

Stavba	ZVÝŠENIE ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOSTI BUDOVY ZŠ MALOKARPATSKÉ NÁM. 1, BA - LAMAČ
Investor	Mestská časť Bratislava Lamač Malokarpatské námestie 9, 841 03 Bratislava
Katastrálne územie	Malokarpatské námestie 1, Lamač, 841 03 Bratislava

Požiarna bezpečnosť stavby
Posúdenie zateplenia, stavebné úpravy
a inštalácia fotovoltických zariadení
Projekt stavby na ohlásenie

Zoznam príloh:

- Výkresová dokumentácia

01/2026	Meno Priezvisko	Podpis
Projektant PO	Michal Janček – ŠPO tel. č.: 0908 728 343 e-mail:michaljancek.spo@gmail.com RČ: 56/2017 BČO	
Vypracoval	Ing. Alexandra Cifrová – ŠPO tel. č.: 0918 56 5987 e-mail: alexandra@becop.com RČ: 46/2021	

1. ÚVOD

Predmetom posúdenia je zateplenie, resp. modernizácia obvodových stien na budove základnej školy v Lamači. Cieľom je znížiť spotrebu energie na vykurovanie a zmodernizovať vzhľad objektu. Steny objektu budú zateplené tepelnoizolačnými doskami na báze minerálnej vlny hr. 200 mm podľa nižšie uvedených podmienok.

Na stávajúcom objekte sa nemenilo dispozičné členenie stavby a boli vykonávané iba drobné stavebné úpravy, ktorými sa nezasahovalo do nosných konštrukcií (výmena podhládov). Rozmery okien a dverí ostali zachované v pôvodných rozmeroch bez zmien. Nemení sa účel využitia stavby ani účel využitia jednotlivých priestorov. Posúdenie protipožiarnej bezpečnosti bude zamerané na zateplenie objektu. Táto zmena dokončenej stavby zateplením si z hľadiska protipožiarnej bezpečnosti nevyžaduje posúdenie celej stavby ani žiadne zásadné zmeny, resp. opatrenia oproti pôvodnému riešeniu protipožiarnej bezpečnosti stavby.

Tepelnoizolačný systém na vonkajšiu tepelnú ochranu stien (ďalej „tepelnoizolačný kontaktný systém“ alebo „ETICS“): je zostava na báze mechanicky upevňovaných a lepených tepelnoizolačných dosiek omietaných jednou alebo viacerými vrstvami.

2. OPIS STAVBY

Predmetný objekt základnej školy má štyri nadzemné podlažia a suterén. Na všetkých nadzemných podlažiach sa nachádzajú priestory kancelárskeho, vyučovacieho charakteru s prislúchajúcimi sociálnymi zázemiami. Objekt má pôdorys v tvare písmena H. Jedná sa o stavbu so skeletovým nosným murovaným systémom. Obvodový plášť budovy je vytvorený z tradičných murovacích materiálov. Nad všetkými podlažiami sa nachádzajú nehorľavé nosné stropy (železobetónové monolitické dosky).

Objekt telocvične ma jedno nadzemné podlažie bez podpivničenia. V objekte sa nachádza malá a veľká telocvičňa, šatne so sociálnymi zázemiami, kancelárske priestory (kabinety), trafostanica, rozvodňa a VZT. Objekt má pôdorys v tvare štvorca o rozmeroch 30,02 x 32,80 m. Jedná sa o stavbu s obvodovými a nosnými stenami vyhotovených z tradičných murovacích materiálov. Nosná konštrukcia strechy je vyhotovená z oceľových priehradových nosníkov, na ktorých je uložený trapézový plech, parozábrana, drevené väzníky, tepelná izolácia a separačná vrstva. Ako strešná krytina je na predmetnej telocvični použitá hydroizolačná fólia FATRAFOL.

Medzi objektmi základná škola telocvičňa s nachádza prepojovací krčok. Jedná sa o jednopodlažný objekt s funkciou komunikačnej chodby, určený na presun žiakov zo základnej školy do telocvične a späť. Jedná sa o objekt s jedným nadzemným podlažím. Krčok má obvodové steny vyhotovené z klasických murovacích materiálov. Nad krčkom sa nachádza pôvodná konštrukcia strechy - vysušený očistený pôvodný podklad (drevo), asfaltová penetrácia, parozábrana, polystyrén + krížová drevená podkonštrukcia, OSB doska, geotextília. Ako strešná krytina je použitá PVC hydroizolačná fólia, FATRAFOL.

3. ELEKTROINŠTALÁCIA

Elektroinštalácia musí byť navrhovaná a vyhotovená v zmysle platných noriem a predpisov určených na navrhovanie elektrickej inštalácie. Elektroinštalácia je nástenná vedená v omietke a po povrchu v PVC lištách. Objekt musí byť zabezpečený bleskozvodom podľa príslušných technických predpisov. Všetky el. materiály, el. rozvody a el. zariadenia musia mať certifikáty Slovenskej republiky. Všetky práce na el. rozvodoch a el. zariadeniach musia byť prevedené v zmysle platných predpisov a STN. Podľa čl. 3.7 STN 73 0834/Z1 sa pri výmene káblových rozvodov musia použiť káble a príslušenstvo káblov s vlastnosťami podľa STN 92 0203.

Podľa pôvodnej schválenej projektovej dokumentácie (vypracoval: Ing Marek Mešundák, dátum: máj 2020) je technická miestnosť na 1.np, kde sú umiestnené ústredne požiaro-technických zariadení a baterkového zdroja a vypínanie CENTRA A TOTAL STOP, samostatným požiarnym úsekom PÚ N1.6. Technická miestnosť na 4.np kde je umiestnený podružný vypínač el. energie CENTRAL STOP a vykurovacie el. teleso tvorí samostatný požiarly úsek PÚ N4.10.

V prípade, ak sa výmena elektroinštalácie dotkne priestoru jedálne alebo telocvične, ktoré sú zatriedené ako zhromažďovacie priestory, príp. schodísk N 1.01/N4 a N1.02/N4, ktoré plnia funkciu chránených únikových ciest, je potrebné dodržať požiadavky uvedené v Prílohe B normy STN 92 0203.

Príloha B.2 STN 92 0203 - Požiadavky na káble vedené cez požiarne úseky s priestorom

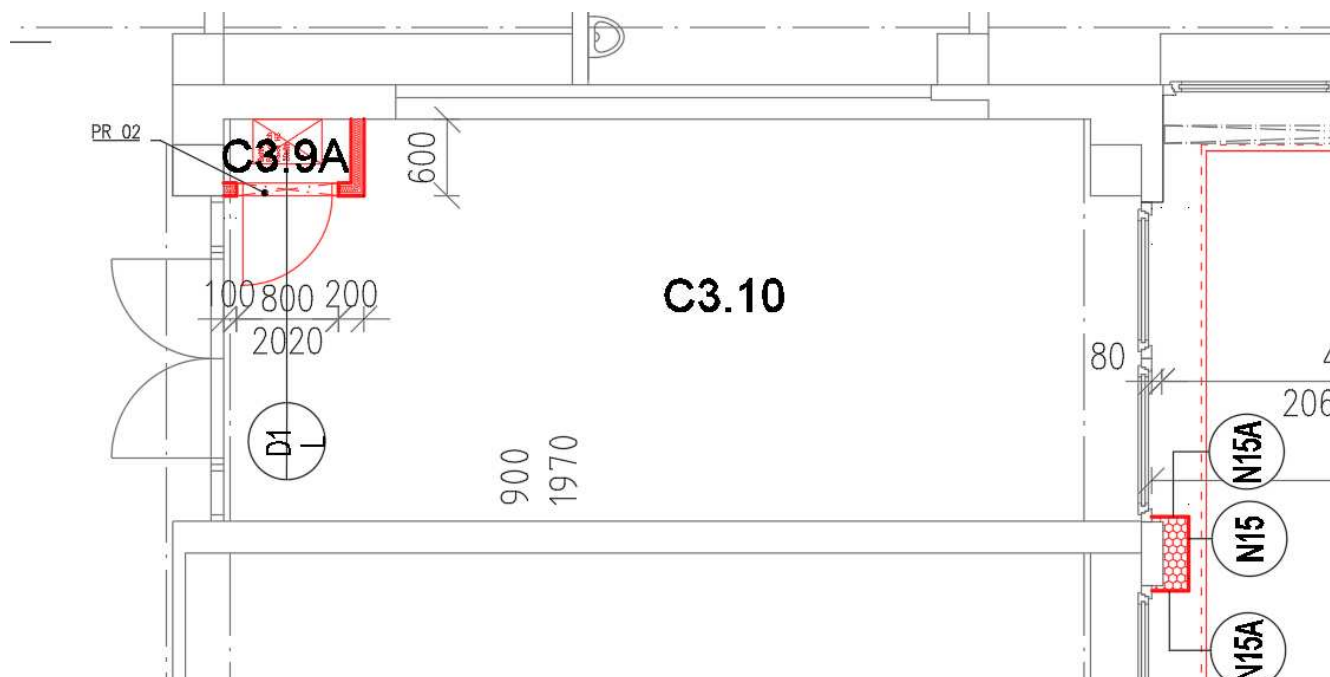
- Stavby s vnútornými zhromažďovacími priestormi:
 - zhromažďovací priestor - požiadavka na káble **B2_{ca} - s1, d1, a1**;
 - ostatné priestory, v ktorých sa pohybujú návštevníci - požiadavka na káble - **s1, a1**.
- Chránené únikové cesty - požiadavka na káble **B2_{ca} – s1, d1, a1**.

4. CHARAKTERISTIKA STAVBY Z HĽADISKA POŽIARNEJ BEZPEČNOSTI

Posudzované objekty boli postavené v období s platnosťou STN 73 0802. Zmeny uvedených stavieb je potrebné teda riešiť podľa STN 73 0834 PBS – Zmeny stavieb v nadväznosti na STN 73 0802:2023, táto norma platí na navrhovanie protipožiarnej bezpečnosti zmien existujúcich stavieb. Do úvahy je brané aj metodické usmernenie PHZ č. 690/OP-2004 (zásady riešenia detailov kontaktných zatepľovacích systémov). Dodatočné zateplenie obvodových stien kontaktným zatepľovacím systémom je zmenou skupiny II. v zmysle čl. 2.2.3 STN 73 0834 s uplatnením špecifických požiadaviek protipožiarnej bezpečnosti.

5. ČLENENIE STAVBY NA POŽIARNE ÚSEKY

Rekonštrukcia spočíva v dodatočnom zateplení obvodových stien a inštalácii FTV na strechu stavbu. Jediná zmena oproti pôvodnému riešeniu protipožiarnej bezpečnosti stavby je dobudovanie miestnosti na 3.NP o rozmeroch 1,10 x 0,60 m, ktorá bude slúžiť na uloženie batérie slúžiacej na ukladanie energie vyprodukovanej z FTV panelov. Na 3. NP sa v sklade (miestnosť č. 3.10) pridá miestnosť na batériu - miestnosť č. C3.9A.



Ostatné vnútorné priestory nie sú predmetom zmien ani posúdenia, takže z hľadiska protipožiarnej bezpečnosti nie je nutné preberať problematiku týchto požiarneho úsekov. Členenie ostatných priestorov objektu na požiarne úseky zostáva teda v pôvodnom stave.

6. POŽIADAVKY NA KONTAKTNÝ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM A KONŠTRUKCIE STAVBY

6.1 požiarne steny a stropy

Požiarne steny a stropy sú požiarne deliace konštrukcie, ktoré ohraničujú požiarneho úseku a zabraňujú šíreniu požiaru do susedného požiarneho úseku po určitý stanovený čas. Vzhľadom ku skutočnosti, že vo vnútorných priestoroch objektu sa budú meniť podhľady, je potrebné pri výmene zohľadniť nižšie uvedené požiadavky. Podhľady budú plniť funkciu nenosných požiarneho stropov.

Najvyššie dovolené stupne horľavosti látok použitých na povrchové úpravy (vrstvy) podhľadov sú v zmysle čl. 7.5.2 v STN 73 0802:2023 uvedené v tab. 15 tej istej normy. Požiadavky v tejto tabuľke (tab. 15 v STN 73 0802:2023) sa vzťahujú vždy na celý posudzovaný úsek s výnimkou CHÚC, ktoré musia byť vždy z neľahko horľavých látok s výnimkou podláh a držiadiel, ktoré môžu byť z horľavých látok.

Stupeň horľavosti látok povrchových úprav podhľadov:

Povrchová úprava	Stupeň požiarnej bezpečnosti požiarneho úseku		
	I.	II.	III.
	Najvyšší dovolený stupeň horľavosti použitých látok		
podhľadov	C3	C2	C2

*** Vysvetlivky podľa čl. 4.3.2 v STN 73 0802:2023:**

Stavebné materiály sa z hľadiska horľavosti členia:

A - nehorľavé,

B - neľahko horľavé,

C - horľavé: C1 - ťažko horľavé,

C2 - stredne horľavé,

C3 - ľahko horľavé.

6.2 obvodové steny

ETICS sa zhotovujú podľa STN 73 2901, z hľadiska protipožiarnej bezpečnosti stavby sa navrhujú iba v rozsahu čl. 7.7 STN 73 0802:2023 a do grafickej časti riešenia protipožiarnej bezpečnosti sa nezakresľujú.

Obvodové steny posudzovaného objektu spĺňajú požadované kritéria REW z vnútornej strany, REI z vonkajšej strany a min. požiaru odolnosť 30 minút (a viac). Bránia teda šíreniu požiaru mimo stavby na inú stavbu alebo na iný požiaru úsek tej istej stavby.

ETICS triedy reakcie na oheň A1 alebo A2-s₁, d₀

ETICS triedy reakcie na oheň A1 alebo A2-s₁, d₀ sa v zmysle čl. 7.7.3.1 v STN 73 0802:2023 bez ohľadu na hrúbku tepelnej izolácie navrhuje:

- na obvodovej stene priľahlej k požiaru rebríkom, ktoré slúžia ako zásahové cesty do bočných vzdialeností najmenej 1 000 mm od ich obidvoch okrajov;
- okolo rozvádzača elektrickej energie alebo rozvodnice zabudovanej v obvodovej stene alebo na nej, do vzdialenosti 1 000 mm všetkými smermi;

Avšak, všetky obvodové steny posudzovanej administratívnej budovy budú zateplené ETICS triedy reakcie na oheň A1 alebo A2-s₁, d₀ (tepelná izolácia na báze minerálnej vaty). To znamená, že všetky vyššie uvedené požiadavky môžeme z hľadiska PO považovať za splnené.

ETICS triedy reakcie na oheň B-s₁, d₀

V zmysle poznámky pod čl. 7.7.3.1 STN 73 0802:2023 sa v styku s terénom najviac do výšky 600 mm nad terénom (sokel s nenasiakavou tepelnou izoláciou) navrhuje ETICS triedy reakcie na oheň B-s₁, d₀ (STYRODUR).

Na povrchové úpravy obvodových stien z vonkajšej strany sa musia použiť látky a materiály s indexom šírenia plameňa $Is = 0$.

V mieste kombinácie tepelnoizolačných materiálov sa musí výstužná mriežka prekryvať vo výstužnej vrstve v šírke 200 mm.

V zmysle normy STN 73 2901, ktorá určuje technické požiadavky na zhotovovanie vonkajších tepelnoizolačných kontaktných systémov (ETICS) s tepelnou izoláciou na báze penového polystyrénu (EPS) alebo na báze minerálnej vlny (MW) a s konečnou povrchovou úpravou omietkou alebo omietkou s náterom, spájaných s podkladom pomocou lepiacej hmoty alebo lepiacej hmoty a rozperných kotiev, ktoré výrobca dodáva ako ucelený systém, je potrebné, aby zateplenie budovy

bolo vyhotovené v zmysle záväzného predpisu pre prípravu a použitie zatepľovacích dosiek a aby bolo vyhotovené oprávnenou osobou na zhotovenie konkrétneho kontaktného zatepľovacieho systému.

6.3 požiarne zábrany

Požiarne zábrany sa zhotovujú podľa STN 73 2901, z hľadiska protipožiarnej bezpečnosti stavby sa navrhujú iba v rozsahu čl. 7.7.2 STN 73 0802:2023 a do grafickej časti riešenia protipožiarnej bezpečnosti sa nezakresľujú.

Požiarne zábrana: bariéra z tepelnej izolácie triedy reakcie na oheň aspoň A2-s1, d0 zhotovená v celej hrúbke tepelnoizolačnej vrstvy ETICS s tepelnoizolačnou vrstvou triedy reakcie na oheň aspoň E, ktorá obmedzuje šírenie požiaru v ETICS a po vonkajšom povrchu obvodovej steny s tepelnou ochranou zhotovenou pomocou ETICS B-s1, d0 alebo B-s2, d0.

Požiarne zábrana je bariéra, ktorá je súčasťou ETICS B-s1, d0 s hrúbkou viac ako 100 mm a ktorý je v stavbe s výškou stavby $h > 12,0\text{m}$, pokiaľ nie je uvedené inak. Požiarne zábrana je vytvorená z ETICS aspoň A2-s1, d0 a tvorí vodorovný alebo zvislý pás tepelnej izolácie so šírkou najmenej 200 mm.

Na posudzovanom objekte sa požiarne zábrany nenachádzajú, nakoľko celá stavba má tepelnoizolačný kontaktný systém triedy reakcie na oheň A2 - s1, d0 (minerálne vata).

6.4 Prestupy rozvodov v ETICS

Prestupy rozvodov a vzduchotechnických potrubí v ETICS musia byť podľa čl. 7.7.6 STN 73 0802:2023 navrhnuté tak, aby nedošlo k preneseniu požiaru cez ETICS do požiarneho úseku.

Vzduchotechnické potrubia s prierezom do $0,04\text{ m}^2$ alebo vzduchotechnické potrubia, v ktorých je osadená v mieste prestupu cez obvodovú stenu požiarne klapka, môžu prestupovať cez ETICS bez ďalších požiadaviek. Cez obvodové steny prestupuje potrubie s prierezom $0,03\text{ m}^2$.

6.5 Bleskozvody na ETICS a v ETICS

Zachytávacia sústava a sústava zvodov ochrany pred bleskom sa navrhujú vo vzťahu k ich umiestneniu na ETICS a v ETICS v súlade s požiadavkami súboru STN EN 62305. Detaily návrhu a zhotovenia sa uvádzajú v ATN 005 Zariadenia na ochranu pred účinkami atmosférickej elektriny.

Zvody a ich uloženie v ETICS a na ETICS podľa ATN 005:

Zvod sa za určitých okolností (v čase prechodu bleskového prúdu) môže považovať za elektrické zariadenie a z pohľadu požiadaviek ukladania elektrických zariadení na horľavé materiály a do nich sú požiadavky uvedené v 4.1.1 v STN 33 2312.

Podľa 4.1.1 v STN 33 2312 je možné elektrické zariadenie uložiť priamo do horľavých materiálov alebo na ne, ak jeho teplota neprekročí ani pri poruchových stavoch hodnotu 115 °C .

POZNÁMKA. – Prechod bleskového prúdu cez zvod nie je poruchovým stavom, ale účelom ochrany pred bleskom.

Ustanovenie 4.1.1 v STN 33 2312 je možné primerane uplatniť na zvod v ETICS a na ETICS v prípade splnenia požiadavky na najvyššiu dovolenú teplotu zvodu z vhodného materiálu a prierezu pri stanovenej úrovni ochrany LPL (LPL=Úroveň ochrany pred bleskom (angl. Lightning Protection Level))

podľa nižšie uvedenej tabuľky. Oteplenie zvodu prechodom bleskového prúdu pritom nesmie prekročiť najvyššiu dovolenú prevádzkovú teplotu horľavého tepelnoizolačného materiálu v ETICS.

POZNÁMKA 1. – V prípade správneho návrhu materiálu a prierezu vodiča zvodu pri danej úrovni ochrany LPL podľa nižšie uvedenej tabuľky, nemôže z dôvodu prechodu bleskového prúdu, t. j. termodynamického deja, ktorý v súlade s prílohou D v STN EN 62305-1 trvá len niekoľko 100 μ s, dôjsť k zvýšeniu teploty zvodu nad takú teplotu, ktorá by mohla spôsobiť akékoľvek poškodenie horľavého tepelnoizolačného materiálu v ETICS a už vôbec nemôže spôsobiť jeho vznietenie.

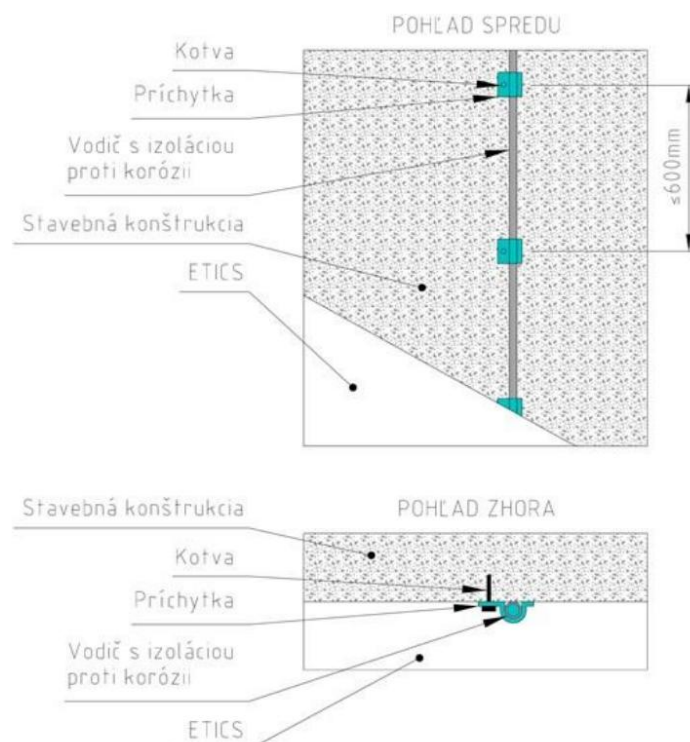
POZNÁMKA 2. – Z hľadiska princípu návrhu ochrany pred bleskom podľa súboru STN EN 62305 je stanovovanie požiadaviek pôvodných STN vo vzťahu k požadovanej reakcii na oheň ETICS irelevantné.

Tabuľka – Najväčšie oteplenie vodičov zvodov rôznych rozmerov a materiálov pri rôznej úrovni LPL

Priemer a prierez vodiča		Materiál vodiča zvodu											
S	$\varnothing$	Hliník			Oceľ			Meď			Nehrdzavejúca oceľ V4A (1.4401, 1.4404 a 1.4571)		
[mm ²]	[mm]	Úroveň ochrany LPL			Úroveň ochrany LPL			Úroveň ochrany LPL			Úroveň ochrany LPL		
		III+IV	II	I	III+IV	II	I	III+IV	II	I	III+IV	II	I
		oteplenie ΔT [K]			oteplenie ΔT [K]			oteplenie ΔT [K]			oteplenie ΔT [K]		
16	4,5	146	454	*	1120	*	*	56	143	309	*	*	*
50	8,0	12	28	52	37	96	211	5	12	22	190	460	940
78	10,0	4	9	17	15	34	66	3	5	9	78	174	310
120	**	2	5	8	6	13	25	1	2	4	31	70	128

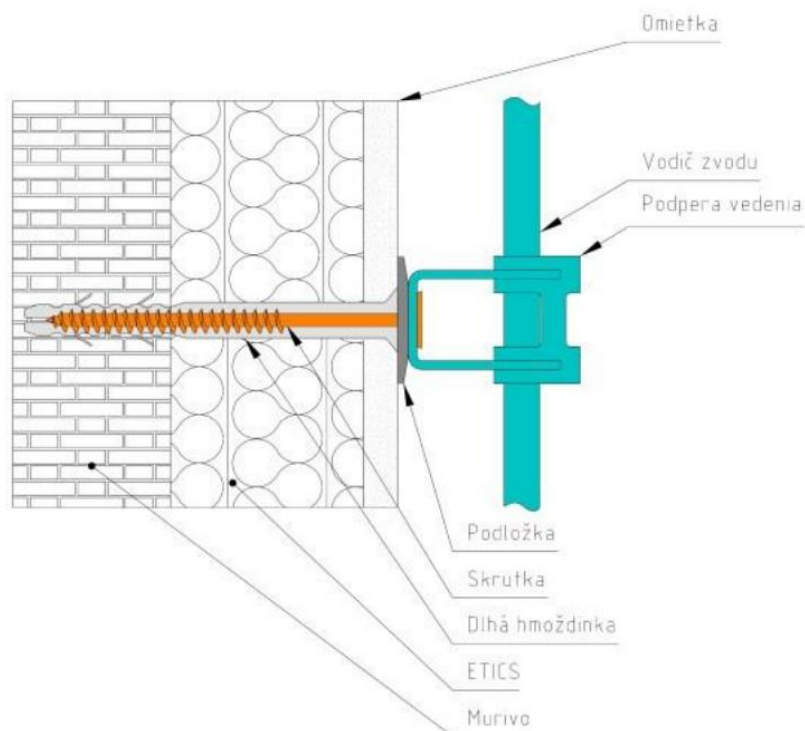
* Tavenie/ odparovanie ** Pásový vodič s rozmermi 30 mm x 4 mm

Požiadavky na skryté zvodky z hľadiska ich upevnenia v zhotovovanom ETICS a jeho ochrany pred účinkami elektrodynamickými síl blesku podľa prílohy D v STN EN 62305-1 sa uvádzajú aj v 5.28 v STN 73 2901 a príklad upevnenia skrytého zvodu sa uvádza na obrázku nižšie.

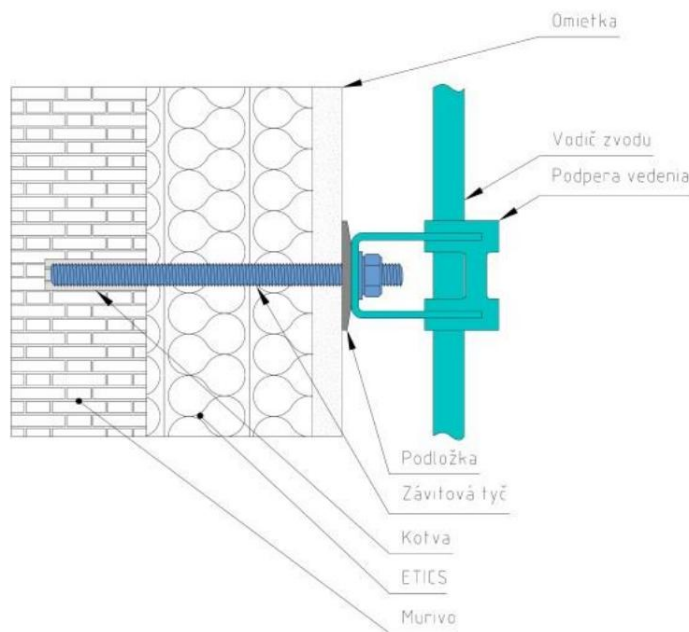


Obrázok 1 – Skrytý zvod v ETICS

Na obrázkoch 2 a 3 sa uvádzajú príklady vhodného upevnenia podpory vedenia zvodu cez ETICS do stavebnej konštrukcie.



Obrázok 2 – Upevnenie podpory vedenia zvodu ETICS do stavebnej konštrukcie hmoždinkou



Obrázok 3 – Upevnenie podpory vedenia zvodu ETICS do stavebnej konštrukcie kotvou

7. ÚNIKOVÉ CESTY

Rekonštrukcia spočíva v dodatočnom zateplení obvodových stien. Vnútorne priestory objektu nie sú predmetom zmien ani posúdenia, takže z hľadiska protipožiarnej bezpečnosti nie je nutné posudzovať únikové cesty (nezmenili sa šírky a ani dĺžky únikových ciest – rozmery vstupných otvorov ostali

zachované). Zrealizovanie zateplenia obvodových stien nemá zásadný vplyv na súčasné únikové cesty pre osoby zdržujúce sa v priestoroch objektu. Osoby, ktoré budú v prípade ohrozenia, resp. požiaru, unikať z objektu nesmú byť ohrozené odkvapkávaním a odpadávaním jednotlivých častí dodatočného zateplenia. Nad vchodmi do priestorov odporúčam vyhotoviť prekrytie (markízy) tak, aby padajúce časti stavby neohrozili unikajúce osoby.

8. ODSUPOVÉ VZDIALENOSTI

Posúdenie odstupových vzdialeností sálaním tepla sa nemusí vykonávať, nakoľko sa od pôvodného riešenia nezmenila veľkosť požiarne otvorených plôch a ani sa nezvýšilo požiarne zaťaženie jednotlivých požiarnych úsekov. Zateplená stena tepelnoizolačným kontaktným systémom má hodnotu celkového uvoľneného tepla menšiu ako 100 MJ/m^2 a preto sa nepovažuje za čiastočne požiarne otvorenú plochu. Odstupové vzdialenosti určené pádom horiacich častí konštrukcií sa nemusia posudzovať, nakoľko objekt je zateplený tepelnoizolačnými doskami z minerálnych vlákien a odpadávanie odhorievajúcich častí zateplovacieho systému sa nepredpokladá. Odstupové vzdialenosti sa môžu považovať za vyhovujúce.

9. ZARIADENIA PRE PROTIPOŽIARNY ZÁSAH

Zateplenie fasády nebude mať žiadny vplyv na potrebu vody na hasenie požiarov, ktoré je navrhnuté pre existujúci stav. Jestvujúce priestory objektu sú zabezpečené hadicovým zariadením na hasenie požiarov (hadicové zariadenia nie sú predmetom posúdenia). Dodatočné zateplenie kontaktným zatepľovacím systémom nemá výrazný vplyv na riešenie nástupných plôch, vnútorných a vonkajších zásahových ciest, čo nie je ani predmetom posúdenia tejto technickej správy a v zmysle zmeny II. STN 73 0834 sa nepožaduje. Inštalovanie nových prenosných hasiacich prístrojov v súvislosti s navrhovaným zateplením stavby a riešením PO nie je navrhované. V priestoroch objektu by prenosné hasiace prístroje mali byť inštalované (doporučujem prenosné hasiace prístroje umiestniť na chodby).

10. VZDUCHOTECHNICKÉ ZARIADENIE

Vzduchotechnické zariadenia (vetracie, odsávacie a klimatizačné) musia byť vyhotovené tak, aby sa nimi alebo po nich nemohol šíriť požiar alebo jeho splodiny do iných požiarnych úsekov. Požiadavky na vyhotovenie, umiestnenie a vybavenie vzduchotechnických zariadení z hľadiska požiarnej ochrany určuje STN 73 0872.

V mieste prestupu VZT zariadenia požiarne deliacou konštrukciou musia byť osadené požiarne klapky, resp. vzduchotechnické potrubie v požiarnej deliaci, v ktorom je bez vyústenia, môže byť proti rozšíreniu požiaru v požiarnej deliaci, cez ktorý prechádza, chránené protipožiarne obkladom – ako chránené vzduchotechnické potrubie. Chránené vzduchotechnické potrubie – protipožiarne obklad musí spĺňať kritérium EI počas požadovanej doby požiarnej odolnosti.

Protipožiarne klapky sa nepožadujú inštalovať vo vzduchotechnickom potrubí v mieste jeho prestupu cez požiarne deliacu konštrukciu, ak prierez potrubia (príp. iného dielu, prvku) je menší ako $0,04 \text{ m}^2$; pokiaľ požiarne deliacou konštrukciou prestupuje viac takých potrubí, musí byť ich vzájomná vzdialenosť väčšia ako 0,5 m (merané medzi vonkajším lícom potrubia).

List požiarnej klapky musí byť osadený v mieste hrany požiarne deliacej konštrukcie, ak toto riešenie nie je možné musí byť VZT potrubie medzi listom požiarnej klapky a požiarne deliacou konštrukciou chránené. Ak je požiarne klapka osadená mimo požiarne deliacu konštrukciu musí mať vlastný záves. Konštrukcia na ktorú je záves klapky ukotvený musí mať rovnakú alebo vyššiu požiarne odolnosť ako je požadovaná na požiarne klapku.

Chránené vzduchotechnické potrubie musí byť navrhnuté tak, že sa bude kotviť do konštrukcií s požiarne odolnosťou a ukotvovacími prvkami s požiarne odolnosťou najmenej rovnakou ako je požiarne odolnosť chráneného VZT potrubia. Chránené VZT potrubie nesmie byť ohrozené prípadným pádom konštrukcií, ktoré nemajú požiarne odolnosť.

Požiarne odolnosť a stupeň horľavosti klapiek VZT a chráneného potrubia je určená v zmysle STN 73 0872 a je uvedená v nasledovnej tabuľke.

Stupeň požiarnej bezpečnosti požiarneho úseku	I.	II.	III.
Požiarne odolnosť a stupeň horľavosti požiarne klapiek a chráneného potrubia	30 A (D1)	30 A (D1)	45 A (D1)

Pri určovaní požiarnej odolnosti VZT klapiek je rozhodujúci vyšší stupeň dvoch požiarne úsekov, medzi ktorý sa klapka umiestňuje. Pre stanovenie požiarnej odolnosti chráneného vzduchotechnického potrubia je rozhodujúci stupeň požiarnej bezpečnosti požiarneho úseku, v ktorom je VZT potrubie umiestnené, alebo stupeň požiarnej bezpečnosti požiarneho úseku, pre ktorý je VZT potrubie určené, ak nie je od neho oddelené požiarne klapkou.

Požiarne klapky sú požiarne uzáverom podľa vyhl. MV SR č. 478/2008 Z.z.

Všetky požiarne uzávěry musia byť vyhotovené, namontované a prevádzkované podľa vyhl. MV SR č. 478/2008 Z.z. K použitým požiarne uzáverom je potrebné doložiť certifikát požiarneho uzáveru a viesť prevádzkový denník požiarneho uzáveru.

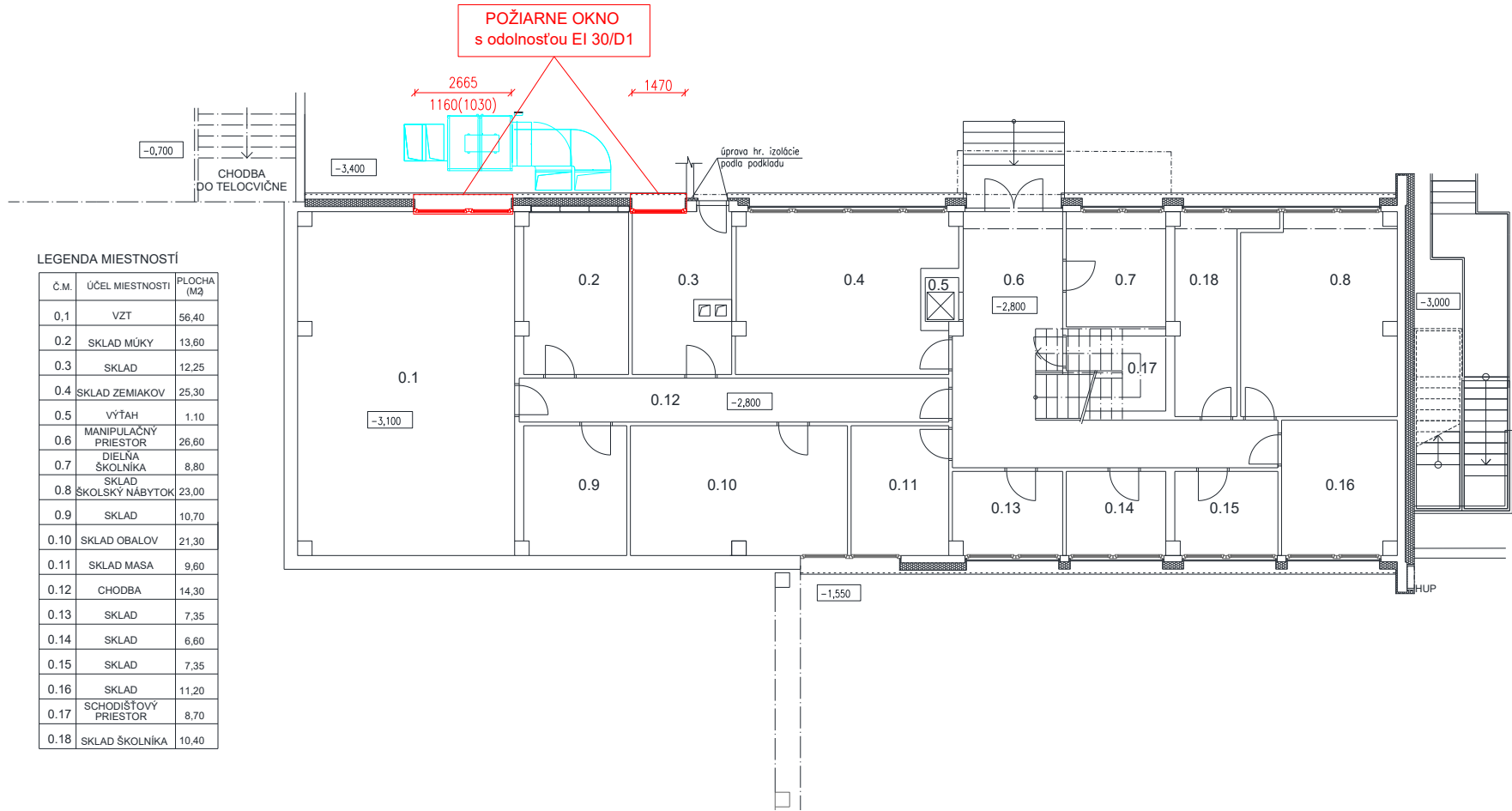
Podrobný návrh ochrany vzduchotechnického potrubia proti rozšíreniu požiaru cez neho je riešený v projektovej dokumentácii vzduchotechniky a jeho návrh musí byť v súlade s požiadavkami uvedenými v tomto riešení protipožiarnej bezpečnosti.

Na 1. PP a 2. NP sú navrhnuté vzduchotechnické zariadenia zabezpečujúce prevádzku objektu. Z dôvodu požiadaviek na ich požiarne bezpečnosť a s cieľom zabrániť ich vystaveniu účinkom požiaru, sáľaniu tepla alebo pôsobeniu splodín horenia budú v ich bezprostrednej blízkosti osadené požiarne uzávěry – požiarne okná s požiarne odolnosťou EI 30. Tieto požiarne uzávěry budú umiestnené v stavebných otvoroch tak, aby vytvorili účinnú bariéru medzi vzduchotechnickými zariadeniami a priľahlými priestormi.

Požiarne okná musia byť vyhotovené z nehorľavých konštrukčných prvkov, ktoré zabezpečia požadovanú požiarne odolnosť a zabránia šíreniu požiaru alebo jeho účinkov na technologické zariadenia VZT.

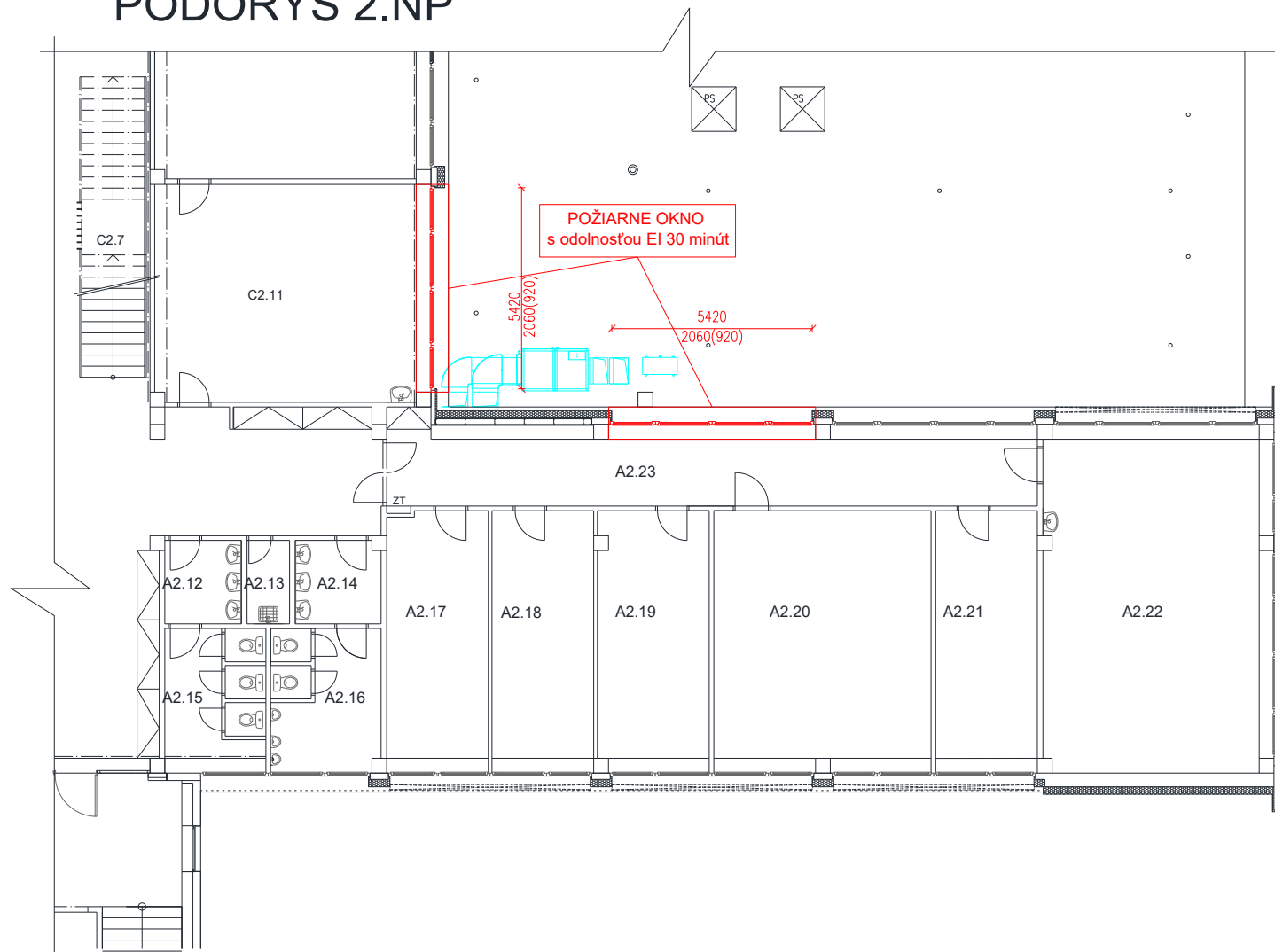
Názov stavby : ZVÝŠENIE ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOSTI BUDOVY ZŠ MALOKARPATSKÉ NÁM. 1, BA - LAMAČ
Investor : Mestská časť Bratislava Lamač, Malokarpatské námestie 9, 841 03 Bratislava
Miesto stavby : Malokarpatské námestie 1, Lamač, 841 03 Bratislava

PÔDORYS 1.PP



Názov stavby : ZVÝŠENIE ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOTI BUDOVY ZŠ MALOKARPATSKÉ NÁM. 1, BA - LAMAČ
Investor : Mestská časť Bratislava Lamač, Malokarpatské námestie 9, 841 03 Bratislava
Miesto stavby : Malokarpatské námestie 1, Lamač, 841 03 Bratislava

PÔDORYS 2.NP



Posúdenie protipožiarnej bezpečnosti pri inštalácii fotovoltaických panelov

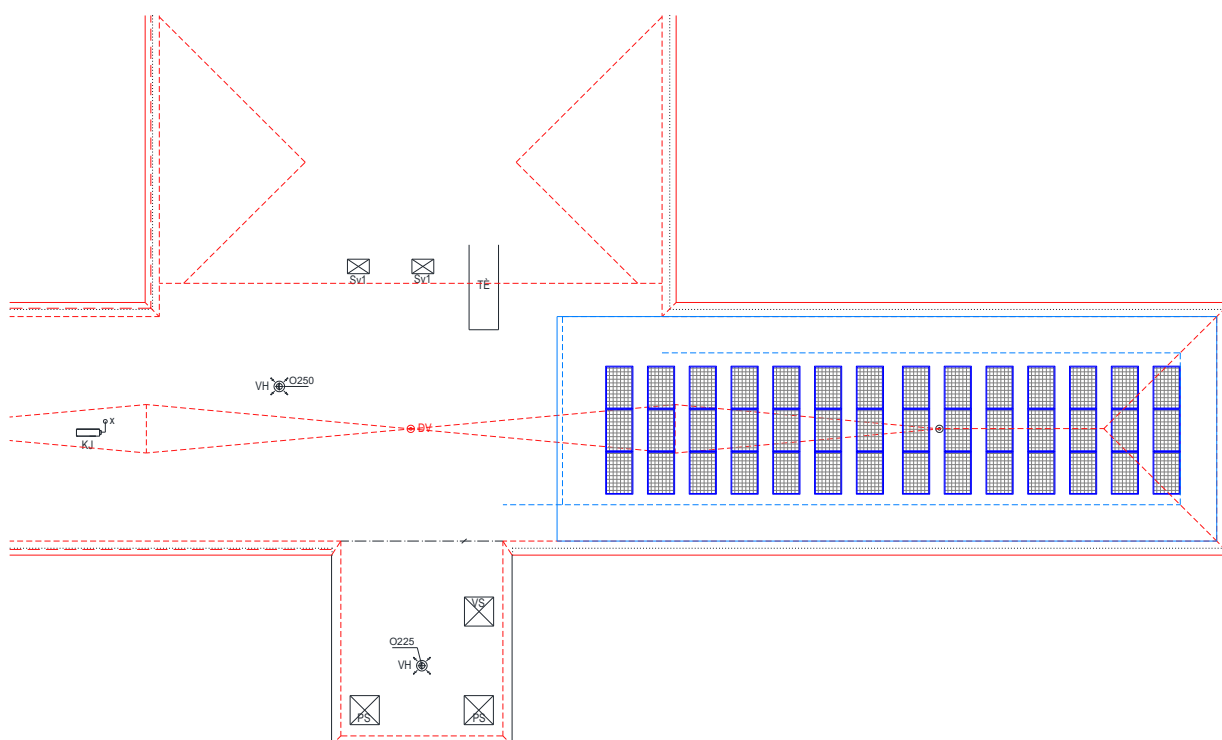
11. Úvod

Predmetom posúdenia protipožiarnej bezpečnosti v tejto časti technickej správy je umiestnenie technologického zariadenia - fotovoltaické zariadenie (na streche), spolu s batériou (na III.NP) jestvujúceho objektu, ktorý sa nachádza K.Ú. Bratislava -Lamač s.č. 2971, p.č. 496/1. Objekt bude slúžiť ako základná škola. Celkový počet solárnych panelov je 14 ks a každý má výkon 450W. Celkový výkon elektrárne je na základe podkladov od investora $14 \times 450 = 6\,300\text{ W}$. Na III.NP sa bude nachádzať batéria FVE. Prevedenie bude strešnou inštaláciou plochej (rovnej streche). Pripojenie striedača do objektu inštalácie bude 3 fázové. V prípade výpadku a následnom obnovení napätia v distribučnej sieti sa striedač pripojí až po ukončení 15 minútového čakania. Cieľom predmetnej inštalácie je znížiť spotrebu elektrickej energie.

12. Technologický popis navrhovaného zariadenia:

Rozloženie fotovoltaických panelov na streche

Panely na streche budú rozmiestnené podľa nasledujúcej schémy, ktorú poskytol investor. Celkovo sa na streche bude nachádzať 14 panelov. Podľa *ATN 011 Stavby s fotovoltaickými elektrárnami a úložiskami elektrickej energie* je odporúčané, aby bol zabezpečený prístup ku komínom, vetracím zariadeniam, strešným ventilátorom atď. a bol okolo nich zabezpečený voľný priestor v súlade s požiadavkami pracovníkov údržby; šírka voľného priestoru okolo strešných zariadení by mala byť väčšia ako 1,2 m.



Kotviaca konštrukcia solárnych panelov:

Fotovoltaické panely budú ukotvené na streche objektu prostredníctvom záťažových panelov (gravitačne). Zaťaženie strechy fotovoltaickými panelmi bez kotviacej konštrukcie bude 886,20 kg .

Inštalácia rozvodov jednosmerného napätia:

Elektrické obvody sú realizované pomocou solárnych káblov (H1Z2Z2-K). Jednosmerné napätie generované v moduloch sa nedá jednoducho vypnúť. Inštalácia jednosmerného prúdu by preto mala byť čo najkratšia a ak nie je zabezpečené odpojenie modulov pri požiari podľa STN 34 3085, mali by sa zohľadniť nasledujúce skutočnosti:

- káble musia byť inštalované v tienených a správne dimenzovaných káblových trasách;
- ak sa inštalácia nachádza vo vnútri budovy, káble musia byť mechanicky chránené a uložené v káblových kanáloch s rovnakou požiarou odolnosťou, ako je požiarou odolnosť konštrukcií budovy, po ktorých sú káblové kanály vedené;
- ak je stupeň rizika požiaru v budove určený podľa prílohy A v ATN® 004 nízky, postačuje mechanická ochrana kábla pred poškodením.

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



Označenie pre káblové kanály alebo káble



Príklad vhodného a nevhodného vedenia káblov cez požiaru stenu na streche

13. Posúdenie

- Posudzované FVE panely budú tvoriť samostatný celok.
- Požiarné riziko posudzovaných FTV panelov sa v zmysle čl. 3.1.9 STN 92 0201-1 **neurčuje**, nakoľko sa jedná o požiarne úsek otvoreného technologického zariadenia (OTZ). V zmysle § 1 ods. 1 písm. g) „94“ je otvorené technologické zariadenie definované ako zariadenie určené na výrobu, dopravu alebo skladovanie, ktoré nie je zastrešené alebo má v obvodovej stene a v strešnej konštrukcii viac ako 60 % trvale otvorených otvorov, ako je destilačná kolóna, nádrž, zásobník a podobne.
- Moduly FVE sú zložené z nehorľavých a horľavých materiálov. Nehorľavé materiály sú materiály ako sklo a kovy, ktoré tvoria plášť a spodnú konštrukciu, zatiaľ čo horľavé materiály sú živice, plasty atď., ktoré tvoria káble, izolácie atď. Moduly preto spravidla nemožno považovať za nehorľavé stavebné výrobky (trieda reakcie na oheň A1 alebo A2 podľa STN EN 13501-1). Požiarne vlastnosti modulov sa preukazujú skúškami reakcie na oheň z hľadiska zapáliteľnosti podľa STN EN IEC 61730-2.
- Pre moduly, ktoré majú byť použité na verejnej budove sa odporúča aj vykonanie požiarnej skúšky podľa TNI CLC/TR 50670.
- Moduly FVE sa z hľadiska horľavosti členia na:
 - a) **nehorľavé** z materiálov triedy reakcie na oheň A1 alebo A2, alebo vytvárajúce priemerné požiarne zaťaženie najviac $7,5 \text{ kg/m}^2$,
 - b) **horľavé** z materiálov triedy reakcie na oheň inou ako A1 alebo A2, alebo vytvárajúce priemerné požiarne zaťaženie viac ako $7,5 \text{ kg/m}^2$.
- Pri určení priemerného požiarneho zaťaženia sa postupuje podľa vyhlášky MV SR č. 94/2004 Z. z., ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb v znení neskorších predpisov. Pri určenej triede reakcie na oheň modulov FVE sa postupuje analogicky, ako pri priemernom požiarne zaťažení, či ide o horľavé alebo nehorľavé komponenty.

Výpočet priemerného požiarneho zaťaženia podľa rovnice 4 „201-1“:			
$\bar{p} =$	$\frac{(p_n + p_s) \cdot S}{S}$	3,80	= 3,80 kg.m⁻²
$p_n =$	3,80	(kg.m ⁻²)	
$p_s =$	0,00	(kg.m ⁻²)	
$S =$	82,58	(m ²)	
Výpočet náhodného požiarneho zaťaženia podľa rovnice 1 „201-1“:			
$p_n =$	$\frac{(M_1 \cdot K_1)}{S}$	3,80	
$M_1 =$	500,00	(kg)	PVC káble
$K_1 =$	1,30	(-)	pol.1.7.24 STN 73 0824
Výpočet stáleho požiarneho zaťaženia podľa rovnice 3 „201-1“:			
$p_s =$	$\frac{(M_1 \cdot K_1)}{S}$	0,00	
$M_1 =$	1804,00	(kg)	nehorľavé konštrukcie
$K_1 =$	0,00	(-)	
$S =$	82,58	(m ²)	

- V zmysle § 26 ods. 3 písm. a) vyhlášky MV SR č. 94/2004 Z.z., ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb (ďalej len vyhláška MV SR č. 94/2004 Z.z.), je bez požiarneho rizika požiarny úsek otvoreného technologického zariadenia, v ktorom priemerné požiarne zaťaženie je najviac 7,5 kg.m⁻².
- Podľa vyššie uvedených výpočtov je priemerné požiarne zaťaženie vo fotovoltaických paneloch **$p = 3,80 \text{ kg.m}^{-2}$** , a preto môžeme riešený priestor posudzovať ako priestor bez požiarneho rizika.
- Fotovoltaické panely sa podľa čl. 3.6 STN 92 0201-2 zaraďujú do **I. stupňa protipožiarnej bezpečnosti**, nakoľko sa jedná o požiarne úsek bez požiarneho rizika.
- Otvorené technologické zariadenie – vonkajšie, predstavujú nehorľavé fotovoltaické panely umiestnené na oceľovej konštrukcii, bez požiadavky na požiarne odolnosť. Táto konštrukcia bude umiestnená na streche na zaťažovanej konštrukcií. Otvorené technologické zariadenie – fotovoltaické panely sú uložené v oceľovo-sklenenom ráme. Vo vnútornej konštrukcii panela sú multikryštalické vrstvy. Horný aj spodný povrch panela tvorí sklo. Horľavé tenké absorbčné vrstvy laminátu a polovodičov sú vo veľmi tenkých hrúbkach, pričom ich hrúbka a množstvo je z hľadiska požiarneho zaťaženia zanedbateľné.

- Požiarne nebezpečný priestor sa určuje v zmysle § 79 ods. 2 vyhlášky MV SR č. 94/2004 Z.z., pre každé otvorené technologické zariadenie okrem požiarneho úseku bez požiarneho rizika. Nakoľko sú posudzované fotovoltaické panely bez požiarneho rizika, požiarne nebezpečný priestor sa neurčuje.
- Potreba vody na hasenie požiaru sa pre otvorené technologické zariadenie nevyžaduje – fotovoltaické panely, vytvárajú stále napätie. Elektrické zariadenie pod napätím sa nesmie hasiť vodou.

14. Základy navrhovania a zhotovenia FVE na stavbách z hľadiska PBS

- **podľa ATN® 11 - Protipožiarna bezpečnosť stavieb. Stavby s fotovoltickými elektrárnami a úložiskami elektrickej energie:**

Všeobecne

Pri navrhovaní a zhotovení FVE na existujúcej stavbe sa musí zohľadniť existujúca koncepcia PBS a vychádzať z toho, že úroveň PBS sa nesmie znížiť.

FVE musia inštalovať kvalifikovaní zhotovitelia. Zodpovedný špecialista požiarnej ochrany, ktorý navrhuje riešenie PBS, by mal byť zapojený aj ako dozor pri inštalácii.

Nosná a podkladová konštrukcia

Nosná konštrukcia stavby sa musí navrhnuť tak, aby preniesla trvalé zaťaženie súčastí FVE, ako aj náhodné zaťaženie z pravidelnej údržby FVE. Všetky zásahové cesty pre hasičov alebo údržbu, musia zohľadniť ich hmotnosť a hmotnosť hasičskej výbroje a výstroje v čase zdolávania požiaru a počas údržby.

FVE zostavené z BAFV sa nesmú inštalovať priamo na horľavú nosnú konštrukciu

Nosné konštrukcie zvislé

- 1.pp-3.np: skelet: ŽB stĺpy a murované konštrukcie
- 4.np: oceľové stĺpy a keramzitbetónových panelov, murované, schodiska: murované

Nosné vodorovné konštrukcie

- 1.pp-3.np ŽB stropy,
- 4.np – priehradové drevo-oceľové väzníky (zároveň je strop strešnou konštrukciou)

Strešný plášť

- PVC fólia

Strešný plášť základnej školy musí byť v zmysle § 49 ods.4 „94“ vyhotovený tak, aby spĺňal kritérium BROOF(t3) alebo BROOF(t4).

Vetranie

Vzdialenosť medzi spodnou stranou FV modulu a vrchnou vrstvou strechy (strešného plášťa) umožňuje vetranie a zabraňuje prehrievaniu materiálov. Táto vzdialenosť meraná od strednej výšky strešnej krytiny (napr. vlnitá strešná krytina) musí byť na základe skúseností najmenej 60 mm.

Umiestnenie modulov pozdĺž požiarnej steny a požiarne nechránených otvorov

Pri inštalácii FVE na budove sa musí zohľadniť rozdelenie stavby na požiarne úseky (PÚ). FVE moduly musia byť umiestnené v blízkosti požiarnej steny tak, aby neprispeli k prenosu požiaru z jedného PÚ do druhého a prestupy inštalácií nesmú znižovať úroveň PBS. Požiadavky sú splnené ak:

- FVE moduly ani iné horľavé (stavebné) prvky nie sú inštalované na požiarne steny alebo podobné požiarne deliace konštrukcie na streche, alebo obvodovej stene fasády budovy – **FVE moduly nie sú inštalované na požiarne deliace konštrukcie.**
- komponenty ZOTSH sú inštalované tak, že ich funkčnosť nie je FV modulmi obmedzená. (FV moduly a iné komponenty FVE nie sú inštalované na komponenty ZOTSH, ani v ich okolí do vzdialenosti najmenej 1,2 m) – **v jestvujúcej stavbe nie sú inštalované žiadne komponenty ZOTSH**
- je zabezpečený prístup ku komínom, vetracím zariadeniam, strešným ventilátorom atď. a je okolo nich zabezpečený voľný priestor v súlade s požiadavkami pracovníkov údržby; šírka voľného priestoru okolo strešných zariadení musí byť minimálne 1,2 m - **na streche riešenej stavby sa nachádzajú vyššie spomínané zariadenia (potrubia) s priemerom menším ako 0,04 m², cez ktoré nehrozí presun požiaru do vnútorných priestorov a potrubia môžu byť umiestnené vo vzdialenosti menšej ako 1,2m.**
- okolo požiarne otvorených plôch (okno, svetlík, strešné okno atď.) musí byť najmenej 1,2 m široký pás bez modulov a iných horľavých zariadení FVE – **dané zariadenia sa nenachádzajú v blízkosti 1,2 od zariadení FVE**
- 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; - **na posudzovanom objekte sa požiarne steny nenachádzajú a vzdialenosť od FVE panelov je vyhovujúca;**

Zabezpečenie voľných ciest na údržbu a hasenie požiarov medzi modulovými poliami

Údržbári a hasiči musia mať prístup k inštalovaným systémom aktívnej požiarnej ochrany a častiam ochrany pred bleskom pod strechou alebo na streche.

V otvorenom technologickom zariadení – v priestore fotovoltaických panelov nie je vytvorené trvalé pracovné miesto, jedná sa o bez obslužné zariadenie, iba kontrolované. Obsluha vykonáva údržbu a kontrolu podľa potreby a pri poruche podľa pokynov výrobcu. Šírky únikových ciest v súzmysle STN pre otvorené technologické zariadenia. Okolo panelov je trvale voľný priestor.

Plochá strecha :

V prípade plochých striech s povrchovou plochou menšou ako 40,0 m x 40,0 m, bez primeraného prístupu na strechu, sa aspoň na jednej strane strechy musí zabezpečiť najmenej 1,0 m široký pruh na prístup údržby a hasičov. V prípade plochých striech s plochou väčšou ako 40,0 m x 40,0 m sú základy FV modulov obmedzené na najviac 40,0 m x 40,0 m. Medzi okrajom strechy a týmto poľom musí byť minimálne 1,0 m široký prístupový pás. Medzi dvoma takýmito poľami musí byť voľný priechod široký najmenej 2,0 m.

15. Špecifické požiadavky z hľadiska protipožiarnej bezpečnosti

Prístup k FVE modulom

Okrem odstupov FV modulov od okraja strechy musí byť zabezpečený prístup k modulom na údržbu a kontrolu v súlade s predpismi BOZP.

Ďalšie inštalácie v budove s FVE

Vetracie zariadenia, klimatizácie, odvod plynov zo spaľovacích motorov, komínov atď. musia byť umiestnené tak, že výtlačný vzduch nebol nasmerovaný na FV moduly. Ich odstup od modulov musí byť v súlade s pokynmi výrobcu zariadení, ale nie menej ako 1,0 m.

Evakuácia

Bezpečnosť únikových ciest nesmie byť inštaláciou FVE ohrozená. Na únikových cestách nesmú byť žiadne zariadenia, ako napr. striedače, rozvodné skrine, domové prípojky atď. Existujúce rozmery prvkov únikových ciest sa nesmú meniť.

Ochrana pred bleskom

Pri realizácii ochrany pred bleskom sa musia dodržiavať predpisy o ochrane budov pred bleskom v súlade so súborom STN EN 62305.

Návrh a vyhotovenie FVE musí byť zosúladené s koncepciou ochrany budovy pred bleskom. U existujúcej budovy musí nová inštalácia FVE rešpektovať daný systém ochrany budovy pred bleskom. Medzi káblami a inými komponentami FVE a rozvodmi vonkajšej ochrany pred bleskom musí byť bezpodmienečne dodržaná vzdialenosť určená výpočtom dostatočnej vzdialenosti v projekte ochrany pred bleskom tak, aby sa zabránilo riziku elektrického vzplanutia od prechodu bleskového prúdu inštaláciou ochrany pred bleskom.

POZNÁMKA. – Toto riešenie eliminuje možnosť zavlčenia bleskového prúdu do vnútra stavby.

Pri inštalácii FVE na existujúcu budovu vybavenú ochranou pred bleskom, musí byť dodržaná dostatočná vzdialenosť medzi inštaláciou systému ochrany pred bleskom v budove a jednotlivými komponentami FVE, určená projektom ochrany pred bleskom. V prípade, že dostatočnú vzdialenosť nie je možné dodržať, musia sa navrhnúť a realizovať vhodné ochranné opatrenia komponentov FVE resp. musí sa naprojektovať a zrealizovať rekonštrukcia systému ochrany pred bleskom.

Batéria FVE

Umiestnenie batérie v miestnosti by malo byť dobre premyslené. Malo by sa skontrolovať, či sú tieto priestory dostatočne požiarne oddelené od častí budovy, v ktorých sa pravidelne zdržiavajú osoby. Takýto priestor musí byť samostatným požiarnym úsekom, v ktorom sa nenachádza nič iné okrem úložiska elektrickej energie.

Batéria FVE sa bude nachádzať v samostatnom požiarnom úseku na III.NP. V susednom požiarom úseku sa nachádzajú priestory učební, kabinety a prislúchajúce zázemie. Susedný požiarom úsek sa podľa pôvodnej schválenej projektovej dokumentácie (vypracoval: Ing. Marek Lešundák, dátum: máj 2020) rozprestiera na I.NP, II.NP aj III.NP, má označenie N1.03/N3 a je zaradený do I.SPB. To

znamená, že medzi susedným požiarňým úsekom N 1.03/N3 a požiarňým úsekom, v ktorom sa bude nachádzať batéria FVE sa musia nachádzať nasledovné požiarne deliace konštrukcie:

- nenosné požiarne steny, ktoré budú spĺňať požiadavky na požiarňu odolnosť 30 minút,
- požiarňu uzáver (dvere), ktorý bude spĺňať požiadavky na požiarňu odolnosť 15 minút a musí byť v zmysle tab. 13 v STN 73 0802:2023 vyhotovený zo stavebných materiálov C2 (stredne horľavé).

Ak sú fotovoltické generátory pripojené k akumulátorom elektrickej energie, tieto zariadenia a vstupy do priestorov, v ktorých sú nainštalované, by mali byť tiež zodpovedajúcim spôsobom označené. V minulosti sa batérie používali len v ostrovných FVE na pokrytie potrieb vzdialených budov a zariadení, ako sú chaty, horské chaty, automatizované technické stanice a podobne. V súčasnosti sa ich využívanie rozširuje aj na kombinované systémy sieť-bod a očakáva sa, že tento trend sa bude zvyšovať s rozvojom technológií úložísk elektrickej energie, pretože sa tým účinne zvýši energetická sebestačnosť budov.

Na bezpečnú prevádzku týchto zariadení je potrebné zabezpečiť primerané chladenie miestnosti, v ktorej sú nainštalované. V prípade požiaru môže dôjsť k veľmi intenzívnemu horeniu pri vysokej teplote alebo dokonca k výbuchu. Li-ion batérie obsahujú alkalické kovy a grafit a pri ich horení vzniká kyselina fluorovodíková, ktorá je silným jedom. Správne označenie takýchto zásobníkov elektrickej energie FVE je dôležité najmä v prípade malých FVE v individuálnych obydliach a podobných budovách, kde nie sú žiadne špecifické miestnosti na ich inštaláciu, a preto sa inštalujú aj v miestnostiach, kde sa často zdržiavajú osoby. V týchto prípadoch sú upozornenia na možné riziká obzvlášť dôležité.



Výstražné štítky pre olovené batérie

Je potrebné mať na pamäti, že moderné systémy pre úložiskové skrine sú zvyčajne podobného vzhľadu ako elektrické rozvodné skrine. Môžu byť namontované na stene alebo voľne stojace, zvyčajne v suterénoch alebo iných miestnostiach v budove. Okrem batérií sa v skrinke nachádza aj riadiaca a monitorovacia elektronika a môže obsahovať aj striedač, ktorý môže byť aj mimo skrine.



Li-ion úložisko elektrickej energie z FVE

Podľa ATN® 11 (ktorá má odporúčací charakter) by sa mal posúdiť aj z hľadiska ochrany proti výbuchu v závislosti od zvoleného systému skladovania energie. Treba zvážiť aj riziko možného zaplavenia, najmä ak sa tento priestor nachádza v suteréne. Malo by sa zabezpečiť primerané prirodzené alebo nútené vetranie. Vetracie otvory by mali zabezpečiť, aby bol priestor vetraný priamo do exteriéru a aby plyny z priestoru nemohli uniknúť, keď je priestor vetraný a nerozšírili sa do ďalších častí budovy. Treba si uvedomiť, že novšie technológie ukladania energie využívajúce lítium-iónové batérie predstavujú aj iné nebezpečenstvá ako bežné olovené batérie a že bezpečnostné opatrenia pre takéto batérie ešte nie sú úplne štandardizované.

Postup na stanovenie minimálneho počtu, druhu a rozmiestnenie hasiacich prístrojov určuje STN 92 0202-1. Jedným z predpokladov účinného hasenia rozvíjajúcich sa požiarov FVE a úložísk elektrickej energie je aj voľba vhodného hasiaceho prístroja najmä z hľadiska jeho schopnosti uhasiť dané horľavé komponenty FVE a Li-ion úložiska elektrickej energie. Postup hasenia Li-ion batérií, ktorý je momentálne schválený výrobcami batérií, je ich ponorenie do veľkého množstva vody. Zatiaľ nie je známe, že by výrobcovia Li-ion batérií popísali efektívnejší a jednoduchší postup. Pre hasenie Li-ion batérií sa odporúča použiť špeciálne prenosné hasiace prístroje. Vhodnou hasiacou látkou je napr. prísada F-500 alebo AVD prípadne iné náhrady za halón, HFC a PFC určené pre hasenie požiarov rôznych druhov materiálov v rámci požiarov triedy A, najmä plastu, gumy a Li-ion batérii.

Multifunkčné hasivo F-500 sa skladá z vody a špeciálnej prísady F-500, ktoré môže obaliť (zapuzdriť) materiál a horľavé plyny čím zabraňuje oxidačnému účinku (SAFE efekt). To tiež prispieva k zníženiu prípadných vplyvov toxických splodín horenia na ľudské zdravie a životné prostredie. AVD hasivo obsahuje vermikulit, ktorý sa prirodzene vyskytuje v prírode a je chemicky a fyzikálne inertný. Uvoľňuje len paru, keď je vystavený vyšším teplotám.

Vypínanie elektrickej energie počas požiaru (podľa STN 92 0203):

Vypínanie dodávky elektrickej energie z fotovoltických panelov musí byť zabezpečené tak, aby jednotlivé navzájom spojené moduly fotovoltického systému po ich automatickom alebo manuálnom odpojení pri požiari, produkovali nižšie napätie ako je stanovené v požiadavkách na ochranu malým napätím v zmysle STN 33 2000-4-41.

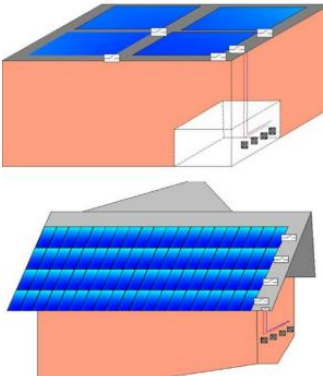
FVE panely na streche objektu sú výrobné zariadenie, ktoré produkuje el. energiu nepretržite pri slnečnom žiarení. Pri poruche, alebo pri vzniku požiaru je potrebné zabezpečiť predpísané bezpečné

napätie jednosmerné DC 120V. Odporúčam umiestniť pod FVE panel zariadenie tzv. „odpojovač“, ktorý zabezpečí rozpojenie okruhu panelov na menšie skupiny, počet panelov v podskupine max. dva do napätia max. 120V DC. Pre splnenie podmienok pre bezpečné napätie pri požiari sa v zmysle požiadaviek STN 332000-4-41:2019 a STN 920303:2013 , ATN 011:2022 ,STN 343085: 2016 na jednotlivé fotovoltaické panely odporúča umiestiť optimalizéry , ktoré spĺňajú uvedené požiadavky na bezpečnosť. V prípade vypnutia meniča sa zníži napätie na paneloch hlboko pod dovolenú hranicu t.j. 50VAC a 120VDC max .

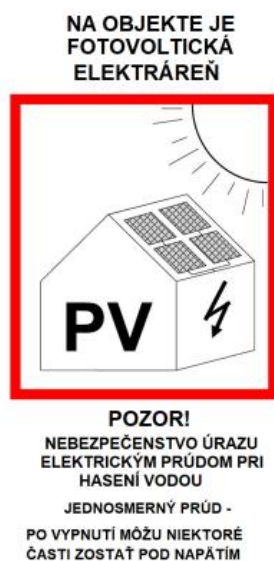
Kľúč na aktiváciu odpojovača jednosmerného prúdu musí byť na ľahko prístupnom viditeľnom mieste. V chránených únikových cestách v budovách všetkých druhov, na schodiskách rodinných domov a v miestnostiach vedúcich zo schodísk do vonkajšieho prostredia sa nesmú inštalovať požiarne nechránené inštalácie jednosmerného prúdu. Ak je v budove inštalované vypínanie dodávky elektrickej energie počas požiaru pomocou „CENTRAL STOP“ a „TOTAL STOP“ v súlade s STN 92 0203, resp. „Hasičský spínač“ v súlade s STN 33 2000-5-56 a STN 33 2000-5-537, je potrebné zabezpečiť, aby poloha a označenie „Fotovoltického vypínača (odpojovača)“ bolo v súlade s požiadavkami PBS, aby umiestnenie bolo nezameniteľné a zrozumiteľné pre prípad hasičského zásahu.

Polohu vypínača na odpojenie panelov odporúčam umiestniť blízko tlačidiel „CENTRAL STOP“!

Prehľad špecifických požiadaviek v závislosti od typu FVE

Typ FVE	Ďalšie požiadavky
Na streche bez požiarneho oddelenia od zvyšku, so striedačmi na fasáde alebo v budove. 	Minimálnou požiadavkou je, aby sa každé pole (panel) a každý kábel jednosmerného prúdu vedúci k striedaču mohli odpojiť na streche. Pozor! Týmto spôsobom sa v prípade poškodenia nedá vyhnúť riziku úrazu elektrickým prúdom a vzniku elektrického oblúka.

Názov stavby : ZVÝŠENIE ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOTI BUDOVY ZŠ MALOKARPATSKÉ NÁM. 1, BA - LAMAČ
Investor : Mestská časť Bratislava Lamač, Malokarpatské námestie 9, 841 03 Bratislava
Miesto stavby : Malokarpatské námestie 1, Lamač, 841 03 Bratislava



*Označenie budovy s inštaláciou FVE
Označenie priestoru s káblami na jednosmerný prúd alebo striedačmi*

16. ZÁVER

Riešenie protipožiarnej bezpečnosti pre rekonštrukciu, resp. modernizáciu fasády administratívnej budovy v Bratislave – Lamač v rozsahu zdokumentovanom v tejto technickej správe je nutné v plnom rozsahu rešpektovať a zapracovať aj do stavebnej časti projektovej dokumentácie a stavbu aj tak zrealizovať.

Topoľčany, Január 2026

Vypracoval : **Ing. Alexandra Cifrová**
špecialista PO