

RIEŠENIE PROTIPOŽIARNEJ BEZPEČNOSTI PROJEKTOVEJ DOKUMENTÁCIE STAVBY

Vypracovala	Ing. Barbora Urbanová PALADIUM & PARTNERS, s.r.o., Šintava 581, PSČ: 925 51 +421 905 745 784, urbanovapaladium@gmail.com		
Zodpovedný projektant	Ing. Bálint Forró FBB-ELECTRIC s.r.o., Šafárikova 443/16, 924 01 Galanta		
Investor	A + Z Rišňovský, Halász, s.r.o., Priemyselná 2, 925 22 Veľké Úľany		
Miesto stavby	Veľké Úľany, p. č. 4480/4, 4480/8, 4480/30, 4480/31, 4480/32, 4480/36, 4480/37, 4480/50, 4480/51, 4480/52, 4480/53, 4480/59, 4480/61, 4480/63, 4480/64, 4480/65, 4480/67, 4480/177, 4480/181, 4480/182, 4480/201, 4480/209, 4480/210, 4480/211, 4480/212		
Stupeň projektovej dokumentácie	Stavebný zámer		
Názov stavby	Zlepšovanie energetickej efektívnosti – Fotovoltaické zariadenie 250 kW (FVE)		
Obsah Protipožiarna bezpečnosť	Dátum	08/2025	
	Formát	A4	

ÚVOD

Projekt rieši inštaláciu fotovoltického zariadenia (FVZ) na streche stavieb SO 01 – Výrobná hala, SO 02 – Skladová hala č. 1, SO 03 – Skladová hala č. 2, SO 04 – Skladová hala č. 3 v areáli spoločnosti A + Z Rišňovský, Halász, s.r.o., Priemyselná 2, 925 22 Veľké Úľany za účelom zníženia energetickej náročnosti. Všetka vyrobená elektrická energia sa bude dodávať pre vlastnú spotrebu.

Pri navrhovaní a zhotovení FVZ na existujúcej stavbe sa musí zohľadniť existujúca koncepcia protipožiarnej bezpečnosti stavby (PBS) a vychádzať z toho, že sa úroveň PBS nesmie znížiť. Novou inštaláciou technického zariadenia FVZ nedochádza k zmene v užívaní stavby ani k zmene, ktorá si vyžaduje zmenu schváleného riešenia protipožiarnej bezpečnosti projektovej stavby.

Protipožiarna bezpečnosť FVZ je riešená v súlade so zákonom MV SR č. 314/2001 Z. z. o ochrane pred požiarom v znení neskorších predpisov a ďalších právnych predpisov, technických predpisov a doplňujúcich predpisov uvedených v časti 6.

1. Základné údaje o FVE

FVE spolu s príslušnými rozvodnými zariadeniami sú vyhradené technické zariadenia elektrické skupiny B v zmysle § 4 a prílohy č. 1 časť III vyhlášky č. 508/2009 Z. z.

Popis FVE

FVE bude umiestnená na streche stavieb:

SO 01 – Výrobná hala,
SO 02 – Skladová hala č. 1,
SO 03 – Skladová hala č. 2,
SO 04 – Skladová hala č. 3.

FV zostava panelov pozostáva s 587 ks panelov s výkonom 450Wp napojených cez 8 striedačov. Na striedače je napojených 4, 6 alebo 8 stringov. Stringy majú 96, 72, 52 alebo 55 FV panelov. Menič 1-2 má 40 kW striedače, menič 3-6 má 30 kW striedače, menič 7-8 má 25 kW striedače. Rozvádzače RDC 1-4 a meniče 1-4 budú umiestnené v južnej časti výrobnéj haly SO 01 pod strešnou konštrukciou zvonka. Rozvádzače RDC 5-8 a meniče 5-8 budú umiestnené pod prístreškom v južnej časti skladovej haly SO 02 zvonka, kde budú umiestnené aj ostatné rozvádzače a tlačidlo CENTRAL STOP na vypnutie FVE.

Káblové rozvody budú vedené pod strešnou konštrukciou v drôtených káblových žľaboch. Káblové vedenia medzi stavbami SO 01 a SO 02 budú vedené vo vzduchu v drôtených káblových žľaboch, uchytené pomocou vešiaka na každý meter lana.

Káblové vedenie medzi stavbou SO 02 a existujúcou stožiarovou trafostanicou TS č. 0844-011 bude vedené v káblovej ryhe v zemi (86 m) v chráničke pod spevnenými plochami.

FV panel

Typ	VITOVOLT 300 M450 AP587 450Wp
Menovitý výkon panelu	450 Wp
Rozmer panelu	1762 x 1134 mm
Technológia článku	N – typ TOPCo, 108 ks
Uloženie článkov	etylenvinylacetát (EVA)
Rám	zliatina hliníku
Čelné sklo	bezpečnostné sklo 3,2 mm s antireflexným povrchom

Hmotnosť	21,1 kg
Prípojka	káble 1,2 m s prierezom 4 mm ²

Umiestnenie panelov na jednotlivých stavbách

Strecha SO 01 – Výrobná hala, obidve strany sedlovej strechy:	336 ks FV panelov
Strecha SO 02 – Skladová hala č. 1, jedna strana sedlovej strechy:	84 ks FV panelov
Strecha SO 03 – Skladová hala č. 2, jedna strana sedlovej strechy:	88 ks FV panelov
Strecha SO 04 – Skladová hala č. 3, jedna strana sedlovej strechy:	79 ks FV panelov

Panely sú uložené na nehorľavej hliníkovej konštrukcii tak, aby vzdialenosť medzi spodnou stranou FV modulu a strednou výškou strešnej krytiny kvôli vetraniu a zabráneniu prehrievania materiálov bola najmenej 60 mm.

Oddelenie systému jednosmerného napätia

Stringy FVE sú umiestnené na strechách na vlastných nosných konštrukciách, ktoré sú upínané do nosnej konštrukcie strechy. Na streche sa nachádzajú jednotlivé panely pospájané káblami, káblové žľaby a optimizéry a komunikačný modul pre optimizéry TAP. Optimizér slúži na maximalizáciu výroby a zároveň aj ako ochrana v prípade neočakávanej situácie – rýchle a bezpečné vypnutie. Optimizéry zabezpečujú pri vypnutí elektrickej energie automatické zníženie napätia panelov na bezpečnú hodnotu (do 120 V DC). Vypnutie umožňuje pracovať na streche bez rizika elektrického šoku alebo ďalších nebezpečenstiev.

Vypnutie CENTRAL STOP pre FVE je umiestnené v NN rozvádzači RAC, ktorý je umiestnený pod prístreškom na južnej strane stavby SO 02 Skladovej haly č. 1. Tlačidlo vypnutia FVE je umiestnené pri hlavnom vypínači elektrického prúdu v areáli. Ďalší vypínač elektrického prúdu pre areál je umiestnený v stožiarovej trafostanici.

Bleskozvod

Systém ochrany pred bleskom je existujúci nainštalovaný v r. 2013. Ochrana zabezpečujú aktívne bleskozvody umiestnené na komíne administratívnej budovy a na streche stavby SO 03 – Skladová hala č. 2. Na aktívnych bleskozvodoch sa vykonáva pravidelná revízia v štvorročných intervaloch. FV panely musia byť inštalované s minimálnou odstupovou vzdialenosťou $s = 0,5$ m od zachytávajúcej sústavy bleskozvodu.

Vonkajšie vplyvy

Vonkajšie vplyvy sú určené protokolom o určení vonkajších vplyvov v zmysle STN 33 2000-5-51 zo dňa 01.06.2025. Protokol o určení prostredia vypracovaný odbornou komisiou v zmysle STN 332000 – 5 – 51 je súčasťou projektovej dokumentácie FVE zariadenia. Miesta na streche - exteriér sú určené ako:

- povaha spracúvaných alebo skladovaných látok BE1 - bez významného nebezpečenstva,
- podmienky úniku v prípade nebezpečenstva BD1 – malá hustota osôb/lahký únik,
- druh stavby CA1 – nehorľavý konštrukčný materiál,
- stavebná konštrukcia CB1 – zanedbateľné nebezpečenstvo.

Statický návrh

Nosná konštrukcia stavby musí byť navrhnutá tak, aby preniesla trvalé zaťaženie FVE, ako aj náhodné zaťaženie z pravidelnej údržby FVE a v prípade zásahu hasičov.

Na stavbu je vypracovaný projekt statiky: Technická správa statiky a statické analýzy, júl 2025, Ing. Tomáš Keresztesi.

2. Posúdenie požiarnej vlastností FV panelov

Moduly FVE sú zložené z nehorľavých a horľavých materiálov. Nehorľavé materiály sú sklo a kovy, ktoré tvoria plášť, rám a konštrukciu. Horľavé materiály sú polyméry a plasty, ktoré tvoria zapuzdrenie článkov v panely a izolácie káblov. V solárnom module sa nachádzajú komponenty ako sklo, polyméry, samotný solárny článok, meď, hliník a stopové množstvá iných kovov ako striebra, olova a cínu. Najväčší podiel na celkovej hmotnosti má sklo so 75 %, nasledujú polyméry s 10 % a hliník s 8 %. Hmotnosť izolácie kábla je max. 0,6 kg/m.

Moduly FVE sa z hľadiska horľavosti podľa čl. 4.3.2 ATN 011:2023 členia na:

- nehorľavé** z materiálov triedy reakcie na oheň A1 alebo A2, alebo vytvárajúce priemerné požiarne zaťaženie najviac 7,5 kg/m²,
- horľavé** z materiálov triedy reakcie na oheň inou ako A1 alebo A2, alebo vytvárajúce priemerné požiarne zaťaženie viac ako 7,5 kg/m².

VÝPOČTY

Hmotnosť horľavých látok FV panel

Typ	VITOVOLT 300 M450 AP587 450Wp
Hmotnosť panela	21,1 kg
Z toho hmotnosť HL 10%	2,11 kg
Dĺžka kábla prípojky	1,2 m
Z toho hmotnosť horľavej izolácie	0,72 kg (max.)

Výpočet priemerného požiarneho zaťaženia

FVE modulov: VITOVOLT 300 M450 AP587 450Wp

Výpočet náhodného požiarneho zaťaženia pn a súčiniteľa horľavých látok an

pn - náhodné požiarne zaťaženie v kg.m-2

Mi - hmotnosť i-tej horľavej látky v kg

Ki - súčiniteľ ekvivalentného množstva dreva i-tej horľ. látky podľa 73 0824 bez rozmeru

S - pôdorysná plocha v m2 na ktorej sa vyskytuje pn 2 plocha panelu

an - súčiniteľ horľavých látok bez rozmeru

am - súčiniteľ horľavých látok bez rozmeru pre i-ty druh horľ. látky podľa prílohy B STN 92 0201-1

i	druh horľ. látky	Mi	Ki	Mi.Ki	am	Mi.Ki.am
1	etylenvinylacetát EVA	2,11	2,7	5,697	1,1	6,2667
2	PVC izolácia káblov	0,72	2,7	1,944	1,1	2,1384
		2,83	2,7	7,641		8,4051

$$pn = \sum Mi.Ki/S$$

$$pn = 3,82$$

$$an = \sum Mi.Ki.am / \sum Mi.Ki$$

$$an = 1,10$$

č.		Si	pni	ani	psi	asi	(pni+psi).Si	pni.ani	psi.asi	(pni.ani+psi.asi).Si
1	FVE panel	2	3,82	1,1	0	0	7,641	4,2065	0	8,4051
		2,00					7,641			8,4051

Si - plocha miestnosti (časti) požiarneho úseku v m2

pn - náhodné požiarne zaťaženie v kg.m-2

an - súčiniteľ horľavých látok pre náhodné požiarne zaťaženie

podľa tabuľky A1. prílohy A (normatívnej) STN 92 0201-1

ps- stále požiarne zaťaženie v kg.m-2

podľa tabuľky 1 STN 92 0201-1

as – súčiniteľ horľavých látok prislúchajúci stálemu požiaru zaťaženiu podľa čl. 3.3.4 STN 92 0201-1

a – súčiniteľ horľavých látok bez rozmeru

$$a = \Sigma (p_{ni} \cdot a_{ni} + p_{si} \cdot a_{si}) \cdot S_i / \Sigma (p_{ni} + p_{si}) \cdot S_i$$

$$\Sigma (p_{ni} \cdot a_{ni} + p_{si} \cdot a_{si}) \cdot S_i = 8,4051$$

$$a = 1,100$$

p – priemerné požiarne zaťaženie v kg.m-2

$$p = \Sigma (p_{ni} + p_{si}) \cdot S_i / S$$

$$\Sigma (p_{ni} + p_{si}) \cdot S_i = 7,64$$

$$S = 2$$

$$p = 3,82$$

FV panely typ VITOVOLT 300 M450 AP587 450Wp sa na základe uvedených výpočtov považujú za nehorľavé s priemerným požiarom zaťažením $p = 3,82 \text{ kg/m}^2$.

3. Popis stavby, na ktorom je umiestnené FVE z hľadiska protipožiarnej bezpečnosti

SO 01 – Výrobná hala

Prevádzku tvoria dve prepojené haly s prístavbami. Väčšia hala 1 má rozmery 84 x 15 m, menšia hala 2 má 42 x 15 m. FV panely sú umiestnené na väčšej hale 1 z oboch strán sedlovej strechy. Nosný systém hál tvorí oceľový skelet. Obvodové steny sú čiastočne vymurované do výšky 2,0 a 3,0 m. Zvyšné opláštenie hál tvorí stenový panel BALEXTHERM s hr. 60 a 100 mm s výplňou z PUR (požiarne odolnosť panelov - EW 30, EI 15). Haly majú sedlové strechy, nosný systém tvoria oceľové väzníky. Strešný plášť je zo strešných panelov BALEXTHERM s výplňou PUR hr. 100 mm (požiarne odolnosť panelov - strešný panel E 120). Svetlá výška haly 1 je 6,6 m a haly 2 je 5,0 m. Podlaha je betónová.

Riešenie protipožiarnej bezpečnosti projektovej dokumentácie stavby (projekt PO) pod názvom „SO 01 Konzerváreň“, bolo vypracované 11/2016, ŠPO Ing. Barbora Urbanová. Stavba bola posudzovaná ako výrobná stavba - konzerváreň podľa normy STN 73 0834 „Zmeny stavieb“ ako zmena stavby II v súlade s normou STN 73 0804 a ďalších súvisiacich noriem. Prevádzka konzervárne je umiestnená v existujúcich stavbách, ktoré boli zrealizované pred účinnosťou STN 73 0804. Prevádzka konzervárne patrí do 1. skupiny prevádzkarní z hľadiska pravdepodobnosti vzniku a rozšírenia požiaru, položka 1.5 tabuľky P5.1. prílohy č. 5 STN 73 0804.

Stavba tvorí jeden jednopodlažný požiarne úsek s plochou 2442,72 m², požiarne výška stavby je $h = 0$ m.

Požiarne riziko v stavbe určené ekvivalentným časom trvania požiaru je $\tau_e = 6,6$ min. Stupeň protipožiarnej bezpečnosti (SPB) je podľa § 37 ods. 1 vyhlášky č. 94/2004 Z. z. súhrn technických vlastností konštrukcií požiarneho úseku, ktoré vyjadrujú ich schopnosť odolávať predpokladaným účinkom požiaru. Stupeň protipožiarnej bezpečnosti je SPB = I.

Nosný systém obvodových stien a strešnej konštrukcie hál je oceľový bez stanovenej požiarnej odolnosti. Stavba podľa projektu PO nemusí mať vonkajšiu zásahovú cestu - požiarne rebríky na strechu. Počet hasiacich prístrojov v stavbe bol stanovený na 5 ks typ prenosný hasiaci prístroj práškový s hmotnosťou náplne 6 kg.

SO 02 – Skladová hala č. 1

Priestor skladu tvorí oceľová stĺpová konštrukcia s rozmermi 47,55 x 15,4 m. Obvodový plášť tvorí sendvičový panel BALEXTHERM s výplňou z PUR (požiarne odolnosť panelov - stenový panel EW 30,

EI 15). Strecha má sedlový tvar a tvorí ju oceľová väznicová konštrukcia so strešným plášťom z PUR panelov BALEXOTHERM hr. 100 mm (požiarna odolnosť panelov - strešný panel E 120). V strešnom plášti sú osadené svetlíky z lexanu. Podlaha je betónová.

Stavba má vypracovanú požiarnebezpečnostnú charakteristiku užívanej stavby pod názvom „SO 9 – Sklad hotových výrobkov“ dátum 05/2010, ŠPO Ing. Barbora Urbanová.

Nosný systém obvodových stien a strešnej konštrukcie haly je oceľový bez stanovenej požiarnej odolnosti. Stavba nemá vonkajšiu zásahovú cestu - požiarneho rebríka na strechu. V stavbe nie sú nainštalované vnútorné hadicové zariadenia. Počet hasiacich prístrojov v stavbe bol stanovený na 4 ks typ prenosný hasiaci prístroj práškový s hmotnosťou náplne 6 kg.

Výška stavby po štít strechy je 8,825 m. Plocha skladu 719,72 m². Požiarna výška stavby je h = 0 m.

Zo stavby vedie jeden východ na voľné priestranstvo na dvor. Brána je plastová roletová 3000 x 3000 mm. Počas prítomnosti obsluhy v sklade je brána otvorená. V stavbe nie je trvalé pracovné miesto. Sklad slúži na skladovanie hotových výrobkov - zaváraného ovocia zeleniny v sklenených fľašiach uloženého a zabaleného do PE fólie na paletách.

SO 03 – Skladová hala č. 2

Objekt SO 3 je murovaný objekt s tromi podlažiami. Obvodové nosné steny sú murované hr. 600 mm. Nosný systém podlaží tvoria ŽB stĺpy 400 x 400 mm a ŽB prievlaky. Stropné konštrukcie sú drevené. Strešná konštrukcia je drevená so strešnou krytinou z plechu T35. V strede stavby je priemyselný výťah a drevené schodisko. Na 1. np boli vytvorené tri priestory, priečky sú zo sendvičových panelov. Z 3. np stavby vedie drevené schodisko k východu. Brána je posuvná oceľová. Na voľné priestranstvo vedie vodorovná betónová nakladacia rampa a betónové schody (počet stupňov 7). V stavbe nie je trvalé pracovné miesto. Osoby sa v stavbe nachádzajú iba za účelom manipulácie z tovarom.

Stavba má vypracovanú požiarnebezpečnostnú charakteristiku užívanej stavby pod názvom „SO 8 – Sýpka – sklad obalov, MTZ a hotových výrobkov“ dátum 05/2010, ŠPO Ing. Barbora Urbanová.

Plocha požiarneho úseku skladu je 972,9 m². Požiarna výška stavby je h = 6,78 m.

Zo zadnej strany stavby je po celej dĺžke prístrešok na mechanizmy. Nosná konštrukcia je oceľová, nosná konštrukcia strešného plášťa je drevená, strešný plášť je trapézového plechu T35 s triedou reakcie na oheň – trieda A2-s1,d0 (STN EN 13501-1).

Nosný systém je bez stanovenej požiarnej odolnosti. Stavba má rebrík na strechu prístupný zo strechy skladu SO 04. V stavbe nie sú nainštalované vnútorné hadicové zariadenia. Počet hasiacich prístrojov v stavbe je 4 ks, typ prenosný hasiaci prístroj práškový s hmotnosťou náplne 6 kg.

SO 04 – Skladová hala č. 3

Stavba SO 04 má nosný systém oceľový, tvoria ho oceľové rámy z priehradových väzníkov uložených na kruhových stĺpoch, obvodové steny sú murované hr. 400 mm. Strecha je oceľová väzníková sedlového tvaru so strešným plášťom z PUR panelov BALEXOTHERM hr. 100 mm (požiarna odolnosť panelov - strešný panel E 120).

Zo stavby vedie jeden východ na voľné priestranstvo na dvor - dvojkrídlová brána s rozmermi 3600 x 4000 mm. Počas prítomnosti obsluhy v sklade je brána otvorená. V stavbe nie je trvalé pracovné miesto. Sklad slúži na skladovanie hotových výrobkov - zaváraného ovocia zeleniny v sklenených fľašiach uloženého a zabaleného do PE fólie na paletách.

Stavba má vypracovanú požiarnebezpečnostnú charakteristiku užívanej stavby pod názvom „SO 6,7 – Sklad 6,7“ dátum 05/2010, ŠPO Ing. Barbora Urbanová.

Svetlá výška priestorov je 7,33 m po štít strechy. Podlaha je betónová. Plocha skladu 219,71 m². Požiarna výška stavby je $h = 0$ m.

Nosný systém obvodových stien a strešnej konštrukcie haly je oceľový bez stanovenej požiarnej odolnosti. Stavba nemá vonkajšiu zásahovú cestu - požiarny rebrík na strechu. V stavbe nie sú nainštalované vnútorné hadicové zariadenia. Počet hasiacich prístrojov v stavbe bol stanovený na 2 ks typ prenosný hasiaci prístroj práškový s hmotnosťou náplne 6 kg.

4. Posúdenie umiestnenia FVZ z hľadiska PBS

SO 01 – Výrobná hala

Stringy FVZ sú umiestnené z obidvoch strán sedlovej strechy na vlastnej hliníkovej nosnej konštrukcii, ktorá je kotvená do strešných oceľových väzníc. Na streche sa nachádzajú jednotlivé panely pospájané káblami, optimizéry a káblové žľaby. Strešný plášť tvoria strešné sendvičové panely BALEXTHERM.

Sendvičový panel s výplňou z PUR použitý na obvodové steny a strešný plášť je typ BALEXTHERM od výrobcu BALEX METAL s. p. z o. o. Poľsko. V technickom osvedčení výrobku č. TO – 07/0026 od TSÚS Bratislava sa uvádza:

Materiál:

- oceľový pozinkovaný plech podľa EN 10326, plech z nehrdzavejúcej ocele X5CrNi podľa EN 10088-1, hrúbka od 0,4 - 0,63 mm – trieda reakcie na oheň A1, A2 (nehorľavé) podľa STN EN 13501-1
- vnútorná výplň PUR pena podľa EN 13165 s objemovou hmotnosťou 40 kg/m³ – trieda reakcie na oheň E (stredne horľavé) podľa STN EN 13501-1

Druh konštrukčného prvku: D3

Požiarna odolnosť panelov hr. 100 mm, tepelné namáhanie z vnútornej strany:

- stenový panel EW 30, EI 15
- strešný panel E 120

Reakcia na vonkajší oheň: $B_{ROOF}(t_1)$

Požiadavka na požiarnu odolnosť strešného plášťa nebola v projekte PO stanovená. Nosná konštrukcia strešného plášťa je väzníková oceľová. Požiadavka na požiarnu odolnosť oceľovej nosnej konštrukcie nebola v projekte PO stanovená. FV panely budú umiestnené na nehorľavej vrchnej vrstve strešného panelu, ktorú tvorí pozinkovaný plech z nehrdzavejúcej ocele.

Stavba nemá požiarne steny. Prístup k FV panelom na streche je zabezpečený z boku panelov a medzi stringami pásom širokým viac ako 1,0 m. Pri používaní strešných sendvičových panelov platia obmedzenia od výrobcu panelov – môžu byť prístupné len na udržiavacie a čistiace práce, ktoré sa dovoľuje vykonávať len z roznášacej plošiny.

Okolo komínov, vetracích zariadení, strešných ventilátorov atď. je zabezpečený trvale voľný priestor aspoň 1,2 m.

Bezpečnosť únikových ciest inštaláciou FVE nie je ohrozená. Na únikových cestách nie sú žiadne zariadenia ako sú strieдаče, rozvodné skrine, elektrické prípojky atď. Ohrozeniu unikajúcich osôb opadávajúcimi časťami FVZ je potrebné zabrániť nad otvorom brány zo západnej strany haly 1 a to

zábranami alebo iným spôsobom v miestach, kde je evakuácia osôb na voľné priestranstvo. Únikový východ je označený na výkrese E02.

SO 02 – Skladová hala č. 1

Stringy FVZ sú umiestnené z jednej strany sedlovej strechy na vlastnej hliníkovej nosnej konštrukcii, ktorá je kotvená do oceľových strešných väzníc. Na streche sa nachádzajú jednotlivé panely pospájané káblami, optimizéry a káblové žľaby. Strešný plášť tvoria strešné sendvičové panely BALEX THERM hr. 100 mm.

Požiadavka na požiaru odolnosť strešného plášťa nebola stanovená. Nosná konštrukcia strešného plášťa je väzníková oceľová, požiaru odolnosť nebola určená.

Stavba má zo štítovej strany príslušnú stavbu SO 03. Stena medzi stavbami sa považuje za požiaru stenu medzi stavbami. Vzdialenosť modulov od požiarnej steny je viac ako 1,2 m.

Prístup k FV panelom na streche je zabezpečený z boku panelov pásom širokým viac ako 1,0 m. Pri používaní strešných sendvičových panelov platia obmedzenia od výrobcu panelov – môžu byť prístupné len na udržiavacie a čistiace práce, ktoré sa dovoľuje vykonávať len z roznášacej plošiny.

Okolo svetlíkov a strešných okien je zachovaný pás široký najmenej 1,2 m bez modulov a iných horľavých zariadení FVZ

Bezpečnosť únikových ciest inštaláciou FVE nie je ohrozená. Na únikových cestách nie sú žiadne zariadenia ako sú striedače, rozvodné skrine, elektrické prípojky atď. K ohrozeniu unikajúcich osôb opadávajúcimi časťami FVZ nedôjde, evakuácia osôb na voľné priestranstvo je z opačnej strany stavby.

SO 03 – Skladová hala č. 3

Stringy FVZ sú umiestnené z jednej strany sedlovej strechy na vlastnej hliníkovej nosnej konštrukcii, ktorá je kotvená do drevenej konštrukcie strechy. Na streche sa nachádzajú jednotlivé panely pospájané káblami, optimizéry a káblové žľaby.

Strechu objektu SO.03 tvorí klasický drevený krov s krokvami 100/150 mm a väznicami 150/200 mm. Väznice sú v osoch vzdialenostiach cca 4,4 m podopreté železobetónovými stĺpmi prierezu 400/400 mm. Na krokvy je kladené plnoplošné debnenie a následne plechová strešná krytina - typ trapézového plechu T35 s triedou reakcie na oheň – trieda A2-s1,d0 (nehorľavé) podľa STN EN 13501-1.

Požiadavka na požiaru odolnosť strešného plášťa nebola stanovená projektom PO. Nosná konštrukcia strešného plášťa je väzníková drevená podopretá ŽB stĺpmi. FV panely budú umiestnené na nehorľavej plechovej strešnej krytine s triedou reakcie na oheň A2-s1-d0.

Stavba má zo štítových strán príslušné stavby SO 02 a SO 03. Štítové murované steny medzi stavbami sa považujú za požiarne steny medzi stavbami. Vzdialenosť modulov od požiarnych stien je viac ako 1,2 m.

Prístup k FV panelom na streche je zabezpečený z boku panelov pásom širokým viac ako 1,0 m.

Okolo systému ochrany pred bleskom a jednotlivými komponentami FVE je zachovaná vzdialenosť $s = 0,5$ m.

Okolo ukončenia rebríka, ktorý slúži ako prístup na strechu, je zachované voľné miesto najmenej 1m všetkými smermi.

Bezpečnosť únikových ciest inštaláciou FVE nie je ohrozená. Na únikových cestách nie sú žiadne zariadenia ako sú striedače, rozvodné skrine, elektrické prípojky atď. K ohrozeniu unikajúcich osôb opadávajúcimi časťami FVZ nedôjde, evakuácia osôb na voľné priestranstvo je z opačnej strany stavby.

SO 04 – Skladová hala č. 3

Stringy FVZ sú umiestnené z jednej strany sedlovej strechy na vlastnej hliníkovej nosnej konštrukcii, ktorá je kotvená do oceľových strešných väzníc. Na streche sa nachádzajú jednotlivé panely pospájané káblami, optimizéry a kábové žľaby. Strešný plášť tvoria strešné sendvičové panely BALEXTHERM hr. 100 mm.

Požiadavka na požiaru odolnosť strešného plášťa nebola stanovená projektom PO. Nosná konštrukcia strešného plášťa je väzníková oceľová, na ktorej sú uložené drevené krokvy. FV panely budú umiestnené na nehorľavej vrchnej vrstve strešného panelu, ktorú tvorí pozinkovaný plech z nehrdzavejúcej ocele.

Stavba má zo štítovej strany priľahlú stavbu SO 03. Murovaná stena medzi stavbami sa považuje za požiaru stenu medzi stavbami. Vzdialenosť modulov od požiarnej steny je viac ako 1,2 m. Prístup k FV panelom na streche je zabezpečený z boku panelov pásom širokým viac ako 1,0 m. Pri používaní strešných sendvičových panelov platia obmedzenia od výrobcu panelov – môžu byť prístupné len na udržiavacie a čistiace práce, ktoré sa dovoľuje vykonávať len z roznášacej plošiny. Bezpečnosť únikových ciest inštaláciou FVE nie je ohrozená.

Na únikových cestách nie sú žiadne zariadenia ako sú striedače, rozvodné skrine, elektrické prípojky atď. K ohrozeniu unikajúcich osôb opadávajúcimi časťami FVZ nedôjde, evakuácia osôb na voľné priestranstvo je z opačnej strany stavby.

5. Požiadavky na navrhovanie a zhotovovanie FVZ z hľadiska PBS

- Požiar FVZ a následné poškodenie môže spôsobiť elektrický oblúk, ktorý je iniciátorom vznietenia. Pri výbere, projektovaní a realizovaní FVZ podľa platných technických noriem je potrebné dodržiavať pravidlá na prevenciu vzniku elektrického oblúka. Všetky komponenty FVE musia byť navrhnuté a vyhotovené v súlade s požiadavkami STN 33 2000-5-51.
- Dokumentácia, skúšanie a údržba FVZ musí byť v súlade s STN EN 62446-1 a STN EN 62446-2.
- Nosná konštrukcia stavby (statika) musí vyhovovať trvalému zaťaženiu FVZ ako aj náhodnému zaťaženiu z pravidelnej údržby FVZ spolu s poveternostnými podmienkami. Pri objektoch SO.01 a SO.03 je nutné zosilniť vybrané prvky podľa projektu statiky (Technická správa statiky a statické analýzy, júl 2025, Ing. Tomáš Keresztesi).
- Vzdialenosť medzi spodnou stranou FV modulu a strednou výškou strešnej krytiny kvôli vetraniu a zabráneniu prehrievania materiálov by malo byť najmenej 60 mm.
- Okolo svetlíkov a strešných okien musí byť najmenej 1,2 m široký pás bez modulov a iných horľavých zariadení FVZ.
- Okolo komínov, vetracích zariadení, strešných ventilátorov atď. musí byť zabezpečený trvale voľný priestor pre pracovníkov údržby aspoň 1,2 m.
- K FV modulom musí byť zabezpečený prístup v šírke 1,0 m na údržbu a kontrolu a na hasenie požiaru v súlade s predpismi BOZP.
- Ak je prístup na strechu riešený rebríkom musí na streche ostať voľné miesto najmenej 1m všetkými smermi okolo ukončenia rebríka. Platí aj pre výstupný otvor alebo výlez na strechu.

- FV moduly ani iné horľavé stavebné prvky nie sú inštalované na požiarne steny alebo podobné požiarne deliace konštrukcie na streche, alebo obvodovej stene fasády.
- Vzdialenosť medzi modulmi a okrajom požiarnej steny musí byť najmenej 1,2 m, okrem prípadov, keď požiarne stena presahuje viac ako 0,45 m nad horný povrch modulu.
- Inštalácie a prestupy káblov FVZ cez prestupy v strešnom plášti musia mať mechanickú ochranu pred poškodením. Prestupy cez požiarne deliace konštrukcie musia byť utesnené požiarne podľa vyhlášky č. 94/2004 Z. z. a musia byť zdokumentované v dokumentácii osvedčení požiarnych konštrukcií a ich zhotovenie musí vykonávať kvalifikovaná montážna firma.
- Káble FVZ vo vnútri budovy musia spĺňať minimálne technické špecifikácie pre vnútorné elektrické inštalácie. Rozvodná skriňa na pripojenie káblov umiestnená vo vnútri budovy musí byť chránená proti požiaru ak jednosmerný oddeľovač nie je umiestnený na streche.
- Pri inštalácii FVZ na existujúcu budovu vybavenú ochranou pred bleskom musí byť dodržaná dostatočná vzdialenosť medzi inštaláciou systému ochrany pred bleskom v budove a jednotlivými komponentami FVE, táto vzdialenosť je $s = 0,5$ m.
- Zamedziť ohrozeniu unikajúcich osôb opadávajúcimi časťami FVZ zábranami alebo iným spôsobom v miestach, kde je evakuácia osôb na voľné priestranstvo.
- Označenie budovy s inštalovanou FVZ sa odporúča vykonať, s cieľom upozorniť osoby, ktoré potrebujú tieto informácie, aby mohli konať v prípade požiaru. (NA OBJEKTE JE FOTOVOLTICKÉ ZARIADENIE, POZOR! NEBEZPEČENSTVO ÚRAZU ELEKTRICKÝM PRÚDOM PRI HASENÍ VODOU, JEDNOSMERNÝ PRÚD – PO VYPNUTÍ MÔŽU NIEKTORÉ ČASTI OSTAŤ POD NAPÄTÍM, PRIESTOR S PRÍVODOM ELEKTRINY a pod.)



- Označenie priestoru s káblami na jednosmerný prúd alebo striedačmi sa odporúča vykonať, s cieľom upozorniť osoby, ktoré potrebujú tieto informácie, aby mohli konať v prípade požiaru. (PRIESTOR S PRÍVODOM ELEKTRINY, POZOR! NEBEZPEČENSTVO ÚRAZU ELEKTRICKÝM PRÚDOM PRI HASENÍ VODOU, JEDNOSMERNÝ PRÚD – PO VYPNUTÍ MÔŽU NIEKTORÉ ČASTI OSTAŤ POD NAPÄTÍM, PRIESTOR S PRÍVODOM ELEKTRINY a pod.)



- Káblové kanály alebo káble jednosmerného prúdu musia byť označené bezpečnostnou značkou. Takéto značky sa umiestnia každých 3 až 5 m.



- Vypínanie elektrickej energie dodávanej z FVZ pri požiari v stavbe musí byť v súlade s STN 92 0203 „Požiarne bezpečnosť stavieb Trvalá dodávka elektrickej energie pri požiari“ podľa čl. 4.3.1. Vypínanie musí byť zabezpečené tak, aby jednotlivé navzájom spojené moduly FVZ po ich odpojení pri požiari produkovali nižšie napätie ako je stanovené v požiadavkách na ochranu malým napätím v zmysle STN 33 2000-4-41. Pri vypnutí FVZ musí byť v ktoromkoľvek mieste DC časti max. napätie 120V a na strane AC sa musí zabezpečiť ochrana pred zásahom elektrickým prúdom podľa STN 33 2000-4-41.
- Pri prevádzkovaní FVZ sa musí v prípade vzniku požiaru zabezpečiť bezpečné odpojenie obvodov fotovoltických panelov od ostatných elektrických zariadení s napätím do 1 kV.
- Požiarne vypínač FVZ (CENTRAL STOP) by mal byť umiestnený v blízkosti hlavného vypínača el. prúdu budovy, aby v prípade hasičského zásahu bolo možné vypnúť všetky zdroje elektrickej energie v objekte.
- Na streche bez požiarneho oddelenia od zvyšku budovy so striedačmi na fasáde alebo v budove je minimálnou požiadavkou, aby sa každé pole (panel) a každý kábel jednosmerného prúdu vedúci k striedaču mohli odpojiť na streche.
- Spôsob inštalácie FV panelov by mal taký, aby bola možnosť rozbierania a odstránenia panelov zo strechy v prípade zásahu hasičov pri potrebe zasahovať cez strechu stavby.
- Inštalácia striedačov, meničov, rozvádzačov atď. sa odporúča na nehorľavé konštrukcie alebo nehorľavé podlahy.
- Pri prevádzkovaní je potrebné zabezpečiť pravidelnú údržbu a kontroly FVE, striedačov a meničov napätia.

6. Hasiace prístroje

Priestor rozvádzačov RDC 1-4 a meničov 1-4 umiestnený v južnej časti výrobnéj haly SO 01 pod strešnou konštrukciou zvonka sa musí osobitne chrániť jedným prenosným hasiacim prístrojom CO₂ s hmotnosťou náplne 5 kg v súlade s STN 92 0202-1.

Priestor rozvádzačov RDC 5-8 a meničov 5-8 umiestnený pod prístreškom v južnej časti skladovej haly SO 02 zvonka, kde budú umiestnené aj ostatné rozvádzače a tlačidlo CENTRAL STOP na vypnutie FVE sa musí osobitne chrániť jedným prenosným hasiacim prístrojom CO₂ s hmotnosťou náplne 5 kg v súlade s STN 92 0202-1.

Výpočet ekvivalentného množstva hasiacej látky podľa STN 92 0202-1 čl. 5.2.6

Pristrešok 2,0 m², p₁=1,4

$$M_c = 1,2 \cdot (S \cdot p_1)^{1/2} \geq 6$$

$$M_c = 2,0$$

Kontrola počtu počtu hasiacich prístrojov podľa čl. 5.4.1

Návrh 1:

počet práškových hasiacich prístrojov:	0
počet CO ₂ hasiacich prístrojov:	1
počet vodných hasiacich prístrojov:	0
počet penových hasiacich prístrojov:	0

$$M_c \leq \sum n_i \cdot m_{ski} \cdot \eta_i$$

m_{ski} - skutočná hmotnosť náplne i-teho hasiaceho prístroja v kg

η_i - hasiaca účinnosť hasiaceho prístroja i-teho druhu

msk =	6	η =	1
msk =	5	η =	0,6
msk =	9	η =	0,45
msk =	9	η =	0,45

Pre návrh z tabuľky 1 normy platí:

$$\sum n_i \cdot m_{ski} \cdot \eta_i = 3,00$$

$$M_c < 2,0$$

7. Zoznam použitých právnych predpisov

1. Vyhláška MV SR č. 94/2004 Z. z., ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb

Technické a iné normy

1. STN 92 0201-1 Požiarne bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia. Časť 1: Požiarne riziko, veľkosť požiarneho úseku
2. STN 92 0201-2 Požiarne bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia. Časť 2: Stavebné konštrukcie
3. STN 92 0201-3 Požiarne bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia. Časť 3: Únikové cesty a evakuácia osôb
4. STN 92 0201-4 Požiarne bezpečnosť stavieb. Spoločné ustanovenia. Časť 4: Odstupové vzdialenosti
5. STN 92 0202-1 Požiarne bezpečnosť stavieb. Vybavovanie stavieb hasiacimi prístrojmi
6. STN 33 2000-5-51 Elektrické inštalácie budov. Výber a stavba elektrických zariadení.
7. STN 33 2000-4-41 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Zaistenie bezpečnosti. Ochrana pred zásahom elektrickým oblúkom.
8. STN 62446 Fotovoltické (PV) systémy. Požiadavky na skúšanie, dokumentáciu a údržbu.
9. ATN 011 Protipožiarne bezpečnosť stavieb. Stavby s fotovoltickými elektrárnami a úložiskami elektrickej energie.