



Farského 43/4  
779 00 Olomouc

## IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

Název stavby : CENTRUM ZAHRANIČNÍ SPOLUPRÁCE  
Část : D 1.4.h – Zařízení slaboproudé elektrotechniky + MaR  
Místo stavby : Olomouc, tř. Svobody 8  
Kraj : Olomoucký  
Investor : UP OL, Křížkovského 8, 771 47 Olomouc, IČ: 61989592  
Generální projektant : Atelier A, ul. 8. Května, 779 00 Olomouc,  
Ing. Jiří Tomeček, IČ: 15505961  
Projektant specialista : MULTINET, s.r.o., Farského 43/4, Olomouc, IČO: 60776978  
Odpovědný projektant: Miroslav KAREL, autorizovaný Ing., ČKAIT 1200715  
Stupeň PD : Dokumentace pro stavební povolení

červenec 2020

## **TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### ***Stručný rozsah projektu***

Projektová dokumentace řeší zařízení slaboproudé elektrotechniky (slaboproudé rozvody) - v budově UP Olomouc na třídě Svobody 8, která projde vnitřní rekonstrukcí v rámci akce „Centrum zahraniční spolupráce“ (CZP).

SLP instalace budou řešeny v tomto rozsahu:

- Strukturovaný kabelový rozvod (SKR)
- Připojení na síť elektronických komunikací UP OL
- Telefonní ústředna + telefonní komunikátory
- Elektronická kontrola vstupu (EKV)
- Poplachový tísňový a zabezpečovací systém (PTZS) – dříve EZS
- IP Kamerový systém (CCTV)
- Rozvod TV/SAT
- Tísňové volání z WC ZTP
- Regulace těles ústředního vytápění – IRC + MaR

### ***Přehled výchozích podkladů a jednání***

- jednání s generálním projektantem a architektem
- konzultace s investorem a se zástupci uživatele
- konzultace s Centrem výpočetní techniky CVT UP OL
- stavební projektová dokumentace objektu
- technické podklady použitých technologií
- platné technické normy a vyhlášky
- Požárně bezpečnostního řešení stavby

### **STRUKTUROVANÝ KABELOVÝ ROZVOD (SKR)**

Pro napojení počítačů a případně jiných zařízení (wifi routery, IP kamery, síťové tiskárny, plotry, apod.) na datovou síť LAN UP OL a pro připojení IP telefonních (TLF) nebo klasických pobočkových TLF přístrojů bude v budově CZP UP OL instalován strukturovaný kabelový rozvod (SKR). Všechny kabely datové sítě budou zakončeny v 19“ datových rozvaděčích umístěných v místnosti rozvodny SLP č. 2.06 (serverovna) ve 2.NP. V této místnosti budou soustředěny i přívody telefonní a optické sítě UP OL a další slaboproudá zařízení.

### ***Kategorie rozvodu, normy***

Strukturovaný kabelový rozvod je navržen v kategorii CAT 6 v nestíněném provedení. Kabeláž umožní přenos až 1 Gbit Ethernetu na celkovou vzdálenost 100 m od datového rozvaděče. Šířka pásma je 250 MHz. Bude použit systém, který odpovídá plně všem požadavkům na kategorii CAT 6 – dle příslušných mezinárodních dokumentů TIA/EIA. Na komponenty kabelážního systému je standardně poskytována záruka 3 roky, v případě certifikované instalace platí prodloužená záruka 15 – 20 let na celý systém.

Rozvod musí splňovat požadavky normy ČSN EN 50173, ČSN EN 50288, instalace dle ČSN EN 50174 a dále budou splněny normy EN 50081, EN 50082, EN 55022.

### ***Datové rozvaděče***

Datové rozvaděče budou umístěny v místnosti pro SLP technologie (serverovna) č. 2.06 ve 2. NP. Budou zde osazeny 19“ skříň Rack výšky 45 U, půdorys 800 mm x 800 mm s prosklenými uzamykatelnými dveřmi. Místnost bude vybavena klimatizací.

Datové rozvaděče budou osazeny příslušným počtem patch panelů pro 24 modulových konektorů CAT 6 UTP a příslušným počtem aktivních prvků – switchů, některé v provedení PoE. Pro snadnější organizaci kabelů budou mezi switchi a patch panely osazeny vyvazovací panely 2U. V dolní části skříně budou osazeny rozvodné panely pro silové napájení s přepěťovou ochranou a jednotky UPS.

Do některých rozvaděčů budou dále umístěny pro optické propojení 1U optické vany ODF s čelem pro osazení 24 ks optických konektorů E2000 nebo SC.

**Všechny aktivní a pasivní prvky osazené v rozvaděčích budou dodány s ohledem na kompatibilitu se stávajícími datovými prvky použitými v současných serverovnách univerzity a standardy, které vyžaduje Centrum výpočetní techniky UP OL (CVT).**

Všechny použité optické kabely budou SM 9/125, gelové, LS0H, univerzální. Metalické datové kabely budou v provedení LS0H.

### ***Horizontální kabeláž, zásuvky***

Pro kabeláž k datovým zásuvkám budou použity čtyřpárové kroucené kabely UTP, 100 OHM, CAT 6 nestíněné v provedení LS0H (bezhalogenové). Musí být dodrženy požadavky normy na celkovou délku horizontální kabeláže – do 100 m včetně přípojného patch kabelu k počítači.

### ***Datové zásuvky***

Budou použity datové zásuvky s porty RJ 45 splňujícími požadavky norem ČSN EN 50173-1 na komponenty CAT6. Provedení zásuvek bude tvarově a barevně sladěno se zásuvkami pro silnoproudé rozvody. Některé datové zásuvky budou modulové 22,5 x 45 mm nebo 45 x 45 mm a budou osazeny do elektroinstalačních podlahových krabic, instalovaných do podlah vybraných učeben a některých místností. V podlahových krabicích budou dále modulární zásuvky 45 x 45 pro silové napájení a v některých

případech i modulární zásuvky pro AV. Ostatní datové zásuvky budou instalovány do klasických přístrojových krabic zapuštěných do stěn místností.

Datové zásuvky označené CCTV, WIFI, budou zakončeny v prázdné přístrojové krabici s víčkem konektorem (Keystonem) RJ 45 CAT 6 UTP. Tyto zásuvky jsou určeny na připojení IP CCTV kamer, WIFI routerů. Budou připojeny do switchů s PoE, proto není nutné instalovat u nich silovou zásuvku. Předpokládá se, že tyto přístrojové krabice s konektory budou ukryty v podhledech anebo budou zapuštěny do stěn pod stropem a pak pohledově překryty připojovaným zařízením.

### ***Měření na kabelech***

Po montáži datových kabelů a kabelových souborů budou provedena předepsaná akceptační měření elektrických parametrů kabelů pro tuto kategorii rozvodu a investorovi budou předány měřicí protokoly. Propojení optickými kabely budou proměřena přímou optickou metodou.

### ***Požadavky na jiné profese***

Ke každému datovému rozvaděči bude přiveden samostatně jištěný přívod 230 V 50 Hz a dále zemnicí zelenožlutý vodič CY 10 pro připojení na společný zemnicí bod budovy.

V místnosti s datovými rozvaděči bude podlaha v antistatické úpravě a bude vybavena klimatizací. Každé pracovní místo s datovou zásuvkou bude opatřeno min. 1 ks dvouzásuvky napájecí sítě 230 V AC, která bude chráněna přepětíovou ochranou.

## **PŘIPOJENÍ NA SÍŤ ELEKTRONICKÝCH KOMUNIKACÍ UP OL**

V budově UP OL na tř. Svobody 8 se nachází v 1.PP optický uzel UP OL, který je nutné i po dobu přestavby budovy zachovat. V současné době se nachází v místě budoucí místnosti 0.10.

Optický rozvaděč bude nutné přemístit v rámci této místnosti do budoucí niky, která vznikne po zrušení průchodu z m.č. 0.10 do budoucí chodby 0.02.

Bude nutné zachovat optické propojení do Vědecké knihovny včetně optického napojení na MP OL, do Obchodní akademie, do ul. Ostružnická – vše i při rekonstrukci budovy do doby, než bude případně nahrazeno novými optickými propojeními.

Konektivita na síť elektronických komunikací (na datovou síť) Univerzity Palackého v Olomouci bude do nové serverovny vybudována připojením na tento optický uzel kabelem SM 9/125 12 vl.

Další možná konektivita bude zabezpečena metalickým propojením nové serverovny na stávající účastnický rozvaděč sítě elektronických komunikací (SEK) CETIN, který se nachází v místnosti 0.32 v 1. PP budovy. V souběhu s metalickým kabelem bude uložena optická mikrotrubička pro případné budoucí napojení na optickou SEK CETIN.

## **TELEFONNÍ ÚSTŘEDNA + TLF KOMUNIKÁTORY**

### ***Telefonní ústředna***

Pro napojení pobočkových stanic na telefonní ústřednu UP OL bude provedeno přemístění stávající telefonní ústředny z místnosti vedle vrátnice do nového datového rozvaděče v nové serverovně v m.č. 2.06 ve 2. NP.

Pobočkové výstupy budou z ranžirovacího pole telefonní ústředny napojeny na TLF patch panely CAT 3 umístěné v jednotlivých datových rozvaděčích. Připojení jednotlivých tlf poboček bude pak řešeno přes strukturovaný datový rozvod.

### ***Telefonní komunikátory***

U vchodů do budovy budou umístěny telefonní pobočkové komunikátory, které umožní přímou volbu na vybrané tlf pobočky. Mimo hlasové komunikace umožní i dálkové odjištění zámku vstupních dveří z pobočkové telefonní stanice.

Telefonní komunikátor bude umístěn také v prostoru před vrátnicí – ten bude mít mimo dvou až čtyřech přímých tlačítek i číselnou klávesnici pro volbu jakéhokoliv čísla v rámci univerzitní pobočkové ústředny.

## **SYSTÉM ELEKTRONICKÉ KONTROLY VSTUPU (EKV)**

Přístup do vybraných prostor budovy (vchody, vybrané kanceláře, vybrané učebny, knižní archivy apod.) a pohyb osob po budově bude řešen systémem elektronické kontroly vstupu. Čtečky bezkontaktních karet budou přes své rozhraní ovládat elektrické a elektromechanické zámky dveří. Do vybraných místností tak bude umožněn přístup pouze oprávněným osobám.

### ***Přístupový systém – kabeláž***

Řídící jednotky a napájecí zdroje přístupového systému budou osazeny v serverovně. Odtud bude proveden kabelový rozvod pro dveřní terminály. Pro napájení zámků budou použity kabely např. CYSY 2x1,5 a speciální kabel 2x1,0 + 2x2x2x0,2 pro napájení blízkých terminálů a datovou komunikaci. Kabely budou uloženy stejným způsobem jako kabely datové.

Na jednu řídicí jednotku lze zapojit až 32 dveřních terminálů. Všechny zámky dveří (elektromechanické i elektromagnetické) budou osazeny signalizací. Řídící jednotky EKV mají výstup do sítě Ethernet pro jejich programování a spojení s případným systémem BMS přes TCP/IP protokol. Umístění řídicí jednotky se předpokládá v místnosti č. 2.06 určené pro SLP rozvody.

Systém EKV bude plně kompatibilní se stávajícím systémem univerzity.

### ***Předpisy a normy***

Instalace veškerých součástí slaboproudých rozvodů bude provedena dle platných norem, především norem ČSN 34 2300, ČSN 33 2000-5-52, ČSN 33 2000-4-41 a souvisejících norem.

***Požadavky na jiné profese***

Napájení zdrojů pro zařízení EKV bude zajištěno ze samostatně jištěného přívodu od silnoproudého rozvaděče určeného pro SLP rozvody. Systém bude mít vlastní zálohování napájení – ze zdrojů s bateriemi.

***Výchozí revize zařízení a zkušební provoz***

Po ukončení montáže, oživení a odzkoušení systému bude provedena výchozí revize podle ČSN 331500.

**POPLACHOVÝ ZABEZPEČOVACÍ A TÍŠŇOVÝ SYSTÉM (PZTS)*****Předpisy a normy***

Instalace veškerých součástí PZTS (dříve EZS) bude provedena dle platných norem, především norem ČSN 33 4590, ČSN EN 50 131-1, ČSN EN 50 131-1/Z1, ČSN 34 2300, ČSN 33 2000-4-41 a souvisejících norem.

Prvky používané v systémech PZTS musí být podle norem typově přezkoušeny akreditovanou zkušebnou.

***Popis systému a jeho prvků***

Systém PZTS je určen pro ochranu majetku a osob a zamezení neoprávněných vstupů do vybraných částí objektu. Systém umožňuje spolehlivou a rychlou detekci narušení střežených prostor. Bude provedena základní plášťová ochrana objektu 1.NP budovy a dále pak ochrana některých vybraných prostor v budově VTP.

Budou použity detektory – pohybové - duální, magnetické, a případně další hlásiče, které bude vyžadovat provoz – např. tísňová tlačítka apod. Ústředna umožní rozdělit systém PZTS i do několika samostatně ovládaných podsystémů. Bude tak možné uživateli systému zabezpečit pomocí ovládacích klávesnic samostatně jednotlivé prostory. Celý objekt může pak správce zabezpečit včetně všech podsystémů (i jednotlivě) pomocí master kódu.

Ústředna PZTS bude instalována v místnosti pro SLP technologie č. 2.06.

Na zajištění a odjištění budovy anebo jednotlivých podsystémů pomocí přístupových kódů budou použity u vchodů kódové klávesnice, odjištění systému bude možné i z vybraných terminálů přístupového systému EKV.

***Požadavky na jiné profese***

Napájení zařízení PZTS bude zajištěno ze samostatně jištěného přívodu od silnoproudého rozvaděče určeného pro SLP rozvody. Systém PZTS bude mít vlastní zálohování napájení.

***Výchozí revize zařízení a zkušební provoz***

Po ukončení montáže, oživení a odzkoušení systému bude provedena výchozí revize podle ČSN 331500.

## **KAMEROVÝ SYSTÉM (CCTV)**

### ***Předpisy a normy***

Instalace veškerých součástí CCTV bude provedena podle platných norem, především norem ČSN EN 50132, ČSN 33 2000-5-52, ČSN 33 2000-4-41 a souvisejících norem.

### ***Popis systému***

Pro zvýšení bezpečnosti bude v budově CZS UP OL instalováno několik IP kamer systému CCTV. Budou rozmístěny dle požadavků uživatele a správce objektu. Rozvody pro kamery budou provedeny systémem strukturované kabeláže – viz SKR. Zásuvky s jedním datovým portem pro připojení CCTV IP kamer napájených z PoE budou umístěny většinou pod stropem místností. Síťová záznamová jednotka NVR v 19“ provedení bude osazena do datového rozvaděče v serverovně.

## **ROZVOD TV/SAT**

Vybrané místnosti CZS budou dle požadavku jednotlivých zahraničních center připojeny na rozvod TV/SAT.

Pro příjem pozemského DVBT2 vysílání televize a rádia DAB budou sloužit antény typu YAGI na příslušný kanál, které budou upevněny na anténním stožáru. Ten bude vystupovat min. 2 m nad profil budovy. Na stožáru budou v jeho horní části na výložnicích umístěny antény YAGI, pod nimi kruhový dipól pro příjem FM rozhlasu. Spodní část stožáru bude využita pro umístění parabolické OFSET satelitní antény. Signály z antén budou samostatnými venkovními koaxiálními kabely svedeny do domovního TV zesilovače, který zpracuje a zesílí digitální signál TV a FM pro domovní rozvod STA.

Signál 1. satelitní mezifrekvence z LNC konvertoru bude od satelitní antény sveden do satelitního multipřepínače. Na výstupy multipřepínače budou koaxiálním kabelem hvězdnicově připojeny účastnické TV/SAT účastnické zásuvky.

Popsaný rozvod STA/SAT umožní připojení televizních přijímačů DVBT2 a FM a DAB rádií a dále připojení individuálních satelitních přijímačů (zásuvka TV/R/SAT).

Domovní TV stanice (zesilovač) bude s multipřepínačem umístěna v místnosti č. 2.06 určené pro SLP rozvody.

Úroveň a kvalita signálu na účastnických zásuvkách bude v souladu s normou ČSN EN 50083 (36 7211). Budou použity koncové účastnické TV zásuvky. Tvar a vzhled zásuvek bude sladěn se zásuvkami pro silové napájení. Budou použity společné krycí rámečky.

### ***Požadavky na jiné profese***

Napájení ústředny STA/SAT bude zajištěno ze samostatně jištěného přívodu nejbližšího silnoprůdého rozvaděče. Stavba připraví pro umístění antén na střeše anténní stožár. Stožár bude připojen na jímací rozvod bleskosvodu budovy.

## **TÍŠŇOVÉ VOLÁNÍ z WC ZTP**

Pro zajištění bezpečnosti osob na WC ZTP budou tato WC osazeno systémem tíšňového volání. Signalizace bude vyvedena na vrátnici budovy.

Systém tíšňového volání pro každé inv. WC sestává z těchto jednotlivých prvků:

- napájecí zdroj 230V/24V DC – v provedení na DIN lištu
- modul pro potvrzení volání
- volací tlačítko
- volací tlačítko – táhlo
- modul optické a akustické signalizace
- modul pro reset s potvrzením

Napájecí zdroj bude umístěn na DIN lištu v nejbližším NN rozvaděči.

Pro zapojení všech prvků bude použit kabel JY(st)Y 4x2x0,8. Kabel bude zatažen do PV ohebných trubek uložených pod omítkou. Prvky se instalují na standardní přístrojové krabice.

## **REGULACE TĚLES ÚSTŘEDNÍHO VYTÁPĚNÍ IRC + MaR kotelný**

### ***Regulace IRC***

Pro optimální a co nejvíce ekonomický režim vytápění jednotlivých místností, bude v budově instalován systém regulace vytápění. Bude tak možné řídit režim vytápění v jednotlivých místnostech podle aktuálního stavu obsazenosti.

Pro tento účel je navržen IRC systém, který je určený k individuální regulaci jednotlivých místností podle uživatelských programů volně sestavených uživatelem. Základním rysem regulační soupravy je systém adres a dvou vodičová sběrnice s malým napětím. Po této sběrnici komunikuje řídicí jednotka s adresovatelnými koncovými členy a poskytuje jim rovněž napájení. Každé ovládané místo je adresovatelné a tudíž samostatně ovládané.

Řídicí jednotky M+R spolu s termostatickými čidly budou regulovat jednotlivé el. hlavice radiátorů s bezkomutátorovým motorem. Hlavice obsahují teplotní čidlo, část hlavice v místech, které to bude vyžadovat provoz, bude připojena na externí teplotní čidlo.

Každá řídicí jednotka může obsluhovat 2 x 8 adres regulátorů. Na jednu adresu lze připojit až 3 ks regulačních hlavice. Pro kabel sběrnice od řídicí jednotky k regulátorům bude použit sdělovací kabel s kroucenými páry – např. JYSTY 2x2x0,8. Stejný kabel bude použit i na propojení mezi řídicími jednotkami a do webového serveru WS, který bude umístěn v serverovně ve 2. NP č. 2.06.

Pro uložení kabelů systému M+R platí stejné požadavky a zásady jako pro kabely datové sítě.

### ***Regulace kotelný***

Celý otopný systém bude obsluhovat nadřazený systém regulace. Systém bude dále řešit všechny poruchové a havarijní stavy v kotelně.

Systém MaR bude řídit:

- Řízení kaskády kotlů



- Řízení devíti topných okruhů (7 směřovaných-ekvitermních, 1x TV a 1xVZT)
- Ovládání bezpečnostního uzávěru zemního plynu - BAP

#### ***Poruchové a havarijní stavy***

Vlastní kotelna bude zabezpečena dle platných norem a předpisů. Systém MaR bude snímat a vyhodnocovat poruchové a havarijní stavy.

Poruchové stavy:

Signalizace poruchových stavů v provozu technologie vytápění, kdy kotelna může být provozována a obsluha má být upozorněna na závadu v technologii vytápění.

Poruchové stavy:

- Souhrnná porucha na rozvaděči elektro

Havarijní stavy:

Při výskytu jakéhokoliv havarijního stavu dojde k signalizaci havarijního stavu a odstavení kotelny - uzavření havarijního ventilu plynu před kotelnou.

Havarijní stavy:

- Koncentrace výskytu plynu I. stupně
- Překročení teploty prostoru v kotelně
- Zaplavení kotelny
- Minimální havarijní tlak v systému
- Maximální havarijní tlak v systému
- Překročení teploty topné vody

## **Požadavky na kabelové rozvody slaboproudé elektroinstalace**

Kabelové rozvody pro zařízení slaboproudé elektrotechniky (elektronické komunikace) budou většinou uloženy v elektroinstalačních lištách (podparapetních kanálech) uchycených na obvodových stěnách místností a dále budou vedeny ve stěnách nebo podlahách v PVC ohebných trubkách. V místnostech s podhledy budou kabely uchyceny na stropech v podhledu pomocí kabelových příchytok, nebo budou uloženy do drátěných kabelových žlabů.

**Všechna vedení budou uspořádána a označena tak, aby byla snadno identifikovatelná – je to důležité v případě kontrol, zkoušek a při opravách.**

**Veškeré kabelové prostupy přes požární stěny nebo stropy budou utěsněny dle PBŘS protipožárními ucpávkami odpovídající kvalitě min. EI 90, třídy reakce na oheň A1, A2 dle ČSN EN 13501-1.**

### **Související normy pro projekci SLP systémů**

<b>ČSN-EN 50173-1</b>	Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 1: Všeobecné požadavky
---------------------------	--

### **Související normy pro návrhy elektro systému NN**

<b>ČSN 33 2000</b>	Elektrické instalace nízkého napětí, Výběr a stavba elektrických zařízení relevantní části 5-51 až 56
<b>ČSN 34 2300</b>	Předpisy pro vnitřní rozvody sdělovacích vedení, 01. 01. 1979
<b>ČSN 33 2130 ed. 2</b>	Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody, 01. 10. 2009
<b>ČSN 33 4000</b>	Elektrotechnické předpisy. Požadavky na odolnost sdělovacích zařízení proti přepětí a nadproudu, 01. 10. 1988, a (01. 11. 1990),
<b>ČSN 33 4010</b>	Elektrotechnické předpisy. Ochrana sdělovacích vedení a zařízení proti přepětí a nadproudu atmosférického původu, 01. 01. 1991

Některé další dotčené normy elektro

ČSN 33 2000 - Elektrické instalace nízkého napětí, 01. 06. 2009 účinky tepla, 01. 03. 2012

ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy, 01. 05. 2010

ČSN 33 2000-5-52 ed. 2 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení, 01. 03. 2012

ČSN 33 2000-5-54 ed. 3 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče, 01. 05. 2012

ČSN 33 2000-5-56 ed. 2 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-56: Výběr a stavba elektrických zařízení - Zařízení pro bezpečnostní účely, 01. 11. 2010, Z1 (01. 01. 2013),

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, 01. 06. 2009

ČSN 33 2000-6 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize, 01. 10. 2007

ČSN 34 2300 - Předpisy pro vnitřní rozvody sdělovacích vedení, 01. 01. 1979

ČSN 33 2130 ed. 2 - Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody, 01. 10. 2009

ČSN 33 4000 - Elektrotechnické předpisy. Požadavky na odolnost sdělovacích zařízení proti přepětí a nadproudu, 01. 10. 1988, a (01. 11. 1990),

ČSN 33 4010 - Elektrotechnické předpisy. Ochrana sdělovacích vedení a zařízení proti přepětí a nadproudu atmosférického původu, 01. 01. 1991

ČSN 73 6005 - Prostorové uspořádání sítí technického vybavení, 01. 10. 1994, 1 (01. 02. 1996), 2 (01. 02. 1998), 3 (01. 09. 1999), Z4 (01. 08. 2003)

### **Bezpečnostní opatření pro SLP rozvody**

Elektrická zařízení smí obsluhovat pracovníci minimálně poučení s kvalifikací dle § 4 vyhlášky 50/78. Pracovat na elektrických zařízeních mohou jen pracovníci znalí s kvalifikací dle § 5 vyhl. 50/78.

K zajišťování bezpečnosti práce budou dále dodržovány vyhlášky č. 48/1992 Sb. a vyhl. č. 324/1990 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízeních. Dále tato nařízení vlády : č. 591/2006 Sb, č. 362/2005 Sb.

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

- v soustavě 1NPE AC 50Hz,230V/TN-S samočinným odpojením od zdroje.

- v soustavě 2DC 12V, 2DC 24V/SELV dle ČSN 332000-4-41 ed.3 čl.411.1 malým napětím, oddělením obvodů.