
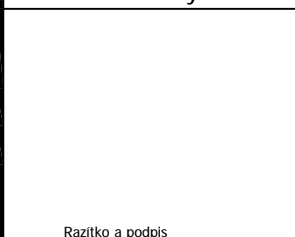



DATUM	Č. REVIZE	POPIS ZMĚNY

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT		KONTROLOVAL	PROJEKT MANAGER	 Dodavatel části: Michelská 18/12a 140 00 Praha 4
J.Veselský		Ing. P. Vichr	Ing. P. Vichr	
 Razítko a podpis	Podpis	Razítko a podpis		
	VYPRACOVAL	KONTROLOVAL		
	J.Veselský	J.Veselský		
INVESTOR		TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI STUDENTSKÁ 1402/2, 461 17 LIBEREC 1		 Projektant části: Michelská 18/12a 140 00 Praha 4
AKCE	BUDOVA G TECHNICKÉ UNIVERZITY V LIBERCI			ČÍSLO ZAKÁZKY COBAP:
ČÁST	Zařízení silnoproudé elektrotechniky			ČÍSLO ZAKÁZKY EXPLAN: 301256
OBSAH	Technická zpráva			STUPEŇ PD: DSPS (Dokumentace skutečného provedení stavby)
		DATUM:	04/2014	PARÉ Č.
		FORMÁT/POČET A4	8xA4	
		MĚŘÍTKO:	-	
		VÝKRES Č.	EL_01	

1. ÚVOD.....	3
2.PROJEKTOVÉ PODKLADY	4
3. ROZSAH PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ.....	4
3.1. Projekt řeší:	4
3.2. Projekt neřeší:.....	4
4. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE ELEKTROINSTALACE	4
4.1 Napájecí napěťová soustava	4
4.2 Způsob ochrany před úrazem elektrickým proudem	4
4.4 Zařazení zařízení do tříd a skupin	5
5. ENERGETICKÁ BILANCE	5
6. MĚŘENÍ SPOTŘEBY ELEKTRICKÉ ENERGIE	5
7. PŘEDPOKLÁDANÁ ROČNÍ SPOTŘEBA ELEKTRICKÉ ENERGIE	5
8. ŘEŠENÍ NAPÁJECÍCH ROZVODŮ	6
9. ŘEŠENÍ NÁHRADNÍCH ZDROJŮ VČETNĚ ZÁLOHOVANÝCH ROZVODŮ	6
10. ŘEŠENÍ OSVĚTLOVACÍ SOUSTAVY VČETNĚ OVLÁDÁNÍ	6
10.1 Umělé osvětlení	6
10.2 Nouzové osvětlení únikových cest.....	7
10.3 Antipanické osvětlení.....	8
11. ŘEŠENÍ ZÁSUVKOVÝCH OBVODŮ	8
12. ŘEŠENÍ NAPOJENÍ JEDNOTLIVÝCH PROFESÍ VČETNĚ OVLÁDÁNÍ.....	8
12.1 Rozvaděče RM	9
13. ŘEŠENÍ NAPOJENÍ TECHNOLOGICKÝCH CELKŮ.....	9
14. ZPŮSOB ULOŽENÍ KABELOVÉHO VEDENÍ	9
15. POŽÁRNÍ BEZPEČNOST	10
16.TLAČÍTKA CENTRAL A TOTAL STOP	10
17. REVIZE ELEKTRICKÉHO ZAŘÍZENÍ.....	10
18. SYSTÉM OCHRANY PŘED BLESKEM (LPS).....	10
18.1 Řízení rizika dle normy ČSN EN 62305-2.....	10
18.2 Zařazení objektu do třídy LPS	10
18.3 Vnější LPS.....	10

18.3.1 Jímací soustava.....	10
18.3.2 Soustava svodů	11
18.3.3 Uzemňovací soustava	11
18.4 Vnitřní LPS	11
18.4.1 Ekvipotenciální pospojování	11
18.4.2 Ochrana vnitřních systémů proti přepětí	12
18.7 Revize a údržba LPS	12
18.7.1 Revize LPS	12
18.7.2 Údržba LPS	12
22. POUŽITÉ PŘEDPISY A NORMY	12
24. ZÁVĚR	15

1. ÚVOD

Předmětem této projektové dokumentace skutečného provedení jsou silnoproudé rozvody, umělého a nouzového únikového osvětlení, systému ochrany před bleskem nového objektu G Technické univerzity v Liberci.

2.PROJEKTOVÉ PODKLADY

- Skutečný stav
- Prováděcí projektová dokumentace

3. ROZSAH PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ

3.1. Projekt řeší:

- Napájecí rozvody objektu G včetně rozvaděčů
- Hlavní trasy silnoproudých rozvodů včetně přípojnicového vedení
- Umělé osvětlení místností a prostor
- Nouzové, orientační a antipanické osvětlení
- LPS - ochrana před bleskem

3.2. Projekt neřeší:

- Přípojku VN včetně rozvaděčů VN a měření na straně VN
- Technologii transformátorů 22/0,4 kV
- Bilanci energo centra ve vztahu k objektu L
- Dispoziční řešení energocentra ve vztahu k budově L
- Napájení budovy L je řešeno pouze z hlediska nutných vývodů
- Napájení technologie divadelní techniky
- Napájení audiovizuální techniky
- Pozdě předané podklady stavby nebo ostatních profesí

4. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE ELEKTROINSTALACE

4.1 Napájecí napěťová soustava

Přívod: 3NPE ~ 50Hz 400V / TN-S

Vývody: 3NPE ~ 50Hz 400V / TN-S
3NPE ~ 50Hz 400V / TN-S

4.2 Způsob ochrany před úrazem elektrickým proudem

Ochranné opatření: automatické odpojení od zdroje dle normy 33 2000-4-41 ed 2:

čl. 411.1: - základní ochrana (ochrana před přímým dotykem neboli před dotykem živých částí) je
je zajištěna: - základní izolací

- přepážkami
- kryty

- ochrana při poruše (ochrana před dotykem neživých částí) je zajištěna:

- ochranným pospojováním a automatickým odpojením v případě poruchy

čl. 411.3.3: - doplňková ochrana: ve střídavé síti musí být doplňková ochrana proudovými chrániči

u: - zásuvek, jejichž jmen. proud nepřekračuje 20A, které jsou
užívány laicky a jsou pro všeobecné použití

- mobilních zařízení určených pro venkovní použití, jejichž
jmen. proud nepřesahuje 32A.

čl. 415.2: - doplňková ochrana: doplňující ochranné pospojování

- dle čl. 415.2.1 je provedeno v případech, kdy neživé části upevněných zařízení jsou současně přístupné dotyku a cizí vodivé části
- dle čl. 415.2.2 odpor mezi neživými částmi současně přístupnými dotyku a cizími částmi musí splňovat podmínku:

$$R \leq \frac{50V}{I_a} \quad \text{ve stříd.sítích}$$

$$R \leq \frac{120V}{I_a} \quad \text{ve stejnosměrných sítích}$$

kde I_a je vypínací proud ochranných prvků [A].

4.4 Zařazení zařízení do tříd a skupin

Dle vyhlášky 73/2010 o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení. Jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti (vyhláška o vyhrazených elektrických technických zařízeních) byla zařízení zařazena do třídy I., skupina D.

Zahájení montáže zařízení třídy I. oznamuje osoba (právnícké osoby a podnikající fyzické osoby provádějící montáž, opravy, revize a zkoušky zařízení na základě oprávnění vydaného organizací státního odborného dozoru) bez zbytečného odkladu organizaci státního odborného dozoru.

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

5. ENERGETICKÁ BILANCE

Instalovaný příkon	$P_i = 1\,441 \text{ kW}$
Soudobost	$\beta = 0,9$
Soudobý příkon	$P_p = 1\,297 \text{ kW}$

Z toho:

větev A (PPR)	$P_i = 675 \text{ kW}$
větev B (PPR)	$P_i = 658 \text{ kW}$

Ostatní zařízení napájeno samostatnými vývody z rozvodny.

6. MĚŘENÍ SPOTŘEBY ELEKTRICKÉ ENERGIE

Obchodní měření spotřeby elektrické energie pro fakturační účely je řešeno na VN straně – předmětem řešení zpracovatele část VN a transformátoru.

Investor požadoval podružné měření na straně NN, to je řešeno v hlavním nízkonapětovém rozváděči objektu G, který je disponovat výstupem pro monitoring BMS.

Měření je provedeno výstupem z jističe s komunikací Modbus RTU.

7. PŘEDPOKLÁDANÁ ROČNÍ SPOTŘEBA ELEKTRICKÉ ENERGIE

Provozní doba určena investorem je od 6:00 do 20:00, bez směnnosti.

Počet provozních hodin za rok: 5110 hod.

Dodaná elektrická energie z vnější strany systémové hranice budovy stanovená bilančním hodnocením $528,32 \text{ GJ} = 146,8 \text{ MWh}$

z toho roční spotřeba osvětlení byla vypočtena na $181,7 \text{ GJ} = 50,5 \text{ MWh}$

8. ŘEŠENÍ NAPÁJECÍCH ROZVODŮ

Přívodní vedení od sekundárních svorek transformátoru 1600kVA do místnosti hlavního nízkonapěťového rozváděče RH1 objektu G je realizováno kabely uloženými na plných kabelových žlábech.

Přívodní vedení od sekundárních svorek druhého transformátoru 1600VA do místnosti rozvaděče RH2 je realizováno podle projektu firmy Elproinvest Liberec.

Z rozváděče RH1 jsou navrženy dva vývody realizované přípojnícovým systémem s předpokládaným jmenovitým zatížením 2500A. Od rozvodny NN (rozváděče RH1) je trasa vedena prostorem parkoviště a šaten, odtud pak vystoupá do stoupacích šachet. V šachtách jsou navržena odbočná místa pro stavební rozváděče na jednotlivých patrech.

Na každé patro jsou navrženy dva rozváděče RMS (mimo 1. a 5. NP).

9. ŘEŠENÍ NÁHRADNÍCH ZDROJŮ VČETNĚ ZÁLOHOVANÝCH ROZVODŮ

V samostatné strojovně je osazen náhradní zdroj. Připojení DG na síť je navrženo v rozvaděči RATS. Velikost náhradního zdroje má výkon 200kVA. Součástí dodávky dieselagregátu je:

- automatika ATS, která monitoruje napětí, řídí stykačovou kombinaci v případě výpadku napájení a náběhu DG,
- řízení jednotlivých spouštěcích a vypínacích sekvencí,
- zajištění napájení vlastní spotřeby dieselu včetně napojení na síť,
- zajištění napájení a ovládání klapky .

Na nouzový zdroj elektrické energie jsou připojena zařízení k odvodu kouře, protipožárního zabezpečení objektu, serverovna klima jednotky.

UPS je umístěna v energocentru. Vývody z UPS jsou přichystány v každém podlaží. V průběhu výstavby nebo dodatečně si investor určí zásuvkové obvody, které jsou napájeny z této UPS.

10. ŘEŠENÍ OSVĚTLOVACÍ SOUSTAVY VČETNĚ OVLÁDÁNÍ

10.1 Umělé osvětlení

Základem dobré osvětlovací praxe je splnit kromě požadované osvětlenosti další kvalitativní a kvantitativní požadavky. Požadavky na osvětlení jsou určeny uspokojením tří základních lidských potřeb:

- zrakové pohody
- zrakového výkonu
- bezpečnosti

Správnost rozmístění svítidel je podložena světelně-technickým výpočtem umělého osvětlení. Požadované hodnoty udržované osvětlenosti (E_m) a hodnoty oslnění (UGR) jsou stanoveny dle ČSN EN 12464-1, především pak podle odstavce „6.2 Školské a vzdělávací budovy“:

Učebny pro večerní studium a vzdělávání dospělých

$E_m = 500 \text{ lx}$

Přednáškové haly	$E_m = 500lx$
Místnosti pro praktickou výuku a laboratoře	$E_m = 500lx$
Vstupní haly	$E_m = 200lx$
Komunikační prostory a chodby	$E_m = 100lx$
Schodiště	$E_m = 150lx$
Knihovny: místa pro čtení	$E_m = 500lx$
Kuchyně	$E_m = 500lx$

Umělé osvětlení je navrženo zářivkovými svítidly s elektronickými předřadníky určenými pro montáž na strop nebo do podhledu dle skladby stropu dané místnosti.

10.2 Nouzové osvětlení únikových cest

Účelem nouzového osvětlení únikových cest je umožnit přítomným bezpečný odchod z prostoru poskytnutím vhodných podmínek pro vidění a určení směru na únikových cestách a na zvláštních místech a zajistit dosažení a použití protipožárních a bezpečnostních zařízení.

Vlastní rozvody k autonomním svítidlům jsou provedeny kabely typu Prafla.

Instalace svítidel odpovídá požadavkům normy ČSN EN 1838.

Místa, která musí jsou zdůrazněna:

- každé dveře určené pro nouzový východ,
- v blízkosti schodiště tak, aby každá řada schodů byla osvětlena přímým světlem
- v blízkosti každé jiné změny úrovně
- nařízené únikové východy a bezpečnostní značky
- při každé změně směru
- při každém křížení chodeb
- vně a v blízkosti každého konečného východu
- v blízkosti každého místa první pomoci
- v blízkosti každého hasícího prostředku a požárního hlásiče

Pravidelné prohlídky a zkoušky:

Denně musí být vizuálně kontrolovány indikátory napájení

Jednou za měsíc : a) Rozsvítit v nouzovém provozu každé svítidlo a každou značku východu s vnitřním osvětlením tím, že se simuluje výpadek normálního osvětlení po dobu dostatečnou ke zjištění, zda každý zdroj svítí.

b) U všech svítidel musí být zkontrolováno zda tam jsou, zda jsou čisté a zda řádně fungují.

c) Na závěr zkoušky by mělo být znovu zapnuto napájení normálního osvětlení a měly by být znovu zkontrolovány veškeré indikační signálky, zda ukazují, že normální napájení bylo znovu obnoveno

Jednou za rok – každé svítidlo musí být zkoušené dle bodů a), b), c), ale po celou jmenovitou dobu provozu, a to v souladu s informací výrobce

- napájení normálního osvětlení se musí znovu obnovit a indikační signálky nebo přístroje se musí zkontrolovat, zda ukazují, že normální napájení bylo znovu obnoveno. Musí se zkontrolovat, zda nabíjecí zařízení řádně funguje.

- datum provedení zkoušky a její výsledky musí být zaznamenány v provozním

deníku systému

Dle normy ČSN EN 50 172 je nutné, aby odpovědná osoba vedla provozní deník. Ten musí být běžně přístupný ke kontrole kterékoliv oprávněné osobě a musí v něm být zaznamenány alespoň tyto údaje:

- a) datum uvedení systému do provozu včetně všech dokladů týkajících se jeho změn a úprav
- b) datum každé pravidelné prohlídky a zkoušky (testu)
- c) datum a stručný popis každé provedené údržby (servisního úkonu), prohlídky a zkoušky (testu)
- d) data a stručné popisy každé závady a její nápravy
- e) datum a stručný popis každé úpravy instalace nouzového osvětlení
- f) pokud je použit jakýkoliv automatický zkušební přístroj, musí být popsány jeho hlavní charakteristiky a způsob jeho činnosti

Nouzové únikové osvětlení je spínáno při výpadku el. energie.

10.3 Antipanické osvětlení

Účelem antipanického osvětlení je zmenšit pravděpodobnost paniky a umožnit přítomným bezpečný pohyb směrem k únikovým cestám poskytnutím vhodných podmínek pro vidění a určení směru. Svítidla určená pro tento typ osvětlení jsou napájena jak z příslušného stavebního rozváděče, tak i z vlastního napájecího zdroje s dobou zálohy $T = 60\text{min.}$.

11. ŘEŠENÍ ZÁSUVKOVÝCH OBVODŮ

V administrativních místnostech jsou použity zásuvky 230V/16A/IP20 a zásuvky 230V/16A/IP20 s přepěťovou ochranou typu 3 pro připojení PC (zásuvky s přepěťovou ochranou jsou rozmístěny na stavbě v koordinaci s investorem po konečném odsouhlasení rozestavění nábytku). Jednotlivé zásuvkové obvody jsou jistěny jističi 16A charakteristiky B, kterým je předřazen 4-pólový proudový chránič 40A se jm. reziduálním proudem 30mA. Zásuvkové rozvody jsou napájeny kabely CYKY-J 3x2,5.

V místnostech s technologickým zařízením, nebo místnostech s nepříznivými vlivy jsou instalovány zásuvky v provedení dle platného protokolu o určení vnějších vlivů.

Zásuvky se jmenovitým proudem nepřesahujícím 16A musí splňovat národně stanovené parametry dle vyhlášky 268/2009 Sb.

12. ŘEŠENÍ NAPOJENÍ JEDNOTLIVÝCH PROFESÍ VČETNĚ OVLÁDÁNÍ

Zúčastněné profese požadovaly el. připojení svých zařízení. Pro napájení zařízení, které nepožadují stálé napětí je použito stavebních rozváděčů RMS umístěných na každém patře (např. chlazení, vyhřívání vtoků, osvětlení,...), zařízení s požadovanou funkcí při požáru jsou napájeny ze zálohovaného zdroje a jsou pro tyto zařízení vyčleněny kabelové trasy (viz odstavec „Způsob uložení kabelového vedení“).

Napájení elektrických pohonů dveří je řešeno dvěma na sobě nezávislými zdroji, jejichž vzájemné přepojení musí být plně automatické (elektrická síť a např. dieselagregát).

Spouštění kouřových ventilátorů je prováděno jednak systémem EPS, jednak je zajištěno jeho manuální spuštění v rozvaděči RSOZ a na každém podlaží na schodištích.

Ústředna elektrické požární signalizace je napojena na rozvod NN samostatně jištěným přívodem 230V/50Hz/6A. Vedení musí být v rozvaděči samostatně jištěno. Příslušné svorky musí být označeny štítkem červené barvy s nápisem EPS.

Vzduchotechnika, která slouží pro centrální odvod vzduchu ze sociálních zařízení a zázemí je pouze silově napájena (nástřešní ventilátor). Provoz ventilátoru je celoroční a trvalý.

Podtlakové VZT elmg. ventily na odsávacím vedení jednotlivých sociálních zařízení jsou napojeny přes časové relé (časové relé je dodávkou VZT) ze světelného okruhu spínaného u vstupu. Profese silnoproud pouze propojí časové relé s elmg. Ventilem namontovaným na VZT potrubí.

12.1 Rozvaděče RM

Rozvaděče RM slouží pro napájení převážně motorových spotřebičů vzduchotechniky, chlazení a topení ovládaných z BMS. Profese elektro řeší napájení rozváděčů (BMS) označených RA.

13. ŘEŠENÍ NAPOJENÍ TECHNOLOGICKÝCH CELKŮ

Pro chlazení objektu jsou na střeše objektu instalovány chillery , které jsou napájeny z přípojnícových systémů. Pro každý chiller je navržen samostatný přívod zejména kvůli rozběhovému proudu 650A. Maximální provozní proud jednoho chilleru je 315A.

14. ZPŮSOB ULOŽENÍ KABELOVÉHO VEDENÍ

Přípojnícové vedení

Veškeré kabelové trasy realizované kabelovými žlaby jsou ze žárově-pozinkované oceli. Pro hlavní rozvod el. energie objektu jsou navrženy dvě větve přípojnícového rozvodu vedeného z prostoru rozvodny NN přes parkoviště a zaústující do stoupacích šachet. V této části je použit napájecí díly.

Svislý rozvod je zhotoven z distribučních kusů. V šachtách jsou umístěny odbočné skříně s odjištěním pro napájení stavebních rozváděčů na jednotlivých patrech. Mezi hlavním jističem, odbočnými jističem a jističem na vstupu do rozvaděče je vytvořena pomocí samostatného kabelu zónová selektivita zaručující vypnutí jističe nejbližší zkratu. Podobně pomocí zónové selektivity je řešeno napájení rozvaděče v 5NP.

Kabelové trasy

Z energocentra jsou dále realizovány kabelové trasy pro zařízení napájené z UPS a dieselaagregátu. Tyto rozvody jsou z rozvodny NN vyústovat do souboru 9-komorových multikanálů vedených v zemi a vyústovat z něj ve strojovně VZT, kde jsou dále vedeny v kabelových žlabech.

Pro kabely se zajištěnou funkčností do 60min. je vedena samostatná trasa. Hlavní kabelové rozvody vedené v podhledovém prostoru jsou realizované kabelovými žlaby ze kterých jsou realizovány odbočení do jednotlivých místností. Kabelové rozvody ve shromažďovacích prostorech jsou vedeny v plných žlabech, které zabrání skapávání do prostoru.

V sádkartonových příčkách jsou kabely vedené v elektroinstalačních PVC trubkách. V místnostech, kde je profesí slaboproud navržen podparapetní žlab, jsou kabely elektro uloženy v tomto žlabu.

Kabelové trasy (systémy) se zachováním funkčnosti při požáru jsou certifikované podle ZP 27/2008, tzn. kombinace systémů pro uložení kabelů (kabelový žebřík, kabelový žlab atd.). Požadavky na funkční integritu kabelových tras, sloužících pro napájení požárně bezpečnostních zařízení, jsou součástí PBR.

15. POŽÁRNÍ BEZPEČNOST

V prostupech kabelových vedení požárně dělícími konstrukcemi jsou použity certifikované protipožární ucpávky.

16. TLAČÍTKA CENTRAL A TOTAL STOP

Vypínací prvky CENTRAL STOP a TOTAL STOP musí být umístěny tak, aby byly snadno přístupné v případě požáru, umístění je v objektu G v místnosti **hlavní vstupní hala**. Vypínací prvky slouží pro odepnutí vybraných zařízení v případě ohrožení osob nebo majetku mimo požárně bezpečnostních zařízení.

17. REVIZE ELEKTRICKÉHO ZAŘÍZENÍ

Byla provedena dle ČSN.

18. SYSTÉM OCHRANY PŘED BLESKEM (LPS)

Hlavní a nejučinnější ochranné opatření staveb před hmotnými škodami tvoří systém ochrany před bleskem (LPS). Je obvykle složen ze dvou systémů: vnějšího a vnitřního systému ochrany před bleskem.

18.1 Řízení rizika dle normy ČSN EN 62305-2

Viz příloha č. 1 „Výpočet rizika a stanovení potřebné ochrany dle normy ČSN EN 62305-2“ této technické zprávy.

18.2 Zařazení objektu do třídy LPS

Dle souboru norem ČSN EN 62305 jsou stanoveny čtyři ochranné úrovně I, II, III, IV pro systém ochrany před bleskem (LPS) a tyto jsou závislé na sadě konstrukčních pravidel. Tato pravidla odpovídají ochranným úrovním. Každá sada obsahuje konstrukční zásady nejen závislé (poloměr valící se koule, šířka ok mřížové soustavy), ale také nezávislé (průřez, materiál) na třídě ochrany. Při stanovení jímáčů v systému LPS byla věnována pozornost ochraně rohů a hran chráněného objektu. Pro návrh jímací soustavy byly použity tři metody a to metody valící se koule, mřížové soustavy a metody ochranného úhlu.

Řešený objekt byl na základě výpočtu rizika (příloha č.1) a odsouhlasením návrhu zástupcem investora zařazen do třídy LPS II, pro kterou platí následující konstrukční pravidla ochrany před bleskem:

- poloměr valící se koule $r = 30 \text{ m}$
- oka mřížové soustavy $W = 10 \times 10 \text{ m}$

18.3 Vnější LPS

Vnější LPS je určen k:

- 1) zachycení přímého úderu blesku do objektu (jímací soustavou)
- 2) svedení bleskového proudu směrem do země (použitím soustavy svodů)
- 3) rozptýlení bleskového proudu v zemi (použitím uzemňovací soustavy)

18.3.1 Jímací soustava

Návrh jímací soustavy byl proveden s ohledem na různé typy střech řešeného objektu. Hlavní budova objektu G je chráněna oddálenou jímací soustavou. Jímací soustava je navržena jako mřížová s maximální velikostí ok 10×10 metrů realizovaná drátem AlMgSi d8 vedeným na podpěrách pro ploché střechy. Tato soustava je doplněna o soustavu jímacích tyčí délky 4metry, které jsou chránit pochozí plošinu a zařízení chlazení. Jímací tyče v Al provedení jsou uchyceny na betonových podstavcích a uchyceny pomocí distančních tyčí ke konstrukci protihlukové stěny a chillerů. Prostupy drátů střechou jsou opatřeny vodotěsnou průchodkou. Při návrhu byl také brán zřetel na pohyb osob na

střeše. Jímací tyče tvoří ochranný prostor pro osoby do výšky 2,5metru. Všechny předměty vyčnívající nad jímací soustavu jsou umístěny do ochranného prostoru jímacích tyčí umístěných v dostatečné vzdálenosti, zvláštní zřetel musí být brán okolo výfukového potrubí digestoří, kde je určena zóna nebezpečí výbuchu v okruhu 0,5 všemi směry.

Střecha auly, která je zatravněná chráněna jímací soustavou umístěnou pod vrstvou zeminy. V tomto případě je jako jímací vedení použit nerezový drát (V4A) d10 s velikostí ok 5x5 metru z důvodu nebezpečí krokových napětí. Tato jímací soustava je vodivě propojena s jímací soustavou zbylé části objektu. Prostupy drátu střechou jsou opatřeny vodotěsnou průchodkou. V prostoru střechy auly jsou instalovány tabulky s informací, že při bouři hrozí přímý úder blesku.

18.3.2 Soustava svodů

Při výběru počtu a umístění svodů bylo počítáno s tím, aby byl bleskový proud rozdělen do více svodů. Dle doporučení normy ČSN EN 62305-3 je v návrhu ochrany proti blesku využíváno kovových konstrukcí stavby jako součástí LPS.

Jako svodů hlavní části budovy „G“ z jímací soustavy je využito železobetonových sloupů. Železobetonové sloupy jsou provedeny tak, že jejich kovová část (armování) je navzájem spojena svorkami a k němu je pomocí svorek připojen pilotní vodič tvořený drátem FeZn o průměru 10mm, který je ve vrchní a spodní části vyveden přes uzemňovací body na jímací soustavu a uzemňovací soustavu.

Svody z jímací soustavy nad přednáškovou aulou jsou provedeny obdobně, s rozdílem, že namísto sloupů je využito armování železobetonových stěn. Místa svodů jsou patrné z výkresové dokumentace.

18.3.3 Uzemňovací soustava

Uzemňovací soustava je provedena z FeZN pásku 30x4 který je tvořit mřížovou soustavu – uzemnění typu B. Pásek je uložen v nejspodnější části armování tak, aby bylo zajištěno kvalitní obtečení betonové směsí a zajištěním tak nízkého zemního odporu (min. 5cm nad dnem výkopu). Vývody z takto provedené uzemňovací soustavy jsou realizovány nerezovým drátem (V4A) d10. Všechny spoje v zemi jsou provedeny pomocí svorek.

18.4 Vnitřní LPS

Vnitřní LPS musí zabránit nebezpečným jiskřením uvnitř chráněné stavby, která mohou být způsobena průchodem bleskového proudu nejen ve vnějším, ale také v jiných vodivých částech stavby. Nebezpečná jiskření mohou vznikat mezi vnějším LPS a jinými součástmi jako:

- kovovými instalacemi
- vnitřními systémy
- vnějšími vodivými částmi a vedeními připojenými ke stavbě

18.4.1 Ekvipotenciální pospojování

Pro ekvipotenciální pospojování jsou na jednotlivých patrech navrženy přípojnice pospojování (HOP). Mimo tyto je navržena hlavní ochranná přípojnice v části objektu věnované energocentru (zde umístěny VN rozváděče, transformátory, rozváděče NN a UPS rozváděče)

Provedení musí splňovat požadavky normy ČSN 33 2000-4-41 ed.2 a ČSN 33 2000-5-54 ed.2. Vodiče ochranného pospojování pro připojení k ekvipotenciální přípojnici jsou typu H07V-K 6 nebo vyšší.

Všechny kabelové rošty a žlaby jsou pospojovány příslušenstvím, které zajistí vodivé propojení po celé délce a připojeny na uzemňovací soustavu objektu G. Vodiče a spojovací součásti musí splňovat požadavky souboru norem ČSN EN 50164. Jejich montáž musí být prováděna v souladu s pokyny uváděnými výrobcem, aby byla jejich funkce spolehlivá, stálá a bezpečná pro osoby a okolní zařízení.

18.4.2 Ochrana vnitřních systémů proti přepětí

Pro ochranu vnitřních systémů je navržena soustava přepětových ochranných soustav. V přírodním poli rozváděče RH1 je umístěna přepětová ochrana SPD1. Rozváděče z něj napájené, které jsou součástí této PD obsahují přepětové ochrany SPD2. Zařízení, která požadují vyšší ochranu, jako jsou například zásuvky pro PC jsou vybaveny přepětovými ochranami typu SPD3.

Sítě vstupující do objektu jsou na rozhraní zóny LPZ0b a LPZ1 také opatřeny přepětovými ochranami.

18.7 Revize a údržba LPS

18.7.1 Revize LPS

Účelem revize je zajištění, že LPS v každém ohledu odpovídá požadavkům souboru norem ČSN EN 62305. Celý LPS je revidován při následujících příležitostech:

- během instalace LPS, obzvláště během instalace součástí, které jsou skryty ve stavbě a později
- jsou nepřístupny
- po dokončení instalace LPS
- v pravidelných intervalech dle normy ČSN 62305-3, tabulka E.2.

LPS je vizuálně kontrolován nejméně jednou za rok, úplná revize jednou za dva roky.

18.7.2 Údržba LPS

Údržba LPS musí zahrnovat následující ustanovení: kontrolu všech vodičů LPS a součástí systému, kontrolu elektrického propojení instalace LPS, měření zemního odporu uzemňovací soustavy, kontrolu SPD, znovuupevnění součástí a vodičů, kontrolu, že nedošlo ke změně účinnosti LPS po rozšíření nebo změnách stavby nebo její instalace.

O všech údržbářských pracích jsou vedeny úplné záznamy, které jsou obsahovat přijatá nebo požadovaná nápravná opatření. Záznamy o údržbě LPS jsou archivovány s projektem a spolu s revizními zprávami LPS.

22. POUŽITÉ PŘEDPISY A NORMY

Dokumentace je provedena podle platných zákonů a vyhlášek a podle předpisů ČSN vydaných v době zpracování PD, dle kterých musí být provedeny montážní práce a prováděn provoz projektovaného zařízení.

Zejména pak:

ČSN 33 0010	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy
ČSN 33 0120	Elektrotechnické předpisy - Normalizovaná napětí IEC
ČSN 33 0165	Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení
ČSN 33 0166 ed.2	Označování žil kabelů a ohebných šňůr
ČSN 33 2130 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 2180	Elektrotechnické předpisy ČSN. Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů

Silnoproudá elektroinstalace

ČSN 33 0340	Elektrotechnické předpisy. Ochranné kryty elektrických zařízení a předmětů
ČSN 33 0360	Elektronické předpisy. Místa připojení ochranných vodičů na elektrických předmětech
ČSN 33 1310 ed.2	Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
ČSN 33 3060	Elektrotechnické předpisy. Ochrana elektrických zařízení před přepětím
ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-2-21	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 2: Definice - Kapitola 21: Pokyn k používání všeobecných termínů
ČSN 33 2000-4-41 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-42	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 proti nadproudům
ČSN 33 2000-4-443 ed.2	Elektrické instalace budov - Část 4-44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením - Kapitola 443: Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím
ČSN 33 2000-4-46 ed.2	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 46: Odpojování a spínání
ČSN 33 2000-4-473	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Elektrická instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení

Silnoproudá elektroinstalace

ČSN 33 2000-5-523 ed.2	Elektrické instalace budov - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Oddíl 523: Dovolené proudy v elektrických rozvodech
ČSN 33 2000-5-534	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepěťová ochranná zařízení
ČSN 33 2000-5-537	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.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování
ČSN 33 2000-5-559	Elektrické instalace budov - Část 5-55: Výběr a stavba elektrických zařízení - Ostatní zařízení - Oddíl 559: Svítidla a světelná instalace
ČSN 33 2000-5-56 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-56: Výběr a stavba elektrických zařízení - Zařízení pro bezpečnostní účely
ČSN 33 2000-6	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize
ČSN 34 1610	Elektrotechnické předpisy ČSN. Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
ČSN EN 60529	Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)
ČSN EN 61140 ed.2	Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení
ČSN EN 62305-1 ed.2	Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy
ČSN EN 62305-2	Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika
ČSN EN 62305-3 ed.2	Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života
ČSN EN 62305-4 ed.2	Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
ČSN EN 12464-1	Světlo a osvětlování – Osvětlení pracovních prostorů – Část 1: Vnitřní pracovní prostory
ČSN EN 12665	Světlo a osvětlení - Základní termíny a kritéria pro stanovení požadavků na osvětlení

Silnoproudá elektroinstalace

ČSN EN 1838	Světlo a osvětlení – Nouzové osvětlení
ČSN EN 50172	Systémy nouzového únikového osvětlení
ČSN 50110-1 ed.2	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN 73 0810	Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení
ČSN 73 0848	Požární bezpečnost staveb – Kabelové rozvody
Zákon 183/2006 Sb.	o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) v platném znění
Zákon 406/2000 Sb.	o hospodaření energií v platném znění
Vyhláška 50/1978 Sb.	o odborné způsobilosti v elektrotechnice v platném znění
Vyhláška 268/2009 Sb.	o technických požadavcích na stavby v platném znění
Vyhláška 499/2006 Sb.	o dokumentaci staveb v platném znění
Vyhláška 23/2008 Sb.	o technických podmínkách požární ochrany staveb
Vyhláška 73/2010 Sb.	o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení. Jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti (vyhláška o vyhrazených elektrických technických zařízeních)

24. ZÁVĚR

Před uvedením do provozu byla provedena výchozí revize a funkční zkoušky.