



Investor: **Dopravní podnik Ostrava a.s., Poděbradova 494/2
70200 Ostrava**

Název zakázky: **Stavební úpravy Dopravního podniku Ostrava - II. etapa**

Stupeň: **DPS – Dokumentace pro provedení stavby**

Technická zpráva

0	11/2019	Vladimír Hochmann	Ing. Jaroslav Holář
Rev.	Datum	Vypracoval	Zodpovědný projektant

Technická zpráva

1	Úvod	3
2	Výchozí podklady pro zpracování	3
3	Základní technické údaje	3
3.1	Rozvodná soustava	3
3.2	Vnější vlivy	4
3.3	Bilance odběru elektrické energie	4
3.4	Napájení objektu elektrickou energií a připojení na veřejnou distribuční síť	4
3.5	Totalstop a centralstop	5
3.6	Měření elektrické energie	5
3.7	Řešení ochrany proti přetížení a zkratu, zkratové poměry	5
3.8	Zajištění bezpečnosti	6
3.1	Zásobování elektrickou energií – záložní napájení	6
4	Umělé osvětlení	6
4.1	Normy a hlavní související předpisy, technické řešení návrhu umělého osvětlení	6
4.2	Ovládání a řízení osvětlení	6
4.3	Nouzové a bezpečnostní osvětlení	7
5	Zásuvkové rozvody	8
6	Připojení ostatních el. spotřebičů	8
7	Ochrana proti přepětí	8
8	Trasy kabelového rozvodu	9
9	Ochrana před bleskem	9
10	Bezpečnost a ochrana zdraví	13
10.1	Zajištění bezpečnosti práce při výstavbě	13
10.2	Provoz a údržba zařízení	13
10.3	Protipožární opatření	14
10.4	Ochrana životního a pracovního prostředí	14
11	Související normy, zákony, vyhlášky, nařízení vlády	15



1 Úvod

Tato část projektové dokumentace řeší nové silnoproudé rozvody elektro 0,4kV v rámci akce „Stavební úpravy objektu Dopravní podnik Ostrava – II.etapa“, na ul. Poděbradova 494/2. Ostrava. Souběžně s těmito silnoproudými rozvody budou prováděny rozvody jiných profesí, popsanych v jiných částech projektu.

Stavba bude provedena v souladu s platnými zákony, normami a zákonnými předpisy.

Vysvětlivky:

NN (nebo nn) - nízké napětí sdružené hodnoty $U_n = 0,4 \text{ kV}$,

PD	–	projektová dokumentace,
SO	–	stavební objekt,
IO	–	inženýrský objekt,
ČSN	–	česká technická norma.
HZS	–	hasičský záchranný sbor,
PBŘ	–	požárně bezpečnostní řešení,
VO	–	venkovní osvětlení,
VZT	–	vzduchotechnika
ZTI	–	zdravotechnická instalace

2 Výchozí podklady pro zpracování

1. Výkresová dokumentace ostatních profesí
2. Koordinační jednání
3. Obhlídka a dokumentace místa stavby
4. Platné státní normy ČSN a materiálové katalogy
5. Údaje a požadavky investora

3 Základní technické údaje

3.1 Rozvodná soustava

Rozvodná soustava: 3 PEN, stř., 50Hz, TN-C-S

Provozní napětí: 400/230 V

Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3:

Základní ochrana:	- zábranou, krytím a izolací
Ochrana při poruše:	- automatickým odpojením od zdroje v síti TN
Doplňková ochrana:	- proudovým chráničem

Stupeň dodávky elektrické energie (ČSN 34 1610): 3



3.2 Vnější vlivy

Projektovaná elektrická zařízení jsou navržena a zvolena v souladu s ČSN 33200-5-51 ed.3 s ohledem na vnější vlivy, jímž mohou být vystavena.

V objektu jsou vnější vlivy jednoznačné a dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3 jsou považovány za normální, tudíž dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3 čl. NA 512.2.5 není nutné zpracovávat protokol o určení vnějších vlivů. Vnější vlivy (nebo její části) dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3 čl. NA 512.2.5 není nutno určovat v prostorech, pro které jsou tyto vlivy stanoveny jednoznačně technickou normou nebo jiným předpisem. Vnější vlivy jiné než ty, které lze považovat za normální, jsou jednoznačně popsány technickou normou ČSN 33 2000-7-701 ed.2.

3.3 Balance odběru elektrické energie

Energetická bilance objektu				
Dodávka profese	Popis spotřebiče	Instalovaný příkon P_i (kVA)	Koeficient soudobosti β	Výpočtový příkon P_p (kVA)
Silnoproud	Osvětlení	30,96	0,88	27,24
Silnoproud	Zásuvkové rozvody - všeobecné	453,60	0,1	45,36
Silnoproud	Zásuvkové rozvody - PC pracoviště	110,40	0,9	99,36
Slaboproud	Zásuvkové rozvody - PC pracoviště	32,40	0,5	16,20
VZT	Vzduchotechnika	185,05	0,75	138,79
ÚT	Čerpadla	0,60	1	0,60
Technologie	Technologie kuchyně	40,66	0,7	28,46
	Rezerva	170,73	0,85	145,12
	Celkem P_i	1 024,40		501,14
	Napěťová hladina (V)	400	V	
	Instalovaný příkon P_i (kW)	501,1	kW	
	Celkový koeficient soudobosti β_{celk}	0,7		
	Výpočtový příkon P_p (kW)	350,8	kW	
	Hodnota proudu dle výpočtového příkonu (A)	533,1	A	
	Požadovaný jistič před elektroměrem	3f/550A	A	
	Předpokládaná roční odebraná práce	729657,2192	kWh	

Součástí této projektové dokumentace není napojení dalších nájemců nebo provozovatelů telekomunikačních technologií (mobilních operátorů).

3.4 Napájení objektu elektrickou energií a připojení na veřejnou distribuční síť

Stávající objekt je napojen na distribuční síť NN ČEZ Distribuce a.s, přes pojistkovou skříň SP2 umístěnou na fasádě objektu vpravo od vstupu do objektu z ulice Poděbradova.

Ze stávající pojistkové skříň SP2 bude provedeno nové kabelové propojení provedené paralelními kabely AYKY-J 3x185+95mm², které budou napojeny do nového hlavního rozváděče objektu s označením RH pole1. Tento rozváděč bude umístěn na 1.PP v m.č. 005A Rozvodna NN.

V rozváděči RH bude umístěno fakturační měření, které bude nepřímé pomocí MTP, přičemž vzhledem k navýšení požadavku na odběr elektrické energie je nutné požádat o navýšení hodnoty jističe před elektroměrem.



Provedení nepřímého fakturačního měření bude provedeno dle připojovacích podmínek ČEZ Distribuce a.s. Dle energetické bilance bude nutné pro objekt o navýšení jističe před elektroměrem na hodnotu cca 315A.

Popis rozváděče RH:

Standardní skříňový rozváděč:

RH pole 1: š=425mm, v= 2000mm, h= 600mm, podstavec v=100mm, stojící na zemi, přívody i vývody vrchem.

RH pole 2: š=600mm, v= 2000mm, h= 600mm, podstavec v=100mm, stojící na zemi, přívody i vývody vrchem.

RH pole 3: š=600mm, v= 2000mm, h= 600mm, podstavec v=100mm, stojící na zemi, přívody i vývody vrchem.

RH pole 4: š=600mm, v= 2000mm, h= 600mm, podstavec v=100mm, stojící na zemi, přívody i vývody vrchem.

RPO: š=425mm, v= 2000mm, h= 600mm, podstavec v=100mm, stojící na zemi, přívody i vývody vrchem.

Krytí IP54/IP20.

Z rozváděče RH budou napájeny podružné rozváděče umístěné na jednotlivých podlažích napájející el. spotřebiče popsané výše v tabulce energetických bilancí.

V rozváděči RH se předpokládá umístění případných fakturačních odběrných míst pro ostatní nájemce.

3.5 Totalstop a centralstop

U vstupu do objektu na 1.NP z ulice Poděbradova budou instalovány tlačítka Total Stop a Central Stop. Při stisknutí tlačítka Central Stop budou odpojeny všechny okruhy objektu mimo požárně bezpečnostních zařízení. Při stisknutí tlačítka Total Stop budou odpojeny všechny okruhy objektu, včetně požárně bezpečnostních zařízení.

3.6 Měření elektrické energie

Fakturační měření el. energie bude instalováno v rozváděči RH - pole 2, toto fakturační měření bude provedeno jako nepřímé, s použitím měřících transformátorů proudu MTP jejichž převod bude upřesněn ve vyjádření společnosti ČEZ Distribuce, a.s. po podání žádosti o navýšení příkonu na stávajícím odběrném místě. V rozváděči RH pole 2 se předpokládá s umístěním fakturačních odběrných míst pro ostatní nájemce.

Provedení fakturačních odběrných míst bude provedeno dle připojovacích podmínek ČEZ Distribuce a.s.

V době zpracování projektové dokumentace nebylo předáno vyjádření společnosti ČEZ Distribuce a.s., které by stanovovalo podmínky a způsob napojení na distribuční síť NN. Proto je nutné počítat s tím, že bude nutné upravit napojení na distribuční síť NN, než je navrženo v této PD.

3.7 Řešení ochrany proti přetížení a zkratu, zkratové poměry

Jištění je navrženo v souladu s ČSN 33 2000-5-52 ed.2. V rozvaděčích jsou použity modulární jističe, případně chrániče s nadproudovou ochranou.

Hodnota zkratového proudu by v podružných rozvaděčích neměla dle ČSN EN 60 909-0 ed.2 překročit hodnotu $I_k = 10,0 \text{ kA}$ v měřené části.

(I_k - počáteční rázový zkratový proud)

Elektrické instalace, rozvody a zařízení musí být uspořádány tak, aby vlivem vysoké teploty nebo elektrického oblouku nemohlo dojít ke vznícení hořlavých hmot. Ochrana před nadproudy a poruchovými proudy bude zajištěna jisticími přístroji (jističe, pojistky) dle příslušných norem řady ČSN 33 2000.



3.8 Zajištění bezpečnosti

Ochrana před úrazem elektrickým proudem – OCHRANNÁ OPATŘENÍ:

kombinace opatření pro zajištění základní ochrany (ochrana před nebezpečným dotykem živých částí) a (nezávislého) opatření pro zajištění ochrany při poruše (ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí):

u zařízení do 1000V – AC – musí být v souladu s ČSN 33 2000-4-41 ed.3

kombinace opatření pro zajištění základní ochrany (ochrana před nebezpečným dotykem živých částí – ochrana živých částí izolací, ochrana kryty nebo přepážkami) a (nezávislého) opatření pro zajištění ochrany při poruše (ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí – automatické odpojení od zdroje v případě poruchy a ochranné pospojování (ochranné uzemnění)).

3.1 Zásobování elektrickou energií – záložní napájení

Dle požadavku investora budou prostory dispečinku a místnosti se servery zálohovány UPS jednotkou. Návrh UPS jednotky není součástí této PD, tato UPS je řešena samostatnou projektovou dokumentací zpracovanou firmou RH PARTNER Engineerin s.r.o. v roce 02/2018.

V rámci tohoto projektu bude řešeno pouze kabelové propojení (přívod / odvod) k jednotce UPS. Rozváděč UPS jednotky bude napojen z rozváděče RH pole 4. Z jednotky UPS budou napojeny tyto rozváděče:

- rozváděč serverovny RS1.4
- rozváděč dispečinku RS2.3.

Pro případný dlouhodobější výpadek elektrické energie bude provedena příprava k napojení externího mobilního motorgenerátoru MG. Na fasádě objektu u ulice Poděbradova bude instalována el. přívodka 125A / 400V, sloužící pro připojení mobilního motorgenerátoru MG. Přívodka bude kabelem CYKY napojena do nového rozváděče RH pole 4, zde bude instalován přepínač síť / MG. Nepředpokládá se trvalá instalace MG.

4 Umělé osvětlení

4.1 Normy a hlavní související předpisy, technické řešení návrhu umělého osvětlení

Umělé osvětlení bude navrženo ve smyslu ČSN EN 12 665, ČSN EN 12 464-1 a souvisejících norem, svítidly s LED zdroji. Počet svítidel a jejich rozmístění je zřejmé z výkresové části návrhu osvětlovací soustavy. Projektované osvětlení bude navrženo na základě světelně technického projektu s výpočty umělého osvětlení. Svítidla jsou charakterizována základními parametry podle interiéru místností, požadované intenzity osvětlení a vnějších vlivů, tak, aby bylo dosaženo přijatelného stavu z hlediska hygieny práce a požadavků ČSN EN 12464-1.

Svítidla jsou charakterizována základními parametry podle interiéru místností, požadované intenzity osvětlení a vnějších vlivů. Pro vhodné barevné podání byly voleny LED světelné zdroje s teple bílou barvou světla.

Kancelářské prostory budou osvětleny s intenzitou 500lx. Prostor denní místnosti je navržen na intenzitu 300lx. Chodby, sociální zázemí a sklady s intenzitou 100lx.

Ovládání jednotlivých osvětlovacích soustav bude provedeno při vstupu do místnosti. Vlastní ukončení jednotlivých ovládacích vývodů je provedeno spínači typové řady dle výběru investorem.

4.2 Ovládání a řízení osvětlení

Svítidla budou ovládána pomocí tlačítkových ovládačů umístěných u vybraných dveří, administrativní a sociální prostory budou spínány vypínači č.1, 5 a 6.



Výška ovladačů cca 1,2m nad podlahou. V prostoru suterénu mít el. prvky krytí min. IP 44, v administrativních a sociálních místnostech budou mít el. prvky krytí IP21.

Osvětlení v místnosti dispečinku bude stmíváno systémem DALI. Na ovladači DALI budou nastaveny tři základní hodnoty intenzity osvětlení, které pak bude možné individuálně upravit.

Veškeré rozvody osvětlení budou provedeny kabely CYKY-J(O) o průřezu 1,5 mm².

Rozvody NN budou provedeny kabely CYKY uložené pod omítkou (v podhledu v drátěném kabelovém žlabu).

Elektroinstalace bude provedena dle norem ČSN 33 2000-4-41 ed.3, ČSN 33 2000-5-51 ed.3, ČSN 33 2000-5-52 ed.2a s nimi související.

4.3 Nouzové a bezpečnostní osvětlení

Řešení systému nouzového a bezpečnostního osvětlení objektu vychází z obecně platných norem a nařízení pro tuto oblast a zvláště pak s přihlédnutím k následujícím skutečnostem:

doba trvání osvětlení z baterií bude min. 1 hodina. Výpočet hodnot osvětlení a stanovení počtu svítidel bylo navrženo v souladu s normou pro nouzové a bezpečnostní osvětlení ČSN EN 1838 (osy úniku 1 lx, antipanické prostory 0,5 lx).

Nouzová svítidla budou napojena na centrální baterii RNO, umístěnou v m.č. 135. Z RNO bude napojena kabelem PRAFlaDur+ podružná stanice SUB1, umístěná v m.č. 313 na 3.NP.

Řešení systému nouzového a bezpečnostního osvětlení objektu vychází z požadavků projektu PBR, obecně platných norem a nařízení pro tuto oblast. Návrh nouzového osvětlení je navržen dle požadavků norem ČSN EN 1383.

Centrální jednotka napájení

Návrh a provedení centrální jednotky napájení nouzových a bezpečnostních svítidel je v souladu s ČSN EN 50171:2001, ČSN EN 50172 a mimo jiné umožňuje a zabezpečuje provádění následujících funkcí:

- úplný monitoring výstupních okruhů pro nouzová a bezpečnostní svítidla
- automaticky prováděné funkční testy připojených svítidel (denní nebo týdenní)
- automatické otestování funkce a kapacity bezúdržbových Pb akumulátorů s vnitřní rekombinací kyslíku
- sledování rozvaděčů pro napájení normálního osvětlení
- spínání jednotlivých svítidel nebo výstupních okruhů společně s hlavním osvětlením nebo na základě individuální potřeby (např. jako noční osvětlení, přisvětlení kamer, pochůzkové osvětlení apod.)
- hlášení všech **předepsaných provozních** stavů na displeji nebo pomocí bezpotenciálových kontaktů do NŘS

Centrální jednotka napájení bude umístěna v samostatné m. č. 135 a místnost je klimatizována.

4.3.1 Nouzová a bezpečnostní svítidla

Všechna svítidla, připojená k centrální bateriové jednotce musí mimo jiné splňovat následující systémové požadavky:

- rozsah napájení 230V/50Hz, 176 – 275 V DC
- elektronický předřadník v souladu s EN 60 924 a ČSN EN 60 598-2-22
- světelný zdroj LED
- piktogramy dle ČSN EN 1838



4.3.2 Kabeláž, upevňovací prvky nouzového osvětlení

Vzhledem k tomu, že objekt má více požárních úseků, je zapotřebí část kabelových rozvodů od centrály ke svítidlům (schodiště) realizovat kabelem se zaručenou funkční schopností E60.

- kabely pro nouzová a bezpečnostní svítidla jsou PRAFlaDurX-J 5x1,5, max. délka 396 metrů
- napájení centrální jednotky je kabelem 3Cx6mm², jištění v rozvaděči je jističem B/1/20 (20A)
- napájecí a ovládací kabel pro signalizační panel MP je JYTY 4x1mm.
- kabel pro monitorovací smyčku je JYTY 4x1mm (černé vodiče)
- svorkování svítidel v jedné větvi se provádí přímo na dvojité svorkovnici svítidla nebo elektronického předřadníku
- upevňovací komponenty včetně hmoždinek jsou oceloplechové (ne plast).
- jelikož celý systém je provozován jako izolovaná (IT) soustava, není přípustné spojit nulový vodič ve výstupních okruzích s nulovým vodičem ostatních soustav!
- montážní výška svítidel od pochůzí roviny min. 2 metry, ve výpočtu uvažována h=2,5m

5 Zásuvkové rozvody

Nové zásuvkové okruhy budou provedeny kabelem CYKY-J 3x2,5 mm². Zásuvky budou umístěny 0,3m nad podlahou pokud není stanoveno jinak.

Zásuvky pro napájení spotřebičů v prostorech kuchyněk budou umístěny nad pracovním prostorem min. 1,2m nad podlahou.

Zásuvky budou napojeny přes proudový chránič s vybavovacím proudem 30mA, mimo zásuvek určené pro napájení lednic nebo IT techniku. Zásuvkové okruhy pro odbočení budou používat odbočovacích krabic.

Rozvody NN budou provedeny kabely CYKY a mimo podhled budou uloženy pod omítkou. Elektroinstalace bude provedena dle norem ČSN 33 2000-4-41 ed.2, ČSN 33 2000-5-51 ed.2, ČSN 33 2000-5-52 ed.2 a s nimi související.

6 Připojení ostatních el. spotřebičů

Další rozvody budou určeny pro připojení technických zařízení, které využívají el. energii pro převod na mechanickou nebo tepelnou energii, tj. zařízení GASTRO, ÚT, VZT a ZTI apod.

Přesné napojení bude provedeno dle požadavků výrobce jednotlivých zařízení technologie. Ukončení technologických prvků se předpokládá pomocí zásuvky nebo volným přívodem.

Předpokládá se, že veškerá zařízení budou autonomní nebo součástí dodávky zařízení bude regulace a měření. VZT zařízení č.1 -10 bude napojeno přímo kabelem CYKY-J, jedná se o autonomní zařízení, součástí dodávky VZT bude řídicí jednotka MaR.

Gastro zařízení bude napojeno přes zásuvky 230V nebo 400V, nebo volným přívodem. Přesné umístění s okótovanými vývody, zásuvkami nebo vypínači bude na výkresech GASTRO v dalším stupni PD.

7 Ochrana proti přepětí

Přepětňové ochrany budou namontovány ve třech stupních. První „tř.I“ je instalován v rozvaděči RH a druhý stupeň „tř.II“ bude v podružných rozvaděčích na jednotlivých podlažích. Třetím stupněm „tř.III“ budou chráněny napájecí obvody citlivých elektronických zařízení (bude součástí napojeného zařízení např. zásuvky PC).

8 Trasy kabelového rozvodu

V objektu budou uloženy kabely do kabelových žlabů nebo roštů, kotvené k nosným konstrukcím stěn a stropům. Odbočky z hlavních kabelových tras budou provedeny jednotlivými kabely, které budou uloženy pod omítkou. Kabely světelných a silových okruhů budou pod omítkou vedeny vždy v instalačních zónách dle ČSN 33 2130 ed.3. Světelné obvody budou taženy v zónách ZV-h a ZS-d. Vypínače budou umístěny v zóně ZS-d, spodním okrajem 1,2 m nad podlahou.

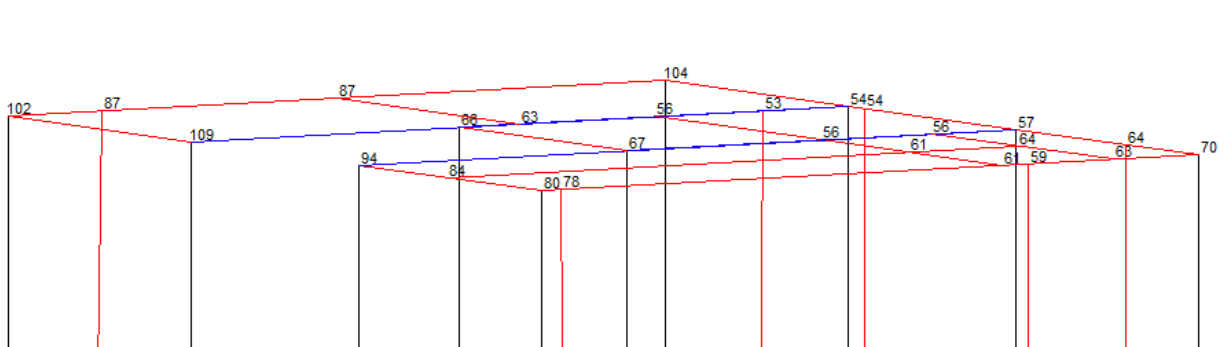
Elektroinstalace bude provedena dle norem ČSN 33 2000-4-41 ed.3, ČSN 33 2000-5-51 ed.3, ČSN 33 2000-5-52 ed.2 a s nimi související. V místnostech koupelen a sprch bude dodržena ČSN EN 33 2000-7-701 ed.2.

9 Ochrana před bleskem

V rámci tohoto projektu se řeší pouze oprava stávající jímací soustavy na střeše v souvislosti s výstavou nové střešní nadstavby a výměnou střešní krytiny. Jelikož investor v minulosti provedl rekonstrukci fasády, včetně svodů jímací soustavy, bylo projektantem stavební části sděleno, že svody jímací soustavy mají zůstat zachovány a v rámci této části projektu je není možno doplňovat. Rovněž v předchozím stupni PD, tedy ve stupni pro stavební povolení bylo uvažováno s tím, že bude řešena pouze úprava jímací soustavy v místě doplňované přístavby, nikoliv na celé střeše objektu.

Upozorňujeme investora, že při stávajícím počtu 6ks svodů vychází přeskoková vzdálenost v některých částech střechy objektu až 109 cm, což neumožňuje splnit všechny požadavky norem kladené na provedení jímací soustavy, zejména pak souběhu jímací soustavy a vnitřních instalací, nebo dodržení přeskokové vzdálenosti na dřevěné konstrukce pod střešní krytinou.

Na následujícím obrázku jsou znázorněny hodnoty přeskokových vzdáleností na střeše ve výšce 24 m, jedná se o pohled na objekt tvaru „U“, směrem od ulice Denisova.



Doporučujeme investorovi nechat zpracovat nový projekt analýzy rizik a ochrany objektu před bleskem dle požadavků norem ČSN EN 62305- 1 až 5, který bude řešit komplexní ochranu před bleskem dle požadavků norem ČSN EN 62305- 1 až 5, včetně navýšení počtu svodů, nebo případné řešení jímací soustavy a svodů pomocí vodičů s vysokonapěťovou izolací, což současný stav a počet svodů neumožňuje.



Rovněž je důležité upřesnit, zda budou na střeše objektu instalovány anténní stožáry, tak jako tomu bylo v minulosti.

Řešení jímací soustavy pomocí vodičů s vysokonapěťovou izolací doporučujeme rovněž s ohledem na použití plechové střešní krytiny, kdy požitím klasického neoddáleného jímacího vedení není možno dodržet přeskovou vzdálenost což vede k níže uvedeným problémům. V následujícím textu jsou použity citace článku zabývající se problematikou řešení jímací soustavy na plechových krytinách:

Zdroj:

http://www.kniska.eu/kniska/clanky-1/plechove_strechy_nebo-folie_clanek

Plechovou střešní krtinu je opravdu možné využít jako jímač, tedy náhodnou součást jímací soustavy, ale má to několik velmi podstatných následků a podmínek:

1. průpal plechu – v případě, že objektu nevadí

V místě vniknutí bleskového proudu, tedy v místě, kde nám vstupuje do vodiče energie formou oblouku, dochází k odpaření, nebo natavení materiálu. Tloušťka plechu sloužícího jako náhodný jímač musí být taková, aby průpal neohrozil a nebo nevadil. Pokud pod plechem je dřevo, nebo jiný hořlavý a snadno zapalitelný materiál, měl by začít po zásahu bleskem hořet. Samotná díra jako taková není zas takovou tragédií, pokud není pod střechou skladovaný sodík, nebude jistě problém tuto díru opravit. Takže využití střechy, kde pod ní není nic hořlavého jako náhodného jímače je omezeno pouze na nedůležité objekty, jako jsou sklady posypové soli, kovových či betonových výrobků a podobných.

2. průpal plechu – v případě, že objektu vadí

Pokud průpal vadí, jsou na výběr dvě možnosti, použít plech takové tloušťky, jaká je vůči průpalu odolná (viz Tabulka 3 z ČSN EN 62305-3)

Minimální tloušťka kovových oplechování nebo kovových potrubí jímacích soustav

Třída LPS	Materiál	Tloušťka t mm	Tloušťka t' mm
I až IV	Olovo	-	2
	Ocel (pozinkovaná)	4	0,5
	Titan	4	0,5
	Měď	5	0,5
	Hliník	7	0,65
	Zinek	-	0,7

t - zabrání propálení, přezhavení nebo zapálení

t' - jen pro kovové oplechování, není-li nutno zabránit propálení, přezhavení nebo zapálení

Jelikož je použití krytiny s tloušťkou 4 mm v podstatě nereálné, z hlediska praxe se tedy prosazuje používání jímáčů ať již z drátu, či plného profilu 10 nebo 16 mm, které jsou svorkami na třídu H, dle ČSN EN 50 164-1 spojeny s materiálem střechy. Tento způsob provedení jímací soustavy je navržen v rámci opravy jímací soustavy, řešené tímto projektem. Ochranný prostor těchto jímáčů je nejvhodnější ověřit valivou koulí s odpovídajícím poloměrem dle vyžadované LPL (viz tabulka 2 z ČSN EN 62305-3) a pokud se nám koule nedotkne



ničeho jiného než jejich špiček, nehrozí nám průpal střechy. Pokud by součástí střechy byly konstrukce větších tloušťek, než jsou minimální, můžeme je po odpovídajícím připojení (svorkou či svorkami pro třídu H, dle ČSN EN 50 164-1) opět využít jako náhodných jímáčů.

3. propojení plechů

Pokud na sebe položíme jednotlivé plechy a propojíme je z hlediska bleskového proudu špatně, nebo dokonce vůbec, musíme počítat s tím, že se nám při průchodu bleskového proudu vytvoří na všech těchto spojích tisíce malých obloučků. Samozřejmě, že díky jejich počtu není stoprocentně jisté zapálení třeba dřeva, ale vyloučit to nejde. Pod střechou se kromě izolace a trámů začne časem vytvářet chuchvalec prachu, pylu, chmýří a podobných nečistot, které časem vytvoří o dost jiskrou lehčeji zapalitelný troud. Ideální by bylo všechny tyto plechy mezi sebou pronýtovat, nebo propojit odpovídajícími svorkami a nejlépe dvěma, které by splňovali alespoň méně náročnou zkoušku pro třídu N dle ČSN EN 50 164-1. To je samozřejmě v praxi poměrně nereálné a tak třeba v sousedním Německu výrobci vypracovali DIN EN 62305-3 VDE 0185-305-3 Beiblatt 4:2008-01 Blitzschutz - Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen – Beiblatt 4: Verwendung von Metaldächern in Blitzschutzsystemen (použití plechových střech v ochranně před bleskem), jedná se o obdobu české TNI, které jsou zvyklí elektrotechnici v Německu respektovat a nebrat jako u nás jako nezávazné doporučení. V tomto dokumentu jsou vymezeny podmínky pro kvalitu a hlavně typ spojů jednotlivých druhů krytiny jako je falc, překrytí, lisování, lemování, zaháknutí a svorkování. Pro testování těchto spojů, je pak Německým výrobcům krytin k dispozici jejich národní přednorma DIN V VDE V 0185-600 Teil 600: Prüfung der Eignung von beschichteten Metaldächern als natürlicher Bestandteil des Blitzschutzsystems (Zkouška vhodnosti kovových střech jako náhodných součástí ochrany před bleskem). Tyto shora uvedené Německé dokumenty, nemají na našem území žádnou platnost, mohou je však elektrotechnici a střechaři využívat s tím, že jim v případě škod nikdo nepomůže a budou na argumentaci sami. V praxi se tedy na našem území nejvíce prosazuje montáž dodatečné jímací soustavy na plechovou krytinu, která se provádí na nerezových podpěrách, takže díky jímací soustavě dojde k uvedení střechy na jeden napěťový potenciál. Plechy je třeba spojit co nejlépe je to prakticky proveditelné tak, aby se co nejvíce eliminovalo zajiskření na spojích. Díky jímací soustavě, by energie na těchto obloučcích měla být již podstatně menší a tak i by měl být omezen odpar materiálu vzhledem k tomu, že bleskový proud poteče cestou jímací soustavy.

4. nejpodstatnější dostatečná vzdálenost

Dostatečná vzdálenost platí i pro krytiny s plechovou střechou, jakmile tedy vypočteme dostatečnou vzdálenost pro jímací soustavu střechy, musíme počítat s tím, že tato vzdálenost se nám roznese po celé střeše a pokud nechceme zažít přeskok, musíme jí dodržet hlavně ve směru dovnitř, do objektu.

Technické řešení jímací soustavy řešené tímto projektem

Objekty budou chráněny proti přímému úderu blesku a atmosférickými vlivy jímací soustavou tvořenou vodičem AlMgSi průměru 8mm, která bude doplněná v místech vyústění komínů, nebo pochozí terasy doplněná tzv.



oddáleným vedením - jímacími tyčemi příslušné výšky, kotveným pomocí izolovaných tyčí délky 1030mm k chráněné konstrukci.

Jímací vedení bude ke krytině střechy, na hřebenu, nebo na oplechování atiky atd. kotvené každý 1m pomocí podpěry vedení na svěrací falc, materiál nerez, (typ svorky nebo podpěry nutno upřesnit v době realizace, dle konkrétních rozměrů a provedení střešní krytiny a klempířských prvků). Součástí jímací soustavy budou:

- prodloužené jímací vedení délky 0,7metru nad hřeben nebo atiku každých 5m, včetně spojovacích a připojovacích svorek
- dilatační díly (každých 15m) pro tepelně namáhaná vedení a pro další vedení AlMgSi vč.2ks spojů EN 62305 z AlMgSi),
- náklady na Univesrsal - svorky pro křížové, T a paralelní spoje, okapové svorky atd.

Na hromosvodní soustavu a svody budou připojeny všechny kovové hmoty na střeše jako žebříky a jiné kovové hmoty, které nemají propojení do budovy. U nekovových hmot přečínajících střechu (např. nekovové komínky) bude instalován náhodný jímač z AlMgSi průměr 8 mm a přečínající objekt min o 0,5 m. V jiném případě (pokud přečínající hmoty jsou vodivě spojené s vnitřními částmi budovy) je třeba instalovat další oddálené hromosvody.

Jímací vedení bude propojeno na stávajících 6ks svodů vedených po fasádě.

Systém ochrany před bleskem sestává jak z vnějšího, tak z vnitřního systému ochrany před bleskem, tj. z ochrany před přímými účinky bleskového proudu i proti účinkům magnetických polí vyvolaných bleskem. Vnitřní ochrana před účinky bleskového proudu bude řešena přepětovými ochrannými zařízeními a pospojováním. Vnější systém ochrany před bleskem řeší jímací soustava se svody hromosvodu. Součástí hromosvodů je:

- uzemňovací soustava - základový zemnič
- jímací zařízení hromosvodu
- soustava svodů – náhodné svody
- ekvipotenciální pospojování - hlavní pospojování v rámci stavební konstrukce objektu, potenciální vyrovnání.

Pro stanovení úrovně bleskové ochrany byla stavba posuzována z hlediska možných rizik (poškození stavby a jejího obsahu, poruchu elektrických a elektronických systémů, úrazu osob, následné poškození nebo rozsahu následných ztrát). Dle uvedených skutečností je předběžně stavba zařazena do III. třídy ochrany před bleskem. Dle ČSN EN 62305-1 se pro třídu III počítá s proudem blesku do 150 kA, přičemž pravděpodobnost, že parametry bleskového proudu budou menší než maximální hodnota odpovídající třídě III je 98%. Minimální hodnota proudu blesku pro třídu III je 5 kA, přičemž pravděpodobnost, že parametry bleskového proudu budou větší, než minimální hodnota odpovídající třídě III je 97%. Předpokládá se, že 50% proudu blesku se dostane na silové přívody, znamená to, že se musí počít se svodovým proudem svodiče 25 kA na jednu fázi.

Ochrana před účinky blesku bude řešena komplexně, a její součástí bude:

- vnější systém ochrany proti blesku, včetně ochrany všech vedení a zařízení na střeše
- vnitřní systém ochrany před bleskem
- ekvipotenciální pospojování proti blesku
- hrubá ochrana – svodiče bleskových proudů typu „1“ (třídy „I“) v zařízení nízkého napětí



- střední ochrana – svodiče přepětí typu „2“ (třídy „II“) v podružných rozváděčích
- jemná ochrana - svodiče přepětí typu „3“ (třídy „III“) v zásuvkách pro PC

Zásadou pro řešení ochrany před bleskem, tzn. uzemňovací soustava, svody, ekvipotenciální pospojování a jímací soustava představují vodivé propojení všech ocelových konstrukcí nosných prvků stavebního objektu.

Uzemňovací soustava

Pro uzemnění elektrických zařízení a hromosvodu bude využit stávající zemnič. Uzemnění není součástí této PD.

Vyrovnaní potenciálů

Všechny kovové části přicházející do budovy budou spojeny s přípojnici hlavního ochranného pospojování HOP pomocí podružných ochranných svorkovnic PAS, nebo vodičem minimálně CY 4 mm²– zelenožlutý. Svorkovnice PAS budou napojeny na svorkovnici HOP vodičem CYA 25 zž.

Na svorkovnici ochranného pospojování PAS bude připojeno:

- všechna kovová potrubí VZT
- ústřední topení (pouze kovové)
- Technologické zařízení 1.PP – 6.NP
- Zařízení slaboproudu (1.NP – 6.NP)
- PE svorkovnice př. ochrany tř. I a II

Pro účely vyrovnaní potenciálů bude na střechu objektu vyveden vodič CYA 25 zž a to v místě instalace klimatizací, světelného loga a v místě pochozí terasy.

10 Bezpečnost a ochrana zdraví

10.1 Zajištění bezpečnosti práce při výstavbě

Veškeré činnosti, prováděné zhotovitelem stavebně montážních prací a prací souvisejících, budou vykonávány v souladu s:

- vyhláškou č. 48/1982 Sb. ve znění pozdějších předpisů, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení
- platnými technickými normami, zejména ČSN EN 50 110-1 ed.2 a všemi souvisejícími normami.

El. zařízení musí splňovat požadavky stanovené ČSN 33 2000-4-41 ed.2 a požadavky všech souvisejících norem. Vedoucí montážní skupiny musí mít kvalifikaci nejméně dle § 8 Vyhlášky 50/1978 Sb.

Při práci je nutné používat předepsané ochranné a pracovní pomůcky. Při práci na elektrotechnických zařízeních je nutné dodržovat požadavky souboru norem ČSN 33 2000-4 a souvisejících předpisů a ČSN. Pracovníci montážních čet musí být prokazatelně proškoleni z příslušných předpisů a norem ČSN. Pracoviště musí být příslušně vymezeno a opatřeno zábranami a výstrahami. Před uvedením do provozu musí být provedena na el. zařízení výchozí revize dle ČSN 33 2000-6.

10.2 Provoz a údržba zařízení

Obsluha a práce na elektrickém zařízení musí být prováděna dle ČSN EN 50110-1 ed.2 a dle pokynů výrobce. Na el. zařízení musí být provedena výchozí revize ve smyslu ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6. Jsou-li výsledky



revize příznivé, uvede se zařízení do provozu a stanoví se provozní podmínky. O revizi musí být vystaven protokol. Výchozí revizi zajistí dodavatel, další revize provozovatel ve lhůtách stanovených revizním technikem. Manipulovat se zařízením mohou pouze pověřené osoby s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací dle vyhlášky č. 50/1978 Sb., v platném znění.

Zařízení musí být průběžně a pravidelně udržováno ve vyhovujícím technickém stavu. Elektrické zařízení musí být po dobu svého provozu podrobováno pravidelným předepsaným revizím. Zpráva o výsledku revize je pro provozovatele závazná. Provozovatel musí zajistit odstranění závad nebo provést prozatímní bezpečnostní opatření ve stanovené lhůtě. Nemůže-li závady bezprostředně ohrožující zdraví odstranit, musí příslušné zařízení odpojit.

Maximální intervaly revizí pro systémy ochrany před bleskem a přepětím dle souboru ČSN 62305 jsou uvedeny v níže přiložené tabulce, přičemž řešený objekt je zařazen do kategorie III.

Maximální intervaly revizí pro systémy ochrany před bleskem a přepětím dle souboru ČSN 62305			
Hladina ochrany	Vizuální kontrola v rocích	Úplná revize v rocích	Kritické systémy úplná revize v rocích
I a II	1	2	1
III a IV	2	4	1

10.3 Protipožární opatření

Protipožární zabezpečení stavby musí odpovídat zákonu č. 67/2001 Sb. o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů. Při veškerých činnostech prováděných zhotovitelem stavebně montážních prací a prací souvisejících budou respektovány podmínky stanovené zákonem č. 91/1995Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů a vyhláškou č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci).

10.4 Ochrana životního a pracovního prostředí

Veškeré činnosti prováděné zhotovitelem stavebně montážních prací a prací souvisejících budou vykonávány při dodržení podmínek a požadavků stanovených zejména následujícími zákony a vyhláškami:

Zákon č. 334/1992 Sb. o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 289/1995 Sb. o lesích, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 254/2001 Sb. o vodách a změně některých zákonů (vodní zákon)

Zákon č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší), ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů

Vyhláška č.383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady



V průběhu stavebních a montážních prací budou provedena taková opatření, aby nedošlo k porušení zákona o odpadech č. 185/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Stavební odpad bude odvážen na řízenou skládku a budou pořízeny doklady o uložení odpadů. Vytríděný odpad pocházející ze stavebně montážní činnosti bude shromažďován podle druhů v kontejnerech, sudech, zvláštních nádobách a obalech tak, aby bylo zabráněno jeho mísení nebo úniku do okolního prostoru. Odpady, které jsou klasifikovány jako odpady nebezpečné, budou shromažďovány odděleně podle druhů včetně označení nebezpečných odpadů identifikačním listem. Na zpevněných plochách k tomu určených budou odpady shromažďovány pouze po nevyhnutnou dobu do předání odpadu jinému subjektu k využití nebo zneškodnění na základě smlouvy uzavřené mezi původcem odpadu a odběratelem nebo zneškodňovatelem.

Seznam možných subjektů provádějících likvidaci odpadu bude uveden v příloze žádosti o "souhlas k nakládání a přepravě nebezpečných odpadů", který si vyžádá zástupce dodavatele stavby u referátu životního prostředí příslušného městského úřadu.

Při stavbě lze předpokládat vznik těchto odpadů:

Kód odpadu	Druh odpadu	Kategorie	Způsob nakládání
02 01 03	Odpad rostlinných pletiv	O	4
17 01 01	Beton	O	1
17 01 02	Cihly	O	1
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků	O	1
17 02 01	Dřevo	O	2
17 02 03	Plasty	O	2
17 04 01	Měď, bronz, mosaz	O	2
17 04 02	Hliník	O	2
17 04 05	Železo a ocel	O	2
17 04 11	Kabely neuvedené pod 17 04 10	O	2
17 05 04	Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03	O	2
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03	O	1
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	2

Způsob likvidace

1 – skladován; 2 - recyklace, regenerace, druhotné využití; 3 – spalování; 4 – kompostování

O - obyčejný odpad; N - nebezpečný odpad

11 Související normy, zákony, vyhlášky, nařízení vlády

Dokumentace odpovídá následujícím normám ČSN:

ČSN EN 1838

Světlo a osvětlení - Nouzové osvětlení

ČSN EN 12 665

Světlo a osvětlení - Základní termíny a kritéria pro stanovení požadavků na osvětlení



ČSN EN 12 464-1	Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory
ČSN EN 62 305-1 až 5	Soubor norem ochrany před bleskem
ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrická instalace nízkého napětí – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-41 ed.3	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
ČSN 33 2000-4-42 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 42: Ochrana před účinky tepla.
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy.
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52 ed.2	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení
ČSN 33 2000-5-534 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepětová ochranná zařízení
ČSN 33 2000-5-537 ed.3	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 53: Spínací a řídicí přístroje - Oddíl 537: Přístroje pro odpojování a spínání
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-7-701 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory s vanou nebo sprchou
ČSN 33 3051	Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení
ČSN 34 1610	Elektrotechnické předpisy ČSN. Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
ČSN EN 50 110-1 ed.3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních – Část 1: Obecné požadavky
ČSN EN 50 110-2 ed.2	Obsluha a práce na elektrických zařízeních – Část 2: Národní dodatky
ČSN 73 0804	Požární bezpečnost staveb - Výrobní objekty

Normy a předpisy související s výše uvedenými platnými v době zpracování projektové dokumentace.