
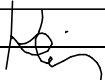


D.1.4.7 - Zařízení silnoproudé elektrotechniky a bleskosvody			 Projektování elektrických zařízení Ing. Pavel Klein klein.p@seznam.cz
ZODP.PROJEKTANT	Ing. Pavel Klein		
VYPRACOVAL	Ing. Pavel Klein		

±0,000=276,200 M.N.M VÝŠKOVÝ SYSTÉM B.P.V

HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	ING. ARCH. VLADISLAV VRÁNA		a t e l i e r	
ZODP.PROJEKTANT	ING. ZBIGNIEW KALETA		2 0 0 2	
VYPRACOVAL	ING. ZBIGNIEW KALETA		ATELIER 2002 s.r.o., ZACHOVA 6, 60200 BRNO	
KONTROLOVAL	ING. ARCH. VLADISLAV VRÁNA		FORMÁT	9 A4
INVESTOR: SŠP Jílová 36g , BRNO			DATUM	PROSINEC 2017
NÁZEV AKCE:			STUPEŇ	DPS
SŠP Brno, Jílová, p.o. Zateplení budovy pro teoretickou výuku a doplnění nuceného větrání budovy			ČÍSLO ZAKÁZKY	A1716
			SPECIALIZACE	D.1.4.7
OBJEKT:				
NÁZEV VÝKRESU			MĚŘITKO	ČÍSLO VÝKRESU
Technická zpráva				D.1.4.7-001

Technická zpráva

Projekt řeší novou hromosvodnou soustavu na části stávajícího objektu SŠP v Brně souvislosti se zateplením střechy a obvodového pláště, doplnění rozvodů v souvislosti s instalací nuceného větrání budovy, včetně napojení tepelných čerpadel a instalaci nového umělého osvětlení na chodbách v 1. až 4.NP v souvislosti s demontáží stávajících podhledů kvůli osazení VZT. Součástí nového osvětlení na chodbách bude i nové nouzové osvětlení.

Technické řešení

Stávající hlavní rozvaděč RH v samostatné rozvodně v 1.PP bude upraven a doplněn dle výkresové dokumentace. Jedná se především o doplnění jističích přístrojů pro napojení nového rozvaděče RV v 2.NP, nové ústředny nouzového osvětlení a rozvaděče MaR v 1.PP. Současně bude nahrazen stávající hlavní jistič rozvaděče novým jističem s vypínací spouští tak, aby bylo možné rozváděč s ohledem na požadavky PBŘ vypínat pomocí tlačítek Central STOP a Total STOP umístěných v 1.NP ve speciální skříňce. Skříňka bude v provedení s ochranným sklem určeným k snadnému rozbití a následné možnosti aktivace tlačítek.

Rozvody budou provedeny kabely B2caS1d0. Tam kde budou kabely uloženy pod omítkou, je možné použít kabely bez požadavku na třídu reakce na oheň. Kabely pro napájení vyhrazených svítidel nouzového osvětlení a tlačítek Cetral a Total STOP pak budou kabely s funkční odolností při požáru. Hlavní kabelové trasy budou vedeny převážně v podhledech v kabelových žlabech, stoupací vedení pak na kabelových rostech. Místní rozvody mimo hlavní kabelové trasy pak zpravidla v podhledech pevně na stropě nebo stěně pomocí kabelových příchytů. Mimo podhled pak zpravidla v drážce pod omítkou, nebo v mezistěně sádkartonu. Na střeše bude instalace vedena na povrchu v plastových trubkách.

Rozvody pro VZT

Vlastní VZT jednotky budou napojeny z rozvaděče MaR v 2.NP, podružná čerpadla pro rozvod topné vody pak budou napájena z rozvaděče MaR v 1.PP. Součástí silnoproudu je pak napojení rozvaděčů MaR a napojení dvojice tepelných čerpadel na střeše a hydroboxů ve 4.NP. Pro napojení tepelných čerpadel a hydroboxů včetně rozvaděče MaR bude ve 2.NP doplněn nový nástěnný rozvaděč RV.

Umělé osvětlení

Umělé osvětlení na chodbách v 1. Až 4.NP bude provedeno v souladu s ČSN EN 12464-1 svítidla s LED světelnými zdroji v provedení pro zapuštěnou montáž do podhledu. Na stávajících WC budou v uvedených patrech demontována na stropě stávající svítidla. Namísto nich budou umístěna nová nástěnná LED svítidla na stěně. Napojení svítidel na chodbách i WC bude se stávajících světelných napájecích okruhů včetně zachování stávajícího ovládaní pomocí spínačů.

Nouzové osvětlení

V hlavní rozvodně bude vybudován samostatný požární prostor pro umístění centrálního zdroje nouzového osvětlení RN. Tento bude napojen samostatným přívodem z RH jištěným samostatným jističem napojeným před hlavním vypínačem. Této jistič pak bude vypínán pomocí tlačítka Total stop. Z ústředny RN pak budou vedeny tři napájecí okruhy pro napojení jednotlivých svítidel nouzového osvětlení. Nouzová svítidla budou v provedení s LED světelnými zdroji a adresným monitoringem. S ohledem na větvení obvodů budou na stěně v podhledech umístěny instalační krabice s požární odolností min 60minut. Do jednotlivých patrových

rozvaděčů R1 až R4 pak bude provedeno doplnění monitorovacích relé, které budou monitorovat výpadek napájení a signalizovat případný výpadek pomocí proudové smyčky do centrály RN.

Ostatní rozvody

S ohledem na stávající stav elektroinstalace se počítá s doplněním kabelových žlabů do podhledů v celé délce chodeb v 1.až 4.NP.

V souvislosti s demontáží podhledů je počítáno také s demontáží 8ks stávajících kamer na chodbách a jejich následnou zpětnou montáží po dokončení instalace nových podhledů.

S ohledem na úpravy fasády ale budou dotčeny některé elektrické rozvody. Jedná se především o klima jednotku, reproduktory, kamery a svítidla na fasádě budovy, případně na střeše budovy. Tyto budou před prováděním zateplovacích prací demontovány a po dokončení fasádních prací opět osazeny a napojeny na stávající rozvody. Označení těchto zařízení je provedeno na výkresech pohledů a v půdoryse.

Hromosvodná soustava

S ohledem na zateplení fasády a střechy objektů budou provedeny nové rozvody hromosvodné soustavy dle souboru norem ČSN EN 62305-1 až -4.

Objekt je zařazen podle systému vnější ochrany před bleskem do **třídy LPS III** podle ČSN EN 62305. Výpočet a řízení rizik uvažuje s návrhem vnější ochrany podle ČSN EN 62 305 odpovídající **LPS III**. Pro výpočet je uvažováno s dodatečným doplněním vnitřní ochrany před bleskem a přepětím do třídy **LPL I** podle ČSN EN 62305.

Doplnění svodičů přepětí pro ochranu „SPD“ na vstupy sítí a medií tento projekt neřeší. V rámci projektu je řešeno pouze LSP (vnější přepětí) tzn. jímací soustava, svody, zemniče. Případnou dodatečnou instalaci „SPD“ bude nutné řešit s majiteli a správcí daných vedení a vzhledem k ekonomické náročnosti podle možností provozovatele zařízení. Např. při vnitřních rekonstrukcích.

Základní parametry

Třída LPS	III
Poloměr valící se koule	45 m
Velikost oka mříže	15 m
Výška budovy	20 m
Ochranný úhel	22°
Vzdálenost mezi svody	15 m
Obvod budovy	162 m
Počet svodů	13 ks
Provedení hromosvodů	izolovaný
Provedení zemničů	Typu A

Jímací soustava

Je navržena jako mřížová soustava s rozměrem ok max.15×15m pro předepsanou LPS. Obvodový vodič bude veden na okrajových hranách střešní konstrukce, případně na oplechování střechy - atice. Uložení vedení po obvodu i ve vlastních mřížích se předpokládá na typizovaných podpěrách, které budou lepeny na finální povrch střechy. Způsob osazení je nutné dohodnout s realizací stavby.

Po obvodu střechy a střešních nadstaveb budou osazeny pomocné jímače délky 0,5m v rozteči cca 10m. U větších komínů a VZT jednotek budou umístěny jímací tyče. Jímače a vedení budou instalovány v dostatečné vzdálenosti. Stávající anténní tyč bude napojena na jímací hromosvodnou soustavu.

V místech, kde budou plechové klempířské výrobky, bude vodič propojen s oplechováním tak, aby se zabránilo nebezpečnému jiskření.

K jímací soustavě budou dále připojeny veškeré vodivé části nepokračující do stavby a splňující podmínky nahodilého jímače (zábradlí, oplechování apod. podle tab.3 ČSN EN 62305-3. V opačném případě budou umístěny v ochranných prostorech jímací soustavy.

Vodivé prvky pokračující do stavby budou umístěny v ochranných prostorech jímačů při dodržení dostatečné vzdálenosti. Dále budou připojeny všechny kovové konstrukce nesplňující dostatečnou vzdálenost a všechny vodivé konstrukce ve vzdálenosti menší než 1m od vnějšího systému ochrany před bleskem (LPS).

V místě instalace elektrických zařízení na střeše, nebo vzduchotechnických jednotek příp. dalších instalací, které nebudou v ochranném prostoru jímací soustavy, budou provedeny oddálené jímače.

V návrhu se neuvažuje s trvalým výskytem osob na střeše. Na nebezpečí možného zásahu bleskem na střechách za bouřky budou osoby upozorněny výstražným štítkem u vstupu na střechu.

Na střeše má být umístěna kovová nosná konstrukce pro osazení fotovoltaických panelů. Tato konstrukce bude propojena po obvodu s vodiči mřížové jímací soustavy. Ochrana vlastních fotovoltaických panelů a související technologie není součástí tohoto projektu. Vhodnou ochranu před přímým úderem bleskem zajistí dodavatel technologie fotovoltaiky.

Svody

Na budově je navrženo celkem 13 nových svodů pokud možno rovnoměrně po obvodu objektu. Svody budou uloženy pod zateplením na typizovaných podpěrách (příchytkách) pevně na povrchu stávajícího zdiva. Zateplení je tvořeno z nehořlavých materiálů, pouze ve spodní části cca 1m nad zemí bude z hořlavého materiálu. V tomto prostoru bude vodič svodu uložen v plastové netříštivé nehořlavé trubce omotané minerální (nehořlavou) tepelnou izolací. Trubka bude přesahovat cca 0,5m nad hořlavou část zateplení. Zkušební svorky budou uloženy v typizovaných krabicích s nerezovým víkem, umístěnými cca 1.5m nad terénem. Svody budou v materiálovém provedení shodném jako jímací vedení. Do výše minimálně 2m nad terén bude na vodič natažena smršťovací plastová bužírka jako ochrana proti korozi. V místě svodů budou umístěny ve výšce očí výstražné tabulky.

Zkušební svorky budou číslovány a přehledně označeny. Polohy svodů jsou patrné z grafické části.

Na severní fasádě budovy budou dva skryté hromosvodné svody, vedené na úroveň střechy sousedního objektu, kde bude provedeno jejich napojení na stávající hromosvodnou soustavu.

Uzemňovací soustava

Strojený zemnič typu A bude tvořena vždy minimálně dvěma zemničími tyčemi zaraženými v zemi v bezprostřední blízkosti svodu. V případě, že vyhoví impedance stávajících uzemňovacích vývodů, budou svody č. 1, 6, 8 a 13 napojeny na stávající vývody uzemnění. Před zahájením zemních prací provést vytyčení stávajících inženýrských sítí. Vzhledem k tomu, že není znám stav podloží, je třeba, aby dodavatel vycházel z toho, že v průběhu prací může dojít ke komplikacím, které mohou vést k vícenásledům s ohledem na dodržení požadované impedance. Zemničí tyče budou napojeny na zkušební svorku vodičem FeZn 10mm, který bude opatřen smršťovací plastovou bužirkou proti korozi. Proudové spoje v zemi budou provedeny sváry nebo svorkami s vhodnou antikorozi úpravou. Minimální impedance zemniče by měla být 10 Ohm.

Hromosvodný materiál

Technické řešení je navrženo jako celek jednotlivých příloh - grafických, textových a specifikací. Rozsah předkládaného řešení umožňuje vypsání veřejné soutěže pro zhotovitele, dokumentace však nenahrazuje realizační projekt. Konkrétní výrobce a výrobky je třeba chápat jako stanovení standardu provedení. Vlastní řešení může být variantní s minimálně stejnými technickými parametry – nevylučuje se využití materiálů jiného výrobce, nebo jiného výrobku.

Opatření na ochranu před krokovým napětím

Vzhledem k umístění objektu není možno vyloučit přítomnost osob v blízkosti hromosvodných svodů. Z toho důvody budou svody označeny výstražnými tabulkami. U svodu č. 7 pak budou položeny ekvipotenciální prahy. Bude uložen zemničí pásek FeZn30/4 ve výkopu v zemi ve vzdálenosti 1,5m od svodu a v hloubce 0,5m.

Úpravy stávajících silnoproudých rozvodů

Součástí tohoto projektu není provedení celkové rekonstrukce vnitřních silnoproudých rozvodů. S ohledem na úpravy fasády ale budou dotčeny některé elektrické rozvody. Jedná se především o klima jednotku, reproduktory, kamery a svítidla na fasádě budovy, případně na střeše budovy. Tyto budou před prováděním zateplovacích prací demontovány a po dokončení fasádních prací opět osazeny a napojeny na stávající rozvody. Označení těchto zařízení je provedeno na výkresech pohledů a v půdoryse.

Demontáž stávající hromosvodné soustavy a recyklace

Stávající hromosvodná soustava bude v celém rozsahu demontována. Nepoužitelný materiál bude zlikvidován zhotovitelem, který je povinen odpady předat osobě oprávněné ke sběru nebo výkupu odpadů dle § 4 zákona 185/2001 Sb. Zvláštní pozornost je třeba věnovat barevným kovům a zabránit jejich ztrátám v době stavby.

Úpravy stávajících povrchů

Vzhledem k zbudování nového uzemnění a ekvipotenciálního prahu, bude nutné rozbourat stávající povrchy komunikací kolem budovy. Po zbudování požadovaného uzemnění budou dotčené povrchy opraveny v rozsahu odpovídajícímu stávajícímu stavu.

Etapizace

Zateplení bude realizováno ve dvou etapách, v první etapě bude provedeno zateplení střechy a ve druhé, pak zateplení obvodových plášťů. S ohledem na to bude rozdělena na etapy i realizace hromosvodné soustavy. V první etapě bude provedena celá jímací soustava na střeše objektu, která ale bude dočasně napojena pouze na stávající hromosvodné svody. Ve druhé etapě pak bude provedeno finální dokončení všech svodů a uzemňovací soustavy.

Závěrečné ustanovení

Projekt bude realizován v souladu s platnými předpisy a normami ČSN. Změny během montáže je třeba zaznamenávat do dokumentace, po skončení prací bude provedena výchozí revize a bude dodavatelem zhotovena dokumentace skutečného provedení stavby v papírové a digitální podobě.

Veškerý materiál k realizaci musí být určen k použití do staveb, musí být schválen (certifikován) a musí se použít stanoveným způsobem a k uvažovanému účelu. Navržený standard je popsán v projektové dokumentaci (výkazu výměr). Změny standardu jsou možné pouze při zachování minimálně shodné technické úrovně po odsouhlasení. Závažné změny je třeba konzultovat s projektantem.

Standards technického řešení stavby předpokládají dodržení veškerých platných předpisů a norem ČSN, ČSN-EN, ČSN-IEC, uvedených v seznamu platných norem (Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví – od 1. 1. 2009), jakož i vyhlášek a nařízení orgánů státní správy. Jedná se především o níže uvedené normy:

ČSN EN 61140 ed. 2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení

ČSN EN 12464-1 Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory

ČSN 332000-4-41 ed. 2 Elektrická zařízení 4-41 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 730810 Požární bezpečnost staveb - společná ustanovení

ČSN 730848 Požární bezpečnost staveb - Kabelové rozvody

ČSN EN 62305-1, 2, 3, 4 Ochrana před bleskem

ČSN 332000-5-54 ed. 2 Elektrická zařízení 5-54 Uzemnění a ochranné vodiče

Základním předpokladem pro uvedení do provozu bude řádné provedení výchozí revize dle ČSN 33 2000-6-6, která bude dokladována protokolem o revizi.

Následně budou prováděny pravidelné kontroly a revize v termínech dle tab. E2 ČSN EN 62305-3.

Příloha TZ ŘÍZENÍ RIZIKA PODLE ČSN EN 62305-2, ed.

Analyzovaná budova pro výpočet rizika - škola

Sběrná plocha byla vypočítána z rozměrů budovy:

délka	$L = 66.8 \text{ m}$		
šířka	$W = 18 \text{ m}$	$A_D = 22\,688.13 \text{ m}^2$	(pro údery do stavby)
výška	$H = 20 \text{ m}$	$A_M = 870\,198.16 \text{ m}^2$	(pro údery v blízkosti stavby)

Stavba je chráněná pomocí LPS III.

- Je použita kovová střecha nebo jímací soustava s kompletní ochranou jakýchkoli střešních instalací proti přímým zásahům blesku

SPD pro ekvipotenciální pospojování: LPL I

Hustota úderů blesků do země je stanovena na $2.81 \text{ na km}^2 \text{ za rok}$.

Stavba je situována jako: stavba obklopena objekty stejné výšky nebo nižšími.

V okolí budovy se nacházejí sousední budovy zvyšující rizika škod.

Budova 1

Sběrná plocha byla vypočítána z rozměrů budovy:

délka	$L_J = 60 \text{ m}$		
šířka	$W_J = 14 \text{ m}$	$A_{DJ} = 6\,201.56 \text{ m}^2$	(pro údery do stavby)
výška	$H_J = 8 \text{ m}$		

Poloha sousední budovy: stavba obklopena vyššími objekty

Tato budova neukončuje žádnou síť.

Inženýrské sítě:

Vedení 1

Sekce 1

Typ vnějšího vedení: Nestíněné kabelové vedení

měrný odpor půdy..... 400 Ohm.m

délka sekce vedení..... $1\,000 \text{ m}$

Spojení na vstupu: není definováno

Sběrná oblast pro připojenou síť (Sekce 1) síť

$A_L = 40\,000 \text{ m}^2$ (údery zasahující síť)

$A_I = 4\,000\,000 \text{ m}^2$ (údery do země v blízkosti sítě)

Činitel instalace vedení: v zemi

Činitel prostředí pro vedení: městské

Činitel typu vedení: Silové NN, datové vedení

K vedení je připojeno zařízení:

Zařízení 1

Impulzní výdržné napětí chráněného systému $U_w = 2.5 \text{ kV}$

Použité vnitřní vedení:

- nestíněný kabel

- žádné opatření při trasování, pro vyloučení velkých smyček (plocha smyčky řádu 50 m^2)

D.1.4.7 Zařízení silnoproudé elektrotechniky

Použita koordinovaná ochrana kategorie LPL I.

Vnitřní systémy vyhovují odolností a hladinou výdržných napětí uvedenou v příslušných předmětových normách.

Byla provedena koordinovaná ochrana splňující IEC 62305-4.

Pro ekvipotenciální pospojování byla použita SPD podle IEC 62305-3.

Zóny:

Zóna 1

Zóna se nachází uvnitř stavby a nemá žádnou nadřazenou zónu.

V zóně jsou umístěna zařízení:

Zařízení 1

Vnitřní systémy

- Není provedena mřížová soustava pospojování.
- Není použito souvislé kovové stínění.

Typ povrchu půdy nebo podlahy: mramorová, keramická

Riziko požáru: požár - obvyklé

Opatření ke zmenšení následků požáru

- jedno z: hasicí přístroje, pevná ručně ovládaná hasicí instalace, ruční poplachové instalace, hydranty, ohnivzdorné úseky, chráněné únikové cesty

Je známa průměrná úroveň paniky.

Použitá ochranná opatření - kroková a dotyková napětí - údery do stavby:

- varovné nápisy

Použitá ochranná opatření - kroková a dotyková napětí - údery do vedení:

- výstražné nápisy

Ztráta lidského života (L1)

- | | |
|--|----------------------|
| - Úraz dotykovým a krokovým napětím (D1) | $L_T = 0.002283105$ |
| - Hmotná škoda (D2) | $L_F = 0.0228310502$ |
| - Porucha vnitřních systémů (D3) | $L_O = 0$ |

Nepřijatelná ztráta veřejné služby (L2)

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| - Hmotná škoda (D2) | $L_F = 0$ (ztráta není uvažována) |
| - Porucha vnitřních systémů (D3) | $L_O = 0$ |

Ztráta nenahraditelného kulturního dědictví (L3)

- | | |
|---------------------|-----------------------------------|
| - Hmotná škoda (D2) | $L_F = 0$ (ztráta není uvažována) |
|---------------------|-----------------------------------|

Ekonomická ztráta (L4)

- | | |
|--|-------------|
| - Úraz dotykovým a krokovým napětím (D1) | $L_T = 0$ |
| - Hmotná škoda (D2) | $L_F = 0.2$ |
| - Porucha vnitřních systémů (D3) | $L_O = 0$ |

Součásti rizika (hodnoty 10^{-5})

	R_A	R_B	R_C	R_M	R_U	R_V	R_W	R_Z	Celk. riziko
R_1	0	0.002	0	0	0	0.003	0	0	0.005
R_2	---	0	0.319	3.912	---	0	0.056	1.686	5.973
R_3	---	0	---	---	---	0	---	---	0
R_4	0	0.003	0	0	0	0.006	0	0	0.009

Součásti rizika (hodnoty 10^{-5})

	R_A	R_B	R_C	R_M	R_U	R_V	R_W	R_Z	Celk. riziko	Příp. h.
R_1	0	0.002	0	0	0	0.003	0	0	0.005	1
R_2	---	0	0.319	3.912	---	0	0.056	1.686	5.973	100
R_3	---	0	---	---	---	0	---	---	0	100
R_4	0	0.003	0	0	0	0.006	0	0	0.009	100
R_D	0	0.002	0	---	---	---	---	---	0.002	
R_I	---	---	---	0	0	0.003	0	0	0.003	
R_S	0	---	---	---	0	---	---	---	0	
R_F	---	0.002	---	---	---	0.003	---	---	0.005	
R_O	---	---	0	0	---	---	0	0	0	

Všechna vypočtená rizika jsou nižší než nastavené přípustné hodnoty. Stavba je dostatečně chráněna proti přepětí způsobenému úderem blesku.