LNG

TÖLTŐÁLLOMÁSAIN KÖVETENDŐ ÜZEMANYAGTÖLTÉSI UTASÍTÁS JÁRMŰVEZETŐK RÉSZÉRE

A dokumentum az Arelgas Kft. töltőállomásain üzemanyagot tankoló járművezetők képzésére szolgál. A dokumentum az Arelgas Kft. tulajdona, másolása kizárólag a Társaság hozzájárulásával lehetséges.

Verzió 2021/1

Tartalom

Tartalom

Bevezető

1. Áttekintés 4
2. Az LNG fizikai tulajdonságai 5
3. Töltőállomás elrendezése 6
4. LNG üzemű jármű felépítése 8
   - 4.1. LNG jármű 8
   - 4.2. LNG/CNG bifuel jármű 10
   - 4.3. LNG/dízel dual-fuel jármű 11
5. Üzemanyagtöltési eljárás 13
   - 5.1. Feltöltés folyamata 13
   - 5.2. Hibaelhárítás 21
6. Vészhelyzet 21
   - 6.1. LNG-vel összefüggő veszélyek 21
   - 6.2. Biztonsági óvintézkedések 22
   - 6.3. LNG balesetek jellemzői 22
   - 6.4. LNG balesetek esetén szükséges intézkedések 22
   - 6.5. Szivárgások és kiömlés 22
   - 6.6. Kis- és nagy terjedelmű tüzek 23
   - 6.7. Elsősegélynyújtás 24
7. Engedélyezés és monitoring 25
   - 7.1. Monitoring 25
   - 7.2. Engedélyezés űrlap 26
8. LNG töltése 14 pontban összefoglalva 27

Bevezető

Az Arelgas Kft az AOT Energy partnereként regionális LNG töltőállomás hálózat fejlesztését dolgozik. Több európai LNG töltőállomás üzemeltető, valamint üzemanyagkártya hálózattal áll kapcsolatban, melynek köszönhetően az általa felkészített és üzemanyagtöltésre feljogosított járművezető, akár partnereinek hálózatában is jogosulttá válhatnak az üzemanyagtöltést lefolytatni. Az Európai hálózatról további információért kérje az Arelgas Kft. tájékoztatását.

1. Áttekintés

Az LNG, vagyis a cseppfolyósított földgáz üzemanyagcélú felhasználása rohamos mértékben növekszik Európa és a föld számos más területén is. Ez köszönhető annak, hogy az LNG egy attraktív, kipróbált és bizonyított, minden szempontból fenntarthatónak ítélt alternatívája a dízel üzemanyagnak, mivel:

- Alkalmazásával jelentős üzemanyagköltség csökkenés érhető el;
- Tiszta égést biztosít, egyszerű és AdBlue használata nélküli katalizátor technikával is jelentősen mérsékli a NO_x és a PM szilárdrészecske kibocsátást, továbbá az üvegházhatású gázok kibocsátásának mérséklését, vagy akár teljes mentességét is eredményezi;
- Nem korrozív és a motor belsejében lerakódásokat sem eredményez, ami a hosszú élettartam, a tartós teljesítmény elérését segíti;
- Az LNG-vel üzemelő motorok nem csak szagtalanul, gyakorlatilag kizárólag vízgőzt kibocsátva üzemelnek, de ezen felül;
- Jelentősen halkabbak is, ami lehetővé teszi, hogy a járművek városi környezetben akár éjszaka is korlátozás nélkül végezhessék a szállítási feladataikat.

2. Az LNG fizikai tulajdonságai

A Liquefied Natural Gas (LNG) bio-, vagy földgáz melyet mélyhűtéssel folyékony halmazállapotba hoznak.

Az LNG a következő fizikai tulajdonságokkal rendelkezik:

- Az LNG tiszta, színtelen és szagtalan.
- Az LNG nem korrozív és nem mérgező.
- Folyékony állapotban az LNG térfogata ~600-szor kisebb mint gáz állapotban, így könnyen szállítható és tárolható.
- A kiömlött LNG gyorsan elgőzölög és légneművé válik maradékanyag nélkül. A zárt térben kifolyt LNG elgőzölgése közben a levegő kiszorítása miatt fulladásveszélyt okozhat.
- A kiömlött LNG nem oldódik vízben így nem veszélyezteti a vízi élőlényeket és nem befolyásolja a víz minőségét.

Az LNG kriogén, azaz mélyhűtött folyadékként definiált. A kriogén folyadék nagyon alacsony hőmérsékletű gáz, melynek hőmérsékletét a halmazállapot változás bekövetkeztéig csökkentik.

Az LNG kriogén állapotban nem gyúlékony. Az égés bekövetkezéséhez először el kell párolognia és a szükséges (5 és 15 % közötti) arányban keverednie a levegővel. Az így keletkező pára csak gyújtásra alkalmas közeg jelenlétében képes gyulladni. Az LNG csak akkor képes robbanást okozni ha a kiáramló vagy keletkező gáznak van lehetősége zárt térben felgyűlni.

VEGYE FIGYELEMBE

Az LNG egy kriogén folyadék amit kb. -160ºC-on tárolnak. Ez azt jelenti, hogy a cső és csővég a töltőállomáson illetve a szállítójárműveken különösen hideg lehet. Közvetlen érintkezés ezekkel a felületekkel vagy magával az LNG-vel súlyos fagyási sérülésekhez vezethet.

A munkavégzéshez a bőrfelületeket takarni szükséges a gázzal vagy a hideg felületekkel történő esetleges érintkezés és az ebből fakadó fagyással járó súlyos sérülések elkerülésének érdekében!

Kisebb fagyási sérülés példa

Vegye figyelembe: Az LNG átfejtése kb. 60 – 90 percet vehet igénybe. Az állomásra történő átfejtés közben gyakran látni ködfelhőket a szállítást végző jármű hőcserélőjéből, a tréler alja felől. Ez a keletkező vízgőz felhő nem összetévesztendő a kifolyt LNG tócsa párolgásával.

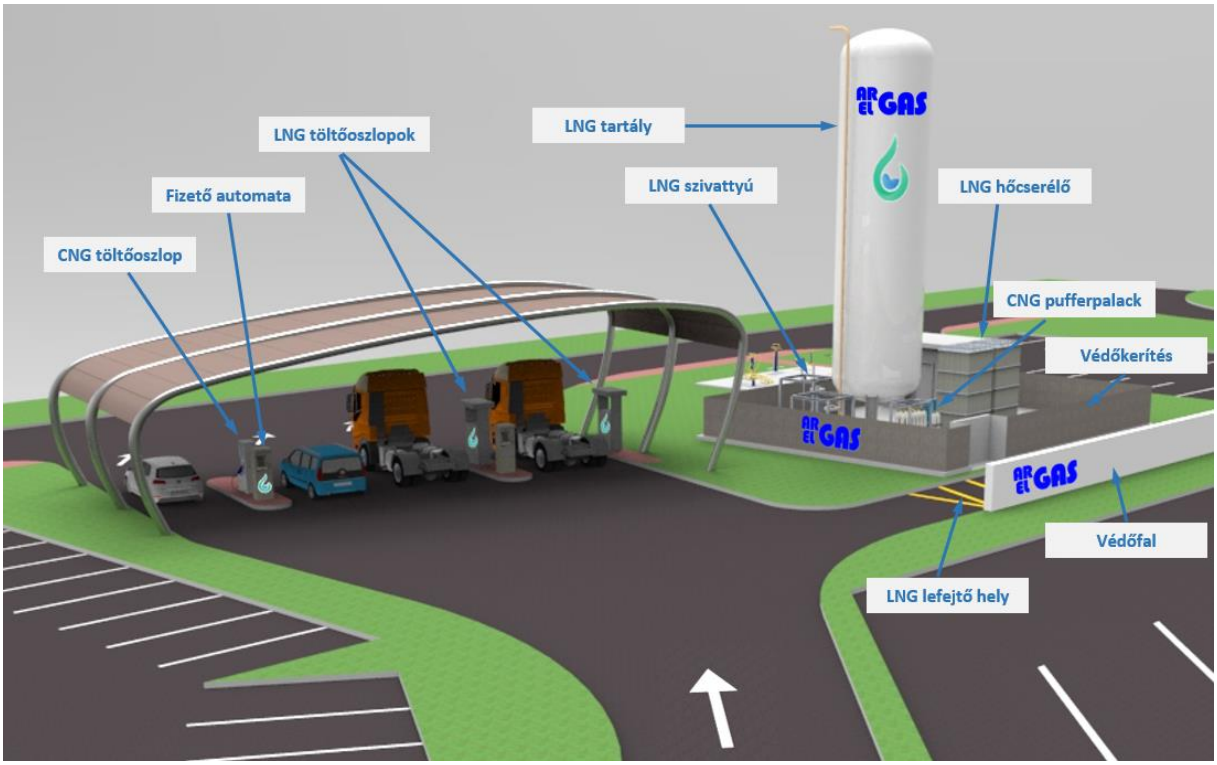
2.2 Vízgőz felhő LNG átfejtésekor

VEGYE FIGYELEMBE

Némely töltőállomáson a töltőfej legfeljebb 30 percig nem jut majd LNG-hez az állomás feltöltése után. Ez annak köszönhető, hogy a töltőállomásnak időre van szüksége a friss LNG hőmérsékletének és nyomásának beállításához.

3. Az LNG töltőállomás elrendezése

A következő képen az LNG töltőállomás jellemző elrendezését mutatjuk be. A konkrét állomás terve egyénileg kerül kialakításra és ettől eltérhet. Az LNG állomások könnyen felismerhetőek a nagy henger alakú tartály(ok)ról, mely(ek) külön elkerített részen, a gépészeti térben állnak.



Az LNG töltőfejeket kizárólag olyan kezelő személy használhatja, akit arra az üzemanyagtöltő állomás üzemeltetője feljogosított!

Parkolni a töltőállomás területén kizárólag az erre a célra kijelölt parkolóhelyeken lehet. Megállni az LNG lefejtésre kijelölt területen szigorúan tilos!

VEGYE FIGYELEMBE

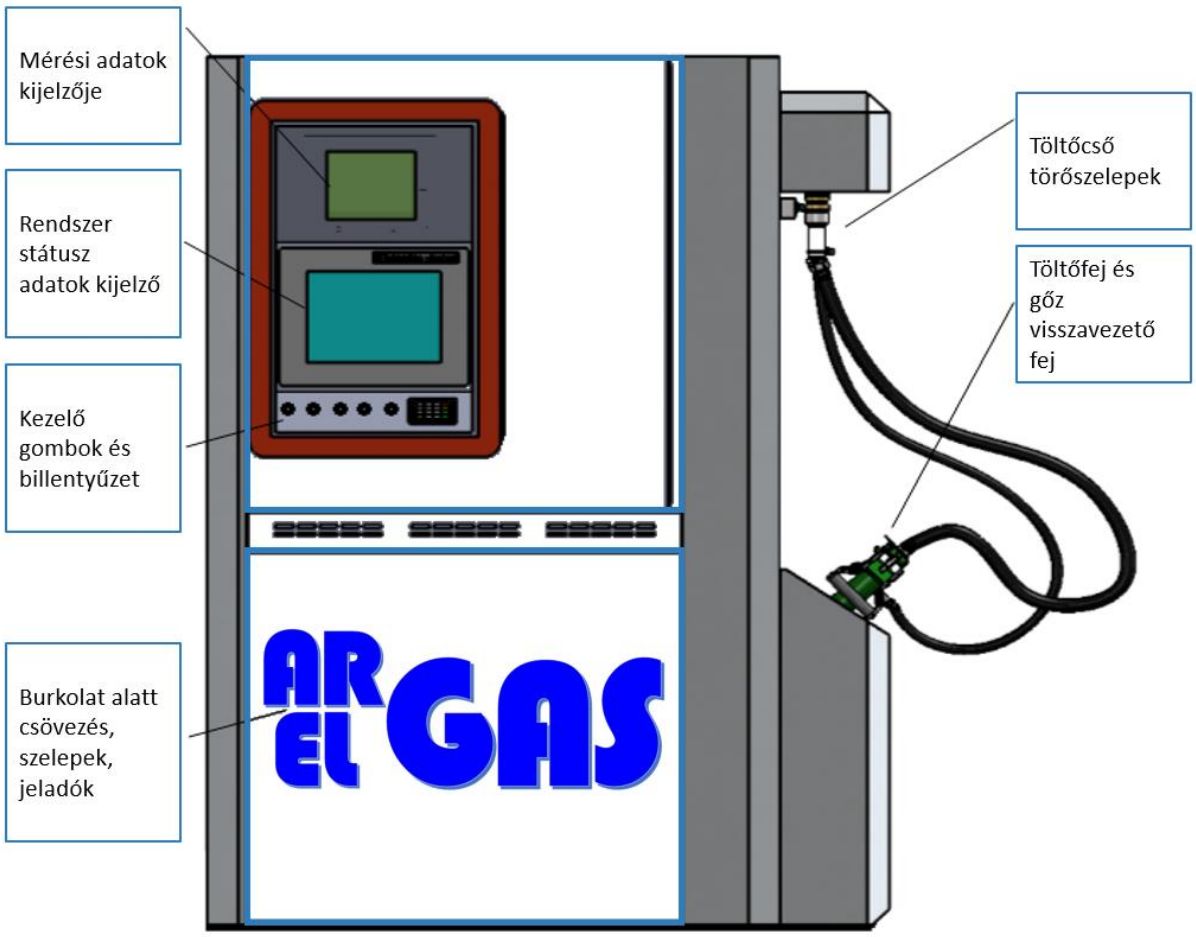
Európában LNG üzemanyagot kizárólag képzett és arra feljogosított „Kezelő" tankolhat. A legtöbb töltőállomáson annak tulajdonosa, vagy üzemeltetője nem tart a helyszínen személyzetet, így a Kezelő szerepét az LNG jármű vezetője töltheti be, amennyiben erre a töltőállomás üzemeltetője őt feljogosítja.

Nem jelent minden töltőállomás kezelésére automatikus feljogosítást az a tény, hogy valamely másik töltőállomás üzemeltetője már erre engedélyt adott.

A töltőállomásokon az LNG üzemanyag vételezésére felhatalmazott járművezetők a gépészeti térben nem tartózkodhatnak, oda kizárólag képzéssel jogosultságot szerzett szakemberek léphetnek be. Ennek megsértése különösen súlyos veszélyeztetésnek minősül és azonnali feljelentést von maga után!

Az LNG töltőoszlopok környezete fel van szerelve fizető terminállal, vészleállító gombbal, a töltőállomás üzemeltetőjének diszpécser szolgálatát elérő belső telefon rendszerrel, vagy hívószámmal és tűzoltó készülékkel.

Az LNG jármű megtöltése érdekében az LNG töltőoszloppal felszerelt tankoló sáv használható. Azt kizárólag az LNG vételezés idejére szabad elfoglalni.



4. Az LNG üzemanyaggal hajtott járművek üzemanyagrendszerének áttekintése

Az LNG üzemű jármű számos elemében eltér a széles körben használt dízel üzemű haszonjárművektől, emiatt szükséges áttekinteni és megismerni az üzemanyag ellátó rendszert, annak működését és jellemzőit.

Az LNG-t használó járművek jelenleg 3 féle üzemanyagellátó rendszerrel készülnek:

- LNG monofuel
- LNG/CNG bifuel
- LNG/dízel dual-fuel.

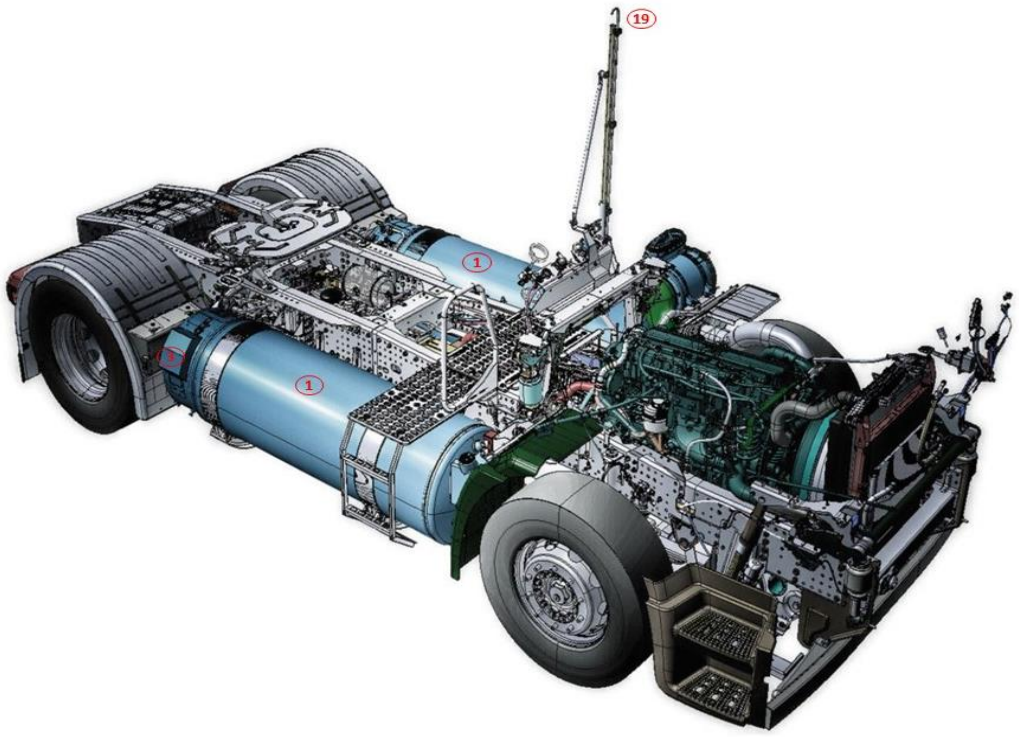
Figyelem

Ismerje meg járművének működési elvét, az LNG tartály térfogatát és felépítését, mivel ennek ismerete elengedhetetlen járművének megfelelő feltöltéséhez.

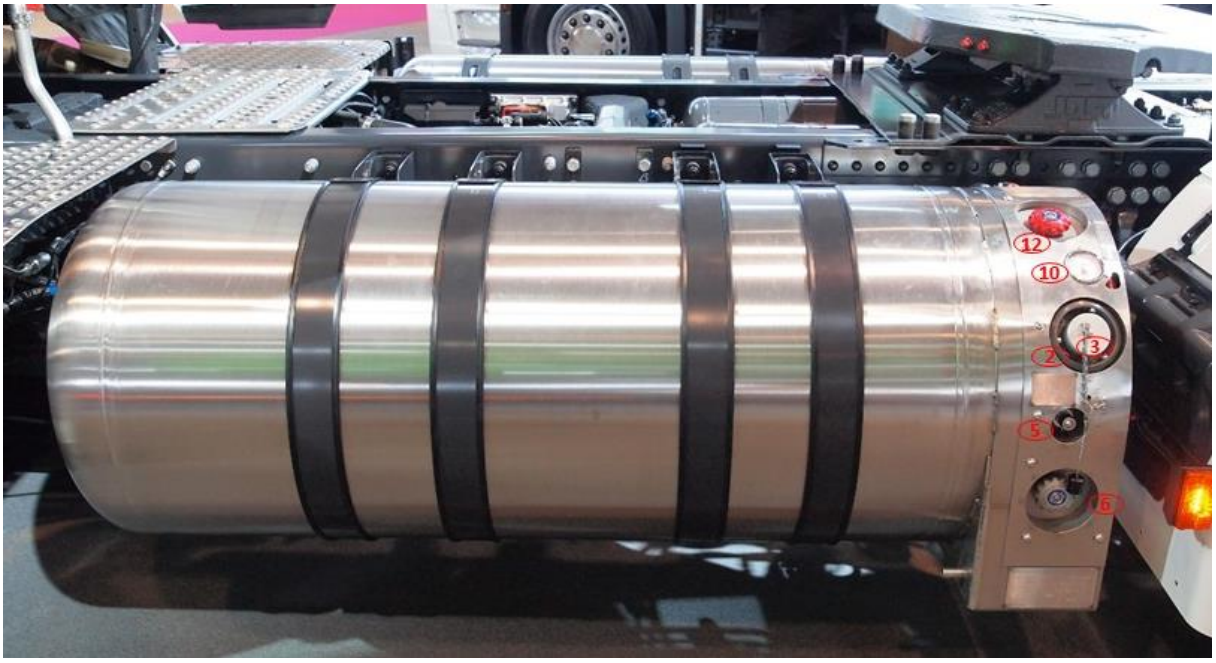
A három rendszer felépítése egymástól eltér. A járműhöz annak gyártója, vagy átépítője által biztosított műszaki leírás, használati útmutató ad teljeskörű információt.

A járművek megtankolását megelőzően a következő alapismeretekkel kell rendelkezni.

4.1 LNG monofuel jármű



A jármű motorjának égésterében a sűrített gáz/levegő keverék begyújtását gyújtószikra végzi. Az ún. szikragyújtású motorok szikraképzését egy vezérlő elektronika, az ECU szabályozza. Az üzemanyag gázhalmazállapotban jut el az égéstérbe, a szívócső befúvókon keresztül. A közeli jövőben piacra lépő motorgenerációknál pedig arra lehet számítani, hogy a befúvók közvetlenül az égéstérbe adagolják majd az üzemanyagot. Az üzemanyagtank elhagyása után, a motorba juttatása előtt az LNG a hőcserélőben gázhalmazállapotúvá melegszik és a szükséges nyomás értéket nyomáskorlátozó határolja.



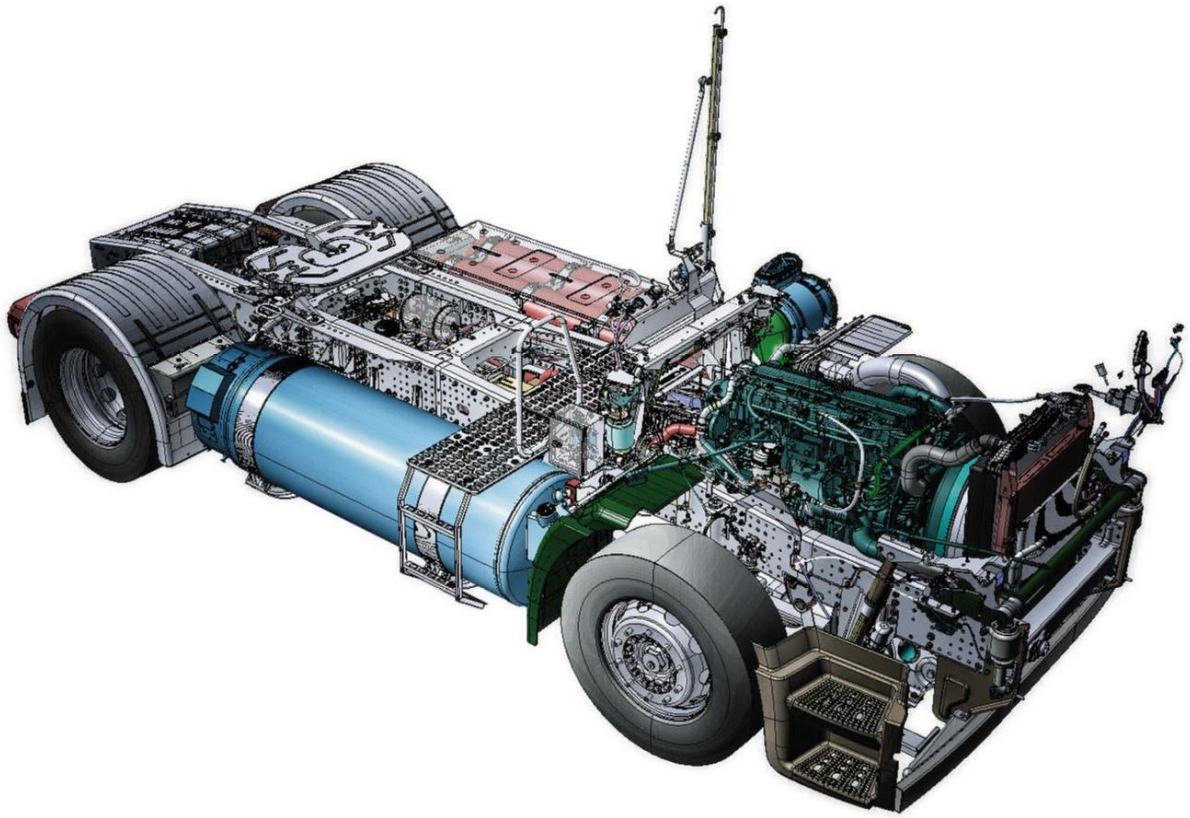
Az üzemanyag ellátó rendszer részei a következők:

1. LNG üzemanyagtartály (LNG fuel tank)
2. üzemanyag töltőcsonk (LNG fuel receptacle/fill fitting)
3. üzemanyagtöltő csonkot védő sapka (LNG tank cap) egyes típusoknál zárófedél alatt
4. üzemanyagtöltő zárószelep (fill check valve)
5. gőz szellőző csatlakozó csonk (Boil of Gas vent connector)
6. gőz elzáró szelep (vapour shut-off valve) (szürke színű kézi szelep)
7. tartály nyomásszabályzó szelep (tank pressure regulator)
8. elsődleges túlnyomás határoló szelep (primary pressure relief valve, PRV)
9. másodlagos túlnyomás határoló szelep (primary pressure relief valve)
10. tartálynyomás kijelző (tank pressure gauge)
11. üzemanyagszint kijelző (fuel content gauge)
12. üzemanyag elzáró szelep (fuel shut-off valve) (vörös színű kézi szelep)
13. üzemanyag elzáró automatikus szelep (automatic fuel shut-off valve)
14. gáz nyomásszabályzó szelep (pressure regulator valve)
15. hőcserélő (heat exchanger/vaporizer)
16. visszatérő áramlás szelep (excess flow valve)
17. gáz hőmérséklet szenzor (gas temperature sensor)

18. elektronikus motorvezérlő egység (electronic control unit of engine, ECU)
19. túlnyomás lefúvató cső (vent stack)
20. testkábel pont.

4.2 LNG/CNG bifuel jármű

Az LNG monofuel járműtől annyiban tér el az LNG/CNG bifuel jármű, hogy üzemanyagellátó rendszere rendelkezik CNG üzemanyag palackokkal is. A CNG-t (sűrített földgázt), névlegesen 200 bar csúcsnyomáson töltjük a járművek üzemanyag palackjaiba. A CNG palackok megtöltését a C-LNG (vagy LCNG) töltőállomások mellett a CNG kompresszor-állomásokon is meg lehet tölteni, ezáltal egy bővebb infrastruktúra hálózat biztosíthatja a tovább haladást, amennyiben az LNG utántöltés nem lehetséges.



Az üzemanyagellátó rendszer többlet elemei:

21. CNG palackok
22. CNG palack elzáró mágnesszelepek
23. CNG töltőcsonk
24. CNG nyomáscsökkentő szelep.

A jármű maximális hatótávolsága érdekében a CNG palackokat szintén meg kell tölteni, amelyhez CNG töltőoszlop igénybevétele szükséges.

4.3 LNG/dízel dual-fuel jármű

Az LNG/dízel dual-fuel jármű működési elve alapvetően tér el a fenti gázüzeműekétől, mivel nem szikragyújtású, hanem kompresszió gyújtású motorokkal működik. A motor gáz-levegő keverék begyújtásához a dízelmotornál megszokott módon, a sűrítés hatására felmelegedett levegőbe juttatott kis mennyiségű gázolaj permet begyullad, majd az égés átterjed az égéstérben lévő gáz-levegő keverék egészére. Az utólagosan átalakított motoroknál megszokott eljárás az égéstérbe gáz-levegő elegyet juttatni. Ugyanakkor közvetlenül az égéstérbe történő gázbefújás több okból is javítja a hatásfokot. A Volvo methane-diesel erőforrása egyetlen befecskendező egységgel működik, mely külön furatokon fecskendezi be a gázolajat, és a gázt. Ennek a motornak különlegessége, hogy nagynyomással fecskendezi az égéstérbe a gázt is, amelyhez egy külön szivattyút építenek be az üzemanyagtartályba.

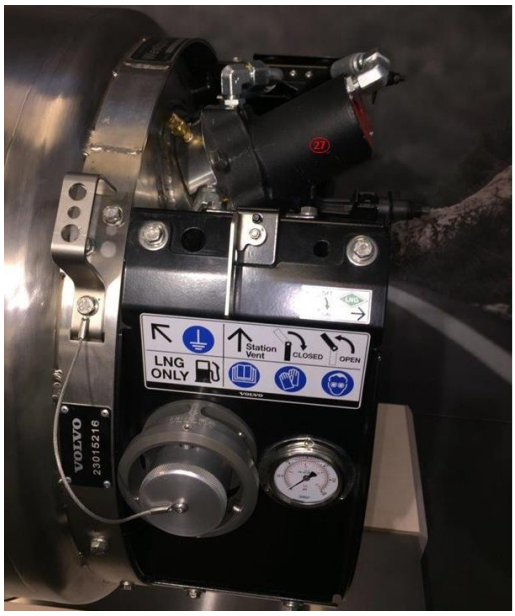
A dual-fuel jármű a gázmotoros járműtől felépítésében jelentősen eltér. Két különálló üzemanyagellátó rendszerrel van felszerelve és a katalizátor rendszer is tartalmazza a dízel járművekre jellemző teljes károsanyagkibocsátás csökkentő rendszert, esetenként még egy metánkatalizátort is.

Figyelem

A gázolaj tartályt szintén meg kell tölteni, amelyhez gázolaj töltőoszlop igénybevétele szükséges. A Volvo Methane Diesel jármű AdBlue tartállyal is rendelkezik, melynek töltöttségét illetően a járművezető meg kell bizonyosodjon.

Az üzemanyagellátó rendszer többlet elemei:

1. gázolaj üzemanyagellátó rendszer
2. dízel motorokra készített katalizátor rendszer AdBlue tartállyal
3. Volvo Westport E-VI motoroknál LNG üzemanyagtartályba épített nagynyomású szivattyú



5. LNG üzemanyagtöltési eljárás

Bár az LNG üzemanyagtartályok újra töltése körülbelül annyi időt vesz igénybe, mint a hagyományos dízeleké, mégis a két folyamat között akadnak markáns különbségek és a biztonság érdekében fontos néhány extra intézkedést tenni.

> A helyszínre érkezve mindenképpen ellenőrizze hol található a vészmegállító gomb, telefon, tűzoltó készülék és a vészhelyzet esetén használatos gyülekezőhely!
>
> Kérjük, olvassa el a rendelkezésre álló információs táblákat és utasításokat!

5.1 Feltöltés folyamata

Az egyes kútoszlopok üzemeltetése állomásról-állomásra változhat. Ez a fejezet a töltés általános utasításain felül az Arelgas töltőállomásán követendő lépéseket mutatja be. Tekintettel más töltőállomások eltérő gépészetére és töltőoszlopára, az alábbi folyamatban lehetnek különbségek.

Minden LNG töltőállomáson, annak kialakításától függetlenül fontos a következő személyes védőeszköz használata:

- Arcmaszk, vagy legalább védőszemüveg
- Kriogén kesztyű
- Hosszú ujjú, teljes felsőtestet borító antisztatikus ruházat
- Hosszú szárú, antisztatikus nadrág
- Teljes lábfejet fedő cipő

Ez a védőöltözet a 2. fejezetben ismertetett rendkívül alacsony LNG hőmérséklet miatt szükséges. A töltőállomások üzemeltetői folyamatosan nyomon követik ezeknek a követelményeknek a teljesülését és felelőtlen magatartást tapasztalva, az előírások megsértése esetén megtilthatják a további üzemanyagvételezést, illetve megvonhatják a járművezető LNG töltőoszlop kezelésére kiadott engedélyét!

Üzemanyagtöltés folyamata:

1. Állítsa meg járművét az LNG töltőoszlop előtt és bizonyosodjon meg róla, hogy a jármű LNG tartály töltőcsatlakozó pontja, valamint a töltőoszlop csöve egyvonalba került, kényelmesen csatlakoztathatóvá vált-e. Állítsa le a motort és aktiválja a rögzítőféket.
2. Ellenőrizze, hogy a kútfej készen áll-e a feltöltés megkezdésére. Erre általában a töltőoszlopon fényjelzés utal és a kútoszlop STAND-BY / KÉSZENLÉTBEN állapotban van. Ha a töltőfej nem alkalmas a töltésre (például mert az állomás valamely technikai okból nem használható) akkor a MAINTENANCE MODE / KARBANTARTÁSI MÓD felirat látható. Ha bizonytalannak érzi magát lépjen kapcsolatba az állomás diszpécserével az oszlopon található telefonszám segítségével.

3. Tranzakció megkezdése a fizető terminálon. Követve a terminál utasításait végezze el az Azonosítás és Fizetés engedélyeztetés folyamatát, majd végül válassza ki a töltőoszlopot.

Figyelem

Állomástól függően előfordulhat, hogy a 4. számú lépéssel kell a folyamatot kezdenie mielőtt az azonosításra és engedélyezésre sor kerülne. Minden más esetben folytassa a 3. lépéssel! Töltőoszlop gyártmányától függően a megjelenítés eltér ugyan, azonban a töltési folyamat elve változatlan.

4. Vegye fel a személyes védőeszközeit!

5. Csatlakoztassa a töltőoszlop földelését az LNG tartály földeléséhez. Amennyiben ilyen pont nem áll rendelkezésre, csatlakoztassa a földelő csipeszt a tartály egy rögzített festetlen fém, vezetőképes pontjára.

6. Válassza ki a töltőoszlopon az Önnek megfelelő nyelvet a DMB gomb ismételt megnyomásával. Ekkor megjelenik a magyar nyelvű menü a Rendszer Státusz Adat Kijelző képernyőn (RSAK).

7. Azonosítás elfogadását követően a billentyűzet segítségével előválasztható a vásárlási összeg, vagy a kg határérték, amelyet a felső, ún. Mérési Adatok Kijelzőn követhet nyomon és itt olvashatja le az egységárat. Amennyiben a bevitt adat hibás, a DELETE gomb megnyomását követően lehet azt javítani. Az értékek előválasztását követően a töltőoszlop rendszere a következő szintre lép.

8. Nyomja meg a START gombot. Ekkor a felső számlálón megjelenik minden karakter, majd elalszik, ami után 0 értékre ugrik, ezzel ellenőrizhető a képernyő hibátlan működése.
   Az RSAK az ELŐKÉSZÜL állapotba került és amint a következő három lépést megfelelően végrehajtotta a NOT OK átvált OK jelzésre.

9. Válassza a járművének megfelelő üzemanyagtípust a választó kapcsoló segítségével. Az IVECO és SCANIA járművek részére a SAT, azaz a szaturált választandó, míg a Volvo járművek részére a COLD, vagyis a leghidegebb LNG állásba kell kapcsolni a választó kapcsolót.

Figyelem

A pénzügyi tranzakció megkezdésétől számítva csak korlátozott ideje van a töltés megkezdésére. Amennyiben a fizetésjóváhagyás létrejötte után a rendelkezésre álló idő továbblépés nélkül eltelik, a tranzakció automatikusan felfüggesztésre kerül.

10. Csatlakoztassa a töltővezetéket a jármű töltőcsonkjára. Ehhez
    - **a.** először távolítsa el a sapkát és a rendelkezésre álló sűrített levegővel tisztítsa por és vízmentesre a töltőcsonkot
    - **b.** emelje le a töltőoszlopról a töltőfejet, tisztítsa meg a sűrített levegővel és helyezze a tartály töltőcsonkjára tengelyirányban
    - **c.** nyomja előre a fogantyút, ezzel zárja a csatlakozást és nyitja a belső szelepet. Egyes töltőfej típusoknál el kell fordítani a csatlakozót amíg az nem rögzül a végállásban
    - **d.** a töltőfej lágy hátra húzásával győződjön meg arról, hogy a csatlakozás stabil.

11. Csatlakoztassa a gőzvisszavezető csövet. A töltőoszlopok egy része, így az Arelgas töltőoszlopa is elvárja, hogy a gőzvisszavezető cső a töltés megkezdése előtt a tartályhoz kapcsolódjon (kivétel a Volvo típusoknál).
    A csatlakoztatáshoz
    - **a.** először a rendelkezésre álló sűrített levegővel tisztítsa por- és vízmentesre a tartály gőzvisszavezető csonkját
    - **b.** negyed fordulattal óramutató járásával ellentétesen csavarja le a töltőoszlop csonkjáról a gőzvisszavezető csőfejet és helyezze azt központosan a tartály csonkjára, majd a bajonett zár kialakításának megfelelően óramutató járása irányában fordítsa el a fejet ütközésig

STOP Vigyázat

SOSE használjon vizet a töltőfejek vagy az LNG tank csonkjainak tisztításához, mert az összefagyáshoz és akár roncsolódáshoz is vezet!

c. nyissa meg a tartályok szürke VENT szelepeit.
Megjegyzés: a Volvo járműveken nincs lehetőség a VENT csatlakozásra.

12. Ellenőrizze a jármű LNG tartályának nyomását a rajta lévő nyomás kijelzővel. Amennyiben a tartály nyomása magas, töltőállomástól függően lehet, hogy a töltés megkezdése előtt először a tartály belső nyomását kell csökkenteni legalább 10 bar nyomásig. Ez az információ szerepelhet a töltőoszlop kijelzőn.
13. Amennyiben a tartályban a nyomás magasabb a megkívántnál, a következő módon tudja a tartály belső nyomást csökkenteni. Töltőoszlop változattól függően indítsa el mechanikusan a VENTILATION funkciót, vagy kövesse a töltőoszlop utasításait. Az Arelgas töltőállomásán:
    a. Nyomja meg a VENT gombot
    b. kísérje figyelemmel a tartály nyomásának változását és
    c. amikor a tartály elérte a kívánt nyomást (9-10 bar) nyomja meg ismételten a VENT gombot.

14. Az Arelgas LNG töltőállomásán a töltőoszlop RSAK képernyőn a baloldali (kék) mezőben az állapotot jelző státusz-jelentést olvashatjuk. Az alsó sorban balról az áramlási sebesség (kg/perc), az előválasztott üzemanyag típus (szaturált, vagy hideg), a töltőoszlop LNG bevezető csövének hőmérséklete, a töltési nyomás és jobb oldalon az üzemanyagtartályból a töltőállomás felé visszatérő cső gőznyomása olvasható le.

15. Az ELŐKÉSZÜL státusz OK paramétereinek elérése után a töltés megkezdéséhez nyomja meg a START gombot. Ekkor a következő KONDÍCIONÁLÁS státuszba lép a rendszer. Ekkor a szivattyú, a csővezeték a töltőoszlopig a szükséges hőmérsékletre hűl. Ezt az RSAK jelzi és alul nyomon követhető a töltőoszlop hőmérsékletének csökkenése, míg a kívánt hőmérsékletet eléri a rendszer. Ez a folyamat 2-10 perc közötti időigénnyel valósul meg, melyet a képernyőn látható visszaszámláló 25 percről indulva mutat.

16. A járműtöltéshez szükséges hőmérséklet elérésekor a következő TÖLTÉS státuszra lép a töltőoszlop automatikusan és a TÖLTÉS ELINDULT felirat alatt megjelenik a Beavatkozási időkeret / Deadman Time visszaszámláló. A 120 másodperces időkeretben a járművezetőnek meg kell nyomnia a DMB gombot, amivel a visszaszámlálót újra indítja. A töltést végző személynek ez idő alatt a folyamatot figyelemmel kell kísérnie és bármilyen rendellenesség esetén a töltést meg kell állítania. A töltés pillanatnyi sebessége a FRATE alatt olvasható (kg/perc egységben).

17. Az üzemanyag töltése megáll, amennyiben:
    a. az előválasztott összeg, vagy kg értéket elérte, ekkor LEZÁRÁS állapot következik;
    b. a fizető automata felől STOP jelzés érkezett, ekkor LEZÁRÁS állapot következik;
    c. STOP gomb megnyomásával beavatkoztak, ekkor SZÜNET állapot következik;
    d. automatikus biztonsági leállás utasítás lép érvénybe, ekkor SZÜNET állapot következik;
    e. Dead-Man gomb (DMB, Dead-Man Button) ismételt megnyomása nem történt meg a szükséges időintervallumon belül, ekkor SZÜNET állapot következik. Ez esetben a START gomb ismételt megnyomásával a töltés folytatható.
    f. Automatikus leállást eredményez, amennyiben a járműtartály megtelik.
    g. A tartály nyomása megnövekedett, ekkor SZÜNET állapot következik.

18. A SZÜNET (PAUSE) állapotba lépés esetén a kezelő választhat, hogy csökkenti a gőz nyomását a tartályban a VENT gomb megnyomásával (13. lépés), vagy a STOP gomb megnyomásával tovább lép a BEFEJEZÉS (FINALIZE) állapotba és lezárja az üzemanyag töltés folyamatát.

19. A műveletsor végén az üzemanyag választó gombot 0 állásba kell tekerni. Óvatosan csatlakoztassa le a töltőfejet a két kar együttes hátra húzásával, vagy a töltőfej eltérő kialakítása szerint annak eltekerésével. Amennyiben a töltőfej biztonsági reteszelő gombbal rendelkezik, úgy levétel előtt azt is meg kell nyomja.

STOP Figyelem

Ne alkalmazzon túlzott erőhatást a töltőfej, vagy a gőz visszavezető fej fel- és lecsatlakoztatásához! Tilos külső eszközt, szerszámot használni, mivel az a jármű és a töltőeszköz károsodásához vezethet!

20. Visszahelyezés előtt óvatosan szárítsa le a fejet a sűrített levegővel, majd tegye a töltőfejet a töltőoszlopon kialakított tartócsonkra. Óvakodjon a töltőfej elejtésétől, mivel az komoly sérülésekhez vezethet, majd váratlan meghibásodásokat eredményezhet. A töltőfej a töltőállomás rendkívül költséges eleme, gondatlanságból, különösképp a szándékosan okozott kárt a töltőállomás üzemeltetője megtérítttetheti.

21. A gőzvisszavezető cső fejének leválasztása esetén is hasonlóképpen járjon el.
22. Tisztítsa le az LNG tartály csatlakozását sűrített levegővel és helyezze vissza a védősapkát.
23. Csatlakoztassa le a földelő csipeszt és helyezze a töltőoszlop erre kialakított helyére.
24. Térjen vissza a fizető terminálhoz és a nyugta átvételével fejezze be az üzemanyagvételezést. A kútoszlop Mérési Adatok Kijelzőjén leolvasható mennyiség és összegnek egyeznie kell a nyugtán olvasható adatokkal.

Vigyázzon

Ha a gőz visszavezető cső fej, vagy a csonk nem volt megfelelően letisztítva összefagyhatnak. Idővel ki fognak engedni. Amennyiben ezen gyorsítani szeretne, levegő fúvásával tudja megtenni.

Semmiképpen se próbálja erővel levenni a csövet, ekkor ugyanis meglazíthatja az LNG tartály csatlakozási pontját ami által a benne lévő gázok kiszökhetnek!

Levétel előtt javasolt a járművön a gőz elzáró szelep elzárása. Ezzel megakadályozható a tartályban lévő gőz elszökése, ha valamely okból a csatlakozás meglazulna.

25. A jármű elindítása előtt ellenőrizze:
    - minden vezetékcsatlakozást és kábelt lecsatlakoztatott a járműről és a helyére tette;
    - a töltőcsonk sapka megfelelően a helyére került;
    - a jármű és az LNG rendszer nem mutatja LNG szivárgás jelét.

Figyelem

Műszaki hiba, vagy segítségkérés esetén hívja a diszpécser szolgálatot a kifüggesztett telefonszámon.

5.2 Hibaelhárítás

Amennyiben a töltés során hiba lép fel úgy kérjük, értesítse az állomás üzemeltetőjét a töltőállomáson található telefonszámon.

6. Vészhelyzet

Vészhelyzet alakult ki, amennyiben:

- valaki(k) sérülést szenvedtek;
- jelentős LNG szivárgás lépett fel;
- tűz keletkezett.

Műszaki meghibásodás jött létre, amennyiben:

- az üzemanyag kiszolgálás nem megfelelően működik az állomáson;
- a kialakult hiba nem eredményezett vészhelyzetet.

Eljárás vészhelyzet esetén:

1. nyomja meg a vészleállító gombot (ha lehetséges),
2. figyelmeztessen mindenkit a területen (ha lehetséges),
3. sétáljon egy biztonságos területre, kijelölt gyülekezőhelyre (amennyiben van),
4. értesítse a veszély esetén hívandó illetékes szolgálatot.

6.1 Az LNG-vel összefüggő veszélyek

- Gázhalmazállapotban erősen gyúlékony.
- Extrém alacsony hőmérsékletű közeg, mely kriogén égést (fagyást) eredményezhet, ez teszi szükségessé a védőfelszerelés viselését.
- A rendkívül hideggel érintkező anyagokban szerkezeti sérülést, ridegtörést okozhat.
- Az LNG nehezebb a levegőnél így az összegyűlésre alkalmas pontok különös figyelmet érdemelnek (aknák, csatornák).
- Zárt térben robbanásveszély alakulhat ki (mélygarázsok, szervizek, telephelyek stb.).

- Elpárolgása közben a levegőt kiszorítja, melynek következtében fulladásveszélyes helyzet alakulhat ki (bekövetkezésekor az áldozatot jól szellőző helyre, friss levegőre kell vinni és amennyiben szükséges meg kell kezdeni a mesterséges lélegeztetést).
- A környezeti hőmérsékletet felvett LNG szabad szemmel nem látható (addig fehér gőzfelhőként mutatkozik).
- A földgázzal ellentétben az LNG nem tartalmaz szagosító anyagot, így sem a folyadék jelenléte, sem a gázhalmazállapotában levegőbe keveredése esetén sem szagolható ki.

Fontos

- **Az LNG elpárolog és gőzfelhőt alkot. A fehér felhő az alacsony hőmérsékletű területet jelzi és figyelmeztethet a gáz-levegő keverékre.**
- **A gőzfelhő elgőzölgésekor nehezebb a levegőnél, azonban melegedése közben fajsúlya csökken, hamar könnyebbé válik a levegőnél és elkezd felszállni.**

6.2 Biztonsági óvintézkedések

- Távolodjon széllel szemben és SEMMIKÉPPEN SE hagyja, hogy a gőzfelhő a bőréhez érjen.
- Csak biztonságos területen használjon bármilyen gyújtószikra képzésre alkalmas eszközt, beleértve a mobiltelefont, walkie-talkie-t és a csipogót is.

6.3 Az LNG balesetek jellemzői

- Figyeljen arra, hogy a gőzfelhő alacsonyabb területen összegyűlhet és megállhat.
- Az LNG láthatósága nagyban függ a gőzfelhő és a környezet hőmérsékletétől. A látható gőzfelhő nem feltétlenül tartalmaz LNG-t, lehet jele a kicsapódott vízpárának.
- Az LNG önmagában szabad szemmel nem látható és szagtalan. Csak a hőmérséklete által kicsapódó vízfelhő segít azonosítani, amíg erre a hőmérséklete lehetőséget ad.

6.4 LNG balesetek esetén szükséges intézkedések

- Értesítse a töltőállomás diszpécserét és a jármű tulajdonosát.
- Figyelmeztesse a környéken tartózkodókat és ürítse ki a területet (legalább 50 méteres körzetben).
- Figyeljen a környéken található szikraképzésre alkalmas eszközökre (autók, telefonok stb.), hogy azok ne kerülhessenek a területen belülre, vagy ne képezhessenek szikrát.
- Ne próbálja meg eloltani az LNG-ből fakadó tüzet amennyiben erre nincs képesítése.
- Égéshez hasonló módon kezelje az LNG-vel érintkezett bőrfelületet.

6.5 Szivárgások és kiömlés

Teendők, amennyiben az LNG véletlenül kifolyik, vagy a levegőbe kerül:

1. Amennyiben a kiszabadult gáz és a levegő aránya az alsó gyulladási határérték 20 %-át eléri, illetve ha nem haladja meg a felső gyulladási határérték 5-szörösét, akkor az érzékelők beindítják az automata riasztót és a töltőállomás biztonsági rendszerei

működésbe lépnek. Amennyiben Ön szerint ez nem következik be elég gyorsan, az esetben nyomja meg a vészleállító gombot és hozza működésbe a vészrendszert.

2. NE mozgassa vagy indítsa el az állomás területén található egyik járművet sem, mert az gyújtásveszéllyel jár.
3. Figyelmeztessen minden környéken tartózkodót a veszélyre és kérje meg őket, hogy tartsanak biztonságos távolságot.
4. Értesítse a töltőállomás diszpécserét az ott található telefonszámon keresztül és a veszély esetén hívandó illetékes szolgálatot.
5. Tereljen ki mindenkit a veszélyeztetett területről. Tartson mindenkit távol, amíg a veszély fennáll.
6. Mindig a széllel szemben, vagy azzal legfeljebb 90 fokos szögben távolodjon az LNG kifolyása miatt veszélyeztetett területről.

6.6 Kis és nagy terjedelmű tüzek

Amennyiben szivárgásból LNG tócsa keletkezne és abból eredően tűz ütne ki, vagy más okból gyulladna tűz az LNG-t tartály közelében, úgy a következőkre kell figyelemmel lennie:

1. Az LNG tartályban lévő LNG csak nagyon hosszú idő után melegszik fel annyira, hogy a biztonsági szelepen keresztül gáz távozzon, ami azonban égésre alkalmas gáz-levegő keveréket alkothat, így a meglévő tűz égését táplálhatja.
2. A kifolyt LNG folyadék halmazállapotában nem gyúlékony, elgőzölgése közben azonban alkothat éghető gáz-levegő elegyet, mely a már kialakult tüzet táplálhatja, sőt heves tűzgömböt is alkothat, melyet a szél akár jelentős területre is kiterjeszthet.
3. Ne próbálja meg eloltani az LNG-vel érintkezésbe került tüzet anélkül, hogy arra ki lenne képezve.
4. Ne próbálja meg az LNG-vel érintkezésbe került tüzet vízzel oltani.
5. Tűz esetén a töltőállomáson lévő érzékelők beindítják az automata riasztót és a töltőállomás biztonsági rendszerei működésbe lépnek. Amennyiben Ön szerint ez nem következik be elég gyorsan, az esetben nyomja meg a vészleállító gombot.
6. NE mozgasa vagy indítsa el az állomás területén található egyik járművet sem.
7. Figyelmeztessen minden környéken tartózkodót a potenciális veszélyre és kérje meg őket, hogy tartsanak biztonságos távolságot.
8. Értesítse a töltőállomás diszpécserét az ott található telefonnal vagy telefonszámon keresztül és a veszély esetén hívandó illetékes szolgálatot.
9. Tereljen ki mindenkit a veszélyeztetett területről. Tartson mindenkit távol, amíg a veszély fennáll.

Figyelem

- **Az LNG tüzet csak közvetlen életveszély esetén, vagy erre irányuló kiképzés után szabad megpróbálni oltani.**
- **Kizárólag szárazporos B és C típusú készüléket szabad használni.**
- **SOHA nem szabad LNG tüzet vízzel oltani.**

10. Mindig a széllel szemben, vagy azzal legfeljebb 90 fokos szögben távolodjon az LNG kifolyása miatt veszélyeztetett területről.

Figyelem

Az elgőzölgő LNG kiszorítja az oxigént, ami a kiömlött LNG feletti alacsony területeken fulladásveszéllyel jár. Figyeljen az ilyen területeken és tartson kellő távolságot bármely LNG tócsától.

6.7 Elsősegélynyújtás

Belélegzés: Ha az érintettnek légzési gondjai vannak, el kell távolítani a veszély forrásától. Ha továbbra is fennáll az elégtelen légzés, akkor képzett személynek mesterséges lélegeztetéssel, vagy mesterséges oxigénellátással kell segítenie rajta. Ha tünetei nem javulnak, mindenképpen forduljon szakemberhez. Ha az érintett szíve megáll azonnal meg kell kezdeni az újjáélesztést.

Bőrrel való érintkezés: A kriogén gázok égési sérüléshez hasonlítható fagyási tünetet okoznak. Az érintett felületet merítse kézmeleg víz alá legalább 15 percig. Ne dörzsölje az érintett területet. Ne távolítsa el az esetlegesen bőrhöz fagyott ruhadarabokat. Ha az érintett ismét érezni kezdi a sérült felületet akkor is tartsa melegen, tisztán és szárazon. Ha a bőr felhólyagosodott akkor a hólyagokat steril gézzel kell fedni. Minden más tekintetben a hagyományos égési sérülésekhez hasonló módon kell kezelni és azonnal szakértő segítségét kell kérni.

Szemmel való érintkezés: Ha az érintett szeme az LNG gázokkal kerültek érintkezésbe, távolítsa el a kontaktlencséket, tartsa nyitva a szemet és kézmeleg vízzel öblítse ki minimum 15 percen keresztül, majd kérjen szakértői segítséget.

Fogyasztás: Mivel a termék gáz és mélyhűtött folyadék formában van jelen, csekély a valószínűsége, hogy az emésztőrendszerbe juthatna. Ha mégis megtörténik az érintettet meg kell akadályozni abban hogy felöklendezze. A gázokat már tetszés szerint kiböfögheti. Öblögessen hideg vízzel és igyon meg egy-két pohár tejet.

Főbb akut tünetek és hatások: Az LNG gőz magas koncentrációja fulladáshoz vezethet. Ennek korai tünetei az eszméletvesztés és a koncentrációzavar lehetnek, de jelentkezhet enyhe zavartsággal, fejfájással vagy hányingerrel is.

Figyelem

Ha bármi okból bizonytalannak érzi magát, hívjon szakértő segítséget és azonnal lépjen kapcsolatba az állomás diszpécserével!

7. Engedélyezés és monitoring

Az oktatási program és a nyilatkozat aláírása után az adott személy felhatalmazást kap az LNG-hajtású jármű feltöltésére.

Ez az engedély egy (1) évig szól a kibocsájtástól számítva, de minden ezt követő évben meghosszabbítható egy erre rendszeresített kurzus és vizsga teljesítésével.

7.1 Monitoring

Az LNG töltőinfrastruktúra hálózatban résztvevő állomások személyzetei rendszeresen ellenőrzik (személyesen vagy videókamerákon keresztül), hogy a töltőállomáson a járműtöltést végzők követik-e a rájuk vonatkozó utasításokat. Amennyiben szabálysértést vagy gondatlanságot tapasztalnak, az állomás vezetése hivatalos figyelmeztetésben részesíti a kihágást elkövető járművezető munkáltatóját.

Ha az adott személy egy éven belül már a harmadik figyelmeztetést kapja az engedélye visszavonásra kerül. Különösen súlyos esetben az ügyben intézkedő azonnal visszavonhatja az engedélyt. Ezen súlyos esetek például:

- Az üzemanyagtöltő kártya megosztása / kölcsönadása harmadik fél részére, különösen ha a szóban forgó személy nem képzett.
- Önmagának vagy a környezetének tudatos veszélyeztetése.
- A szabályok tudatos figyelmen kívül hagyása.
- Dohányzás, vagy nyílt láng használata az állomás területén.
- A jármű mozgatása miközben egy vagy több töltőcső csatlakoztatva van.
- Manipuláció az ismétlődően megnyomandó (Dead-man gomb) nem-rendeltetésszerű használatának biztosítása érdekében.

Amennyiben valakitől bevonják az engedélyét, az egész tanfolyamot elölről kell kezdenie. Ezen felül számítania kell arra, hogy az elkövetett kihágás súlyosságától függően, az ügyben intézkedő fél a következő büntetésekkel súlythatja:

- Kártérítés, aminek az összege minimum az oktatás költsége plusz az áthágásból eredő esetleges károk helyreállításának költsége.
- Ideiglenes eltiltás az engedélytől.

7.2 Engedélyezés űrlap

Az LNG töltésre felkészített járművezető részére az Arelgas Kft. az alábbi tanúsítványt állítja ki.

IGAZOLÁS LNG ÜZEMANYAGTÖLTÉSI HOZZÁJÁRULÁSRÓL

Alulírott _____, született _____, ____év__hó__napján, mint járművezető a _____ cég alkalmazásában, az alábbiakban nyilatkozom, miszerint:

- Megismertem és megértettem az LNG töltőállomás kezelésére vonatkozó utasításokat;
- Az LNG üzemanyagtöltésre vonatkozó biztonsági előírások betartására vonatkozó kiképzést utasításait megértettem;
- A _____gyártmányú LNG hajtású jármű üzemanyag töltésére felkészültem;
- Felkészültem a teendőkre veszély esetére;
- Felkészültem arra, hogy betartsam a töltőállomás kezelésére vonatkozó minden óvintézkedést, előírást és figyelmeztetést.

Tekintettel a fentiekre, a _____ nevű járművezetőt a _____ cég _____ gyártmányú járművének LNG üzemanyaggal való feltöltésére az Arelgas Kft feljogosítja.

Arelgas Kft. nevében:	Járművezető:
Hely, dátum:	Hely, dátum:
Aláírás, pecsét:	Aláírás:

8. LNG töltése 14 pontban összefoglalva

Az LNG járművek töltésének érdekében az alábbi 14 pontot kell lépésről-lépésre követni:

1. **Töltés engedélyezése a kártya terminálnál**
2. **Válasszon nyelvet a DMB gomb ismételt megnyomásával**
3. **Nyomja meg a START gombot és kövesse az utasításokat a képernyőn**
4. **Csatlakoztassa a földelő vezetéket**
5. **Tisztítsa meg a járműtöltő és gázvisszavezető csatlakozását a levegővel**
6. **Csatlakoztassa a járműtöltő és gázvisszavezető csatlakozását a jármű tartályára és válasszon üzemanyagot a FUEL TYPE kapcsolóval**
7. **Nyomja meg a START gombot**
8. **Kísérje figyelemmel a tartálynyomást és szükség esetén csökkentse a nyomást a VENT gomb megnyomásával. A gőzvisszavezetés folyamatának megállításához ismételten nyomja meg a VENT gombot**
9. **Amikor a TÖLTÉS ELINDULT kijelzés megjelenik a képernyőn, nyomja meg a DMB gombot a rendelkezésre álló időkereten belül**
10. **A töltés leállításához nyomja meg a STOP gombot**
11. **Használja a levegő tisztítást mielőtt visszateszi a töltő- és visszavezető csöveket a töltőoszlopra**
12. **Győződjön meg arról, hogy a töltőfej és visszavezetőfej helyesen került a töltőoszlopra, a kar zárt állásban van**
13. **Tekerje a FUEL TYPE kapcsolót 0 állásba**
14. **Vegye el a nyugtáját az automatából**

Figyelem

Kizárólag LNG üzemű jármű tölthető a töltőállomáson! LPG NEM!

Kizárólag arra felhatalmazott személy tölthet járművet!

Meleg LNG tartály töltése szigorúan tilos az állomásüzemeltető felelős személyének jelenléte és szakmai vezetése nélkül!

Viseljen védőöltözéket és védőkesztyűt!

Töltés előtt győződjön meg arról, hogy a motort leállította és a féket behúzta!

Minden szabályszegés büntetést vonhat maga után!

Műszaki hiba, vagy segítségkérés esetén hívja a diszpécser szolgálatot a kifüggesztett telefonszámon.