

10 priedas. PŪV rizikos analizė

Turinys

1.	Rizikos analizės objektas ir galiojantys PŪV vykdytojo rizikos vertinimo dokumentai	4
2.	Naudojami įstatymai, normatyviniai dokumentai, ES direktyvos ir standartai.....	5
2.1.	LR įstatymai ir kiti normatyviniai dokumentai	5
2.2.	ES parlamento ir tarybos direktyvos	5
2.3.	Standartai.....	5
3.	Pagrindiniai sutrumpinimai, sąvokos ir apibrėžimai.....	6
3.1.	Pagrindiniai sutrumpinimai	6
3.2.	Sąvokos ir apibrėžimai	6
4.	Informacija apie planuojamą ūkinę veiklą	8
4.1.	PŪV technologiniai įrenginiai.....	8
4.2.	Pavojingos medžiagos ir jų savybės	8
5.	Rizikos vertinimo metodika	10
5.1.	Rizikos analizės (RA) reikalavimai.....	10
6.	PŪV įrenginių, turinčių didelių avarijų potencialą įvertinimas.....	10
6.1	Galimų avarinių situacijų vystymosi apžvalga.....	11
7.	Pradinių įvykių identifikavimas	14
8.	Dažnių analizė	25
9.	Didelių avarijų scenarijai	28
9.1.	Scenarijų sudarymo ir jų analizės metodika.....	28
9.2.	PŪV produktų keliamų pavojų nustatymas.....	28
9.3.	Pirminė pasekmių analizė.....	30
9.4.	Cheminės taršos analizė ir rezultatų palyginimas su 2017 m. saugos ataskaita	32
9.5.	Scenarijų kiekybinei rizikos analizei išskyrimas.....	32
10.	Kiekybinis rizikos vertinimas.....	33
10.1.	Kiekybinės rizikos vertinimo objektas	33
10.2.	Kiekybinės rizikos vertinimo įranga	33
10.3.	Meteorologinės sąlygos.....	33
10.4.	Žmonių skaičius planuojamos ūkinės veiklos aplinkoje	35
10.5.	Kiekybinio rizikos vertinimo rodikliai ir kriterijai.....	38
10.5.1	Individualios rizikos vertinimo rodikliai ir kriterijai.....	38
10.5.2	Socialinės rizikos vertinimo metodas ir kriterijai.....	39
10.5.3	Pasekmių vertinimo rodikliai ir kriterijai	40
10.6.	Kiekybinės rizikos vertinimo rezultatai	40
10.6.1.	Individualios rizikos konkrečioje vietoje vertinimo rezultatai.....	40
10.6.2.	Individualios rizikos per metus vertinimo rezultatai	44
10.6.3.	Socialinės rizikos vertinimo rezultatai	45

10.7.	ALARP principo įgyvendinimas	45
10.7.1.	AB „Klaipėdos nafta“ esamos priešgaisrinės, darbo ir civilinės saugos priemonės	46
10.7.2.	Rizikos už AB „Klaipėdos nafta“ teritorijos ribų mažinimo priemonės	47
11.	Kiekybinis rizikos vertinimo išvados	47

PRIEDAI

- 1 PŪV objektai ir technologiniai įrenginiai
- 2 Saugomų ir kraunamų medžiagų fizikinės savybės, ribinės koncentracijos, klasifikacinės ir saugumo charakteristikos
- 3 Didžiausių galimų avarijų scenarijų skaičiavimai minimalaus poveikio zonoms nustatyti
- 4 Pirminė analizė, didžiausių galimų avarijų pasekmių skaičiavimas ir poveikio zonos

1. Rizikos analizės objektas ir galiojantys PŪV vykdytojo rizikos vertinimo dokumentai

Rizikos analizė atliekama planuojamai ūkinei veiklai (PŪV) – aplinkosauginių priemonių diegimas ir krovos lankstumo didinimas

AB „Klaipėdos nafta“ (toliau – KN) planuoja įgyvendinti šias ūkines veiklas:

1. Aplinkosauginių priemonių diegimas.

Siekdama minimizuoti poveikį aplinkai, užtikrinti nepriekaištingą atitikimą įstatymais nustatytoms taršos ribinėms vertėms bei vystyti tvarią veiklą, ypač aplinkos saugos srityje, KN numato įdiegti šias aplinkos oro taršos mažinimo priemones:

- 1.1. naujų tamsių naftos produktų (toliau – TNP) parko ir šviesių naftos produktų (toliau – ŠNP) parko oro valymo įrenginių įrengimas;
- 1.2. esamo LOJ garų deginimo įrenginio (o. t. š. Nr. 120) modernizavimas;
- 1.3. didelių kurą deginančių įrenginių modernizavimas.

2. Krovos lankstumo didinimas.

Siekdama užtikrinti konkurencinį pranašumą rinkoje KN planuoja didinti naftos terminalo krovos lankstumą:

- 2.1. planuojama naujų produktų – benzeno, izopentano, pentano, butil-alkoholio, izopreno, heksano, butil-akrilato, tret-butyl-metil eterio, natrio hidroksido tirpalo, stirolo, metanolio, bitumo – krova;
- 2.2. geležinkelio estakadoje iškraunamų iš g/v tamsių naftos produktų krovos proceso optimizavimas;
- 2.3. ŠNP parke planuojamas propano-propileno frakcijos (PPF) ir butano-butileno frakcijos (BBF) įterpimas į šviesius naftos produktus (benziną);
- 2.4. Kuršių marių vandens naudojimas talpyklų kalibravimui ir valymui.

Pagrindiniai AB „Klaipėdos nafta“ pateikti technologiniai parametrai 1 RA priede.

Šios rizikos analizės tikslas, nurodytas AB „Klaipėdos nafta“ techninėje užduotyje PAV atrankos dokumentui parengti - identifikuoti PŪV galimus avarijų (incidentų) scenarijus, įvertinti šių incidentų dažnį ir pasekmes, įvertinti incidentų keliamą socialinę ir individualią riziką, rekomenduoti priemones rizikai sumažinti.

Rengiant PŪV rizikos analizę panaudota informacija, pateikta 2017 m. parengtoje ir patvirtintoje AB „Klaipėdos nafta“ Saugos ataskaitoje (toliau SA 2017).

Taip pat panaudota informacija, gauta atliekant PŪV rizikos analizės rengiant atrankos dokumentus dėl poveikio aplinkai vertinimo I, II ir III plėtos etapams.

Šioje stadijoje nėra PŪV projektinių sprendinių, todėl rizikos analizė atlikta pagal Užsakovo pateiktus duomenis apie planuojamus technologinius įrenginius, numatomas krauti ir sandėliuoti medžiagas ir jų savybes.

2. Naudojami įstatymai, normatyviniai dokumentai, ES direktyvos ir standartai

2.1. LR įstatymai ir kiti normatyviniai dokumentai

1. LR planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymas, 1996 m. rugpjūčio 15 d. Nr. I-1495 (Žin., 1996, Nr. 82-1965, aktuali redakcija nuo 2013-07-16, Žin., 2013, Nr. 76-3835).
2. LR aplinkos ministro 2005 m. gruodžio 23 d. įsakymu Nr.D1-636 patvirtinti Poveikio aplinkai vertinimo programos ir ataskaitos rengimo nuostatai (Žin., 2006, Nr. 6-255; 2010, Nr. 54-2663; 2010, Nr. 89-4729).
3. LR AM 2002-07-16 įsakymas. Nr. 367 Dėl planuojamos ūkinės veiklos rizikos vertinimo rekomendacijų R41-02 patvirtinimo. (Informaciniai pranešimai, 2002-08-08, Nr.61-297).
4. LR Civilinės saugos įstatymas, 1998 m. gruodžio 15 d. Nr. VIII-971 (Žin., 1998, Nr.115-3230, nauja redakcija, 2009 m. gruodžio 22 d., Žin., 2009 Nr.159-7207).
5. LR Priešgaisrinės saugos įstatymas, 2002 m. gruodžio 5 d. Nr. IX-1225 (Žin. 2002, Nr. 123-5518, aktuali redakcija nuo 2010-11-23 iki 2015-12-31).
6. LR vyriausybės 2004 m. rugpjūčio 17 d. nutarimu Nr. 966 patvirtinti Pramoninių avarių prevencijos, likvidavimo ir tyrimo nuostatai ir Pavojingųjų medžiagų ir mišinių sąrašo, jų kvalifikacinių kiekių nustatymo ir cheminių medžiagų bei mišinių priskyrimo pavojingosioms medžiagoms kriterijų aprašas (Žin., 2004, Nr. 130-4649, nauja redakcija patvirtinta LR vyriausybės 2015 m. gegužės 27 d. nutarimu Nr. 517, TAR, 2015-05-29, *i. k. 2015-08354*).
7. Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento prie LR vidaus reikalų ministerijos 2013 m. lapkričio 6 d. įsakymu Nr. 1-271 patvirtintos Pavojingojo objekto, kuriame esamų pavojingųjų medžiagų kiekiai prilygsta nustatytųjų kvalifikacinių kiekių II lygiui ar jį viršija, saugos ataskaitos rengimo rekomendacijos (Žin., 2013, Nr. 117-5910).

2.2. ES parlamento ir tarybos direktyvos

8. 2012-07-04 Europos parlamento ir tarybos direktyva 2012/18/ES dėl didelių, su pavojingomis medžiagomis susijusių avarių pavojaus kontrolės.
9. 1999-12-16 Europos parlamento ir tarybos direktyva 1999/92/EB dėl būtiniausių minimalių darbuotojų saugos ir sveikatos gerinimo reikalavimų, taikomų dirbant potencialiai sprogioje aplinkoje.

2.3. Standartai

10. ISO 31 010 Rizikos valdymas. Rizikos valdymo principų ir įgyvendinimo rekomendacijos.

Rizikos valdymo duomenų žinynai, duomenų naudojimo rekomendacijos ir kiti, neprivalomi, su rizikos vertinimu susiję dokumentai pateikiami literatūros sąrašė.

3. Pagrindiniai sutrumpinimai, sąvokos ir apibrėžimai

3.1. Pagrindiniai sutrumpinimai

PAV	Poveikio aplinkai vertinimas
PŪV	Planuojama ūkinė veikla
ES	Europos sąjunga
PO	Pavojingas objektas
LR	Lietuvos Respublika
AB	Akcinė bendrovė
DS	Degūs skysčiai
QRA	Kiekybinis rizikos vertinimas (angl. Quantitative Risk Assessment)
HAZID	Pavojų identifikavimas (angl. Hazard Identification)
LISR	Individualios rizikos konkrečioje vietoje rodiklis (angl. Location-specific Individual Risk)
IRPA	Metinis individualios rizikos žmonių grupei rodiklis (angl. Individual Risk per Annum)
F-N kreivė	Socialinės rizikos nustatymo metodas (angl. F- frequency (of occurrence); N – number (of persons harmed))
NP	Naftos produktai
ŠNP	Šviesūs naftos produktai
TNP	Tamsūs naftos produktai
MTBE	Tret-butyl-metil eteris
ADR	Apatinė degumo riba
VDR	Viršutinė degumo riba
MSDL	Medžiagos (-ų) saugos duomenų lapas (-ai)
DLK	Didžiausia leistina koncentracija gyvenamosios aplinkos ore
TPRD	Trumpalaikio poveikio ribinė vertė (darbo aplinkos ore)
IPRD	Ilgalaikio poveikio ribinė vertė (darbo aplinkos ore)
NRV	Neviršytina ribinė vertė (darbo aplinkos ore)
IDLH	Pavojinga sveikatai ir gyvybei (Immediately Dangerous for Health and Life)
SA	AB „Klaipėdos nafta“ Saugos ataskaita
QRA	Quantitative Risk Assessment - Kiekybinis rizikos vertinimas

3.2. Sąvokos ir apibrėžimai

Pateikiamas pagrindinių Rizikos analizėje naudojamą sąvokų išaiškinimas ir apibrėžimas.

Pagrindinės Lietuvos Respublikos Poveikio aplinkai vertinimo įstatyme naudojamos sąvokos:

- **Planuojama ūkinė veikla** – numatoma vykdyti veikla, apimanti statinių statybą, esamų statinių rekonstravimą, produktų gamybą, gamybos proceso ir technologinės įrangos įdiegimą, modernizavimą ar keitimą, gamybos būdo, produkcijos kiekio (masto) ar rūšies pakeitimą, žemės gelmių išteklių gavybą ir kitų gamtos išteklių naudojimą, taip pat žemėtvarkos, miškotvarkos, vandentvarkos projektuose numatomą ūkinę veiklą ir kitą ūkinę veiklą, galinčią turėti poveikį aplinkai.
- **Poveikis aplinkai** – numatomas aplinkos pokytis, kurio priežastis yra planuojama ūkinė veikla.
- **Reikšmingas poveikis aplinkai** – numatomas aplinkos pokytis, kurio poveikiui aplinkai išvengti, sumažinti, kompensuoti ar jo padariniams likviduoti būtina numatyti atitinkamas priemones.
- **Poveikio aplinkai vertinimo procesas** – planuojamos ūkinės veiklos galimo poveikio aplinkai nustatymas, apibūdinimas ir įvertinimas.

Pagrindinės Lietuvos Respublikos Civilinės saugos įstatyme naudojamos sąvokos:

- **Didelė pramoninė avarija** – dėl nekontroliuojamos padėties eksploatuojant pavojingąjį objektą įvykstantis nenumatytas staigus įvykis (sprogimas, gaisras arba didelio kiekio pavojingųjų medžiagų išsiveržimas į aplinką), kuris sukelia tiesioginį ar uždelstą didelį pavojų gyventojams ir (ar) aplinkai pavojingajame objekte ar už jo ribų ir kuris yra susijęs su viena ar keliomis pavojingosiomis medžiagomis.

- **Įrenginys** – pavojingojo objekto techninis vienetas, kur gaminamos, naudojamos, tvarkomos ar laikomos pavojingosios medžiagos, įskaitant visą įrangą, struktūras, vamzdynus, mašinas, įrankius, atskiras geležinkelio atšakas, dokus, įrenginiams veikti reikalingas krovos krantines, dambas, sandėlius ir kitas sausumoje ar vandenyje esančias struktūras, būtinas įrenginio veiklai.
- **Pavojingasis objektas** – visa veiklos vykdytojo valdoma teritorija, įskaitant įprastą ir susijusią joje esančią infrastruktūrą ar vykdomą veiklą, kurios viename ar keliuose įrenginiuose yra pavojingųjų medžiagų.
- **Pavojingoji medžiaga** – medžiaga, mišinys ar preparatas, nurodytas Lietuvos Respublikos Vyriausybės nustatyta sąraše arba atitinkantis nustatytus kriterijus ir esantis žaliavų, gaminių, šalutinių produktų, liekanų ar tarpinių produktų pavidalo, įskaitant medžiagas, kurios gali susidaryti kilus avarijai.

Kitų rizikos vertinimo metu plačiausiai naudojamų sąvokų apibūdinimas:

- **Avarijų scenarijai** – pradinis avarinę situaciją inicijuojantis įvykis kartu su paskesnių įvykių seka.
- **Pradinis (inicijuojantis) įvykis** – pradinis avarinės situacijos etapas (gedimas, žmogaus klaida, gamtinis įvykis, trečiųjų asmenų veikla).
- **Avarinės situacijos vystymasis** – paskesnių įvykių seka, išsukta pradinio įvykio ir jo vietoje susiklosčiusių aplinkybių.
- **Pasekmė** – avarijų scenarijaus rezultatas.
- **Pavojus** – galimas žalos šaltinis.
- **Pavojų identifikavimas** – HAZID – galimų pavojų nustatymas pavojingo objekto įrenginiuose naudojant grupės specialistų (saugos, aplinkosaugos specialistų, technologų) posėdžių, kuriuose aptariami galimų avarijų scenarijai, metodą ir šių pavojų rizikos registro sudarymas.
- **Rizika** – žalos atsiradimo tikimybės ir žalos dydžio santykis.
- **Rizikos analizė** – sisteminė informacijos analizė siekiant nustatyti rizikos šaltinius ir apskaičiuoti jų riziką.
- **Rizikos vertinimas** – bendras rizikos analizės ir jos vertinimo procesas.
- **Pirminis rizikos vertinimas** – kokybinis (preliminarius) rizikos vertinimas, siekiant nustatyti santykinę pavojų riziką (aukštesnė-žemesnė), paprastai naudojamas atrinkti scenarijus kiekybiniam rizikos vertinimui.
- **Kiekybinis rizikos vertinimas** – rizikos vertinimo technologijos, skirtos apskaičiuoti konkretiems rizikos rodikliams absoliučia, kiekybine išraiška.
- **Individuali rizika konkrečioje vietoje** – LISR- tikimybė, kad asmuo, hipotetiškai patalpintas tam tikroje vietoje 24 valandas per parą ir 365 dienas per metus, bus mirtinai sužalotas. LISR individuali rizika grafiškai vaizduojama individualios rizikos kontūrais prie skirtingų tikimybių.
- **Individuali metinė rizika** – IRPA - tikimybė (paprastai vidurkinama tam tikrai dirbančių žmonių grupei), kad vienas žmogus bus mirtinai sužalotas per vienerių metų laikotarpį, įvertinant jo profesiją.
- **Socialinė rizika** – vienu metu įvykstantis mirtinų atvejų skaičius, kaip avarijos rezultatas. Socialinė rizika (rizika visuomenei) paprastai apibūdinama prognozuojamu žmonių skaičiumi (N) ir įvykio dažniu (F), kuris grafiškai vaizduojamas kaip „F-N“ kreivė.
- **Toleruotina (priimtina) rizika** – konkrečioje situacijoje priimtina rizika, paremta visuomenėje nusistovėjusiomis vertybėmis.

4. Informacija apie planuojamą ūkinę veiklą

4.1. PŪV technologiniai įrenginiai

Planuojamos ūkinės veiklos ir pagrindinių technologinių įrenginių trumpas apibūdinimas:

- planuojamas oro teršalų valymo įrenginys Nr. 1 TNP talpyklų emisijų mažinimui. Numatoma surinkti esamų tamsių naftos produktų talpyklų (o. t. š. 004–015, 075–076, 083–084) išmetamus teršalus ir nuvesti juos į planuojamą naują oro teršalų valymo įrenginį Nr. 1. Naujai planuojamas oro valymo įrenginys dirbs aktyviosios anglies pagrindu ir bus skirtas surinkti išmetamo oro srautą nuo esamų TNP talpyklų ir išvalyti nuo LOJ ir sieros turinčių junginių.
- planuojamas oro teršalų valymo įrenginys Nr. 2 (garų rekuperavimo įrenginys, toliau – GRĮ), į kurį bus nukreiptas srautas iš ŠNP II plėtros etapo talpyklų: 6 x 20 000 m³ (o. t. š. 099; 100, 101, 102, 103, 104); 2 x 10 000 m³ (o.t.š. Nr. 105–106) ir 4 x 5000 m³ (o. t. š. Nr. 107–110). Įrenginys veiks rekuperavimo pagrindu. Papildomai teršalų patekimo į aplinkos orą mažinimui talpyklose bus įrengtos azoto pagalvės, kurios didins ir terminalo saugumą, nes bus prevencinė priemonė neleisianti susidaryti sprogiai aplinkai talpyklų viduje.
- oro teršalų valymo įrenginys Nr. 3. Naujos estakados statybos ir eksploatacijos PAV atrankos metu (III plėtros etapas) suplanuotas oro teršalų valymo įrenginys Nr.3 – LOJ rekuperatorius – keičiamas į oro valymo įrenginį aktyviosios anglies pagrindu (analogiškas kaip oro valymo įrenginys Nr. 1). Jame bus valomas srautas surinktas nuo esamų estakadų tamsiųjų naftos produktų krovos metu bei nuo planuojamų bitumo ir TNP talpyklų.
- esamo LOJ garų deginimo įrenginio (o. t. š. Nr. 120) modernizavimas, pajėgumo išplėtimas.
- numatomas didelių kurą deginančių įrenginių modernizavimas. Esamuose 2 x 45 MW katiluose bus pakeisti NOx degikliai, kurių dėka bus sumažinti NOx ir CO išmetimai.
- planuojamos naujos bitumo ir TNP talpyklos 3 x 300 m³ ir 6 x 5000 m³ talpos. Talpyklos įrengiamos greta geležinkelio estakadų.
- planuojami krauti nauji produktai:
 - benzenas, izopentanas, pentanas, butil-alkoholis, izoprenas, heksanas, butil-akrilatas, tret-butil-metil eteris, natrio hidroksido tirpalas, stirolas, metanolis. Bendras šių medžiagų perkraunamas kiekis per metus siektų iki 50 000 t. Šie produktai bus kraunami ir saugojami esamose 4 x 5000 m³ talpyklose. Talpyklose bus įrengti pontonai. Vidinės inertinės terpės sudarymui tarp aplinkos ir saugomo produkto bus „azoto pagalvė“, t. y. talpyklos bus užpildytos azotu. Susidaręs viršslėgis bus nuvedamas į oro teršalų valymo įrenginį. Nauji produktai naftos terminale bus kraunami pagal įprastines krovos technologines schemas: geležinkelio cisterna/autocisterna – talpykla – laivas; laivas – talpykla – geležinkelio cisterna/autocisterna.
 - bitumas. Metinis krovos našumas iki 120 000 t. Bitumas bus kraunamas ir saugomas naujai projektuojamose talpyklose (3 x 300 m³ ir 3 x 5000 m³ talpos).
- planuojama optimizuoti geležinkelio estakadoje iškraunamų iš g/v tamsių naftos produktų (mazuto ir pan.) krovos procesą pašildant kraunamą produktą iki +100 °C temperatūros (buvo iki +90 °C). Tai pagreitins krovos procesą, sutrumpins krovos ir kraunamų produktų garavimo trukmę. Produktai šildomi šilumokaičiuose naudojant įkaitintą garą.
- ŠNP parke planuojamas propano-propileno frakcijos (PPF) ir butano-butileno frakcijos (BBF) įterpimas į šviesius naftos produktus (benziną). PPF ir BBF bus atvežamas autocisternomis ir iš jų įvedamas į benziną į benzino krovos technologinį vamzdyną arba į talpyklą maišymo mazge. PPF ir BBF teritorijoje nebus saugomi.

4.2. Pavojingos medžiagos ir jų savybės

Šioje rizikos analizėje nagrinėjamos tik tos pavojingos medžiagos, kurios patenka į PŪV statomus naujus, rekonstruojamus arba pritaikomus kitiems tikslams įrenginius. Tokios medžiagos yra benzenas, izopentanas, pentanas, butil-alkoholis, izoprenas, heksanas, butil-akrilatas, MTBE, stirolas, metanolis ir mazutas.

Tarp naujai planuojamų krauti produktų taip pat yra natrio hidroksido tirpalas ir bitumas, bitumas nėra klasifikuojama kaip pavojinga medžiaga, natrio hidroksido tirpalas klasifikuojama tik kaip ėsdinanti (korozyvi) medžiaga. PPF ir BBF objekto teritorijoje nebus saugomos, vienu metu autocisterna atvežtas kiekis bus įterpiamas į benziną, kaip papildomas komponentas. Šios medžiagos rizikos atžvilgiu nėra nagrinėjamos, kadangi nedidina objekto pavojingumo potencialo.

PŪV įrenginiuose saugomų ir kraunamų medžiagų sąrašas ir kiekiai 4.2.1 lentelėje.

4.2.1 lentelė. PŪV įrenginiuose saugomų ir kraunamų medžiagų kiekiai

Pavadinimas	Klasifikacinės charakteristikos	Cheminė sudėtis	Saugomas kiekis
Izopentanas (4x5000 m ³ esamos talpyklos)	JTO Nr. 1265 CAS Nr. 78-78-4	C ₅ H ₁₂	Apie 20 000 m ³ , apie 12 400 t
Pentanas (4x5000 m ³ esamos talpyklos)	JTO Nr. 1265; CAS Nr. 109-66-0	C ₅ H ₁₂	Apie 20 000 m ³ , apie 12 600 t
Butanolis (4x5000 m ³ esamos talpyklos)	JTO Nr. 1120 CAS Nr. 71-36-3	C ₄ H ₁₀ O	Apie 20 000 m ³ , apie 16 200 t
Izoprenas (4x5000 m ³ esamos talpyklos)	JTO Nr. 1218 CAS Nr. 78-79-5	C ₅ H ₈	Apie 20 000 m ³ , apie 13 600 t
Heksanas (4x5000 m ³ esamos talpyklos)	JTO Nr. 1208 CAS Nr. 110-54-3	C ₆ H ₁₄	Apie 20 000 m ³ , apie 13 200 t
Butilakrilatas (4x5000 m ³ esamos talpyklos)	JTO Nr. 2348 CAS Nr. 141-32-2	C ₇ H ₁₂ O ₂	Apie 20 000 m ³ , apie 18 000 t
Stirenas (4x5000 m ³ esamos talpyklos)	JTO Nr. 2055 CAS Nr. 100-42-5	C ₈ H ₈	Apie 20 000 m ³ , apie 18 000 t
Metanolis (4x5000 m ³ esamos talpyklos)	JTO Nr. 1230 CAS Nr. 67-56-1	CH ₄ O	Apie 20 000 m ³ , apie 15 800 t
Benzenas (4x5000 m ³ esamos talpyklos)	JTO Nr. 1114 CAS Nr. 71-43-2	C ₆ H ₆	Apie 20 000 m ³ , apie 17 600 t
MTBE (4x5000 m ³ esamos talpyklos)	JTO Nr. 2398 CAS Nr. 1634-04-4	C ₅ H ₁₂ O	Apie 20 000 m ³ , apie 14 800 t
Mazutas (3x5000 m ³ naujai projektuojamos talpyklos)	JTO Nr. 3082; CAS Nr. 68476-33-5	Sunkieji angliavandeniliai	Apie 15 000 m ³ , apie 15 000 t

Saugomų ir kraunamų medžiagų fizikinės savybės, ribinės koncentracijos, klasifikacinės ir saugumo charakteristikos pridedamos 2 RA priede.

5. Rizikos vertinimo metodika

Rizikos vertinimas apima:

- Vertinimo objektų nustatymą (PŪV įrenginių, turinčių didelių avarių potencialą nustatymas);
- Pavojų identifikavimą (PŪV įrenginiuose galinčių kilti pavojų registro sudarymas);
- Poveikio vertinimą (padarinių nustatymas ir jų analizė);
- Tikimybės įvertinimą (bendrovės dokumentų ir literatūrinių šaltinių apžvalga);
- Individualios ir socialinės rizikos apskaičiavimą (individuali rizika įvertinama LSIR rodikliu, socialinė rizika F-N kreivėmis);
- Rizikos priimtumo įvertinimą ir rizikos mažinimo priemonių poreikio apskaičiavimą.

Atsižvelgiant į tai, kad AB „Klaipėdos nafta“ yra pavojingas objektas, kuriame esančių medžiagos viršija aukštesnio lygio kvalifikacinį kiekį, rizikos analizė atliekama vadovaujantis Pavojingojo objekto saugos ataskaitos rengimo rekomendacijų (toliau – Rekomendacijos) III dalyje nurodytais rizikos analizės minimaliais reikalavimais.

Atsižvelgiant į Užsakovo techninėje užduotyje pateiktą nurodymą identifikuoti galimus avarių (incidentų) scenarijus, įvertinti šių incidentų dažnį ir pasekmes, įvertinti incidentų keliamą socialinę ir individualią riziką, rekomenduoti priemones rizikai sumažinti.

5.1. Rizikos analizės (RA) reikalavimai

Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamento prie Vidaus reikalų ministerijos direktoriaus 2013 m. lapkričio 6 d. įsakymu Nr. 1-271 patvirtintų Pavojingojo objekto, kuriame esamų pavojingųjų medžiagų kiekiai prilygsta nustatytųjų kvalifikacinių kiekių II lygiui ar jį viršija, saugos ataskaitos rengimo rekomendacijos nurodo, kad RA privalo apimti riziką žmonėms pačiame pavojingajame objekte ir už jo ribų, taip pat ir riziką aplinkai. RA tikslai yra:

- identifikuoti pavojingus atsitiktinius įvykius (pavojus);
- tirti ir analizuoti pirmines priežastis, veiksnius ir elementus, darančius įtaką įvykių sekai, siekiant nustatyti visas galimybes užkirsti kelią avarijoms ir (ar) sumažinti jų padarinius.

Rizikos analizės struktūra turi apimti:

- Preliminarią kritinių mazgų analizę (pirminį rizikos vertinimą);
- Pradinių įvykių identifikavimą;
- Kiekvieno įvykio tikimybės įvertinimą;
- Su kiekvienu įvykiu susijusių scenarijų analizę ir scenarijų tikimybės įvertinimą;
- Kiekvieno įvykio aprašomuosius duomenis;
- Kiekvieno scenarijaus padarinių įvertinimą;
- Tikimybių ir padarinių vertinimo integravimą į bendrusius rizikos rodiklius, apimančius tiek individualią, tiek socialinę riziką;
- Socialinės ir individualios rizikos palyginimą su priimtumo kriterijais
- Rizikos mažinimo priemonių poreikio mažinant riziką iki priimtino (ALARP) lygio įvertinimas.

6. PŪV įrenginių, turinčių didelių avarių potencialą įvertinimas

Didelė pramoninė avarija apibrėžiama LR Civilinės saugos įstatyme. Tai dėl nekontroliuojamos padėties eksploatuojant pavojingąjį objektą įvykstantis nenumatytas staigus įvykis (sprogimas, gaisras arba didelio kiekio pavojingųjų medžiagų išsiveržimas į aplinką), kuris sukelia tiesioginį ar uždelstą didelį pavojų gyventojams ir (ar) aplinkai pavojingajame objekte ar už jo ribų ir kuris yra susijęs su viena ar keliomis pavojingosiomis medžiagomis (Žin., Nr. 115-3230, aktuali redakcija TAR, 2015-06-25, Nr. 10143).

Šiame analizės etape įvardijami visi šiame PŪV etape planuojami AB „Klaipėdos nafta“ įrenginiai, kuriuose gali kilti avarinės situacijos, juose saugomi ar galimi momentiniai pavojingų medžiagų kiekiai, pavojingų medžiagų buvimo juose vietos ir sąlygos (6.1 lentelė).

2017 m. saugos ataskaitoje yra atliktos veikiančių ir anksčiau suplanuotų įrenginių rizikos analizės, todėl šioje planuojamai ūkinei veiklai skirtoje rizikos analizėje veikiančių įrenginių keliamą riziką vertinama tik grandinių reakcijų, išplintančių į PŪV numatomus įrenginius, inicijuojantis veiksnys.

6.1 Galimų avarinių situacijų vystymosi apžvalga

Naftos ir chemijos produktų, ypač ŠNP, saugojimas, krova ir transportavimas yra susijęs su didelėmis avarijomis, kylančiomis išsiliejus NP iš saugojimo talpyklų, technologinių įrenginių ir transportuojančių geležinkelio, autocisternų ir laivų. NP išsiliejimas ir garavimas, bei garų fazės sklaida avarijos atveju vystosi tokia tvarka:

- pažeidžiama talpyklos konstrukcija, transporto cisterna, vamzdynas, technologinis įrenginys (siurblys, filtras ir kt.), todėl medžiaga išsiveržia į aplinką;
- saugojimo talpyklų griūtis ar didelio pažeidimo atveju NP išsilieja ir pasklinda šalia talpyklos įrengtoje apipylimuotoje arba aptvertoje aikštelėje, ribojančioje išsiliejusio NP sklaidimą skystoje fazėje;
- Aikštelės aplink talpyklas geometrija (ilgis, plotis) apsprendžia garavimo paviršių ir degaus oro garų mišinio formavimosi greitį;
- Jeigu atsiranda artimas uždegimo šaltinis – išsiliejusių produktų garai užsidega aikštelėje ir dega paviršiumi;
- Jeigu artimo užsidegimo šaltinio nėra, susidaro garų debesis, kuris sklinda pavėjui. Sklaidos mastą lemia išsiliejusio produkto fizikinės savybės (tankis, virimo temperatūra, sočiųjų garų slėgis, meteorologinės sąlygos);
- Sklaidos metu, degių medžiagų garai maišosi su oru, jame esantis deguonis suformuoja sprogius (degius) mišinius, todėl sklaidos kelyje sutikus nutolusį užsidegimo šaltinį, sprogius (degus) mišinys užsidega;
- Sprogius (degus) koncentracijos mišinys, priklausomai nuo sklaidos sąlygų (erdvės atvirumo, vėjo greičio), medžiagos savybių, gali užsidegti ir išdegti (ugnies pliūpsnis), sukeldamas šiluminės spinduliuotės pavojų, uždaroje erdvėje, kur oro kartotinumai mažas (paprastai požeminėse komunikacijose) gali sprogti;
- Sprogime arba tūriniam gaisre dalyvauja ta debesies dalis, kurioje degiosios medžiagos garų koncentracija yra tarp apatinės (ADR) ir viršutinės (VDR) sprogumo (degumo) ribų;
- NP ir vertinamų kitų pavojingų medžiagų garai yra sunkesni už orą, todėl oro - garų mišinys sklinda žemės paviršiumi, kaupiasi reljefo pažemėjimuose, pastatų rūsiuose ar apatiniuose aukštuose, požeminių komunikacijų šuliniuose ir kolektoriuose, kur ilgai neišsisklaido, ir pavojus išlieka ilgą laiką;
- Atvirose teritorijose, jei oro-garų mišinys nesutinka nutolusio užsidegimo šaltinio, garai išsisklaido ir jų koncentracijai sumažėjus iki apatinės sprogumo ribos, tūrinio gaisro ir sprogimo pavojaus nelieka;
- Debesies dalyje, kur garų koncentracija yra didesnė už viršutinę sprogumo (degumo) ribą, sprogimo ir gaisro pavojaus nėra, šioms procesams vystytis trukdo deguonies trūkumas, bet išlieka pavojai susiję su poveikiu sveikatai įkvėpus;
- Nesant užsidegimo šaltinių, gyvybei ir sveikatai kylantys pavojai apibrėžiami IDLH (Immediately Dangerous for Health and Life) koncentracija, paskaičiuotoje taip, kad tokioje aplinkoje atsidūrę žmonės dar pajėgtų savarankiškai evakuotis per 30 min. be negrįžtamų pakenkimų sveikatai, tačiau ilgesnis buvimas tokioje aplinkoje iššaukia negrįžtamus pakenkimus, o ekstremalias atvejais mirtį.

Išsiliejimai iš vamzdynų, technologinių įrenginių ir transporto priemonių (bakų, cisternų) taip pat laivų, pasklinda teritorijoje (ar akvatorijoje) neapribotoje pylimais ar sienelėmis, paprastai keleto centimetrų storio sluoksniu, kuris intensyviai garuoja nuo oro ir paviršiaus šilumos ir suformuoja sprogus (degaus) garų-oro mišinius ir kaip ir anksčiau nagrinėtu atveju gali užsidegti nuo artimo ar nutolusio užsidegimo šaltinio, sukeldamas gaisrą paviršiumi, tūrinį gaisrą ar sprogimą, jei garai susikaupia uždaroje erdvėje, arba išsisklaidyti iki koncentracijos, žemesnės už ADR.

Gaisras ir sprogimas gali kilti ir talpyklų viduje, sprogius ten susikaupusiems garams, užsiliepsnojus degiems NP nuo netvarkingos įrangos, elektros instaliacijos, klaidos talpyklos remonto ar valymo metu, žaibo iškvėpimo ar kitos priežasties.

Visos avarijos gali kilti ir vystytis visuose 6.1 lentelėje nurodytuose technologiniuose PŪV įrenginiuose ir saugyklose. Avarines situacijas inicijuojantys įvykiai nagrinėjami sekančiame skyriuje (7.1 lentelė). Konkretus avarijos vystymosi scenarijus (gaisras paviršiumi, tūrinis gaisras, sprogimas, sklaida be užsidegimo) plačiau apibūdinami išskiriant pavojingiausias scenarijus (sk. 9).

6.1 lentelė. AB „Klaipėdos nafta“ nagrinėjamų PŪV įrenginių, turinčių didelių avarių potencialą identifikavimas

Eil. Nr.	Objekto įrenginys/mazgas	Įrenginyje/skyriuje esantis pavojingos medžiagos kiekis, agregatinis būvis, kiti parametrai	Pavojaus padarinių potencialas vykdomo proceso sąlygomis
4x5000 m ³ esama ŠNP talpyklų aikštelė (benzenas, izopentanas, pentanas, butil-alkoholis, izoprenas, heksanas, butil-akrilatas, MTBE, stirenas, metanolis)			
1.	2x5000 m ³ (T-92-9103,04) nerūdijančio plieno vertikalios, izoliuotos talpyklos, su stogu, pontonu, aprišimo armatūra, D-17 m, R-8,5 m, S-227 m ² , h-24 m.	Talpyklos stovi betonuotoje, gelžbetonine sienele aptvortoje aikštelėje, aikštelės ilgis 100-72 m, plotis – 32,5-24 m, plotas 3050 m ² , sienelės aukštis apie 3 m tam, kad sutalpintų maksimalų aikštelėje esančios 5000 m ³ talpyklos kiekį. Maksimalus kiekis vienoje talpykloje apie 5000 m ³ , visose aikštelės talpyklose apie 20000 m ³ . Pakrovimui į talpyklas bus naudojami 100-1600 m ³ /val., iškrovimui 350-1600 m ³ /val. našumo siurbliai ir siurbliai, pakrovimui iš geležinkelio cisternų 700-1000 m ³ /val. našumo 0,89 MPa darbinio slėgio siurbliai, į laivus 100-450-800-1000 m ³ /val. našumo 0,89 MPa darbinio slėgio siurbliai. Papildomai talpyklose bus įrengtos azoto pagalvės, kurios didins ir terminalo saugumą, nes bus prevencinė priemonė neleisianti susidaryti sprogiams aplinkai talpyklose.	Avarijos atveju galimas produkto išsiliejimas į uždara apie 3050 m ² aikštelę, galima gaisro, sprogo uždaroje erdvėje rizika, galimas neigiamas sprogo bangos perteklinio slėgio, šiluminio spinduliavimo gaisro (degant paviršiumi arba pliūpsnio) metu poveikis įrangai, darbuotojams, aplinkiniams gyventojams. Taip pat galima toksinėmis savybėmis pasižyminčių produktų (benzeno, izopentano, pentano, izopreno, heksano, stireno, metanolio) garų sklaida, kurie gali daryti neigiamą poveikį darbuotojams ir aplinkiniams gyventojams.
2.	2x5000 m ³ (T-92-9105,06) juodojo metalo vertikalios, izoliuotos talpyklos su stogu, pontonu, aprišimo armatūra, , D-17 m, R-8,5 m, S-227 m ² , h-24 m.		
Esama talpyklų pakrovimo siurblinė ir vamzdynai (benzenas, izopentanas, pentanas, butil-alkoholis, izoprenas, heksanas, butil-akrilatas, MTBE, stirenas, metanolis)			
3.	Degalų padavimo į talpyklas 1200-1600-2000 m ³ /val. našumo 0,89 MPa darbinio slėgio siurbliai (4 vnt. benziniui, 2 vnt. dizelinui, po 1 vnt etanolui, RRME ir MEG).	Montuojami ŠNP pakrovimo į autocisternas siurblinėje, atviroje aptvortoje aikštelėje, numatomas plotis 5,1 m, ilgis 14,1 m, plotas – 71,9 m ² . Max. išsiliejimo debitas 2000 m ³ /val., 33,33 m ³ /min., 0,56 m ³ /s. Rengiant techninį projektą ir tikslinant darbo brėžinius aikštelės plotas gali nežymiai keistis.	Avarijos atveju galimas produkto išsiliejimas į apie 72 m ² aikštelę, galima gaisro, sprogo uždaroje erdvėje rizika, neigiamas sprogo bangos perteklinio slėgio, šiluminio spinduliavimo gaisro (degant paviršiumi arba pliūpsnio) metu poveikis įrangai, darbuotojams. Taip pat galima toksinėmis savybėmis pasižyminčių produktų garų sklaida, kurie gali daryti neigiamą poveikį darbuotojams ir aplinkiniams gyventojams.
4.	Degalų padavimo iš talpyklų į užpylimo postus vamzdynas, siurblio našumas iki 350 m ³ , darbinis slėgis 0,54 MPa,	Antžeminiai vamzdynai montuojami ant atramų arba ant žemės apsauginiuose loviuose. Vamzdynų skersmuo 100-500 mm, bendras ilgis apie 460 m, izoliuotos atkarpos po 50-200 m.	Avarijos atveju galimas produkto išsiliejimas į aplinką, galima gaisro, sprogo uždaroje erdvėje rizika, galimas neigiamas sprogo bangos perteklinio slėgio, šiluminio spinduliavimo gaisro (degant paviršiumi arba pliūpsnio) metu

Eil. Nr.	Objekto įrenginys/mazgas	Įrenginyje/skyriuje esantis pavojingos medžiagos kiekis, agregatinis būvis, kiti parametrai	Pavojaus padarinių potencialas vykdomo proceso sąlygomis
			poveikis įrangai, darbuotojams. Taip pat galima toksinėmis savybėmis pasižyminčių produktų garų sklaida, kurie gali daryti neigiamą poveikį darbuotojams ir aplinkiniams gyventojams.
Planuojama 6x5000 m ³ TNP talpyklų aikštelė			
5.	3x5000 m ³ talpyklos, aprišimo armatūra, D-16 m, R-8,0 m, S-201 m ² , h-25 m.	Talpyklos planuojamos įrengti betonuotoje, gelžbetonine sienele aptvortoje aikštelėje, aikštelės prelimanarus ilgis 70 m, plotis – 40 m, plotas apie 2800 m ² , sienelės aukštis apie 3,5 m tam, kad sutalpintų maksimalų aikštelėje esančios 5000 m ³ talpyklos kiekį. Maksimalus kiekis vienoje talpykloje apie 5000 m ³ , visose aikštelės talpyklose apie 15000 m ³ . Likusiose naujai projektuojamose 3x5000 m ³ talpyklose bus laikomas bitumas.	Avarijos atveju galimas TNP išsiliejimas į uždara 2800 m ² aikštelę, galima gaisro, rizika, galimas neigiamas šiluminio spinduliavimo gaisro metu poveikis įrangai, darbuotojams.
Planuojami oro valymo įrenginiai			
6.	Planuojamas oro teršalų valymo įrenginys Nr. 1 TNP talpyklų emisijų mažinimui.	Naujai planuojamas oro valymo įrenginys dirbs aktyviosios anglies pagrindu ir bus skirtas surinkti išmetamo oro srautą nuo esamų TNP talpyklų ir išvalyti nuo LOJ ir sieros turinčių junginių. Įrenginio našumas – 5 000 m ³ /val.	Avarijos atveju galimas degių medžiagų nuotėkis įrenginio vamzdynuose. Gaisro ir sprogimo rizika, galimas neigiamas sprogimo bangos perteklinio slėgio, šiluminio spinduliavimo gaisro (degant fakelu, paviršiumi arba pliūpsnio) metu poveikis įrangai, darbuotojams.
7.	Planuojamas oro teršalų valymo įrenginys (garų rekuperatorius) Nr. 2 SNP talpyklų emisijų mažinimui.	Į GRĮ bus nukreiptas srautas iš ŠNP talpyklų: 6 x 20 000 m ³ ; 2 x 10 000 m ³ ir 4 x 5000 m ³ . Įrenginys veiks rekuperavimo pagrindu. GRĮ našumas – 6 000 m ³ /val.	Avarijos atveju galimas degių medžiagų nuotėkis įrenginio vamzdynuose. Gaisro ir sprogimo rizika, galimas neigiamas sprogimo bangos perteklinio slėgio, šiluminio spinduliavimo gaisro (degant fakelu, paviršiumi arba pliūpsnio) metu poveikis įrangai, darbuotojams.
8.	Planuojamas oro teršalų valymo įrenginys Nr. 3	Naujai planuojamas oro valymo įrenginys dirbs aktyviosios anglies pagrindu jame bus valomas srautas surinktas nuo esamų estakadų tamsiųjų naftos produktų krovos metu bei nuo planuojamų bitumo talpyklų. Įrenginio našumas – 2500 m ³ /val.	Avarijos atveju galimas degių medžiagų nuotėkis įrenginio vamzdynuose. Gaisro ir sprogimo rizika, galimas neigiamas sprogimo bangos perteklinio slėgio, šiluminio spinduliavimo gaisro (degant fakelu, paviršiumi arba pliūpsnio) metu poveikis įrangai, darbuotojams.

7. Pradinių įvykių identifikavimas

Pradinių įvykių identifikavimas atliktas naudojant pavojaus šaltinių identifikavimo (HAZID) metodiką. Jos tikslas identifikuoti visus įvykius, turinčius didelių avarių potencialą. Taip pat atlikti pavojų kokybinį rizikos vertinimą, atsižvelgiant į galimos avarijos tikimybę, jos pasekmes aplinkai, žmonėms ir turtui.

Identifikavimo procesas atliktas pagal informaciją, pateiktą AB „Klaipėdos nafta“ 2017 m. Saugos ataskaitoje ir informacijoje apie PŪV planuojamus naujus technologinius įrenginius, esamų įrenginių naudojimo pakeitimus ir esamo technologinio proceso pakeitimus.

Galimi pavojai AB „Klaipėdos nafta“ NP terminalo zonose, kuriose PŪV planuojami nauji technologiniai įrenginiai yra susiję su:

- technologiniuose įrenginiuose cirkuliuojančiomis ir saugyklose saugomomis medžiagomis;
- technologiniais krovos procesais ir jų parametrais: siurblių našumu, darbinio slėgiu krovos linijose, medžiagų temperatūra ir pan.;
- darbuotojų pasirengimu ir klaidomis;
- kitų AB „Klaipėdos nafta“ NP terminalo įrenginių poveikiu: avarijos esamose talpyklose, vamzdynuose, siurblinėse ir kt.;
- išoriniu poveikiu: avarijos ir incidentai gretimose įmonėse, transporto incidentai, laivybos incidentai, atsitiktinė ir tyčinė trečiųjų asmenų veikla.

Išskiriami tokie faktoriai, galintys inicijuoti įvykius, kurių metu pavojingos medžiagos patenka į aplinką:

- stichiniai ir katastrofiniai gamtos reiškiniai, kurie gali įtakoti technologinės įrangos gedimus, dėl ko galimas NP ir kitų degių medžiagų nuotėkis į aplinką;
- technologinės operacijos, kurių metu, dėl įvairių priežasčių galimas NP ir kitų degių medžiagų nuotėkis ir su tuo susijusios pasekmės.

Atsižvelgiant į esamą praktiką preliminariam rizikos vertinimui buvo išskirti 3 tipų nuotėkiai, kurie buvo naudojami identifikuojant galimus pavojus:

- **Nedidelis nuotėkis.** Nedidelis nuotėkis dažniausiai nesukelia ženklaus pavojaus atvirose teritorijose, kur skystis arba išgaruoja, arba įsigeria į gruntą, o susidarę garai greitai išsisklaido ore, tačiau gali būti pavojingas uždaroje patalpoje ar tuščioje talpykloje. Nedidelis nuotėkis dažniausiai aptinkamas pagal kvapą, aplinkoje pastebėjus nykstančią augmeniją, matomus produkto likučius ant žemės ar nuotėkio požymius ant vamzdyno, armatūros, sujungimų ir kt.
- **Vidutinio dydžio nuotėkis.** Vidutinis produkto nuotėkis nustatomas susidarius telkiniui ant žemės paviršiaus, žuvus augmenijai. Tokio masto nuotėkis jau gali būti pastebėtas ir dėl slėgio ir/ar tūrio sumažėjimo sistemoje.
- **Didelis nuotėkis.** Didelis nuotėkis paprastai įvyksta dėl išorinio ar vidinio vamzdyno ar rezervuaro pažeidimo. Tokios avarijos atveju būtų staigus skysčio išsiliejimas ir protarpiais jį sekantys garų išsiveržimai. Visoje teritorijoje aplink nuotėkio šaltinį gali susidaryti degus oro - garų mišinys.

Kriterijai, kurie naudojami identifikuotam įvykiams aprašyti ir kokybiniam jų rizikos lygiui įvertinti pateikiami žemiau. Visi identifikavimo ir vertinimo rezultatai pateikiami 7.1 lentelėje.

Identifikuotų įvykių tikimybės kokybinis vertinimas:

Tikimybė	Apibūdinimas
A (dažnas įvykis)	Avarinės situacijos ir incidentai eksploatuojant tokius objektus įvyksta dažnai.
B (tikėtinas įvykis)	Avarinė situacija ir incidentas, kuris yra atsitikęs objekte, ar ne vieną kartą įvyko tokio tipo objektuose.
C (galimas įvykis)	Avarinės situacijos, kurios atsitinka retai, tačiau yra užfiksuotos bent kartą bent viename tokio tipo objekte.
D (retas įvykis)	Šiai kategorijai priskiriami įvykiai, kurie yra įvykę šioje pramonės srityje, tačiau jie labai reti ir galimi tik sutapus visai eilei aplinkybių.
E (mažai tikėtina)	Įmanomas įvykis, bet tik esant ekstremalioms aplinkybėms.

Avarijos pasekmių žmonėms kokybinis vertinimas:

Vertinimas	Pasekmės žmonėms
------------	------------------

1	Keletas mirčių.
2	Labai sunkūs sužalojimai, galima viena mirtis.
3	Keletas sunkių sužalojimų.
4	Nedideli sužalojimai.
5	Nežymus sužalojimai, trumpalaikis sveikatos sutrikdymas.

Avarijos pasekmių aplinkai kokybinis vertinimas:

Vertinimas	Pasekmės aplinkai
1	Regioninis neigiamas poveikis visai ekosistemai, įtakoja visą ekosistemą, iššaukia didelius nuostolius, pažeidžia regiono rekreacinius, aplinkosauginius interesus.
2	Didelis poveikis, didelio masto medžiagų išsiliejimai ir emisijos, iššaukiančios nuostolius juos eksploatuojančioms įmonėms, reikalaujantys brangiai kainuojančių valymo darbų, apimantys ne tik įmonės, bet ir gretimas teritorijas.
3	Lokalizuoti poveikis, riboti pavojingų medžiagų išsiliejimai, plačiai nepasklindantys, bet reikalaujantys likvidavimo darbų, valymo, plitimą ribojančių priemonių, vamzdynų trūkumai, gruntinio vandens taršos išplitimas už įmonės ribų, bet nepasiekia paviršinių vandens šaltinių.
4	Nedidelis, bet jaučiamas trumpalaikis poveikis, nedideli išsiliejimai, gruntinio vandens užteršimas, ribinės vertės aplinkoje trumpam viršijamos.
5	Nežymūs poveikis, pavojingų medžiagų išsiliejimai, garavimas, koncentracijos aplinkoje neviršija ribinių verčių.

Avarijos pasekmių objekto turtui kokybinis vertinimas:

Vertinimas	Pasekmės turtui
1	Labai dideli nuostoliai ūkio subjektams, kitoms įstaigoms – daugiau kaip 40 proc. turto vertės
2	Dideli nuostoliai ūkio subjektams, kitoms įstaigoms – nuo 30 iki 40 proc. turto vertės
3	Vidutiniai nuostoliai ūkio subjektams, kitoms įstaigoms – nuo 10 iki 30 proc. turto vertės
4	Nedideli nuostoliai ūkio subjektams, kitoms įstaigoms – nuo 5 iki 10 proc. turto vertės
5	Nežymus nuostoliai ūkio subjektams, kitoms įstaigoms – mažiau nei 5 proc. turto vertės

Nustatytų pavojų rizikos kokybiniam įvertinimui, išnagrinėjus įvairių metodikų modelius buvo pasirinkta tokia rizikos vertinimo matrica:

		Tikėtinumas				
		A	B	C	D	E
Pasekmės	1	1 (H)	2 (H)	4 (H)	7 (M)	11 (M)
	2	3 (H)	5 (H)	8 (M)	12 (M)	16 (L)
	3	6 (H)	9 (M)	13 (M)	17 (L)	20 (L)
	4	10 (M)	14 (M)	18 (L)	21 (L)	23 (L)
	5	15 (M)	19 (L)	22 (L)	24 (L)	25 (L)

Pastabos: L – Maža rizika, M – Vidutinė rizika, H – Didelė rizika. Rizikos reitingavimas: 1 – didžiausia rizika; 25 – mažiausia rizika.

Rizikos lygių apibūdinimas:

	Maža rizika
	Vidutinė (priimtina) rizika
	Didelė (nepriimtina) rizika

Patys įvykiai identifikuojami sąrašo principu, nurodant nustatytą pavojingą įvykį, galimo pavojaus kilimo priežastys, galimi padariniai (poveikis), prevencijos priemonės, avarijos tikimybė ir jos rizika.

7.1 lentelė. Galimų PŪV pavojingų įvykių, turinčių didelių avarijų potencialą registras

Eil. Nr.	Pavojingas įvykis	Pavojingo įvykio priežastys	Galimi padariniai (poveikis)	Tiki-mybė	Pasek-mės	Rizika	Prevencijos priemonės
4x5000 m ³ talpyklų aikštelė ir vamzdynai (saugomi produktai: benzenas, izopentanas, pentanas, butil-alkoholis, izoprenas, heksanas, butil-akrilatas, MTBE, stirenas, metanolis)							
1.	Nedidelis produkto nuotėkis dėl talpyklos aprišimo armatūros nesandarumo, pasklidimas aptvertoje talpyklos aikštelėje.	- talpyklos aprišimo armatūros nesandarumas dėl susidėvėjimo, - defektas, - fizinis pažeidimas, - maža anga ($0 \text{ mm} < E_D < 10 \text{ mm}$).	produkto nuotėkis, galimas gaisras, sprogimas, galimas patekimas į lietaus nuotekų surinkimo sistemą (jei bus neuždarytos sklendės) Įmonės personalas: nežymūs sužalojimai; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka: galima trumpalaikė oro tarša	B	5	19	Reguliari techninė apžiūra, lygio davikliai (ir operatoriaus veiksmai - perpumpavimas), apsauginis rezervuaras su gelžbetonio sienelėmis, gaisro aptikimo sistema (temperatūros davikliai), talpyklos aušinimo vandeniu sistema, talpyklos gesinimo putomis sistema (vidinė), mobilios priešgaisrinės priemonės
2.	Vidutinis produkto nuotėkis dėl talpyklos aprišimo armatūros nesandarumo, pasklidimas aptvertoje talpyklos aikštelėje.	- talpyklos aprišimo armatūros nesandarumas dėl susidėvėjimo, - defektas, - fizinis pažeidimas, - vidutinė anga, ($10 \text{ mm} < E_D < 50 \text{ mm}$).	produkto nuotėkis, galimas gaisras, sprogimas, galimas patekimas į lietaus nuotekų surinkimo sistemą (jei bus neuždarytos sklendės) Įmonės personalas: nežymūs sužalojimai; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka: galima trumpalaikė oro tarša	B	5	19	
3.	Didelis produkto nuotėkis dėl talpyklos aprišimo armatūros nesandarumo, pasklidimas aptvertoje talpyklos aikštelėje	- talpyklos aprišimo armatūros nesandarumas dėl susidėvėjimo, - defektas, - fizinis pažeidimas, - didelė anga, ($50 \text{ mm} < E_D < 150 \text{ mm}$).	produkto nuotėkis, galimas gaisras, sprogimas, galimas patekimas į lietaus nuotekų surinkimo sistemą (jei bus neuždarytos sklendės) Personalas: labai sunkūs sužalojimai, 1 mirties atvejis; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka: lokalizuotas poveikis	C	2	8	
4.	Labai didelis produkto nuotėkis dėl talpyklos aprišimo armatūros nesandarumo, pasklidimas aptvertoje talpyklos aikštelėje	- talpyklos aprišimo armatūros nutrūkimas, - fizinis pažeidimas, - labai didelė anga, ($E_D > 150 \text{ mm}$).	produkto nuotėkis, galimas gaisras, sprogimas, galimas patekimas į lietaus nuotekų surinkimo sistemą (jei bus neuždarytos sklendės) Personalas: labai sunkūs sužalojimai, keletas mirties atvejų; Aplinkiniai žmonės: nedideli sužalojimai; Aplinka: lokalizuotas poveikis	D	1	7	

Eil. Nr.	Pavojingas įvykis	Pavojingo įvykio priežastys	Galimi padariniai (poveikis)	Tiki-mybė	Pasek-mės	Rizika	Prevencijos priemonės
5.	Nedidelis produkto nuotėkis dėl talpyklos siūlės trūkio	- defektas, - fizinis pažeidimas, - korozija, - maža anga ($0 \text{ mm} < E_D < 10 \text{ mm}$).	produkto nuotėkis, galimas gaisras, sprogimas, galimas patekimas į lietaus nuotekų surinkimo sistemą (jei bus neuždarytos lietaus nuotekų išleidimo sklendės) Įmonės personalas: nežymūs sužalojimai; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka: galima trumpalaikė oro tarša	B	5	19	
6.	Vidutinis produkto nuotėkis dėl talpyklos siūlės trūkio	- defektas, - fizinis pažeidimas, - korozija, - vidutinė anga, ($10 \text{ mm} < E_D < 50 \text{ mm}$).	produkto nuotėkis, galimas gaisras, sprogimas, galimas patekimas į lietaus nuotekų surinkimo sistemą (jei bus neuždarytos lietaus nuotekų išleidimo sklendės) Įmonės personalas: nežymūs sužalojimai; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka: galima trumpalaikė oro tarša	B	5	19	
7.	Didelis produkto nuotėkis dėl talpyklos siūlės trūkio	- defektas, - fizinis pažeidimas, - korozija, - didelė anga, ($50 \text{ mm} < E_D < 150 \text{ mm}$).	produkto nuotėkis, galimas gaisras, sprogimas, galimas patekimas į lietaus nuotekų surinkimo sistemą (jei bus neuždarytos lietaus nuotekų išleidimo sklendės) Personalas: labai sunkūs sužalojimai, 1 mirties atvejis; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka: lokalizuotas poveikis	C	2	8	
8.	Labai didelis produkto nuotėkis dėl talpyklos siūlės trūkio	- defektas, - fizinis pažeidimas, - korozija, - labai didelė anga, ($E_D > 150 \text{ mm}$).	produkto nuotėkis, galimas gaisras, sprogimas, galimas patekimas į lietaus nuotekų surinkimo sistemą (jei bus neuždarytos lietaus nuotekų išleidimo sklendės) Personalas: labai sunkūs sužalojimai, keletas mirties atvejų; Aplinkiniai žmonės: nedideli sužalojimai; Aplinka: lokalizuotas poveikis	D	1	7	

Eil. Nr.	Pavojingas įvykis	Pavojingo įvykio priežastys	Galimi padariniai (poveikis)	Tiki-mybė	Pasek-mės	Rizika	Prevencijos priemonės
9.	Nedidelis produkto nuotėkis dėl talpyklos perpildymo	- lygio daviklio gedimas, - slėgio daviklio gedimas, - siurblio regulatoriaus gedimas, - užsikimšę alsuokliai, - darbuotojų klaida, - kitos priežastys.	Talpyklos plūduriuojančio stogo sugadinimas, stacionaraus talpyklos stogo sugadinimas (dėl viršslėgio), produkto nuotėkis, galimas gaisras, sprogimas, galimas patekimas į lietaus nuotekų surinkimo sistemą (jei bus neuždarytos lietaus nuotekų išleidimo sklendės) Įmonės personalas: nežymūs sužalojimai; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka: galima trumpalaikė oro tarša	B	5	19	lygio davikliai, slėgio davikliai, alsuokliai, talpyklos stogo avariniai dangčiai, apsauginis rezervuaras su gelžbetonio sienelėmis, mobilios priešgaisrinės priemonės
10.	Vidutinis produkto nuotėkis dėl talpyklos perpildymo	- lygio daviklio gedimas, - slėgio daviklio gedimas, - siurblio regulatoriaus gedimas, - užsikimšę alsuokliai, - darbuotojų klaida, - kitos priežastys.	Talpyklos plūduriuojančio stogo sugadinimas, stacionaraus talpyklos stogo sugadinimas (dėl viršslėgio), produkto nuotėkis, galimas gaisras, sprogimas, galimas patekimas į lietaus nuotekų surinkimo sistemą (jei bus neuždarytos lietaus nuotekų išleidimo sklendės) Įmonės personalas: galimi sužalojimai; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka: galima trumpalaikė oro tarša.	C	4	18	lygio davikliai, slėgio davikliai, alsuokliai, talpyklos stogo avariniai dangčiai, apsauginis rezervuaras su gelžbetonio sienelėmis, mobilios priešgaisrinės priemonės
11.	Didelis produkto nuotėkis dėl talpyklos perpildymo	- lygio daviklio gedimas, - slėgio daviklio gedimas, - siurblio regulatoriaus gedimas, - užsikimšę alsuokliai, - darbuotojų klaida, - kitos priežastys.	Talpyklos plūduriuojančio stogo sugadinimas, stacionaraus talpyklos stogo sugadinimas (dėl viršslėgio), produkto nuotėkis, galimas gaisras, sprogimas Personalas: labai sunkūs sužalojimai, 1 mirties atvejis; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka: lokalizuotas poveikis	E	2	16	lygio davikliai, slėgio davikliai, alsuokliai, talpyklos stogo avariniai dangčiai, apsauginis rezervuaras su gelžbetonio sienelėmis, mobilios priešgaisrinės priemonės
12.	5000 m ³ produkto talpyklos aptvertoje aikštelėje suirimas, išsilieja visas talpyklos kiekis, pasklidimas aptvertoje saugyklos aikštelėje.	- metalo susidėvėjimas, - diversija, - eksploatacijos pažeidimai, - kitos priežastys.	produkto nuotėkis, galimas gaisras, uždaroje erdvėje sprogimas, galimas patekimas į lietaus nuotekų surinkimo sistemą (jei bus neuždarytos lietaus nuotekų išleidimo sklendės)	E	1	11	apsauginis rezervuaras su gelžbetonio sienelėmis, mobilios priešgaisrinės priemonės.

Eil. Nr.	Pavojingas įvykis	Pavojingo įvykio priežastys	Galimi padariniai (poveikis)	Tiki-mybė	Pasek-mės	Rizika	Prevencijos priemonės
			Personalas: labai sunkūs sužalojimai, keletas mirties atvejų; Aplinkiniai žmonės: nedideli sužalojimai; Aplinka: lokalizuotas poveikis				
13.	Sprogimas tuščios 5000 m ³ talpyklos viduje aptarnavimo metu	- darbuotojų klaida aptarnaujant įrenginį, - nesaugūs prietaisai, - išorinis gaisras, - kitos priežastys.	Sprogimas Personalas: labai sunkūs sužalojimai, 1 mirties atvejis; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka: lokalizuotas poveikis	D	2	12	personalas apmokytas, pavojingų darbų saugos instrukcijos, mobilios priešgaisrinės priemonės.
14.	Išorinis gaisras	- išorinis gaisras.	Sprogimas, galimas gaisras Personalas: labai sunkūs sužalojimai, keletas mirties atvejų; Aplinkiniai žmonės: nedideli sužalojimai; Aplinka: lokalizuotas poveikis	E	1	11	talpyklos alsuokliai (turintys ugnies blokavimo funkciją), talpyklos aušinimo vandeniu sistema, gaisro aptikimo sistema (temperatūros davikliai), slėgio davikliai, talpyklos gesinimo putomis sistema (vidinė), mobilios priešgaisrinės priemonės.

Eil. Nr.	Pavojingas įvykis	Pavojingio įvykio priežastys	Galimi padariniai (poveikis)	Tiki-mybė	Pasek-mės	Rizika	Prevencijos priemonės
Planuojamos mazuto talpyklos, slėginės linijos, maksimalus didžiausias talpyklos tūris – 5000 m ³							
15	Nedidelis nuotėkis slėginėje siurblio linijoje mazuto krovos į saugojimo talpyklas.	-dehermetizacija krovos siurblio slėginėje linijoje dėl korozijos, jungčių nesandarumo ir kitų priežasčių; -maža anga, (0 mm < Ed < 10 mm).	Mazuto nuotėkis, galimas gaisras. Įmonės personalas: nežymūs sužalojimai; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka: galima trumpalaikė oro tarša	B	5	19	Atestuoti darbuotojai. Siurblio blokavimo sistema Nuotėkų surinkimo sistema Priešgaisrinės priemonės
16	Vidutinis nuotėkis slėginėje siurblio linijoje mazuto krovos į saugojimo talpyklas.	-dehermetizacija krovos siurblio slėginėje linijoje dėl korozijos, jungčių nesandarumo ir kitų priežasčių; -vidutinė anga, (10 mm < Ed < 50 mm).	Mazuto nuotėkis, galimas gaisras. Įmonės personalas: nežymūs sužalojimai; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka: galima trumpalaikė oro tarša	B	5	19	
17	Didelis nuotėkis slėginėje siurblio linijoje mazuto krovos į saugojimo talpyklas.	-dehermetizacija krovos siurblio slėginėje linijoje dėl korozijos, jungčių nesandarumo ir kitų priežasčių; -didelė anga, (50 mm < Ed < 150 mm).	Mazuto nuotėkis, galimas gaisras. Įmonės personalas: sunkūs sužalojimai; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka: galima trumpalaikė oro tarša	C	3	13	
18	Labai didelis nuotėkis slėginėje siurblio linijoje mazuto krovos į saugojimo talpyklas debitas.	-dehermetizacija krovos siurblio slėginėje linijoje dėl korozijos, jungčių nesandarumo ir kitų priežasčių; -labai didelė anga, (Ed < 10 mm), pilnas nutraukimas.	Mazuto nuotėkis, galimas gaisras. Įmonės personalas: sunkūs sužalojimai; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka: lokalizuotas poveikis	D	3	17	
19	Nedidelis mazuto nuotėkis per talpyklos aprišimo armatūros nesandarumus, pasklidimas aptvortoje saugyklos aikštelėje.	-talpyklos aprišimo armatūros nesandarumas dėl susidėvėjimo, - defektas, -maža anga, (0 mm < Ed < 10 mm).	Mazuto nuotėkis, galimas gaisras. Įmonės personalas: nežymūs sužalojimai; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka: galima trumpalaikė oro tarša	B	5	19	
20	Vidutinis mazuto nuotėkis per talpyklos aprišimo armatūros nesandarumus, pasklidimas aptvortoje saugyklos aikštelėje.	-talpyklos aprišimo armatūros nesandarumas dėl susidėvėjimo, - defektas, -vidutinė anga, (01 mm < Ed < 50 mm).	Mazuto nuotėkis, galimas gaisras. Įmonės personalas: nežymūs sužalojimai; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka: galima trumpalaikė oro tarša	B	5	19	
21	Didelis mazuto nuotėkis per talpyklos aprišimo armatūros nesandarumus, pasklidimas	-talpyklos aprišimo armatūros nesandarumas dėl susidėvėjimo, - defektas, -didelė anga, (50 mm < Ed < 150 mm).	Mazuto nuotėkis, galimas gaisras. Įmonės personalas: sunkūs sužalojimai; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka: lokalizuotas poveikis	C	3	13	

Eil. Nr.	Pavojingas įvykis	Pavojingo įvykio priežastys	Galimi padariniai (poveikis)	Tiki-mybė	Pasek-mės	Rizika	Prevencijos priemonės
	aptvertoje saugyklos aikštelėje						
22	Labai didelis mazuto nuotėkis, per talpyklos aprišimo armatūrą	-talpyklos aprišimo armatūros nutrūkimas, - fizinis pažeidimas, -labai didelė anga, (Ed > 150 mm).	Mazuto nuotėkis, galimas gaisras. Įmonės personalas: sunkūs sužalojimai; Aplinkiniai žmonės: nereikšmingas poveikis; Aplinka: lokalizuotas poveikis	D	3	17	
23	Nedidelis mazuto nuotėkis dėl talpyklos siūlės trūkio, pasklidimas aptvertoje saugyklos aikštelėje.	- defektas, - fizinis pažeidimas, - korozija, -maža anga, (0 mm < Ed < 10 mm).	Mazuto nuotėkis, galimas gaisras. Įmonės personalas: nežymūs sužalojimai; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka: galima trumpalaikė oro tarša	B	5	19	
24	Vidutinis mazuto nuotėkis dėl talpyklos siūlės trūkio, pasklidimas aptvertoje saugyklos aikštelėje.	- defektas, - fizinis pažeidimas, - korozija, -vidutinė anga, (01 mm < Ed < 50 mm).	Mazuto nuotėkis, galimas gaisras. Įmonės personalas: nežymūs sužalojimai; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka: galima trumpalaikė oro tarša	B	5	19	
25	Didelis mazuto nuotėkis dėl talpyklos siūlės trūkio, pasklidimas aptvertoje saugyklos aikštelėje	- defektas, - fizinis pažeidimas, - korozija, -didelė anga, (50 mm < Ed < 150 mm).	Mazuto nuotėkis, galimas gaisras. Įmonės personalas: sunkūs sužalojimai; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka: lokalizuotas poveikis	C	3	13	
26	Labai didelis mazuto nuotėkis dėl talpyklos siūlės trūkio.	- defektas, - fizinis pažeidimas, - korozija, -labai didelė anga, (Ed > 150 mm).	Mazuto nuotėkis, galimas gaisras. Įmonės personalas: sunkūs sužalojimai; Aplinkiniai žmonės: nereikšmingas poveikis; Aplinka: lokalizuotas poveikis	D	3	17	
27	5000 m ³ mazuto talpyklos aptvertoje aikštelėje suirimas, pasklidimas aptvertoje saugyklos aikštelėje.	-metalo susidėvėjimas, -diversija; -eksploatacijos pažeidimai; -kitos priežastys.	Karšto mazuto išsiliejimas, galimas gaisras. Personalas: labai sunkūs sužalojimai, 1 mirties atvejis; Aplinkiniai žmonės: nedideli sužalojimai; Aplinka: lokalizuotas poveikis	E	1	11	
28	Sprogimas tuščios 5000 m ³ mazuto talpyklos viduje aptarnavimo metu	-darbuotojų klaida aptarnaujant įrenginį, -nesaugūs prietaisai,	Sprogimas Personalas: labai sunkūs sužalojimai, 1 mirties atvejis;	D	2	12	

Eil. Nr.	Pavojingas įvykis	Pavojingo įvykio priežastys	Galimi padariniai (poveikis)	Tiki- mybė	Pasek- mės	Rizika	Prevencijos priemonės
		-kitos priežastys	Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka: galima trumpalaikė oro tarša				
29	Vidinis 5000 m ³ mazuto talpyklos gaisras	- žaibas, - kitos priežastys.	Gaisras, galimas sprogimas Personalas: labai sunkūs sužalojimai, 1 mirties atvejis; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka: lokalizuotas poveikis	D	2	12	Temperatūros davikliai Personalas apmokytas Pavojingų darbų instrukcijos Priešgaisrinės priemonės: - gaisro aptikimo sistema; - aušinimo vandenių sistema; - gesinimo putomis sistema.
30	5000 m ³ mazuto talpyklos gaisras	- išorinis gaisras.	Gaisras, galimas sprogimas Personalas: labai sunkūs sužalojimai, 1 mirties atvejis; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka: lokalizuotas poveikis	E	2	16	

Eil. Nr.	Pavojingas įvykis	Pavojingo įvykio priežastys	Galimi padariniai (poveikis)	Tiki-mybė	Pasek-mės	Rizi-ka	Prevencijos priemonės
Produktų krovos siurblinė (kraunami produktai: benzenas, izopentanas, pentanas, butil-alkoholis, izoprenas, heksanas, butil-akrilatas, MTBE, stirenas, metanolis)							
31.	Vidutinis produkto nuotėkis per drenažinę sklendę	Atidaryta drenažinė sklendė (Žmogiškoji klaida) -vidutinė anga, (10 mm < ED < 50 mm) (schemose drenažas 1” arba 2”)	Nuotėkis; Gaisras; Ugnies pliūpsnis. Įmonės personalas (5): nežymūs sužalojimai; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka (4): galima trumpalaikė oro tarša.	C	4	18	Technologinės procedūros ir instrukcijos lakiųjų angliavandenilių koncentracijos kontrolės sistema Liepsnos signalizatoriai Automatinė gaisro gesinimo sistema Gaisro pavojaus rankinis signalizatorius Vibracijų, guolių temperatūros davikliai Vaizdo stebėjimo kameros Periodinės apžiūros Išsiliejimo ploto apribojimas apsauginėmis priemonėmis
32	Nedidelis produkto nuotėkis siurblinėje	Siurblio armatūros nesandarumas -maža anga (ED < 10 mm).	Nuotėkis; Gaisras; Ugnies pliūpsnis. Įmonės personalas (5): nežymūs sužalojimai; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka (5): Nežymus poveikis.	B	5	19	
33	Vidutinis produkto nuotėkis siurblinėje	Siurblio armatūros nesandarumas -vidutinė anga, (10 mm < ED < 50 mm)	Nuotėkis; Gaisras; Ugnies pliūpsnis. Įmonės personalas (5): nežymūs sužalojimai; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka (4): galima trumpalaikė oro tarša.	C	4	18	
34	Didelis produkto nuotėkis siurblinėje	Siurblio armatūros nesandarumas -didelė anga, (ED > 50 mm), pilnas linijos nutraukimas.	Nuotėkis; Gaisras; Ugnies pliūpsnis. Įmonės personalas (3): keletas sunkių sužalojimų; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka (4): galima trumpalaikė oro tarša.	C	3	13	

Eil. Nr.	Pavojingas įvykis	Pavojingo įvykio priežastys	Galimi padariniai (poveikis)	Tiki-mybė	Pasek-mės	Rizi-ka	Prevencijos priemonės
35	Gaisras	Uždaryta įvadinio vamzdyno sklendė (Žmogiškoji klaida)	Siurblio perkaitimas; Gaisras. Įmonės personalas (5): nežymūs sužalojimai; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka (4): galima trumpalaikė oro tarša.	C	4	18	
36	Gaisras	Filtrų užsikimšimas	Siurblio perkaitimas Gaisras. Įmonės personalas (5): nežymūs sužalojimai; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka (4): galima trumpalaikė oro tarša.	D	4	21	

Eil. Nr.	Pavojingas įvykis	Pavojingo įvykio priežastys	Galimi padariniai (poveikis)	Tiki-mybė	Pasek-mės	Riz-ika	Prevencijos priemonės
Oro valymo, garų rekuperavimo įrenginiai							
37	Nuotėkis įrenginio vamzdyne	- Potencialus slėgio padidėjimas slėginėje siurblio linijoje, galintis sukelti šios linijos išsihermetinimą.	Nuotėkis linijoje su galimu gaisro ir sproginimo pavojumi. Įmonės personalas: nežymūs sužalojimai; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka: galima trumpalaikė oro tarša	B	5	19	Personalas apmokytas ir atestuoti darbuotojai Operatoriaus pastovus proceso stebėjimas Siurblio blokavimo sistema dėl slėgio padidėjimo
38	Įrenginio gaisras	- Išorinis gaisras.	Sprogimas, galimas gaisras Įmonės personalas: sunkūs sužalojimai; Aplinkiniai žmonės: nėra poveikio; Aplinka: lokalizuotas poveikis, galima trumpalaikė oro tarša	E	3	20	Slėgio sumažinimo sistema Priešgaisrinė sauga ir priešgaisrinės priemonės

8. Dažnių analizė

Šioje rizikos analizėje pavojingų įvykių, turinčių didelių avarijų potencialą dažniams nustatyti panaudotas Tarptautinės naftos ir dujų gamintojų asociacijos (angl. IOGP - International Association of Oil & Gas producers) ir Olandijos vyriausybės užsakymu parengtoje studijoje Kiekybinės rizikos vadovas, Purpurinė knyga (angl. Guidelines for quantitative risk assessment. Purple book) pateikiami duomenys.

Naftos produktų nuotėkiai galimi iš saugojimo talpyklų, jų armatūros ir vamzdynų, siurblių ir kompresorių, pašildymo įrenginių ir šilumokaičių ir kt. Nuotėkio tikimybių apskaičiavimui buvo pasinaudota Tarptautinės naftos ir dujų gamintojų asociacijos (angl. IOGP - International Association of Oil & Gas producers) duomenimis. IOGP pateikiami nuotėkių dažniai klasifikuojami pagal nuotėkio kiauromės dydį kiekvienam įrenginiui ar vamzdynui atskirai.

Metinis nuotėkio dažnis iš atmosferinio slėgio NP talpyklų, NP terminale tai būtų ŠNP ir TNP saugojimo talpyklos, geležinkelio ir automobilinės cisternos, priedų ir multifunkcinių mažųjų priedų talpyklos, pateikiamas pagal OGP Report No. 434–3 Storage incident frequencies (2010) duomenis (2015 m. ataskaita dar nepublikuojama).

Suminis nuotėkių dažnis iš atmosferinio slėgio talpyklų 8.1 ir 8.5 lentelėse, iš slėginių talpyklų – 8.2 lentelėje. Nuotėkių dažniai vamzdynuose, jų sujungimuose ir armatūroje – 8.3 lentelėje, siurbliuose ir kompresoriuose 8.4 lentelėje.

8.1 lentelė. Suminis nuotėkių iš atmosferinio slėgio talpyklų dažnis (OGP, 2010)

Talpyklos tipas	Nuotėkio tipas	Nuotėkis dažnis per metus
Talpykla su plaukiojančiu stogu (pontonu)	Nuotėkis virš plaukiojančio stogo	1,6E-03
	Prasisunkimas pro stogo sandariklius	1,1E-3
Talpykla su plaukiojančiu ar fiksuotu stogu	Išsiliejimas į aplinką	2,8E-03
	Talpyklos griūtis	3,0E-6

8.2 lentelė. Nuotėkių dažniai slėginėse talpyklose, įvertinant angos dydį (OGP, 2010)

Kiauromės skersmuo		Metinis nuotėkio dažnis (vienai talpyklai)	
Intervalas	Nominalus skersmuo	Saugojimo talpyklos	Mažos talpyklos
1-3 mm	2 mm	2,30E-05	4,40E-07
3-10 mm	5 mm	1,20E-05	4,60E-07
10-50 mm	25 mm	7,10E-06	-
50-150 mm	100 mm	4,30E-06	-
>150 mm	Katastrofinis	4,70E-07	1,00E-07
VISO		4,70E-05	1,00E-06

8.3 lentelė. Nuotėkių dažniai vamzdynuose, jų sujungimuose ir armatūroje (OGP, 2010)

Kiauromės skersmens intervalas	Nuotėkis vamzdyne vienam metrui per metus		Nuotėkis vienam flanšiniam sujungimui per metus		Nuotėkis rankinėje sklendėje per metus	
	Skersmuo 50 mm	Skersmuo 150 mm	Skersmuo 50 mm	Skersmuo 150 mm	Skersmuo 50 mm	Skersmuo 150 mm
1-3 mm	5,50E-05	2,60E-05	2,60E-05	3,70E-05	2,00E-05	3,10E-05
3-10 mm	1,80E-05	8,50E-06	7,60E-06	1,10E-05	7,70E-06	1,20E-05
10-50 mm	7,00E-06	2,70E-06	4,00E-06	3,00E-06	4,90E-06	4,70E-06
50-150 mm	-	6,00E-07	-	2,00E-06	-	2,40E-06
VISO	8,00E-05	3,80E-05	3,80E-05	5,30E-05	3,20E-05	5,00E-05

8.4 lentelė. Nuotėkių dažniai siurbliuose ir kompresoriuose (OGP, 2010)

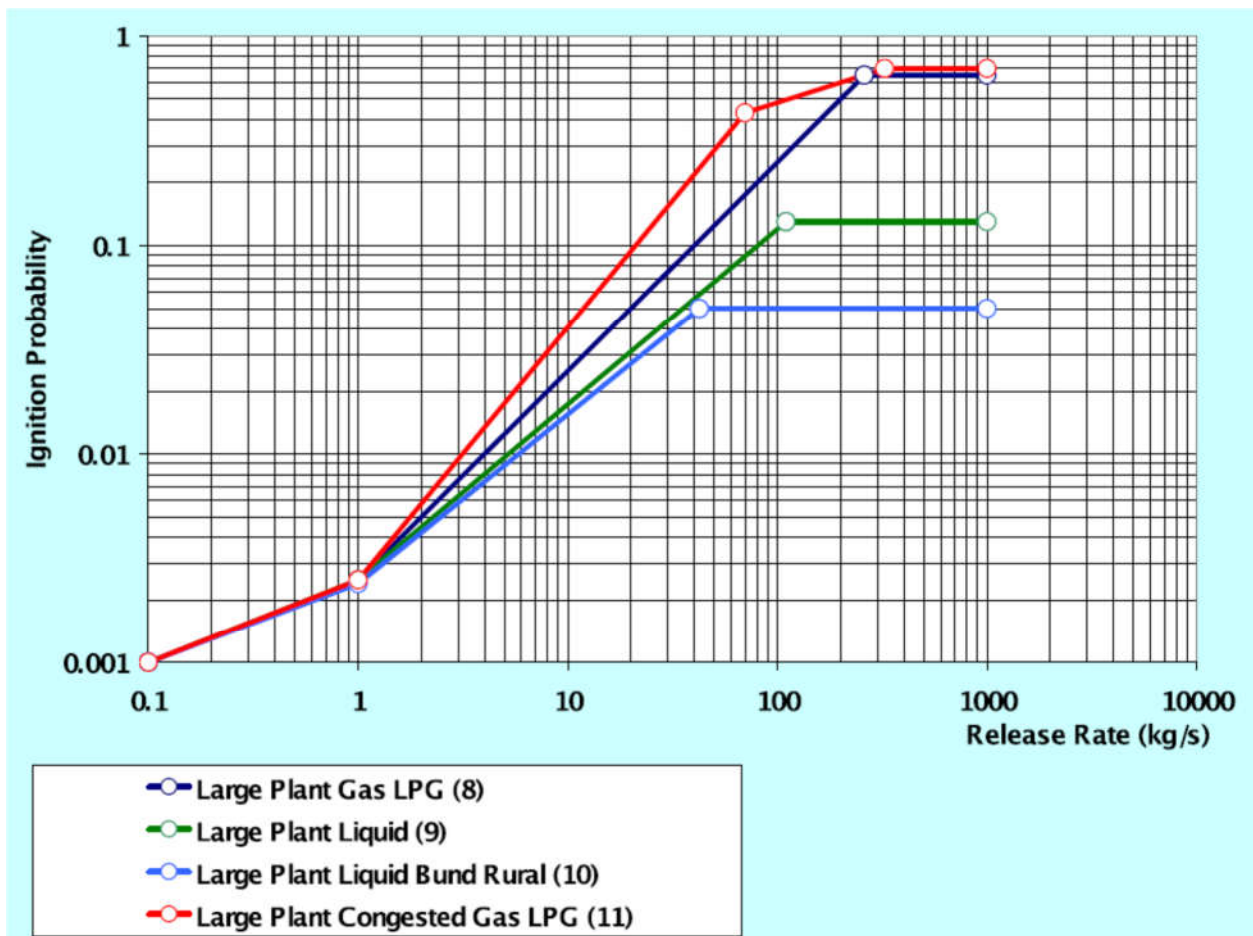
Kiaurymės skersmens intervalas	Nuotėkis vienam siurbliui per metus	Nuotėkis vienam kompresoriui per metus
1-3 mm	3,40E-03	3,40E-03
3-10 mm	1,00E-03	6,80E-04
10-50 mm	2,90E-04	1,30E-04
>50 mm	5,40E-05	1,30E-05
VISO	4,80E-03	4,20E-03

8.5 lentelė. Nuotėkių dažniai dėl sandarumo praradimo atmosferinio slėgio talpyklose (Purple book, 2010)

Atmosferinio slėgio talpyklos tipas	Momentinis nuotėkis		10 min. trukmės nuotėkis		Nuotėkis per 10 mm angą	
	į aplinką	į tarpą tarp apvaskalų	į aplinką	į tarpą tarp apvaskalų	į aplinką	į tarpą tarp apvaskalų
Vienasienė talpykla	5,00E-06	-	5,00E-06	-	1,00E-04	-
Vienasienė talpykla su išoriniu apvaskalu skystai fazei	5,00E-07	5,00E-07	5,00E-07	5,00E-07	-	1,00E-04
Dvisienė talpykla	1,25E-08	5,00E-08	1,25E-08	5,00E-08	-	1,00E-04
Izoliuota talpykla su išoriniu apvaskalu skystai ir garų fazei	1,00E-08	-	-	-	-	-
Membraninė talpykla	Skaiciuojama, įvertinant antrinio apvaskalo savybes					
Požeminė talpykla	-	1,00E-08	-	-	-	-
Antžeminė užpilta gruntu talpykla	1,00E-08	-	-	-	-	-

8.6 lentelė. Užsidegimo tikimybės saugyklose (OGP, 2010)

Nuotėkis, kg/s	Užsidegimo tikimybė			
	Didelis talpyklų parkas, degių dujų, garų ar žemos virimo temperatūros skysto nuotėkis	Didelis talpyklų parkas, degaus skysto nuotėkis, skysto-garų sklaidimo teritorija neapribota	Didelis talpyklų parkas, degaus skysto nuotėkis, skysto-garų sklaidimo teritorija apribota	Didelis talpyklų parkas, degaus skysto nuotėkis, skysto-garų sklaidimo teritorija pilnai ar dalinai uždara
0,1	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
0,2	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013
0,5	0,0019	0,0019	0,0018	0,0019
1	0,0025	0,0025	0,0024	0,0025
2	0,0050	0,0045	0,0042	0,0058
5	0,0125	0,0097	0,0088	0,0176
10	0,0250	0,0173	0,0155	0,0407
20	0,0500	0,0310	0,0272	0,0942
50	0,1250	0,0670	0,0500	0,2860
100	0,2500	0,1200	0,0500	0,4815
200	0,5000	0,1300	0,0500	0,6000
500	0,6500	0,1300	0,0500	0,7000
1000	0,6500	0,1300	0,0500	0,7000



8.1 pav. Užsidegimo kreivės dideliame terminale išsiliejus degiam skysčiui, garams ar dujoms.

Užsidegimo tikimybių apskaičiavimui buvo pasinaudota Tarptautinės naftos ir dujų gamintojų asociacijos (angl. OGP - International Association of Oil & Gas producers) duomenimis (8.6 lentelė). OGP savo atskaitose analizuoja skirtingas užsidegimo tikimybes, priklausomai nuo objekto dislokacijos vietos: gamykla, pramoninė teritorija ar neurbanizuota teritorija esanti atokiau nuo kitų veiklų. Priklausomai nuo to, skiriasi ir užsidegimo tikimybė, nes objekto vieta įtakoja užsidegimo šaltinių skaičių ir kitus užsidegimo tikimybę lemiančius faktorius. AB „Klaipėdos nafta“ Naftos produktų terminalas yra pramoninėje teritorijoje.

Pateiktoje kreivėje (8.11 pav.) ir lentelėje nurodoma bendra užsidegimo tikimybė. Čia naudojame vertinimo metode priimta, kad staigaus užsidegimo tikimybė yra lygi 0,001 nepriklausomai nuo nuotėkio debito. Todėl kiekybiniame rizikos vertinime, siekiant apskaičiuoti uždelsto užsidegimo tikimybę, iš pasirinktos vertės reikia atimti 0,001.

Angų dydžių pasiskirstymas pateikiamas pagal OGP Report No. 434 – 1 Process Release Frequencies, pateiktus duomenis (8.7 lentelė).

8.7 lentelė. Angų dydžio pasiskirstymas (OGP, 2010)

Apibūdinimas	Diapazonas	Reprezentatyvus dydis (ekvivalentinis skersmuo)
Maža	0 mm < ED < 10 mm	5 mm
Vidutinė	10 mm < ED < 50 mm	25 mm
Didelė	50 mm < ED 150 mm	90 mm
Didžiausia galima	150 mm < ED	150 mm

9. Didelių avarijų scenarijai

Atsižvelgiant į 7.1 lentelėje identifikuotus galimus pavojingus įvykius, turinčius didelių avarijų potencialą, sudaryti galimi avarijų scenarijai. Didelių avarijų scenarijai atrinkti pagal rizikos matricos indeksą – mažos rizikos įvykiai atmesti, kiekybiniam rizikos vertinimui pasirinkti tik vidutinės rizikos įvykiai.

Esamoms ŠNP 4 x 5000 m³ talpykloms nustatyti rizikos indeksai, šiose talpyklose saugant naujus produktus, analogiškai kaip ir SA talpyklose laikant benzina. Analogiška situacija yra ir su siurblinėmis, kuriose bus kraunami nauji produktai. Atsižvelgiant į tai, kad nors dėl planuojamų naujų produktų saugojimo, esamuose objektuose rizikos indeksas nesikeičia, jiems galimų avarijų scenarijai sudaromi pasirenkant planuojamą saugoti pavojingiausią medžiagą degumo ir toksišku atžvilgiu.

Galimų didelių avarijų scenarijai taip pat sudaromi naujai planuojamoms 3 x 5000 m³ mazuto talpykloms.

Nepriimtinos rizikos inicijuojančių įvykių pavojų identifikavimo metu nenustatyta.

9.1. Scenarijų sudarymo ir jų analizės metodika

Planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo metu dar nėra parengtų projektinių sprendinių apie detalius technologinius mazgus, vamzdynų ilgius, sklendžių išdėstymą. Todėl scenarijų sudarymui jų parinkimui kiekybinei rizikos analizei atlikti pasirinkta tokia analizės seka:

- NP ir kitų produktų keliamų pavojų nustatymas;
- pirminė pasekmių analizė - didžiausių galimų minimalaus poveikio zonų nustatymas nagrinėjant scenarijus, kurių metu išsilieja didžiausias galimas pavojingų medžiagų kiekis;
- medžiagų pavojingumo ir pirminės analizės metu nustatytų jų pasekmių įvertinimas ir pavojingiausios medžiagos išskyrimas;
- 7.1 lentelėje išskirtų pradinių įvykių apjungimas, kiekybinei analizei išskiriant scenarijus su pavojingiausia medžiaga;
- kiekybinės rizikos vertinimas atrinktiems pavojingiausios medžiagos scenarijams.

Didžiausių galimų minimalaus poveikio zonų nustatymui pasirinkti avarijų scenarijai yra momentinis vienos iš saugojimo talpyklų griūtis, kai išsilieja visas pilnai užpildytoje talpykloje esantis pavojingų medžiagų kiekis ir pasklinda visoje pylimu ar gelžbetonine sienele aptvertoje teritorijoje. Kai išsiliejimas įvyksta barjerai neapribotoje teritorijoje (autocisternos griūtis), pasklidimas paskaičiuotas įvertinus vietos dangas, jų absorbcines savybes, nelygumus ir kt.

Tokių avarijų scenarijai patekti 9.3.1 lentelėje. Jie apskaičiuoti visoms talpyklose saugomoms medžiagoms, benziniui, dyzelinui, etanolui, RRME, apvandenintam mazutui ir mazutui atlaisvintose talpyklose TNP parke. Didžiausių galimų avarijų scenarijų skaičiavimas pridedamas 3 RA priede.

Avarijų įvykio medžio modelis priimtas pagal Olandijos Nacionalinio visuomenės sveikatos ir aplinkos instituto, Kiekybinio rizikos vertinimo vadovo rekomendacijas (Reference Manual Bevi Risk Assessments version 3.2, RIVM 2009) ir Įvykių medžių sudarymo metodiką: A proposal of generic event trees and probabilities for the release of different types of hazardous materials (Juan A. Vilchez, Vicenç Espejo and Joaquim Casal, Ispanija).

Sudarant kiekvienos avarijos scenarijaus įvykių medį, garų sprogo ir BLEVE efekto tikimybė buvo priimta pagal Bevi, Reference Manual Bevi Risk Assessments, v. 3.1. National Institute of Public Health and the Environment (RIVM). Bilthoven (the Netherlands), 2009. Vadovaujantis šia metodika laikoma, kad sprogo yra įmanomas tik tada kai sprogiame debesyje yra minimalus išgaravusios degios medžiagos kiekis (paprastai 500 - 1000 kg). Jei šis kriterijus nėra tenkinamas, laikoma kad sprogo tikimybė yra lygi – 0. Ši nuostata netaikoma avarijų scenarijams uždaroje erdvėje (patalpų viduje, požeminių komunikacijų šuliniuose ir kolektoriuose, talpyklų viduje ir pan.).

9.2. PŪV produktų keliamų pavojų nustatymas

PŪV įrenginiuose ir talpyklose saugomos ir kraunamos medžiagos išvardintos šios RA 4 sk., medžiagų fizikinės savybės, ribinės koncentracijos ir klasifikacinės bei saugumo charakteristikos pateiktos 2 RA priede. Medžiagos yra naudojamos chemijos pramonės komponentai, kuro priedai arba kaip katilų kuras šilumos gamybai (mazutas). Taigi visos nagrinėjamos medžiagos yra degios, garuojančios ir garų fazėje galinčios

suformuoti sprogius - degius mišinius su ore esančiu deguonimi. Degumas ir yra pagrindinė šių medžiagų pavojingumą nusakanti jų savybė.

Degių medžiagų pavojingumą nusako jų pliūpsnio temperatūra, garavimo intensyvumas (virimo temperatūra ir sočiųjų garų slėgis), apatinė (ADR) ir viršutinė (VDR) degumo ribos, parodančios medžiagos koncentracijų garų fazėje intervalą, kuriame deguonies kiekis yra pakankamas oro-garų mišinio užsiliepsnojimui.

Šiame skyrelyje pateikiama pagrindinių šių medžiagų fizikinių savybių, kurios apsprendžia dėl degumo kylančių pavojų suvestinė.

9.2.1 lentelė. PŪV naudojamų medžiagų pagrindinių pavojingumą nusakančių savybių suvestinė

Produktas	Pliūpsnio temperatūra, °C	Vid. Virimo temperatūra, °C	Virimo pradžios temperatūra, °C	Saugojimo temperatūra	Sočiųjų garų slėgis, kPa (20 °C)	ADR, tūrio proc.	VDR, tūrio proc.	IDLH, ppm
benzinas	-39	60	-42	aplinkos	45	1	6	-
mazutas	>65	-	280	aplinkos	-	-	-	-
izopentanas	-51	28	-	aplinkos	77	1,4	8,3	1500
pentanas	-49	36	-	aplinkos	58	1,5	7,8	1500
butanolis	35	118	-	aplinkos	0,6	1,45	11,25	1400
izoprenas	-54	34	-	aplinkos	53	2	8,9	-
heksanas	-26	69	-	aplinkos	17	1,2	7,7	1100
butilakrilatas	39	145	-	aplinkos	0,4	1,5	9,9	-
stirenas	31	145	-	aplinkos	0,7	1,1	6,1	700
metanolis	12	65	-	aplinkos	12,3	6	36	6000
MTBE	-34	-	55	aplinkos	25	1	8	-
benzenas	-12	80	-	aplinkos	10	1,2	7,8	500

Sočiųjų garų slėgis, kartu su virimo temperatūra apibūdina medžiagos garavimo intensyvumą. Aukščiausia sočiųjų garų slėgio reikšmė aplinkos temperatūroje nustatyta izopentanui, pentanui ir izoprenui. Palyginimui benzino sočiųjų garų slėgis prie 20°C – 45 kPa, tad šios medžiagos savo degumui yra jam artimos. Likusių medžiagų sočiųjų garų slėgis aplinkos temperatūroje yra mažesnis, tai rodo jų mažą garavimo intensyvumą.

Pliūpsnio temperatūra, nusakanti medžiagos garų galimybę užsiliepsnoti nuo išorinio šaltinio benzinui siekia -39 °C, jam artimiausi yra izopentanas, pentanas, izoprenas, benzenas ir MTBE. Šių medžiagų garai lengvai gali užsiliepsnoti aplinkos temperatūroje, likusios medžiagos tik patekusios pašildytos arba patekusios į gaisro zoną.

Kai kurios planuojamos medžiagos yra toksiškos, padidintos garų koncentracijos ore pavojingumas apibrėžiamas IDLH koncentracija (koncentracija, kuriai esant aplinkos ore žmonės per 30 min. gali savarankiškai evakuotis iš pavojingos zonos be negrįžtamų pakenkimų sveikatai). Žemiausią IDLH turi stirenas ir benzenas.

Pavojingiausios PŪV medžiagos yra izopentanas degumo atžvilgiu, benzenas garų cheminės taršos atžvilgiu. Šioms medžiagoms išsiliejus ir garuojant galimas jų užsiliepsnojimas nuo artimo arba nuo nutolusio užsidegimo šaltinio. Benzeno atveju taip pat galima oro tarša toksiškais garais.

Nuo artimo liepsnos šaltinio gali kilti gaisras paviršiumi ir ugnies pliūpsnis. Blevė efektas galimas jeigu gaisro židinyje atsidurtų slėginis indas su degia medžiaga. Kadangi tokio stacionaraus indo nagrinėjamos PŪV vietose nėra, Blevė efektas ir jo sukeltas ugnies kamuolio efektas detaliau nenagrinėjamas.

Nuo nutolusio užsidegimo šaltinio gali kilti ugnies pliūpsnis, o uždaroje erdvėje (blogai vėdinamose patalpose, tuščiose neišvėdintose talpyklose, požeminių komunikacijų šulinėliuose ir kolektoriuose) sprogiimas. Ugnies pliūpsnio ar sprogiimo kilimas galimas tik teritorijoje, kurioje pasiekama išsiliejusios medžiagos ADR koncentracija.

9.3. Pirminė pasekmių analizė

Pirminė pasekmių analizė atliekama siekiant nustatyti didžiausias galimas poveikio zonas, įskaitant minimalaus poveikio zonas kuriose galimi tik grįžtami pakenkimai sveikatai pagal Rekomendacijose nurodytus kriterijus, t.y perteklinio slėgio sprogo metu reikšmė >3 kPa, ilgalaikio šiluminio spinduliavimo intensyvumas gaisro metu >3 kW/m², tūrinio gaisro (ugnies kamuolio) trumpalaikio šiluminio spinduliavimo dozė >150 kJ/m². Taip pat analizuojamos ADR ir IDLH koncentracijų viršijimų zonos.

Minimalaus poveikio zonos nustatomos organizacinėms priemonėms planuoti tiek įmonės, tiek savivaldybės ir vietos bendruomenių mastu. Tokiose zonose neplanuojami evakuojamųjų žmonių surinkimo, pirminės pagalbos nukentėjusiems suteikimo punktai. Per šias zonas pagal galimybes nenumatomi evakuacijos maršrutai, materialinių išteklių avarių likvidavimui sukaupimo vietos.

Pirminė pasekmių analizė atliekama laikantis šių prielaidų:

- Priimamos nepalankiausios meteorologinės sąlygos;
- Priimamas momentinis visos talpykloje esančios medžiagos išsiliejimas;
- Garavimo laikas, kol išsiliejęs paviršius padengiamas putokšliu ir sustabdomas garavimas priimamas 1 val. (3600 s);
- Skaičiuojant gaisro ir ugnies kamuolio šiluminio poveikio zoną nevertinama vėjo krypties įtaka;
- Skaičiuojant sprogo poveikio zoną daroma prielaida, kad sprogo įmanomas visoje zonoje, kur pasiekama ADR koncentracija, oro kartotinumų rodiklį vertinant tik kaip sprogo mišinio kiekio indikatorius;
- Daroma prielaida, kad sprogius (degius) mišinius gali suformuoti visos saugomos medžiagos;
- IDLH ir ADR viršijimo zonos skaičiuojamos naudojant sunkių dujų sklaidos modelį.

Analizuojami scenarijai pateikti 9.3.1 lentelėje, scenarijų skaičiavimai 3 RA priede, poveikio zonos 9.3.2 lentelėje, skaičiavimai ir grafinis zonų pavaizdavimas 4 RA priede.

Gaisro degant paviršiumi talpyklų zonose didžiausias poveikis bus suirus 5000 m³ izopentano talpyklai (12 scenarijus). Minimalaus poveikio zona ($q>3$ kW/m²) siekia 373 m, negrįžtamų pakenkimų sveikatai zona ($q>5$ kW/m²) – 289 m, galimi pavieniai mirtini atvejai ($q>7$ kW/m²) – 244 m, šimtaprocentinis mirtingumas ($q>37,5$ kW/m²) 105 m. Mazuto 5000 m³ talpyklos išsiliejimo atveju minimalaus poveikio zona ($q>3$ kW/m²) siekia 265 m.

Izopentano garų sprogo uždaroje erdvėje talpyklų zonose didžiausias poveikis bus suirus 5000 m³ talpyklai (12 scenarijus). Minimalaus poveikio zona ($\Delta P>3$ kPa) siekia 492 m, negrįžtamų pakenkimų sveikatai zona ($\Delta P>5$ kPa) – 267 m, galimi mirtini atvejai ($\Delta P>12$ kPa) – 131 m, šimtaprocentinis mirtingumas ($\Delta P>100$ kPa) - 41 m.

Ugnies kamuolių poveikio zonos greta talpyklų pavojingiausiu izopentano išsiliejimo atveju siekia 109 m. Tačiau jų kilimo galimybės tik teorinės, todėl jas nagrinėti netikslinga.

Garų fazės sklaidos metu talpyklų zonoje ADR izopentano išsiliejimo atveju pasiekama - 132 m atstumu, IDLH benzeno išsiliejimo atveju 164 m.

9.3.1 lentelė. Didžiausių galimų avarių scenarijai (talpyklų suirimas) minimalaus poveikio zonoms nustatyti

Informacija apie nuotėkį								Medžiagos savybės				Scenarijaus tikimybė						
Pavojų registro scenarijai	Scenarijų indeksai	Debitas m ³ /h	Slėgis, bar	Temperatūra, °C	Reakcijos laikas, s	Išsiliejęs kiekis, m ³	Pasklidimo plotas, m ²	Pavadinimas	tankis, t/m ³	virimo t, °C	garų slėgis, kPa	Bendra įvykio tikimybė	Išsiliejimo vietoje, užsidegimas nuo artimo liepsnos šaltinio			Garų sklaida, užsidegimas nuo nutolusio liepsnos šaltinio		
													Sprogimas	BLEVE, ugnies kamuolys	Gaisras	Sprogimas	Pliūpsnis	Sklaida be užsidegimo
Talpyklų suirimas																		
12	12-I	momentinis	1	aplinkos	3600	4750	2130	izopentanas	0,62	28	77	2,00E-05	5,20E-07	-	7,80E-07	7,48E-07	1,12E-07	1,68E-05
27	27-M	momentinis	1	aplinkos	3600	4750	1600	mazutas	1,0	180	-	1,50E-05	-	-	1,50E-08	-	-	-

9.3.2 lentelė. Didžiausių galimų avarių pavojingo poveikio zonos (talpyklų suirimas)

Scenarijus			Pavojingo poveikio zonos																					
Nr.	Medžiaga	Kiekis, m ³	Sprogimas								Gaisras					Ugnies kamuolys			Pliūpsnis		Garų sklaida			
			Tikimybė		Perteklinis slėgis, ΔP, kPa						Tikimybė	Šiluminis spinduliavimas, q, kW/m ²					Tikimybė	Dozė, kJ/m ²			Tikimybė	ADR*, m	Tikimybė	IDLH, m
			Garavimo plotas	vietoje	nutulęs	100	53	12	5	3*		Poveikio zonos, m						Poveikio zonos, m						
Talpyklų suirimas																								
12	izopentanas	4750	2130	5,20E-07	7,48E-07	41	55	131	267	429	7,80E-07	105	183	244	289	373	7,80E-07	83	96	109	1,12E-07	132	1,68E-05	164
27	mazutas	4750	1600	-	-	-	-	-	-	-	1,50E-08	75	130	173	205	265	-	-	-	-	-	-	-	-

*- kriterijai minimalaus poveikio zonoms nustatyti

9.4. Cheminės taršos analizė ir rezultatų palyginimas su 2017 m. saugos ataskaita

Gaisro metu besiskiriančių degimo produktų sklaida pirminės rizikos vertinimo metu sumodeliuota naudojant programinę įrangą ALOHA. Modeliavimas atliktas siekiant nustatyti zonas kuriose didelių gaisrų metu viršijama pagrindinio degimo produktų IDLH koncentracija.

Modeliavimo duomenys pateikti 9.4.1 lentelėje. IDLH viršijimo zonos 4 RA priede, jų palyginimas su 2013 m. Saugos ataskaitoje nustatytomis cheminės taršos gaisro metu zonomis 5 RA priede.

9.4.1 lentelė. IDLH zonos

Scenarijus Nr.	Gaisro tikimybė	IDLH zona, m
12	7,80E-07	658
27	1,50E-08	83
Scenarijus Nr.	Garų sklaidos tikimybė	IDLH zona, m
12 (benzenas)	1,68E-05	164

9.5. Scenarijų kiekybinei rizikos analizei išskyrimas

Tolesnei analizei parinkti scenarijai, kuriems 7 skyriuje (7.1 lentelėje) nustatyta vidutinė rizika. Vadovaujantis 9.1 ir 9.2 sk. išnagrinėtų saugomų ir kraunamų medžiagų pavojingumu ir jų suformuojamomis pavojingo poveikio zonomis, nagrinėjami scenarijai, susiję su izopentano išsiliejimu, kitų medžiagų keliama rizika yra mažesnė. QRA dalyje atskirai nagrinėjamas tik 1 priimtinos rizikos scenarijus - mazuto talpyklos suirimas. Tolesnei analizei atrinkti scenarijai - 9.5.1 lentelėje.

9.5.1 lentelė. Scenarijų kiekybiniam rizikos vertinimui išskyrimas

Pavojingų įvykių Nr.*	Rizikos lygis, indeksas*	medžiagos	Jungtinis scenarijus QRA	Medžiaga nagrinėjama QRA
34	vidutinė rizika, indeksas 13	benzenas, izopentanas, pentanas, butil-alkoholis, izoprenas, heksanas, butil-akrilatas, MTBE, stirenas, metanolis	1 - didelis nuotėkis iš siurblio slėginės linijos talpyklų krovos metu	izopentanas
3, 7	vidutinė rizika, indeksas 8		2 - didelis nuotėkis per talpyklos armatūrą	izopentanas
4, 8	vidutinė rizika, indeksas 7		3 - labai didelis nuotėkis per talpyklos armatūrą	izopentanas
12, 13, 14	vidutinė rizika, indeksas 11-12		4 - 5000 m ³ talpyklos aptvertoje aikštelėje suirimas	izopentanas
17	vidutinė rizika, indeksas 13	mazutas	5 - didelis mazuto nuotėkis iš siurblio slėginės linijos talpyklų krovos metu	mazutas
21, 25	priimtina rizika, indeksas 13		6 - didelis mazuto nuotėkis per talpyklos armatūrą	mazutas
27, 28, 29	priimtina rizika, indeksas 11-12		7 - 5000 m ³ mazuto talpyklos aptvertoje aikštelėje suirimas	mazutas

Tokiu būdu kiekybinei rizikos analizei atrinkti 7 galimų pavojingų įvykių sukiamų didelių avarių scenarijai.

9.5.2 lentelėje pateikiami jungtiniai scenarijai kiekybiniam rizikos vertinimui, nurodant pagrindinius įvesties duomenis individualios ir socialinės rizikos vertinimui. Pagrindiniai įvesties duomenys yra angos dydis, nuotėkio laikas ir pagrindinio įvykio tikimybė. TNO programinė įranga kiekybinei rizikos analizei Riskcurves savo algoritmais įvertina išsiliejusios medžiagos kiekius, pasklidimo plotą, tolimesnio scenarijaus vystymosi tikimybes, įvertinant įvestą pagrindinio įvykio tikimybę, nustato pasekmių zonas ir rizikos kontūrus. Talpyklų suirimo atveju nurodomas išsiliejusios medžiagos kiekis.

9.5.2 lentelė. Kiekybiniam rizikos vertinimui atrinkti scenarijai

Jungtinio scenarijaus Nr.	QRA kodas	Aprašymas	Mazgų skaičius, ilgis	Pradinio įvykio tikimybė	Angos dydis, mm arba išsiliejęs kiekis, t	Nuotėkio (reakcijos) laikas, s
---------------------------	-----------	-----------	-----------------------	--------------------------	---	--------------------------------

1	1-150-I	Izopentano nuotėkis iš slėginės siurblio linijos talpyklų krovos metu	14	5,40E-05	150 mm	600
	1-50-I		14	2,90E-04	50 mm	600
	1-10-I		14	1,00E-03	10 mm	600
2, 3	2-150-I	Izopentano nuotėkis iš talpyklos per armatūrą	12	5,00E-06	150 mm	600
	2-50-I		12	5,00E-06	50 mm	600
	2-10-I		12	1,00E-04	10 mm	600
4	3-I	5000 m ³ izopentano talpyklos suirimas	4	5,00E-06	2945 t	3600
5	4-150-M	Mazuto nuotėkis iš slėginės siurblio linijos talpyklų krovos metu	14	5,40E-05	150 mm	600
	4-50-M		14	2,90E-04	50 mm	600
	4-10-M		14	1,00E-03	10 mm	600
6	5-150-M	Mazuto nuotėkis iš talpyklos per armatūrą	12	5,00E-06	150 mm	600
	5-50-M		12	5,00E-06	50 mm	600
	5-10-M		12	1,00E-04	10 mm	600
7	6-M	5000 m ³ mazuto talpyklos suirimas	3	5,00E-06	4750 t	3600

10. Kiekybinis rizikos vertinimas

10.1. Kiekybinės rizikos vertinimo objektas

Kiekybinis rizikos vertinimas apima dvi zonas, kuriose bus vykdoma plauojama ūkinė veikla. Viena yra vakarinėje AB „Klaipėdos nafta“ terminalo dalyje, kita esanti rytinėje terminalo dalyje, TNP saugojimo zonoje.

Scenarijai kiekybinės rizikos vertinimui atrinkti 9 sk., 9.5.2 lentelėje.

10.1.1 lentelė. Maksimalaus poveikio zonos PŪV

PŪV zona	PŪV žmonių skaičius	Maksimalaus poveikio zona	Didžiausias žmonių skaičius maksimalaus poveikio zonoje
Esama ŠNP talpyklų 4x5000 m ³ saugojimo zona	-	658	300*
Planuojamų talpyklų 6x5000 m ³ TNP parke zona	-	265	500

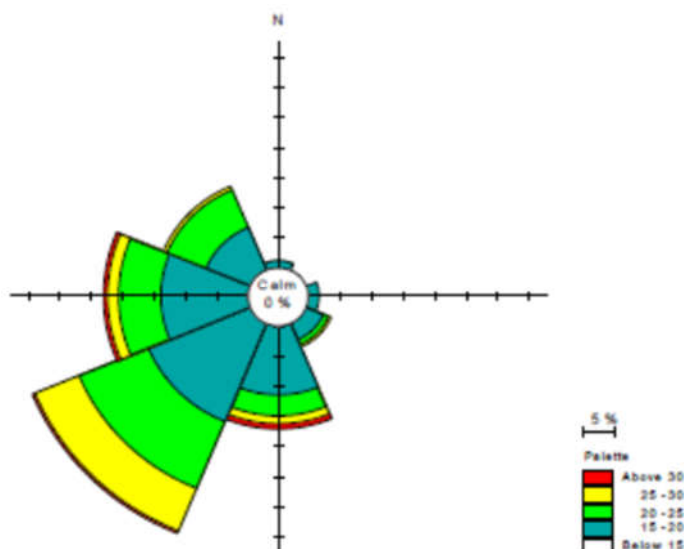
*- degimo produktų sklaidos IDLH viršijimo zonoje

10.2. Kiekybinės rizikos vertinimo įranga

Kiekybinis rizikos vertinimas atliktas panaudojant sertifikuotą olandų kompanijos TNO programinės įrangos paketą - Riskcurves.

10.3. Meteorologinės sąlygos

AB „Klaipėdos nafta“ rizikos vertinimui naudojama vėjų rožė pateikiama 10.1 pav. (Kiekybinis rizikos vertinimas. SGD paskirstymo stotis. SOFREGAZ SAS, 2015).



10.1 pav. Vėjų rožė.

Atmosferos stabilumo sąlygos priimtos pagal tipines meteorologines sąlygas (10.3.1 lentelė). Meteorologinių sąlygų rinkiniai modeliavimui pateikti 10.3.2 lentelėje ir 10.2 pav.

10.3.1 lentelė. Atmosferos stabilumo klasės prie tipinių meteorologinių sąlygų

Vėjo greitis m/s	Diena, saulės spinduliavimas			Naktis, debesuotumas		
	stiprus	vidutinis	silpnas	nedidelis	vidutinis	apsiniauę
<2	A	A-B	B-C			D
2-3	A-B	B	C	E	F	D
3-5	B	B-C	C	D	E	D
5-6	C	C-D	D	D	D	D
>6	C	D	D	D	D	D

10.3.2 lentelė. Meteorologinių sąlygų rinkiniai kiekybinės rizikos vertinimui

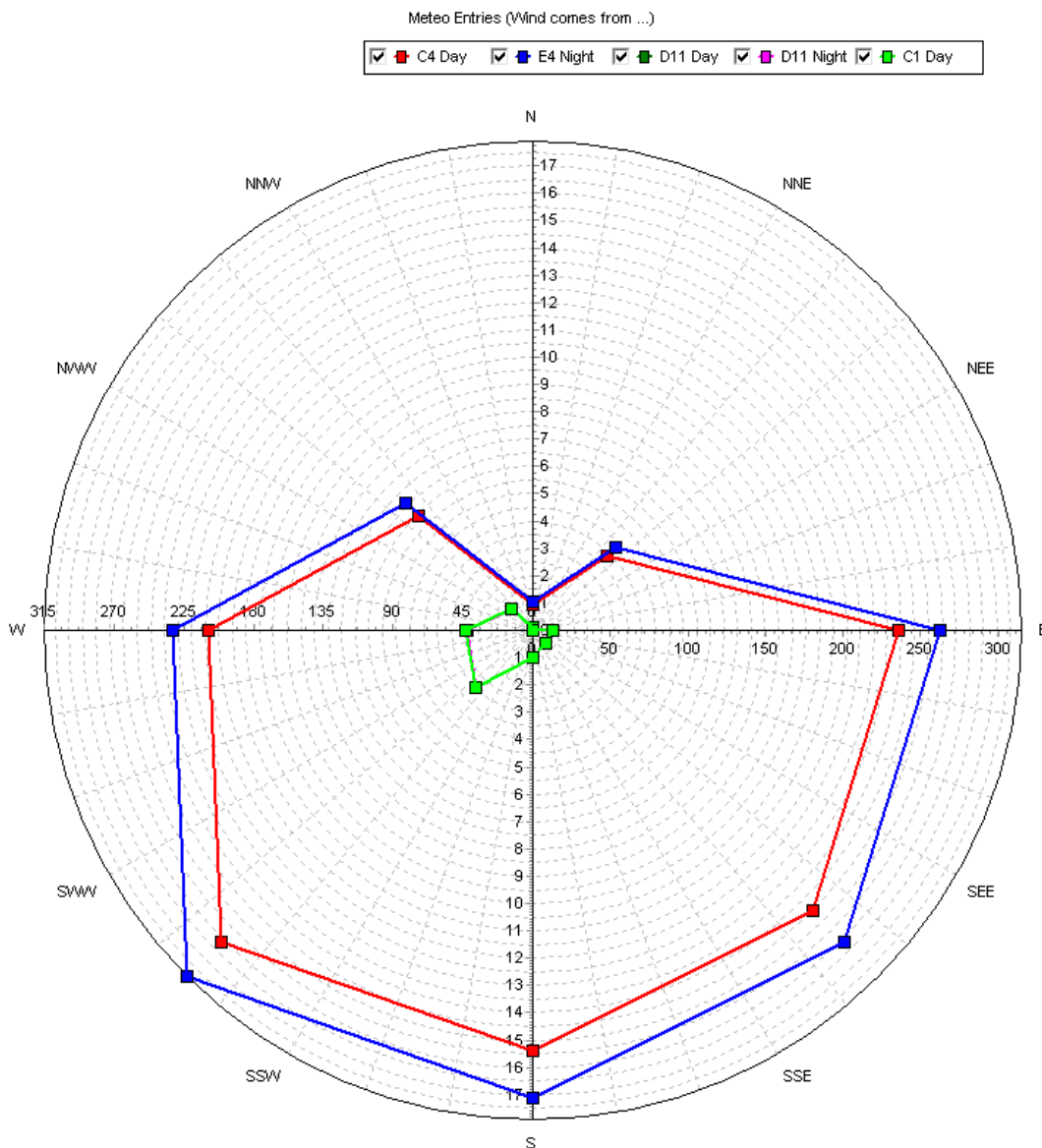
Kryptis	Sektorius	Dienos meteorologinės sąlygos				Nakties meteorologinės sąlygos		
		1C	4C	10,5D	Viso:	4E	10,5D	Viso:
Š	337,5-22,5	0,09	0,93	0,09	1,11	1,03	0,09	1,12
ŠR	22,5-77,5	0,00	3,86	0,00	3,86	4,29	0,00	4,29
R	77,5-112,5	0,74	13,40	0,74	14,88	14,93	0,74	15,67
PR	112,5-157,5	0,64	14,50	0,64	15,78	16,13	0,64	16,77
P	157,5-202,5	0,98	15,40	0,98	17,36	17,05	0,98	18,03
PV	202,5-247,5	2,95	16,10	2,95	22,00	17,87	2,95	20,82
V	247,5-292,5	2,44	11,90	2,44	16,78	13,18	2,44	15,62
ŠV	292,5-337,5	1,12	5,91	1,12	8,15	6,57	1,12	7,69
Viso:		8,96	82,00	8,96	99,99	91,05	8,96	100,01

Kitos meteorologinės konstantos, naudotos kokybinės rizikos vertinimo metu pateikiamos 10.3.3 lentelėje.

10.3.3 lentelė. Kiekybiam rizikos vertinimui naudotos meteorologinės konstantos

Parametras	Reikšmė	Pastabos
Oro temperatūra	0 °C	Šaltas periodas, int. +9 ÷ -33
	+20 °C	Šiltas periodas, int.+34 ÷ +10

Oro slėgis	1,013 hPa	Atmosferinis slėgis
Santykinis drėgnumas	81%	
Saulės srauto intensyvumas	0,92 kW/m ²	Vidutinėms platumoms būdingas intensyvumas
Kiti parametrai		Riskcurves vidurkiniai parametrai



10.2 pav. Meteorologinių sąlygų rinkiniai kiekybinės rizikos vertinimui.

Meteorologinių sąlygų rinkiniai dienos ir nakties periodams ir nurodytos meteorologinės konstantos įvesti į Riskcurves programą individualios ir socialinės rizikos įvertinimui. Kitus reikiamus meteorologinius parametrus programinė įranga pasirenka pagal įvestos vietovės duomenis.

10.4. Žmonių skaičius planuojamos ūkinės veiklos aplinkoje

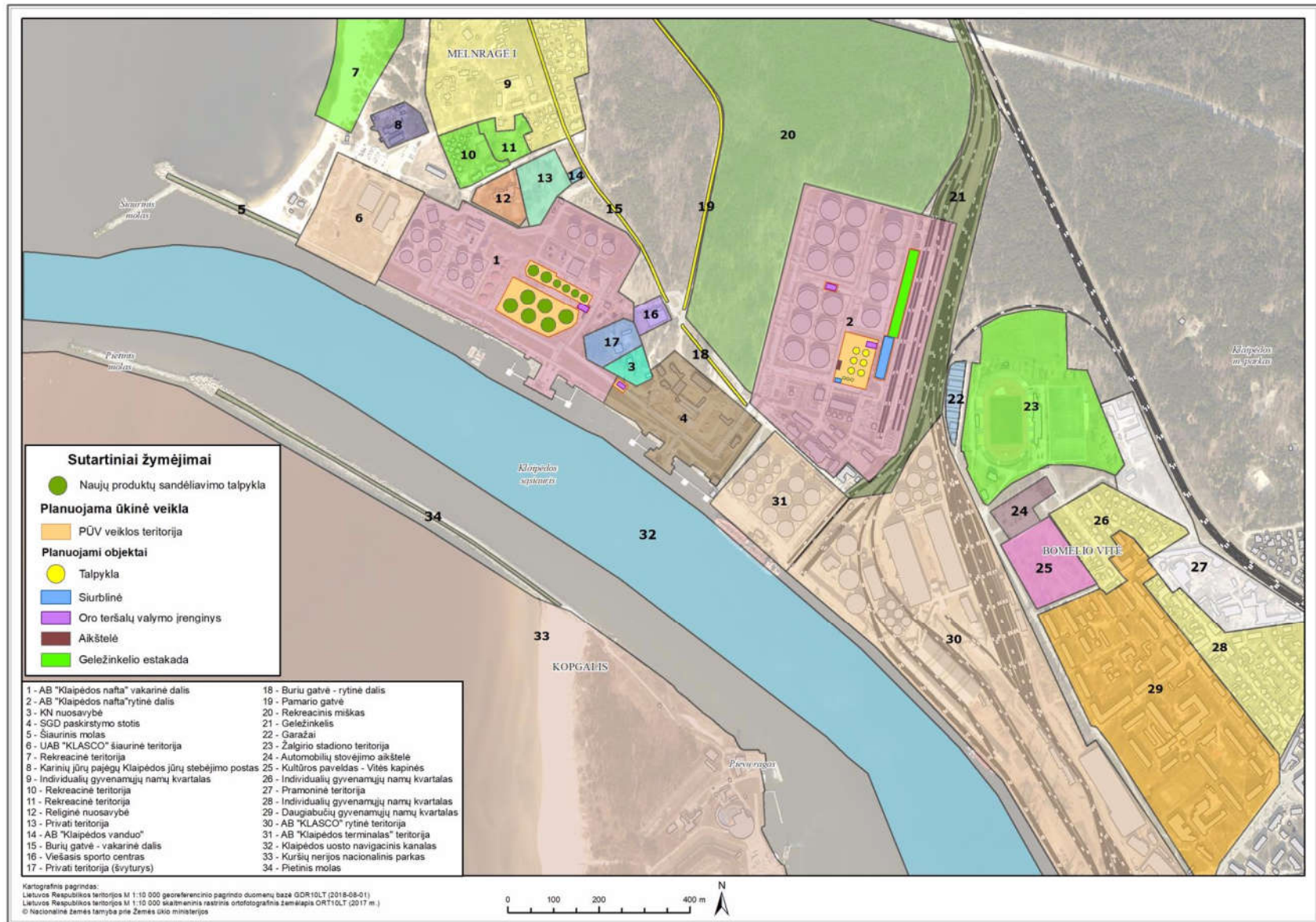
Planuojamos ūkinės veiklos aplinkoje esantys ūkio subjektai ir teritorijos pateikiami 10.3 pav.

Gyventojų skaičius atviroje teritorijoje ir patalpose dienos ir nakties periodais pateikiami 10.4.1 lentelėje

10.4.1 lentelė. Žmonių skaičius

Nr.	Teritorija	Žmonių skaičius			
		dieną		naktį	
		patalpoje	lauke	patalpoje	lauke
1	AB "Klaipėdos nafta" vakarinė dalis	13	24	3	34
1a	Autocisternų užpildymo ŠNP aikštelė	0	6	0	6
2	AB "Klaipėdos nafta" rytinė dalis	96	65	11	17
3	KN nuosavybė	1	1	0,5	0,5
4	SGD paskirstymo stotis	20	20	5	5
5	Šiaurinis molas	0	1	0	0
6	UAB "KLASCO" šiaurinė teritorija	1	0,1	0	0
7	Rekreacinė teritorija	0	300	0	2
8	Karinių jūrų pajėgų Klaipėdos jūrų stebėjimo postas	4	1	4	1
9	Individualių gyvenamųjų namų kvartalas	400	40	880	0
10	Rekreacinė teritorija	300	204	0	4
11	Rekreacinė teritorija	0	2	0	2
12	Religinė nuosavybė	18	2	9	1
13	Privati teritorija	0	2	0	0
14	AB "Klaipėdos vanduo"	0,9	0,1	0	0
15	Burių gatvė - vakarinė dalis	60	60	0	0
16	Viešasis sporto centras	45	5	13,5	1,5
17	Privati teritorija (švityrus)	0,9	0,1	0	0
18	Burių gatvė - rytinė dalis	0	2,3	0	0
19	Pamario gatvė	75	75	25	25
20	Rekreacinis miškas	0	5	0	0
21	Geležinkelis	2	2	0	0
22	Garažai	8	2	0	0
23	Žalgirio stadiono teritorija	50	500	0	0
24	Automobilių stovėjimo aikštelė	5	5	0	0
25	Kultūros paveldas - Vitės kapinės	0	2	0	0
26	Individualių gyvenamųjų namų kvartalas	80	20	100	0
27	Pramoninė teritorija	45	5	0	0
28	Individualių gyvenamųjų namų kvartalas	180	20	200	0
29	Daugiabučių gyvenamųjų namų kvartalas	950	50	1000	0
30	AB "KLASCO" rytinė teritorija	15	15	6,25	6,25
31	UAB "Krovinių terminalas" teritorija	27,5	30,5	8,5	8
32	Klaipėdos uosto navigacinis kanalas	678	0	25	0
33	Kuršių nerijos nacionalinis parkas	0	10	0	2
34	Pietinis molas	0	5	0	0

Gretimų teritorijų ribos ir žmonių skaičius jose dienos ir nakties periodais įvesti į Riskcurves programą individualios ir socialinės rizikos įvertinimui.



10.3 pav. Aplinkiniai objektai ir teritorijos.

10.5. Kiekybinio rizikos vertinimo rodikliai ir kriterijai

Kiekybinio rizikos vertinimo metu nustatoma PŪV įrenginių individuali ir socialinė rizika. Rizikos vertinimas paremtas individo mirties rizika pagrįstais kriterijais. Individualios rizikos nustatymui naudojami LISR ir IRPA rodikliai.

10.5.1 Individualios rizikos vertinimo rodikliai ir kriterijai

Individualios rizikos nustatymui naudojami LISR ir IRPA rodikliai.

LISR - individualios rizikos konkrečioje vietoje rodiklis (angl. Location-specific Individual Risk) - tikimybė, kad asmuo, hipotetiškai patalpintas tam tikroje vietoje, atviroje erdvėje (neapsaugotas pastato konstrukcijomis) 24 valandas per parą ir 365 dienas per metus, bus mirtinai sužalotas. LISR rodiklis paprastai taikomas nustatant visuomenei šalia analizuojamo objekto ir tolimesnėje jos aplinkoje kylančią riziką.

Individuali rizika konkrečioje vietoje apibūdinama individualios rizikos kontūrais prie įvairių tikimybių žemėlapyje. Rizikos kontūras nepriklauso nuo laiko, kurį asmuo yra faktiškai veikiamas pavojaus.

Šioje rizikos analizėje pateikiami apibendrinti Individualios rizikos konkrečioje vietoje (LISR) kontūrai:

- vakarinėje zonoje esančių PŪV galimų avarių keliamoms rizikoms (esamos ŠNP talpyklos 4x5000 m³).
- rytinėje zonoje esančių PŪV galimų avarių keliamoms rizikoms (planuojamos TNP talpyklos 3x5000 m³).

LR normatyviniai dokumentai nenustato LISR kriterijų, vadovaujantis ES ir kitų išsivysčiusių šalių praktika buvo priimti tokie LISR rodiklio kriterijai:

Rizikos laipsnis	LISR rodiklis
Visuomenei nepriimtinos rizikos riba	1,00E-04
Visuotinai priimtinas rizikos laipsnis pramoninėms teritorijoms	>1,00E-05
Visuotinai priimtinas rizikos laipsnis gyvenamosioms teritorijoms	>1,00E-06
Visuotinai priimtinas rizikos laipsnis jautrioms teritorijoms	>1,00E-07

IRPA - Metinis individualios rizikos žmonių grupei rodiklis (angl. Individual Risk per Annum) – tikimybė, kad vienas žmogus bus mirtinai sužalotas per vienerių metų laikotarpį, įvertinat faktinį jo buvimo analizuojamoje vietoje laiką (priklausomybė nuo darbo trukmės). IRPA rodiklis paprastai taikomas įvertinant pavojingo objektų darbuotojams kylančią riziką, paprastai vidurkinama tam tikrai dirbančių žmonių grupei.

Individuali rizika per metus apskaičiuojama ir pateikiama lentelėse atskiroms darbuotojų grupėms ir apibrėžtose teritorijose esantiems gyventojams. Vertinant riziką IPRA rodikliu tikslus poveikį patiriančių žmonių skaičius nėra svarbus.

Šioje rizikos analizėje Metinis individualios rizikos žmonių grupei rodiklio (IPRA) reikšmės paskaičiuotos visoms AB „Klaipėdos nafta“ ir aplinkinių įmonių darbuotojų grupėms ir aplinkiniams gyventojams, jeigu jie patenka į individualios rizikos konkrečioje vietoje kontūrus, prie tikimybės didesnės negu 1,00E-09.

LR normatyviniai dokumentai nenustato IPRA kriterijų. AB „Klaipėdos nafta“ SGD paskirstymo stoties kiekybinio rizikos vertinimo ataskaitoje, vadovaujantis Jungtinės karalystės Sveikatos priežiūros ir saugumo tarnybos (UK HSE - Health and Safety Executive) rekomendacijomis buvo priimti tokie IPRA rodiklio kriterijai skirtingo naudojimo teritorijoms:

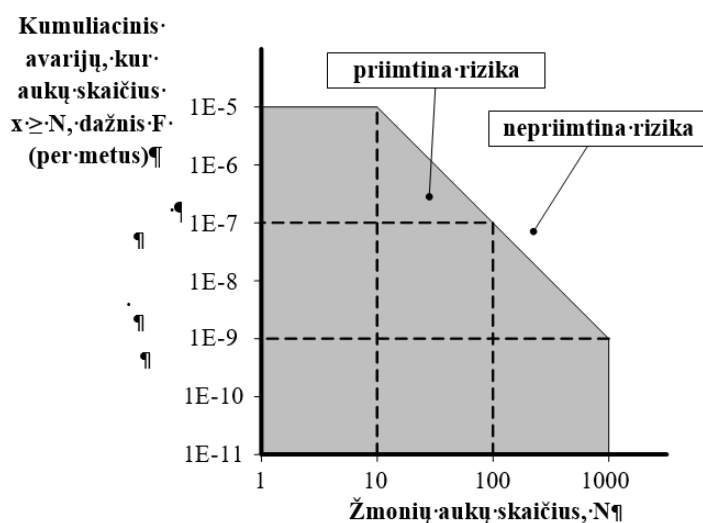
Teritorijos naudojimas	IPRA rodiklio reikšmės		
	priimtinas	ALARP zona	Nepriimtinas
Pramoninės teritorijoms	<1,00E-05	1,00E-05 ÷ 1,00E-03	>1,00E-03
Gyvenamosios (retai apgyvendintos, rekreacinės teritorijos)	<1,00E-06	1,00E-06 ÷ 1,00E-03	>1,00E-03
Jautrios (tankiai apgyventos teritorijos, mokyklos, ligoninės)	<1,00E-07	1,00E-07 ÷ 1,00E-04	>1,00E-04

10.5.2 Socialinės rizikos vertinimo metodas ir kriterijai

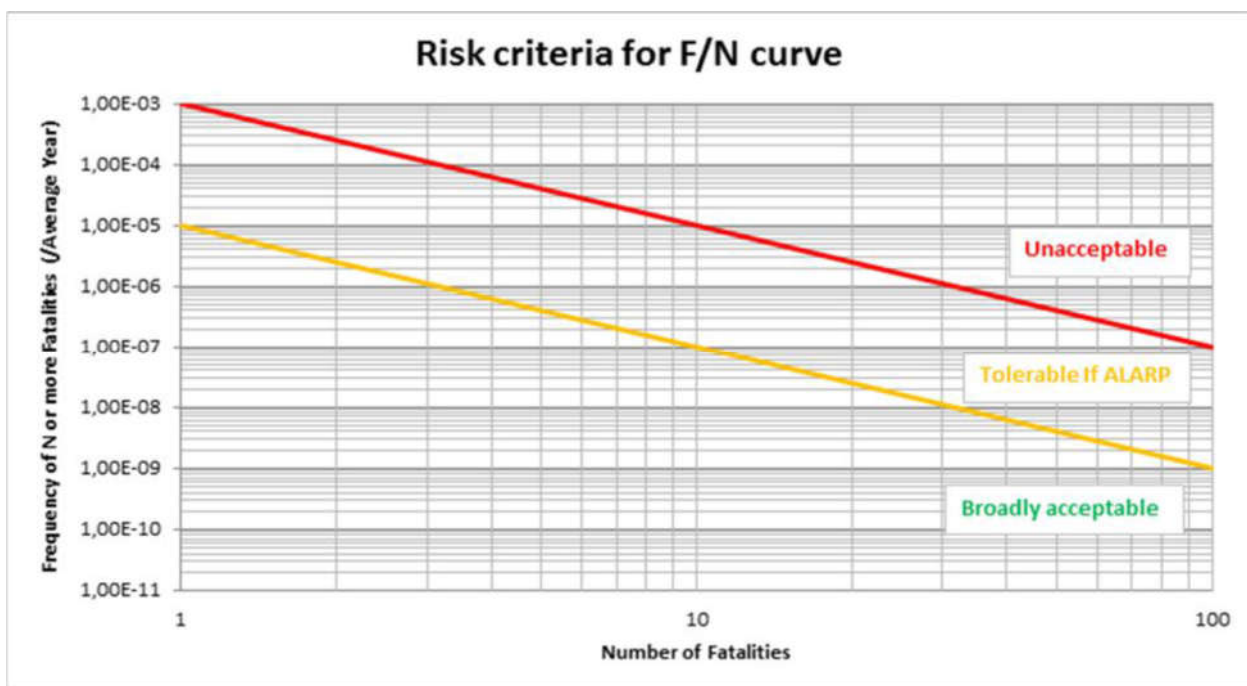
Socialinė rizika skirta įvertinti avarijos metu žalą patyrusių žmonių kiekiui. Kaip ir individualios rizikos socialinės rizikos vertinimas paremtas individo mirties rizika pagrįstais kriterijais.

Socialinės rizikos nustatymui naudojamas F-N kreivės metodas (angl. F- frequency (of occurrence); N – number (of persons harmed)). F-N kreivė tai logaritminis grafikas, parodantis priklausomybę tarp galimo aukų skaičiaus (atidedamas horizontalioje koordinatinių ašyje) ir akumuliacinio įvykio dažnio (atidedamas vertikaliajame koordinatinių ašyje).

LR normatyviniai dokumentai vienareikšmiškai nenustato socialinės rizikos kriterijų. Pavojingų objektų saugos ataskaitos rengimo rekomendacijose pateikiamas rekomenduojamas priimtinos socialinės rizikos kontūras (10.4 pav.). AB „Klaipėdos nafta“ SGD paskirstymo stoties kiekybinio rizikos vertinimo ataskaitoje priėmė griežtesnius kriterijus (10.5 pav.), išskiriant ALARP zoną. Šioje analizėje naudojami AB „Klaipėdos nafta“ kriterijai.



10.4 pav. Saugos ataskaitos rengimui rekomenduojamas priimtinos socialinės rizikos kontūras.



10.5 AB „Klaipėdos nafta“ priimti socialinės rizikos kriterijai.

10.5.3 Pasekmių vertinimo rodikliai ir kriterijai

Pasekmių vertinimas atliekamas pagal Riskcurves įrangos algoritmus ir įvesties duomenis visiems nagrinėjamiems scenarijams. Vertinamas paremtas individo mirties rizika pagrįstais kriterijais. Mirties atveju pradžia prasideda prie 12 kPa perteklinio slėgio sprogo metu, prie 7 kW/m² ilgalaikio šiluminio spinduliavimo gaisro metu, prie 350 kJ/m² trumpalaikio šiluminio spinduliavimo dozės ugnies kamuolio atveju. Taip pat analizuotas garų fazės ADR koncentracijos susidarymas priimant, kad ADR viršijimo zonoje galimas 100 procentų mirtingumas.

Kiekybinio rizikos vertinimo pasekmių modeliavimo rezultatai pateikiami 10.5.1 lentelėje.

10.5.1 lentelė. Individuali rizika per metus (IPRA) AB „Klaipėdos nafta“

Duomenys apie scenarijų				Mirtino poveikio zonos			
Jungtinio scenarijaus Nr.	QRA kodas	Mazgų skaičius	Pradinio įvykio tikimybė	Ilgalaikis šiluminis spinduliavimas	Trumpalaikio šiluminio spinduliavimo dozė	Perteklinis slėgis	Apatinė degumo riba
				7 kW/m ²	350 kJ/m ²	12 kPa	m
1	1-150-I	14	5,40E-05	34	-		-
	1-50-I	14	2,90E-04	24	-		-
	1-10-I	14	1,00E-03	11	-		-
2, 3	2-150-I	12	5,00E-06	62	-		-
	2-50-I	12	5,00E-06	28	-		-
	2-10-I	12	1,00E-04	11	-		-
4	3-I	4	5,00E-06	105	-	39	37
5	4-150-M	14	5,40E-05	36	-		-
	4-50-M	14	2,90E-04	25	-		-
	4-10-M	14	1,00E-03	11	-		-
6	5-150-M	12	5,00E-06	64	-		-
	5-50-M	12	5,00E-06	28	-		-
	5-10-M	12	1,00E-04	12	-		-
7	6-M	3	5,00E-06	67	-		-

Pasekmių modeliavimo rezultatų analizė parodė, kad PŪV vietoje pavojingiausi scenarijai yra gaisrai paviršiumi. Garų sprogo metu atviroje teritorijoje galimas tik išsiliejus izopentano talpyklai. Kitais atvejais sprogo metu galimi tik garavimai vykstant požeminėse komunikacijose ir tuščiose talpyklose. BLEVE efekto ir ugnies kamuolio susidarymas PŪV įrenginiuose negalimas, gaisro židinyje nėra slėginių indų. Ugnies pliūpsniai užsidegus degiems garams ADR išplitimo zonoje galimi, bet ADR pasiekama tik virš garuojančio paviršiaus arba šalia jo.

10.6. Kiekybinės rizikos vertinimo rezultatai

Kiekybinis rizikos vertinimas atliktas pagal programinės įrangos Riskcurves siūlomus skaičiavimo algoritmus įvertinant išsiliejusios medžiagos skystos fazės gaisro ir jos garų sprogo metu užsidegus nuo artimo liepsnos šaltinio ir garų sklaidos metu kylančius sprogo ir ugnies pliūpsnio pavojingo poveikio zonas, individualią riziką, išreikštą rizikos konkrečioje vietoje pagal LSIR rodiklį kontūru, paskaičiuotą metinę individualią riziką pagal IRPA rodiklį ir socialinę riziką, išreiškiamą F-N kreive.

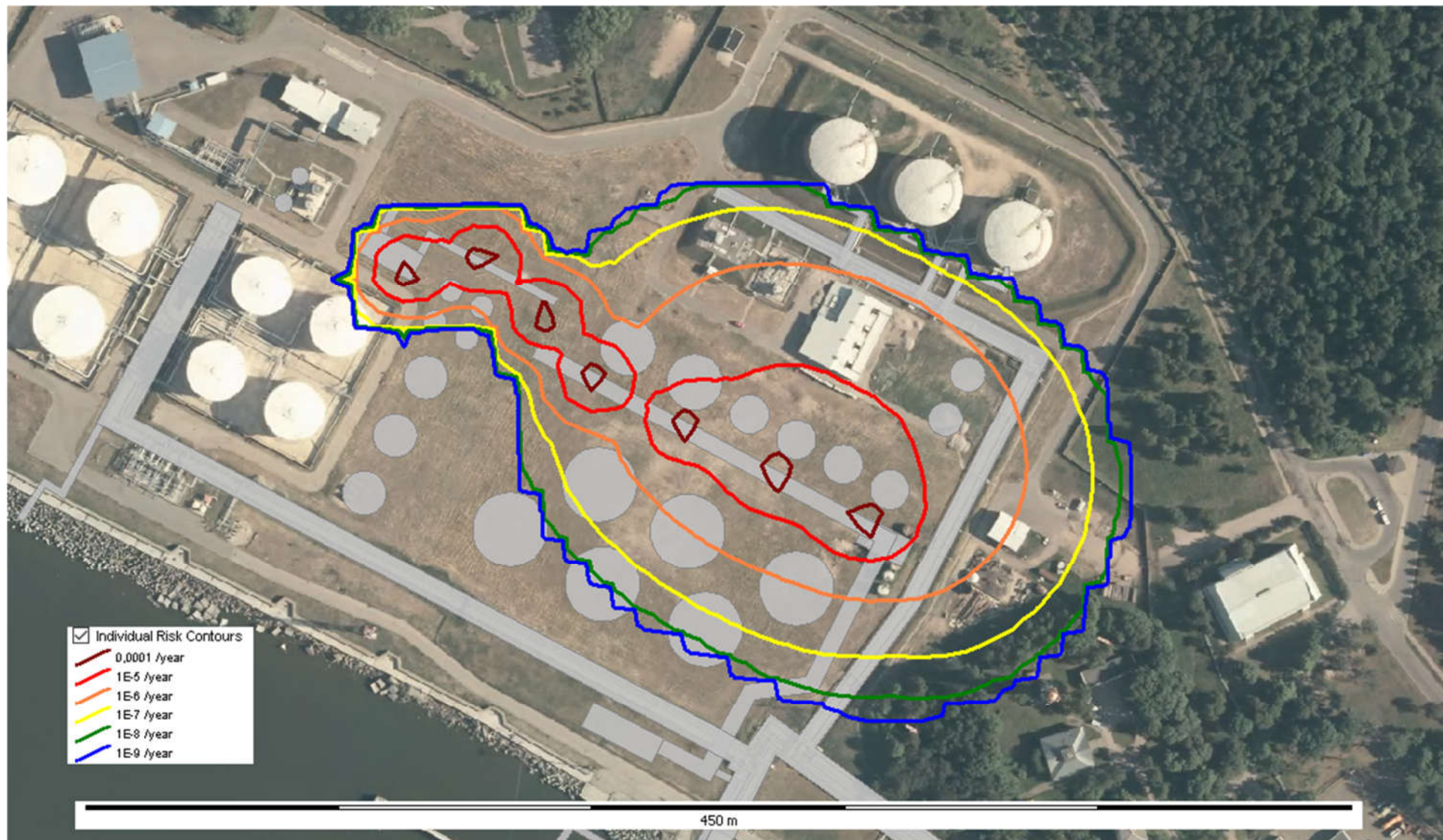
10.6.1. Individualios rizikos konkrečioje vietoje vertinimo rezultatai

Individualios rizikos (LSRI) kontūrų žemėlapis PŪV vakarinėje AB „Klaipėdos nafta“ dalyje (ŠNP talpyklų parkas) pateikiamas 10.6 pav.

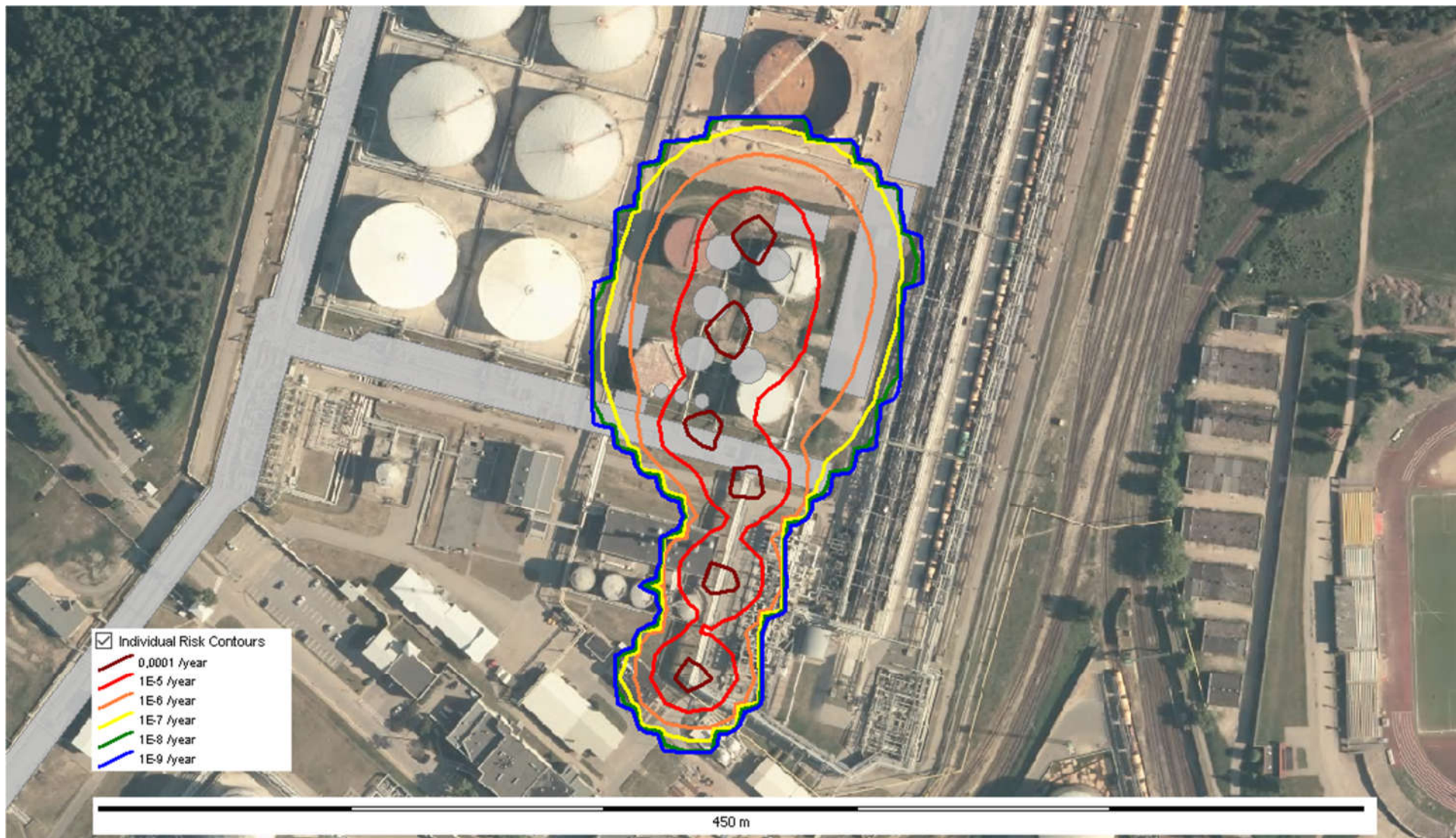
Individualios rizikos (LSRI) kontūrų žemėlapis planuojamoms mazuto talpykloms TNP talpyklų parke pateikiamas 10.7 pav.

Individualios rizikos konkrečioje vietoje (LSRI) kontūrų analizė rodo, kad AB „Klaipėdos nafta“ teritorijoje PŪV sąlygojama individuali rizika konkrečioje vietoje kinta $1,0E-04 \div 1,0E-09$ ribose ir yra priimtina. Už teritorijos ribų individualios rizikos kontūras keletą metrų išeina tik šalia dešiniau ŠNP aikštelės, rizikos laipsnis už teritorijos $1,0E-06 \div 1,0E-09$ ir yra priimtina rekreacinėms ir retai apgyvendintoms teritorijoms.

Rizikos kontūrai $1,0E-04 \div 1,0E-05$ neišeina už pramonės ir sandėliavimo paskirties teritorijos ribų.



10.6 pav. Individuali rizika (LSIR) vakarinėje AB „Klaipėdos nafta“ terminalo dalyje.



10.7 pav. Individuali rizika (LSIR) rytinėje AB „Klaipėdos nafta“ terminalo dalyje.

10.6.2. Individualios rizikos per metus vertinimo rezultatai

Individuali rizika per metus (IRPA) apskaičiuojama atskiroms darbuotojų grupėms ir pateikiama 10.6.1 lentelėje. Zonose, kur LSRI kontūras išeina už AB „Klaipėdos nafta“ teritorijos 10.6.2 lentelėje.

10.6.1 lentelė. Individuali rizika per metus (IPRA) AB „Klaipėdos nafta“

Nr.	Veiklos vieta, darbuotojų (gyventojų) grupės	Buvimo vieta ir laikas		LSIR	IPRA	Priimtimumo kriterijus
		vieta	val./metus			
1. Vakarinė AB „Klaipėdos nafta“ terminalo dalis, ŠNP parkas						
1.2	Aptarnaujantis personalas ŠNP talpyklų zonoje, apžiūra	patalpoje	0	0	0	Prielaida: apžiūra po 1 val./d. darbo dienomis, įrenginių grupėms
		lauke	500	3,99E-06	2,28E-07	
1.3	Aptarnaujantis personalas ŠNP talpyklų zonoje, krovos metu	patalpoje	0	0	0	
		lauke	1000	1,32E-05	1,51E-06	
	Viso:			Suminė:	1,73E-06	priimtina
2. Rytinė AB „Klaipėdos nafta“ terminalo dalis, atlaisvintų mazuto talpyklų zona						
2.1	Aptarnaujantis personalas planuojamų TNP talpyklų zonoje, apžiūra	patalpoje	0	0	0	Prielaida: apžiūra po 1-3 val./d., krova pagal poreikį
		lauke	500	3,49E-06	1,99E-07	
2.2	Aptarnaujantis personalas planuojamų TNP talpyklų zonoje, krova	patalpoje	0	0	0	
		lauke	2000	6,02E-06	1,37E-06	
2.3	Geležinkelio cisternų iškrovimas	patalpoje	0	0	0	
		lauke	2000	2,47E-07	5,64E-08	
	Viso:			Suminė:	1,63E-06	priimtina
3. AB „Klaipėdos nafta“ administracija						
3.1	Aptarnaujantis personalas	patalpoje	2160	0,00E+00	0,00E+00	Pastoviai darbo dienomis
		lauke	2160	0,00E+00	0,00E+00	
	Viso:			Suminė:	0,00E+00	priimtina

10.6.2 lentelė. Individuali rizika per metus (IPRA) už AB „Klaipėdos nafta“ teritorijos

Nr.	Veiklos vieta, darbuotojų (gyventojų) grupės	Buvimo vieta ir laikas		LSIR	IPRA	Priimtimumo kriterijus
		vieta	val./metus			
1. Teritorija tarp Burių gatvės ir AB „Klaipėdos nafta“ teritorijos						
1.1	Atsitiktiniai praeiviai	patalpoje	0	0	0	Pastoviai darbo dienomis
		lauke	365	1,78E-07	7,42E-10	
				Suminė:	7,42E-10	

Individualios rizikos per metus (IRPA) vertinimas rodo, kad dėl PŪV keliamos rizikos į nepriimtinos rizikos zoną nepatenka nei AB „Klaipėdos nafta“, nei šalia esančios UAB „Krovinių terminalas“ darbuotojai, nei aplinkiniai gyventojai.

Į priimtinos rizikos zoną patenka:

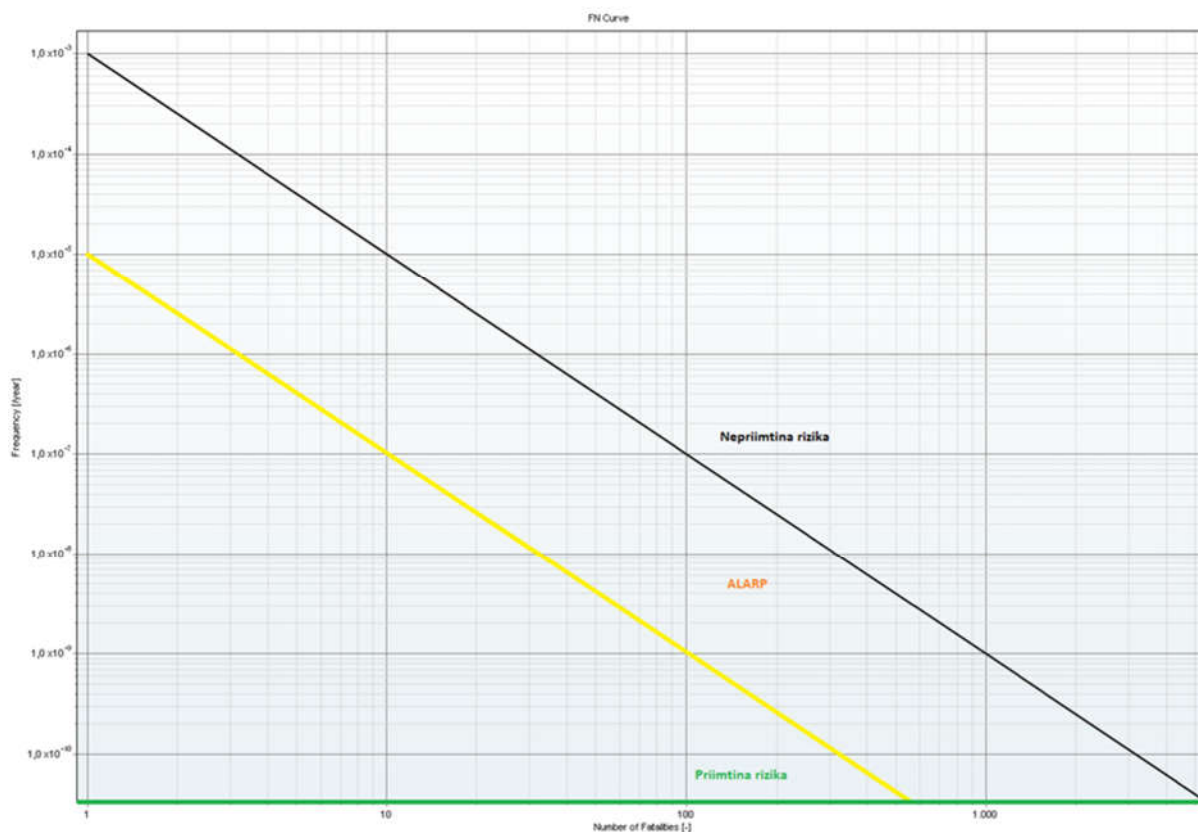
- ŠNP parką aptarnaujantys darbuotojai;
- TNP parką aptarnaujantys darbuotojai;
- NP krovą vykdančios darbuotojai.

Kitų AB „Klaipėdos nafta“ padalinių, įskaitant SGD paskirstymo stoties darbuotojus, greta esančių įmonių, išskyrus UAB „Krovinių terminalas“ darbuotojai, visų aplinkinių teritorijų gyventojai, Burių gatve važiuojantys automobiliai, stotelėse laukiantys visuomeninio transporto keleiviai, šalia esančių sporto ir poilsio paskirties bei religinės paskirties objektų lankytojai į zoną, kurioje rizikos laipsnis didesnis negu 1,00E-09 nepatenka.

10.6.3. Socialinės rizikos vertinimo rezultatai

Socialinės rizikos vertinimas pagrįstas įvykio tikimybe ir į mirtino pavojingo poveikio zoną patenkančių žmonių skaičiumi. Mirtino poveikio zoną apibrėžia individualios rizikos konkrečioje vietoje (LISR rodiklio) kontūras. Žmonių skaičių, patenkančių į individualios rizikos kontūrą programinė įranga Riskcurves paskaičiuoja įvertindama kontūro dydį ir žmonių tankumą šioje teritorijoje bei jų buvimo laiką pasirinktame taške.

Gretimiems objektams, artimiausiems aplinkiniams gyventojams PŪV socialinės rizikos nekelia, mirtinų atvejų už įmonės teritorijos dėl planuojamos ūkinės veiklos nėra (10.8 pav.).



10.8 pav. Socialinė rizika AB „Klaipėdos nafta“ terminale

10.7. ALARP principo įgyvendinimas

Rizikos vertinimo metu visuotinai priimtose ribinės rizikos vertės yra:

- viršutinė riba, kurią viršijanti rizika laikytina nepriimtina ir būtina keisti projektą numatant papildomas riziką mažinančias technines priemones;
- apatinė riba, žemiau kurios rizika laikoma priimtina ir papildomos rizikos mažinimo priemonės nėra būtinos, nors techniškai įmanomos.

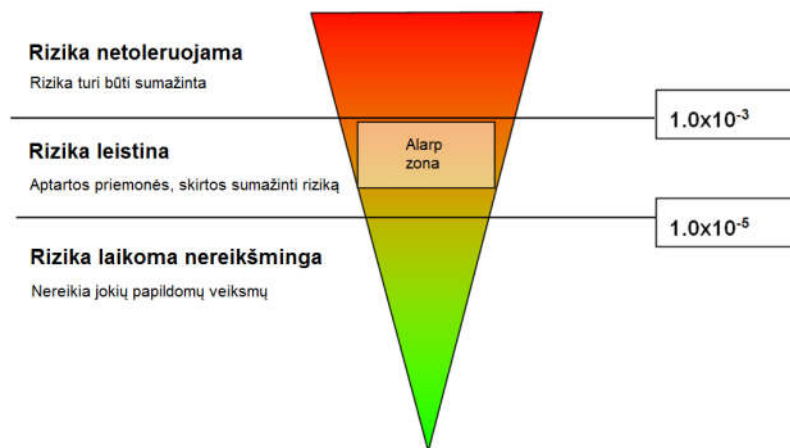
Pastangos mažinti riziką nuo viršutinės iki apatinės ribos turi būti subalansuotos atsižvelgiant į rizikos laipsnio mažinimo veiksnius – laiką, problemišumą, sunkumą ir kainą. Mažiausio praktiškai įmanomo laipsnio principas objektyviai reiškia ribą, kuriai esant tolesnės rizikos mažinimo priemonės tampa nepagrįstos dėl neproporcingo kaštų-naudos santykio. Šis principas grafiškai pavaizduotas 10.10 pav.

Vertinant PŪV keliamą individualią ir socialinę riziką, yra AB „Klaipėdos nafta“ darbuotojai aptarnaujantys technologinius įrenginius, vykduojantys techninę priežiūrą ir remonto darbus patenka į priimtinos rizikos zoną, todėl ALARP principo įgyvendinimas nėra būtinas.

Planuojamos ūkinės veiklos keliamą riziką neišplinta už įmonės ribų, todėl aplinkinių gyventojų ir kitų įmonių darbuotojų rizikos sumažinimui papildomos priemonės dėl PŪV nereikalingos. Tai nereiškia, kad tokios

priemonės nereikalingos vykdant jau esamą ūkinę veiklą. Jos numatytos ir įgyvendintos ir aprašytos AB „Klaipėdos nafta“ turimuose saugos dokumentuose, saugos ataskaitoje.

Rengiant techninę dokumentaciją PŪV technologiniams įrenginiams ir paleidžiant juos eksploatacijon, techninio projekto dalyje „Priešgaisrinė sauga“ numatomos priemonės saugiai naujų technologinių įrenginių eksploatacijai. Kadangi planuojama ūkinė veikla nėra nauja, statomos naujos talpyklos analogiškomis esamoms, ALARP principo įgyvendinimas yra naujų įrenginių ir talpyklų aprūpinimas tokiomis pačiomis priešgaisrinės, darbo saugos priemonėmis, kurios naudojamos esamoje veikloje. Esamos priemonės trumpai apžvelgiamos 10.7.1 sk. pagal saugos ataskaitoje pateiktus duomenis.



10.10 pav. Rizikos mažinimo principas (ALARP principas).

10.7.1. AB „Klaipėdos nafta“ esamos priešgaisrinės, darbo ir civilinės saugos priemonės

Įdiegtos priemonės skirstomos į saugos priemones skirtas avarijų prevencijai, rizikos sumažinimui ir darbuotojų bei gyventojų apsaugai (techniniai sprendiniai dėl saugios įrangos, pastatų ir statinių konstrukcijų, darbuotojų aprūpinimas asmeninėmis apsaugos priemonėmis, taisyklės ir techniniai reglamentai technologiniams įrenginiams ir darbui pavojingose zonose, tokių zonų išskyrimas, taip pat taisyklės darbui su pavojingomis medžiagomis, ir pan.) ir į reagavimo į avarijas priemonės, skirtas avarijų likvidavimui ir jų padariniams sušvelninti (gaisrų gesinimo priemonės ir įranga, avarinių planų parengimas, darbuotojų mokymas ir pasirengimas ir kt).

Pagrindinės esamos priemonės avarijoms išvengti ir jų padariniams sušvelninti yra:

- Priešgaisrinė sistema, kurią sudaro:
 - gaisrų aptikimo sistemos:
 - (temperatūros signalizatoriai (ant talpyklų stogų),
 - dūmų signalizatoriai (pastatuose ir skirstyklose),
 - liepsnos signalizatoriai (technologinėse siurblinėse, autocisternų pripylimo aikštelėje, krantinėse Nr. 1 ir Nr. 2);
 - gaisrinės automatikos sistemos centrinėje operatorinėje, elektros skirstyklose, ŠNP parko teritorijoje;
 - Priešgaisrinė marių vandens siurblinė;
 - Požeminis priešgaisrinio vandens tinklas;
 - Putų stotys;
 - Talpyklų aušinimo sistemos;
 - Vandens užtvarų sistemos geležinkelio estakadose ir krantinėse;
 - 2 gaisriniai automobiliai „Renault Midlum“ ir „Renault Master“;
 - Stacionarios gesinimo putomis sistemos nuo mobilios technikos su sausvamzdžiais ir putų generatoriais GPS-2000;
- Asmeninės ir kolektyvinės apsaugos priemonės:
 - Specialūs rūbai ir avalynė, pritaikyta dirbti su naftos produktais;
 - Kvėpavimo apsaugos priemonės - filtruojančios kaukės ir puskaukės;

- Specialūs rūbai ugniagesiams- gelbėtojams;
- Pasirengimas avarijų likvidavimui ir gelbėjimo darbams:
 - Evakavimo iš avarijos vietas planai ir patvirtinti maršrutai;
 - ESOC atsakomųjų darbų ir gelbėjimo organizavimui;
 - Vidaus ir išorės avariniai planai;
 - Darbuotojų mokymo planai ir treniruotės.

PŪV vietoje sumontuojamos analogiškos priešgaisrinės priemonės. Avariniai planai, saugos ataskaitos ir kiti saugos dokumentai patikslinami pastačius naujus įrenginius.

Šios priemonės kartu su geros praktikos vadovais darbams pavojingose zonose yra pakankamos ir pagrįstos priemonės dirbančių darbuotojų rizikai sumažinti.

10.7.2. Rizikos už AB „Klaipėdos nafta“ teritorijos ribų mažinimo priemonės

Atlikta rizikos analizė rodo, kad dėl planuojamos ūkinės veiklos individuali ir socialinė rizika už AB „Klaipėdos nafta“ sklypo ribų patenka į visuotinai priimtinos rizikos zoną. Dėl šioje rizikos analizėje nagrinėjamos PŪV papildomos rizikos mažinimo priemonės aplinkiniams gyventojams ir gretimų įmonių darbuotojams nebūtinos.

11. Kiekybinis rizikos vertinimo išvados

Atliktas pirminis rizikos vertinimas, kurio metu nustatytos teorinės galimo minimalaus poveikio zonos rodo, kad minimalus poveikis, sukeltas grįžtamais pakenkimais sveikatai dėl šiluminio spinduliavimo gaisro metu, sprogimo (padarius prielaidą, kad atviroje erdvėje sprogius mišinys gali susiformuoti dideliais kiekiais) galimas, ugnies plūpsnio siekia 132 m, dėl cheminės taršos degimo produktais gaisro metu – 658 m.

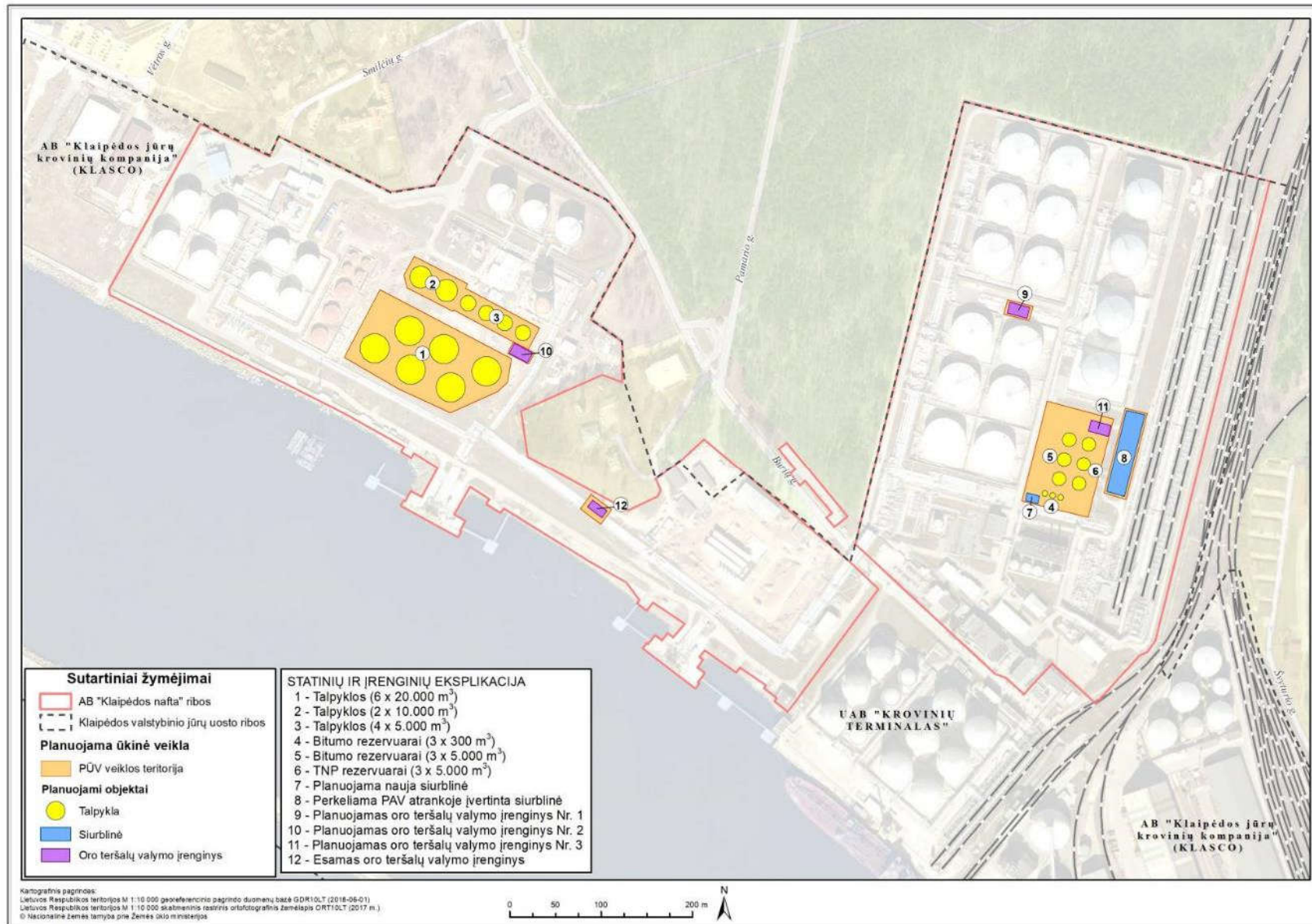
Palyginus gautus rezultatus su AB „Klaipėdos nafta“ dabar vykdomos veiklos rezultatais, pateiktas Saugos ataskaitoje SA-2017, daroma išvada, kad PŪV įtaka neįtakoja esamai veiklai nustatytą minimalaus poveikio zonų, siekiančių iki 2700 m.

Atliktas kiekybinis rizikos vertinimas rodo, kad:

- Planuojamos ūkinės veiklos individuali rizika konkrečioje vietoje (pagal LSIR rodiklį) AB „Klaipėdos nafta“ teritorijoje šalia planuojamos ūkinės veiklos įrenginių patenka į visuotinai priimtinos rizikos zoną .
- Planuojamos ūkinės veiklos individuali rizika konkrečioje vietoje (pagal LSIR rodiklį) už AB „Klaipėdos nafta“ teritorijos ribų patenka į visuotinai priimtinos rizikos zoną.
- Pagal IRPA rodiklį gretimų objektų darbuotojai ir artimiausi gyventojai patenka į visuotinai priimtinos rizikos zoną.
- Pagal F-N kreivę (socialinę riziką) gretimų objektų darbuotojai ir artimiausi gyventojai patenka į visuotinai priimtinos rizikos zoną.

PŪV turi būti naudojamos tos pačios priemonės, kurios naudojamos esamai veiklai, nauji technologiniai įrenginiai ir saugyklos aprūpinami priešgaisrinėmis priemonėmis ir automatinėmis aptikimo sistemomis, darbuotojai – asmeninėmis apsaugos priemonėmis.

1 RA priedas
PŪV objektai ir technologiniai įrenginiai



1 pav. PŪV planuojami objektai

2 RA priedas

Saugomų ir kraunamų medžiagų fizikinės savybės, ribinės koncentracijos, klasifikacinės ir saugumo charakteristikos

Mazuto fizinės savybės, ribinės koncentracijos ir charakteristikos

Parametras	Skaitinė reikšmė		Pastabos
<i>Sudėtis ir fizinės savybės</i>			
Cheminė sudėtis	Sunkieji angliavandeniliai		Angliavandenilių mišinys
Vidutinė virimo temperatūra	n/d	[°C]	
Stingimo temperatūra	-5 - +25	[°C]	
Sočių garų slėgis	0,02-0,79	[kPa]	prie 120 °C temperatūros
Santykinė molekulinė masė	n/d		
Garų fazės tankis	n/d	[kg/m ³]	prie 0 °C temperatūros
Skysčio fazės tankis	~0,89-1,01	[t/m ³]	
Specifinė garavimo šiluma	n/d	[kJ/kg]	
Specifinė degimo šiluma	>41,5	[MJ/kg]	
Šiluminė talpa	n/d	[kJ/kg·K]	C _p
Savaiminio užsiliepsnojimo temperatūra	220÷550	[°C]	225-333 [°C]
Pliūpsnio temperatūra	>65	[°C]	55-110 [°C]
Sprogumo ribos	n/d	tūrio %	
<i>Ribinės koncentracijų vertės</i>			
DLK gyvenamosios aplinkos ore	-		HN 35:2007
TPRD	300 mg/m ³		HN 23:2011
IDLH vertė	-	[ppm]	
	-	[mg/m ³]	
<i>Pavojingų cheminių medžiagų suderinta klasifikacija ir ženklavimas</i>			
REACH registracijos Nr.	01-2119474894-22-0029		
Tarptautinė cheminė identifikacija	Kūrenamasis mazutas		
Identifikacijos Nr.	649-024-00-9		
EC Nr.	270-675-6		
CAS Nr.	68476-33-5		
<i>pagal Reglamentą EB Nr.1272/2008 (daugiau informacijos 3.4 lentelėje)</i>			
Klasifikacija:	H226, H332, H315, H304, H351, H373, H411		

Izopentano fizikinės savybės, ribinės koncentracijos ir charakteristikos

Parametras	Skaitinė reikšmė		Pastabos
<i>Sudėtis ir fizikinės savybės</i>			
Cheminė sudėtis	C5H12		Angliavandenilis
Vidutinė virimo temperatūra	28,0	[°C]	
Stingimo temperatūra	-	[°C]	
Sočių garų slėgis	77,0	[kPa]	prie 20 °C temperatūros
Santykinė molekulinė masė	n/d		
Garų fazės tankis	n/d	[kg/m ³]	prie 0 °C temperatūros
Skysčio fazės tankis	0,62	[t/m ³]	
Specifinė garavimo šiluma	n/d	[kJ/kg]	
Specifinė degimo šiluma	-	[MJ/kg]	
Šiluminė talpa	164,65	[kJ/kg·K]	C _p
Savaiminio užsiliepsnojimo temperatūra	420	[°C]	
Pliūpsnio temperatūra	-51	[°C]	
Sprogumo ribos	1,4-8,3	tūrio %	
<i>Ribinės koncentracijų vertės</i>			
DLK gyvenamosios aplinkos ore	100	[mg/m ³]	HN 35:2007
TPRD	-	[mg/m ³]	HN 23:2011
IDLH vertė	-	[ppm]	
	-	[mg/m ³]	
<i>Pavojingų cheminių medžiagų suderinta klasifikacija ir ženklėjimas</i>			
REACH registracijos Nr.	01-2119475602-38		
Tarptautinė cheminė identifikacija	izopentanas		
Identifikacijos Nr.	100.001.039		
EC Nr.	201-142-8		
CAS Nr.	78-78-4		
<i>pagal Reglamentą EB Nr.1272/2008 (daugiau informacijos 3.4 lentelėje)</i>			
Klasifikacija:	P210, P261, P273, P301+310, P331 H224, H304, H336, H411		

Pagrindinių pavojingumo ir atsargumo frazių išaiškinimas pagal Reglamentą (EB) Nr. 1272/2008

Pavojingumo frazės	Atsargumo frazės
H220: Ypač degios dujos	P102: Laikyti vaikams neprieinamoje vietoje
H280: Turi slėgio veikiamų dujų, kaitinant gali sprogti	P201: Prieš naudojimą gauti specialias instrukcijas
H281: Turi atšaldytų dujų, gali sukelti kriogeninius nušalimus arba pažeidimus	P210: Laikyti atokiau nuo šilumos šaltinių, žiežirbų, atviros liepsnos, karštų paviršių. Nerūkyti
H224: Ypač degūs skystis ir garai	P260: Neįkvėpti dulkių, dūmų, dujų, rūko, garų, aerozolio
H225: Labai degūs skystis ir garai	P261: Stengtis neįkvėpti dulkių, dūmų, dujų, rūko, garų, aerozolio
H226: Degūs skystis ir garai	P273: Saugoti, kad nepatektų į aplinką
H302: kenksminga prarijus	P280: Mūvėti apsaugines pirštines, dėvėti apsauginius drabužius, naudoti akių (veido) apsaugos priemones
H304: Prarijus ir patekus į kvėpavimo takus gali sukelti mirtį;	P281: Naudoti reikalaujamas asmenines apsaugos priemones
H313: Gali būti kenksminga susilietus su oda	P301+P310: Prarijus nedelsiant skambinti į apsinuodijimų kontrolės ir informacijos biurą arba kreiptis į gydytoją
H315: Dirgina odą	P308+P313: Esant sąlyčiui arba jeigu numatomas sąlytis, kreiptis į gydytoją
H319: Sukelia smarkų akių dirginimą	P331: Neskatinti vėmimo
H332: Kenksminga įkvėpus	P403+P233: Laikyti gerai vėdinamoje vietoje. Talpyklą laikyti sandariai uždarytą
H336: Gali sukelti mieguistumą arba galvos svaigimą	P501: Turinį/talpyklą išpilti (išmesti) į konteinerį
H340: Gali sukelti genetinius defektus; H350: Gali sukelti vėžį	
H351: Įtariama, kad sukelia vėžį	
H361: Įtariama, kad kenkia vaisingumui arba negimusiam vaikui	
H373: Gali pakenkti organams, jeigu medžiaga veikia ilgai arba kartotinai	
H410: Labai toksiškas vandens organizmams, sukelia ilgalaikius pakitimus	
H411: Toksiškas vandens organizmams, sukelia ilgalaikius pakitimus	

3 RA priedas

Didžiausių galimų avarijų scenarijų skaičiavimai minimalaus poveikio zonoms nustatyti

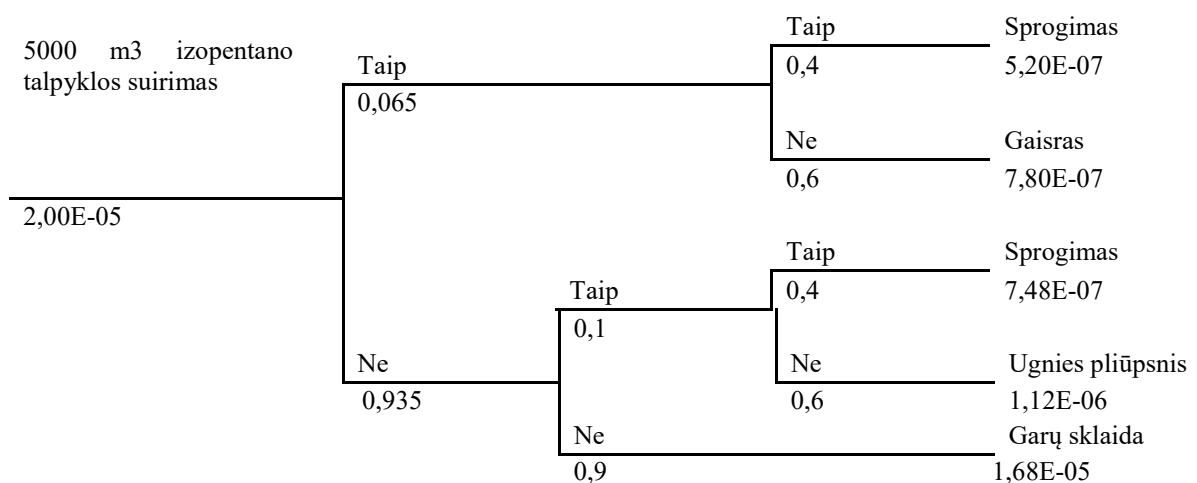
Izopentano 5000 m³ vertikaliuos talpyklos suirimas. Talpyklos išmatavimai - D-17 m, R-8,5 m, S-227 m², h-24 m. Saugomo izopentano temperatūra ir slėgis atmosferinis.

Nagrinėjamas scenarijus, kuomet dėl įvairių priežasčių suyra pilnai užpildytos talpyklos korpusas. Įvyksta momentinis viso saugomo benzino kiekio (4 750 m³, įvertinus 95 % užpildymo lygi) išsiliejimas ir pasklidimas aptvortoje aikštelėje (ilgis 100-72 m, plotis – 32,5-24 m, plotas 3040 m²). Aikštelėje sumontuotos 4x5000 talpyklos, jų išmatavimai D-17 m, R-8,5 m, S-227 m², h-24 m. Pasklidimo plotas nuo kurio vyksta garavimas 2130 m².

Izopentanas intensyviai garuojanti medžiaga, todėl lengvai sudaro degius - sprogius mišinius. Tikėtini visi avarinių scenarijų vystymosi atvejai – gaisrai paviršiumi, ugnies kamuoliai ir sprogimai užsidegus nuo artimo užsidegimo šaltinio, sproginimas ir pliūpsnis nuo nutolusio šaltinio. Sprogimai galimi tik uždaroje erdvėje.

Avarijos scenarijaus duomenys	
nuotėkio vieta	4x5000 m ³ talpyklų aikštelė
talpa, m ³	5000
saugomas kiekis (užpildymo lygis 95 procentai)	4750
slėgis talpykloje, bar	1
Saugomos medžiagos temperatūra	atmosferinis
analogiškų mazgų skaičius, vnt	4
trūkimo (nuotėkio angos) dydis, mm	talpyklos suirimas, >150
nuotėkio trukmė, s	momentinis, <60
išsiliejusios medžiagos kiekis, t	2945
nuotėkio srautas, kg/s	-
Išsiliejusios medžiagos sancaupos dydis, m ²	2130
avarijos tikimybė	5,00E-06
suminė avarijos tikimybė, tikimybė x mazgų skaičius	2,00E-05
Pavojingos medžiagos pasklidimo ploto apskaičiavimas	
Išsiliejusios medžiagos skystos fazės tūris, m ³	4750
Pavojingos medžiagos skystos fazės pasklidimo paviršiaus plotas, m ²	2130
Pavojingos medžiagos pasklidimo sluoksnio storis, m	2,23

Inicijuojantis įvykis	Staigus užsidegimas	Uždelstas užsidegimas	Sprogimas	Galutinis scenarijus
-----------------------	---------------------	-----------------------	-----------	----------------------



Mazuto 5000 m³ vertikalios talpyklos suirimas. Talpyklos išmatavimai - D-16 m, R-8 m, S-201 m², h-25 m. Saugomo mazuto temperatūra ir slėgis atmosferinis.

Nagrinėjamas scenarijus, kuomet dėl įvairių priežasčių suyra pilnai užpildytos talpyklos korpusas. Įvyksta momentinis viso saugomo benzino kiekio (4 750 m³, įvertinus 95 % užpildymo lygį) išsiliejimas ir pasklidimas aptvortoje aikštelėje (ilgis 70 m, plotis – 40 m, plotas 2800 m²). Aikštelėje bus 6x5000 bitumo ir mazuto talpyklos, jų išmatavimai D-16 m, R-8 m, S-201 m², h-25 m. Pasklidimo plotas nuo kurio vyksta garavimas 1600 m².

Mazutas labai silpnai garuojanti medžiaga, todėl susidariusių garų kiekis nepakankamas sprogiam ir degiam mišiniui susiformuoti. Labiausia tikėtinas avarinio scenarijaus vystymasis – neintensyvus garavimas be užsidegimo nei nuo artimo, nei nuo nutolusio užsidegimo šaltinio iki medžiaga bus perpumpuota į kitą talpyklą.

Avarijos scenarijaus duomenys	
nuotėkio vieta	Planuojama 6x5000 m ³ talpyklų aikštelė
talpa, m ³	5000
saugomas kiekis (užpildymo lygis 95 procentai)	4750
slėgis talpykloje, bar	1
Saugomos medžiagos temperatūra	aplinkos
analogiškų mazgų skaičius, vnt	1
trūkimo (nuotėkio angos) dydis, mm	talpyklos suirimas, >150
nuotėkio trukmė, s	momentinis, <60
išsiliejusios medžiagos kiekis, t	4750
nuotėkio srautas, kg/s	-
Išsiliejusios medžiagos sankaupos dydis, m ²	2130
avarijos tikimybė	5,00E-06
suminė avarijos tikimybė, tikimybė x mazgų skaičius	1,50E-05
Pavojingos medžiagos pasklidimo ploto apskaičiavimas	
Išsiliejusios medžiagos skystos fazės tūris, m ³	4750
Pavojingos medžiagos skystos fazės pasklidimo paviršiaus plotas, m ²	1600
Pavojingos medžiagos pasklidimo sluoksnio storis, m	3,0

Inicijuojantis įvykis	Užsidegimas	Galutinis scenarijus
-----------------------	-------------	----------------------

5000 m³ mazuto talpyklos suirimas

1,50E-05

Taip

0,001

Gaisras

1,5E-08

Ne

0,999

Be pasekmių

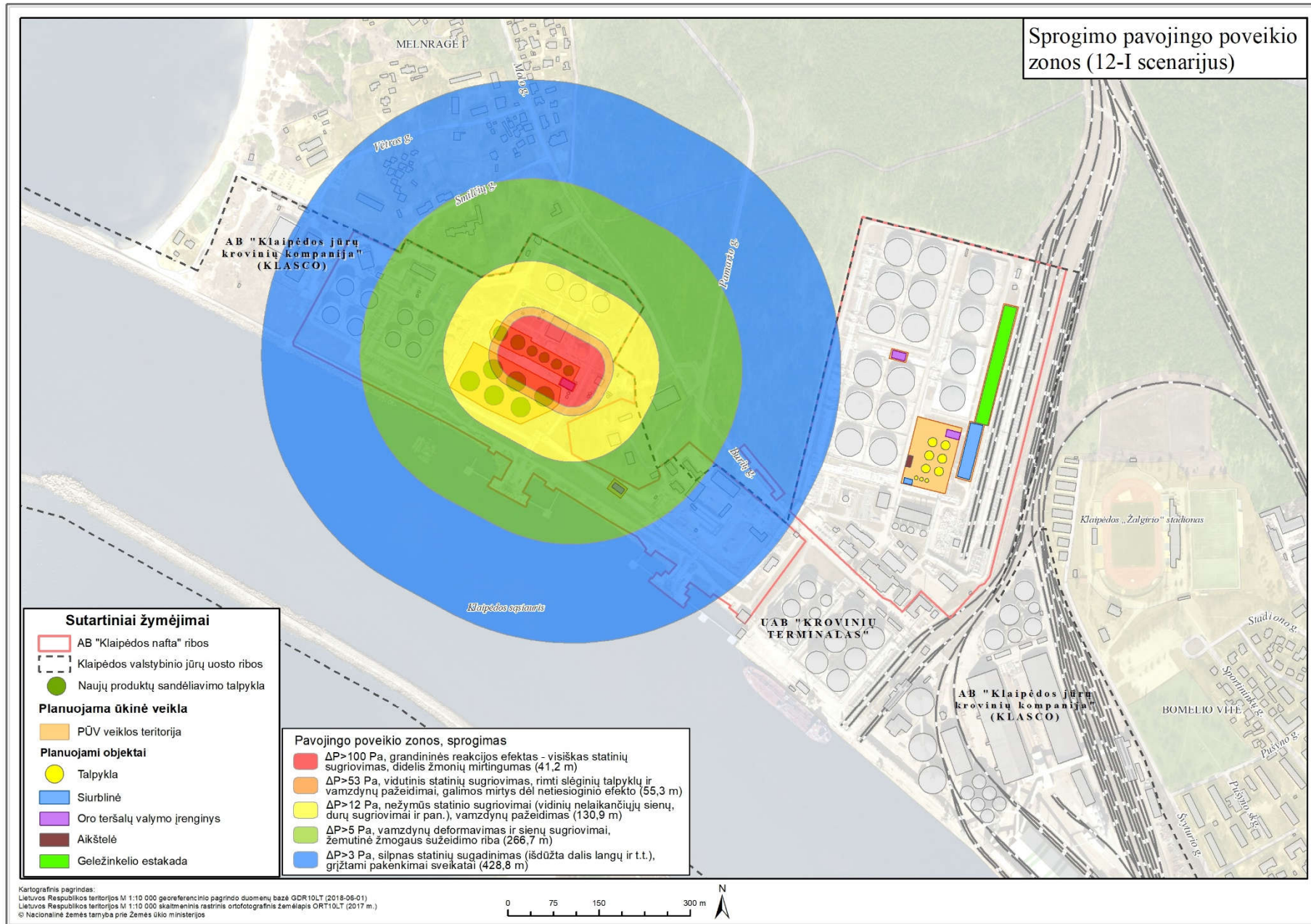
1,4985E-05

4 RA priedas

Pirminė analizė, didžiausių galimų avarijų pasekmių skaičiavimas ir poveikio zonos

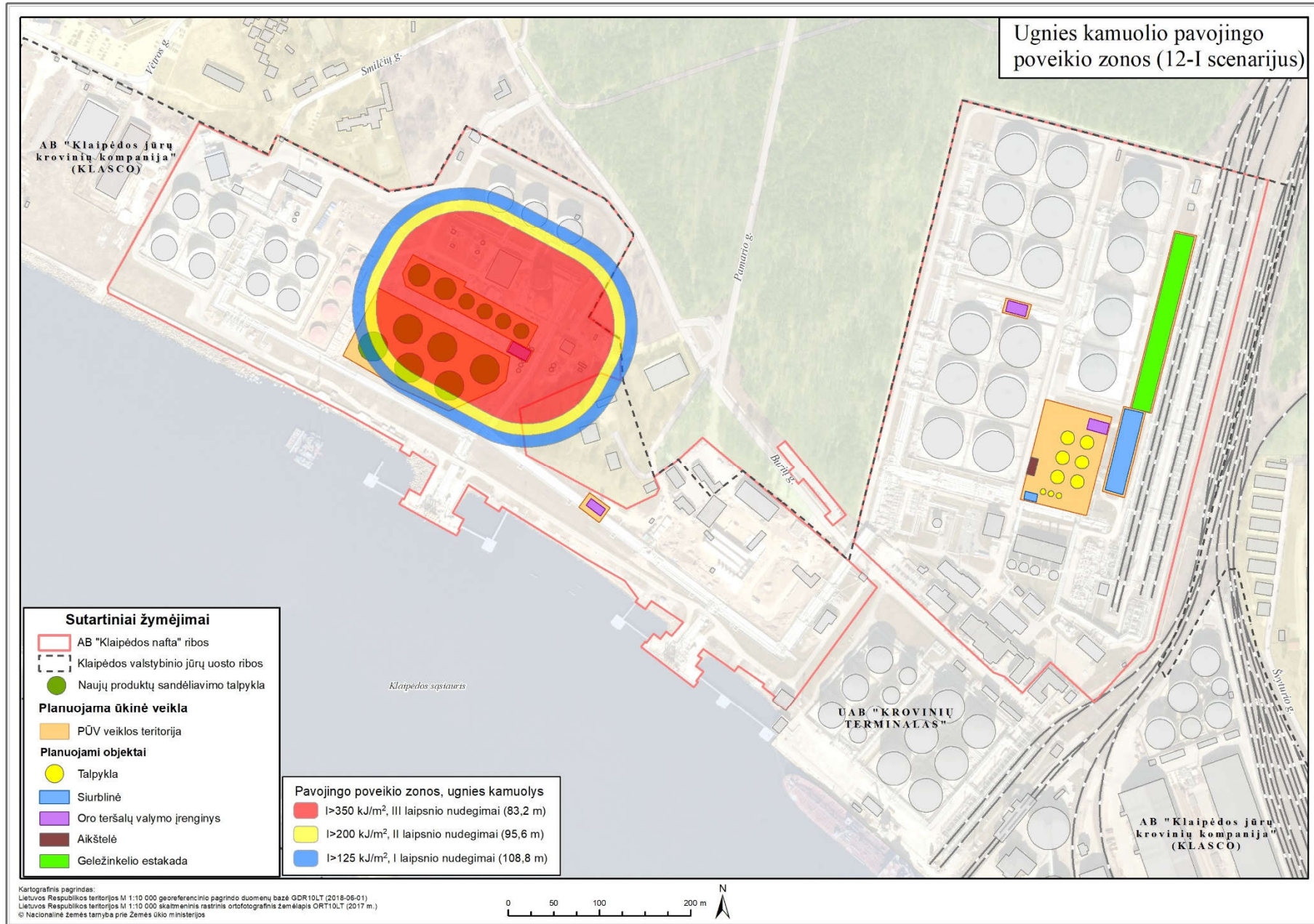
Dideli avarijų scenarijai, sprogo poveikis

Scenarijaus Nr.:			12-I
Parametras	Žymėjimas	Mato vnt.	
Visa avarijos metu išsiveržusios pavojingos medžiagos masė	m	[t]	2945,00
Pavojingos medžiagos pasklidimo plotas	A	[m ²]	2130
Pavojingos medžiagos pasklidimo sluoksnio storis	h	[m]	2,230
Garavimo nuo vienetinio ploto intensyvumas	I_{garav}	[kg/s × m ²]	5,60E-03
Garavimo nuo išsiliejimo ploto intensyvumas	I_{garav}	[kg/s]	11,934
Oro kartotinum koeficientas virš išsiliejimo vietos	k	[h ⁻¹]	100
Maksimali garų akumuliacijos trukmė (įvertinus oro kartotinumą ir garavimo paviršiaus dydį)	t	[s]	270
Maksimali garavimo trukmė	t_{garav}	[s]	3 600
Medžiagos garų kiekis, susikaupiantis ore per vieną oro kaitos ciklą	m_{dg,mdž}	[t]	3,222
Medžiagos lakumą ir oro kaitos kartotinumą įvertinantis koeficientas	m_{dg,mdž}/m	[vnt. dl.]	1,09E-03
Pavojingos medžiagos degimo šiluma	H_c	[kJ/kg]	48 636
Efektas		P, [kPa]	
<i>Atstumai, kuriais viršijamos ribinės perteklinio slėgio reikšmės, [m]:</i>			
<i>Grandininės reakcijos efektas– visiškas statinių sugriovimas, didelis žmonių mirtingumas</i>		100,0	41,2
<i>Vidutinis statinių sugriovimas, rimti slėginių talpyklų ir vamzdynų pažeidimai, galimos mirtys dėl netiesioginio efekto</i>		53,0	55,3
<i>Nežymūs statinio sugriovimai (vidinių nelaikančiųjų sienų, durų sugriovimai ir pan.), vamzdynų pažeidimas</i>		12,0	130,9
<i>Vamzdynų deformavimas ir sienų sugriovimai, žemutinė žmogaus sužeidimo riba</i>		5,0	266,7
<i>Silpnas statinių sugadinimas (išdūžta dalis langų ir t. t.), grįžtami pakenkimai sveikatai</i>		3,0	428,8



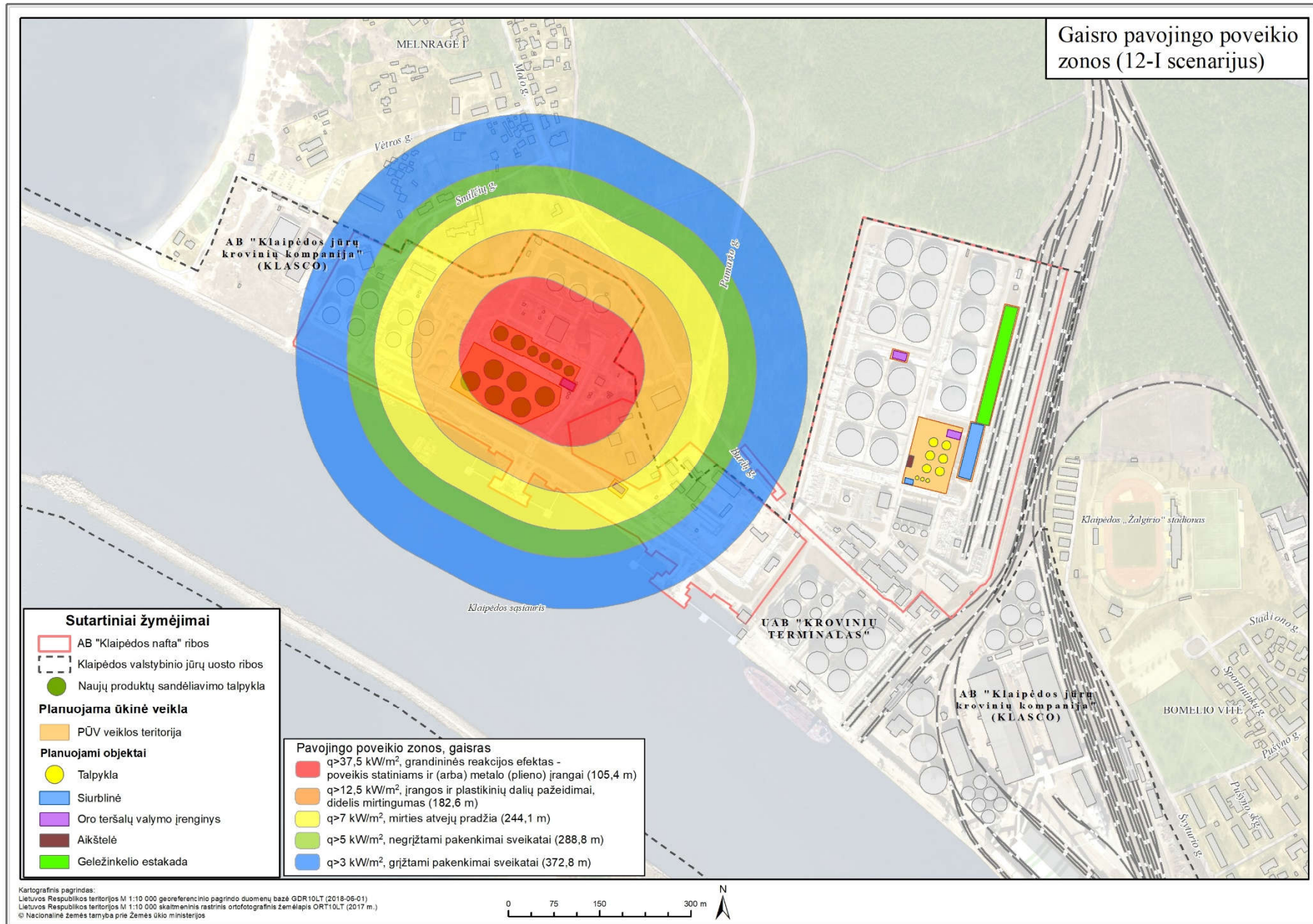
Dideli avarių scenarijai, ugnies kamuolio poveikis

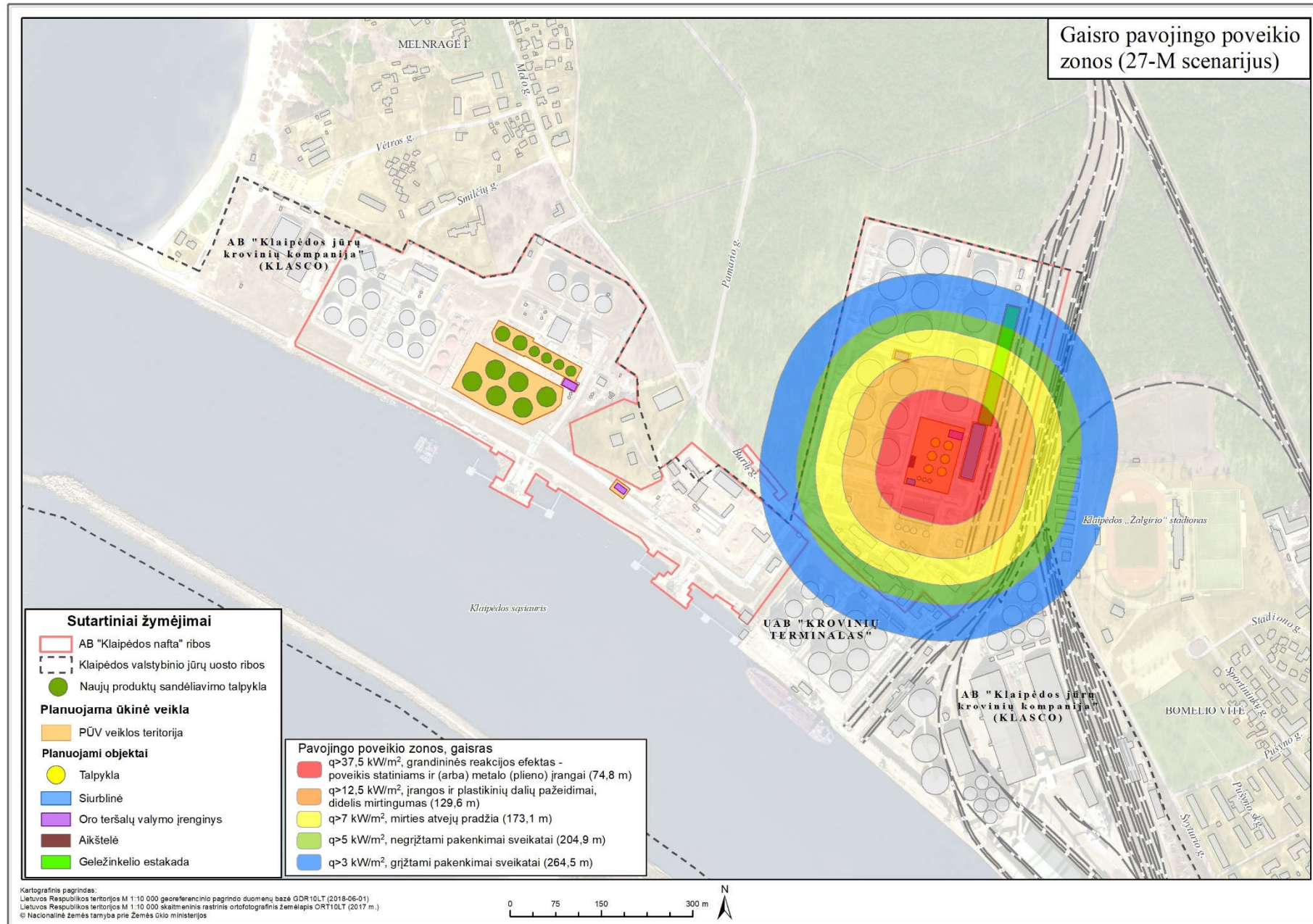
Scenarijaus Nr.:			12-I
Parametras	Žymėjimas	Mato vnt.	
Oro kartotinumų koeficientas virš išsiliejimo vietos	k	$[h^{-1}]$	100
Išsiveržusios pavojingos medžiagos masė	m	$[t]$	2 945,00
Pavojingos medžiagos pasklidimo plotas	A	$[m^2]$	2 130
Pavojingos medžiagos pasklidimo sluoksnio storis	h	$[m]$	2,230
Garavimo nuo vienetinio ploto intensyvumas	I_{garav}	$[kg/s \times m^2]$	5,60E-03
Garavimo nuo išsiliejimo ploto intensyvumas	I_{garav}	$[kg/s]$	11,93
Maksimali garų akumuliacijos trukmė (įvertinus oro kartotinumą ir garavimo paviršiaus dydį)	t	$[s]$	270
Maksimali garavimo trukmė	t_{garav}	$[s]$	3 600
Medžiagos garų kiekis, susikaupiantis ore per vieną oro kaitos ciklą	m_{dg,mdz}	$[t]$	3,222
Medžiagos lakumą ir oro kaitos kartotinumą įvertinantis koeficientas	m_{dg,mdz}/m	$[vnt. dl.]$	1,09E-03
Medžiagos specifinė degimo šiluma	H_c	$[kJ/kg]$	48 636
Efektyvusis ugnies kamuolio skersmuo	D	$[m]$	85,7
Ugnies kamuolio egzistavimo trukmė	t_{egz}	$[s]$	6,65
Medžiagos šiluminis (energetinis) potencialas	Q_r	$[MJ]$	156 707,91
Išspinduliuoto energetinio potencialo dalis	F_r	$[vnt. dl.]$	0,1189
Atstumai (nuo geometrinio "ugnies kamuolio" centro), kuriais viršijamos nurodytos ribinės šiluminės spinduliuotės dozių reikšmės:	I_r	$[kJ/m^2]$	L, [m]
<i>I laipsnio nudegimai</i>	<i>125</i>		108,8
<i>II laipsnio nudegimai</i>	<i>200</i>		95,6
<i>III laipsnio nudegimai</i>	<i>350</i>		83,2



Dideli avarijų scenarijai, gaisro poveikis

Scenarijaus Nr.:			12-I	27-M
Parametras	Žymėjimas	Mato vnt.		
Medžiagos temperatūra	T_m	$[^{\circ}C]$	20	60
Medžiagos vidutinė virimo temperatūra	T_v	$[^{\circ}C]$	28	280
Medžiagos specifinė degimo šiluma	H_c	$[kJ/kg]$	48 636	41 500
Medžiagos specifinė garavimo šiluma	H_v	$[kJ/kg]$	366	0
Medžiagos specifinė šiluminė talpa	C_p	$[kJ/kg \times K]$	2,33	1,9
Pavojingos medžiagos skystos fazės pasklidimo paviršiaus plotas	A	$[m^2]$	2130	1600
Dujų tankis esant normalinėms sąlygoms	r	$[kg/m^3]$	0	0
Išspinduliuojamos šiluminės energijos dalis	f	$[vnt. dl.]$	0,4	0,4
Atmosferos skaidrumo koeficientas	t_a	$[vnt. dl.]$	1,0	1,0
Atstumai (nuo geometrinio gaisro centro) kuriais viršijamos nurodytos ribinės šiluminės spinduliuotės intensyvumo reikšmės:	q , $[kW/m^2]$	L , $[m]$		
Grižtami pakenkimai sveikatai	3		372,8	264,5
Negrižtami pakenkimai sveikatai	5		288,8	204,9
Mirties atvejų pradžia	7		244,1	173,1
Įrangos ir plastikinių dalių pažeidimai, didelis mirtingumas	12,5		182,6	129,6
Grandininės reakcijos efektas – poveikis statiniams ir (arba) metalo (plieno) įrangai	37,5		105,4	74,8





Dideli avarių scenarijai, išsiliejusios medžiagos garavimo intensyvumas				
Scenarijaus Nr.:			12-I	27-M
Parametras	Žymėjimas	Mato vnt.		
Aplinkos oro judėjimo virš skysčio paviršiaus greitis (vėjo greitis)	u	[m/s]	0,5	0,5
Pavojingos medžiagos molekulinė masė	M	[g/mol]	72,0	300,0
Medžiagos temperatūra išsiliejimo metu	T_m	[°C]	20	60
Medžiagos sočių garų slėgis esant darbinei temperatūrai	P_{s.g.}	[kPa]	77	0,4
Pavojingos medžiagos skystos fazės pasklidimo paviršiaus plotas	A	[m ²]	2130	1600
Pavojingos medžiagos pasklidimo sluoksnio storis	h	[m]	2,230	2,969
intensyvumas	I_{garav}	[kg/s × m ²]	5,60E-03	6,63E-05
Garavimo nuo duoto ploto intensyvumas	I_{garav}	[kg/s]	11,93	0,106
Pilno išgaravimo laikas	t_{garav}	[s]	2,47E+05	4,48E+07
		[min]	4113,1	746140,8
		[h]	68,6	12435,7
		[par]	2,86	518,15

Dideli avarių scenarijai, degimo produktų emisijos

Scenarijaus Nr.:			12-I	27-M	
Parametras	Žymėjimas	Mato vnt.			
Visas išsiveržusios pavojingos medžiagos kiekis	V	[m ³]	4750,0	4750,0	
		[t]	2945,0	4750,0	
Besiveržiančių iš sistemos dujų debitas pradiniu avarijos momentu	Q_{ef}	[Nm ³ /s]			
		[kg/s]			
Pavojingos medžiagos skystos fazės pasklidimo plotas	A	[m ²]	2130	1600	
Medžiagos specifinė degimo šiluma	H_c	[kJ/kg]	48 636	41 500	
Medžiagos specifinė garavimo šiluma	H_v	[kJ/kg]	366	0	
Medžiagos specifinė šiluminė talpa	C_p	[kJ/kg × K]	2,33	1,90	
Medžiagos temperatūra	T_m	[°C]	20	60	
Medžiagos vidutinė virimo temperatūra	T_v	[°C]	28	280	
Medžiagos skystos fazės tankis	r_{sk}	[t/m ³]	0,62	1,00	
Pavojingos medžiagos kiekis, išdegantis per laiko vienetą:	per sekundę	[t]	2,69E-01	1,59E-01	
		[l]	434,40	158,85	
		[m ³]	4,34E-01	1,59E-01	
	per minutę	[kg]	16 160	9 531	
		[t]	16	10	
		[l]	26 064	9 531	
	per valandą	[m ³]	26	10	
		[kg]	969 584	571 866	
		[t]	970	572	
	Pilno pavojingos medžiagos sudegimo laikas	t_s	[l]	1 563 845	571 866
			[m ³]	1 564	572
			[s]	10 935	29 902
Kiekiai teršalų, susidarysiantys sudegus visam pavojingos medžiagos kiekiui	t_s	[min]	182	498	
		[h]	3	8	
		[d]	0	0	
		CO	[kg]	996 294	37 003
			LOJ	179 056	584
NO_x	89 823		19 855		
SO₂	2 974		23 370		
KD		188	1 454		

