonosítása, a kockázatok bemutatása és értékelése nemzetközi gyakorlott módszereken alapul.

Diplomamunkám záró gondolataként kívánom megjegyezni, hogy a csővezetékes veszélyes áru szállítás során, üzemszerű működés esetén havária, üzemzavar nem léphet fel. A biztonságos működést számos rendszer, intézkedés szavatolja, többek között a 24 órás diszpécsterszolgálat, a folyamatirányító rendszerek, védelmi berendezések. A SKET-ben foglaltak minden évben történő komplex gyakoroltatása hozzájárul a rendszer biztonságos működéséhez, hiszen ilyenkor lehetőség nyílik a védekezésbe bevont szervezetek, belső és külső erők munkájának összehangolására. Véleményem szerint a vonatkozó jogszabályok által előírt biztonsági dokumentációk mind az üzemeltető, mind pedig a területileg illetékes hatóság számára ismertetik a lehetséges veszélyeket, illetve bemutatják az események elhárítására hozott intézkedéskédet, eszközöket, berendezéseket, folyamatokat. A katasztrófavédelmi törvény, valamint a végrehajtási rendelete egyértelmű előírásokat fogalmaz meg a kockázatok feltárása, értékelése, valamint a belső védelmi tervezés szempontjából, illetve ezek ellenőrzését tekintve. A BM OKF honlapján elérhető a tárgyi év ellenőrzési terve, ahol a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzem üzemeltetője tájékozódhat az időszakos iparbiztonsági ellenőrzések tárgyáról, illetve az ezekhez köthető kérdésekről. Mindez úgy gondolom, nagyban elősegíti mind az üzemeltető, mind pedig a veszélyes ipari védelmi ügyintéző munkáját.

7. IRODALOMJEGYZÉK

- [1] A katasztrófavédelemről és a hozzá kapcsolódó egyes törvények módosításáról szóló 2011. évi CXXVIII. törvény;
- [2] A veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezésről szóló 219/2011. (X.20.) Korm. rendelet;
- [3] A bányászatról szóló 1993. évi XLVIII. törvény;
- [4] Veszélyes üzemek, tevékenységek és technológia az iparban – Kézikönyv, Dr. Kátai-Urbán Lajos, Dr. Vass Gyula, Nemzeti Közszerológati Egyetem, Katasztrófavédelmi Intézet, Budapest, 2014 (ISBN: 978-615-5491-75-7);
- [5] A szénhidrogén szállításvezetékek biztonsági követelményeiről és a Szénhidrogén Szállításvezetékek Biztonsági Szabályzatáról szóló, 26/2022. (I.31.) SZTFH rendelet;
- [6] 128/2015 Z. z. - Zákon o prevencii závažných priemyselných havárií a o zmene a doplnení niektorých zákonov - [Vyhl'adavanie právnych predpisov - SLOV-LEX](#) (letöltés ideje: 2022. március 21.)
- [7] 198/2015 Z. z. – Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona č. 128/2015 Z. z. o prevencii závažných priemyselných havárií a o zmene a doplnení niektorých zákonov - [Vyhl'adavanie právnych predpisov - SLOV-LEX](#) (letöltés ideje: 2022. március 21.)
- [8] Jeruska József: Termék vezetékeken történő szállítás biztonsági és jogszabályi előírásainak értékelése, Védelem Tudomány: Katasztrófavédelmi Online Tudományos Folyóirat 1. évfolyam 2. szám, 2016. június (elérési útvonal: <http://www.vedelemtudomany.hu/articles/09-jeruska.pdf>, letöltés ideje: 2022. március 14.);
- [9] Jeruska József: A szénhidrogén termék távvezetékek szakirodalmának kutatása, Hadmérnök folyóirat, XII. évfolyam I. különszám, 2017. július elérési útvonal: http://hadmernok.hu/170k_06_jeruska.pdf, letöltés ideje: 2022. március 14.);
- [10] Jeruska József, Vass Gyula: A magyarországi termék távvezetékek veszélyeinek értékelése, Védelem Tudomány: Katasztrófavédelmi Online Tudományos Folyóirat, II.

évfolyam, 4. szám, 2017. december (elérési útvonal: <http://www.vedelemtudomany.hu/articles/06-IB-Jeruska%20Vass%203.pdf>, letöltés ideje: 2022. március 14.);

[11] Jeruska József, Kátai-Urbán Lajos, Cimer Zolt: A magyarországi termékvezetékek technológiai biztonságának vizsgálata – I. rész, Hadmérnök XIII. évfolyam 1. szám, 2018 március (elérési útvonal: http://www.hadmernok.hu/181_11_cimer.pdf, letöltés ideje: 2022. március 14.);

[12] Szénhidrogénszállító vezetékek üzemeltetése – MOL Nyrt. belső szabályzat;

[13] Százhalombatta – Pécs DN 250/300/200 CH-szállító távvezeték technológiai utasítása – MOL Nyrt. belső szabályzat;

[14] A kőolaj- és kőolajtermék szállítóvezetékek repülőgépes nyomvonal felügyeletének szabályozása, MOL Nyrt. belső szabályzat, hatályba lépés dátuma: 2020.11.25.;

[15] Csővezeték Üzemeltetés Műszaki Biztonságirányítási Rendszer Kézikönyve, MOL Nyrt. belső szabályzat hatályba lépés dátuma: 2019. 05. 17.;

[16] Súlyos Káresemény Elhárítási Terv – Védendő adatokat tartalmazó dokumentum – MOL Nyrt. Termék szállítóvezeték;

[17] Súlyos Káresemény Elhárítási Terv – Védendő adatokat tartalmazó dokumentum – MOL Nyrt. Tiszaújváros – Százhalombatta DN 200 termék-szállítóvezeték;

8. MELLÉKLETEK

8.1. Fogalomjegyzék

Küszöbérték alatti üzem: egy adott üzemeltető irányítása alatt álló azon terület, ahol e törvény végrehajtására kiadott jogszabály szerinti alsó küszöbérték negyedét elérő vagy meghaladó, de az alsó küszöbértéket el nem érő mennyiségben veszélyes anyag van jelen, valamint a külön jogszabályban meghatározott, kiemelten kezelendő létesítmények. [1]

Súlyos káresemény elhárítási terv: küszöbérték alatti üzem üzemeltetői okmánya, amely tartalmazza az üzem veszélyeztető hatásainak elemzését, valamint a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek megelőzését, elhárítását és hatásainak csökkentését szolgáló intézkedések végrehajtásának rendjét, feltételeit. [1]

Veszélyes tevékenység: olyan, veszélyes anyagok jelenlétében végzett tevékenység, amely ellenőrizhetetlenné válása esetén tömeges méretekben veszélyeztetheti, illetve károsíthatja az emberi egészséget, a környezetet, az élet- és vagyonbiztonságot. [1]

Kiemelten kezelendő létesítmények:

- a veszélyes anyagok, veszélyes hulladékok üzemén kívüli csővezetéken történő szállításának létesítményei, beleértve a szállító vezetékeket, szivattyú-, kompresszor- és elosztó állomásokat; kivéve a lakossági gázellátás elosztó vezetékeit és azok létesítményeit, valamint a szénhidrogén-bányászat gyűjtővezetékeit 400 mm névleges átmérő alatt;
- a 219/2011. (X.20.) Korm. rendelet 1. melléklet 1. táblázatában szereplő veszélyes tulajdonságok valamelyikével rendelkező veszélyes hulladékok égetéssel történő ártalmatlanítással foglalkozó létesítmények, amennyiben nem tartoznak a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek körébe;
- azon üzemek, amelyek területén klór vagy ammónia legalább 1000 kg mennyiségben van jelen, amennyiben nem tartoznak a veszélyes anyagokkal foglalkozó üzemek körébe. [2]

„Gőzrobbanás (gőzfelhőrobbanás, VCE): Vapour Cloud Explosion – Gőzfelhőrobbanás.

- Gőzfelhőrobbanás (gázfelhő-) akkor keletkezik, ha a robbanóképes gőz-gáz koncentrációja eléri az alsó robbanási határt és a környezetében olyan esemény található, mely elegendő nagyságú gyújtási energiával rendelkezik. A veszélyt a légnyomás jelenti.
- Robbanás, amely egy gyúlékony gőzből, gázból, porlasztott folyadékból, illetve levegőből álló keverék-felhő égéséből ered, és amelyben a lángfrontok meglehetősen nagy sebességekre gyorsulnak fel ahhoz, hogy jelentős túlnyomást okozzanak.

Jettűz: Lángcsóva – Robbanóképes gőzök meggyulladásakor keletkezik, melyek nyomás alatti tartályból kis nyíláson keresztül áramlanak ki. A gőzök általában magukkal rántják a folyadék egy részét is. A szivárgó anyag leégése viszonylag gyors.

Gőztűz: A láng fellobbanása - Fellobbanás (robbanóképes gőzfelhő égése) a gőzök meggyulladásakor keletkezik a robbanási határokon belül. A felhő meggyulladhat távolabb is a szivárgás helyétől, és azután lobbanhat vissza. Gőztűz gyakran vált ki jettűzet vagy tócsatűzet sokkal komolyabb következményekkel, mint amilyenek a lobbanásnak lettek volna.

Tócsatűz: A horizontális tócsa felszíne felett keletkezett tűzveszélyes folyadék gőzei meggyújtásakor keletkezik. A tócsa lehet korlátolt (a felszíne nem növekszik) vagy nem korlátolt felületű. A láng hősugárzása támogatja a párolgást a tócsa felszínéről, és ezzel fenntartja az égési folyamatot.

ARH: Alsó robbanási határ – Az éghető gáznak vagy gőznek azon koncentrációja levegőben, amely alatt a gáz- (gőz-) levegő keverék nem robbanóképes.

FRH: Felső robbanási határ – Az éghető gáznak vagy gőznek azon koncentrációja levegőben, amely fölött a gáz- (gőz-) levegő keverék nem robbanóképes.” [16]

8.2. Ábrajegyzék

1. táblázat Magyar és szlovák iparbiztonsági előírások összehasonlítása	8
2. táblázat Havária riasztási fokozatok	24
1. kép Dunaparti görényfogadó állomás.....	17
2. kép Komárom távezeteki fogadóállomás	17
3. kép Intelligens görény előkészítése	20
4. kép SKET gyakorlat előkészületei	34
1. ábra Magyarország szén-hidrogén (benzin, gázolaj, kőolaj) csővezetékes hálózata.....	10
2. ábra Csővezeték Üzemeltetés terméktávvezeték hálózata.....	11
3. ábra Termék távvezeték föld alatti szakaszának vizsgálata, lehetséges baleseti eseménysor: gőztűz (benzin)	38
4. ábra Termék távvezeték föld alatti szakaszának vizsgálata, lehetséges baleseti eseménysor: gőzrobbanás, túlnyomás (benzin)	39
5. ábra Termék távvezeték föld alatti szakaszának vizsgálata, hőszugárzások hatótávolsága jettűz esetén (benzin).....	40
6. ábra Termék távvezeték föld alatti szakaszának vizsgálata, hőszugárzások hatótávolságai kései tócsatűz esetén (gázolaj).....	41
7. ábra Termék távvezeték föld alatti szakaszának vizsgálata, hőszugárzások hatótávolságai azonnali tócsatűz esetén.....	42
8. ábra Termék távvezeték föld feletti szakaszának vizsgálata, lehetséges baleseti eseménysor: gőztűz (benzin)	43
9. ábra Termék távvezeték föld feletti szakaszának vizsgálata, hőszugárzás hatótávolságai jettűz esetén (benzin).....	44
10. ábra Termék távvezeték föld feletti szakaszának vizsgálata, hőszugárzás hatótávolságai azonnali tócsatűz esetén (gázolaj)	44

11. ábra Termék távvezeték föld feletti szakaszának vizsgálata, hőszugárzás hatótávolságai kései tűcsatűz esetén (gázolaj).....	45
12. ábra Termék távvezeték föld feletti szakaszának vizsgálata, túlnyomás hatótávolságai kései gőzrobbanás esetén (benzin).....	46
13. ábra BT vezeték föld alatti vezetékszakaszának vizsgálata, feltételezett esemény: gőztűz hatásai (benzin).....	49
14. ábra BT vezeték föld alatti vezetékszakaszának vizsgálata, túlnyomás hatásai kései gőzrobbanás esetén (benzin).....	50
15. ábra BT vezeték föld alatti vezetékszakaszának vizsgálata, hőszugárzás hatótávolságai jettűz esetén	51
16. ábra BT vezeték föld alatti vezetékszakaszának vizsgálata, hőszugárzás hatótávolságai kései tűcsatűz esetén (gázolaj).....	51
17. ábra BT vezeték föld alatti vezetékszakaszának vizsgálata, hőszugárzás hatótávolságai azonnali tűcsatűz esetén.....	52
18. ábra BT vezeték föld feletti vezetékszakaszának vizsgálata, feltételezett esemény: gőztűz hatásai (benzin).....	53
19. ábra BT vezeték föld feletti vezetékszakaszának vizsgálata, hőszugárzások hatótávolságai jettűz esetén (benzin).....	54
20. ábra BT vezeték föld feletti vezetékszakaszának vizsgálata, hőszugárzás hatótávolságai azonnali tűcsatűz esetén (gázolaj)	55
21. ábra BT vezeték föld feletti vezetékszakaszának vizsgálata, hőszugárzás hatótávolságai kései tűcsatűz esetén (gázolaj).....	56
22. ábra BT vezeték föld feletti vezetékszakaszának vizsgálata, túlnyomás hatótávolságai kései gőzrobbanás esetén (benzin).....	56