

Факултет Инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Мастер академске студије

Модул: Друмски саобраћај

Предмет: Законска регулатива у друмском саобраћају

Број индекса: 315/2014

Александар Б. Марковић

**Могућност унапређења безбедности транспорта опасних материја класе
2- гасова у друмском саобраћају са аспекта возила**

Мастер рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. **Др Божић В Крстић - ментор**
2. _____
3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

**Катедри за моторна возила и моторе
Факултета инжењерских наука у Крагујевцу**

Предмет: Захтев за одобрење теме мастер рада за студента **Александра Марковића 315/2014** из наставног предмета **Законска регулатива у друмском саобраћају**

Предлажем да се студенту Александру Марковићу, са бројем индекса 315/2014, одобри тема мастер рада из наставног предмета **Законска регулатива у друмском саобраћају** под следећим насловом:

Могућности унапређења безбедности транспорта опасних материја класе 2 – гасова у друмском саобраћају са аспекта возила

У оквиру мастер рада кандидат треба посебну пажњу да обрати на следеће:

- Међународна законска регулатива у области транспорта опасних материја класе 2-гасова
- Законска регулатива Р. Србије у области транспорта опасних материја класе 2-гасова
- Конструктивне и експлоатационо-техничке карактеристике возила за превоз опасних материја класе 2 – гасова
- Испитивање и провера техничке исправности друмских возила за превоз опасних материја класе 2 – гасова
- На примеру једне опасне материје класе 2 – гасова, приказати услове који морају да буду задовољени да би се она могла транспортовати
- Стање безбедности транспорта опасних материја класе 2 – гасова, са аспекта возила и могућности за њено унапређење

08.11.2016.г.

Предлагач теме: предметни наставник др Божидар Крстић, ред.проф

Препоручена литература:

1. *„Европски споразум о међународном друмском транспорту опасног терета - АДР“*, Економска Комисија за Европу, Уједињене Нације, Њујорк и Женева, 2012 год.
2. Јовановић В., Миловановић Б., Младеновић Д.: *„Транспорт опасне робе у друмском саобраћају“*, Саобраћајни факултет, Београд, 2010 год.
3. Скупштина Републике Србије, *Закон о транспорту опасних терета*, „Службени гласник РС“, број 88/2010, Београд, 2011 год.
4. Јовановић В., *Транспорт опасних материја*, Саобраћајни факултет, Београд

Крагујевац, 2017.

Ментор:

Др Божидар В Крстић, доцент

Резиме:

Транспорт опасних материја представља врло сложен транспортни процес који са собом носи одређене ризике у зависности од материја који се транспортује. Да би се ризик од саобраћајних незгода, штетних дејстава по човека и околину, сведе на минимум, постоје одређени прописи и правила који се морају испоштовати при транспорту опасне материје и они су представљени у Европском споразуму о међународном превозу опасне робе у друмском саобраћају, Закону о транспорту опасног терета, Правилнику о превозу опасних материја и многим другим прописима везаним за друмски транспорт. У овом раду је описан процес транспорта течног нафтног гаса (ТНГ-а) процедуре које се морају испоштовати при руковању, паковању, складиштења и обележавања возила којим се превози ова опасна материја. Такође, описане су и особине самог течног нафтног гаса, како би сви прописи и правила која се морају испунити, били разумнији и једносмислени. Само уз поштовање свих правила која су прописана могуће је минимизирати ризике при транспорту течног нафтног гаса и штетна дејства које он може имати на људе, материјална добра и животну средину.

Abstract:

Transport of dangerous goods is very complex transport process that carries with it certain risks, depending on the goods being transported. To reduce the risk of accidents, harmful effects to man and the environment to a minimum, there are certain rules and regulations that must be followed when transporting dangerous goods, and they are represented in the European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by road, law of the transport of Dangerous Goods, regulations on transport of dangerous goods, and many others regulations related to road transport. In this work describes the process of transportation of liquefied petroleum gas (LPG), procedures that must be followed when handling and transporting of dangerous goods, it is explained and shown proper procedure for handling and packaging, storage and labeling of the liquefied petroleum gas to all the rules and regulations that must be met, were reasonable and unambiguous. Only in compliance with all the rules that are prescribed can minimize risks during transportation of liquefied petroleum gas as well as the harmful effect that it can have on people, property and the environment.

КЉУЧНЕ РЕЧИ:

Опасне материје, гасови, АДР, класа 2, течни нафтни гас.

KEY WORDS:

Dangerous goods, gases, ADR, class 2, liquefied petroleum gas.

Садржај

Увод	8
1. Особине запаљивих гасовитих материја и њихове основне карактеристике	11
2. Особине течног нафтног гаса које су од значаја за извршење транспортног процеса	13
2.1. Физичке особине течног нафтног гаса	13
2.2. Хемијске особине нафтног гаса	13
2.3. Класификациони код	14
2.4. Зона утицаја	14
3. Услови који се односе на паковање, могућност укрупњавања течног нафтног гаса и његове припреме за транспорт	16
3.1. Посебне одредбе за класу 2	19
3.1.1. <i>Услови пуњења и испитни процес</i>	19
4. Захтеви који се односе на утовар, истовар и опрему за манипулисање	21
4.1. Складиштење течног нафтног гаса	27
5. Складиштење и карактеристике транспортног средства за транспорт	28
5.1. Класификација возила која транспортују опасну робу	29
5.2. Захтеви везани за електричну опрему	31
5.3. Системи за кочење	32
5.4. Заштита од пожара	33
5.5. Додатна опрема за возила која превозе течни нафтни гас	35
5.6. Обележавање возила за транспорт течног нафтног гаса	36
5.7. Посебни захтеви за класу 2	42
5.7.1. <i>Израда тела цистерне</i>	42
5.7.2. <i>Израда батеријских возила у MEGC</i>	42
5.7.3. <i>Опрема</i>	43
6. Испитивање возила са уграђеним уређајима и опремом за погон на течни нафтни гас	44

6.1. Предмет и подручје примене	44
6.2. Значење израза	44
6.3. Уређај и опрема за ТНГ	45
6.4. Испитивања	47
6.5. Усаглашеност уређаја и опреме са хомологованим типом	47
6.6. Испуњеност услова у погледу усаглашености уређаја и опреме са начином припреме горива смеше и техничког извођења уградње	47
6.6.1. Испуњеност услова у погледу усаглашености уређаја опреме са начином припреме гориве смеше	47
6.6.2. Испуњеност услова у погледу техничког извођења уградње	48
6.6.2.1. Општи услови	48
6.6.2.2. Услови за уградњу резервоара за ТНГ	48
6.6.2.3. Услови за водове за ТНГ	50
6.6.2.4. Услови за испаривач/регулатор притиска гаса	50
6.6.2.5. Остали услови	51
6.7. Маса возила	51
7. Услови који се односе на превоз течног нафтног гаса и могућности транспорта у режиму „ограничене количине“	52
8. Начин транспорта опасног терета у друмском саобраћају	54
9. Дефинисање процедура за управљање ризиком у циљу смањења вероватноће настанка инцидентне ситуације и величине последице	55
9.1. Ограничење за тунеле	58
10. Документа која прате извршење транспортног процеса	60
10.1 Товарни лист	60
10.2 Упутство са посебним мерама безбедности	61
10.3 Сертификат о исправности возила за транспорт опасне материје	61
10.4 Сертификат о стручној оспособљености	63
10.5 Остали документи који прате извршење транспортног процеса	64
Закључак	65
Литература	66

УВОД

Опасним материјама сматрају се све оне материје које у току производње, транспорта, складиштења или руковања могу да изазову последице штетне по здравље или околину. Опасне материје се најчешће јављају у друмском транспорту, а доста ређе у осталим видовима транспорта и за транспорт опасне робе везују се највећи ризици и штете. Због свог негативног утицаја на човека и његову околину, потреба је да транспорт опасне робе, као и њено складиштење, буде у складу са свим законским и другим процедурама везаним за опасну робу, како би се смањили могућност настанка инцидентне ситуације.

Превоз опасних роба представља комплексан и захтеван процес. Имајући у виду, сви учесници транспортног процеса треба да буду упознати за захтевима које носи одређена опасна роба, као и да сва транспортна средства буду у складу са прописима, а да поступци буду правилно и пажљиво спроведени. Приликом транспорта опасне робе у друмском саобраћају због потенцијалне опасности које могу настати услед незгоде, постоји низ регулативе, одредби и прописи чији је циљ управо смањење броја незгода, које се постиже кроз поштовање јединствених правила које оне доносе. Најважнији споразум и акт који се односи на транспорт опасне робе друмом је „The Europe Agreement concerning the international Carriage of Dangerous Goods by road“ (АДР) и Закон о транспорту опасних терета. АДР је Европски споразум о међународном друмском транспорту опасних материја сачињен у Женеви 30.09.1957 године под окриљем Економске комисије Уједињених нација за Европу.[1]

Испуњење свих захтева који се односе на амбалажу, паковање, утовар и истовар није гаранција да приликом транспорта опасне робе неће доћи до настанка инцидентне ситуације. Ризик од настанка инцидентне ситуације је велики, па је неопходно управљати ризиком како би се вероватноћа настанка исте свела на минимум, као и последица до којих услед ње може доћи. Један од многих опасних материја чији превоз изазива одређене ризике је и течни нафтни гас (ТНГ). И ако не спада у групу најопаснијих материја, ова материја због својих карактеристика подлеже посебним захтевима када је реч о амбалажи, манипулисању, складиштењу, утовару, превозу и истовару.

Циљ овог рада је да се укаже на све потенцијалне опасности које са собом носи транспорт опасних материја, затим да се дефинише место течног нафтног гаса у тој проблематици, као и да се дају конкретна решења и представе захтеви које је неопходно спровести да би се процес транспорта успешно и пре свега безбедно спровео. Такође је неопходно извршити анализу, процену ризика и одређивање начина уклањања његових последица за обављање нормалног процеса транспорта.

У првом поглављу представљене су опште карактеристике и подела у класе свих опасних материја и детаљније објашњена класа 2 којој припада течни нафтни гас. У другом делу рада наведене су физичке и хемијске особине не класе опасних материја којој припада ТНГ, као и његове специфичне карактеристике које могу бити важне са аспекта његовог транспорта. У овом поглављу, је такође приказан класификациони код зона утицаја течног нафтног гаса. Треће поглавље рада говори о могућностима укрупњавања ТНГ-а и условима који се односе на паковање и припреме ТНГ-а за транспорт. У оквиру четвртог поглавља овог рада објашњени су захтеви који се односе на утовар, истовар и опрему за манипулисање, односно правила која се морају поштовати при овим операцијама.

У даљем раду, у петом поглављу рада бавимо се траснпортом течног нафтног гаса, избором транспортног средства које се користи при транспорту и његовим карактеристикама, опреми коју морају да поседују возила, њиховом обележавању и сл.

У шестом раду дат је приказ свих захтева који се односе на превоз течног нафтног гаса и могућности транспорта у режиму „ограничене количине“.

У седмом поглављу рада дефинисане су обавезе свих учесника у процесу транспорта ТНГ-а, дато је објашњење фаза управљања ризиком од инцидентне ситуације, наведене су потенцијалне опасности ТНГ-а и упуства за реаговање у случају инцидентне ситуације, као и ограничења за тунеле возила која се користе у транспорту ТНГ-а. Последње осмо поглавље даје списак неходне документације и Сертификације везаних за процес транспорта.

1. КАРАКТЕРИСТИКЕ ГАСОВА

Опасне робе су материје и предмети чији је транспорт забрањен, осим ако се не обавља под одређеним условима који су тачно дефинисани у АДР-у односно РИД-у. Опасне материје су оне материје које при производњи, паковању, складиштењу, транспорту, руковању и коришћењу могу бити опасне и штетне по здравље људи или могу довести до материјалних штета на имовини, уколико се њима нестучно рукује.[1] Поред физичких и хемијских карактеристика које дефинишу врсте опасне робе, постоје и карактеристике опасности:

- врста опасности
- степен опасности, и
- зона утицаја опасне робе.

Свака опасна роба може поседовати највише три врсте опасности: примарну, секундарну и терцијалну опасност. Врста опасности се означава првим словом енглеског назива за ту врсту опасности (нпр О- оксидирајући). [5]

Степен опасности се дефинише помоћу „амбалажних група“:

- 1- прва амбалажна група (велики степен опасности)
- 2- друга амбалажна група (средњи степен опасности)
- 3- трећа амбалажна група (мала опасност)

Зона утицаја опасне робе представља радијус од места извора до крајње границе негативног утицаја опасне робе, а фактори који утичу на ширину ове зоне су:

- врста опасне робе
- количина опасне робе
- временски услови (киша, снег, ветар и сл.)
- карактеристика терена.

Према међународним прописима везаним за транспорт опасне робе (АДР; РИД; АДН и др.), опасна роба се класификује у девет класа односно група, и то[5] :

Класа 1- Експлозивне материје и предмети пуњени експлозивним материјама

Класа 2- Гасови

Класа 3- Запаљиве течности

Класа 4.1- Запаљиве чврсте материје, само реагујуће материје и чврсте десензитивисани експлозиви

Класа 4.2- Самозапаљиве материје

Класа 4.3- Материје које у додиру са водом стварају запаљиве гасове

Класа 5.1- Оксидирајуће материје

Класа 5.2- Органски пероксиди

Класа 6.1- Отровне материје
Класа 6.2- Инфективне материје
Класа 7- Радиоактивне материје
Класа 8- Нагризајуће материје
Класа 9- Остале опасне материје

Гасови припадају класи 2. Према АДР-у то су материје које на температури од 50°C имају притисак паре већи од 3 bar-a или у целости у гасовитом стању на температури од 20°C при стандардном (атмосферском) притиску од 1.013bar-a.

Гасовите супстанце се знатно разликују од чврстих материја, које имају сталан облик и запремину на одређеној температури, и течних које запремину и облик прилагођавају суду у коме се налазе, јер немају ни сталан облик ни запремину. Гас се шири и тежи да заузме максималну запремину, па приликом стављења одређене количине гаса у затворен суд, он врши притисак на њене зидове.

Гас се може под одређеним условима превести у течност ако се изложи наизменично хлађењу и сабијању, овај поступак се назива ликвефација гаса.

Као и материје и предмете класе 2, који се могу предати на транспорт, разликујемо:

1. Компримоване (сабијене) гасове: гас који када је упакован на транспорт под притиском, у потпуности је гасовит на температури -50°C,
2. Течни гасови: гас који, уколико је напуњен под притиском за транспорт, делимично је течан на температурама изнад - 50°C,

Разликујемо:

Течни гас високог притиска: гас са критичном температуром једнаком или изнад - 50°C и највише + 65°C

Течни гас ниског притиска: гас са критичном температуром изнад +65°C

3. Дубоко расхлађени течни гасови: гас који, уколико је пуњен за транспорт, делимично је течан као последица ниске температуре,
4. Гасове растворене под притиском, гасове који су приликом транспорта растворени у растварачу, гасови који се налазе у транспортној амбалажи,
5. Аеросоли и мали судови који садрже гас,
6. Други предмети који садрже гас под притиском
7. Гасови који нису по притиском, који подлежу посебним прописима.

Гасови, према примарним опасностима које могу проузроковати у току превоза, сврставају се у три основне подкласе:

- 2.1. запаљиве
- 2.2. незапаљиве и неотровне
- 2.3. отровне

Материје класе 2 у зависности од својих особина, имају различите врсте опасности, које се обележавају великим словима и имају следећа значења: А-Загушљив, О-оксидирајући, F- запаљив, Т-отрован, TF-отрован,запаљив; ТС- отрован, нагризајући; ТОС- отрован, оксидирајући, нагризујући.

Неки од гасова који спадају у групу F су:

- Водоник компримован (запаљив, експлозиван, лакши од ваздуха)
- Амонијак (запаљив, експлозиван, корозиван, отрован, нешто лакши од ваздуха)
- Ацетилен (запаљив, експлозиван, лакши од ваздуха)

Потенцијалне опасности које прете од материје класе 2 су изузетна запаљивост, формирање експлозивних смеша са ваздухом, испарење могу изазвати гушење, контакт са гасом или течним гасом може изазвати опекотине, итд. У оквиру класе 2 нема поделе на амбалажне групе.

2. КАРАКТЕРИСТИКЕ ТЕЧНОГ НАФТНОГ ГАСА КОЈЕ СУ ОД ЗНАЧАЈА ЗА ИЗВРШЕЊЕ ТРАНСПОРТНОГ ПРОЦЕСА

Под течним нафтным гасом (ТНГ) који је познат ка LPG (Liquefied Petroleum Gas) или аутогас подразумевају се течни угљоводоници, односно пропан (C_3H_8), бутан (C_4H_{10}) и њихове смеше према одговарајућим стандардима за ТНГ, као и други течни нафтни гасови чији притисак на температури од $70^{\circ}C$ није виши од 31 bar, а густина течне фазе на температури од $50^{\circ}C$ није мања од $0,4kg/m^3$. Односно под течним нафтным гасом подразумевамо угљоводонике који се под специјалним условима температуре и притиска могу претворити у течно стање.

Опасне материје, као свака друга врста материја, дефинисане су одређеним карактеристикама, које их разликују од осталих. Основне карактеристике течног нафтног гаса су:

- Физичке особине
- Хемијске особине
- Карактеристике опасности течног нафтног гаса (врста опасности, степен опасности и утицаја зона)

2.1. Физичке особине течног нафтног гаса

ТНГ је безбојан, веома запаљив, и експлозиван гас, карактеристичног мириса. Смеша пропана и бутана 1,9 пута је тежа од ваздуха, спада у групу обичних загушљивача јер својим присуством истискује кисеоник. Није отрован већ само у веома великим концентрацијама има лако наркотично дејство.

2.2. Хемијске особине течног нафтног гаса

Са ваздухом ствара експлозивне смеше које се лако могу запалити у присуству отвореног пламена. Бурно сагорева ослобађајући угљен диоксид и водену пару при чему се ослобађа велика количина топлоте. Највиша температура пламена сагоревања смесе пропана и бутана са ваздухом је око $1900^{\circ}C$. Границе експлозивности смеше пропана и бутана су веома мале у односу на друге запаљиве гасове.

Границе експлозивности у запреминским процентима гаса са ваздухом за пропан износи 2,1-9,5 а за бутан 1,9-8,5. Доња граница експлозивности за смешу пропан-бутан (36-65) је 2 вол % а горња 9 вол %. То практично значи да уколико у просторији или простору има мање од 2% смесе пропана неће доћи до експлозије и ако постоји извор паљења. Исто тако уколико у ваздуху има више од 9% ове мешавине гасова, опет неће доћи до експлозије у присуству извора паљења због мале концентрације кисеоника. Притисак паре је притисак који постиже пара ТНГ-а при одређеној температури када се налази у равнотежи са кондензованом фазом. Притисак паре на $40^{\circ}C$ код течног нафтног

гаса износи 1430. Особина од које у великој мери зависи карактеристика материје јесте густина која се код течног нафтног гаса, на температури од 15°C креће у границама од 506 до 583kg/m³. Пошто је смеша пропана и бутана готово два пута тежа од ваздуха то се овај гас задржава на најнижим местима.

ТНГ се користи као погонско гориво у индустрији и домаћинству, а последњих година се све више користи као погонско гориво за моторна возила. Зато га многи називају аутогас, сматрају идеалним горивом за погон моторних возила.

Код ТНГ-а октански број је много већи о октанског броја бензина, има нижу тачку испарења па се боље меша са ваздухом и има ширу границу упаливост што пре свега омогућава рад мотора са знатно сиромашнијом смешом. Веома значајна предност ТНГ-а у односу на класична горива је чињеница да издувни гасови, као продукт ТНГ-а знатно мање деградирају животну средину. ТНГ је такође и јефтинији од бензина.

2.3. Класификациони код

Материје класе 2 у зависности о својих особина, имају различите врсте опасности које се обележавају великим словима и имају следећа значења[2]:

А-загушљив

О-који подстичу горење-оксидирајући

F-запаљив

T-отрован

TF-отрован,запаљив

ТС-отрован, оксидирајући

TFC-отрован,запаљив, нагризајући

ТОС-отрован, оксидирајући, нагризајући

Узевши у озир карактеристике опасности течног нафтног гаса, додељен му је класификациони код 2F. Број представља појавни облик гаса, односно податак да је у питању утечњени гас, а слово F да је у питању запаљив гас.

2.4. Зона утицаја

Зона утицаја опасне робе представља радијус од места односно извора до крајње границе негативног утицаја опасне робе (по здравље, загађење животне средине и штету на добрим и приватним својинама) узроковано истицањем опасне робе из товарног простора, односно транспортног суда. Она такође представља потенцијални коридор пута намењеног транспорту опасне робе омеђен растојањем утицаја опасне робе са обе стране трасе пута и то на деоници трасе пута од изворне до циљне тачке.

Фактори који утичу на ширину утицајне зоне деловања опасне робе су:

- Врста опасне робе
- Количина опасне робе
- Временски услови (киша, снег, ветар, магла и сл)
- Карактеристике терена

Количина опасне робе која се излије у току инцидентне ситуације директно утиче на величину последице и моћ (снага) ослобођене енергије опасне робе од експлозије, генерисане количине топлоте од пожара који условљава настајање ватрених лопти или облака који су настали испаравањем робе и сл. Течни нафтни гас спада у класу 2.1, односно у групу запаљивих гасова, па утицајна зона износи од 800-1600 m.

Теренске карактеристике могу имати утицај на ефекат накупљања опасне робе на једном месту и ширење опасних течности или гасова. У моделима којима се врши симулација последица након инцидентне ситуације теренске карактеристике се изражавају кроз нумеричку вредност неравности терена, који је мера неправилности терена изнад кога прелази опасан облак. Неправилности укључују планине, дрвеће, зграде и друге врсте грађевине.

3. УСЛОВИ КОЈИ СЕ ОДНОСЕ НА ПАКОВАЊА ГАСОВА И ЊИХОВЕ ПРИПРЕМЕ ЗА ТРАНСПОРТ

Пре транспорта потребно је извршити паковање, односно стављање у одеређени суд, омот, рам односно у амбалажу опасне робе. Реч амбалажа има шире значење и представља општи појам за проблеме у вези са опремањем робе за транспорт, а њене функције су:

- Заштита упакованог производа
- Олакшавање манипулације при превозу, складиштење и продаја робе
- Гарантовање порекла робе
- Давање естетских својстава и повољних димензија за што боље искоришћење товарног простора
- Економичније и успешније пословање

Материјал за израду амбалаже мора да поседује својство инактивности, односно да материјал од кога је изграђена амбалажа не реагује са материјом која је упакована у ту амбалажу. Мора бити таквог квалитета да издржи ударе и остале појаве које се јављају током транспорта.

Опасне материје се морају паковати у амбалажу (укључујући IBC(Intermediate Bulk Container) и велику амбалажу), доброг квалитета, која ће бити довољно чврста да издржи све ударе и напрезања који се могу појавити про транспорту, укључујући и претовар.

Амбалажа, укључујући IBC и велику амбалажу, мора бити произведена и затворена, да у нормалним транспортним условима не дође до излива садржаја, услед вибрација или промена температуре, влажности или притисак (нпр. Због промене надморске висине). Амбалажа, укључујући IBC и велику амбалажу, мора бити затворена у складу са информацијама произвођача. На спољној страни амбалаже (IBC и велике амбалаже), не смеју током транспорта да остану никакви опасни остаци. Ова одредба се односи на нову амбалажу, амбалажу која се може више пута користити, на поправљену и реконструисану амбалажу, на нове IBC, IBC који се могу више пута користити, на поправљене и реконструисане IBC , на нову велику амбалажу и велику амбалажу која се може више пута користити.

Делови амбалаже који непосредно долазе у додир са опасним материјама, укључујући и IBC и велику амбалажу требало би да:

- Опасне материје их не смеју оштетити или значајно ослабити;
- Не смеју изазвати никакво опасно дејство, нпр. Деловати као катализатор у реакцији или реаговати са опасним робама:

Свака амбалажа која је према АДР-у предвиђена за паковање опасних материја, мора бити обележена трајним и читким обележајем које мотра бити добро видљиво. Гасовите супстанце су најмање погодне за паковање и транспорт због тога што се шире и теже да заузму максималну запремину, међутим уколико се гас изложи наизменичном хлађењу и сабијању може се превести у течно стање. Начин паковања гасова према стању коме са

шаље у транспорт може се поделити у четири основне групе, а течни нафтни гас спада у групу 2, односно гасови преведени у течност на нормалној температури.

Гасови се пакују у челичне боце цилиндричног облика, различитих запремина, узрачених од бешавног материјала. На амбалажи у коју је упакован течни гас, морају се налазити следећи подаци:

- Пун назив гасовите материје
- Назив или марка произвођача амбалаже, односно њеног власника
- Број посуде
- Маса посуде са опремом и прикључцима
- Вредност притиска на који се боца испитује и датум испитивања
- Запремина посуда и дозвољена количина пуњења

При бојењу судова ради заштите њихових спољних површина од корозије, за поједине гасове прописује се одређене боје, које уједно служе и за распознавање врсте гаса којим је суд напуњен, па су тако боце за транспорт ТНГ-а наранџасте боје.[3]

Нове посуде под притиском, изузев затворених криогених резервоара, подвргавају се испитивањима и контролама у току и после производње, које обухвата следеће:

- На довољном броју посуда под притиском [4]
 - а) Испитивање механичких својстава материјала;
 - б) Провера минималне дебљине зидова
 - в) Провера хомогености материјала у оквиру сваке серије производње
 - г) Контрола спољнег у унутрашњег стања посуда под притиском;
 - д) Контрола вратног навоја;
 - ђ) Провера у погледу усклађености са стандардом за пројектовање
- На свим посудама под притиском
 - е) Проба хидрауличног притиска. Посуде морају издржати испитни притисак без трајне деформације или напрснуће

Напомена: Уз сагласност надлежног органа проба хидрауличног притиска сме бити замењена испитавањем са гасом, уколико тај поступак није опасан.

ж) Контрола и процена грешака у производњи и сходно томе, поправка или уништавање посуде под притиском. Код заварених посуда под притиском пажња се посвећује квалитету заварених спојева:

з) Контрола обележаја на посудама под притиском

Периодични преглед и испитивањем боца под притиском врши се у складу са упуштвима произвођача, стандардима и техничким прописима на 10 година.

Поред наведених прописа постоје и прописи за заједничко паковање опасних материја. Течни нафтни гас припада групи МР9, што подразумева да се ова материја сме заједно паковати у спољноу амбалажу, која је предвиђена за мешовиту амбалажу.

- са другим теретом Класе 2
- са теретом других класа, ако је и за тај терет дозвољено заједночко паковање
- са теретом, који не потпада под захтеве АДР-а, под условом да међусобном не реагује опасно

Пре пуњења преносива цистерна мора бити прегледана да би се утврдило, да је она одобрена за неохлађени течни гас који треба да се транспортује и да се не пуни неохлађеним гасовима, који у додиру са материјалима тела цистерни, заптивкама, опремом за опслуживање и евентуално заштитном облогом могу опасно реаговати тако да са њима стварају опасне материје или да значајно слабе ове материјал. Током пуњења температура неохлађеног течног гаса мора бити у границама прирачунске температуре.[10]
Преносиве цистерне се не смеју предати на транспорт. [10]

- а) Са степеном пуњења, при којем таласање садржаја може да изазове недозвољени хидраулички удар;
- б) У случају цурења
- в) Ако су оштећене у тој мери, да може бити угрожена валовитост преносиве цистерне или њене опреме за подизаче или причвршћавање;
- г) Ако опрема за опслуживање није испитана и није утврђено да је у исправном стању

Према АДР-у, опасна материја течни нафтни гас се не може транспортовати у ИВС амбалажи. Степен пуњења цистерни за транспорт течних материја на температурама околине не сме бити прекорачен. [10]

- За запаљиве материје без додатне опасности (нпр. отровне, нагризајуће) у цистернама са уређајима за проветравањем или са сигурносним вентилима (чак иако је испред њих постављен распрскавајући диск)

$$\text{Степен пуњења} = \frac{100}{1 + \alpha(50 - tf)} \%$$

Цистерне, батеријска возила МЕГЦ (гасни контејнери са више елемената) морају бити тако затворени, да ништа од садржаја не може неконтролисано да исцури напоље. Отвори цистерни са пражњењем на дну, морају бити затворени поклопцима са навојем, слепим прирубницама или уређајима исте функционалности. Након пуњења, пунилац мора да испита заптивеност њихових уређаја за затварање.

У случају да се више уређаја за затварање налази један иза другог који је најближи материји која се транспортује, материје које међусобно могу опасно реаговати, не смеју се транспортовати у суседним коморама цистерне. Уколико су ове коморе одвојене преградним зидовима који имају исту или већу дебљину зидова него само тело цистерне, тада се овакве материје могу транспортовати. Такође, оне се могу транспортовати уколико су напуњене коморе међусобно растављене опрасним међупростором или празном комором.

3.1. Посебне одредбе за класу 2 (гасове)

3.1.1. Услови пуњења и испитни притисци

Испитни притисак за цистерне, које су намењене за транспорт компримованих гасова мора износити најмање као 1,5-струки радни притисак дефинисан за боце под притиском. Испитни притисак за цистерне, које су намењене за транспорт:

- течних гасова под високим притиском и

- растворених гасова

мора бити такав, да при пуњењу тела цистерне до највећег степена пуњења, притисак материје на 55 °C за цистерне са термичком изолацијом, односно на 65 °C за цистерне без термичке изолације не премаши испитни притисак.

Испитни притисак за цистерне намењене за транспорт течних гасова под ниским притиском, је:

(а) ако је цистерна опремљена термичком изолацијом, најмање једнак притиску паре течне материје на 60°C, умањеном за 0,1 МПа (1 bar), али најмање 1 МПа (10 bar);

(b) ако цистерна није опремљена термичком изолацијом, најмање једнак притиску паре течне материје на 65 °C, умањеном за 0,1 МПа (1 bar), али најмање 1 МПа (10 bar).

Највећа дозвољена маса пуњења по литри запремине рачуна се како следи: највећа дозвољена маса пуњења по литри запремине = 0,95 x густина течне фазе на 50 °C (у kg/l). Осим тога, парна фаза не сме нестати испод 60 °C. Ако пречник тела цистерне износи не више од 1,5m у пречнику, важе вредности испитног притиска и највећег дозвољеног степена пуњења према упутству за паковање Р200. Испитни притисак за цистерне, које су намењене за транспорт дубоко расхлађених течних гасова мора износити најмање као 1,3-струки највећи дозвољени радни притисак наведен на цистерни, али не мање од 300 kPa (3 bar) (надпритисак); за цистерне са вакуум изолацијом испитни притисак мора износити најмање као 1,3- струки највећи дозвољени радни притисак увећан за 100 kPa (1 bar).

Списак гасова и смеша гасова, који се смеју транспортовати у трајно причвршћеним цистернама (возилима цистерни), батеријским возилима, демонтажним цистернама, контејнер цистернама или MEGC, са навођењем минималног испитног притиска за цистерне као и у датом случају степена пуњења. За гасове и смесе гасова, који су класификовани у неки н.д.н назив, вредност испитног притиска и највећег степена пуњења мора да утврди стручно лице овлашћено од стране надлежног органа. Ако су цистерне за компримоване или течне гасове под високим притиском изложене нижем испитном притиску од оног који је наведен у списку, а цистерне су опремљене термичком

изолацијом, стручно лице овлашћено од стране надлежног органа може прописати нижу највећу масу, под условом, да притисак материје у цистерни на 55 °C не премашује испитни притисак који је угравиран на цистерни.[1] У табели је дато списак гасова и смеша гасова који се смеју транспортовати у трајно причвршћеним цистернама (возилима цистерни), батеријским возилима, демонтажним цистернама,контејнер цистернама или МЕГЦ, са навођењем минималног испитног притиска за цистерне као и у датом случају степена пуњења[1].

Табела 1. Списак гасова и смеша гасова који се смеју транспортовати [1]

УН БРОЈ	Назив	Класи- фикац- иони број	Најмањи испитни притисак за цистерне				Највећа дозвољена маса пуњења по литри запремине
			Са термичком изолацијом		Без термичке изолације		
			МПа	bar	МПа	bar	kg
1001	Ацителен, растворен	4F	Само у батеријским возилима и МEGC чији елементи се састоје од посуда				
1002	Ваздух, компримован	1A					
1003	Ваздух дубоко расхлађен, течан	3O					
1005	Амонијак, безводни	2TC	2.6	26	2.9	29	0.53
1006	Аргон, компримован	1A					
1008	Бортрифлуорид	2TC	22.5 30	225 300	22.5 30	225 300	0.715 0.86
1009 Бромотрифлуорметан(гас за хлађење R 13 B1)		2A	12	120			1.5
					4.2	42	1.13
					12	120	1.44
					25	250	1.60
1010	Бутадиен,стабилизо ван (1,2-бутадиен)	2F	1	10	1	10	0.59
1010	Бутадиен,стабилизо ван (1,3-бутадиен)		1	10	1	10	0.55
1010	Смеса бутадиена и угљоводоника, стабилизована		1	10	1	10	0.50
1011	Бутан	2F	1	10	1	10	0.51
1011	Бутилен	2F	1	10	1	10	0.53
1012	Транс-2-Бутилен		1	10	1	10	0.54
1013	Угљендиоксид	2A	19.5	190			0.73
			22.5	225			0.78
					19	190	0.68
					25	250	0.75
1017	Хлор	2TOC	1.7	17	1.9	19	1.25

1018	Хлордифлуорметан (гас за хлађење R22)	2A	2.4	24	2.6	26	1.03
1026	Дицијан	2TF	10	100	10	100	0.70
1027	Циклопропан	2F	1.6	16	1.8	18	0.53

4. ЗАХТЕВИ КОЈИ СЕ ОДНОСЕ НА УТОВАР, ИСТОВАР И ОПРЕМУ ЗА МАНИПУЛИСАЊЕ

Да би опасна роба била безбедно траснпортована од произвођача до потрошача, пролази кроз разне фазе и процесе, као што су складиштења, руковањем самом робом, утовар, истовар и др.

Утовар и истовар опасне робе се по правлу врши дању. Уколико се то врши ноћу, осветљење на тим местима мора да буде електрично, а сами уређаји такви да не могу изазвати пожар или експлозију.

Током утовара, истовара или претовара опасне робе, забрањено је пушење у близини возила као и приступ лицима која непосредни не учествују у обављању утоварних/истоварних радњи, а место на коме се обављају ове радње мора бити снабдевено апаратима за гашење пожара.

Постављање контејнер-цистерни или преносивих цистерни на возило се сматра утоваром, а њихово уклањање са возила се сматра истоваром.

Цистерна и друга превозна средства којима се превози запаљива течност чија је тачка паљења нижа од 55°C према Закону о превозу запаљиве за време утакања и истакања морају бити уземљење (имају уређај за разелектрисање, а издувна цев мотора је опремљена хватачем варница). Уземљење се врши због спречавања, нагомилавање и одвођења статичког електрицитета. Од тренутка уземљења мора се сачекати најмање 15 min пре почетка пуњења или пражњења цистерне.

Док трају активности утовара истовара, мотор цистерне мора бити искључен, осим у случају када се мотор користити за погон пумпи или остале опреме која се користи за утакање и истакање.

Утакање цистерне, у односу на то са које стране се возило пуни, може бити: подно, бочно и пуњење цистерни са стране.

Возач цистерне има тачан редослед радњи које треба да обави приликом доласка на место утакања и истакања а тичу се безбедности приликом руковања опасним материјама.

ТНГ је лако испарљив на атмосферском притиску. Зато се пуни и складишти под притиском у челичне боце и резервоаре. Цистерне за превоз течности се пуне са најмање 80% њене запремине због деловања инерцијалних сила у току вожње, а максимална количина пуњења зависи од саме материје која се транспортује, од њене температуре, и

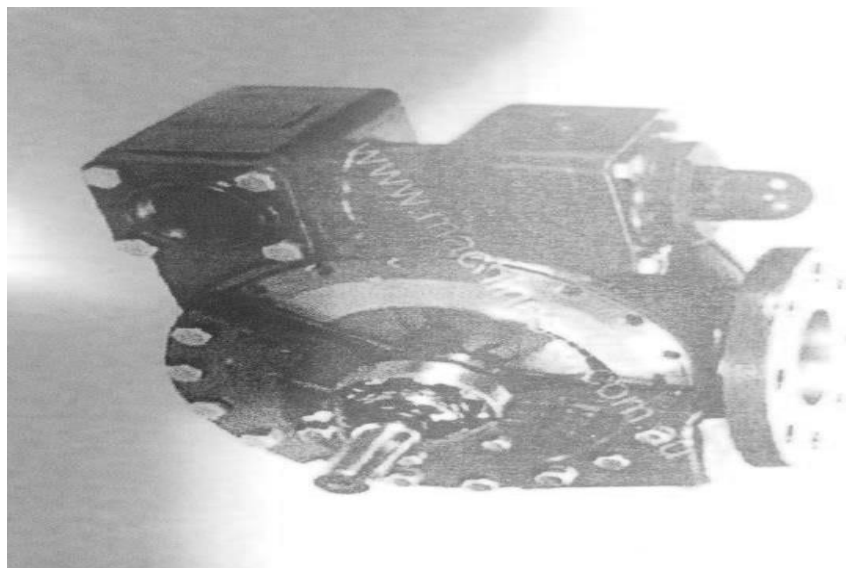
креће се од 92% за лаке дестилате до 97% за тешка уља. Течни нафтни гас је практичан за складиштење и транспорт јер између запремине течне и гасне фазе 1:250.

За транспорт и складиштење течног нафтног гаса најчешће се користе цистерна у виду полуприколице (слика 1).



Слика 1. Цистерна за транспорт ТНГ-а

Процес пуњења цистерни ТНГ-ом захтева употребу различитих средстава и машина. Приликом пуњења цистерне ТНГ-ом намењеном за транспорт користе се пумпе различитих димензија, карактеристика и произвођача, као и капацитета пуњења, једна од таквих је и пумпа чији је произвођач Blackmer а носи ознаку TLGLF4.



Слика 2. Пумпа за пуњење цистерне марке Blackmer

Blackmer TLGLF4 је пумпа дизајнирана тако да постоље везује за унутрашњи контролни вентил у комбинацији са цистеном транспортног средства. Директно постоље елиминише потребу за цевима, вентилима за затварање и екстремним затезачима који могу да ограниче проток и изазову проблем са испаравањем. Резултат је лакша употреба и дужи рок трајања пумпе. Овај модел је опремљен са доводним вратилом са два краја који по потреби ротира у смеру казаљке на сату и супротно од казаљке на сату. Та ротација се може учинити једноставном променом положаја пумпе. Поседује такође и помоћни усисни улаз, који може бити коришћен уколико је потребно хитно пражњење неког другог резервоара. Такође, пумпа за унутрашњи вентил за растерећење и механизме за редукцију буке, вибрација и хабања. Дискови су лако заменљиви уколико дође до потребе да се мења комора пумпе. TLGLF4 нуди максималне капацитете пуњења, и брзо обртно време. Дизајнирана је са 4-инчном АНСИ улазном прирубницом, 3-инчном помочним усисним улазом, и два 2-инча на улазу за испуштање која дозвољавају коришћење два црева уколико је потребно како би се смањио губитак притиска приликом истакања рестриктивне пријемне системе. Капацитети пумпе се крећу од 757-1,325 L/min. Максимални притисак за овај модел пумпе је 8,62 bar-a. Карактеристике ове пумпе дате су у табели испод.

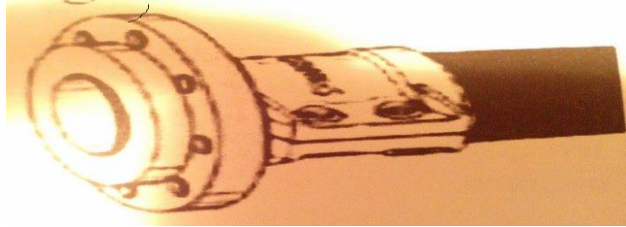
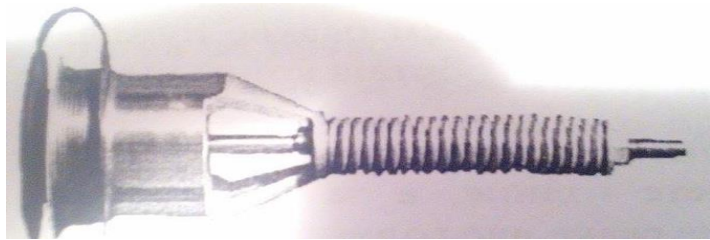
Табела 2. Карактеристике пумпе ТЛГФ 4

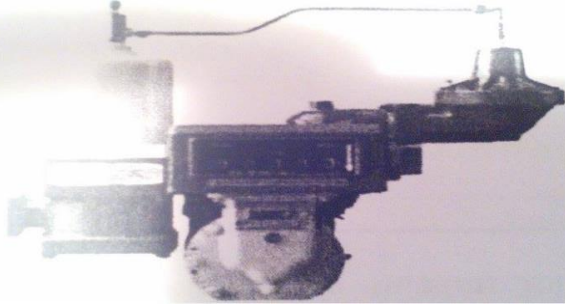
Модел пумпе	Број обртаја пумпе у минути	Капацитети пуњења пумпе при различитим притисцима				Максимални радни притисак
		3.45 Bar		6.89 Bar		Bar
		L/min	kw	l/min	Kw	
TLGLF4	800	1.325	16	1158	25	24.13
	650	1060	11.6	927	18.6	24.13
	600	984	10.7	833	17.2	24.13
	50	795	8.9	644	14.2	24.13
	400	606	7.1	454	11.3	24.13

У процесу цистерни, поред пумпе, неизоставна је и следећа опрема:

Табела 3. Опрема

Гумена црева 	Радна температура -30°C-+ 70°C; Гума: Ојачана душло плетеним челичним жицама; Заштита: црна гума за заштиту од смрзавања, уља и атмосферских утицаја
---	---

Завршетак црева 	Прирубница црева са сигурносним спојницом
Бризгалица 	Направљена за безбедно и лако руковање. Ови вентили омогућавају истовремени проток померањем ручке вентила као и тренутни прекид, уз додатни осигурач.
Показатељ нивоа попуњености цистерне 	Ови мерачи су дизајнирани да пруже тачан мов ТНГ-а у цистерни. Да би се очитала вредност са мерача, вентил се отвара а уроњена цев се ротира полако. Ка простору испуњеном течномшћу. Очитавање вредности указује на то колико је проценат напуњености цистерне са ТНГ-ом
Независни вентил за ослобађање притиска 	Направљени специјално за употребу као примарни вентил за ослобођење вишка притиска у камионима за транспорт и доставу ТНГ-а. Материјал од кога су начињени је нерђајући челик

Лоптасте славине 	Славине се користе тамо где је потребно искључити проток како би се изоловале деонице цевовода. Ове славине се ручно затварају и отварају а направљене су од месинга.
Мерач протока 	Нуде велике предности као што су једноставност инсталације, компактна величина, ниски трошкови инсталације и др. Радни притисак је 20 bar-а, а сачињени су од комбинације алуминијума и графита. Бројачи могу бити механички или електрични.
Спојница 	Ова спојница је направљена како би смањило време које је потребно за скидање црева и цеви које се користе за пуњење цистерни. Приликом постављања и скидања ове спојнице нема губитака течности а такође повећава безбедност при руковању. Конструира се у различитим пречницима отвора за задовољавање свих потреба (2.2“-6.64“)

За пуњење цистерне описане у раду ТНГ-ом, коришћењем овакве пумпе, теријски потребно између 34 и 75 min у зависности од броја којим пумпа ради.

За сваки гас који се пакује прописан је поступак за проверавање издрљивости боце. Издрљивост се службено испитује сваке пете године, а за неке гасове који су агресивни, као хлор и сумпор-диоксид, и после сваке две године.

Свака боца се састоји од постоља, тела боце, редуцир-вентила и поклопца који се навија преко вентила, где је редуцир најосетљивији део. [1]

ТНГ се транспортује и складишти у течном стању. Боце напуњене ТНГ-ом у специјалном пунионицама до потрошача се транспортују камионски. Исти је случај и са контејнерима-цистернама.

Пре утовара опасне робе мора се извршити визуелни преглед, како спољашности, тако и унутрашњости возила, да би се утврдило да не постоје оштећења која би могла да негативно утичу на робу која се превози или на само возило које врши транспорт.

Утовар се не сме сповести, уколико документа возач или опрема за утовар нису у складу са правним одредбама и ако је, визуелним прегледом, утврђено да возило није обезбеђено и обележено према прописима, уколико се приликом контроле возила, документа, опрема и возача открију неке неправилности, утовар се не сме извршити.

Након утовара, опасна роба се мора осигурати од померања у току превоза, јер би у супротном могло доћи до оштећења амбалаже, просипања опасне материје и могућности настанка пожара и других појава опасних по живот и здравља људи, животну средину и материјалних добара.

Јединица терета опасне робе, приликом утовара, морају бити порписано смештене и обезбеђене одговарајућим средствима која спречавају, како њихово померање током транспорта, тако и померање у односу на зидове возила. У колико између паковања унутар товарног простора постоји празан простор, који може утицати на стварање инцидентне ситуације, морају се предузети одређене превентивне мере. Једна од њих је попуњавање неискоришћеног простора између јединице терета.

Материјал за попуњавање мора да буде усклађен са карактеристикама опасне материје, тј. не сме да реагује у додиру са њом. Померање робе, односно паковања, може се спречити уз помоћ. [10]

- Трака за причвршћавање,
- Косих лествица
- Врећа са ваздухом
- Подесивих подметача
- Против клизајућих блок уређаја

Боце у којима се превози ТНГ стављају се у хоризонтални или вертикални положај приликом, припреме за транспорт, при томе се морају обезбедити од евентуалног котрљања или померања односно превртања уколико су вертикалном положају позициониране.

4.1. Складиштење течног нафтног гаса

Припрема за транспорт подразумева и складиштење опасне материје, све до тренутка њене опреме.

Просторија намењена складиштењу опасне робе класе 2.1 треба да задовољи следеће критеријуме:

- Да онемогући продор сунчевих зрака до боца у којим су упаковани гасови
- Да температура унутар складишта не буде висока како услед повишене температуре не би дошло до повишења притиска у самим боцама, што би као последицу могло да има попуштање вентила, његово оштећење, па чак и експлозију саме боце,
- Да поседује добру вентилацију, при чему треба водити рачуна да гасови, као лакши од ваздуха, могу да се нагомилавају у горњим слојевима магацинских просторија.
- Да просторија у којој се складишти опасна роба класе 2 поседује против пожарни систем
- Утовар и истовар опасних материја (утовар, утакање, претовар, претакање, истовар, истакање, чување, и друге манипулације у вези са утоваром или истоваром) могу да се врше само на посебно одређеним местима на којима се не угрожавају живот и здравље људи, животна средина или материјална добра, односно безбедност саобраћаја (Закон опасних материја)

У зависности од величине складишног простора, резервоарски простор је могуће решити на више начина:

- Као хоризонтални (или вертикални) цилиндрични резервоари
- Као сферни резервоари
- Као подземна складишта

За мања и средња складишта ТНГ-а обично се користе хоризонтални цилиндрични резервоари, ослоњени на бетонске темеље, капацитета од 5 до 250 m³ геометријског облика. Сферни резервоари обично су већег капацитета и њиховим избором настају значајне уштеде у тежини лимова, као и у смањеној количини опреме која се уграђује на њих.



Слика 4. Цилиндрично резервоари за складиштење ТНГ-а

5. СКЛАДИШТЕЊЕ И КАРАКТЕРИСТИКЕ ТРАНСПОРТНОГ СРЕДСТВА ЗА ТРАНСПОРТ

Транспорт опасне робе, за разлику од транспорта осталих врста робе, представља транспорт који са собом носи веће ризике и опасности од настанка инцидентне ситуације и саобраћајне незгоде. Приликом организације транспорта опасне робе посебна се пажња поклања на безбедност и заштиту животне средине. Транспортно средство је један од најважнијих фактора безбедности саобраћаја, поред човека и пута.

Приликом вршења транспорта опасне робе, важе строжији критеријуми за обављање истог него што је то случај приликом транспорта друге врсте робе, те се може закључати да и за поједине чиниоце безбедности саобраћаја, оно мора да испуни додатне захтеве у поглед констукцијских обележја како би несметано обележавање и додатну опрему. Неки од захтева који се тичу констукцијских обележја, су захтеви за кочење и др. Захтеви везани за обележававање огледају се у постављању таблица опасности и листица опасности на возило.

Веома је битно да возила испуњавају све неведене захтеве, јер се тако смањује ризик од настанка инцидентне ситуације, у којој може доћи до оштећења самог возила или транспортних судова, што би изазвало просипање, поливање или цурење опасне материје и самим тим проузроковало штетан утицај на здравље људи и животну средину.

Транспортна средства која испуњавају те захтеве и прописе, морају бити редовно контролисана. Контрола возила обухвата котролу техничке исправности, атесте, опреме и др. Поред контроле транспортног средства које обавља превоз опасне робе, као и контрола трасе којом се креће возило, која подразумева да одређена траса мора бити изабрана од

стране надлежних органа. Редовно спровођење ових контрола може смањити последице, у случају инцидентне ситуације, на минимум. Да би се транспорт течног нафтног гаса реализовао на безбедан начин, од великог је значаја изабрати одговарајућа возила и дефинисати њихове карактеристике и додатну опрему.

5.1. Класификација возила која транспортују опасну робу

Све до почетка 70-тих година прошлог века, моторним возилима није привидан велики значај у процесу транспорта опасне робе. У земљама Европске заједнице постојао је велики број различитих техничких решења везаних за израду возила која транспортују опасну робу, управо је то доводило до неусаглашавања са стандардима других земљама приликом транспорта, што је сам транспортни процес значајно усложњавало.

Такође, сталан пораст потребе за транспортом ове врсте робе, од којих се 85% превози друмом, доводи до повећања броја саобраћајних незгода које су за учеснике имале возила која транспортују опасну робу.

Према закону о транспорту опасног терета [2], опасне материје могу да се превозе моторним и прикључним возилима посебно конструисаним за превоз поједине материја.

Према Директиви о усклађивању закона Држава чланица и АДР-у, осим основних типова возила, постоје и додатне две категорије средстава за превоз опасних материје –N и O. Ове групе су 1998. године допуњене од стране Савета Европске Заједнице, у Директиву доношену 1970. године.

Возила ове категорије подељена су у три групе:

N1 – у ову групу спадају моторна возила чија тежина достиже до 3.75 t

N2 - тежина возила која спадају у ову групу иде од 3.75 до 12 t

N3 – возила ове групе тежа су од 12 t

O1 – приколице максималне тежине до 0.775 t

O2 – приколице тежине између 0.775 и 3.75 t,

O3 – приколице тежине између 3,75 и 10 t такође одређене носивости

O4 – приколица тежине преко 10 t

С обзиром да постоји велики број опасних материја, свртстаних у 9 класа, као и да свака класа има посебне захтеве у погледу транспорта, АДР одређује специјалне врсте возила које су намењене за превоз дате класе или више класа опасних роба.

1. „ЕХ/Пвозило“ је возило које служи за превоз опасне робе класе 1, односно експлозивних артикала и супстанци.
2. „ЕХ/возило“ је такође је возило намењено превоз опасне робе класе 1, које испуњава доста строжије захтеве од „ЕХ/П возила“
3. „FL возило“ подразумева возило намењено превозу течности са тачком паљења испод 61°C или запаљивих. Превоз се врши у танк-контејнерима, гасним контејнерима или преносивим танковима.
4. „ОХ возило“ – је возило које служи за превоз водених прероксида у танк – контејнерима, или преносивим танковима
5. „АТ возила“ – возило за превоз опасних материја у танк – контејнерима, гасним контејнерима или преносивим танковима.

Према АДР- у ТНГ, као опасна материја из класе 2, транспортује се врстом возила која се класификују у групу FL. То су возила која се користе за превоз течности чија је тачка паљења испод 61°C или запаљивих гасова. Превоз се врши у танк – контејнерима, преносним танковима или вишебројним гасним контејнерима са преко 3 m³ капацитета, фиксираним танковима са капацитетом преко 1 m³, или у возилу – батерије са преко 1 m³ капацитета, која се користе за превоз запаљивих гасова.

АДР-ом је прописано да се за превоз запаљивих течних гасова (класе 2.1) користе преносиве цистерне.

Приликом транспорта треба водити рачуна да цистерна и додатна опрема буду одговарајуће заштићене од удара или превртања. У случају да су цистерне и опрема изграђене тако да су отпорне на ударе, није потребно обезбедити заштиту истих. Посебни захтеви за преносиве цистерне којима се врши превоз течног нафтног гаса, дефинисани су упуством **T50** у АДР-у.

Дефинисан је минималан испитни притисак, који у нашем случају треба да износи минимум 7 bar-а. Прописана је најмања дебљина зидова цистерне. Омотач дна и поклопца ревног отвора тела цистерни пречника не више од 1.8 m, уколико су изграђени од реферетног челика морају имати дебљину зида не мању од 5 mm или томе еквивалентну дебљину ако су од другог челика. Тела цистерни пречника веће од 1.8 m морају имати дебљину зида не мању од 6 mm ако су изграђена од реферетног челика, или томе еквивалентну дебљину ако су од другог челика [4].

Дебљина зида омотача, дна и поклопца отвора цистерне, независно од материјала од кога су изграђени, не сме бити мања од 4 mm.

Правилем **T50** дефинисана су и посебна правила везана за отворе на дну цистерне које се користе за превоз течног нафтног гаса.

Спољни уређаји за пражњење (цевни прикључци, уређаји за затварање), унутрашњи зауставни вентил и његово лежиште морају бити заштићени од опасности откидања изазваног спољним напрезањима. Уређаји за пуњење пражњење (укључујући и

прирубнице или навојне затвараче) и сви заштитни поклопци морају имати могућност обезбеђења против случајног отварања.

Код отвора на дну за пуњење и пражњење преносивих цистерни намењених за транспорт неохлађених течних запаљивих гасова, унутрашњи зауставни вентил се мора аутоматски затварати при случајном померању преносне цистерне у току пуњења и пражњења, као и при појави ватре. Изузев код преносних цистерни запремине до 1000 l, мора постојати могућности даљинског затварања овог уређаја.

Цистерне које превозе течан нафтни гас код **PxBN(M)**, при чему Р означава да је то цистерне, батеријско возило или MEGC за течне гасове, или гасове растворене под притиском, х представља бројчану вредност одговарајућег најмањег испитног притиска у барима за одговарајућу опасну материју, В- цистерна, батеријско возило или MEGC са сигурносним вентилом, која није херметички затворена[2].

Према Законској регулативи, возила која транспортују опасну робу морају да испуне одређене захтеве који се односе на електричну опрему, систем за кочење, заштиту од пожара, ограничење брзине и сл. Ови захтеви представљају тзв. групу основних захтева, а поред њих постоје и додатни захтеви.

5.2. Захтеви везани за електричну опрему

Ови захтеви су први дефинисани Директивом Европског Парламента и Савета ЕУ и према возилима који транспортују опасну робу испостављају се захтеви везани за:

- Заштиту од прегревања проводника
- Тип склопке струјног кола
- Тип и рад главног прекидача акумулатора
- Опис и локацију безбедносне баријере за тахограф
- Опис инсталације под сталним напоном
- Конструкцију и заштиту електричних инсталација смештених на задњем делу возачке кабине

Заштита од прегревања проводника се обезбеђује бирањем проводника одговарајућег попречног пресека како не би дошло до прегоревања електричне инсталације. Већина струјних кола у моторном возилу намењеном за превоз опасне робе, морају бити заштићена осигурачима или аутоматским склопкама. Она струјна кола која нису обезбеђена на овај начин морају бити што је могуће краћа.

Главни прекидач акумулатора мора бити лоциран у близини акумулатора, а контролни уређај путем којег возач прекида електрично коло може бити постављен у возачкој кабини и треба бити заштићен од непожељног руковања, а опет довољно видљив и уочљив. Трећи и четврти захтев који се односи на главни прекидач је тај да прекидач мора имати омот степена заштите IP 65 односно да прикључци за каблове на прекидачу морају имати степен заштите IP 54.

Битан захтев у погледу електричне опреме је за заштиту електричних инсталација под сталним напоном, које се налазе на задњем делу возачке кабине.

Електричне инсталације у моторном возилу за превоз опасних материја, морају бити дизајниране, постављене и обезбеђене тако да, у нормалним условима транспорта нису подложне од трења, гребања и удара, што може довести до кратког споја или паљења истих. Уколико дође до удара и деформације, конструкције електричних инсталација мора бити таква да минимизира ризике и могуће последице. Сензорски каблови и уређаји за спречавање блокирања точкова не требају додатну заштиту.

5.3. Систем за кочење

Захтеви који се односе на систем за кочење возила које транспортује опасну робу огледају се у три основна захтева:

- Anti- block Braking System (ABS)
- Систем за успорење возила
- Систем за кочење на приколици

Моторна возила укупне масе преко 16 тона, као и приколице преко 10 t, морају имати ABS категорије 1 који поседује регулацију различитих величина прокизавања леве и десне стране возила. Овакво возило мора имати систем за успоравање који испуњава следеће услове:

- Систем може бити један или комбинација неколико уређаја са засебном контролом сваког од њих
- Дозвољене су три опције система за кочење, али уколико ABS откаже, интегрисани или комбиновани успоривачи морају се аутоматски искључити
- Приликом кочења мотором, ABS контролише успориваче тако да осовина, при брзини већој од 15 km/h не могу блокирати
- Мора постојати неколико различитих нивоа делотворности система за кочење у зависности од различитих степена преноса. У случају ненатовареног возила, ниво делотворности је најнижи, а систем за успоравање је сачињен од погонског агрегата
- Узимајући у обзир рад система за успоравање укупна маса возила и товара не сме прелазити 44 t.
- Уколико укупна маса возила и терета прелази 44 t, на возило се може качити само приколица која је опремљена сопственим системом за успоравање, с тим да се уређај за контролу система за успоравање саме приколице налази у моторном возилу

Под системом за успоравање возила подразумева се систем неопходан за контролу брзине на дугим одсецима и деоницама пута са падом, без коришћење радне, помоћне или зауставне кочнице. [2]

Система за кочење на приколици мора бити такав да омогући кочење уколико се приколица откачи од вучног возила, и такође делотворан уређај који ће радити на свим точковима приколице услед притиска радне кочнице моторног возила.

5.4. Заштита од пожара

Ово су уједно и последњи захтеви који се испостављају према возилима. Они се тичу:

- Тип тешко запаљивог материјала у возачкој кабини
- Тип топлотне заштите иза возачке кабине
- Позиција и топлотна заштита издувног система
- Тип и дизајн топлотне заштите за систем за успоравање возила
- Тип, дизајн и позиција грејача са сопственим сагоревањем

Возач кабине мора бити сачињена од материјала који није лако запаљив. Овај захтев се сматра испуњеним уколико су узроци следећих компоненти кабине испуњени: седишта, појасеви, наслони, отвори на крову, материјали инструмент табле, штитници за сунце, прекривачи и остали унутрашњи, све украсне као и облоге управљача, имају мањи степен горења од 100 mm/min. Такође, сви отвори морају бити херметички затворени и направљени од ватросталног стакла и рама, а осим тога мора постојати у размаку од најмање 15 cm између танка и кабине.

Резервоари за гориво који снабдевају погонски агрегат возила морају задовољити следеће услове:

- Резервоари за гориво морају бити позиционирани тако да се у случају цурења горива слива право на земљу и да не долазе у додир са деловима возила или товара који су загрејани
- Уколико резервоари за гориво садрже бензин, отвор за пуњење мора да буде опремљен за задрживачем пламена или херметичким затвараčem

Погонски агрегат мора бити постављен и опремљен да се избегну све могуће опасности при товару услед прегревања или паљења.

Издувни систем мора бити усмерен и заштићен термичком заштитом на такав начин који ће предупредити све ризике од паљења и прегревања товара.

Возила која имају систем за успоравање који ослобађа високе температуре и смештен је иза задњег дела возачке кабине морају имати термичку заштиту којом би се избегло било какво грејање на зидовима танка или товара. Термичка заштита би такође требала да штити систем за успоравање од било каквог цурења или одливања товара.

Последњи захтев према возилу које транспортује опасну робу од превенције пожара односи се на грејаче са сопственим сагоревањем.

Помоћно грејање за возачку кабину мора бити обезбеђено од пожара и смештено даље од задњег зида кабине. Грејно тело мора бити на најмање 80 cm од нивоа пода заштићено од утицаја страних тела. Искључиво се могу употребљавати грејна тела са брзим покретањем вентилатора.

Грејачи са сопственим сагоревањем, као и њихово издуви водови, морају бити тако направљени и постављени да спрече било какав неочекивани ризик од прегревања или паљења товара.

Трећи захтев се односи на начин искључивања грејача са сопственим сагоревањем, и он се може извести помоћу прекидача у возачкој кабини, заустављањем погонског агрегата и покретањем пумпе за пуњење возила опасним материјом.

Сви претходно наведени захтеви спадају у групу основних захтева према АДР-у.

Имајући у виду разноврсност опасних материја, које су сврстане у 2 класи, и њихове особине, јасно је да су за сваку класу дефинисани различити захтеви везани за њен транспорт. Ти захтеви представљају додатне захтеве. Да би се превоз опасне материје одређене класе безбедно извршио потребно је да моторна возила која ће је превозити испуњавају све те додатне захтеве.

Возила за транспорт течног нафтног гаса морају да испуне последњу групу захтева, односно захтеве који се односе на возила цистерне, батеријска возила и возила за транспорт контејнера запремине веће од 3m³.

Додатни захтеви који се испољавају према овим возилима огледају се у захтевима према:

- Танковима и танк контејнерима
- Причвршћивачима контејнера
- Уземљењу возила
- Заштита задње стране возила
- Електричној опреми и др

Фиксирани или демонтажни танкови као и танк-контејнери направљени од метала морају задовољити захтеве прописане АДР-ом а тичу се основних принципа конструкције, материјала израде, означавања, дефинисаним притисцима и сл.

Захтеви који се односе на причвршћивањем танкова односе се на њихову конструкцију односно способност да издрже све статичке и динамичке притиске у нормалним условима рада.

Када се говори о заштити задње стране, према АДР-у налажу да растојање између спољних тачака спољног левог и десног точка на истој осовини мора износити најмање 90% од висине тежишта натовареног танк-возила, док код транспортног састава оптерећења на свакој осовини натоварене полуприколице мора бити мање од 60% укупне масе транспортног састава.

Поред овога, возила са фиксираним танковима капацитета преко 3m³ која се користе за превоз опасних материја у течном и растопљеном стању, морају бити у складу ЕСЕ Прописом Бр. 111 за бочну стабилност. [4]

Електричне инсталације на возилима типа FL морају имати каблове чији су проводници заштићени од механичких и термичких удара, прекидач за прекидање свих електричних кола на возилу мора у близини акумулатора, такође контролни уређај којим се олакшава функција прекидања и састављења електричних кола може бити постављење у кабини тако да возач има лак приступ прекидачу који мора бити изоловани или покривени у кућишту за акумулаторе, а делови електричне опреме који су под сталним напоном морају остати под напоном независно од позиције главног прекидача. Сва додатна опрема и додатне електричне инсталације и апарати такође морају бити у складу IEC 60079 стандардом.

5.5. Додатна опрема за возила која превозе течни нафтни гас

Приликом транспорта опасне робе, да би се заштитиле особе које долазе у контакт са опасном робом, мора се користити одговарајућа опрема. АДР Споразумом, Законом о транспорту опасног терета и Правилником о начину превоза опасних материја у друмском саобраћају предвиђено је да свако транспортно средство које превози опасну материју мора садржати одређену врсту опреме за личну и општу заштиту.

Законом о транспорту опасног терета, дефинисано је која је то опрема неопходна за возила друмског саобраћаја која превозе опасне материје. [2]

- Возачки алат и дизалицу за возило
- Најмање два апарата за гашење пожара
- Две ручне батеријске лампе наранџасте боје са трепћућим или сталним светлом која се види са најмање 150 m
- Два троугла
- Две заставице за означавање возила којим се превозе опасне материје
- Две лопате и један пијук
- Преносну лампу која се може укључити на акумулатор и који не може изазвати експлозију или пожар

АДР споразумом је дефинисано да сва возила за транспорт опасних роба морају поседовати најмање један преносиви противпожарни апарат класе запаљивости А, В и С минималне запремине 2 kg сувог праха.

Ако возило у мотору има уграђен противпожарни апарат, чије је активирање аутоматско или једноставно и уколико дође до пожара у мотору, преносиви апарат за гашење се не користи.

Противпожарни апарат мора да буде пломбиран да би се утврдило да није коришћен, у обавезну ознаку о року трајања, датуму следеће периодичне провере ради утврђивања његове функционалности и сигурности. Налазе се на местима на којима су лако доступни свим лицима у возилу и на којима су заштићени од негативних утицаја околине.

Најновијим допунама АДР-а дефинисана је додатна опрема коју возило које се бави транспортом опасне робе мора да поседује:

- Подметач (клин) за точкове, који је конструисан на основу радијуса точкова самог возила и његове максималне масе
- Два самостојећа знака упозорења
- Лопата
- Најмање два апарата за гашења пожара, чија је локација и заштита већ објашњена
- Прекривач за одводе, канализационе шахте чија је улога да уколико дође до изливања опасне материје спречи њено продирање у канализациони отвор
- Посуда од пластике за прикупљање истекле течности и друга опрема која се односи на возила за превоз само одређених класа опасне робе (најнешће класе 3,4.3, 8 и 9)

Дефинисана је опрема коју мора да поседује сваки члан посаде возила:

- Светлоодбојни (ретрорефлектујући) прслук
- Ручне преносне лампе које су изграђене у конструисане тако да не могу изазвати варнице
- Пар заштитних маска за опасне робе класе 2. и 3.
- Заштита за очи (заштитне наочаре)
- Течност за испирање

5.6. Обележавање возила за транспорт течног нафтног гаса

Возила која се користе за транспорт опасне робе, у зависности од тога коју материју односно класу робе транспортују, морају бити адекватно обележена. Ознаке које се постављају на возила имају за циљ да обавесте учеснике у саобраћају о потенцијалним опасностима које са собом носи опана роба која се превози.

За испуњавање ових захтева односно обележавање возила користе се све врсте ознака:

- Табле опасности
- Листике опасности чије су конструкција, локација, димензије и остале карактеристике прописане АДР-ом

Возила морају бити обележена на исти начин и када су празна и неоштећена као и у случају када се теретним возилом транспортује празна и неочишћена амбалажа у којој су претходно биле смештене опасне материје које спадају у транспортну категорију 0.

Уколико су након транспорта опасне робе класе 1,2,3 или 4 амбалажа и возило испразњено и очишћено, а возач има потврду фирме која је извршила чишћење, возило не сме бити обележено, тј. ознаке се морају прекрити одговарајућим материјалом или морају бити скинуте.

Табла опасности (Кемлерова табла) се користи за обележавање возила којим се транспортују опасне робе, правоуглог је облика рефлектујући наранџасте боје, укупних димензија 400x300 mm оивичена црном линијом ширине 15 mm, која дели таблу хоризонтално на два једнака дела.

Табле за обележавање возила (опасности) се постављају на предњој и задњој страни возила у вертикалној равни, у појединим случајевима и на бочним странама возила. Увек тако да буду јасно видљиве и уочљиве. Бројеви на табли су црне боје са висином 100 mm у дебљине 15mm.

У горњем пољу налази се идентификациони број опасности, а у доњем идентификациони број материје, који је преузет са списка препоруке Уједињених нација и представља такозвани УН број.

Први број у горњем делу табле указује на основну опасности односно:

Број 2- гас

Други и трећи број у горњем делу табле са бројчаним упозорењима указују на додатне опасности:

Број 0- без опасности

Број 1- опасност од експлозије

Број 2- подхлађени гас

Број 3- запаљивост гаса

Број 5 оксидирајући гас

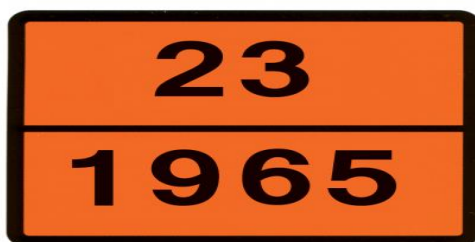
Број 6- отровност

Број 8- нагризајућа својства

Уколико су прва два боја у горњем делу табле са бројчаним упозорењима иста то указује на појачану опасност, а уколико су други и трећи број исти подразумева се тзв. додатна опасност.

Кад се испред броја за распознавање врсте опасности за одређену материју налази слово “Х” то упозорава на апсолутну забрану додира са водом.

Уколико дође до пожара и табла опасности пуних 15min буде захваћена пламеном, идентификациони бројеви морају бити неизбрисиви и читљиви.



Слика 5. „Табла опасности за Течни нафтни гас“

Имајући у виду сва претходно наведена правила која су прописана АДР-ом а везана су за обележавање возила у нашем случају моторно возило за превоз течног нафтног гаса било би обележено таблом опасности следњих ознака: први број у горњем пољу који означава основну опасност према класификацији је број 2, с обзиром на то да течни нафтни гас има додарне опасности, друга цифра је 3. Дакле идентификациони број опасности у случај превоза течног нафтног гаса је број 23.

Доње поље служи за бројчану ознаку материје према номенклатури АДР-а односно то је редни, идентификациони број по њеном називу (УН број) који је код течног нафтног гаса 1965. Приказ табле опасности којом се обележава возило које превози течни нафтни гас је дат на слици 5.

Листица опасности има облик „нагнутог“ квадрата под углом од 45° и на њој је симболима приказана врста у степен опасности, конкретно за течни нафтни гас то је пламен на црвеној позадини који означава опасност од запаљиве материје.



Слика 6. „Листица опасности за течни нафтни гас“

Када теретно возило има контејнер-цистерну или демонтажу цистену или покретну цистерну или MEGS или батерију посуда, листице опасности не морају бити постављене на возило уколико су видљиво и правилно постављене на судове са опасном материјом.

Обележавање цистерни за превоз течног нафтног гаса обавља се тако што се одговарајуће листице опасности постављају са бочних и са задње стране возила, а одговарајуће наранџасте табле (табле опасности) са бројевима са предње и задње стране.



Слика 7. Обележено возило за транспорт течног нафтног гаса

Карактеристике једног од возила који се користе, тегљача Volvo FH16 и полуприклице (цистерне) за транспорт ТНГ-а дате су у табели : Шасија је развијена тако да обезбеди оптималан продтор за надградњу и опрему:

Табела 5. Карактеристике тегљача Volvo FH16

Висина шасије од земље	1000mm
Резервоар за гориво (челични резервоар запремине)	900m ³
Резервоар за Adblue (пластични резервоар запремине)	40 l
Висина седла изнад шасије	160mm
Дужина тегљача	5685 mm
Осовине тип 4x2	
Предња управљачка осовина и задња погонска осовина са удвојеним пнеуматичима	
Међуосовински размак	3.5 m
Оптерећење предње осовине	4910 kg
Оптерећење задње осовине	1965 kg
Погонски агрегат	
Ознака мотора	D16G540
Максимална снага на 1450-1900 o/min	540 KS(397 kW)
Максимални обртни момент на 1000-1450 0/min	2650 Nm
Број цилиндара	6
Запремина уља, укључујући и филтер	42 l
Расхладни систем, укупна запремина	48 l
Мењач	12-брзински



Слика 8. Цистерна полуприколица за транспорт ТНГ-а

Тип цистерне: Хоризонтална цилиндрична
 Радна температура: -200С до + 2500С
 Предвиђени притисак 17.5 bar
 Тестирани притисак 26.5 bar
 Пуњење са доње стране са DN 500 поклопцем за улазне отворе

Табела 6. Карактеристике цистерне за транспорт ТНГ-а

Димензије цистерне(mm)		Маса цистерне	
Укупна дужина цистерне	11.630	Маса празног возила	13.000kg
Дужина резервоара	11.200	запремина	45.000l
Спољни радијус цистерне	2.400		
Дебљина цистерне	10	Број судова унутар цистерне	1
Дебљина врха цистерне	12	Величина пнеуматика	385/65R22.5
Размак између осовина	1.310	Величина фелни	11.75x22.5

За транспорт ТНГ-а у боцама за домаћинство и индустрију користе се возила различитих констукцијских типова и запремина, а једно од возила је Мерцедесов камион Атего 816 чије су карактеристике приказане.



Слика 9. Мерцедес Атего 816

Табела 7. Карактеристике камиона за транспорт ТНГ боца Мерцедес Атего 816

Димензије возила (mm)		
Укупна висина возила		2522
Укупна ширина возила		2321
A	Међуосовинско растојање	4220
C	Задњи препуст	2285
D	Укупна дужина возила	8065
E	Висина до шасије (празно возило)	799
G	Дужина од задњег краја возила до кабине	6235
H	Дужина возачке кабине	1650
I	Дужина од краја кабине до погонске осовине	270
	Радијус окретања	16000
	Дужина наградње	6100
	Ширина надградње	2480
	Висина наградње	2300
Оптерећења (kg)		
Оптерећења на предњој осовини		2497
Оптерећење на задњој осовини		975
Укупна тежина возила		3472
Максимална носивост камиона		7490
Агрегат		
	Ознака агрегата	OM904LA
	Радна запремина агрегата	4250 cm ³
	Максимална снага при 2200o/min	115 Kw
	Максимална обртни мометн	610Nm

Точки	6.00x 17.5
Пнеуматици	215/75R 17.5
Резервоар за гориво и Adblue	
Капацитет резервоара за дизел	125 l
Капацитет резервоара за Adblue	25 l

5.7. Посебни захтеви за класу 2

5.7.1. Израда тела цистерни

Тела цистерни за компримоване, течне или растворене гасове морају бити произведена од челика. Као изузетак у случају бешавних тела цистерни најмање издужење при кидању може да износи 14 %, а напон σ не сме прелазити следеће границе у односу на материјал: [1]

(а) ако је однос Re/Rm (гарантоване најмање вредности после термичке обраде) већи од 0,66, а највише 0,85: $\sigma \leq 0,75 Re$;

(б) ако је однос Re/Rm (гарантоване најмање вредности после термичке обраде) већи од 0,85: $\sigma \leq 0,5 Rm$

5.7.2. Израда батеријских возила и MEGC

Боце, велике боце, судови под притиском и свежењеви боца, који чине елементе батеријских возила или MEGC, морају бити израђени у складу са АДР-ом. [1]

Напомена 1: Свежњеви боца који нису елементи батеријских возила или MEGC подлеже посебним захтевом из АДР-а.

Напомена 2: Цистерне које су елементи батеријских возила или MEGC морају бити израђене према посебним захтевима АДР-а.

Напомена 3: Демонтажне цистерне се не сматрају елементима батеријских возила или MEGC.

Елементи и њихови уређаји за причвршћивање морају бити у стању да у условима највеће дозвољене масе пуњења издрже силе. Под дејством сваке од ових сила напрезање у најоптерећенијој тачки елемента и његове опреме за причвршћивање не сме да прекорачи вредност за боце, велике боце, посуде под притиском и свежењеви боца, односно вредност σ за цистерне.

5.7.3. *Опрема*

Одводни цевни прикључци цистерни морају имати могућност затварања слепим прирубницама или другим подједнако поузданим уређајима. За цистерне за дубоко расхлађене течне гасове те слепе прирубнице или други подједнако поуздани уређаји могу бити опремљени отворима за растерећење пречника од највише 1,5 mm. Тела цистерни за течне гасове, могу бити евентуално опремљена и отворима за показиваче нивоа течности, термометре, манометре, као и отворима за проветравање, неопходним за њихов рад и безбедност.

Унутрашњи зауставни вентил свих отвора за пуњење и свих отвора за пражњење цистерни запремине веће од 1 m³ за транспорт течних запаљивих или отровних гасова морају бити на брзо затварање и да се аутоматски затварају у случају ненамерног померања цистерне или у случају пожара. Овај запорни уређај мора имати и могућност затварања даљинским управљањем. Међутим на цистерни за транспорт течних запаљивих гасова који нису отровни, унутрашњи запорни уређај са даљинским управљањем сме да буде замењен неповратним вентилом искључиво само за отвор за пуњење који води у парну фазу цистерне. Неповратни вентил мора да буде смештен у унутрашњост цистерне, да буде са опругом тако да се вентил затвара ако је притисак у цевоводу за пуњење мањи или исти са притиском у цистерни и да буде опремљен одговарајућом заптивком.

Изузев отвора за сигурносне вентиле и затворених отвора за проветравање, сви остали отвори цистерни за течне запаљиве и/или отровне гасове, номиналног пречника већег од 1,5 mm, морају бити опремљени унутрашњим зауставним уређајем. Цистерне за дубоко расхлађене течне гасове могу бити опремљене спољним уместо унутрашњим уређајима уколико је обезбеђена њихова заштита од спољних оштећења, која им пружа најмање исту сигурност као и зид тела цистерне. Ако су цистерне опремљене показивачима нивоа течности који долазе у директан додир са транспортованом материјом, ти показивачи нивоа течности се не смеју састојати из провидних материјала. Ако постоје термометри, они не смеју бити уроњени кроз тело цистерне директно у гас или течност. Отвори за пуњење и пражњење цистерне смештени у њеном горњем делу, додатно морају бити опремљени и још једним спољним зауставним уређајем. Он мора имати могућност затварања помоћу слепе прирубнице или помоћу неког другог подједнако поузданог уређаја.

Цистерне за компримоване, течне или растворене гасове могу бити снабдеване опружним сигурносним вентилима. Ти вентили морају бити у стању да се отворе аутоматски под притиском који је једнак испитном притиску цистерне на којој се налазе, помноженим са 0,9 до 1,0. Ови вентили морају бити оног типа који може да издржи динамичке силе, укључујући и померање течности. Забрањена је употреба вентила који функционишу са противтегом или под утицајем силе земљине теже. Цистерне за дубоко расхлађене течне гасове морају бити опремљене са два или више међусобно независних сигурносних вентила који су у стању да се отворе под највишим радним притиском наведеним на цистерни. Међу тим сигурносним вентилима морају постојати два која су тако димензионисана, да је омогућено одвођење гасова, насталих испаравањем у нормалној употреби, тако да притисак никада не прекорачи радни притисак наведен на цистерни за више од 10 %.

Један од сигурносних вентила може бити опремљен распрскавајућим диском који мора да пукне под испитним притиском. [1]

6. ИСПИТИВАЊЕ ВОЗИЛА СА УГРАЂЕНИМ УРЕЂАЈИМА И ОПРЕМОМ ЗА ПОГОН НА ТЕЧНИ НАФТНИ ГАС

6.1.Предмет и подручје примене

Овим прилогом дати су термини и дефиниције основних појмова и поступак испитивања моторних возила са уграђеним уређајима и опремом за погон на течни нафтни гас, као и ближи критеријуми, начин и поступак испитивања уградње уређаја и опреме за погон возила на течни нафтни гас. [9]

6.2.Значење израза

Течни нафтни гас - ТНГ (у даљем тексту: гас) означава сваки производ који се у основи састоји од следећих угљоводоника: пропана, пропена (пропилена), стандардног бутана, изобутана, изобутилена, бутена (бутилена) и етана. Компоненте за ТНГ које се користе у моторним возилима класификују се према максималном радном притиску и функцији на:

1) Класу 1 Компоненте за високи притисак, укључујући цеви и њихову арматуру, у којима се налази ТНГ у течној фази на притиску засићене паре или повишеном притиску до 3.000 kPa (30 bar).

2) Класу 2 Компоненте за ниски притисак, укључујући цеви и њихову арматуру, у којима се налази ТНГ у гасовитој фази са максималним радним притиском од 20-450 kPa (0,2 - 4,5 bar) изнад атмосферског притиска (надпритисак).

3) Класу 2А Компоненте за ниски притисак ограниченог опсега, укључујући цеви и њихову арматуру, у којима се налази ТНГ у гасовитој фази са максималним радним притиском од 20 - 120 kPa (0,2 - 1,2 bar) изнад атмосферског притиска (надпритисак).

4) Класу 3 Вентили за затварање и вентили за растеређење притиска, када раде у течној фази. Компонента за ТНГ може да се састоји од неколико делова, од којих се сваки део класификује у својој класи према максималном радном притиску и функцији.

Притисак подразумева релативни притисак у односу на атмосферски притисак, осим ако није другачије наведено. Функционални-сервисни притисак подразумева успостављени притисак при константној температури гаса од 15 °С. Испитни притисак подразумева притисак коме је изложена компонента за време хомологационог испитивања. Прорачунски притисак подразумева највећи притисак за који је компонента пројектована и на основу кога је прорачуната њена чврстоћа. Радни притисак подразумева притисак при нормалним радним условима. Највећи радни притисак подразумева највећи притисак у компоненти који може да се појави током рада. Класификациони притисак подразумева највећи дозвољени радни притисак у компоненти према њеној класификацији. [9]

6.3. Уређаји и опрема за ТНГ

Резервоар подразумева посуду под притиском која се користи за смештај течног нафтног гаса. Резервоар може да буде:

1) стандардни цилиндрични, са цилиндричним омотачем и два полусферна краја (торисферична или елипсоидна) и потребним отворима;

2) специјални резервоар: остали резервоари, осим стандардних цилиндричних резервоара. Димензије су дате у прилогу 10 додатак 5 ЕСЕ Правилника број 67.

Потпуно композитни резервоар подразумева резервоар израђен само од композитних материјала са неметалном облогом-омотачем. Партија или серија резервоара подразумева највише 200 резервоара, истог типа, произведених узастопно на истој производној линији. Тип резервоара подразумева резервоаре који се не разликују, међусобно, у погледу наведених карактеристика (како је дато у прилогу 10 додатак 5 ЕСЕ Правилника број 67):

- 1) фабрички назив(и) или заштитни знак(ови),
- 2) облик (цилиндричан, специјални облик),
- 3) отвори (за опрему/метални прстен),
- 4) материјал,
- 5) процес заваривања (у случају металних резервоара),
- 6) термичка обрада (у случају металних резервоара),
- 7) производна линија,
- 8) номинална дебљина зида,
- 9) пречник и
- 10) висина (у случају специјалних резервоара).

Опрема резервоара подразумева опрему која се поставља на резервоар и која може бити одвојена или у комбинацији. Она обухвата:

1) Зауставни вентил - 80% је уређај који ограничава пуњење резервоара до највише 80% његове запремине;

2) Показивач нивоа ТНГ подразумева уређај којим се региструје ниво ТНГ у резервоару;

3) Вентил за растеређење притиска (PRV) подразумева уређај којим се спречава повећање притиска у резервоару;

4) Даљински управљани сервисни вентил са вентилом за ограничење сувишног протока означава уређај који омогућава довођење и прекидање ТНГ до испаривача/регулатора притиска; ("даљински управљани" значи да се сервисним вентилом управља помоћу електронског уређаја за управљање (ECU); када је мотор возила зауостављен вентил је затворен; "вентил за ограничење протока" означава уређај којим се ограничава сувишан проток ТНГ);

5) Пумпа за ТНГ означава уређај који треба да омогући довод течног ТНГ до мотора, путем повећања притиска;

6) Вишенаменски вентил (у даљем тексту: мунтивентил) подразумева уређај који се састоји од зауставног вентила - 80%, показивача нивоа ТНГ и вентила за растеређење притиска (PRV) или од неких од набројаних делова;

7) Гасно-непропусно кућиште подразумева уређај који треба да штити опрему резервоара и одводи сва истицања гаса у атмосферу;

8) Уводник напајања струјом означава изоловани уводник за напајање струјом

извршних уређаја (пумпе за гориво /актуатора/ сензора нивоа горива);

9) Неповратни вентил означава уређај који омогућава проток течног ТНГ-а у једном смеру и спречава његов проток у супротном;

10) Заштитни уређај (PRD) подразумева уређај који треба да заштити резервоар од разарања, у случају пожара, испуштањем садржаја ТНГ у атмосферу;

Испаривач подразумева уређај намењен за превођење ТНГ-а из течног стања у гасовито стање, а регулатор притиска означава уређај који се користи за редукацију и регулацију притиска ТНГ (најчешће су изведени као један уређај);

Вентил за заустављање подразумева уређај за заустављање протока ТНГ;

Уређај за убризгавање гаса (бризгачка или мешач гаса) подразумева уређај који обезбеђује довод течне или гасовите фазе ТНГ у мотор;

Уређај за дозирање гаса подразумева уређај који мери и/или дистрибуира проток гаса у мотор и може да буде комбинован са уређајем за убризгавање гаса или одвојен;

Савитљива црева подразумевају црева за пренос ТНГ у течном или гасовитом стању на различитим притисцима, од једне тачке до друге;

Прикључак за пуњење подразумева уређај који омогућава пуњење резервоара горивом; (прикључак за пуњење може да буде интегрисан у зауставни вентил - 80% или је уграђен на спољашњој страни возила);

Неповратни вентил (објашњење дато у опису опреме резервоара);

Вентил за растеређење притиска у цевима за гас подразумева уређај којим се спречава пораст притиска у цевима изнад унапред подешене вредности;

Пречистач ТНГ подразумева уређај за пречишћавање ТНГ који може да буде интегрисан у друге компоненте;

Сензор притиска или температуре подразумева уређај којим се мери притисак или температура;

Пумпа за ТНГ (објашњење дато у опису опреме резервоара);

Прикључна спојница за довод резервног горива подразумева прикључак на воду за гориво између резервоара за гориво и мотора. Ако возило са моногоривом остане без горива, мотор може да ради користећи помоћни резервоар који може да буде повезан преко овог прикључка;

Електронски уређај за управљање (ECU) подразумева уређај којим се управља потребном количином гаса за мотор и аутоматски искључује довод ТНГ помоћу вентила за заустављање ако дође до пуцања цеви за довод горива, у случају удеса, или због престанка рада мотора;

Магистрални (сабирни) вод за гориво подразумева цев која спаја уређаје за убризгавање горива;

Заштитни уређај (PRD) (објашњење дато у опису опреме резервоара); Бирач погонског горива подразумева уређај преко кога се врши избор погонског горива за рад мотора, односно управља вентилима за ТНГ и основно гориво. [9]

6.4. Испитивање

Испитивање обухвата провере:

- 1) усаглашености уређаја и опреме са хомологованим типом,
- 2) испуњености услова у погледу усаглашености уређаја и опреме са начином припреме гориве смеше и техничког извођења уградње,
- 3) масе возила.

6.5. Усаглашеност уређаја и опреме са хомологованим типом

Уређаји и опрема за погон возила на ТНГ који се уграђују на возило морају бити одобреног типа (хомологовани). Усаглашеност уређаја и опреме са хомологованим типом подразумева проверу да ли су уређаји и опрема из изјаве уграђивача хомологовани, односно да ли су уграђени уређаји и опрема према изјави уграђивача. Све важеће исправе о усаглашености, знаци усаглашености и тела за оцењивање усаглашености морају бити евидентирани. У случају када су уграђени уређаји и опрема за коју није извршена хомологација, не може се издати потврда којим се потврђује да возило испуњава прописане услове. У случају одступања чињеничног стања од података наведених у изјави уграђивача, а уграђени уређај је хомологован, такође се не може издати потврда којом се потврђује да возило испуњава прописане услове.

Власнику, односно кориснику возила ће се одредити рок за отклањање наведеног недостатка. У случају када овлашћена организација за испитивање возила оправдано посумња у аутентичност уређаја и опреме или одступање од хомологованог типа, за чију потврду су потребна додатна испитивања која нису саставни део испитивања одређених овим прилогом, издаће се потврда у којој ће се у рубрици резултати испитивања констатовати да се не може потврдити да уграђени уређаји и опрема немају негативни утицај на функцију осталих делова и техничку исправност возила у целини док се потребна испитивања не обаве. У овој рубрици потврде обавезно се морају навести потребна додатна испитивања (провере). У свим наведеним случајевима информацију о утврђеним чињеницама и доказима доставити Министарству трговине и услуга - Сектору тржишне инспекције и Агенцији за безбедност саобраћаја. [9]

6.6. Испуњеност услова у погледу усаглашености уређаја и опреме са начином припреме гориве смеше и техничког извођења уградње

6.6.1. Испуњеност услова у погледу усаглашености уређаја и опреме са начином припреме гориве смеше

Испуњеност услова у погледу усаглашености уређаја и опреме са начином припреме гориве смеше подразумева проверу усаглашености гасне опреме са начином припреме гориве смеше. Уређаји и опрема морају бити уграђени у складу са упутством за монтажу произвођача уређаја и опреме за погон возила на ТНГ, а уколико такво упутство не постоји, минимални услови усаглашености су:

- 1) уређаји и опрема са вакуум системом регулације могу се применити само на уисним карбураторским моторима и
- 2) мотори са пластичном уисном граном и мотори са MPI системом код возила

произведених после 1. јануара 2001. године морају имати опрему са секвенцијалним убризгавањем ТНГ-а.

6.6.2. *Испуњеност услова у погледу техничког извођења уградње*

Испуњеност услова у погледу техничког извођења уградње подразумева проверу испуњености свих прописаних техничких услова који морају бити задовољени приликом уградње уређаја и опреме у возила.

6.6.2.1. *Општи услови*

Сви уређаји и опрема морају бити хомологовани у складу са референтним документима; Ни један део инсталације ТНГ не сме да излази ван габарита возила (ширина, висина, дужина и најмања висина изнад тла);

Није дозвољено измештање или померање оригиналног резервоара возила.

6.6.2.2. *Услови за уградњу резервоара за ТНГ*

Опрема резервоара мора бити заштићена од механичких оштећења и мора бити спречен продор ТНГ-а у простор за путнике односно мотор. Под заштитом опреме сматра се: гасно-непропусно кућиште опреме резервоара, или херметички контејнер са поклопцем који мора да омогући приступ мултивентилу. Комплетан резервоар и гасно-непропусно кућиште са деловима опреме морају, код теретних возила, ако се налазе у простору за терет, да буду заштићени од механичких оштећења. Ако је резервоар уграђен у унутрашњости путничких возила, мора бити уграђен иза задњег реда седишта на начин који онемогућава приступ резервоару од стране путника.

Вентилација гасно-непропусног кућишта мора да се изведе ребрастим савитљивим цевима са глатком унутрашњом површином, која су причвршћена металним обујмицама за гасно-непропусно кућиште са једне стране и за вентилационе отворе са друге стране. Вентилација гасно-непропусног кућишта мора да се изведе тако да је омогућено одвођење истеклог гаса из кућишта у околну атмосферу. Није дозвољено увођење вентилационих црева у блатобране или друга места где нема природног струјања ваздуха или је могуће зачепљење вентилационих црева. За вентилацију цилиндричних резервоара вентилациони отвори треба да буду учвршћени за под вијцима и удаљени од издувног система најмање 100 mm, али не смеју бити директно изнад елемената издувног система. Попречни пресек вентилације мора бити површине од најмање 450 mm² (ово је могуће постићи са два вентилациона отвора пречника најмање 25 mm).

За вентилацију торусних резервоара морају бити испуњени следећи услови: резервоар мора да буде постављен хоризонтално, вентилација мора да изађе у спољни простор испод пода возила. Простор мултивентила мора бити спојен само са спољном атмосфером - ван возила. У путничке аутомобиле сме се уградити један резервоар запремине до највише 100l, а у друга моторна возила највише два резервоара највеће укупне запремине од 200l. Уколико постоје два резервоара, која нису физички спојена, сваки од резервоара мора имати засебан прикључак за пуњење. Резервоар за гас не сме да буде уграђен испред ветробрана нити у моторном простору.

Резервоар мора бити причвршћен према упутству произвођача возила, односно техничким условима (датим у Табели 7.) и не сме имати директан контакт са другим металним деловима, осим у случају резервоара који има посебне носаче ("ножице") намењене за причвршћивање за металну подлогу. Цилиндрични резервоар мора да буде учвршћен искључиво помоћу наменских носача. Резервоар мора да се изолије од директног контакта са металном подлогом возила, наменским рамом, телескопским носачима и тракама за учвршћивање, помоћу гуме, пластике или коже. Везе за причвршћење резервоара морају чврсто и без померања задржавати пун резервоар. [9]

Табела 7. Технички услови за причвршћење резервоара

Запремина резервоара [l]	Минималне димензије подлошки [mm]	Минималне димензије трака за учвршћење [mm]	Минималне димензије вијака [mm]
до 85	30x1,5 25x2,5	20x3 30x1,5	8
85-100	30x1,5 25x2,5	30x3 20x3*	10 8*
100-150	50x2 30x3	50x6 50x3**	12 10**

Цилиндрични резервоари се учвршћују помоћу најмање две траке за учвршћивање, осим у означеним случајевима.

* у овом случају су неопходне 3 траке за учвршћивање

** у овом случају су неопходне 4 траке за учвршћивање

Код резервоара уграђених испод пода возила резервоар мора да буде учвршћен са најмање три одговарајуће траке. За резервоаре преко 150l важи да морају бити задовољени захтеви ЕСЕ 67R01. Торусни резервоари учвршћују се вијцима минимално М 8 mm и подлошкама минималног пречника 25 mm а дебљине 2,0 mm, односно пречника 30 mm а дебљине 1,25 mm.

Код резервоара уграђених иза седишта мора постојати укупан слободни простор најмање дужине од 100 mm (мерено по подужној равни возила). То се растојање може поделити на растојање од седишта до резервоара и од резервоара до задње стране возила. Резервоар постављен уздужно мора имати посебан носач у виду рама са предњим и задњим попречним граничницима. Граничници треба да обухвате резервоар или буду што ближе уз резервоар. Висина граничника треба да буде минимално 30 mm мерено од најниже тачке резервоара.

Торусни резервоари и цилиндрични резервоари са "ножицама" који се уграђују на возила са пластичним подом пртљажника без додатних носача морају бити уграђени на начин адекватан маси резервоара и конструкцији аутомобила.

Угао уградње резервоара мора да одговара углу мултивентила који је декларисан од стране произвођача уз дозвољено одступање од највише $\pm 5^\circ$. Податак о пречнику резервоара декларисан на мултивентилу мора да одговара пречнику резервоара на који је уграђен. Мерење угла се врши одговарајућим угломером. Мултивентил уграђен на резервоар мора да буде доступан за руковање.

Резервоар уграђен испод пода возила мора бити удаљен од хоризонталне површине подлоге најмање 200 mm. Ова одредба не важи када је резервоар на одговарајући начин заштићен са предње и бочних страна и када ни један део резервоара не вири испод нивоа

ових заштита. Под одговарајућом заштитом подразумева се заштитни лим најмање дебљине 0,8 mm. Дужина слободног простора између заштите и резервоара мора износити најмање 20 mm. Уколико је заштита затворена на њој морају постојати дренажни отвори за воду, постављени на најнижим тачкама. Заштита мора бити изведена тако да омогући приступ мултивентилу и идентификацију резервоара.

Уколико се показивач нивоа ТНГ код цилиндричних резервоара налази на резервоару, његово читавање мора да буде могуће без скидања заштитног поклопца гасно-непропусног кућишта.

Удаљеност резервоара за ТНГ од издувног система мора износити најмање 100 mm, односно најмање 50 mm под условом да постоји одговарајућа топлотна изолација, која је удаљена најмање 20 mm од гасне инсталације. Издувни гасови возила не смеју бити усмерени на резервоар ТНГ-а. Резервоар не сме да буде изложен директним сунчевим зрацима.

Уколико резервоар није заштићен елементима моторног возила, онда мора да буде заштићен одговарајућом преградом, која је удаљена најмање 20 mm од резервоара.

6.6.2.3. Услови за водове за ТНГ

Савитљиви водови високог притиска (гумени и синтетички) морају бити хомологовани (посебно наглашено с обзиром да је њихова појава новијег датума). Цеви водова високог притиска који су од бакра или челика не морају бити хомологовани. Ове цеви морају бити бешавне и не смеју имати спољни пречник већи од 12 mm, а дебљину зида мању од 0,8 mm и морају бити заштићене гуменим или пластичним заштитним омотачем ("бужиром"). Цеви високог притиска које су од бакра или челика не смеју се лемити или заваривати, односно спајају се одговарајућим спојницама од месинга или челика. Спојеви се морају изводити на месту доступном за контролу.

Водови високог притиска морају да буду положени тако да не долази до њихових вибрација, да угибање каросерије не сме имати утицај на њих и морају бити причвршћени на растојању не већем од 500 mm. Водови не смеју имати оштре углове савијања, а радијус савијања вода не сме бити мањи од три пречника вода. Удаљеност вода високог притиска од издувне гране не сме бити мања од 100 mm, односно најмање 50 mm, ако постоји одговарајућа термичка изолација. Водови високог притиска не смеју бити директно ослоњени на оштре ивице делова возила и не смеју бити везани за покретне делове возила.

У простору за возача и путнике укључујући и пртљажник, водови за ТНГ уграђују се само ако су посебно заштићени (цев у цев и сл.), са тим што та заштита мора бити отпорна на механичка оштећења, а њени отвори морају бити ван тог простора. Дилатациона завојница је обавезна на бакарном или челичном воду који се налази у моторском простору. Водови ниског притиска гаса морају бити изведени одговарајућим хомологованим цревима.

6.6.2.4. Услови за испаривач/регулатор притиска гаса

Испаривач/регулатор притиска гаса мора да се налази на удаљености од најмање 100 mm од издувног система.

Инсталација система за грејање испаривача/регулатора притиска гаса мора бити изведена са елементима намењеним за употребу у систему за хлађење моторних возила и

прописно заптивена, како не би долазило до истицања расхладне течности мотора.

Код возила са ваздушним хлађењем је потребно обезбедити функционисање испаривача/регулатора притиска гаса (нпр. уградња мини система за водено грејање - без директног грејања гасне инсталације издувним гасовима), или користити испаривач/регулатор притиска гаса без грејања ако одговара снази мотора.

Испаривач/регулатор притиска гаса и бирач за избор погонског горива у кабини возила морају да буду функционално усаглашени са упутством произвођача.

6.6.2.5.Остали услови

Прикључак за пуњење мора бити уграђен са спољашње стране возила, односно мора бити удаљен од издувног система најмање 100 mm, а може бити удаљен највише 10 mm од површине ослањања и мора имати заштитни поклопац.

Вентил за бензин (не спада у специфичну опрему за погон возила на ТНГ) мора бити удаљен најмање 100 mm од било каквог извора високог напона, односно издувне гране и не сме бити изнад ових елемената.

Електрична инсталација у моторном простору мора бити целом својом дужином увучена у заштитне омотаче. Спојеви каблова са уређајима врше се искључиво преко одговарајућих спојница које на себи морају имати пластичну заштиту. Спојеви два кабла реализују се преко спојница или лемљењем и морају бити изоловани. Електро инсталација мора имати посебан топиви осигурач уграђен у одговарајуће кућиште постављено на видно и лако доступно место.

Код вакуум система, гас се мора уводити у мотор преко мешача гаса са одговарајућим дифузором. Гас се може увести у карбуратор и преко одговарајућих уводника само код карбуратора код којих је произвођач предвидео такву могућност. Ако се црева гаса уводе у кућиште пречистача за ваздух, пречистач не сме бити механички оштећен.

Сви спојеви црева са уводницама, давачима притиска, брызгалкама и осталим елементима морају бити учвршћени металним обујмицама. Брызгалке гаса се морају преко одговарајућих носача учврстити за мотор или каросерију возила. Пречистач ТНГ, који је предвиђен за монтажу са учвршћивањем, мора се преко одговарајућих носача учврстити за каросерију возила у моторном простору. Електронски уређај за управљање (ECU) се мора учврстити на одговарајући начин за каросерију возила.

Провера непропусности гасне инсталације врши се индикаторским уређајем осетљивим на пропан и бутан, при чему свако истицање гаса у атмосферу представља основ за констатацију да је возило небезбедно за експлоатацију.

6.7. Маса возила

Уградњом уређаја и опреме за ТНГ мења се маса возила па се у том смислу мора утврдити маса са уграђеним уређајима и опремом. Маса возила се може утврдити прорачуном уколико се располаже са тачним податком о маси основног возила, маси уграђених уређаја и опреме и маси гаса када је резервоар напуњен до највеће дозвољене запремине резервоара. Уколико овлашћена организација, провером кроз одговарајућу техничку документацију или на други начин, изрази сумњу у тачност ових података мора се извршити мерење.

Прорачун, односно подаци на основу којих се дошло до масе преправљеног морају се уписати у записник о испитивању возила. У случају када се ради о испитивању теретног возила за вредност колико је повећана маса потребно је умањити носивост возила. [9]

7. УСЛОВИ КОЈИ СЕ ОДНОСЕ НА ПРЕВОЗ ТЕЧНОГ НАФТНОГ ГАСА И МОГУЋНОСТИ ТРАНСПОРТА У РЕЖИМУ „ОГРАНИЧЕНЕ КОЛИЧИНЕ“

Превоз течног нафтног гаса се мора обављати уз помоћ одређених транспортних средстава у складу са одредбама за транспорт у цистернама.

Возила за превоз течног нафтног гаса су возила ознаке FL и морају се користити на следећи начин:

- Где је прописано возило FL, може се користити само возило FL;

Под категоријом “ограничене количине” при транспорту опасних роба, не морамо се придржавати свих прописа који су предвиђени за превоз опасне робе.

На следеће треба обратити пажњу. [2]

1. Правила за „ограничене количине“ важе само за превоз опасних материја у одговарајућем паковању и не важи за превоз у расутом стању или у цистернама
2. Забрањен је приступ ватром и отвореним пламеном при утовару/истовару и транспорту
3. За превоз малих количина гасова мора бити обезбеђена добра вентилација
4. Додатни захтеви при транспорту на контролисаним температурама морају бити испуњени

Правила за режим превоза “ограничене количине” се користе када нису прекоречене одређене количине, односно слободне количине прописане АДР-у.

Неопходно је знати, да у моторном возилу којим се превозе опасне материје не смеју да се налазе друга лица осим возача, сувозача (стручно оспособљено лице које има задатак да преузме дужност возача) и пратиоца.

Посебне одредбе за транспорт у АДР-у упућујући на захтеве при утовару, истовару и руковању ТНГ-ом као и додатне захтеве која се тичу транспортних радњи при транспорту ТНГ-а.

При утовару, истовару и руковању ТНГ-а важе правила која се означавају са CV9, CV10 I CV36 у АДР-у.

CV9 Комади за опрему не смеју се бацати или излагати ударима. Посуде се морају сместити у возилима на тај начин да се не могу превртати или падати.

CV10 Кратке боце са великим пречником (око 3cm и више) могу се полагати и подужно, при чему заштитни уређаји вентила морају бити усмерени према средини возила

или контејнера. Боце се морају положити паралелно или попречно у односу на подужну осу возила, док се у близини чеоних страница постављају попречно и у односу на подужну осу. Кратке боце са великим пречником (≥ 30 cm) могу се полагати и подужно уз обавезно усмеравање заштитних уређаја вентила према средини возила. Боце које су довољно стабилне или које се транспортују у одговарајућим направама које их штите од превртања могу да се товаре усправно. Боце у лежећем положају треба на сигуран и адекватан начин да буду привезане или причвршћене тако да не могу да се померају.

CV36 комади за отпрему се превасходно товаре у отворена или вентилисана возила или уотварене или вентилисане контејнере. Ако то није могуће и ако се комади за отпрему транспортују у другим затвореним возилима или другим затвореним контејнерима, врата возила или контејнера морају бити обележена на следћи начин при чему висина слова мора да износи најмање 25 mm.

„ПАЖЊА БЕЗ ВЕНТИЛАЦИЈЕ ОТВОРИТИ ОПРЕЗНО“

Ови подаци морају бити наведени на језику за који пошиљалац сматра да је одговарајући.

Приликом транспорта ТНГ-а постоје и додатни захтеви која се тичу транспортних радњи. Ови додатни захтеви су такође дефинисани у АДР-у и означени са S2 и S20.

Додатни захтеви S2 прописује да се за транспорт запаљивих течности или гасова забрањује приступ лицима која носе уређаје за осветљење у товарни простор, осим ако су ти уређаји тако пројектовани да не могу да упале запаљива испарења или гасове који могу предмети у унутрашњаности.

Забрањена је употреба грејача на принципу саогревања у возилима у току утовара или истовара, као и на утоварним станицама.

Због опасности од стварања електростатичког набоја код возила типа FL мора постојати добро уземљење и ограничена брзина пуњења.

Додатни захтев S20 прописује да се одредбе о надзору возила примењују када укупна маса ТНГ-а у цистернама је већа до 3000 l.

Захтеви за надзор возила прописују да возила која транспортују ТНГ треба да буду под надзором али алтернативно могу бити паркирна без надзора на сигурним депоима, или обезбеђеним фабричким постројењима. Ако такви објекти не постоје, возило може након поступка његовог правилног обезбеђивања, бити паркирно на издвојеном месту које испуњава захтеве (а), (б) и (в) који следе:

(а) то је паркинг који се надзире при чему се чувар паркинга обавештава о природу терета и местима боравка возача

(б) то је јавни или приватни паркинг где је вероватноћа да паркирно возило буде оштећено од стране других возила мала

(в) то је отворени простор одвојен од јавне путне мреже и насеља, где људи обично не пролазе нити се окупљају

Места описана под (б) се користе ако нема места под (а) а места описана под (в) ако не постоје места под (а) и (б).

8. НАЧИН ТРАНСПОРТА ОПАСНОГ ТЕРЕТА У ДРУМСКОМ САОБРАЋАЈУ

Опасан терет у друмском саобраћају транспортује се у одговарајућој амбалажи и обезбеђује се у складу са стандардом SRPS EN 12195-1:2012, у случају да се стандард не може применити на транспорт одређеног опасног терета, обезбеђење тог терета врши се у складу са стандардом EN ISO 12100-2. Обезбеђење опасног терета у друмском саобраћају врши се димензионисањем оптерећења које трпи опрема за обезбеђење терета у транспорту.

Радње у транспорту опасног терета пре, односно након превоза опасног терета, као што су утовар, претовар и истовар, врше се на местима која за то испуњавају посебне услове у складу са Законом и подзаконским актима донетим на основу Закона. Возило које је у отказу, а при том обележено и означено у складу са Европским споразумом о међународном друмском транспорту опасног терета - АДР 2013 (Анекси А и Б) не вуче се. Возило се може вући помоћу круте везе (руде), ослањањем или вешањем возила о вучно возило, уз поштовање ограничења и на начин прописан законом који уређује безбедност саобраћаја на путевима.

Транспорт опасног терета у условима отежаног одвијања саобраћаја услед смањене видљивости испод 100 m, засићеног саобраћајног тока на деоницама дужим од 5 km, смањене брзине саобраћајног тока на мање од 30 km/h, појаве дужег прекида саобраћаја услед саобраћајних незгода или блокаде путева, обавља се уз примену мера смањења брзине кретања и видног означавања возила ротационим светлом на начин прописан законом којим се уређује безбедност саобраћаја на путевима.

У условима отежаног одвијања саобраћаја услед клизавог коловоза, снежног покривача, одрона, клизишта и поплава, возило се зауставља и паркира на првом подесном безбедном месту, и означава у циљу упозорења других учесника на опасност, на начин прописан законом који уређује безбедност саобраћаја на путевима. У условима отежаног одвијања саобраћаја услед високих атмосферских температура преко 35 °C у хладу, транспорт опасног терета се не започиње, односно благовремено се окончава пре него што спољна температура достигне наведену вредност.

У условима непредвиђеног заустављања возила, место заустављања возила обезбеђује се постављањем знака упозорења на минималном растојању од 150m у правцу кретања, односно на растојању од 150m од почетка или краја кривине, на начин којим се видно упозоравају остали учесници у саобраћају, не угрожавајући при том одвијање саобраћаја, на начин прописан законом који уређује безбедност саобраћаја на путевима. У току транспорта опасног терета возило има једну приколицу односно, полуприколицу. Возило се креће брзином до 90 km/h на државним путевима I реда, односно брзином до 70 km/h на државним путевима II реда и општинским путевима и улицама. Транспорт опасног терета не обавља се на путевима, односно на делу пута на коме је саобраћајном сигнализацијом забрањен транспорт опасног терета.

У возилу којим се обавља транспорт опасног терета налази се:

- 1) уговор о превозу (товарни лист, односно CMR);
- 2) писано упутство о посебним мерама безбедности у транспорту опасног терета;
- 3) одобрење за транспорт опасног терета издато у складу са Законом;
- 4) попуњена Контролна листа возача

9. ДЕФИНИСАЊЕ ПРОЦЕДУРА ЗА УПРАВЉАЊЕ РИЗИКОМ У ЦИЉУ СМАЊЕЊА ВЕРОВАТНОЋЕ НАСТАНКА ИНЦИДЕНТНЕ СИТУАЦИЈЕ И ВЕЛИЧИНЕ ПОСЛЕДИЦА

Приликом транспорта опасне робе потребно је дефинисати обавезе сваког од учесника у транспортном процесу са аспекта безбедности како би се смањила вероватноћа настанка инцидентне ситуације, као и величина евентуалних последица. Како у учеснике транспортног процеса убрајамо испоручиоца, превозника, примиоца и возача моторног возила потребно је дефинисати обавезе сваког од њих.

Поред наведених обавеза дефинисане су и обавезе саветника за безбедност који има битну улогу у превенцији настанка инцидентне ситуације и едукације возача у оквиру транспортне компаније.

Обавезе испоручиоца као учесника у транспортном процесу је да преда за транспорт пошиљке које одговарају захтевима АДР-а, у у оквиру тога потребно је.

- Да се увери да су опасне робе уврштене и дозвољене за транспорт према АДР-у;
- Да приликом испоруке робе превознику преда и податке, информације и одговарајућу транспортну и пратећу документацију (атесте, дозволе, одобрење и сл.)
- Употребљава амбалажу, велику амбалажу, велике судове за неупаковане робе и цистерне које одговарају тој опасној роби и обележене су према упутствима из АДР-а.
- Испуни захтеве који су везани за начин опреме и ограничења транспорта
- Обезбеди и празне неочишћене цистерне и цистерне неочишћене од остатка гаса

Други учесник у ланцу транспорта опасне робе је превозник, а његове обавезе према АДР-у су:

- да установи да ли је према АДР-у дозвољен превоз опасне робе
- да се увери да се сви прописани документи налазе у возилу
- да визуелно прегледа возило у терет како би се уверио да нема грешака као и да је сва потребна опрема присутна
- да провери да није истекао рок прегледа цистерне
- да се увери да возила нису преоптерећена
- да се увери да су причвршћене безбедносне и прописане ознаке на возилу
- да се увери да је прописана опрема у возилу

Све ове провере превозник извршава на основу транспортних докумената и визуелним прегледом возила и терета наиђе уколико на грешку или одступање од правила не сме се транспортовати пошилика све док се исти проблем не реши. Уколико се током транспорта догоди квар који би могао угрозити безбедност транспорта и учесника у истом, возач је дужан да возило што пре заустави на месту које је предвиђено за возило која транспортују опасну робу у циљу повећања безбедности становника и заштите животне средине. Транспорт се може наставити онда када пошилика има важеће прописе.

Возач који транспортује опасну материју пре свега мора поседовати исправу превоза опасне материје, сертификат о исправности возила, уверења о стручној оспособљености за управљање тим возилом, полису осигурања, документе за идентификовање и др.

По закону о транспорту опасног терета, дужности и обавезе возача моторног возила су да:[2]

- Се упозна са особинама опасне материје коју превози
- Визуелно прегледа цело возило и потребну опрему на њему
- Провери галванске везе и уређаје пре утоварања и истоварања
- Провери напуњеност суда
- Провери везе између возила и приколице, уколико је присутна
- Поштује саобраћајне прописе ограничења брзине, која не сме да прелази 80% од највеће дозвољене брзине
- Возити без наглих покрета и трзаја
- Да се не удаљава од возила осим уколико је присутан сувозач
- У случају квара обезбеди возило и обавести пошилиаоца и најближу станицу полиције
- Покуша да заустави истицање или просипање опасне робе ако до тога дође
- Не пуши у возачкој кабини, ако и да испуни многе друге обавезе

Свако предузеће које се бави транспортом опасних роба мора именовати саветника за безбедност чији је задатак да олакша вршење ових делатности у складу са важећим прописима и на што безбеднији начин а његове обавезе су:

- Контролише поштовање прописа за транспорт опасних роба
- Свом предузећу даје савете приликом обављања транспортног процеса
- Припреми годишњи извештај за руководство предузећа

Саветник је такође дужан да прати ове делатности како и поступке које се на њих односе а тичу се увођења мера за повећавање информисаности о опасностима повезаних са транспортом потврда да аеросли коју учествују у транспорту, утовару или истовару опасних роба имају детаљно радно упуство на располагању и др. Саветник мора поседовати атест о стручној способности саветника за безбедност за транспорт опасних роба на друмовима. [2]

Управљање ризиком је систематска примена политика, искустава и ресурса у процени и контроли ризика који угрожава здравље и безбедност становништва које негативно делује на животну средину. [1]

Методологија управљања ризиком од инцидентне ситуације обухвата идентификовање могућих опасности од инцидентне ситуације, утврђивање механизма његовог настанка и развоја и сагледавање могућих последица. [1]

Методологија управљања ризиком од инцидентне ситуације садржи:

1. Процену опасности, односно ризика од удеса и опасности од загађивања животне средине (анализа опасности од инцидентне ситуације, односно анализа ризика)
2. Планирање мера превенције, приправности и одговора на удес
3. Планирање мера отклањања последице од удеса (санација)

У оквиру прве фазе обављају се активности прикупљања свих релевантних података о опасним материјама неопходним за анализу и процену ризика. Почетак ове фазе представља припрему која обухвата формирање стручног тима који ће радити на идентификацији опасности од удеса и сакупљање података који су неопходни за идентификацију опасности.

Другу фазу представља анализа последица од настанка инцидентне ситуације, која има за циљ да предвиди обим могућих последица од инцидентне ситуације и величину штете. Ова анализа је веома значајна јер обухвата израду анализе повредљивости која обухвата: идентификацију повредљивих бјеката, одређивање могућег нивоа инцидентне ситуације и процену ширине повредљиве зоне, што је од великог значаја за управљање ризицима.

Трећу фазу у оквиру анализе опасности од инцидентне ситуације представља процена ризика, а то представља процес одређивања ризика у односу на вероватноћу настанка инцидентне ситуације и могућих последица по живот, здравље људи и животну средину.

Управљање ризиком од настанка инцидентне ситуације се може поделити на фазе превенције, приправности и договора на удес.

Превенција има за циљ спречавање и самњивање вероватноће настанка удеса и могућих последица, а то се обезбеђује измештањем опасних активности од насеља, избором технологија које имају већи степен заштите, примени техничких средстава и опреме детекције и заштите и др.

Стање приправности се постиже припремом свих надлежених субјеката, опреме и технике да одговоре на удес на најоптималнији начин, а то се постиже доношењем планова заштите.

План заштите од удеса садржи [1]

- Организацију безбедности и заштите на раду
- Процену ризика од опасних активности
- Процену ризика у околини
- Поступке у случају удеса у систему комуникације
- Опредм и средства одговора на удес и др.

Уколико и поред свих наведених превентивних активности дође до удеса, потребно је обезбедити одговор на удес, који започиње оног тренутка када се добије прва информација о удесу.

У поступку одговора на удес, поред послова који произилазе из плана заштите врши се и [1]:

- Процена обима удеса
- Процена величине последице
- Успостављање непрекидних мерења и осматрање на месту незгоде
- Обавештавање о удесу и давање упустава о даљем поступању
- Доношење одлуке о евентуалној евакуацији становништва
- Координација рада свих служби (ватрогасних, здравствених и др)
- Информисање надлежних републичких органа и давање процене о могућности да се сопственим снагама одговори на удес

Потребно је обезбедити и санацију која подразумева откалавање последица удеса и има за циљ праћење после удесне ситуације, обнављање животне средине, враћање у првобитно стање као и уклањање опасности од поновног настанка удеса.

У случају када дође до удеса приликом транспорта течног нафтног гаса, дефинисане су основне активности и мере предострожности у “ Водичу за одговор на удес”.

Течни нафтни гас спада у класу 2.1 и представља течну запаљиву материју, чије су потенцијалне опасности пожар или експлозија, а који су изузетно запаљиви лако их могу запалити топлота, варничење и пламен формирају експлозивне смеше са ваздухом, испарења течних течних гасова су на почетку тежа од ваздуха и шире се ближе тлу, паре се могу распросирати до извора паљења и запаљиви гас кроз уређаје за смањење притиска, контејнеру могу експлодирати када се загреју.

Опасности по здравље су испарења коју могу изазвати вртоглавицу или гушење без упозорења. Могу изазвати иритацију ако се удахну у високим концентрацијама, контакт са гасом или течним гасом може изазвати опекотине. Озбиљне повреде или промрзLINE, ватра може проузроковати иритирајуће или токсичне гасове.

У случају инцидентне ситуације потребно је прво позвати број телефона за хитне случајеве који је наведен у транспортним документима, након тога спровести изоловање места изливања или цурења супстанце најмање 100m у свим правцима, забранити прилаз нендлаженом особљу, позиционирати се низ ветар, пошто су много гасова тежи од ваздуха и шире се ближе тлу, не спуштајући се близу тла. Битно је да заштитна одећа и опрема за дисање са позитивним притиском буде у приправности.

Уколико дође до већег изливања препоручује се иницијална евакуација у правцу из којег дува ветар од најмање 800 m, док се у случају пожара резервоара, цистерне је потребно изоловати у свим правцима на 1600 m.

9.1.Ограничење за тунеле

Приликом транспорта опасне робе од места А до места Б на одређеним рутама подразумева се пролазак кроз тунеле, за шта надлежни орган примењује разна ограничења. Посебну пажњу треба обратити на карактеристике тунела, процену ризика укључујући погодност и расположивост алтернативних путева и водова саобраћаја.

Категоризација тунела је базирана на претпоставци да у тунелу постоје главне опасности које могу довести до штете на грађевини тунела и до многобројних жртава а то су:

- Експлозије
- Ослобађање отровних гасова или испарљивих отровних течности
- Пожари

Тунели су на онову наведених опасности, сврстани у пет категорија:

- Категорија тунела А: нема ограничења за транспорт опасног терета
- Категорија Б: ограничења за опасну робу која миже довести до великих експлозија
- Категорија Ц: ограничења за опасну робу која може да доведе до јаке експлозије, велике експлозије или до обимног ослобађања отровних материја или до великог пожара
- Категорија тунела Д: ограничење за опасну робу која може да доведе до јаке експлозије или до обилног ослобађања отровних материја или до великог пожара
- Категорија тунела Е: ограничење за све опасне робе са изузетком УН бројева 2919,3291,3331,3359 и 3373

Уговорене стране ће указати на забране у тунелима и алтернативне руте помоћу путоказа и сигнала. У ову сврху се могу користити знакови С, 3h и D, 10a, 10b и 10c и сигнали према Бечкој Конвенцији о друмским саобраћајним знаковима и сигнаlima (Беч 1968) и Европски Споразум као допуна Конвенцији о друмским саобраћајним знаковима и сигнаlima (Женева, 1971).

Ради лакшег међународног разумевања друмских саобраћајних знакова систем друмских саобраћајних знакова и сигнала базира се на коришћењу облика и броја за сваку класу знакова, и уколико је могуће на коришћење графичких симбола уместо натписа. Сврха саобраћајних путоказа и сигнала је да забране прилаз возилима која превозе опасну робу кроз тунеле, а треба поставити на местима одакле је могуће изабрати другу руту уместо проласка кроз тунел.

На местима где је приступ тунелима забрањен или где су прописане алтернативне руте, путокази би да додатним таблама требали да указују на следеће:

- Нема путоказа, нема забране
- Путоказ са додатном таблом на којој је ознака В: односи се на возила која превозе опасне робе, да не смеју пролазити кроз тунеле В категорије,
- Путоказ са додатном таблом а којој ознака С: односи се на возила која превозе опасне робе, да не смеју пролазити кроз тунеле С категорије
- Путоказ са додатном таблом на којој ознака D: односи се на возила која превозе опасне робе, да не смеју пролазити кроз тунеле D категорије,
- Путоказ са додатном таблом на којој ознака Е: односи се на возила која превозе опасне робе, да не смеју пролазити кроз тунеле Е категорије,

Возила која се баве превозом течног нафтног гаса имај код ограничења B1 D, и њима је:

- Забрањен пролаз кроз тунеле категорије В и С када се превозе у цистернама
- Забрањен пролаз кроз тунеле категорије D и Е

10. ДОКУМЕНТА КОЈА ПРАТЕ ИЗВРШЕЊЕ ТРАНСПОРТНОГ ПРОЦЕСА

Сваки транспортни процес мора бити пропраћен адекватном документацијом. Документација која се користи при транспорту опасне робе је доста комплекснија од документације при транспорту неке друге врсте робе.

Према споразумима и регулативима, осим докумената које захтевају други прописи, транспортна јединица мора имати следећу документацију [2]

- Исправу о пезову опасне материје-товарни лист
- Упутство о посебним мерама безбедности
- Копију уговора, уколико се ради о транспорту који се врши на основу таквог уговора
- Легитимацију о идентитету са сликом сваког члана посаде
- Сертификат за возило (сертификат о исправности возила)
- Сертификат о стручној оспособљености возача
- Дозволу која овлашћује да се транспорт врши према АДР споразуму (5.4.1.2.1(с), 5.4.1.2.3.3);
- Полису осигурања за случај штете изазване током превоза опасне робе

Исправност документације се проверава сталним контролама, а издају је надлежне институције. Превозом опасних материја могу да се баве предузећа којима је то делатност.

10.1. Товарни лист

Сваку опасну материју која се транспортује, мора да прати исправа о превозу опасне материје тј. товарни лист. Подаци се у исти уносе на месту утовара, морају бити на службеном језику земље из које се роба шаље, односно и на енглеском, француском, или немачком уколико земља пошиљаоца није са тих подручија. Исправа се попуњава у три примерка од којих по један задржавају пошиљаоц (црвене боје), превозник (зелене боје) и примаоц опасне робе (плаве боје).

Исправа о превозу се попуњава зависно од врсте робе, а товарин лист који прати превоз течног нафтног гаса мора да садржи следеће информације у вези са опасном материјом:

- Назив материје и идентификациони број УН број (1965)
- Класу опасне робе којој припада (класа 2)
- Податке о количини (брuto и нето)
- Потврду пошиљаоца да су испуњени услови за превоз по прописима АДР-а
- Има и адресу испоручиоца и примаоца

10.2. Упутство о посебним мерама безбедности

Предаје се возачу који транспортује опасну робу и садржи тачан редослед радњи које возач треба да предузме у случају настанка инцидентне ситуације до које може доћи у току транспорта, у зависности од врсте материје која се транспортује. У тим упутствима је наведено: [2]

- Назнаку врсте опасности и последице које може да изазове опасна материја
- Назнаку посебних мера које треба предузети при превозу опасне материје, као и мере за спречавање и ублажавање штетних последица који не могу да настану услед незгоде (пожар, просипање или истицање материје)
- Поступак са лицем које је дошло у додир са опасном материјом
- Назив, адресу и број телефона предузећа (превозника, пошиљаоца), који мора да се обавести о незгоди или инцидентној ситуацији која се догодила приликом превоза опасне материје.

Возач не сме да започне превоз без Упутства о посебним мерама безбедности.

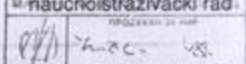
10.3. Сертификат о исправности возила за транспорт опасне материје

Уколико возила задовољавају захтеве и критеријуме прописане АДР-ом, издаје се сертификат који потврђује њихову исправност. Возила морају бити подвргнута годишњем прегледу, а након истека важности АДР сертификата, она подлеже новом прегледу које има за циљ продужавање сертификата.

Сертификат о исправности возила мора бити исписан на званичном језику земље која га издаје, а уколико тај језик није енглески, француски или немачки наслов сертификата и било које примедбе под бројем 11 морају бити написане на једном од ова три језика.

У Србији, овај документ издаје стручна служба за моторе и возила при Машинском факултету Универзитета у Београду, Крагујевцу и Нишу, као и у Институтима на територији Србије које поседују Центар за моторе и возила. Возила морају бити подвргнута годишњем прегледу, а након истека важности АДР сертификата, она подлежу новом прегледу које има за циљ продужавање сертификата.

Димензије сертификата су 210x297 mm, беле боје са дијагоналном ружичастом пругом, притом могу да се користе и предња и задња страна.

	MAŠINSKI FAKULTET UNIVERZITETA U BEOGRADU CENTAR ZA MOTORNA VOZILA <i>Laboratorija CIAH</i> Beograd, Kraljice Marije 16., Tel/Fax 3370-854	 Dokument Q.LC.04.23
Na osnovu rešenja sekretarijata za unutrašnje poslove SR Srbije br.220-107/84 od 21.05.1984. god. (Sl. glasnik SR Srbije br. 20/84), a na bazi odredbi člana 194. Zakona o osnovama bezbednosti saobraćaja na putevima (Sl. list SFRJ br. 50/82) i članova 130. i 190. Zakona o bezbednosti saobraćaja na putevima (Sl. glasnik SR Srbije 53/87) izdaje se:		
UVERENJE Broj: 31563 MF-ADR		
Vlasnik: DOO BOŽIĆ I SINOVI Adresa: Pančevo, M. Gorkog 2		
1. PODACI O VOZILU:		
Vrsta: TERETNO - furgon		
Marka: VW	Masa praznog vozila [kg]: 2050	
Tip: 20M LT 35 TDI	Dozvoljena nosivost [kg]: 1450	
Broj okvira: WV1ZZZ2DZWH006909	Broj putničkih mesta- za sedenje: 1+1	
Broj motora: AHD023617	-za stajanje:- - za ležanje:-	
Godina proizvodnje: 1997	Oblik karoserije: zatvorena-furgon	
Snaga motora [kW]: 75	Boja vozila: bela	
Radna zapremina [cm³]: 2461	Broj osovine: dve	
Klasifikacija po JUS-u: Naziv: Furgon Šifra: 1.2.2.3.3.3. JUS M.NO.010		
2. CILJ ISPITIVANJA: Utvrđivanje tehničkih karakteristika		
3. NAPOMENA:		
Motorno vozilo Mercedes VW 20M LT 35 TDI opremljeno je i obeleženo i u potpunosti ispunjava propisane uslove za paletno-ambalažni transport opasnih materija koje su dodeljene za vrstu (kod) vozila "AT", prema zahtevima ADR-a. Prilikom paletno-ambalažnog transporta opasnih materija obavezno je korišćenje ambalaže koja je ispitana i odobrena od strane nadležne institucije. Sastavni deo ovog Uverenja je Certifikat broj 7774 MF-UN.		
Na osnovu pregleda tehničke dokumentacije i rezultata ispitivanja, izdatim Uverenjem odobrava se korišćenje ispitnog motornog vozila sa utvrdjenim karakteristikama u drumskom saobraćaju na bazi odredbi ZOBS-a, kao i drugih pratećih propisa i normativa. Uverenjem se ne isključuje obavezni tehnički pregled vozila.		
U Beogradu, 2006-12-18 Rukovodilac Laboratorije CIAH	 M.P.	Prodekan za M. naučnoistraživački rad  Prof. dr Vojkan Lučanin
UMNOŽAVANJE ILI PREŠTAMPANJE, BEZ POSEBNOG ODOBRENJA LABORATORIJE, JE NAJSTROŽE ZABRAĐENO!		

Слика 10. Сертификат о исправности возила за превоз опасних материја

10.4. Сертификат о стручној оспособљености

Сертификат се издаје по успешном завршетку основног курса и/или након похађања специјалистичког курса који се односи на транспорт у цистернама. Сертификате издају надлежни органи земље потписне АДР споразума и признате су од стране надлежних органа осталих уговорених страна. Сертификат се такође издаје на једном од званичних језика земље надлежног органа, уколико тај језик није енглески, француски или немачки, такође на једном од та три језика.

Рок важења је 5 година, након чега возач полаже курс знања како би продужио важење.

КАРТИЦА - СЕРТИФИКАТ О СТРУЧНОЈ ОСПОСОБЉЕНОСТИ ЗА ВОЗАЧА ВОЗИЛА ЗА ТРАНСПОРТ ОПАСНОГ ТЕРЕТА



Слика 11. Сертификат о стручној оспособљености возача

10.5. Остали документи који прате извршење транспортног процеса

Поред претходно наведених докумената, неопходно је да посада возила, којим се превозе опасне материје класе 2 поседује и :

- Средства за идентификацију
- Полису осигурања робе

У средства за идентификацију се убраја било који документ са фотографијом који може потврдити идентитет члана посаде возила (лична карта,пасош)

Законодавац је законом о транспорту опасног терета („Службени гласник РС број 88/2100“), обавезао сваког учесника у транспорту опасне материје да се осигура. Овим законом прописано је да се осигурање мора да обухвати трошкове санације последица насталих у инцидентној ситуацији.

Полиса осигурања је исправа која потврђује да је склопљен уговор о осигурању, и појављује се у различитим својствима, као документ различите правне снаге. Полиса осигурања мора да садржи основне елементе као што су: трајање осигурања и време покрића, свота осигурања или изјава да је осигурање неограничено, датум издавања полисе и др. [5]

Закључак

Транспорт запаљивих гасовитих материја, односно транспорт течног нафтног гаса, представља врло сложен процес који са собом носи велики ризик. Овај процес подразумева припрему за превоз, прикупљање неопходне документације за обављање транспорт, избор и обележавање возила за транспорт, избор и обележавање возила за транспорт и многе друге активности. Веома је битно да се планрање и реализација транспорта ТНГ-а спроводи пажљиво, уз поштовање свих прописа, како би се избегле инцидентне ситуације које могу проузроковати негативне последице по човека и околину.

Лица која управљају транспортним средством као и лица задужена за утовар и истовар, морају бити специјално обучена за управљање течним нафтним гасом.

Приликом транспорта ТНГ-а постоји потенцијална опасност од запаљивости и формирања експлозивних смеша са ваздухом. Да би ризик од инцидентних ситуација био сведен на минимум, битно је дефинисати начин манипулисања, паковања, амбалаже затим утовара и истовара и обезбедити специјалистички курс за оспособљавање лица за управљање ТНГ-ом. Сва правила која се тичу ових сегмената дефинисана су у АДР-у.

Прописани су услови које возило мора испунити, а односе се на његове техничко-експлатационе карактеристике и правилно обележавање возила одговарајућим таблама опасности и листицама опасности, које за циљ има пружање информација о самој материји која се транспортује и њеним потенцијлним опасностима у случају настанка инцидентне ситуације. Поред овога, возила и лица која се баве транспортом ТНГ-а морају поседовати одговарајуће дозволе и документе чиме се потврђује њихови компетентност за рад са том опасном материјом.

У циљу смањења вероватноће настанка инцидентне ситуације и величине последица, дефинисане су обавезе учесника транспортног процеса са аспекта безбедности.

Савесним понашањем и поштовањем свих правила, као и строгим поштовањем забрана, позитивно се делује на безбедност и заштиту свих учесика у транспортном процесу.

Литература

- [1] „Европски споразум о међународном друмском транспорту опасног терета - АДР“, Економска Комисија за Европу, Уједињене Нације, Њујорк и Женева, 2017 год.
- [2] Скупштина Републике Србије, *Закон о транспорту опасних терета*, „Службени гласник РС“, број 88/2010 и 104/2016 Београд, 2016 год.
- [3] Јовановић В., *Транспорт опасних материја*, Саобраћајни факултет, Београд
- [4] „United Nation Economic Commision for Europe, European Agreement Concerning the Internacioonal Carriage of Dangerous Goods By Road“, New York and Geneva 2009, 2013
- [5] Јовановић В., Миловановић Б., Младеновић Д.: „*Транспорт опасне робе у друмском саобраћају*“, Саобраћајни факултет, Београд, 2010 год.
- [7] Крстић Божидар, ред. проф., „*Техничка експлоатација моторних возила и мотора*“, Машински факултет у Крагујевцу, Универзитет у Крагујевцу, Крагујевац, 2009.год.
- [8] <http://www.utot.gov.rs/popp-uputstvo.php>, преузето са интернета, 17.02.2017
- [9] <http://www.mgsi.gov.rs/sites/default/files/Pravilnik%20o%20ispitivanju%20vozila.pdf>, преузето са интернета, 22.03.2017.
- [10] <http://www.ekoluka.com/publikacije/119-sta-je-tng-tecni-naftni-gas-autogas>, преузето са интернета, 17.02.2017.

ПРИЛОГ 1

У прилогу 1 дат је правилник о покретној пумпи под притиском

ПРАВИЛНИК О ПОКРЕТНОЈ ОПРЕМИ ПОД ПРИТИСКОМ

Уводне одредбе

Предмет правилника

Члан 1.

Овим правилником ближе се утврђују захтеви за безбедност, поступци оцењивања усаглашености покретне опреме под притиском, знак усаглашености, као и услови за издавање и одузимање именовања за оцењивање усаглашености покретне опреме под притиском. [8]

.Покретна опрема под притиском

Члан 2.

Под покретном опремом под притиском (у даљем тексту: опрема) подразумевају се:

- 1) све посуде под притиском, њихови вентили и остали потребан прибор, као и гасне патроне (UN 2037), у складу са Поглављем 6.2 Европског споразума о међународном друмском транспорту опасног терета (у даљем тексту: ADR) и Додатка Ц Конвенције о међународним превозима железницом (COTIF) - Правилник за међународни железнички транспорт опасне робе (у даљем тексту: RID);
- 2) цистерне, батеријска возила/кола, контејнери за гас са више елемената (MEGC), њихови вентили и остали потребан прибор у складу са Поглављем 6.8 ADR/RID, под условом да се опрема из тач. 1) и 2) овог члана користи у складу са ADR/RID, за транспорт опасног терета класе 2 и других класа из Прилога 1 - Списак опасних материја које не припадају класи 2, који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део. [8]

Област примене

Члан 3.

(1) Овај правилник се примењује на:

- 1) нову опрему приликом њеног стављања на тржиште;
- 2) постојећу опрему која је произведена и стављена на тржиште пре ступања на снагу овог правилника и која испуњава захтеве за оцењивање усаглашености из ADR/RID и Европског споразума о међународном транспорту опасног терета унутрашњим пловним путевима (у даљем тексту: ADN).

(2) Овај правилник се не примењује на:

- 1) опрему за транспорт опасног терета класе 2 са цифрама 6 и 7 у класификационом коду;
- 2) аеросоле (UN 1950), отворене криогене посуде, боце са гасом за апарате за дисање, апарате за гашење пожара (UN 1044), опрему изузету у складу са тачком 1.1.3.2 - ADR/RID/ADN и опрему изузету од правила за израду и испитивање амбалаже у складу са

одредбама Поглавља 3.3 ADR/RID/ADN.

Дефиниције

Члан 4.

(1) Поједини изрази употребљени у овом правилнику имају следеће значење:

- 1) употреба је пуњење, привремено складиштење везано за транспорт, пражњење и поновно пуњење опреме;
 - 2) повлачење је свака мера у циљу спречавања испоруке опреме на тржиште или спречавања њене употребе;
 - 3) опозив је свака мера у циљу повраћаја опреме која је већ била стављена на располагање крајњем кориснику;
 - 4) власник је физичко лице држављанин Републике Србије или правно лице регистровано у Републици Србији које је носилац права својине на опреми која је у употреби;
 - 5) корисник је свако физичко лице или правно лице регистровано у Републици Србији које употребљава опрему;
 - 6) привредни субјект је произвођач, заступник, увозник, дистрибутер, власник или корисник опреме, који обавља комерцијалну делатност или делатност пружања јавних услуга, уз накнаду или без ње;
 - 7) знак усаглашености је ознака којом се потврђује да је опрема усаглашена са одредбама овог правилника и ADR/RID/ADN;
 - 8) постојећа опрема је опрема која је произведена или стављена на тржиште пре ступања на снагу овог правилника;
 - 9) оцењивање усаглашености постојеће опреме је поступак који се спроводи на захтев власника или корисника за оцењивање усаглашености постојеће опреме;
 - 10) периодично контролисање је редовно проверавање испуњености прописаних захтева за безбедност опреме током века употребе са интервалом контролисања одређеним у ADR/RID/ADN;
 - 11) међуконтролисање је редовно проверавање испуњености прописаних захтева за безбедност опреме током века употребе на половини интервала контролисања прописаном у ADR/RID/ADN за периодично контролисање;
 - 12) ванредна провера је ванредно проверавање испуњености прописаних захтева за безбедност опреме током века употребе у складу са ADR/RID/ADN;
 - 13) акредитација је утврђивање од стране националног тела за акредитацију да ли тело за оцењивање усаглашености испуњава захтеве одговарајућих српских, односно међународних и европских стандарда, и када је применљиво, све додатне захтеве дефинисане за поједине области, како би се вршили одређени послови оцењивања усаглашености;
 - 14) именовано тело је контролно тело које испуњава услове из ADR/RID/ADN и услове из члана 10. овог правилника и које је именовано у складу са чланом 11. овог правилника.
- (2) Други изрази који се употребљавају у овом правилнику имају значење утврђено законом којим се уређују технички захтеви за производе и оцењивање усаглашености и законом којим се уређује транспорт опасног терета.

Посебни захтеви за опрему

Члан 5.

- (1) Поред захтева из овог правилника опрема мора испуњавати и захтеве из ADR/RID/ADN.
- (2) На територији Републике Србије може се користити само она опрема која задовољава минималну температуру околине од $T_{min} = - 20^{\circ}\text{C}$.
- (3) Прегледи и испитивања вентила сигурности на опреми обављају се пре периодичног контролисања.
- (4) Захтеви за безбедност опреме приликом стављања на тржиште и током века употребе прописани су у Прилогу 2 - Захтеви за безбедност покретне опреме под притиском приликом стављања на тржиште и током века употребе, који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део.

Посебни захтеви за боце за течни нафтни гас

Члан 6.

- (1) Преносива, поново пуњива, заварена боца за течни нафтни гас (у даљем тексту: боца за ТНГ), има ознаку власника боце за ТНГ.
- (2) Власник боце за ТНГ може бити искључиво пунионица боце за ТНГ или дистрибутер течног нафтног гаса у боци за ТНГ.
- (3) Пунионица може пунити боцу чији је власник дистрибутер или друга пунионица на основу закљученог уговора.
- (4) Власник боце за ТНГ обележава боцу за ТНГ на један од следећих начина:
 - 1) рељефним жигом који се ставља на рукохват боце за ТНГ;
 - 2) бојом која је карактеристична за тог власника боце за ТНГ, којом су обојени тело, рукохват и постоље боце за ТНГ;
 - 3) својим логом на горњој половини тела боце за ТНГ.
- (5) Напуњену боцу за ТНГ која је прошла контролу и спремна за испоруку пунионица боце за ТНГ обележава и означава на начин прописан у ставу 4. овог члана.
- (6) Пунионица боце за ТНГ проверава ту боцу пре, за време и после пуњења, а ако се утврди да боца за ТНГ не испуњава прописане захтеве из ADR/RID/ADN, власник боце за ТНГ ту боцу повлачи из употребе.

Усаглашеност опреме

Поступак оцењивања усаглашености

Члан 7.

- (1) Поступак оцењивања усаглашености нове опреме врши се у складу са ADR/RID/ADN.
- (2) Поступак оцењивања усаглашености постојеће опреме и стављање знака усаглашености на ту опрему врши се у складу са Прилогом 3 - Поступак за оцењивање усаглашености постојеће покретне опреме под притиском, који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део.
- (3) За одвојиве делове опреме која се може поново пунити може се спровести посебно оцењивање усаглашености. [8]

Знак усаглашености

Члан 8.

- (1) Опрема која је усаглашена са захтевима из овог правилника означава се знаком усаглашености у складу са Прилогом 4 - Знак усаглашености, који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део.
- (2) Знак усаглашености ставља искључиво произвођач опреме, изузев у случају прописаном у члану 7. став 2. овог правилника.

Начин стављања знака усаглашености

Члан 9

- (1) Знак усаглашености ставља се на опрему тако да буде видљив, читљив и трајан или на њену таблицу са подацима, као и на све одвојиве делове опреме која се може поново пунити, а који имају непосредну безбедносну функцију.
- (2) Знак усаглашености се ставља пре него што се нова опрема или одвојиви делови опреме која се може поново пунити, а који имају непосредну безбедносну функцију, ставе на тржиште.
- (3) Испод знака усаглашености ставља се идентификациони број именованог тела које је извршило прво контролисање и испитивања.
- (4) Идентификациони број ставља тело из става 3. овог члана или произвођач по његовим упутствима.
- (5) Уз податак о датуму периодичног контролисања или међуконтролисања ставља се идентификациони број именованог тела одговорног за то периодично контролисање или међуконтролисање.
- (6) Стављањем знака усаглашености произвођач преузима одговорност за усаглашеност опреме са захтевима утврђеним у овом правилнику и ADR/RID/ADN.
- (7) На опрему се не могу стављати ознаке, симболи и натписи који могу довести у заблуду друга лица у вези са значењем или обликом знака усаглашености.
- (8) Свака друга ознака се ставља на опрему на такав начин да видљивост, читљивост и значење знака усаглашености тиме није умањено.
- (9) Одвојиви делови опреме која се може поново пунити, а који имају непосредну безбедносну функцију, морају бити означени са знаком усаглашености

Именовано тело за оцењивање усаглашености и оцењивање усаглашености постојеће опреме

Услови који се односе на именовано тело

Члан 10.

Управа за транспорт опасног терета (у даљем тексту: Управа), у складу са законом којим се уређује транспорт опасног терета, именује привредно друштво, установу или друго правно лице, односно његов део за оцењивање усаглашености и оцењивање усаглашености постојеће опреме (у даљем тексту: именовано тело), које испуњава захтеве утврђене у овом правилнику и ADR/RID/ADN, које је регистровано у Републици Србији, акредитовано у

складу са стандардом SRPS ISO/IEC 17020 за обим послова који је неопходан за оцењивање усаглашености опреме и које има:

- 1) најмање три запослена дипломирана инжењера машинства (најмање 240 ЕСПБ, мастер на академским студијама, односно на основним студијама у трајању од најмање четири године или специјалистичким студијама на факултету) који поседују искуство од најмање пет година у обављању послова оцењивања усаглашености одговарајуће покретне опреме под притиском;
- 2) најмање једног запосленог или по другом основу ангажованог лица са дипломом европског инжењера за заваривање или међународног инжењера за заваривање;
- 3) најмање два запослена или по другом основу ангажована лица са сертификатима о завршеном курсу за визуелно испитивање;
- 4) потребну техничку опрему неопходну за спровођење активности контролисања и испитивања покретне опреме под притиском, као и опрему за електронски пренос и размену података са Управом. [8]

Именованье

Члан 11.

Управа спроводи поступак и издаје акт о именовању у складу са законом којим се уређују технички захтеви за производе и оцењивање усаглашености и подзаконским актима донетим на основу тог закона

Измене именовања

Члан 12.

- (1) Уколико се утврди да именовано тело више не испуњава услове из члана 10. овог правилника или да оно не испуњава своје обавезе, Управа може да укине или измени издато именовање о чему ће обавестити орган надлежан за послове вођења регистра именованих тела.
- (2) У случају из става 1. овог члана или уколико је именовано тело престало са обављањем своје делатности документацију у вези поступака које је водило то тело преузима друго именовано тело или се та документација ставља на располагање инспектору за транспорт опасног терета (у даљем тексту: инспектор).

Заштитна клаузула

Члан 13.

Испорука или употреба опреме из члана 2. овог правилника, која је стављена на тржиште Републике Србије, испуњава захтеве из овог правилника, на коју је стављен знак усаглашености, коју прати исправа о усаглашености и користи се у складу са предвиђеном наменом или условима који се могу разумно предвидети, може се ограничити или забранити у складу са законом којим се уређују технички захтеви за производе и оцењивање усаглашености.

Прелазне и завршне одредбе

Члан 14.

- (1) Од дана ступања на снагу потврђеног међународног уговора о оцењивању усаглашености и прихватању индустријских производа са Европском унијом (у даљем тексту: АСАА споразум), односно од дана приступања Републике Србије Европској унији уколико овај уговор не буде закључен, израз "знак усаглашености" имаће значење "ознака Пи".

(2) Означавање усаглашености опреме од дана почетка примене овог правилника до дана ступања на снагу АСАА споразума, односно од дана приступања Републике Србије Европској унији, обавља се стављањем Српског знака усаглашености у складу са прописом којим се уређује облик, изглед и садржај знака усаглашености, изузев опреме која се увози из земаља Европске уније која мора бити означена знаком усаглашености према облику датом у Прилогу 4 тачка 2) овог правилника.

(3) Од дана ступања на снагу АСАА споразума, односно од дана приступања Републике Србије Европској унији, означавање усаглашености опреме у складу са овим правилником обавља се стављањем знака усаглашености према облику датом у Прилогу 4 тачка 2) овог правилника.

Члан 15.

(1) Боца за ТНГ која нема ознаку власника, а која је произведена или увезена до ступања на снагу овог правилника, и која је израђена и чија је усаглашеност оцењена у складу са прописима из члана 16. овог правилника, може се ставити у употребу најкасније до 1. јуна 2019. године.

(2) Боца за ТНГ која није означена знаком усаглашености или је означена знаком усаглашености који није у складу са захтевима из овог правилника, а произведена је или увезена до ступања на снагу овог правилника, и која је израђена и чија је усаглашеност оцењена у складу са прописима из члана 16. овог правилника може се ставити у употребу најкасније до 1. јуна 2019. године.

Члан 16.

(1) Даном почетка примене овог правилника престају да важе Правилник о техничким нормативима за покретне затворене судове за компримиране, течне и под притиском растворене гасове ("Службени лист СФРЈ", бр. 25/80 и 9/86, "Службени лист СРЈ", бр. 21/94, 56/95 и 1/03 и "Службени гласник РС", број 8/12) и Наредба о обавезном атестирању челичних боца за пропан-бутан гас са вентилом ("Службени лист СФРЈ", број 44/87).

(2) Исправа о усаглашености опреме издата до ступања на снагу овог правилника, на основу прописа из става 1. овог члана, важи до првог наредног периодичног контролисања, односно међуконтролисања или ванредне провере, а најкасније до 1. јуна 2019. године.

Члан 17.

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у "Службеном гласнику Републике Србије", а примењује се од 1. јуна 2014. године.