

На основу члана 15. став 5. Закона о контроли опасности од великих удеса који укључују опасне супстанце („Службени гласник РС”, број 94/24),

Министар заштите животне средине доноси

ПРАВИЛНИК

о садржини и методологији израде Извештаја о безбедности

"Службени гласник РС", број 112 од 12. децембра 2025.

Члан 1.

Овим правилником ближе се прописује садржина и методологија израде Извештаја о безбедности.

Члан 2.

Извештај о безбедности садржи:

- 1) увод;
- 2) Политику превенције великог удеса и опис Система управљања безбедношћу;
- 3) опис комплекса и околине комплекса:
 - (1) географски положај комплекса са картографским приказом у одговарајућој размери,
 - (2) метеоролошке, геолошке, хидрографске податке и историјат комплекса,
 - (3) ситуациони план комплекса – идентификацију постројења и других активности у комплексу које могу представљати опасност од великог удеса,
 - (4) идентификацију суседних комплекса, на основу доступних информација, као и локације са активностима које не спадају у област примене прописа којим се уређује контрола опасности од великих удеса који укључују опасне супстанце, подручја и развоје простора који би могли да буду извор или да повећају ризик или последице од великог удеса и домино ефеката,
 - (5) опис околине комплекса – подручја у којима може доћи до великог удеса;
- 4) опис постројења:
 - (1) опис главних активности и производа у деловима комплекса који су важни са аспекта безбедности, извора ризика од великог удеса и услова под којима би могло доћи до великог удеса, заједно са описом превентивних мера,
 - (2) опис процеса, нарочито начина рада, где је применљиво узимајући у обзир доступне информације о најбољим праксама;
- 5) опис опасних супстанци:
 - (1) попис опасних супстанци укључујући:

- идентификацију опасних супстанци: хемијски назив, CAS број, ЕС број, хемијски назив према IUPAC номенклатури,
- класу и категорију опасности, обавештење о опасности,
- максималну количину опасне супстанце која је присутна или која може бити присутна на комплексу,
- особине опасних супстанци које могу настати у удесу, процењене количине тих супстанци и услови њиховог настанка;

(2) физичка, хемијска и токсиколошка својства опасних супстанци и показатеље опасности, како непосредне тако и одложене по здравље људи и животну средину;

(3) физичко и хемијско понашање опасне супстанце у редовним условима коришћења, као и у предвидивим (ванредним) условима рада, тј. у случају опасности од великог удеса или у случају великог удеса;

6) идентификацију ризика од удеса:

(1) детаљан опис могућих сценарија великих удеса и њихове вероватноће или услова под којима настају, укључујући и кратак опис догађаја који би могли играти улогу у настанку сваког од тих сценарија, било да се ради о узроцима унутар или изван постројења, укључујући нарочито:

- оперативне узроке, тј. узроке настале радом постројења,
- спољне узроке, као што су они у вези са домино ефектима, локацијама које не спадају у област примене прописа којим се уређује контрола опасности од великих удеса који укључују опасне супстанце, подручја и развој који би могли бити извор или повећати ризик или последице од великог удеса,
- природне узроке, на пример земљотресе, поплаве, екстремне временске прилике, пожаре у природи и шумске пожаре, одроне и клизишта;

(2) преглед удеса и инцидената који су се догодили у прошлости, а у којима су коришћене исте супстанце и процеси, разматрање научених лекција и експлицитно упућивање на конкретне мере које су предузете ради спречавања таквих удеса;

7) анализу ризика од удеса и методе превенције:

(1) процену обима и озбиљности последица – анализу последица идентификованих великих удеса, укључујући карте, слике или, према потреби,

еквивалентне описе, који показују области које би могле бити погођене таквим удесима који се десе на комплексу,

(2) опис техничких параметара и опреме који се користе за безбедност постројења,

(3) у случају могућих домино ефеката, додатне информације о могућностима настајања домино ефекта;

8) мере заштите и мере реаговања ради ограничавања последица великог удеса:

(1) опис опреме инсталиране у постројењу којом се ограничавају последице великих удеса по здравље људи и животну средину, укључујући, нпр. системе детекције/заштите, техничке уређаје за ограничавање величине удесних испуштања, укључујући прскалице, водене завесе, хватаче или сабирне посуде за случај опасности, вентиле за хитно затварање, системе за инертизацију, као и задржавање воде настале гашењем пожара,

(2) организацију узбуњивања и реаговања,

(3) опис интерних или екстерних ресурса који се могу мобилисати,

(4) опис било којих других техничких и нетехничких мера, релевантних за смањење последица великог удеса;

9) прилоге, укључујући процедуре система управљања безбедношћу и њихове записе, безбедносне листе опасних супстанци и друге потребне прилоге.

Члан 3.

Методологија израде Извештаја о безбедности дата је у Прилогу, који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део.

Члан 4.

Овај правилник ступа на снагу наредног дана од дана објављивања у „Службеном гласнику Републике Србије”.

Број 003526751 2025 14850 003 004 012 001

У Београду, 3. децембра 2025. године

Министар,

Сара Павков, с.р.

МЕТОДОЛОГИЈА ИЗРАДЕ ИЗВЕШТАЈА О БЕЗБЕДНОСТИ

Извештај о безбедности је документ који израђује мултидисциплинарни стручни тим оператера. Оператер решењем именује мултидисциплинарни стручни тим и руководиоца тог тима. Законски заступник оператера потписује и оверава печатом Извештај о безбедности. Примерак који се доставља електронским путем садржи електронски потпис законског заступника.

1. Увод

Увод садржи податке о мултидисциплинарном стручном тиму који је учествовао у изради Извештаја о безбедности. У изради Извештаја о безбедности може да учествује и друго правно лице или предузетник, чије представнике оператер такође именује у мултидисциплинарни стручни тим и прилаже листу правних лица или предузетника (организација) који су били укључени у његову израду. Извештај о безбедности треба да буде потписан и оверен и од стране законског заступника другог правног лица или предузетника, уколико је учествовао у изради наведеног документа, на исти начин као што то чини оператер.

Увод садржи информације о техничкој и другој документацији коју је оператер користио за израду Извештаја о безбедности. Поред тога, у уводу се дају информације о поседовању сагласности и мишљења других надлежних органа, као што су информације о сагласности на техничку документацију у погледу мера заштите од пожара, мишљење на план заштите од пожара и друго.

2. Политика превенције великог удеса и опис система управљања безбедношћу

Оператер израђује Политику превенције великог удеса у складу са прописом којим се уређује контрола опасности од великих удеса који укључују опасне супстанце, као пословну политику оператера, једну за све своје комплексе. Политику превенције великог удеса оператер треба да постави на видно место на комплексу, како би сви запослени на комплексу и посетиоци комплекса, били упознати с њом.

Извештај о безбедности оператера треба да садржи само примерак Политике превенције великог удеса, оверен печатом оператера и потписан од стране законског заступника оператера.

Оператер израђује Систем управљања безбедношћу у складу са прописом којим се уређује контрола опасности од великих удеса који укључују опасне супстанце.

Оператер треба да опише којом процедуром, или процедурама, је уредио сваки од захтева Система управљања безбедношћу, наводећи пун назив и ознаку сваке од описаних процедура, те записе који су резултат њихове примене.

Оператер у Извештају о безбедности користи називе седам захтева Система управљања безбедношћу.

Оператер може кратко да опише и делове других система управљања у његовој организацији и комплексу, ако су релевантне за опис Система управљања безбедношћу.

3. Опис комплекса и околине комплекса

У Извештају о безбедности, оператер приказује основне податке о комплексу, постројењима у оквиру комплекса, податке о околини комплекса, укључујући картографске и графичке приказе.

3.1. Географски положај комплекса са картографским приказом у одговарајућој размери

Опис географског положаја комплекса се односи на дефинисање места где се у географском и топографском смислу налази комплекс. Оператер треба кратко да опише у којој географској регији Републике Србије се налази комплекс, на територији које општине или града се налази, као и које транспортне руте копном и рекама (уколико постоје) се налазе у близини комплекса. Уколико се комплекс налази на удаљености мањој од 15 km од државне границе (директном, правом, ваздушном линијом од комплекса до државне границе), оператер то треба посебно да нагласи. Уколико се комплекс налази на реци чији ток за мање од два дана (при средњој брзини протока) доспева од комплекса до државне границе, оператер то треба посебно да нагласи.

На ажурној топографској карти, аероснимку или сателитском снимку региона, града или општине, оператер приказује макролокацију комплекса, са јасно означеним границама комплекса. Такав приказ треба да буде у оној размери у којој су најјасније видљиве границе комплекса и сви претходно наведени подаци.

3.2. Метеоролошки, геолошки, хидрографски подаци и историјат комплекса

Опис метеоролошких, геолошких и хидрографских података комплекса и његове околине даје се на нивоу повредиве зоне, а не мање од 1000 m од границе комплекса, са аспекта хемијског удеса.

Приказ метеоролошких услова, са одговарајућим показатељима, у циљу давања адекватне процене дисперзије опасних материја кроз атмосферу и насталих последица по људе, процесну опрему на комплексу, ближе објекте и животну средину, а услед потребе уношења тачних улазних података у примењене математичке моделе или софтверска решења, треба да се дају у складу са следећим препорукама, за конкретну локацију комплекса.

Учесталост (честине) правца и средње брзине ветра треба да се дају као средње месечне и средње годишње вредности за неки период праћења, на начин како је то приказано у Табели 1. на основу којих оператер за свој комплекс израђује графички приказ расподела праваца ветра (такозвана „ружа” ветрова) и брзине ветра по правцима и израчунава средња вредност брзине ветра.

Параметар	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	С (тишина)
Учесталост правца ветра (0/00)									
Средња брзина ветра (m/s)									

Табела 1. Учесталост правца ветра (у 0/00) и средње вредности брзине ветра на локацији комплекса (за одабрани период)

Средње месечне и годишње вредности релативне влажности ваздуха и облачности треба да се дају на начин како је то приказано у Табели 2.

Параметар	Ј	Ф	М	А	М	Ј	Ј	А	С	О	Н	Д	Год.
Релативна влажност ваздуха (%)													
Средња облачност (%)													

Табела 2. Средње месечне и годишње вредности релативне влажности ваздуха и облачности на локацији комплекса (за конкретан период)

Приказ геолошких услова (геоморфолошких, педолошких, геолошких, хидрогеолошких и сеизмолошких карактеристика), обухвата ажурне податке о геолошким условима за регију у којој се комплекс налази, при чему оператер треба посебно да истакне историјат природних непогода (уколико постоје) изазваних геолошким условима у тој регији, као што су земљотреси, одрони, клизишта, висок ниво подземних вода и сл.

Приказ хидрографских услова обухвата ажурне хидрографске податке регије у којој се комплекс налази, при чему оператер треба посебно да истакне постојање изворишта водотокова, бара, језера и водозавхата у околини комплекса, као и историјат природних непогода (уколико постоје) изазван хидрографским условима, као што су бујичне поплаве, поплаве, водом ношен отпад који може да изазове оштећења на комплексу и сл.

Приказ историјата комплекса обухвата кратак опис историјата комплекса и приказ коришћења локације на којој се комплекс налази у претходном периоду, при чему оператер треба посебно да истакне историјат удеса који су се десили на комплексу (уколико их је било).

3.3. Ситуациони план комплекса

Идентификација постројења и других активности у комплексу које могу представљати опасност од великог удеса приказује се на ситуационом плану. Ситуациони план комплекса је графички приказ комплекса. Треба да буде ажуран и приказан у таквој размери да буде видљив и јасан, како у папирној, тако и у електронској форми Извештаја о безбедности.

Ситуациони план комплекса треба да садржи јасно означена постројења у комплексу, јасно означене локације опасних супстанци, те да приказује просторни распоред објеката на комплексу (производни, складишни, енергетски, противпожарни, пратећи објекти и др.), као и податке о транспортним рутама унутар комплекса (друмски, железнички и пловни).

На ситуационом плану се приказује распоред објеката и технолошких целина у дводимензионалном или тродимензионалном систему, са легендом тог плана, која јасно наводи која постројења и које локације опасних супстанци су приказане на ситуационом плану.

Потребно је описати и на ситуационом плану приказати места и број лица која се налазе на комплексу (запослене и трећа лица – подуговараче, посетиоце и сл.).

3.4. Идентификација суседних комплекса

У Извештају о безбедности се приказују идентификовани суседни комплекси на основу доступних информација, као и локације са активностима које не спадају у област примене прописа којим се уређује контрола опасности од великих удеса који укључују опасне супстанце.

Приликом приказа ове идентификације, оператер треба да опише суседне комплексе (уколико постоје) и оне локације, подручја и развој простора, који би могли да буду извор, или да повећају ризик, или последице од великог удеса и домино ефеката.

На ажурној топографској карти, аероснимку или сателитском снимку се даје приказ граница суседних комплекса, као и локација које не спадају у област примене прописа којим се уређује контрола опасности од великих удеса који укључују опасне супстанце, подручја и развој простора који би могли да буду извор или да повећају ризик или последице од великог удеса и домино ефеката. Прикази треба да буду у одговарајућој размери тако да су објекти јасно видљиви и означени.

3.5. Опис околине комплекса

Опис околине комплекса – подручја у којима може доћи до великог удеса даје се на нивоу повредиве зоне, а не мање од 1000 m од границе комплекса, укључујући и следеће:

- 1) податке о постојећим привредним, стамбеним и инфраструктурним објектима у околини;
- 2) податке о насељености, концентрацији становништва и демографским карактеристикама;
- 3) приказ природних вредности, заштићених природних добара и јавних природних добара;
- 4) преглед непокретних културних добара.

Приликом израде овог описа приказује се број људи изван комплекса који могу бити изложени утицају великог удеса, односно који могу бити повређени или који могу смртно страдати. Потребно је идентификовати и објекте у којима је у одређеним деловима дана повећано присуство људи као што су: пословни објекти, тржни центри, рекреативни простори и други објекти.

У зонама великог удеса где су могући смртни исходи или тешке повреде, неопходно је распоред људи приказати графички на топографској карти, аероснимку или сателитском снимку.

4. Опис постројења

Опис постројења подразумева опис технолошког процеса, са аспекта великог удеса, за свако од постројења на комплексу, претходно приказаних у ситуационом плану комплекса.

4.1. Опис главних активности и производа

У Извештају о безбедности оператер треба да опише главне активности и производе у оним деловима комплекса који су важни са аспекта безбедности, изворе

ризика од великог удеса и услове под којима би могло доћи до великог удеса, заједно са описом превентивних мера.

Овај опис подразумева и описе оних активности које утичу на безбедан рад комплекса, као што су транспортне активности на комплексу, сменски рад на комплексу и опис предаје смена (уколико је применљиво), стабилност снабдевања енергентима потребним за рад комплекса и утицај те стабилности на безбедност комплекса, утицај редовних ремонта на безбедан рад комплекса и сл.

Опис превентивних мера обухвата опис мера за рад (нпр. редовни услови рада, заустављање и покретање процеса, ванредни услови рада и сл.) и опис посебних мера предострожности током складиштења, транспорта или руковања због специфичних карактеристика опасних супстанци (нпр. заштита од вибрација или од влажности околине).

Оператер треба да опише и оне активности на свом комплексу, у којима се не налазе опасне супстанце, али чији поремећаји у раду, могу изазвати поремећаје у раду постројења са опасним супстанцама.

4.2. Опис процеса

У опису процеса, нарочито начина рада, где је применљиво узимајући у обзир доступне информације о најбољим праксама, за свако од постројења на комплексу је потребно приказати:

- 1) блок шему технолошког процеса;
- 2) P&Ids – дијаграме ценовода и инструментације;
- 3) PFDs – дијаграме тока процеса;
- 4) податке о технолошкој и техничкој опреми: тип и намена производне опреме, карактеристике опреме под притиском, материјал израде опреме, врсту и класификацију заштите (противексплозивна, противпожарна и др.);
- 5) хемизам процеса: тип хемијске реакције, услови под којима се одвија (температура, притисак и др.).

5. Опис опасних супстанци

Приликом описивања опасних супстанци, потребно је приказати све опасне супстанце које се налазе, или се могу наћи на комплексу оператера.

5.1. Попис опасних супстанци

У попису опасних супстанци оператер наводи:

- 1) идентификацију опасних супстанци: хемијски назив, CAS број, ЕС број, хемијски назив према IUPAC номенклатури;
- 2) класа и категорија опасности, обавештење о опасности;
- 3) максималну количину опасне супстанце која је присутна или која може бити присутна на комплексу;
- 4) особине опасних супстанци које могу настати у удесу, процењене количине тих супстанци и услови њиховог настанка.

Потребно је да оператер идентификује и прикаже на прегледан начин (табеларно) све опасне супстанце које се налазе на комплексу укључујући опасне супстанце које могу да настану у случају великог удеса и, уколико постоје на комплексу, отпад и рударски отпад са опасним својствима, који садрже опасне супстанце и смеше са релевантним категоријама опасности у складу са прописом којим се уређује Листа опасних супстанци, врсте и количине опасних супстанци и критеријуми за разврставање комплекса у комплексе нижег реда и комплексе вишег реда (у даљем тексту: Листа опасних супстанци). У табели се наводе хемијски назив, CAS број, хемијски назив према IUPAC номенклатури, ЕС број, а може се дати и трговачки назив за сваку од пописаних опасних супстанци. У случајевима коришћења трговачких назива за супстанце које се јављају као смеше, потребно је дати њихов хемијски састав укључујући садржај активне супстанце.

У табели се за сваку од пописаних опасних супстанци наводи класа и категорија опасности, обавештење о опасности, пиктограм опасности и намена и/или место у процесу опасне супстанце. Оператер у табели јасно наводи да ли је опасна супстанца обухваћена категоријама опасности наведеним у колони 1. Дела 1. или се ради о именованој опасној супстанци наведеној у колони 1. Дела 2. Листе опасних супстанци.

Оператер у табели, за сваку од опасних супстанци, треба да прикаже максималну количину опасне супстанце која је присутна, или која може бити присутна на комплексу. Максимална количина подразумева максималну запремину складишног и процесног дела комплекса (збирно), изражену у тонама, а уколико се ради о опасним супстанцама које могу настати у случају удеса, максималну процењену количину тих супстанци у тонама. Оператер у табели треба да прикаже и релевантне прописане граничне количине, утврђене прописом којим се уређује контрола опасности од великих удеса који укључују опасне супстанце.

Оператер треба да опише услове настанка опасних супстанци, које настају у случају удеса, а које је приказао у попису опасних супстанци, као продукте експлозије, сагоревања, разградње и као продукте међусобног реаговања хемикалија у удесу, те да прикаже начин на који је израчунао процењену количину тих опасних супстанци.

5.2. Физичка, хемијска и токсиколошка својства опасних супстанци

Оператер у опису физичких, хемијских и токсиколошких својстава, укључујући и екотоксиколошка својства опасних супстанци и показатеља непосредних и одложених опасности по здравље људи и животну средину, треба да прикаже:

1) физичке и хемијске особине: молекулска маса, агрегатно стање, боја, мирис, рН, температура топљења, кључања и паљења, густина/релативна густина, испарљивост, растворљивост и хемијска стабилност;

2) токсичност: акутна токсичност изражена као средња смртна доза (LD50 – перорално, дермално) или средња смртна концентрација (LC50 – инхалационо), доза или концентрација тренутно опасна по живот и здравље (IDLH – Immediately Dangerous to Life or Health), сензибилизација респираторних органа /сензибилизација коже, корозија/иритација коже, канцерогеност, мутагеност, токсичност по репродукцију, специфична токсичност за циљни орган – једнократна изложеност, специфична токсичност за циљни орган – виšekратна изложеност. Дати податке о кумулативним и одложеним дејствима, синергизму, антагонизму и адитивном деловању две или више токсичних супстанци;

- 3) опасност за водену животну средину – акутна и хронична токсичност за водене организме (LC50, EC50, ErC50), потенцијал за биоакумулацију или стварна биоакумулација, разградња (биотичка или абиотичка) органских хемикалија;
- 4) ГВИ, гранична вредност изложености на радном месту, концентрације које су одређене као граничне вредности емисије у ваздуху;
- 5) КГВИ, краткотрајна гранична вредност изложености на радном месту, концентрације које су одређене као граничне вредности емисије у ваздуху;
- 6) експлозивност: биланс кисеоника, енергију и температуру експлозије, температуру разлагања, притисак експлозије, хемијску стабилност, брзину детонације, осетљивост на удар, осетљивост на варницу, пламен, топлоту, трење, влагу, осетљивост на површинска загревања и др.;
- 7) за гасове и паре који могу да граде експлозивне/запаљиве смеше: доња граница експлозивности – ДГЕ (LEL – Lower explosion limit) и горња граница експлозивности – ГГЕ (UEL – Upper explosion limit) и осетљивост на површинска загревања;
- 8) запаљивост: температуру паљења, самопаљења, горења, продукте сагоревања, брзину сагоревања, специфичну топлоту, класе пожара, температурне класе, материје и методе за гашење пожара;
- 9) реактивност: типове и механизме реакција, продукте реакција, компатибилност са другим супстанцама и материјалима, катализатори, стабилизатори, флегматизатори, осетљивост на UV и друга зрачења;
- 10) корозивност: дејство на органске материје, дејство на неорганске материје, материјале опреме за производњу и складиштење;
- 11) термичка и хемијска стабилност: стабилност на повишеним температурама и старење, садржај нечистоћа, хидролитичка стабилност и стабилност на утицај ваздуха.

Оператер овај опис даје за сваку од опасних супстанци које су наведене у попису опасних супстанци.

За сваку од опасних супстанци из пописа опасних супстанци, оператер треба да приложи, у одговарајућем поглављу Извештаја о безбедности, безбедносни лист (SDS – Safety Data Sheet, MSDS – Material Safety Data Sheet, или PSDS – Product Safety Data Sheet), или релевантну категоризацију опасног отпада или опасног рударског отпада.

5.3. Физичко и хемијско понашање опасне супстанце

У Извештају о безбедности се приказује физичко и хемијско понашање опасне супстанце у редовним условима коришћења, као и у предвидивим (ванредним) условима рада, односно у случају опасности од великог удеса или у случају великог удеса. Уколико се разликују, оператер треба да прикаже информације о својствима опасних супстанци у нормалним условима рада и у случају поремећаја процеса и предвидивих услова удеса.

6. Идентификација ризика од удеса

6.1. Детаљан опис могућих сценарија великих удеса

У Извештају о безбедности приказује се детаљан опис могућих сценарија великих удеса и њихове вероватноће или услова под којима настају, укључујући и кратак опис

догађаја који би могли играти улогу у настанку сваког од тих сценарија, било да се ради о узроцима унутар или изван постројења.

Опис могућих сценарија великих удеса и њихове вероватноће или услова под којима настају, врши се на основу извршене идентификације опасности тако што оператер приказује могуће развој догађаја на комплексу – сценарије, узимајући у обзир могуће унутрашње и спољашње узроке тих удеса, као и вероватноћу и услове њиховог настанка.

6.1.1. Идентификација опасности

Идентификацију опасности оператер врши применом процедуре за систематску идентификацију и процену опасности од великих удеса, коју је усвојио у оквиру Система управљања безбедношћу.

Најчешће технике (анализе) идентификације опасности које су у примени су „Шта-Ако” (What-if), HAZOP и FMEA анализа.

Идентификација опасности треба да обухвати идентификацију критичних тачака, односно места у процесу или постројењу која представљају најслабије тачке или могуће изворе опасности са аспекта настајања удеса.

Идентификацијом критичних тачака анализирају се сви поступци одвијања технолошког процеса и сви делови постројења, уређаја, средства транспорта и опреме, као и узроци унутар и изван постројења, који могу да изазову поремећаје или отказе који доводе до великог хемијског удеса, те уочавају и дефинишу критична места на постројењима, уређајима и опреми.

6.1.2. Анализа узрока

Анализа узрока унутар и изван постројења обухвата:

- 1) оперативне узроке, односно узроке настале радом постројења, као што су техничко-технолошке специфичности и недостаци у производњи, транспорту и складиштењу, специфичности физичко-хемијских особина опасних материја, могући откази компонената и материјала услед дотрајалости опреме и прекида снабдевања енергентима;
- 2) спољне узроке, као што су они у вези са домино ефектима, локацијама које не спадају у област примене прописа којим се уређује контрола опасности од великих удеса који укључују опасне супстанце, подручја и развој који би могли бити извор или повећати ризик или последице од великог удеса;
- 3) природне узроке, на пример земљотресе, поплаве (бујичне поплаве, поплаве, водом ношен отпад), екстремне временске прилике (екстремне температуре, мраз, топлотни талас, обилне падавине, јак ветар, ледене олује, снежне олује, громови, муње, олује и олујни удари, торнадо и сл.), пожаре у природи и шумске пожаре, одроне и клизишта.

У оквиру идентификације опасности посебно се анализира људски фактор као могући узрок великог хемијског удеса, услед лошег психофизичког стања, неадекватне обуке, недовољног искуства, немара и др.

6.1.3. Опис могућих сценарија великих удеса

Сценарије које описује, оператер бира на основу идентификованих критичних тачака, особина опасних материја и ефеката који могу настати (експлозија, пожар,

испуштање и ширење гасова, пара, течности, аеросола и прашине, модели продирања и распрострањања опасних материја у земљиште, површинске и подземне воде).

Сценарији треба да одговарају сложености постројења, сложености и опасности производних процеса, степену опасних активности оператера и могућим последицама. Слични сценарији се не понављају.

За приказ сценарија могу се користити следеће методе:

- 1) анализа стабла отказа од главног догађаја до његовог узрока (иницијалног догађаја);
- 2) анализа стабла догађаја (анализа развоја догађаја) од узрока удеса (иницијалног догађаја) до главног догађаја;
- 3) комбинована метода која се заснива на комбиновању претходних метода.

У приказу сценарија потребно је да се наведе процењена вероватноћа критичног догађаја, која се може одредити на два начина:

- 1) рачунањем вероватноће критичног догађаја; или
- 2) помоћу генеричких учесталости критичних догађаја на основу литературних података.

За сваки критични догађај обавезно треба обрадити:

- 1) варијанту сценарија најгорег могућег удеса, који има највеће последице по људе и животну средину (за неповољне метеоролошке услове);
- 2) варијанту сценарија са највећом вероватноћом догађања (за најчешће метеоролошке услове).

6.2. Преглед удеса и инцидената који су се догодили у прошлости

У Извештају о безбедности је потребно приказати преглед удеса и инцидената који су се догодили у прошлости, а у којима су коришћене исте супстанце и процеси, разматрање научених лекција и експлицитно упућивање на конкретне мере које су предузете ради спречавања таквих удеса. Потребно је прибавити информације о удесима и инцидентима из прошлости комплекса, уз разматрање искустава из оних удеса и инцидената која су релевантна и практично применљива. Потребно је размотрити и лекције научене из искуства других, како у Републици Србији, тако и ван њене територије, ако су релевантне за процесе, или опасне супстанце на комплексу и њихову опасност од великог удеса.

7. Анализа ризика од удеса и методе превенције

7.1. Процена обима и озбиљности последица

У Извештају о безбедности је у оквиру процене обима и озбиљности последица потребно извршити анализу последица идентификованих великих удеса, укључујући карте, слике или, према потреби, еквивалентне описе, који показују области које би могле бити погођене таквим удесима који се десе на комплексу.

Анализа последица идентификованих великих удеса обухвата:

- 1) моделирање ефеката:
 - (1) моделирање ефеката експлозије и пожара:

- моделирање зона простирања ударног таласа при експлозији класичних експлозива и амонијум нитрата,
- моделирање експлозије парног облака (VCE – Vapor Cloud Explosion),
- моделирање паљења парног облака (FF – Flash Fire),
- моделирање експлозије пара течности у стању кључања (BLEVE – Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion),
- моделирање пожара у запаљеној локви (Pool Fire – Burning pool of liquid) и запаљеног млаза испуштеног гаса/паре (Jet fire – intense „blow-torch” flame type),
- моделирање ефеката експлозије судова под притиском;
- (2) моделирање ефеката испуштања и ширења течности, гасова, пара и аеросола:
 - ослобађање течности, гасова, пара и аеросола,
 - испаравање течних опасних супстанци,
 - дисперзија гасова, пара и аеросола;
- (3) моделирање ефеката продирања и распрострањавања течности у површинским водама, земљишту и подземним водама;

2) анализу повредивости, која обухвата:

- (1) одређивање ширине повредиве зоне, и то за:
 - ефекте удеса у случају експлозије,
 - ефекте удеса у случају пожара и експлозије,
 - ефекте удеса у случају токсичних ефеката;
- (2) приказ повредивих зона,
- (3) идентификацију свих повредивих објеката унутар повредивих зона, укључујући:
 - број лица која се налазе на комплексу (запослене и трећа лица – подуговараче, посетиоце и сл.),
 - број људи изван комплекса,
 - идентификацију осталих објеката;
- 3) одређивање могућег нивоа удеса;
- 4) процену вероватноће настанка великог удеса;
- 5) процену могућих последица;
- 6) процену ризика од великог удеса.

7.1.1. Моделирање ефеката

Према дефинисаним сценаријима израчунавају се и моделирају ефекти удеса и одређује ширина повредиве зоне. За израду модела су потребни следећи подаци и параметри:

- 1) параметри произашли из природе опасне супстанце и њених физичко-хемијских, токсиколошких, екотоксиколошких и других особина;
- 2) количине опасних супстанци и агрегатно стање у коме се налазе;
- 3) начин деловања опасних супстанци (експлозија, пожар, ослобађање у атмосферу, земљиште или воду);
- 4) подаци о простору у којем се одигравају удеси: затворен простор, отворен простор, доба дана, топографске карактеристике терена, хидро-геолошке карактеристике терена, насеље или ненасељен простор и друго;
- 5) метеоролошки услови.

За моделирање у ваздушној средини дефинишу се брзина ветра и атмосферска стабилност:

- 1) за моделирање најгорег случаја испуштања опасне супстанце треба користити брзину ветра од 1,5 m/s и стање стабилности приземног слоја у атмосфери класе „F”;
- 2) за анализу осталих случајева испуштања треба користити брзину ветра од 2–3 m/s и стање стабилности приземног слоја у атмосфери класе „D”;
- 3) за локације где постоје статистички подаци да је преовлађујуће стање у приземном слоју атмосфере тишина, односно безветрица треба узети случај дисперзије у мирној атмосфери, са минималном вредношћу коефицијента турбулентне дифузије (препоручена вредност: $Kz \approx 0,05 \text{ m}^2/\text{s}$), за моделирање домета и зона простирања значајних концентрација опасних супстанци;
- 4) спољашња температура и влажност ваздуха.

За анализу сценарија најгорег случаја треба користити више дневне температуре у последње три године и просечну влажност на тој локацији за дату температуру, на темељу података прикупљених на локацији или на локалној референтној метеоролошкој станици.

Уколико најгори могући случај не захтева највећу дневну температуру треба користити ону температуру која условљава пропорционално највеће границе опасности датог сценарија.

За остале случајеве користити податке за средње годишње температуре.

За моделирање у воденој средини дефинишу се хидродинамички услови одабраног водотока или стајаће водене средине.

7.1.1.1. Моделирање ефеката експлозије и пожара

У процесу моделирања ефеката експлозије и/или пожара неопходно је израчунати и одредити зоне у којима ће се испољити сви штетни ефекти удеса (парчадно дејство експлозије, рушење, ударни талас изражен у надпритиску, пренос пожара – емитована топлотна енергија – опекотине) као и безбедне зоне за људе и објекте.

Моделирање зона простирања ударног таласа при експлозији класичних експлозива и амонијум нитрата

Одређивање зона простирања ударног таласа при експлозији класичних експлозива и амонијум нитрата најчешће се врши на основу модела ТНТ еквивалента, односно релативне ефикасности конкретног експлозива, које су табеларне вредности.

Сам по себи амонијум нитрат није лако детонирајући материјал, јер су за изазивање експлозије потребни специфични услови или мешавине са другим материјалима, међутим амонијум нитрат је врло осетљив материјал када је у питању складиштење. Амонијум нитрат је на основу својстава класификован као оксидујућа опасна супстанца, која је у нормалним условима складиштења, руковања и употребе стабилна, али кроз загревање у затвореним просторима, на високим температурама, може довести до насилних реакција или експлозија, посебно ако се комбинује са опасним супстанцама. Амонијум нитрат има веома сложено понашање, тако да постоје три главне опасности повезане са његовим спонтаним разлагањем: деградација (са производњом токсичног дима), пожар (због његове оксидационе природе) и експлозија.

Моделирање експлозије парног облака (VCE – Vapor Cloud Explosion)

Ови модели се раде помоћу следећих метода:

- 1) метода која користи експерименталне податке о ударном таласу високо бризантних експлозива;
- 2) метода која користи податке из литературе о експлозијама просторног облака;
- 3) метода која се заснива на идеалном једнодимензионалном гас-динамичном прорачуну.

Датим моделима врши се:

- 1) одређивање зона и граница простирања парног облака са значајним граничним вредностима концентрација;
- 2) одређивање зоне преноса детонације или пожара ударним таласом на друге опасне објекте или експлозивне материје;
- 3) одређивање зоне рушења, зоне са тешким оштећењима, односно зоне ударног таласа са смртним последицама и са тешким повредама;
- 4) одређивање зоне средњих оштећења, односно зоне ударног таласа који руши лаке преграде и изазива средње повреде;
- 5) одређивање зоне лаких повреда и причињавања штете на објектима;
- 6) одређивање сигурних зона.

За запаљиве и експлозивне опасне супстанце које испаравањем могу да формирају парни облак, значајне граничне вредности концентрација су:

- 1) горња граница експлозивности, ГГЕ (UEL – upper explosion limit), је одређена концентрација гаса, односно паре у ваздуху испод које атмосфера постаје експлозивна/запаљива;
- 2) доња граница експлозивности, ДГЕ (LEL – lower explosion limit), је одређена концентрација гаса, односно паре у ваздуху изнад које атмосфера постаје експлозивна/запаљива;

3) половина доње границе експлозивности, 50% ДГЕ, је концентрација која се препоручује као опомињујућа за настанак ефекта накнадног паљења запаљивог облака пара/гаса.

Концентрације за експлозивне, запаљиве и токсичне супстанце изражавају се у процентима, mg/m^3 , $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ваздуха или ppm.

Моделирање паљења парног облака (FF – Flash Fire)

Овим моделима се врши:

- 1) одређивање зона и граница простирања парног облака са нивоима концентрација ДГЕ (за поуздано настајање овог ефекта уз појаву иницијације облака) и 0,5 ДГЕ (као граничну вредност за могућност настајања овог ефекта);
- 2) одређивање зоне преношења топлотне енергије на суседне објекте са различитим ефектима на објекте и људе;
- 3) одређивање сигурних зона.

Моделирање експлозије пара течности у стању кључања (BLEVE – Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion)

Ови модели узимају у обзир интензитет зрачења (површински топлотни флуks пламена) резервоара који гори, пожара истекле течности, праскања или експлозије пара течности у стању кључања. Узима се у обзир геометријски облик извора и коефицијент преноса енергије.

Овим моделима се врши:

- 1) одређивање услова настанка и карактеристика ватрене полулопте и ватрене лопте;
- 2) одређивање зона простирања енергије топлотног зрачења са смртним исходом за људе;
- 3) одређивање зона простирања енергије са изазивањем пожара на суседним објектима и тежим опекотинама за људе;
- 4) одређивање зона простирања енергије топлотног зрачења са лакшим опекотинама за људе;
- 5) одређивање зона дејства повишеног притиска од ударног таласа насталом експлозијом;
- 6) одређивање парчадног дејства од тела омотача резервоара насталом експлозијом;
- 7) одређивање сигурних зона.

Моделирање пожара у запаљеној локви (Pool Fire – Burning pool of liquid) и запаљеног млаза испуштеног гаса/паре (Jet fire – intense „blow-torch” flame type)

Овим моделима се врши:

- 1) одређивање карактеристика и зоне простирања насталог пламена;
- 2) одређивање зона простирања енергије топлотног зрачења са изазивањем пожара на суседним објектима и тежим опекотинама за људе;
- 3) одређивање зона простирања енергије топлотног зрачења са лакшим опекотинама за људе;

4) одређивање сигурних зона.

Моделирање ефеката експлозије судова под притиском

Овим моделима се врши:

- 1) одређивање карактеристика физичких експлозија судова под притиском;
- 2) одређивање карактеристика ограничених експлозија насталих услед хемијских реакција у судовима под притиском;
- 3) одређивање зоне преношења енергије услед експлозије судова под притиском на околне објекте и људе;
- 4) одређивање сигурних зона.

7.1.1.2. Моделирање ефеката испуштања и ширења течности, гасова, пара и аеросола

Ослобађање течности, гасова, пара и аеросола

Ови модели раде се као:

- 1) идеални модели који претпостављају да је површина хоризонталног пресека резервоара (цистерне) константна, да се материје ослобађају из отвора на зиду омотача или дна резервоара, да се не ради о двофазном систему и да нема отпора при истицању;
- 2) реални модели који узимају у обзир појаву трења;
- 3) двофазни модели који узимају у обзир квалитет и специфичну запремину смеше паре и течности;
- 4) модели који узимају у обзир нагло ослобађање течности, гасова, пара и аеросола.

Математички модели и примењена софтверска решења за дисперзију неконтролисано ослобођених течности, гасова, пара и аеросола треба да буду засновани на реалним физичким моделима насталих појава/случајева на предметном комплексу.

Испаравање течних опасних супстанци

У моделе који се раде у циљу израчунавања брзине испаравања течних опасних супстанци (емисије пара), с обзиром на врсту подлоге на којој се налазе те супстанце, спадају:

- 1) модели испаравања са чврсте подлоге (бетон, метална површина, земљано тло и др.);
- 2) модели испаравања са воде.

С друге стране, с обзиром на природу течних опасних супстанци модели за израчунавање брзине испаравања деле се на:

- 1) моделе који описују испаравање лако испарљивих течности, чија брзина испаравања се мења током процеса испаравања (на пример: течни амонијак, течни хлор, ТНГ, течни природни гас и др.);
- 2) моделе који описују испаравање течности чија се брзина испаравања не мења током времена, ако се не мења површина отпаравања (на пример: толуен, бензин, ацетон, сумпорна киселина и др.).

Дисперзија гасова, пара и аеросола

Ови модели се раде у зависности од просторних и временских карактеристика извора:

- 1) тренутни тачкасти и запремински извори – моделују простирање и расејавање примарног облака пара и аеросола опасне супстанце насталог као резултат појединачног испуста пара опасне супстанце;
- 2) тренутни линеарни извори – моделују простирање и расејавање примарног облака пара и аеросола опасне супстанце насталих као резултат деловања низа испуста формираних у линији попречно на правац ветра или дуж правца ветра;
- 3) континуални тачкасти и запремински извори – моделују дејство појединачног испуста течне опасне супстанце која на рачун испаравања формира секундарни облак пара опасне супстанце;
- 4) континуални линеарни извори – моделују простирање и расејавање секундарног облака пара опасне супстанце насталих као резултат испаравања низа течних испуста формираних у линији попречно на правац ветра или дуж правца ветра;
- 5) континуални површински извори – моделују простирање и расејавање облака пара и аеросола изнад загађених површина које емитују опасне супстанце и у њиховој близини на подветреној страни;
- 6) комбиновани извори – који укључују два или више претходно описаних извора (на пример: истовремено настајање тренутног запреминског и континуалног или квази-континуалног запреминског или површинског извора: изливање течног амонијака, хлора, ТНГ и сл.).

Модели који се користе за опис дисперзије гасова и пара у атмосфери треба да одговарају њиховом реалном понашању у односу на околни ваздух. У том смислу, у конкретном случају примењује се један од три модела или њихова комбинација:

- 1) модел „лаког” гаса (за гасове који су лакши од ваздуха: водоник, природни гас при истицању из гасне инсталације, амонијак при испаравању из воденог раствора или гасне инсталације и др.);
- 2) модел „неутралног” гаса (за гасове који имају густину приближно као ваздух: водоник-сулфид, етан, ацетилен и др.);
- 3) модел „тешког” гаса (за гасове и паре који су тежи од ваздуха: хлор, ТНГ, паре амонијака настале испаравањем течног амонијака, паре природног гаса настале испаравањем из ТНГ, фозген, толуенске паре и др.).

У циљу добијања реалних зона простирања загађења, модели који се користе за опис дисперзије токсичних продуката сагоревања из изливане локве запаљиве/гориве течности треба да узму у обзир почетни раст емисионе струје. Добијени резултати прорачуна, као полазни параметри за процену дисперзије, треба да буду таксативно наведени у оквиру приказа зона простирања загађења токсичних продуката сагоревања.

Модели који се користе за опис дисперзије аеросола у атмосфери, у смислу како израчунавања концентрације опасне супстанце у ваздуху, тако и густине контаминације земљишта, треба да узму у обзир следеће карактеристике аеросолних честица:

- 1) физичко-хемијски састав (за потребе израчунавања брзине таложења);

2) гранулометријски састав (расподелу честица према величини средњег пречника).

7.1.1.3. Моделирање ефеката продирања и распрострањања течности у површинским водама, земљишту и подземним водама

Ови модели раде се као:

- 1) модели продирања и распрострањања опасних супстанци у површинске и подземне воде који дефинишу: брзину, дифузију, биоразградњу и друго у површинским и подземним водама, а за подземне воде поред наведених и сорпцију;
- 2) модели дефинисања хидрогеолошко-хидродинамичких параметара у статичким и динамичким условима при продирању опасних супстанци од површине тла до нивоа подземне воде и распрострањање опасних супстанци у водоносним слојевима;
- 3) нумерички дводимензионални и тродимензионални модели за хомогену и/или за хетерогену средину површинских и подземних вода.

С обзиром на природу опасних супстанци у течном стању које могу да дођу до површинских вода, са гледишта њихове растворљивости у води, модели за простирање (дисперзију) опасних супстанци у води деле се на:

- 1) моделе који описују простирање опасних супстанци које су потпуно растворљиве у води и чија се дисперзија померава конкретним хидродинамичким законима водене средине;
- 2) моделе који описују простирање такозваних пливајућих „уљних” мрља и других појава које настају (испаривање са површине, емулговање, солубилизација или таложење органске фазе и др.), за супстанце које су нерастворљиве или ограничено растворљиве у води.

7.1.2. Анализа повредивости

Анализа повредивости обухвата одређивање ширине повредиве зоне, приказ повредивих зона и идентификацију свих повредивих објеката унутар повредивих зона.

7.1.2.1. Одређивање ширине повредиве зоне

Ширина повредиве зоне – зоне опасности, се одређује на основу резултата моделирања ефеката удеса у случају:

- 1) експлозије;
- 2) пожара и накнадног паљења облака пара;
- 3) испуштања и ширења течности, гасова, пара и аеросола – токсични ефекти.

У процени ширине повредивих зона – зона опасности, приказују се одабране значајне граничне вредности штетних ефеката за људе и објекте.

Ефекти удеса у случају експлозије

За одређивање зона опасности у случају експлозије (ударни талас) примењују се вредности надпритиска које имају за последицу ефекте на људе и објекте приказане у Табели 3.

Ефекти дејства надпритиска	Надпритисак (bar/mbar)
Смртно страдање људи (у око 50% случајева) или тежи степен оштећења плућа (у око 50% случајева)	10 bar
Пуцање бубних опни (у око 50% случајева)	1000 mbar
Пуцање бубних опни (у око 1% случајева)	225 mbar
Потпуну деструкцију објеката	850 mbar (за 90% вероватноће колапса у зони притиска)
Озбиљна до умерена оштећења објеката	400 mbar (за 90% вероватноће оштећења конструкције)
Лака оштећења објеката	175 mbar (за 90% вероватноће мањег оштећења)
Домино ефекат	700 mbar

Табела 3 – Ефекти надпритиска ударног таласа на људе и објекте

Ефекти удеса у случају пожара и експлозије

За одређивање зона опасности у случају пожара и накнадног паљења облака пара (топлотна енергија) примењују се вредности и границе емитоване топлотне енергије које имају за последицу ефекте на људе и објекте за време излагања од 40 s приказане у Табели 4, као и у случају BLEVE за време излагања од 10 s приказане у Табели 5.

Ефекти дејства топлотног зрачења	Топлотни флуks (kW/m ²)
Смртни исход (у око 50% случајева);	11,2 kW/m ²
Смртни исход (око 1% случајева);	5,6 kW/m ²
Опекотине другог степена (у око 50% случајева);	5 kW/m ²
Опекотине првог степена (у око 50% случајева);	4,3 kW/m ²
Преношење пожара на друге објекте (зависно од врсте материјала) – домино ефекат.	37,5 kW/m ²

Табела 4 - Ефекти топлотног зрачења на људе и објекте за време излагања од 40 s (прорачун у случају пожара угљоводоника)

Ефекти дејства топлотног зрачења	Топлотни флуks (kW/m ²)
Смртни исход (у око 50% случајева);	31,6 kW/m ²
Смртни исход (око 1% случајева);	15,9 kW/m ²
Опекотине другог степена (у око 50% случајева);	15 kW/m ²
Опекотине првог степена (у око 50% случајева);	12 kW/m ²
Домино ефекат	Зона простирања ватрене полулопте

Табела 5 - Ефекти топлотног зрачења на људе и објекте у случају BLEVE за време излагања од 10 s (прорачун за угљоводонике)

Ефекти удеса у случају токсичних ефеката

За ширење течности, гасова, пара и аеросола токсичних супстанци ширина повредиве зоне се одређује на основу концентрација од значаја (у даљем тексту: КОЗ).

Концентрација од значаја се дефинише као концентрација неке опасне супстанце у ваздуху изнад које се могу јавити ефекти по живот и здравље људи и животну средину у зони која је означена као зона опасности или повредива зона. КОЗ су основни параметри за примену модела дисперзије опасних материја у ваздуху, помоћу којих се у две или три димензије може ограничити повредива зона или повредиви простор.

Концентрације опасних супстанци које се користе као параметар при моделирању ширења течности, гасова, пара и аеросола су:

- 1) LD50 или LC50 (средња смртна доза, односно летална доза 50% или летална концентрација 50%): концентрације које изазивају тренутно (или у кратком времену) смрт;
- 2) IDLH (концентрације опасне по живот и здравље радника): концентрације које могу бити штетне по живот и здравље радника када изложеност траје од 20 до 30 min;
- 3) 0,1 IDLH (концентрације опасне по живот и здравље опште популације): концентрације које могу бити штетне по живот и здравље опште популације када изложеност траје од 20 до 30 min.

У случају где постоји потреба додатних разматрања токсичних ефеката могу се користити и следеће КОЗ:

- 1) ГВИ, Гранична концентрација изложености на радном месту;
- 2) КГВИ, Краткотрајна гранична концентрација изложености на радном месту;
- 3) ERPG: Emergency Response Planning Guideline – Максималне концентрације у ваздуху испод којих се верује да би готово сви појединци могли да буду изложени до једног сата, а да немају последице;
- 4) SPEGL: Short-Term Public Emergency Guidance Level – Прихватљива концентрација за неочекивану, једну, краткотрајну експозицију опште популације у ванредним ситуацијама (удесима);
- 5) AEGL: Acute Exposure Guideline Levels – Гранична вредност експозиције до које може да се изложи општа популација укључујући осетљиве особе, али не и хиперсензитивне.

За потребе санације и постудесног мониторинга користе се КОЗ које дефинишу ниво загађујућих материја у медијумима животне средине.

Релативно реална оцена угрожености од токсичних пара неке опасне супстанце добија се и применом Probit функција, односно помоћу корелација које описују степен смртне угрожености од вредности концентрације пара токсичне супстанце и времена излагања људи (експозиције).

Концентрације опасних супстанци које се користе као параметар при моделирању ширења опасних супстанци у површинским и подземним водама, седименту и земљишту су максимално дозвољене концентрације, у складу са прописима којима се прописују граничне вредности загађујућих материја у површинским и подземним водама, седименту и земљишту.

Концентрације за опасне супстанце изражавају се у mg/l или µg/l, у површинским и подземним водама и земљишту, односно у mg/kg или µg/kg, у седименту.

7.1.2.2. Приказ повредивих зона

Приказ повредивих зона на картама (ГИС – карте, ортофото снимци, ситуациони планови) врши се уцртавањем граница зона опасности, односно изо-линија граничних вредности надпритиска, топлотне енергије/зрачења и концентрација од значаја (изоплете).

Повредиве зоне могу да се прикажу у облику круга, елипсе, перјанице или могу бити представљене у тродимензионалном систему.

Приказ повредивих зона треба да буде прегледан, дат у размери и са назначеним размерником и географском оријентацијом.

7.1.2.3. Идентификација свих повредивих објеката унутар повредивих зона

Број лица која се налазе на комплексу

Утврђују се места и број лица која се налазе на комплексу (запослени и трећа лица – подуговарачи, посетиоци и сл.) у оквиру повредивих зона. У зонама удеса где су могући смртни исходи, тешке повреде или лакше повреде, неопходно је распоред тих лица приказати графички на ситуационом плану комплекса.

Број људи изван комплекса

Неопходно је утврдити и навести број људи изван комплекса који могу бити изложени ефектима великог удеса, односно који могу бити тешко или лакше повређени или који могу смртно страдати: у стамбеним објектима (спратност, број становника у њима, густина становања, удаљеност од места могућег удеса и место у односу на зоне опасности), привредним објектима и др. Обавезно се анализирају и наводе повредиве (осетљиве) групе у оквиру предшколских установа, школа, здравствених установа и др.

Потребно је идентификовати и објекте у којима је у одређеним деловима дана повећано присуство људи као што су: пословни објекти, тржни центри, рекреативни простори и други објекти.

Повредиве објекте је потребно приказати графички на одговарајућој карти или ситуационом плану са јасним означавањем граница зона опасности и локације повредивих објеката.

Идентификација осталих објеката

Идентификација повредивих објеката обухвата и приказ грађевинских објеката, природних и културних добара који могу бити изложени ефектима великог удеса:

- 1) производни, пратећи и помоћни објекти на комплексу и изван њега;
- 2) стамбени, инфраструктурни и други објекти;
- 3) објекти пољопривреде;
- 4) флора и фауна;
- 5) заштићена културна добра;
- 6) заштићена природна добра;

- 7) површинске и подземне воде;
- 8) објекти који су од значаја за домино ефекат (складишта, производна постројења опасних супстанци у оквиру и ван комплекса) и др.

7.1.3. Одређивање могућег нивоа удеса

Могући ниво удеса одређује се за сваки од моделираних сценарија удеса, а на основу ширине повредиве зоне и анализе повредивости, а изражава се као I, II, III, IV или V ниво удеса:

- 1) I ниво удеса – ниво опасних постројења где су последице великог удеса ограничене на део постројења (инсталацију) или цело постројење/погон, истовремено нема последица по цео комплекс;
- 2) II ниво удеса – ниво комплекса где су последице великог удеса ограничене на део или цео комплекс, истовремено нема последица изван граница комплекса;
- 3) III ниво удеса – ниво општине где су последице великог удеса проширене изван граница комплекса, на општину;
- 4) IV ниво удеса – регионални ниво где су последице великог удеса проширене на територију више општина или градова, односно регион;
- 5) V ниво удеса – међународни ниво где су последице великог удеса проширене изван граница/ван територије Републике Србије (могући прекогранични ефекти).

Оператер посебно наводи и могући ниво удеса целог комплекса, који је једнак највећем могућем нивоу удеса од свих моделираних сценарија удеса.

7.1.4. Процена вероватноће настанка великог удеса

Оператер процењује вероватноћу настанка великог удеса за сваки моделирани сценарио удеса.

Вероватноћа настанка великог удеса може зависити од техничке сложености опреме, историје несрећа и одржавања система. Вероватноћа се често израчунава на основу историјских података о удесима, кваровима опреме и инцидентима у току обављања активности.

Фактори као што су кварови опреме, грешке изазване људским фактором, промене у процесима и регулаторне промене могу значајно утицати на вероватноћу.

Вероватноћа не зависи само од техничких фактора, већ и од организацијских фактора, као што су обука запослених, процедурални стандарди и култура сигурности.

Вероватноћа (или учесталост) се оцењује у пет категорија: веома мала вероватноћа, мала вероватноћа, средња вероватноћа, велика вероватноћа и веома велика вероватноћа, а сваки од ових нивоа има специфичне индикаторе који се односе на природу и карактеристике опасности.

Веома мала вероватноћа (вероватноћа удеса је мања од 10^{-6} догађаја/год), са следећим показатељима:

- 1) догађаји који су изузетно ретки у индустрији;
- 2) досадашњи подаци показују врло мали број сличних удеса или несрећа;

- 3) опрема је нова и у добром стању, уз ригорозно одржавање;
- 4) постоје врло строги сигурносни протоколи, процедуре и контролни системи који смањују ризик.

Мала вероватноћа (вероватноћа је мања од 10^{-5} догађаја/год), са следећим показатељима:

- 1) догађаји су врло ретки, али није потпуно немогуће да се догоде;
- 2) постоје повремени инциденти у индустрији или сличној индустрији, али врло ретко;
- 3) системи контроле и одржавања су врло добри, али постоје мали ризици због старења опреме или грешака у одржавању.

Средња вероватноћа (вероватноћа је мања од 10^{-4} догађаја/год), са следећим показатељима:

- 1) догађаји који се могу десити с мањим, али знатним интервалима;
- 2) иако постоје превентивне мере, индустрија или одређени процеси имају историју мањих удеса;
- 3) постоји умерени ниво ризика повезан с људском грешком, кваровима опреме или процесима.

Велика вероватноћа (вероватноћа је мања од 10^{-3} догађаја/год), са следећим показатељима:

- 1) догађаји су прилично чести, са историјом несрећа или удеса;
- 2) постоји значајан ризик од повремених кварова опреме, грешака у људском фактору или непридржавања процедура;
- 3) релативно чести кварови, грешке или удеси.

Веома велика вероватноћа (вероватноћа је мања од 10^{-2} догађаја/год), са следећим показатељима:

- 1) догађаји који се готово сигурно дешавају због недостатака у безбедносним системима, грешака у дизајну или честих кварова;
- 2) постоје чести удеси и повреде у индустрији и претходни удеси могу указивати на високи ризик;
- 3) опрема је стара, слабо одржавана и постоји велика вероватноћа за људске грешке.

7.1.5. Процена могућих последица

Оператер процењује могуће последице великог удеса за сваки моделирани сценарио удеса.

Процена могућих последица великог удеса врши се на основу података добијених анализом повредивости.

Могуће последице великог удеса изражавају се према критеријумима за процену могућих последица, као:

- 1) малог значаја;

- 2) значајне;
- 3) озбиљне;
- 4) велике;
- 5) катастрофалне.

Критеријуми за процену могућих последица дати су у Табели 6.

	Последице				
	Малог значаја	Значајне	Озбиљне	Велике	Катастрофалне
Показатељи последица по људе и објекте					
Број смртних случајева	нема	нема	нема	1	>1
Тешко повређени на комплексу	нема	1-2	3-5	6	>6
Тешко повређени ван комплекса	нема	нема	нема	1	>1
Људи евакуисани, или у затвореном простору (у часовима)	нема	нема	1-2 h	2-3 h	>3 h
Људи евакуисани, или у затвореном простору (број људи x број часова)	нема	нема	200-500	500-1.000	>1.000
Прекид снабдевања пијаћом водом, струјом, гасом или тел. услугама (у часовима)	нема	нема	1-2 h	2-3 h	>3 h
Прекид снабдевања пијаћом водом, струјом, гасом или тел. услугама (број људи x број часова)	нема	нема	400-1.000	1.000-2.000	>2.000
Материјална штета унутар комплекса (у еврима)	<100.000	100.000-1.000.000	1.000.000-2.000.000	2.000.000-5.000.000	>5.000.000
Материјална штета ван комплекса (у Еврима)	<20.000	20.000-200.000	200.000-500.000	500.000-1.000.000	>1.000.000
Тешко оштећени, неупотребљиви, објекти ван комплекса	нема	нема	нема	1-2	>2

Показатељи последица по копнена станишта и пољопривредно земљиште (трајно или дуготрајно оштећење)					
Заштићено станиште од значаја за животну средину, или стање очуваности	<0.1 ha	0.1-0.3 ha	0.3-0.5 ha	0.5-1 ha	>1 ha
Станиште распрострањено на већем подручју, укључујући пољопривредно земљиште	<1 ha	1-5 ha	5-10 ha	10-15 ha	>15 ha
Показатељи последица по слатководна станишта и воде (значајне или дуготрајне штете)					
Реке или канали	<1 km	1-5 km	5-10 km	10-15 km	>15 km
Баре или језера	<0.1 ha	0.1-0.5 ha	0.5-1 ha	1-2 ha	>2 ha
Делте	<0.1 ha	0.1-1 ha	1-2 ha	2-3 ha	>3 ha
Водоносни слој или подземне воде	<0.1 ha	0.1-0.5 ha	0.5-1 ha	1-2 ha	>2 ha
Обала или отворено море	<0.1 ha	0.1-1 ha	1-2 ha	2-3 ha	>3 ha

Табела 6. Критеријуми за процену могућих последица

7.1.6. Процена ризика од великог удеса

Ризик од великог удеса се процењује на основу вероватноће настанка удеса и могућих последица, како је приказано у Табели 7. Оператер процењује и приказује ризик од великог удеса за сваки моделирани сценарио удеса, а посебно приказује процену ризика од великог удеса за комплекс у целини, која је једнака процени ризика најгорег могућег сценарија удеса на комплексу.

Ризик од великог удеса изражава се као:

- 1) занемарљив ризик;
- 2) мали ризик;
- 3) средњи ризик;
- 4) велики ризик;
- 5) веома велики ризик.

Вероватноћа	Последице				
	Малог значаја	Значајне	Озбиљне	Велике	Катастрофалне
Веома мала	Занемарљив ризик	Мали ризик	Средњи ризик	Велики ризик	Веома велики ризик
Мала	Мали ризик	Средњи ризик	Средњи ризик	Велики ризик	Веома велики ризик
Средња	Мали ризик	Средњи ризик	Велики ризик	Велики ризик	Веома велики ризик
Велика	Средњи ризик	Средњи ризик	Велики ризик	Веома велики ризик	Веома велики ризик
Веома велика	Велики ризик	Велики ризик	Веома велики ризик	Веома велики ризик	Веома велики ризик

Табела 7. Критеријуми ризика на основу вероватноће настанка удеса и могућих последица

Ризик није прихватљив ако је процењен као веома велики ризик.

Ако ризик није прихватљив, функционисање комплекса са тим нивоом ризика није прихватљиво и оператер комплекса обавезан је да приступи увођењу додатних техничко – технолошких и других мера заштите на објектима, технолошком процесу и опреми, или чак промени целокупног дизајна система, као и у организацији система безбедности и рада, како би ризик свео у границе прихватљивости. Такве додатне мере треба да буду дефинисане и пројектоване изменама и допунама техничке документације предметног функционалног дела комплекса или целог комплекса, те наведене у Извештају о безбедности, са јасно назначеним датумом (крајњим роком) пуштања у рад тих мера.

На основу дефинисаних и пројектованих додатних мера потребно је извршити поновну процену ризика од великог удеса на предметном комплексу.

7.2. Опис техничких параметара и опреме

7.2.1. Опис техничких параметара и опреме који се користе за безбедност постројења

Опис техничких параметара и опреме који се користе за безбедност постројења укључује ону опрему која је редовно активна пре дешавања критичног догађаја сценарија удеса.

У оквиру ове тачке потребно је описати техничке параметре и опрему која се користи за безбедност постројења, односно конкретне мере превенције које се примењују да не би дошло до удеса. Дефинисање мера превенције уско је повезано са анализом и проценом ризика, односно идентификацијом критичних тачака, иницијалних догађаја и избором и дефинисањем сценарија. У складу са тим, потребно је образложити разлоге за коришћење наведених техничких параметара и опреме, као и њихову усклађеност са утврђеним потребама, односно сразмерност између тежине удеса и врсте опреме постављене за његову превенцију.

7.2.2. Мере превенције

Мере превенције обухватају мере које се уводе ради спречавања или ограничавања последица редоследа догађаја који могу довести до великог удеса код процеса код којих се опасности не могу елиминисати.

У овом контексту оне су:

- 1) главне техничке мере за контролу процеса и спречавање расипања опасних супстанци, на пример техничким решењем конструкције, контролом процеса и инструментализацијом;
- 2) начин смањења опасности, на пример коришћење сигурносног вентила, запорних арматура, локација и конструкција контролних соба;
- 3) у смислу експлозија, коришћење заштитних конструкција, вентилационих система или ломљивих панела.

У Извештају о безбедности треба објаснити и оправдати да ли је потребно предузети додатне мере превенције у поређењу са идентификованим опасностима током радног века постројења.

7.3. Могући домино ефекти

У случају могућих домино ефеката наводе се додатне информације о могућностима настајања домино ефекта. У оквиру ове тачке потребно је описати могуће домино ефекте на комплексу и њихове последице по друга постројења на комплексу, или комплексе у околини. Овај опис треба да обухвати целокупан процењени редослед догађаја након дешавања удеса чији домино ефекти изазивају даљу ескалацију удеса на другим постројењима или суседним комплексима.

Потребно је описати да ли домино ефекти са суседног комплекса могу имати ефекте на комплекс оператера.

8. Мере заштите и мере реаговања

Мере заштите и мере реаговања ради ограничавања последица великог удеса обухватају:

- 1) опис опреме инсталиране у постројењу којом се ограничавају последице великих удеса по здравље људи и животну средину;
- 2) организацију узбуњивања и реаговања;
- 3) опис интерних или екстерних ресурса који се могу мобилисати;
- 4) опис било којих других техничких и нетехничких мера, релевантних за смањење последица великог удеса.

8.1. Опис опреме инсталиране у постројењу

Опис опреме инсталиране у постројењу којом се ограничавају последице великог удеса по здравље људи и животну средину укључује ону опрему која се активира након дешавања критичног догађаја сценарија удеса.

Таква опрема обухвата, на пример системе детекције/заштите за сваку од идентификованих критичних тачака, техничке уређаје за ограничавање величине удесних испуштања, укључујући прскалице, водене завесе, хватаче или сабирне посуде за случај опасности, вентиле за хитно затварање, системе за инертизацију, као и задржавање воде настале гашењем пожара, мере заштите од пожара и експлозије, систем надзора активности унутар комплекса (на пример претакање, утовар–истовар итд.).

Потребно је описати и опрему за уклањање контаминираног земљишта и другог материјала, привремене складишне капацитете за контаминирани материјал, на пример преносиви складишни резервоари и др.

8.2. Организација узбуњивања и реаговања

Потребно је описати систем узбуњивања и реаговања, као и навести која средства везе, алармни системи и слично се користе, како се упозоравају запослени у случају опасности и др.

8.3. Опис интерних или екстерних ресурса који се могу мобилисати

Потребно је описати сва релевантна средства која је потребно мобилисати у случају удеса, како интерна, тако и екстерна, обухватајући и опис људских ресурса и техничких средстава која могу бити мобилисана, описати поступак активирања интервентних служби изван постројења, као и координацију са унутрашњом екипом за одговор на удес, договор и узајамну помоћ са суседним оператерима и мобилизацију спољашњих средстава, дати опис опреме којом располажу интервентне службе изван постројења (као на пример опрема спољних ватрогасних служби), дати информације о средствима расположивим на лицу места или по споразумима (техничка, организациона, средства информисања, прва помоћ, специјализоване медицинске услуге и др.).

8.4. Опис других техничких и нетехничких мера

У Извештају о безбедности се приказују било које друге техничке и нетехничке мере, које су релевантне за смањење последица великог удеса. Потребно је описати оне мере које оператер спроводи, а нису обухваћене претходним тачкама, као на пример мере које се могу предузети како би се смањила могућност изложености опасности, или мере којима може бити уклоњена опасност, или смањена вероватноћа да ризик од изложености тој опасности буде остварен.

Примери других техничких и нетехничких мера дати су у Табели 8.

Уклањање опасности	Уклањање опасности није увек оствариво, али потпуно уклања опасност и тиме елиминише ризик од изложености.
Заменити опасност мањим ризиком	Замена опасности можда неће уклонити све опасности повезане са процесом или активношћу и може увести друге опасности, али ће укупна штета или здравствени ефекти бити смањени.
Изоловати опасност	Изолација опасности се постиже ограничавањем приступа постројењу и опреми или, у случају опасних супстанци, њиховим постављањем под строгу контролу (на пример: закључавањем). Када се користе одређене хемикалије, фумиште (простор за спаљивање отпада) може изоловати опасност од особе, слично томе, стављање бучне опреме у неприступачну кутију или просторију изолује опасност од особа.
Употреба инжењерских контрола	Инжењерске контроле подразумевају редизајнирање процеса како би се поставила баријера између особе и опасности или уклонила опасност од особе, као што су заштите на машинама, заштите при близини, системи за извлачење или премештање оператера на удаљену локацију, далеко од опасности.
Употреба административних контрола	Административне контроле укључују усвајање стандардних оперативних процедура или сигурних радних пракси, као и пружање одговарајуће обуке, инструкција или информација

	како би се смањило потенцијал за штету и/или негативне ефекте на здравље особа. Изолација и процедуре за издавање дозвола за рад су примери административних контрола.
Употреба средстава личне заштитне	Средства личне заштите (СЛЗ) укључују маске заштитне, рукавице, наочаре, заштиту за уши, кецеље, заштитну обућу, која су дизајнирана да смање изложеност опасностима. СЛЗ се сматрају последњом линијом одбране и користе се у комбинацији са једном или више других контролних мера.

Табела 8. Примери других техничких и нетехничких мера

9. Прилози

Уз Извештај о безбедности достављају се прилози, укључујући процедуре система управљања безбедношћу и њихове записе, безбедносне листе опасних супстанци и друге потребне прилоге.

Оператер прилаже копије релевантних докумената које треба да буду читљиве, уколико је потребно и у формату већем од А4.