

Sprogmenų gamybos saugos, atitikties vertinimo ir sprogmenų techninių dokumentų suderinimo taisyklės taisyklių 5 priedas

PAVOJINGŲ ZONŲ APRAŠAS

I SKYRIUS PAVOJINGŲ ZONŲ APIBŪDINIMAS

1. Kiekvienoje darbo vietoje, darbo zonoje, sprogimui pavojingoje patalpoje, sprogimui pavojingoje teritorijoje esantis bet kokio dydžio sprogmenų kiekis yra pavojingos zonos epicentras. Zonų dydis apibrėžiamas spinduliais R nuo sprogmens užtaiso geometrinio centro. Jeigu užtaiso (arba kelių greta esančių užtaisų) didžiausias išorinis matmuo yra didesnis negu 10 proc. apskaičiuoto pavojingiausios zonos spindulio R dydžio, zonos dydis matuojamas nuo užtaiso išorinio paviršiaus ar nuo kelių greta esančių užtaisų gaubiančiojo paviršiaus.

2. Pagal galimo sprogimo poveikį žmonių sveikatai ar gyvybei bei materialiajam turtui ir aplinkai pavojingos zonos skirstomos į penkias kategorijas, jos nurodytos 1 lentelėje.

1 lentelė. Zonų kategorijos

Zonos kategorija	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	Z ₅
Žmonių sužalojimo laipsnis	Mirtini kūno sužalojimai, daugiau kaip 50 žmonių iš 100	Sunkūs kūno sužalojimai, atskirais atvejais mirtini	Kūno sužalojimai	Yra tik tikimybė, kad įvyks kūno sužalojimai	Labai maža kūno sužalojimų tikimybė
Galima materialinė žala	Labai didelė. Sugriaunami ar neatstatomai pažeidžiami mūriniai pastatai. Sugriaunamos mūrinės sienos. Išvartomos transporto priemonės.	Didelė. Pažeistus pastatus pavojinga toliau eksploatuoti. Sugriaunami stogai. Įskyla mūrinės sienos. Išjudinamos laikančiosios konstrukcijos. Remontuoti netikslinga.	Vidutinė. Išlaužiamos durys ir langų rėmai. Išjudinamos pertvaros ir medinės konstrukcijos. Reikalingas kapitalinis remontas.	Nedidelė. Išdaužomi visi langai. Apardomi šiferio ir čerpių stogai. Pažeidžiamos stogų konstrukcijos. Padariniai pašalinami remontuojant.	Labai maža. Išdaužomi atskiri langai.

3. Sprogimo poveikis aplinkai trejopas – staigus slėgio padidėjimas, atskirų sprogmenų elementų išsvaidymas, šilumos išskyrimas. Pavojingos zonos riba būna pasiekta, kai bent vienas iš išvardytų poveikių pasireiškia 2 lentelėje nurodytu intensyvumu.

2 lentelė. Poveikio apibūdinimas

Poveikio apibūdinimas	Z ₁	Z ₂	Z ₃	Z ₄	Pastabos
Staigus aplinkos slėgio padidėjimas (kPa)	60	30	10	5	Jei slėgio impulso trukmė neviršija 20 ms, Z ₁ zonos riboje gali būti 80 kPa slėgis
Kieto, neturinio aštrių briaunų elemento išsviavimo energija (J)		50	20	8	Jei išsviestas elementas turi aštrių ar pjaunančių briaunų, čia pateikti dydžiai turi būti sumažinti dvigubai
Išskirtos šilumos srauto vidutinis intensyvumas (kW/m ²)		0,15	0,06		Vidutinė šilumos srauto reikšmė nustatoma matuojant jo intensyvumo kitimą laiko atžvilgiu

4. Išskirtos šilumos srauto poveikis neapdengtai odai nurodytas 3 lentelėje.

3 lentelė. Šilumos srauto poveikis neapdengtai odai

Šilumos srauto intensyvumas, kW/m ²	Pacina laikas (sekundėmis), kol	
	pajuntamas skausmas	atsiranda pūslių
22	2	3
18	2,5	4,3
11	5	8,5
8	8	13,5
2,5	16	25

II SKYRIUS PAVOJINGŲ ZONŲ DYDŽIAI

5. Pavojingų zonų dydis priklauso nuo to, kuriai rizikos kategorijai priklauso sprogmens, kokie jų kiekiai, taip pat nuo vietovės reljefo, taikomų apsaugos priemonių rūšies ir jų išdėstymo.

6. Sprogmens užtaiso masė Q yra nurodytos pavojingos zonos centre. Tuo atveju, jeigu sproginas gali sukelti kitų sprogmenų detonaciją, Q reiškia visų užtaisų, galinčių detonuoti beveik vienu metu, masių bendrą sumą. Laikoma, kad detonacijos vyksta beveik vienu metu, jeigu intervalai tarp jų yra kelių milisekundžių eilės, o kokiam nors taške susidaro viršslėgis didesnis už kiekvienos atskirai paimtos detonacijos sukurtą viršslėgį.

7. Visos sprogmenų masės sproginimo poveikis apibūdinamas staiga padidėjusio slėgio banga, plintančia erdvėje dideliu greičiu. Poveikis trunka sekundės dalis ir pastebimai silpnėja tolstant nuo epicentro. Bet koks apsauginis ekranas (pylimas, siena), esantis šalia užtaiso, sustiprina sproginimo poveikį zonoje tarp užtaiso ir ekrano, o zona už ekrano apsaugoma tik tada, jeigu ji yra tiesiog greta ekrano arba toli nuo užtaiso.

8. Toliau nurodyti atstumai R (metrais) nustato pavojingų zonų ribas nuo vietos, kurioje yra sproginas su Q masės (kilogramais) sproginamųjų medžiagų užtaisu, padėtas ant žemės paviršiaus. Atstumai nustatomi esant normalioms atmosferos sąlygoms, t. y. temperatūra nuo 15 iki 20° C, slėgis apie 1013 milibarų, žemės paviršius lygus ir be specialių apsauginių priemonių.

9. Jeigu sproginimo užtaiso nuo bet kurio kito galinčio detonuoti užtaiso neskiria apsauginiai įrenginiai (ekranas, siena, pylimas ir pan.), Q masės užtaiso sproginas sukelia visų galinčių detonuoti sprogmenų detonaciją atstumu $R = 0,5Q^{1/3}$.

Jeigu detonaciją sužadina išsvaidymas, Q masės užtaiso sproginas sukelia visų galinčių detonuoti sprogmenų detonaciją atstumu $R = 2,4 Q^{1/3}$.

10. 4 lentelėje nurodytos pavojingų zonų ribos nuo vietos, kurioje yra 1.1 kategorijos sproginas.

4 lentelė. Pavojingų zonų kategorijos.

Zonos kategorija	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	Z_5
Atstumas R nuo Q masės užtaiso	$0 < R_1 \leq 5Q^{1/3}$	$< R_2 \leq 8Q^{1/3}$	$< R_3 \leq 15Q^{1/3}$	$< R_4 \leq 22 Q^{1/3}$	$< R_5 \leq 44 Q^{1/3}$

11. 1.2 kategorijos sprogmėnų (kartais – sprogstamųjų medžiagų) sproginimas sukelia įvairių padarinių, skeveldros ir nuolaužos išsvaidomos dideliu atstumu. Laikoma, kad išsviestas elementas yra mirtinai pavojingas žmogui, jeigu jo kinetinė energija yra 80 džaulių ir didesnė. Nuo sproginimo poveikio apsaugoma priedangose (slėptuvėse). Pylimai apsaugo nuo pažeme lekiančių atskirų elementų, tačiau jie neapsaugo nuo elementų, krintančių iš didelio aukščio.

Toliau nurodytos pavojingų zonų ribos nuo vietos, kurioje yra 1.2 kategorijos sprogmėnu su Q masės (kilogramais) sprogstamųjų medžiagų užtaisu. Atsižvelgiant į užtaiso masės dydį, nustatomos skirtingos zonų ribos.

11.1. $Q \geq 100$ – žr. 5 lentelę.

5 lentelė. Zonų ribos.

Zonos kategorija	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	Z_5
Atstumas R nuo Q masės užtaiso	1) ≤ 60 mm kalibro šaudmenims arba esant išsvaidymo pavojui, kai daugiau kaip 150 g masės atskiri elementai nusviedžiami toliau kaip 15 m, bet didesnės negu 250 g elementai nenusviedžiami toliau kaip 15 m:				
	$0 < R_1 \leq 15$	$< R_2 \leq 90$	$< R_3 \leq 200$	$< R_4 \leq 60 Q^{1/6}$ arba 300, jeigu $300 \geq 60 Q^{1/6}$	$< R_5 \leq 120 Q^{1/6}$ arba 600, jeigu $600 \geq 120 Q^{1/6}$
	2) ≤ 60 mm kalibro šaudmenims arba esant išsvaidymo pavojui, kai daugiau kaip 250 g masės atskiri elementai gali būti nusviesti toliau kaip 15 m:				
	$0 < R_1 \leq 25$	$< R_2 \leq 135$	$< R_3 \leq 300$	$< R_4 \leq 75 Q^{1/6}$ arba 400, jeigu $400 \geq 75 Q^{1/6}$	$< R_5 \leq 50 Q^{1/6}$ arba 800, jeigu $800 \geq 150 Q^{1/6}$

11.2. $10 \leq Q < 100$: lentelėje nurodytus atstumus galima sumažinti tris kartus.

11.3. $Q < 10$: pavojingų zonų ribas reikia nustatyti atlikus atskirą analizę.

12. Sprogstant 1.3 kategorijos sprogmėnims išsiskiria dideli šilumos kiekiai, todėl sproginimai sukelia didesniu ar mažesniu greičiu plintančius gaisrus. 6 lentelėje nurodytos pavojingų zonų ribos nuo vietos, kurioje yra 1.3 kategorijos sprogmėnu.

6 lentelė. Zonų ribos.

Zonos kategorija	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4
Atstumas R nuo Q masės užtaiso	1) 1.3 a poskyrio sprogmėnims:			
	$0 < R_1 \leq 2,5 Q^{1/3}$	$< R_2 \leq 3,5 Q^{1/3}$	$< R_3 \leq 5 Q^{1/3}$	$< R_4 \leq 6,5 Q^{1/3}$
	2) 1.3 b poskyrio sprogmėnims:			
	$0 < R_1 \leq 1,5 Q^{1/3}$	$< R_2 \leq 2 Q^{1/3}$	$< R_3 \leq 2,5 Q^{1/3}$	$< R_4 \leq 3,25 Q^{1/3}$

Šiuo atveju Z_5 zonos nėra, t. y. už zonos Z_4 ribų nėra jokio pavojaus.

13. Sprogstant 1.4 kategorijos sprogmėnims nesprogsta iš karto visa užtaiso masė, sproginimo metu neišskiriamas didelis šilumos kiekis, todėl šios kategorijos sprogmėnys santykinai nėra labai

pavojingi. Zonose, atskirtose nuo užtaiso apsauginiais ekranais, pavojus žmonių sveikatai nėra didelis. S grupei priklausantys 1.4 kategorijos sprogmenys yra mažiausiai pavojingi iš visų 1 klasės sprogmenų, sprogdami jie nesukelia didesnio pavojaus, negu numatyta Z_4 zonoje.

7 lentelėje nurodytos pavojingų zonų ribos nuo vietos, kurioje yra 1.4 kategorijos sprogmuo.

7 lentelė. Zonų ribos.

Zonos kategorija	Z_2	Z_3	Z_4
Atstumas R nuo Q masės užtaiso	$0 < R_2 \leq 0,5 Q^{1/3}$ arba 5, jeigu $3 \times 0,5 Q^{1/3} > 5$	$< R_3 \leq 10$	$< R_4 \leq 25$

Šiuo atveju nėra zonų Z_1 ir Z_5 , t. y. sprogimas nesukelia didesnio pavojaus, negu numatyta zonoje Z_2 , o už zonos Z_4 ribų nėra jokio pavojaus.

14. 1.5 kategorijos sprogmenų užtaiso sprogimo atveju pavojingos zonos yra tokios pat kaip sprogstant 1.1 kategorijos sprogmenų užtaisui.

III SKYRIUS

APSAUGINIAI ĮRENGINIAI, TURINTYS ĮTAKOS PAVOJINGŲ ZONŲ DYDŽIUI

15. Naudojant toliau aprašytus apsauginius įrenginius pavojingų zonų dydžiai gali būti sumažinti.

15.1. Pylimas – natūralus žemės paviršiaus pakilimas arba dirbtinis jo paaukštinimas, skirtas sustabdyti jį pasiekusių sprogmenų elementų, skeveldrų bei nuolaužų išsvaidymą ir susilpninti sprogimo viršslėgio bangos poveikį, sumažinti pavojų, kad detonuos už jo esantys sprogmenys. Jame neturi būti kietų ir sunkių elementų, aštrių nuolaužų, kurios išsviestos galėtų sukelti pavojų žmonėms ir aplinkai. Pylimus rekomenduojama apželdinti.

15.2. Apsauginė siena – siena, galinti atlaikyti šalia jos įvykusio sprogimo viršslėgio bangos poveikį, užkirsti kelią už jos esančių sprogmenų detonacijai. Siena turi tenkinti atsparumo ugniai REI – M 180 (R – apkrova, E – vientisumas / sandarumas, I – izoliacinės savybės, M – mechaninis patvarumas įskaitant smūgi) kriterijus, tai yra ji turi būti pakankamai stipri, kad nuo sprogimo neparvirstų, nesubyrėtų, neperkaistų, o jos dalys nekristų ant žmonių ar statinių.

15.3. Darbo ekranas – skydas, pagamintas iš skaidrios arba nepermatomos medžiagos, skirtas darbuotojui apsaugoti nuo sprogmenų, esančių jo ar gretimoje darbo vietoje, sprogimo tiesioginio poveikio.

15.4. Priešgaisrinė pertvara – nedegių medžiagų nustatyto atsparumo ugniai nelaukanti konstrukcija, kurios atsparumas ugniai tenkina EI 45 kriterijus.

15.5. Viršslėgį išleidžiančios konstrukcijos – lengvai išgriaunamos durys, langai ar sienos, lengvai numetamas stogas (stogo masė ne didesnė kaip 70 kg/m^2). Dėl šių konstrukcijų sprogimo energija yra nukreipiama nepavojinga kryptimi, taip sumažinant jo poveikį.

16. Pavojingos zonos ribos gali būti pakeistos, atlikus užtaiso sprogstamųjų savybių analizę. To paties tankio sprogstamosios medžiagos užtaiso sprogstamąsias savybes apibūdina šie parametrai:

16.1. detonacijos greitis;

16.2. sprogimo metu išskiriamos energijos kiekis (darbas, išmatuotas balistine švytuokle);

16.3. sprogimo sukulto viršslėgio ir slėgio impulso dydis.

Jeigu konkretaus užtaiso šie parametrai, pasireiškę vienu metu, yra gerokai (ne mažiau kaip 10 kartų) mažesni negu tokios pat masės trotilo užtaiso, pavojingų zonų dydžiai apie šį užtaisą gali būti dvigubai sumažinti.

Jeigu konkretaus užtaiso galimo sprogimo padariniai nėra žinomi, būtina numatyti technines galimybes padidinti pavojingas zonas apie šį užtaisą. Jeigu pasireiškę vienu metu nurodyti parametrai yra didesni negu trotilo užtaiso, pavojingų zonų dydžiai apie šį užtaisą didinami didžiausiu santykiu, kuriuo tiriamo užtaiso parametras yra didesnis už trotilo užtaiso atitinkamą parametą.

17. Pavojingos zonos sumažinamos, jeigu aplinkos sąlygos mažina galimo sprogimo keliamą pavojų, pvz., yra didelis žemės paviršiaus lygių skirtumas, gausi augmenija, naudojami efektyvūs ekranai, apsauginės sienos, pylimai, tarp užtvarų pripilama purios medžiagos, naudojami sprogimo energiją sugeriantys ar nukreipiantys įrenginiai. Pavojingos zonos didinamos, jei yra sąlygų, didinančių sprogimo keliamą pavojų, pvz., didelis sprogmenų kiekis saugomas uždaroje patalpoje, sprogmenų gamybos ar naudojimo pastatai yra tranšėjoje, tarp pylimų ar slėnio gilumoje, žemės paviršiaus reljefas palankus sprogimo bangą sustiprinantiems atspindžiams.

18. Požeminiuose sandėliuose, taip pat pastatuose, kurie iš išorės yra apipilti žeme, visas patalpų tūris laikomas pavojinga zona. Tokiose patalpose laikomų bet kokių sprogstamųjų medžiagų masė negali viršyti 300 kg vienam kubiniam metrui patalpos tūrio. Jeigu pastato konstrukcijos kartu su žemės sluoksniu gali atlaikyti viduje esančių sprogmenų sprogimo poveikį, t. y. pastatas nebūtų sugriaunamas, jo konstrukcijos nedeformuojamos ir neišjudinamos iš vietos, laikoma, kad teritorija apie šį pastatą yra nepavojinga zona. Tokiu pat būdu įvertinama pastato vidinių patalpų apsauga nuo išorėje esančių sprogmenų sprogimo.

19. Lengvai išgriaunamų sienų, durų ar langų apsauginis poveikis pavojingų zonų dydžiai įvertinamas apskaičiuojant erdvinius kampus, kurių viršūnės yra patalpoje esančių sprogmenų užtaiso svorio centre, o šoniniai paviršiai apibrėžia lengvai išgriaunamų elementų kontūrus. Kuo mažesni šie erdviniai kampai, tuo didesniais atstumais nutolsta zonų ribos.

Jeigu nurodytų erdvinių kampų suma yra mažesnė negu vienas steradianas, zonas nusakantys spinduliai, palyginti su apskaičiuotais pagal sprogmenų kategorijas ir mases, didinami:

19.1. R_1 ir R_2 , nusakantys zonas Z_1 ir Z_2 , didinami 3 kartus;

19.2. R_3 , nusakantis zoną Z_3 , didinamas 2,5 karto;

19.3. R_4 , nusakantis zoną Z_4 , didinamas 2 kartus.

20. Lengvai numetamo stogo apsauginis poveikis yra skirtingas skirtingoms sprogmenų kategorijoms. Kadangi toks stogas sustabdo tik nedidelės masės elementų išsviedimą, jis negali efektyviai apsaugoti nuo 1.2 kategorijos sprogmenų sprogimo. Pastatuose, kuriuose laikomi kitų kategorijų sprogmenys, toks stogas sumažina pavojingų zonų apie pastatą dydžius, tačiau sumažinimo koeficientai turi būti nustatomi kiekvienu konkrečiu atveju atliekant darbų saugos analizę.

21. Apsauginiai pylimai ir sienos efektyvūs tik tokiu atveju, jeigu jie nesugriūdami, nepramušami ir nedeformuojami atlaiko jais apjuosto ploto viduje esančių sprogmenų sprogimą. Pylimo ketera arba sienos viršus turi būti ne mažiau kaip 2 m iškilęs virš sprogmens (sprogmenų rietuvės) aukščiausio taško nuo žemės paviršiaus. Kateros plotis viršuje turi būti ne mažesnis kaip 1 m, pagrindo plotį apačioje lemia grunto, iš kurio supiltas pylimas, byrėjimo kampas. Apsaugant pylimu pastatus, kuriuose yra sprogmenys, atstumas nuo pastato sienų iki pylimo apatinio krašto turi būti ne mažesnis kaip 1 m. Jeigu apsauginiame pylime padaromas tarpas įvažiavimui, priešais šį tarpą turi būti supilamas tokio pat aukščio papildomas pylimas, nuo pagrindinio nutolęs (matuojant prie pagrindo) 4 m. Papildomo pylimo ilgis turi būti toks, kad tiesė, pravesta pro įvažiavimo tarpą nuo pastato ar sprogmenų rietuvės, esančių už apsauginio pylimo, bet kurio taško iki papildomo pylimo keteros galo eitų per apsauginio pylimo keterą.

Jeigu saugomas objektas yra už apsauginio pylimo ar sienos, skaičiuotinos pavojingų zonų ribos gali būti sumažintos iki 2 kartų. Jeigu minėtas objektas yra tranšėjoje, tarp pylimų ar slėnio gilumoje, pavojingų zonų ribos turi būti padidintos 2 kartus. Jeigu apsauginis pylimas, esantis tik vienoje pusėje, yra nutolęs nuo sprogmens atstumu R_2 arba mažiau, pavojingų zonų ribos priešinga apsauginiam pylimui kryptimi turi būti padidintos 2 kartus.
