

Technická zpráva

- Akce** : "ZŠ PEKAŘSKÁ" (VÝMĚNA OKEN, ZATEPLENÍ, STŘECHA)
k.ú. KATEŘINKY u OPAVY (711756), st.p.č. 742
Pekařská 679/77, 74705 Opava – Kateřinky
- Investor** : Statutární město Opava,
Horní náměstí 382/69, Město, 74601 Opava
- Datum** : 02/2021
- Stupeň** : DSP + DPS
- Zpracoval** : Kamil Krátký – Autorizovaný technik ČKAIT - 1102773
- Profese** : **D.1.4 - Technika prostředí staveb**
Silnoproudá elektrotechnika včetně ochrany před bleskem
(Část - OCHRANA PŘED BLESKEM - LPS)

D.1.4 - 01

0. Základní údaje

Název stavby : "ZŠ PEKAŘSKÁ" (VÝMĚNA OKEN, ZATEPLENÍ, STŘECHA)

Místo stavby : k.ú. KATEŘINKY u OPAVY (711756), st.p.č. 742
Pekařská 679/77, 74705 Opava – Kateřinky

Investor : Statutární město Opava,
Horní náměstí 382/69, Město, 74601 Opava

Zodpovědný projektant : KAMIL KRÁTKÝ - Projektování elektrických zařízení,
Sluneční 278, 747 61 Raduň
Číslo autorizace: ČKAIT 1102773
Tel.: +420 605 521 889
E-mail: kamil.kratky@seznam.cz

Stupeň dokumentace : **DSP + DPS**

Výchozí podklady : - stavební dokumentace objektu
- jednání se stavebním projektantem stavby
- prohlídka místa dané lokality
- fotodokumentace objektu

1. Rozsah projektu

Tato projektová dokumentace řeší provedení nového systému ochrany před bleskem (LPS) na objektu ZŠ Pekařská 77 v Opavě na st.p.č. 742, k.ú. KATEŘINKY u OPAVY (711756) z důvodu opravy a zateplení objektu.

Projektová dokumentace je zpracována ve stupni pro provedení stavby. Účastníci výběrového řízení jsou povinni před podáním nabídky zohlednit všechny náklady spojené s realizací díla, a to včetně nákladů, které nejsou přímo uvedeny nebo nevyplývají z této projektové dokumentace. Předpokládá se, že účastníci výběrového řízení jsou na dostatečné odborné úrovni k posouzení rozsahu stavby a její následné realizaci podle údajů definovaných v této projektové dokumentaci. Navržené řešení odpovídá současně platným předpisům a normám.

1.1 Projekt řeší : - dodávku a montáž nové uzemňovací soustavy
- dodávku a montáž jímací soustavy vč. svodů
- dodávku a montáž hlavní ochranné přípojnice MET a svodičů T1 pro LPL I
- demontáž stávající jímací soustavy
- zemní práce pro uzemnění (Dodávkou stavby)

2. Předpisy a normy

Projektová dokumentace je zpracována a montáž musí být provedena v souladu s předpisy, normami ČSN a katalogy platnými v době zpracování, zejména podle

[ČSN 33 2000-4-41 ed. 3](#) (332000)

Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem

[ČSN 33 2000-4-443 ed. 2](#) (332000)

Elektrické instalace budov - Část 4-44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením - Kapitola 443: Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím

[ČSN 33 2000-5-54 ed. 3](#) (332000)

Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování

[ČSN EN 62305-1 ed.2](#) (341390)

Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy

[ČSN EN 62305-2 ed.2](#) (341390)

Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika

[ČSN EN 62305-3 ed.2](#) (341390)

Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života

[ČSN EN 62305-4 ed.2](#) (341390)

Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách

[ČSN 73 6005](#)

Prostorové uspořádání sítí technického vybavení

[TNI 33 2000-4-41](#)

Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Komentář k ČSN 33 2000-4-41 ed. 2

[TNI 33 2000-5-54](#)

Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování - Komentář k ČSN 33 2000-5-54 ed. 2

3. Popis technického řešení

3.1 Vnější LPS - Uzemnění

Uzemnění je řešeno jako společná uzemňovací soustava el. zařízení a systému ochrany před bleskem (LPS) s max. zemním odporem 10 ohmů. Na tuto společnou uzemňovací soustavu se připojí hlavní ochranná přípojnice objektu ve skřini MET, případné uzemnění přípojkových skříní na objektu, jednotlivé svody ochrany před bleskem, stávající uzemnění a ocelové konstrukce v terénu. Uzemnění je provedeno páskem FeZn 30x4mm o vrstvě zinku 70mikro.m, který se uloží do výkopu hloubky minimálně 0,7m ve vzdálenosti cca 0,5 - 1m od obvodu objektu. Před záhozem uzemnění je třeba navzájem vodivě propojit všechny kovové části v terénu (ocelové konstrukce, stávající uzemnění atd.) přivařením (připojením), ke společné uzemňovací soustavě. Veškeré spoje v zemi a přechody uzemňovacích vývodů z betonu na vzduch je nutno chránit proti korozi asfaltováním. Uzemňovací vývody od společné uzemňovací soustavy budou provedeny z vodiče Nerez o prům.10mm, typ 10N V4A. Uzemňovací soustava musí splňovat podmínky ustanovení ČSN 33 2000 - 5 - 54 ed.3 a ČSN EN 62305-3 ed.2 a vše musí být ověřeno revizí. K provedení ochrany před bleskem se volí normalizovaný materiál dle ČSN EN 62 561-1 až 7.

3.2 Vnější LPS – Jímací soustava a svody (vysokonapěťový vodič 150kA – šedý plášť)

Pro objekt školy byla provedena analýza řízeného rizika dle ČSN EN 62305-2 „Ochrana před bleskem – část 2: Řízení rizika“. Objekt je zařazen do hladiny ochrany před bleskem LPL III. Pro návrh jímací soustavy byla použita metoda valící se koule. Jímací soustavu bude tvořit tzv. izolovaný oddálený LPS

a to z důvodu jednoduššího návrhu ochrany před bleskem a také nemožnosti dodržet dostatečnou vzdálenost od kovových konstrukčních částí budovy a tím pádem od elektrického zařízení budovy (kabely uvnitř objektu). Vypočtené hodnoty dostatečné vzdálenosti (s) jsou součástí projektové dokumentace. Objekt bude opatřen 7ks jímacími tyčí délky nad objektem 5,0m s podpůrnou izolační trubicí a samostatnými svody (vysokonapěťové vodiče 150kA) celkové délky jednoho svodu od jímáče JT50 k zemniči až 26m. Jímače budou prostupovat střešní krytinou, budou řádně kotveny do dřevěného krovu a střecha bude utěsněna proti zatékání vody. Nerezový pásek, který je vyveden z podpůrné trubky se musí připojit k systému vyrovnání potenciálu (MET) vodičem min. CY6. **Celkovou délku vodiče 150kA stanovit až před samotnou instalací, dále nutno dodržet veškeré náležitosti projektové dokumentace a veškerých montážních návodů výrobce oddáleného hromosvodu!!!** Svody z vysokonapěťových vodičů budou uchyceny do nerezových podpěr a budou provedeny jako skryté v zářezu zdiva pod zateplením fasády. Svody budou ukončeny zkušební svorkou v chodníkové litinové revizní krabici (300x220x120mm), která bude v rámci úpravy povrchů (výkop kolem celého objektu) obetonována. Jednotlivé svody do země se označí štítky, na kterých se vyznačí čísla svodu, druh zemniče a jeho provedení. Vzdálenost podpěr na střeše a stěnách objektu bude 1,0m. Ochrana před bleskem musí být provedena v souladu s ČSN EN 62305-3, ČSN 33 2000-4-41 ed.2 a ČSN 33 2000-5-54 ed.3. K provedení ochrany před bleskem se volí normalizovaný materiál dle ČSN EN 62 561-1 až 7.

3.3 Skříň se svodiči bleskových proudů - T1 ozn. RSP

Je celoplastová zapuštěná typová skříň, krytí IP44/20, která je osazena ve výklenku v objektu ve výšce +0,6m nad konečnou úrovní podlahy. Skříň je vybavena svodiči bleskového proudu (typ T1 – první stupeň, $I_{imp}=25kA/pól$) a jedním koncem je napojena na kabelovou smyčku stávajícího hlavního domovního vedení CYKY-J 4x70 (nutno patřičně přepojit a upravit) a druhým koncem je připojena vodiči 2x CYA 25 na společnou uzemňovací soustavu, pásek FeZn 30x4mm. Nutno plně respektovat podnikovou normu ČEZu - PNE 33 0000-5. Dále je skříň zkoušená zkušebním impulsním proudem 100kA o tvaru vlny 10/350 (atest autorizované zkušebny).

3.4 Ochrana proti impulznímu přepětí

Pro zajištění ochrany před účinky přepětí atmosférického nebo průmyslového původu musí být v objektu instalována koordinovaná ochrana dle ČSN EN 62305-4 ed. 2.

- v rozvaděči objektu (ozn. RSP) na přechodu mezi zónami LPZ 0 a LPZ 1 bude instalován kombinovaný přístroj typu 1 s ochrannou úrovní impulzního výdržného napětí kategorie přepětí III (4,0kA) dle ČSN EN 60664-1 ed. 2 (**Předmětem PD - LPS**).
- elektrická zařízení umístěná na střeše budou instalována v ochranném prostoru jímací soustavy (v zóně LPZ 0_B) a jejich napájecí vodiče musí být na rozhraní zón LPZ 0_B a LPZ 1 opatřeny vhodnými SPD typu 2 s ochrannou úrovní impulzního výdržného napětí kategorie přepětí II (2,5kA) dle ČSN EN 60664-1 ed. 2. (**Není předmětem PD**).
- v podružných rozvaděcích objektu na přechodu mezi zónami LPZ 1 a LPZ 2 bude instalován kombinovaný přístroj typu 2 s ochrannou úrovní impulzního výdržného napětí kategorie přepětí II (2,5kA) dle ČSN EN 60664-1 ed. 2. (**Není předmětem PD**).
- v kancelářích u PC a jiného elektronického zařízení na přechodu mezi zónami LPZ 2 a LPZ3 bude instalován svodič typu 3 s ochrannou úrovní impulzního výdržného napětí kategorie přepětí I (1,5kA) dle ČSN EN 60664-1 ed. 2. (**Není předmětem PD**).

3.4 Zóny ochrany před bleskem

V objektu se definují následující zóny ochrany před bleskem:

LPZ 0_A - venkovní zóna nechráněná před přímým úderem blesku

LPZ 0_B - venkovní zóna chráněná systémem LPS před přímým úderem blesku

LPZ 1 - vnitřní zóna řešeného objektu

Výpočet rizika ve smyslu požadavku vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů, § 36 odst. 2, byl proveden dle ČSN EN 62305-2 ed. 2 a je součástí této projektové dokumentace, viz. příložený dokument „Analýza rizika“. Na základě výpočtu rizika se pro ochranu objektu před bleskem předpokládá použití LPS třídy III a je proveden detailní návrh jímací soustavy pomocí přípustných metod uvedených v ČSN EN 62305-3 ed. 2, čl. 5.2.2.

Na úrovni střechy bude provedeno důkladné vyrovnaní potenciálu a všechna technická zařízení na střeše budou chráněna proti přímému úderu blesku pomocí oddálených jímáčů. Veškerá elektrická zařízení na střeše mohou být instalována pouze v zóně LPZ 0_B nebo LPZ 1.

Dle požadavku ČSN 33 2000-1 ed. 2, čl. 131.6.2 musí být osoby, hospodářská zvířata i majetek chráněny před poškozením v důsledku přepětí. Pro zajištění ochrany před účinky atmosférického a průmyslového přepětí musí být dle požadavků ČSN EN 62305-4 ed. 2, čl. 7 a ČSN 33 2000-5-534, čl. 534.2.3.1 na rozhraní jednotlivých chráněných LPZ zón, instalován koordinovaný SPD systém dle ČSN EN 62305-4 ed. 2, příloha C a D (**Svodiče typu T2 a T3 nejsou předmětem této PD**).

3.5 Vnitřní LPS – Ekvipotenciální pospojování a přepět'ové ochranné zařízení SPD

Vnitřní systém ochrany před bleskem (LPS) musí zabránit nebezpečným jiskřením uvnitř stavby, která mohou být způsobena průchodem bleskového proudu v jiných vodivých částech stavby. Nebezpečnému jiskření bude zabráněno ekvipotenciálním pospojování proti blesku a to tak, že na patě objektu (u RIS) bude osazena hlavní ochranná přípojnice budovy ozn. MET, s kterou musí být navzájem spojeny do tzv. hlavního pospojování tyto vodivé části:

- ochranný vodič PE (PEN) v hlavním rozvaděči budovy
- uzemňovací přívod od společné uzemňovací soustavy
- rozvod potrubí v budově, např. plynu, vody, kanalizace
- kovové konstrukční části stavby, ústřední topení a klimatizace

Hlavní ochranné pospojování se provede vodiči min. CYA 6 a vyšší s uložením pod omítkou. Průřez vodiče hlavního ochranného pospojování dimenzovat s ohledem na vodič PEN (PE) napájecích kabelů instalace (viz. tabulka 54.3 – ČSN 33 2000 – 5 – 54 ed.3). Dále budou do budoucna se skříní MET propojeny svorkovnice místního ochranného pospojování (**ozn. SEBT – nejsou předmětem PD**) umístěné v krabicích KO125 a IP54. Elektrická instalace bude chráněna proti přepětí použitím svodičů bleskových proudů a přepětí typ T1 (**součást PD**) + T2 a to v hlavním a podružných rozvaděčích objektu (**PD neřeší**). Vnitřní systém ochrany musí být proveden dle ČSN EN 62305-3 a 4 ed.2.

Poznámka :

Nedílnou součástí vnější ochrany před bleskem je instalace svodičů bleskových proudů SPD - T1 pro min. hladinu LPL I s min. vrcholovou hladinou proudu 25,0kA/pól (tvar vlny 10/350) s umístěním do typového rozvaděče pro instalaci svodičů bleskových proudů (jiskřiště) na patě budovy. Svodiče musí

být připojeny vodiči min. 2x CYA 25mm² (dle jistění v RIS do 160A) na sběrnici PA hlavní ochranné přípojnice budovy – MET s délkou max. 0,5m!

3.6 Způsob uložení zemničního pásku do betonového základu a do terénu

- 1) Dle ČSN 33 2000-5-54 ed.3 se uložení zemničů provádí dvěma způsoby a to jako základový zemnič, tak jako strojený zemnič, který je uložen ve výkopu v zemině. Ve výkopu nesmí být kameny, popel, škvára atd., ale měla by být v nich hlína.
- 2) Provedení základového zemniče viz. příloha normy ČSN 33 2000-5-54 ed.3. Páskový zemnič se ukládá nastojato, cca 5cm nad dnem výkopu a to tak, aby byl obklopen betonovou směsí.
- 3) Všechny spoje zemničů a podzemní spoje uzemňovacích přívodů se musí chránit proti korozi pasivní ochranou (např. asfaltovou zálivkou, licí pryskyřicí, antikorozi páskou apod.). Viz. příloha normy ČSN 33 2000-5-54 ed.3.
- 4) Všechny uzemňovací přívody je nutno při přechodu do půdy opatřit pasivní ochranou a to nejméně 30cm pod povrchem a 20cm nad povrchem. Viz. příloha normy ČSN 33 2000-5-54 ed.3. (Neplatí pro nerez V4A)
- 5) Všechny přechody základového (strojeného) zemniče na přechodu z betonu do země se musí chránit pasivní ochranou a to nejméně 30cm v betonu a 100cm v zemi, na přechodu z betonu na povrch se musí chránit nejméně 10cm v betonu a 20cm nad povrchem. Viz. příloha normy ČSN 33 2000-5-54 ed.3. (Neplatí pro nerez V4A)

4. Zásady z hlediska bezpečnosti práce

4.1 Povinnosti montážní organizace

- před záhozem (zabetonování) kabelové rýhy nutno provést kontrolu uložení zemniče
- výkopové práce nesmí být zahájeny, pokud nebudou vytýčeny podzemní sítě
- již realizované inženýrské sítě musí být chráněny proti mechanickému poškození
- zajistit vytýčení všech stávajících inženýrských sítí před zahájením zemních prací

4.2 Zařazení stavby

Stavba je z pohledu vyhlášky 73/2010 Sb. o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení zařazena do **třídy II., skupina D, tudíž není nutno oznamovat na TIČR ČR.**

4.3 Podmínky pro realizaci díla

Dle požadavku vyhlášky 73/2010 Sb. o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení mohou být veškeré montáže, opravy revize a zkoušky prováděny pouze osobami s platným oprávněním dle zákona 174/1968 Sb. o státním odborném dozoru nad bezpečností práce.

Dle požadavku vyhlášky 73/2010 Sb. o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení musí být zahájení montáže zařízení třídy I. oznámeno bez zbytečného odkladu organizaci státního odborného dozoru.

Zařízení třídy I. je možno uvést do provozu jen na základě odborného a závazného stanoviska organizace státního odborného dozoru.

Před uvedením do provozu musí být vypracována výchozí revize elektrického zařízení dle ČSN 33 2000-6 a ČSN 33 1500.

Podkladem pro provedení revize a pro provoz elektrického zařízení je dokumentace skutečného provedení stavby, která je požadována zákonem 183/2006 Sb. (stavební zákon) a musí být archivována po celou dobu provozu zařízení.

Projektová dokumentace musí být před zahájením montážních prací ze strany zhotovitele doplněna konkrétními technologickými a pracovními postupy dle ČSN EN 50110-1 ed. 3.

Při realizaci musí být dodrženy platné předpisy, normy a montážní návody. Montáž musí provádět pracovníci s odpovídající kvalifikací a práce musí být provedeny na dobré řemeslné úrovni.

4.4 Bezpečnost během užívání

Během provozu bude bezpečnost elektrických zařízení pravidelně ověřována formou pravidelných revizí dle ČSN 33 2000-6 a ČSN 33 1500 ve lhůtách uvedených ve zmíněných normách.

4.5 Bezpečnost práce a ochrana zdraví

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci musí být zajištěna splněním příslušných technicko-organizačních opatření.

Během stavby a následného provozu, obsluhy a údržby elektrických zařízení je nutno dodržovat příslušná ustanovení platné legislativy.

- Zákon 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu
- Zákon 133/1985 Sb. o požární ochraně
- Zákon 185/2001 Sb. o odpadech
- Zákon 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky
- Zákon 458/2000 Sb. energetický zákon
- Zákon 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Zákon 174/1968 Sb. o státním odborném dozoru nad bezpečností práce
- Vyhláška 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby
- Vyhláška 73/2010 Sb. o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení
- Vyhláška 50/1978 Sb. o odborné způsobilosti v elektrotechnice
- Vyhláška 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb
- Vyhláška 246/2001 Sb. o požární prevenci
- Nařízení vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády 117/2016 Sb. o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh
- Nařízení vlády 118/2016 Sb. o posuzování shody elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí při jejich dodávání na trh
- Nařízení vlády 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí