

MAREK FRANK

ARCHITEKT

ORLÍ 22, 602 00 BRNO

ČESKÁ REPUBLIKA

WWW.ATELIERFRANK.COM

FRANK@ATELIERFRANK.COM

TELEFON: (+420) 605 425 258



spol. s r.o.

612 00 BRNO, Srbská 9

Výzkumné a vývojové centrum  
ELISABETH PHARMACON

Stavební úpravy a nástavba

Brno, Rokycanova 5

Stavebník:

ELISABETH PHARMACON, spol. s r.o.

STUPEN

DSP/DPS

DATUM

9. 11. 2015

ČÁST

D.1.4 Technika prostředí staveb

D.1.4.3 Elektroinstalace

Projektant: Ing. Karel Rychlý

TECHNICKÁ ZPRÁVA

ČÍSLO

D.1.4.3.01

## **1.ÚVOD :**

Tento díl projektu řeší silnoproudý a slaboproudý el. rozvod pro stavební úpravy objektu Rokycanova 5, Brno „Výzkumné a vývojové centrum ELISABETH PHARMACON“, v rozsahu prováděcí projektové dokumentace.

## **2.VÝCHOZÍ PODKLADY :**

- stavební výkresy objektu
- podklady - stávající objekty
- požadavky technologie laboratoří

## **3.TECHNICKÁ DATA :**

Napěťová soustava : 3NPE ~ 50Hz, 400 V / TN-C-S

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí do 1000V:

- automatickým odpojením od zdroje v soustavě TN a proudovým chráničem

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí do 1000V:

- krytím, izolací

Instalovaný výkon nový, nárůst Pi: 14,1 kW

Výpočtové zatížení nové, nárůst Ps: 9,8 kW

Zajištění dodávky el. energie: III. stupeň., vybrané obvody I.stupeň

### **3.1 Napěťové soustavy**

- a) 3+PEN, 400 / 230 V, 50 Hz - TN-C
- b) 3+N+PE, 400 / 230 V, 50 Hz - TN-S

### **3.2 Ochrana před úrazem el. proudem**

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41ed.2 bude provedena ochrana při poruše:

Základní – automatickým odpojením vadné části od zdroje v síti TN, čl. 413.1

Zvýšená – ochranným pospojováním vodivých prvků s nejbližší vodivou konstrukcí, která je chráněna v provozním souboru silnoproudu, čl. 413.1.6

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed.2 bude provedena základní ochrana:

Izolací čl. 412.1

Krytím čl. 412.2

U hlavního rozvaděče je hlavní ochranná přípojnice (HOP) v souladu s výše uvedenou normou. S touto hlavní ochrannou přípojnici budou mimo části uvedené v normě ČSN 33 2000-4-41ed.2 (uzemnění – náhodné i strojené, kovové konstrukce a armatury objektu, uzemnění hromosvodu, potrubí všech médií vstupující do objektu ..... ) spojeny i vodiče PE v podružných rozvaděčích, napojeno z rozvodů uzemnění. Podle požadavku VZT bude vzduchotechnické potrubí spojeno se soustavou uzemnění a tlumící plátina budou překlenuta vodiči CYY 6 mm<sup>2</sup> barva izolace z/ž.

### **3.3 Předpisy a normy**

Dokumentace a dodávka bude provedena podle platných zákonů, vyhlášek a podle předpisů ČSN platných v době zpracování.

Nejdůležitější z nich uvádíme :

ČSN 33 0010 Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.

ČSN 33 0120 Normalizovaná napětí IEC 4/93.

ČSN EN 60446 ed.2 Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi.

ČSN EN 60529 Stupně ochrany krytem.

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

ČSN 33 1310 ed.2 Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace

ČSN 33 1500 Revize elektrických zařízení

ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Všeobecné předpisy pro elektrická zařízení

ČSN 33 2000-4-46 ed.2 Odpojování a spínání

ČSN 33 2000-1 ed.2 Elektrická zařízení - Část 1 : Rozsah platnosti, účel a základní hlediska

ČSN 33 2000-3 Stanovení základních charakteristik

ČSN 33 2000-4-41 ed.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-4-47 Opatření před úrazem elektrickým proudem

ČSN EN 50110-1 ed.2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních

ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování

ČSN EN 12464-1 Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů, Část1: Vnitřní pracovní prostory

### 3.4 Ochrana proti přepětí

Přepětí šířící se po napájecích sítích je třeba omezovat ve třech stupních rozdělených podle schopnosti svést určitou hodnotu svodového proudu a to opakovaně, aniž dojde k poškození přepětíové ochrany nebo ke změně jejích parametrů. Každý stupeň je charakterizován jmenovitou úrovní svodového proudu a maximálním zbytkovým napětím při jmenovité úrovni svodového proudu.

1. stupeň ochrany (jiskřiště) dle ČSN 33 0420 pro kategorii impulsní odolnosti IV pro umístění na začátku nebo v blízkosti začátku přívodu el. energie v budovách (hlavní rozvaděče, do skříní RIS nebo PS). Slouží k ochraně spotřebičů proti přímému úderu blesku do rozvodné sítě. Mezní svodový proud má hodnotu 100kA (10/350μs) pro každý pól. Je určen pro montáž do rozvaděče a používá se zejména k ochraně el. zařízení v IT, TT a TN sítích – třída svodiče „B“.

Indikace stavu je provedena červeným signalizačním terčem. Ochrany lze použít paralelně, čímž lze docílit větší svodový proud na pól. Pro minimalizaci zbytkového napětí se doporučuje připojení na PE vodiče ze středu propojovacího pásku. Po nainstalování přepětíových ochrany je třeba vždy po 1/2 roce nebo každé bouřce provést kontrolu. Z důvodu zkratové odolnosti je předepsané maximální předjištění svodičů dle typu a výrobce.

2. stupeň ochrany (varistor) dle ČSN 33 0420 pro kategorii impulsní odolnosti III pro umístění do podružných rozvaděčů (bytových rozvodnic). Slouží k ochraně proti pulznímu přepětí je charakterizován nižším svodovým proudem. Mezní svodový proud má hodnotu až 40kA (8/20μs) pro každý pól. Je určen pro montáž do rozvaděče a používá se zejména k ochraně el. zařízení – třída svodiče „C“.

Indikace stavu je provedena červeným signalizačním terčem. Po nainstalování přepětíových ochrany je třeba vždy po 1/2 roce nebo každé bouřce provést kontrolu. Z důvodu zkratové odolnosti je předepsané maximální předjištění svodičů dle typu a výrobce.

3. stupeň ochrany dle ČSN 33 0420 pro kategorii impulsní odolnosti II pro umístění do síťové zásuvky 230V/ 50Hz pro sítě TN-C a TN-S. Ochrana je vybavena vf filtrem-pásmovou zádrží 150kHz až 30MHz – třída svodiče „D“. Slouží k ochraně proti přepětíovým špičkám a jako ochrana proti vf rušení. Mezní svodový proud má hodnotu 4kA a maximálně 8kA (8/20μs) pro každý pól.

Přepětíová ochrana je průchozí a je nutné ji zapojit až za jištění 16A ÷ max. 32A dle typu a výrobce. Přenosné prodlužovací šňůry s ochrannou 3. stupně musí být za ochranou použit trojžilový pohyblivý vývod k chráněnému zařízení.

V hlavním rozvaděči bude instalována kombinovaná přepětová ochrana typu 1 + 2. Tyto svodiče budou zapojeny paralelně k přívodu. Svodič přepětí typu 3 obecně instalován nebude. Na přání investora může být instalována v každé první zásuvce na zásuvkovém vývodu z rozvaděče.

Pro zajištění správné funkce ochrany proti přepětí je nutno vždy po půl roce nebo po každé větší bouři provést kontrolu ochrany a při poruše, která je signalizována, provést jejich případnou výměnu.

#### **4. TECHNICKÝ POPIS :**

##### **4.1 Připojení řešené části objektu:**

Vnější připojení objektu jako celku zůstane stávající.

Jedná se pouze o stavební úpravy stávajícího objektu a nástavbu objektu. Objekt je používán, stávající el. instalace je funkční a vyhovující. V objektu je stávající místnost el. rozvodny s funkčním hlavním rozvaděčem, který napájí budovu v současné době.

Předpokládáme, že nově navržené rozvody budou připojeny ze stávajícího rozvaděče, po úpravě přístrojové náplně – doplnění vývodového jističe 63A/ 3.fáz..

Na stávající rozvody bude připojena nová rozvodnice R-B-2, ze které budou připojeny další dvě rozvodnice R1-2 a R2-2 a část el. spotřebičů nových prostor.

Měření spotřeby elektrické energie zůstává stávající.

##### **4.2 Vnitřní rozvody:**

###### **4.2.1 Světelný rozvod:**

El. rozvod bude proveden kabely CYKY pod omítkou. Pro osvětlení interiéru bude použito typových svítidel. V prostoru laboratoří jsou zvoleny typy zářivkových svítidel s prizmatickými kryty optického systému z důvodu snadného a častého čištění svítidel. Typy svítidel jsou v P.D. doporučeny, avšak investor si může zvolit i jiné odpovídající typy, podobných světelně – technických parametrů.

Ovládání svítidel bude od vstupů do místností. Vypínače budou umístěny cca ve výšce 110 cm svým spodním okrajem nad podlahou.

Intenzita osvětlení a umístění míst zrakového úkolu byly voleny s ohledem na výpočet umělého osvětlení a druh vykonávané činnosti dle ČSN EN 12464-1.

Veškeré prostupy požárně dělícími konstrukcemi musí být utěsněny. Hmoty použité pro utěsnění směřují mít stupeň hořlavosti nejvýše C1, – např. protipožární malta CP 636 nebo elastický protipožární tmel CP 601 od firmy HILTI.

Vně objektu budou osazena zemní svítidla při vstupním chodníku do objektu. Ovládání venkovního osvětlení bude provedeno volitelně – buďto pohybovými čidly, nebo v manuálním režimu, ručně.

###### **4.2.2 Zásuvkový rozvod:**

Zásuvkový el. rozvod bude proveden kabely CYKY uloženými pod omítkou a z části v plastových parapetních instalačních kanálech. Zásuvkové rozvody budou tvořeny jednofázovými zásuvkami.

V místnostech v nichž je umístěna sprcha (prostor umývárny) ve smyslu ČSN 33 2000-7-701 ed.2 budou všechny elektrické obvody vybaveny proudovým chráničem s vypínacím residuálním proudem nepřesahujícím 30mA.

Přesné umístění zásuvek v prostoru tzn. polohu a výšku určí investor dle skutečného umístění zařízení. Zásuvky v laboratoři budou většinou 130cm nad podlahou spodním okrajem, především však dle technologie laboratoře.

Veškeré prostupy požárně dělícími konstrukcemi musí být utěsněny. Hmoty použité

pro utěsnění smějí mít stupeň hořlavosti nejvýše C1,– např. protipožární malta CP 636 nebo elastický protipožární tmel CP 601 od firmy HILTI.

#### 4.2.3 Technologický rozvod:

V objektu se jedná o připojení laboratorních (výrobních) zařízení.

Technologické spotřebiče budou připojeny dle jejich skutečného umístění. Vývody budou pro tato zařízení připraveny z odpovídajících rozvodnic daných místností. El. spotřebiče s příkonem převyšujícím 1 kW budou každý připojen na zvláštní, samostatně jištěný vývod z rozvaděče, resp. zvláštní zásuvku.

Bude provedeno ochranné pospojování všech kovových částí a technologických zařízení.

#### 4.2.4 Doplnění datového rozvodu:

Datové a sdělovací rozvody budou připojeny ze stávající instalace budovy.

V objektu jsou stávající datové racky strukturované kabeláže osazené příslušnými patch panely, switchy, a jinými odpovídajícími zařízeními.

Tato dokumentace řeší pouze přivedení datových kabelů od míst koncových účastnických zásuvek do výše zmíněného místa datových skříní.

Telefonní a datový rozvod (strukturovaná kabeláž) bude proveden vodiči UTP Belden cat.6 a bude uložen buď v instalačních parapetních žlebech, nebo v instalačních trubkách ve zdivu a od jednotlivých datových zásuvek bude sveden ke stáv. patch panelu.

Jednotlivé telefonní a datové porty budou do patch panelu zapojeny hvězdicovitě. Budou instalovány dvouportové zásuvky RJ45/RJ45, pro datové rozvody Ethernetové sítě, nebo RJ11 pro telefon, pokud bude mít investor požadavek na telefonní vývody. Ke každé dvouportové zásuvce budou přivedeny dva datové kabely.

#### 4.3 Souběh kabelu NN s kabely sdělovacími a dalšími rozvody :

V případě souběhu kabelu NN se sdělovacími kabely na vzduchu musí být dodržena vzdálenost při souběhu do 5m 3 cm a při souběhu nad 5m 10cm.

Pro další souběhy a křížení kabelů s technickými sítěmi platí norma ČSN 73 60 05.

V případě souběhu kabelu NN s vodovodní sítí musí být dodržena vzdálenost 40 cm. "

V případě souběhu kabelu NN s rozvody ÚT musí být dodržena vzdálenost 30 cm.

V případě souběhu kabelu NN s rozvody kanalizací musí být dodržena vzdálenost 50 cm.

V případě souběhu kabelu NN s rozvody plynu musí být dodržena vzdálenost 40 cm.

V případě souběhu kabelu sdělovacího s rozvody ÚT musí být dodržena vzdálenost 80 cm v případě, že nechráněné vedení prochází ve společném prostoru s horkovodem. Jinak platí údaje jako pro kabely NN. V případě křížení kabelu NN se sdělovacími kabely a plynovodem musí být dodržena vzdálenost 10 cm, s vodovodem 20 cm a s rozvody ÚT a kanalizace 30 cm.

#### 4.4. Ochrana před nebezpečným dotykem do 1000 V:

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí bude provedena automatickým odpojením od zdroje v soustavě TN-S, proudovým chráničem a doplňkovým pospojováním.

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí bude provedena izolací a krytím. Ochranným prvkem bude jistič.

V soc. zařízení, a všech technologických místnostech bude provedena navíc ochrana pospojováním vodičem nejméně CY 6z/ž.

#### 4.5. Hromosvod

Objekt je vybaven stávajícím systémem hromosvodu, včetně stávající zemnicí soustavy. Tento systém bude zachován, avšak musí být rozšířen tak, aby pokryl nástavbu objektu a aby byl v řešené části v souladu s ČSN EN 62305-2.

#### Základový zemnič

Zemnicí soustava je bude doplněna jako strojený zemnič, který je a bude vytvořen zemnicími tyčemi a zemnicím páskem FeZn 30x4 mm vedeným kolem – kde je to možné. Nově položený zemnicí pásek bude připojen na stávající zemnič stávající budovy. V místech svodů hromosvodu bude doplněn zemnicí tyčí u každého svodu. Přizemnění hlavního rozvaděče resp. HOP v místnosti rozvodny je stávající .

#### Hromosvod

Objekt má pultovou střechu s malým sklonem. Objekt je stanoven do třídy LPS III. Hladina ochrany před bleskem je LPL III, kdy maximální hodnoty bleskového proudu jsou 100kA,  $W/R=2,5\text{MJ}/\Omega$  (pro LPL III). Z těchto údajů je dle ČSN EN 62305-1 stanoven poloměr valivé koule pro LPS III = 45m.

Základem ochrany před účinky atmosferické elektřiny byla zvolena soustava jímacích tyčí s vedením jímacího vodiče v nejvyšší části pultové střechy - metoda ochranného úhlu. Jímací tyče při navrženém umístění svým ochranným úhlem pokryjí celý prostor střechy (pro dané výšky a třídu LPS). Vedení na střeše půjde po typizovaných příchýtkách.

Typ LPS: upevněný na stavbě. Ke spojení vnějšího LPS a vodivých instalací objektu dojde až na úrovni terénu.

Svody hromosvodu budou provedeny standardně po fasádě objektu, vzdálenost dvou sousedních svodů bude v průměru 15m a nesmí přesáhnout 18m obvodu budovy.

Jímací vedení bude provedeno vodičem AlMgSi 8mm.

Zemnič bude připojen na svody a svorkovnici hlavního pospojování. V případě nutnosti se v místě svodů doplní další zemnicí tyče, propojené se základovým zemničem. Vedení v zemi (k hlavnímu zemniči) bude provedeno vodičem FeZn 10mm. Spoje v zemi budou svorkovány a zalaty asfaltem, aby nekorodovaly.

Každý svod bude připojen na zemnicí tyč. Jednotlivé svody budou připojeny na uzemnění přes zkušební svorky. Zemní odpor svodu nesmí překročit hodnotu 10 Ohmů. Provedení bude odpovídat ČSN EN 62305-2.

### **5. BEZPEČNOST PRÁCE :**

Havarijní vypnutí el. instalace bude možno provést hl. jističi v hlavním rozvaděči pro řešenou část objektu

Osoby určené k údržbě a opravám el. zařízení musí být alespoň pracovníci znalí, dle vyhl. č.50. Po provedení montáže el. instalace musí být provedena revize a vypracována revizní zpráva.