

1. Všeobecné údaje :

Tato část projektové dokumentace řeší elektroinstalace pro nově navržený objekt Přírodovědecké fakulty v Olomouci. Podkladem pro vypracování projektu EL byl stavební projekt (půdorysy) v měř. 1:100, průvodní zpráva, požadavky ÚT, ZI, VZT, technologických zařízení, zápisy z jednání zúčastněných stran a platné normy ČSN.

2. Základní údaje :

Proudová soustava: hlavní rozvody: 3+PEN, 230/400V, 50Hz /TN-C
vnitřní rozvody: 3+N+PE, 230/400V, 50Hz /TN-S
místem změny soustavy jsou patrové rozvaděče v objektu

Druh a způsob uzemnění, zemní odpor :

Ochranné - max. celkový odpor uzemnění PEN vodiče v trafostanici 2 ohmy.
Jednotlivá zařízení budou uzemněna dle ČSN 302000-4-41 a dále bude místně provedeno pospojování

Způsob měření spotřeby :

Tarifní měření – nová měřicí souprava v trafostanici bude navržena a provedena podle podmínek SME. Měření je součástí PS 02 – trafostanice.

Ochrana proti zkratu , přetížení a nebezpečnému dotykovému napětí :

Ochrana proti zkratu – pojistkami nebo jističi s dostatečnou zkratovou odolností, nastavení zkratových spouští bude koordinováno s vývody ve stávajícím hlavním rozvaděči.

Ochrana proti přetížení – pojistkami , jističi s charakteristikou vhodnou pro chráněné zařízení, tepelnými nadproudovými ochranami motorů.

Ochrana proti nebezpečnému dotykovému napětí - všechny neživé části budou připojeny k ochrannému obvodu a v místech kde je nebezpečné prostředí bude provedena zvýšená ochrana pospojováním, proudovým chráničem případně SELV napětím. Průřez kabelů bude koordinován s jisticím prvkem a zkratovými poměry, aby impedance poruchových smyček kabelových obvodů vyhověla podmínce bezpečného vypnutí v souladu s požadavky ČSN 332000-4-41.

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím dle ČSN 33 2000-4-41:

základní - samočinným odpojením od zdroje

zvýšená - doplňujícím pospojováním, proudovým chráničem

Ochrana proti přepětí:

Ochrana proti spínacímu přepětí – v jednotlivých rozvaděčích budou instalovány přepětíové ochrany vzájemně koordinované.

Elektroinstalace musí být provedena v souladu s ČSN 33 2130, ČSN 33 2000, ČSN 34 2305 a přidružených a souvisejících norem.

3. Energetická bilance :

Typ odběru	P _I (kW)	P _S (kW)
Osvětlení	354,9	302,-
Zásuvkové obvody vč. počítačů	810,-	324,-
Laboratorní technologie	430,-	172,-
Vzduchotechnika	167,3	110,-
Chlazení pro VZT	150,2	105,-
Klimatizace	170,-	94,-
Požární vzduchotechnika	60,-	60,-
ÚT	25,-	12,-
Výtahy	61,6	16,-
Bufet	20,-	16,-
Zdravotní instalace	8,-	6,-
C E L K E M	2.257,- kW	1.217,- kW

4. Bezpečnost a hygiena při práci :

Při provádění montážních prací je nutno dodržet ustanovení příslušných norem týkajících se bezpečnosti práce(ČSN 34 3100; Z1-8) a všechna obecně platná bezpečnostní opatření a platné předpisy, zejména vyhlášky ČÚBP a ČBÚ č.324/90 Sb. v návaznosti na ČSN 34 3100 Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízeních. V tomto konkrétním případě se jedná hlavně o práci ve výškách při montáži svítidel ve velké přednáškové místnosti, kde je výška stropu 6,8 m. Konkrétní způsob montáže bude řešen vybraným dodavatelem stavby. Přednostně doporučujeme montáž z celoplošného lešení.

Pověření pracovníci musí mít kvalifikaci dle vyhl. č.50/78 Sb. Elektrická zařízení musí být opatřena bezpečnostními tabulkami a nápisy.

Z hlediska vlivu na životní prostředí je možno konstatovat, že el.zařízení správně budovy nepůsobí negativně na své okolí.

Protokol o stanovení vnějších vlivů viz samostatná část projektové dokumentace označená B8.

5. Hlavní přívod a rozvody, rozvaděče:

Pro napájení objektu je navržena nová velkoodběratelská trafostanice o výkonu 2x800 kVA. Projekt trafostanice viz samostatná část PS 02.

V 1.PP je umístěna hlavní rozvodna NN. V ní jsou umístěny :

- Rozváděč NN – RH hlavní rozvaděč NN, do kterého jsou provedeny přívody z transformátorů a ze kterého jsou napojeny podružné rozvaděče v jednotlivých podlažích a pro jednotlivé technologické celky. Rozvaděč je skříňový sestavený ze 7 polí. První a druhé pole jsou přívodní s hlavním jističem, voltmetrem a ampérmetry. V obou polích bude i kompenzace transformátorů. Ve druhém poli je provedena ochrana proti přepětí svodiči kategorie „B“. Ze třetího až sedmého pole budou napájeny podružné rozvaděče objektu. Přívody z transformátorů budou provedeny třemi paralelními kabely CYKY 3Bx240+120 mm².
- Rozvaděč NN – DA hlavní rozvaděč NN pro odběry, které budou zálohovány z dieselagregátu. Strojovna DA je umístěná na střeše v části –C-. Součástí

dodávky DA je i rozváděč RDA, který je součástí dodávky. Rozváděč RDA se umístí ve strojovna v 7NP. Vývody z RDA se provedou do rozváděče RPZ1, který se umístí vedle rozváděče RDA ve strojovně / mezi sloupy č. 14-15/. Rozváděč RDA je o jednom poli. Rozváděč RPZ1 je skříňový sestavený z 1 pole. Z rozváděče RPZ1- se provede napojení zařízení umístěných na střeše. Jedná se o evakuační výtahy EV1,VE2,EV3,EV4, Rozváděče požárního větrání označeny RM7-1/D, RM7-2/D, RM7-3/D. Kabelovou stoupačkou se provede i svod kabelu do 1PP do rozvodny NN, kde se umístí rozváděč RPZ2. První pole je přívodní s hlavním jističem, voltmetrem a ampérmetry, je zde též přepěťová ochrana svodiči kategorie „B“. Z druhého a třetí pole budou napájeny zálohované odběry objektu. Přívod z rozvaděče převzetí zátěže bude proveden kabelem CHKE_V 3Bx185+120 mm².

- Rozvaděč RPZ1 a RPZ2 napojené z dieselagregátu zajišťují při výpadku napájení ze sítě NN vybrané odběry na záložní napájení.
- Rozvaděč kompenzační – je navržen typový kompenzační rozvaděč hrazený s obvodem LC (s regulátorem Novar o 10 stupních s výkonem 250 kVAr Rozvaděč slouží pro kompenzaci jalového výkonu vznikajícího provozem zařízení instalovaných v objektu.
- Rozvaděč centrálního napájení nouzového osvětlení. RNO Podrobný popis je v části osvětlení.

V rozvodně NN bude zřízena hlavní ochranná přípojnice budovy. HOP bude připojena na venkovní uzemnění a budou na něj připojeny ochranné uzemňovací přípojnice ve všech podružných rozvaděčích.

Hlavní rozvody budou provedeny kabely CYKY a budou vedeny v instalačních šachtách na roštích. Spolu s hlavními rozvody budou vedeny vodiče CY 50 mm², které budou propojovat HOP s ochrannými přípojnici podružných rozvaděčů.

Hlavní rozvody zálohovaných odběrů jsou kabely CHKE-V.

Podružné rozvaděče budou provedení skříňového a budou umístěny na chodbách jednotlivých podlaží. Připravené stavební otvory budou po montáži rozvaděčů a rozvodů zapraveny plechovými zákryty zhotovenými z plechu s povrchovou úpravou komaxitem. Zakrytí rozvaděčů je součástí dodávky interiéru.

Určení požární odolnosti rozvaděčů: Na chodbách / vč 1PP/ budou rozvaděče / R1,2,3,4,5/ s požární odolností EI30

Na hlavním schodišti budou rozvaděče / R6,7/ s požární odolností EI30.

Hlavní kabelové trasy:

Z rozvody se provede hlavní kabelová trasa . Rošty 2x500mm povedou pro silové vedení a 1x500mm pro vývody z RPZ2. Trasa kabelu se vyvede z rozvodny do venkovního prostoru a přes zeď zpět vstup do budovy do prostoru chodby. V prostoru garáže vedou rošty pod stropem v souladu s ostatními profesemi. Odbočky budou k jednotlivým jádrům, kde povedou stoupací vedení.

V jednotlivých v instalačních jádrech kde jsou umístěny rozvaděče se provede hlavní stoupací vedení do 6NP.. V podlahách jsou vynechány otvory 500x200mm pro protažení kabelů. Zde se umístí rošty . Pro rozvody z HR rošt R-500, pro vývody RPZ2 Rošt R-200mm. Rošty umístit nad sebou.

V 1NP se umístění na chodbě rošt nad podhledem . Rošt povede po chodbě i v části B, kde budou řešeny hlavní přívody pro rozvaděče R6 a 7 v patrech 2-6 NP.

Veškeré prostupy mezi požárními úseky nutno chránit protipožární ucpávkou / PPU/

6. Zásuvková instalace:

Veškeré rozvody pro zásuvkové obvody 230 V budou vodiči CYKY 3Cx2,5mm². Obvody pro zásuvky 3x400V budou dimenzovány podle požadovaného proudového zatížení.

Uložení zásuvkových obvodů bude provedeno:

Vývody z jednotlivých jader se provede v jádru v liště a dále pod okny ve žlabu / viz řez/ za parapetem. Po provedení sádkartonového zákrytu se provede rozmístění zásuvek do sádkartonové stěny..

V podlahových kanálech. Nebo trubkách pro napojení zásuvek na druhé straně budovy. Další rozvod je shodný s rozvodem ve žlabu pod oknem.

V kancelářích a laboratořích budou rozvody vedeny v kabelových žlabech umístěných na stěně pod parapety, případně pak v příčkách.

V podlahových kanálech vč umístění podlahových hnízd. Jedná se o kanceláře v 1NP a některých laboratořích.

V chemických laboratořích budou kromě zásuvkových obvodů provedeny v souladu s ČSN 33 2000-7-707 obvody pro připojení počítačů na uzemnění. Rozvody budou vodiči CY , pro připojení budou použity speciální zásuvky ze zdravotnického programu firmy ABB. Vývod vodiče CY se provede z rozváděče R, kde je provedena svorka OP.

Spínače budou osazeny ve výši 1,2m; zásuvky 0,4-0,6m nad podlahou. Zásuvky v laboratořích pak těsně pod parapetem okna nad pracovní plochou. Veškeré přístroje (vypínače, zásuvky) budou ze sortimentu (např. ABB) v barvě bílé.

Poznámka:

Výše uvedené výšky umístění přístrojů je orientační. Přesné rozmístění přístrojů bude v dalším stupni PD koordinováno s projektem laboratoří a projektem interiéru.

6.1 El. vyhřívání vjezdu do garáže.

Napojení se provede z rozváděče R.O5. Sjezd do garáže je rozdělen na 12 samostatných smyček, které jsou rozmístěny dle dilatací. El. ohřev se provede topnými kabely typ TO-2H 93 o výkonu smyčky 3kW. Napojovací krabice na topnou smyčku se umístí uvnitř budovy. Topné kabely se položí dle návodu.

Spodní betonová vrstva

Topný kabel

Krycí pojezdová betonová vrstva tl. 5 cm.

Ovládání sepnutí bude od sněžného a teplotního čidla, které se umístí dle výkresu.

Součástí el ohřevu bude i střední sběrný kanálek.

6.2 Vyhřívání okapů a vpustí :

Pro zajištění funkčnosti dešťových svodů v zimním období jsou navrženy topné kabely pro vyhřívání okapů na střeše nad 6.PN. Jsou navrženy topné kabely s měrným výkonem 20 W/m. Topný kabel bude dvojžilový. Do každého žlabu se umístí 2ks vyhřívacího kabelu, na každou stranu po jednom kabelu. Napojení bude z jednoho místa. Celkový počet smyček bude 6. Pro napojení svodů z 6NP do 5NP se provede el. ohřev svodů. Některé svody vedou ještě v podlaze v 5NP/ jsou delší/

Jejich ohřev se rozdělí na 26 samostatných částí. Silový kabel povede ve střešní konstrukci a u každého svodu se provede napojení. Jedná se o krátké svody v délce 4-20m. Napojení se provede z rozváděče R 7.5 , který se umístí v 7NP v místnosti rozvodny. Hlídání teploty bude pomocí sněžného, vlhkostního a teplotního regulátoru s čidly. Tyto čidla se umístí na severní stranu budovy. Trasy povedou převážně v podlaze. Výstupu z podlahy budou přes zděné příčky.

Na terase (5.PN) jsou navrženy dešťové vpusti s elektrickým vyhříváním. Tyto budou pouze napojeny kabelem CYKY 3Cx1,5 z nejbližšího rozváděče.

6.3 Napojení pisoáru a umyvadel na senzory.

Pro soc. zařízení v místnostech v část C1 se provedou vývody 230V pro napojení senzorových baterií.

Jeden vývod slouží pro pisoáry, druhý vývod slouží pro umývadla. Přesné umístění vývodu je nutno sladit s dodávkou sanity.

Trasa kabelu v podlaze. Výstup do spodní části pisoáru bude pod obložením.

6.4 Ovládání žaluzii.

Jedná o doplnění el. žaluzii na jednotlivých oknech dle předaného zadání. Motory budou 230V, 150W. Na jeden okruh lze napojit 6ks žaluzii.

Umístění ovládače bude v místnosti katedry z prostoru katedry. V ostatních místnostech v prostoru mimo betonové stěny.

El. rozvod v podlaze . Výstupu od ovládače k motoru žaluzii přes venkovní prostor v zateplení.

7. Technologické rozvody:

Laboratoře :

Instalace pro laboratoře budou provedeny podle požadavku projektu laboratorní techniky a podle požadavků uživatelů.

Vývody pro digestoře, pro pracovní stoly a pro jednotlivé přístroje (podle projektu technologie laboratoří), které jsou umístěny v prostoru bude provedeno v trubkách v podlaze s volným koncem 3,5 m.

V části laboratoří jsou navrženy podružné rozváděče, které umožní odpojení celé laboratoře bezpečnostním tlačítkem. Stejně tak i laboratoře, které jsou požadovány napojit na náhradní zdroj má podružné rozváděče.

V místech plynů je nutné zásuvku mít min 80cm od zdroje.

Antistatické podlahy v laboratořích budou provedeny speciální podlahovou krytinou s předepsanou vodivostí. Pro uzemnění budou v rozích místnosti instalovány krabice se svorkovnicí, které se připojí na ochrannou sběrnou PA nejbližšího patrového rozváděče. Pro vodivé spojení podlahové krytiny budou použity Cu pásky 20x0,5 mm délky 1 m.

Ve dvou komplexech laboratoří bude provedena faradayova klec. Klec bude provedena drátěnou svařovanou sítí (drát 6 mm, oka 100x100 mm zajistí stavba), která bude vodivě propojena vč . stropu a podlahy. Vodiče se na mřížovou síť u podlahy propojí/ pevné propojení např. letování/ svedou do uzemňovacích krabic / 4ks/ a připojí na Přípojnicí v nejbližším patrovém rozváděči.

Laboratoře optiky ve 4.PN budou propojeny trubkou HDPE 40/32 pro dodatečné uložení optického vlákna. Jedná se možné natažení ve žlabu v parapetním kanále pod okny.

Vzduchotechnika a chlazení :

Pro větrání a klimatizaci objektu jsou navrženy VZT jednotky (některé s chlazením přiváděného vzduchu). Veškerá VZT zařízení jsou umístěna na střeše.

Silové napojení je řešeno v profesi M+R.

V rámci rozvodu elektro se provede jen požadovaný přívod pro rozváděče umístěné v rozvodně v 7NP. Jedná se o rozváděče RM7.1, RM7.2, RM7.3. Provede se přívod dle kabelové listiny.

Hlavní napájení bude z rozvodny z HR umístěné v 1PP. Zálohované napájení se provede z RPZ1 umístěné na střeše v prostorách rozvodny.

Požární vzduchotechnika :

Řešeno stejně jako VZT.

Výtahy :

Pro napájení výtahů/ mimo evakuačních/ budou přivedeny kabely do nejnižší stanice a přes výtahovou šachtici vyvedeny do nejvyššího podlaží a budou ukončeny 4m volným vývodem. Čtyři výtahy budou napojeny bez zálohování, čtyři (označené jako evakuační) budou napojeny z náhradního zdroje. Pro tyto výtahy budou použity kabely s požadovanou požární odolností.

Horní patře výtahu se provede nasvětlení horní plošiny zářivkovým svítidla 2x36W vč. ovládání. Napojení se provede z patrového rozváděče .

Ostatní technologické zařízení :

Technologické vývody pro ostatní technologická zařízení budou řešena podle požadavků projektantů těchto částí. Sem patří :

- technologie stabilního hasícího zařízení- přívod zálohovaný 230V v 1PP – 1ks
- technologie bufetu- není řešena jen určen vývod v HR v 1PP.
- technologie předávacích stanic- samotný vývod v 1PP- 3ks
- technologie neutralizačních stanic- proveden rozváděč RM1.2 vývěvy
- technologie vodního prvku- zrušeno
- technologie pro závlahy a jezírko- zrušeno

Napojení slaboproudých zařízení :

Pro slaboproudá zařízení budou řešeny následující vývody :

- napojení rozvaděčů pro servery – zálohovaný vývod 400V/25A-. V servrovně se provede rozváděče pro jednotlivé vývody.. Jednotlivé rozváděče v 1-3NP a 4-5 NP se smyčkovitě napojí
- napojení kamer CCTV – kabel CYKY 3Cx1,5 z nejbližšího rozvaděče dle požadavku JIMI

- napojení expandérů EZS - kabel CYKY 3Cx1,5 z nejbližšího rozvaděče
- napojení digitálních hlasových majáčků - kabel CYKY 3Cx1,5 z nejbližšího rozvaděče – dle požadavku JIMI
- napojení zámků přístupového systému – kabel CYKY 3Cx1,5 ze zdroje v nejbližší rozvodně SLP- Dle požadavku JIMI

Pro zařízení AV techniky budou v místnostech 3.001, 2.005, 3.003, 5.007 řešeny následující obvody :

- videoprojektor – CYKY 3Cx1,5 z rozvaděče RAV 3.001b
- katedra – CYKY 3Cx1,5 z rozvaděče RAV 3.001b
- kamera – CYKY 3Cx1,5 z rozvaděče RAV 3.001b
- ovládání plátna – CYKY 5Cx1,5 z rozvaděče RAV 3.001b
- ovládací plátno v samostatných učebnách – napojeno bude z katedry -AV2 ovládání bude dálkově.

Pro zařízení AV techniky budou v ostatních místnostech řešeny následující obvody :

- videoprojektor – CYKY 3Cx1,5 z nejbližšího patrového rozvaděče
- katedra – CYKY 3Cx1,5 z nejbližšího patrového rozvaděče

Tento projekt řeší:

- napojení požárních oken – jejich pohonů , ovládacích tlačítek a čidlo vítr déšť
- jedná se jen o kabelové rozvody bez dodávky pohonů oken eventuelně jejich krabic bezpečnostního a ovládacího tlačítka a řídicí ústředny a čidla vítr déšť.

Podklady a schéma rozvodu byly předány p. Vackem..

8. Napájení ZOKT

Rozvodná soustava – přívod - 3NPE, 400V, 50Hz, 400V
Vývody k pohonu - 2x24V, DC, TT

Ochrana před NDN – samočinným odpojením od zdroje
Přepážkami, kryty, izolací

Instalovaný Výkon - 25Wx 46 pohonu – 1150kW

Počet samostatných smyček – 10ks

Technické řešení:

Dodavatel požárního větrání dodá řídicí jednotku RZN. Tato jednotka se umístí v serverovně v 3NP. Napojení se provede kabelem E90 z DA rozváděče R3.6 Z této ústředny se provede 10ks kabelových smyček dle schématu rozvodu. Jednotlivá požární okna se budou pro jednotlivá podlaží smyčkovat. Kabel se bez přerušení vyvede k jednotlivých požárním oknům ponechá se rez. 2m a kabel povede k dalšímu požárnímu oknu.

Dodavatel požárních oken si provede rozpojení kabelu přes vlastní krabici a této ústředny se provede 10ks kabelových smyček dle schématu rozvodu. Jednotlivá

požární okna se budou pro jednotlivá podlaží smyčkovat. Kabel se bez přerušení vyvede k jednotlivých požárním oknům ponechá se rez. 2m a kabel povede k dalšímu požárnímu oknu.

Dodavatel požárních oken si provede rozpojení kabelu přes vlastní krabici a napojení pohonu oken.

Pro požární okna v 6NP se provede samostatný vývod pro otvírání výstupu na střechu. Vypínač pro otvírání oken se umístí dle požadavku dodavatele.

Vypínač pro bezpečnostní vypnutí se umístí v 6NP. Pracovní vypínač QM1 se umístí ve vrátnici.

Vývod pro čidlo déšť ,vítr se vyvede na střechu a ukončí se s rez. 5m. Přesné umístění určí dodavatel zařízení.

9.Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím:

Základní ochrana bude samočinným odpojením od zdroje dle ČSN 33 2000-4-41, čl.413-1; zvýšená ochrana bude doplňujícím pospojováním dle čl.413.1.6 uvedené normy. V umyvárnách bude provedeno ochranné pospojování dle ČSN 33 2000-7-701, čl.701.413.1.6. Elektroinstalace v prostoru sociálních zařízení bude napojena z proudového chrániče se jmenovitým vybavovacím rozdílovým proudem do 30mA.

V chemických laboratořích bude provedena zvýšená ochrana proti unikajícím proudům dle ČSN 33 2000-7-707.

Ve všech prostorách, kde budou instalace provedeny v ocelových žlabech bude provedeno připojení těchto konstrukcí na ochrannou přípojnici v nejbližším podružném rozvaděči.

V určených prostorách laboratoří bude provedena instalace pro antistaticky vodivé podlahy.

10.Ochrana proti přepětí:

Pro ochranu proti přepětí je zvolen systém kaskádové ochrany dle IEC 1312-1 s přihlédnutím k IEC 664. Vlastní provedení třístupňové ochrany bude dle normy ČSN EN 33 0420. V rozvaděčích v hlavní rozvodně budou instalovány svodiče bleskového proudu **třídy B** s přenosovou schopností min. 60 kA a předřazenou tavnou pojistkou. V podružných rozvaděčích budou osazeny přepětové ochrany **třídy C** (druhý stupeň) s min. propustností 5-20 kA při definitivní rázové vlně 8 kV/20 mikrosekund. Nutno respektovat min. vzdálenost mezi 1. a 2. stupněm stanovenou výrobcem. Podkritická vzdálenost bude uměle prodloužena omezovací impedancí (7 mikroHenry). Třetí stupeň přepětové ochrany- **třídy D** bude součástí zásuvek NN. Jedná se o varistorovou přepětovou ochranu kombinovanou se síťovým filtrem se signalizací poruchy dle DIN VDE 0675-část 6. Tato ochrana bude u zásuvek pro napájení datových a telekomunikačních přístrojů. Přepětovou ochranou třídy D se signalizací poruchy dle DIN VDE 0675-část 6 budou opatřeny zásuvky určené pro napájení výpočetní techniky.

11. Náhradní napájení :

Pro napájení vybraných důležitých obvodů je navržena instalace náhradního zdroje dieselagregátu. Náhradní zdroj je řešen samostatnou částí projektu PS 04.

12. Závěrem :

Elektromontážní práce budou prováděny odbornou autorizovanou firmou a provedení elektroinstalace musí odpovídat platným předpisům a normám.

Před uvedením zařízení do provozu bude provedena výchozí revize dle ČSN 33 1500 resp. ČSN 3302000-6-61.

Materiály, které jsou stanovenými výrobky ve smyslu nařízení vlády 163/02 Sb., musí mít zhotovitelem stavby dodány doklady o tom, že bylo k těmto výrobkům vydáno prohlášení o shodě výrobcem či dovozcem.

13:CHRÁNĚNA CESTA/ POŽÁRNÍ/

V 1np v části –B- v místě centrálního schodiště je chráněná požární cesta. Je zde kabelový rozvod v podhledu, který není požárně odolný- Nutno proto žlaby a tím i kabely chránit protipožární přepážkou s odolností E30. Jedná se o kabely, které vedou do vyšších podlaží. V obou částech , kde jsou stoupačky .

Světelné a ostatní kabely budou chráněny požárním nástřikem. Rozváděč R1.3 bude chráněn v EI30