Technická zpráva

**Identifikační údaje**

Název stavby: REKONSTRUKCE ČÁSTI ŠAFRÁNKOVA PAVILONU

STUDENTSKÉ KOLEJE A NÁSTAVBA JEDNOHO PATRA

Místo stavby: Alej Svobody 703 Plzeň 1-Severní

Předměstí Plzeň-město 323 00

Objednatel: Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Plzni Husova 654/3, 301 00 Plzeň

Stavební oddíl: D.1.4.3 - Silnoproudá elektrotechnika včetně ochrany před bleskem

Stupeň dokumentace: Dokumentace pro stavební povolení (DSP)

Datum zpracování: 09/2022

Projektant části: PMR elektro s.r.o.

U Hellady 697/4

140 00 Praha 4

Odpovědný projektant: Ing. Jaroslav Janeček

Vypracoval: Václav Procházka

Obsah

[1. Výchozí podklady 2](#_Toc114821749)

[2. Údaje o provozních podmínkách 3](#_Toc114821750)

[3.1 Napěťová soustava 3](#_Toc114821751)

[3.2 Instalovaný výkon 3](#_Toc114821752)

[3.3 Ochrana před nebezpečným dotykem 3](#_Toc114821753)

[3. Použité předpisy a normy 4](#_Toc114821754)

[4. Rozsah projektovaného zařízení 5](#_Toc114821755)

[5.1 Projekt řeší: 5](#_Toc114821756)

[5.2 Projekt neřeší: 5](#_Toc114821757)

[5. Technické řešení 6](#_Toc114821758)

[6.1 Silnoproudé rozvody 6](#_Toc114821759)

[6.1.1 Rozvaděče 6](#_Toc114821760)

[6.1.1 Světlené obvody 7](#_Toc114821761)

[6.1.2 Zásuvkové obvody jednofázové 8](#_Toc114821762)

[6.1.3 Zásuvkové obvody třífázové 8](#_Toc114821763)

[6.1.5 Umístění a typy přístrojů: 8](#_Toc114821764)

[6.1.6 Kabelový rozvod 9](#_Toc114821765)

[6. Řešení proti zkratu, přetížení, selektivita 9](#_Toc114821766)

[7. Přepěťové ochrany 9](#_Toc114821767)

[8. Hromosvod a uzemnění 9](#_Toc114821768)

[9. Bezpečnost práce 11](#_Toc114821769)

# Výchozí podklady

* Požadavky investora
* Stavební podklady
* Technické jednání v průběhu zpracování projektové dokumentace
* Podklady ostatních profesí
* ČSN týkající se této projektové dokumentace
* Katalogové podklady

# Údaje o provozních podmínkách

# 3.1 Napěťová soustava

Stávající elektroměrový rozvaděč RE je proveden v napájecí soustavě:

3+PEN AC, 50 Hz, 400/230 V, TN-C

V hlavním rozvaděči RH bude napájecí soustava dělena na:

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

Vnitřní elektroinstalace objektu a veškeré podružné rozvaděče budou provedeny v napájecí soustavě:

3N+PE AC, 50 Hz, 400/230 V, TN-S

# 3.2 Instalovaný výkon

Odběr elektrické energie bude sloužit pro osvětlení a napojení elektrických spotřebičů využívaných pro potřeby v jednotlivých místnostech objektu. Objekt bude napájen ze stávajícího RE stávajícím kabelem. Jištění kabelu v RE a průřez kabelu RE je nutno na stavbě překontrolovat. Jištění v RE bude 200/3, 200A. A kabel bude minimálního průřezu 1-CYKY 4x185mm2.

Nově instalovaný odběr viz příloha č.3 Výkonová bilance

Na stavbě je třeba podle skutečně namontovaných spotřebičů v objektu překontrolovat výkonové údaje a tím zároveň definitivně určit hodnotu hlavního jističe.

# 3.3 Ochrana před nebezpečným dotykem

Základní ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí bude provedena automatickým odpojením od zdroje dle normy ČSN.

Z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem jsou všechny projektované prostory považovány za prostory bezpečné. V prostorách vlhkých budou provedeny elektrické rozvody v souladu s ČSN a doplněny zvýšenou ochranou proudovými chrániči a pospojováním kovových neživých částí. Venkovní instalace musí odpovídat stanovenému druhu prostředí, zejména pak stupněm krytí min. IP43.

Hlavní pospojování:

V objektu je nutno pospojovat (viz výkres HOP):

* Základový zemnič
* Ochranný vodič
* Přípojnici PE v rozváděči
* Rozvodní kovové potrubí (vodu, topení, plyn atd.)
* Kovové konstrukční části budovy

Doplňující pospojování:

Bude použito v koupelně. Pospojovat je nutno všechny neživé části elektrického zařízení, k tomuto se připojí všechny cizí vodivé části okolí, které lze při dotyku překlenout a ochranné kolíky zásuvek v tomto prostoru. Ochranné pospojování bude provedeno vodičem Cu 4mm2.

Ochrana před dotykem živých částí:

Základní ochrana (ochrana před přímým dotykem neboli před dotykem živých částí) je zajištěna:

* Základní izolací
* Přepážkami
* Kryty

Není-li dostačující, musí být doplněna:

* Dvojitou nebo zvýšenou izolací
* Malým napětím SELV
* Doplňkovou ochrannou: -ve střídavé síti musí být doplňková ochrana proudovými chrániči u zásuvek jejichž jmenovitý proud nepřekračuje 20 A, které jsou užívány laiky a jsou pro všeobecné použití, u mobilních zařízení určených pro venkovní použití, jejichž jmenovitý proud nepřesahuje 32 A

# Použité předpisy a normy

* ČSN 33 2000-1 ed.2 Elektrická zařízení. Rozsah platnosti, účel a základní hlediska
* ČSN 33 2000-4-41 ed.3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem
* ČSN 33 2000-4-42 ed.2 Ochrana před účinky tepla
* ČSN 33 2000-4-43 ed.2 Ochrana před nadproudy
* ČSN 33 2000-4-443 ed. 3 Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením
* ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Výběr a stavba elektrických zařízení – všeobecné předpisy
* ČSN 33 2000-5-52 ed.2 Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení
* ČSN 33 2000-5-534 ed.2 Výběr a stavba elektrických zařízení – Odpojování, spínání a řízení – oddíl 534: Přepěťová ochranná zařízení
* ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění a ochranné vodiče
* ČSN 33 2000-5-559 ed.2 Výběr a stavba elektrických zařízení – Svítidla a světelná instalace
* ČSN 33 2000-6 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí – část 6: Revize
* ČSN 33 2000-7-701 ed.2 Prostory s vanou nebo sprchou
* ČSN 33 2180 Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů
* ČSN 33 2130 ed.3 Vnitřní elektrické rozvody
* ČSN 33 2190 Připojování elektrických strojů a pohonů s elektromotory
* ČSN 33 2312 ed.2 Elektrická zařízení v hořlavých látkách a na nich
* ČSN 33 3320 ed.2 Elektrické přípojky
* ČSN 33 1500 Revize elektrických zařízení
* ČSN EN 50110-1 ed. 3 Obsluha a práce na elektrických zařízeních
* ČSN EN 62 305 1 až 4 ed.2 Předpisy pro ochranu před bleskem
* ČSN 34 1610 Elektrotechnické předpisy ČSN. Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
* ČSN 36 0020 Sdružené osvětlení
* ČSN EN 12464-1 Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – část 1: Vnitřní pracovní prostory
* ČSN EN 1838 Světlo a osvětlení – Nouzové osvětlení
* ČSN EN 61537 ed.2 Systémy kabelových lávek a systémy kabelových roštů
* ČSN EN 62305 ed.2 Předpisy pro ochranu před bleskem
* Vyhláška č.23/2008 Sb. O technických podmínkách požární ochrany staveb
* Vyhláška č.50/78 Sb. O odborné způsobilosti v elektrotechnice
* Vyhláška č. 601/2006 Sb. O bezpečnosti a technických zařízení při stavebních prací
* ISO/IEC 11801:2017 Požadavky pro strukturované kabeláže
* ČSN EN 50173-1 ed.4 Informační technologie – Univerzální kabelážní systémy
* ČSN EN 50174-1 ed.3 Informační technologie – Instalace kabelových rozvodů

Veškerá elektroinstalace musí být splněna na základě platné legislativy včetně dodržení doporučení ČSN norem.

# Rozsah projektovaného zařízení

# 5.1 Projekt řeší:

* Silnoproudou elektroinstalaci
* Umístění hlavního rozvaděče, veškerých podružných rozvodnic
* Napojení osvětlení včetně nouzového osvětlení
* Zásuvkové rozvody
* Technologické rozvody
* Ochranu před bleskem
* Uzemnění, ochranné pospojení

# 5.2 Projekt neřeší:

* Přípojku NN
* Přípojku CETIN
* Přeložky
* MaR
* Výpočty a návrh osvětlení

# Technické řešení

# 6.1 Silnoproudé rozvody

Napojení objektu je provedeno na distribuční síť elektrické energie v napěťové hladině NN.

Objekt je napájen elektrickou energií ze stávajícího elektroměrového rozváděče RE. Z rozvaděče RE povede stávající do nového hlavního rozvaděče RH.

V elektroměrovém rozvaděči RE bude osazen stávající hlavní jistič s fakturačním. Umístění rozvaděčů je patrné z výkresové části dokumentace.

Elektroměrový rozváděč bude osazen elektroměrem dle požadavku ČEZ, který bude měřit spotřebu el. energie v objektu. Elektroměr bude zaplombován dle standardu ČEZ.

Z elektroměrového rozváděče bude stávajícím kabelem napojen rozváděč RH. Z rozváděče RH budou dále napojeny patrové rozváděče. Patrové rozváděče budou napojeny kabelem CYKY-J 5x10mm2 a jištěny budou v RH jističi 32B/3, 32A. Z patrových rozváděčů bude dále provedená veškerá elektroinstalace objektu.

V objektu bude dále instalována EPS a požární rozváděč RPO. Rozváděč RPO bude dostávat signály o požáru v objektu přes ústřednu EPS, která je umístěna v objektové vrátnici s 24h obsluhou. Ústředna EPS bude informace o požáru získávat z opticko-požárních hlásičů a tlačítkových hlásičů.

Před uvedením zařízení do provozu musí být vyhotoveny revizní zprávy.

**Vypínání elektrického proudu – tlačítky pod sklíčkem:**

Pro zajištění bezpečného zásahu JPO musí být umožněno bezpečné odpojení elektrické energie. Vypínání elektrické energie bude provedeno pomocí tlačítek CENTRAL a TOTAL STOP (TS). Tlačítko CS a TS bude chráněno proti neoprávněnému použití uzamykatelnými dvířky na generální klíč.

Tlačítko TOTAL STOP umožní vypnutí všech zařízení v objektu.

Tlačítko CENTRAL STOP umožní vypnutí všech zařízení kromě zařízení funkčních při požáru. Tato zařízení jsou napájena z rozváděče RPO. Jedná se například o požární větrání.

Tlačítka CS a TS budou osazena v objektové vrátnici kde je 24h přítomná obsluha. Ve stejné místnosti bude osazena i ústředna EPS.

**Příprava pro FVE:**

Na střeše objektu bude instalován systém FVE. Tento systém je řešen samostatným projektem. Projekt silnoproudu provede přípravu v podobě ochranné trubky vedené z technické místnosti na střechu a přípravy jističe v RH a propojení s rozváděčem RFVE. V technické místnosti bude osazen rozváděč RFVE, který bude propojen s hlavním rozváděčem kabelem CYKY-J 5x4mm2.

# 6.1.1 Rozvaděče

**Patrové rozvaděče**

Patrové rozvodnice budou napájeny z hlavního rozvaděče RH kabely CYKY-J 5x10mm2. Patrové rozvodnice budou v zapuštěném provedení. Tyto rozvaděče slouží pro napájení elektroinstalace na jednotlivých patrech. V těchto rozvaděčích bude osazeno podružné měření jednotlivých pokojů.

**Výtahy RVx**

Rozváděče výtahů (nejsou součástí tohoto projektu) budou nově napájeny z hlavního rozvaděče RH, v případě evakuačního výtahu bude napájen z rozváděče RPO.

**Požární RPO**

RPO bude sloužit pro napájení veškerých požárních zařízení. Jako jsou požární větrání CHUC a evakuačního výtahu, požární klapky, elektromagnety na dveřích, evakuační rozhlas nebo evakuační výtah. Rozváděč bude proveden v požární ochraně EI30DP1. Záložní napájení mu bude zajišťovat náhradní zdroj UPS o stejné nebo vyšší požární odolnosti. Rozváděč RPO bude dostávat signály o požáru v objektu přes ústřednu EPS, která je umístěna v objektové vrátnici s 24h obsluhou. Ústředna EPS bude informace o požáru získávat z opticko-požárních hlásičů a tlačítkových hlásičů. Požární zařízení budou ovládána signály EPS, přes relé instalována v rozváděči RPO. Systém EPS je zpracován samostatným projektem

**Měření a Regulace**

Z hlavního rozváděče RH bude dále napájen rozváděč MaR. Rozváděč MaR není předmětem této dokumentace.

# 6.1.1 Světlené obvody

Umělé osvětlení vnitřních prostor objektu je navrženo v souladu s ČSN.

Rozmístění svítidel, jejich ovládání a napájení je patrné z výkresové dokumentace. V objektu budou použita svítidla s LED zdroji. V umývacím prostoru musí být svítidlo umístěno tak, aby jeho spodní okraj byl alespoň 1,8 m nad podlahou. Svítidlo musí být kryto ochranným sklem a všechny části, které jsou níže jak 2,5 m nad podlahou, musí být z trvanlivého izolantu. Je-li svítidlo umístěno níže než 1,8 m nad podlahou, musí být chráněno před mechanickým poškozením a musí mít krytí IP X1. Spodní okraj svítidla nesmí být níže než 0,4 m nad horním okrajem umývadla nebo dřezu.

Světlené okruhy v objektu budou jištěny jističi B10/1, 10 A, a ochrana před nebezpečným dotykem bude v provedena v souladu s ČSN (viz výše) zvýšenou ochranou pospojováním a proudovým chráničem dle ČSN.

Pro venkovní osvětlení budou použita svítidla pro venkovní osvětlení provedení a budou jištěna jističem B10/1, 10 A, a ochrana před nebezpečným dotykem bude v provedena v souladu s ČSN (viz výše) zvýšenou ochranou pospojováním a proudovým chráničem dle ČSN.

Svítidla budou zavěšena tak, aby bylo možno provádět pravidelnou údržbu, čištění a výměnu světelných zdrojů.

Pro napájení světelných obvodů bude použit kabel CYKY-J 3x1,5mm2, pro ovládání bude použit kabel CYKY-O 2x1,5mm2 (CYKY-O 3x1,5mm2). Svítidla budou montována dle výběru architekta/investora. Ovládání osvětlení bude místní, pomocí spínačů a přepínačů umístěných v osvětlovaných místnostech.

**Výpočty osvětlení viz příloha č. 1 této TZ.**

**Nouzové osvětlení**

Na společných prostorách bude instalováno nouzové osvětlení - viz výkresy jednotlivých půdorysů. Nouzové osvětlení je zajištěno svítidly s vlastním zdrojem (baterie – min. 60minut) dle ČSN (dle PBŘ).

# 6.1.2 Zásuvkové obvody jednofázové

Přesné rozmístění zásuvek a jejich napájení je patrné z výkresové dokumentace. V objektu budou instalovány zásuvky 230 V/16 A pro účely úklidu, do kuchyně, pro televize a ostatní zařízení.

Zásuvky určené pro zapojení speciálního druhu zařízení (zásuvky pro napájení zařízení, jehož nežádoucí vypnutí by mohlo být příčinou značných škod) nebudou vybavené proudovými chrániči, aby nedošlo při zapůsobení chrániče k poškození zařízení, které je připojené na zásuvkový vývod. Uživatel musí s tímto seznámit uživatele, aby do takovýchto zásuvkových vývodů nepřipojoval jiná zařízení než výše uvedená.

Ostatní zařízení budou chráněna proudovým chráničem dle ČSN. Zásuvky v koupelnách ve standardním provedení budou umístěny v zóně III dle ČSN, minimálně 1200 mm nad podlahou a musí být opatřena izolačním krytem. Všechny elektrické obvody v koupelně, musí být chráněny jedním nebo několika vysoce citlivými proudovými chrániči (30 mA).

Pro napájení jednofázových obvodů bude použit kabel CYKY-J 3x2,5mm2 a budou jištěny jističi B16/1, 16 A. Zásuvky budou montovány na zeď minimálně ve výšce 200 mm nad podlahou dle výběru architekta/investora.

# 6.1.3 Zásuvkové obvody třífázové

Přesné rozmístění zásuvek a jejich napájení je patrné z výkresové dokumentace. V prostoru bytových jednotek bude napájena varná deska el. sporáku (indukční deska), umístěného v kuchyňském koutě – prozatím ukončena v instalační krabici.

# 6.1.5 Umístění a typy přístrojů:

Obecné umístění přístrojů viz výkresová dokumentace.

Veškeré vývody v kuchyni budou ukončeny v instalační krabici s víčkem.

V prostoru koupelen je nutno při instalaci dodržet ustanovení ČSN 33 2000-7-701 ed.2, tj. min. vzdálenost hrany přístrojů 600 mm od vany nebo sprchového koutu viz výkres na jednotlivých půdorysech.

Přesné typy koncových prvků (zásuvky, vypínače, apod..) budou upřesněny až v dokumentaci pro provádění stavby.

# 6.1.6 Kabelový rozvod

Dle navrženého řešení elektrorozvodů, vyplývá, že na vodiče a kabely ve vnitřním prostoru požárních úseků, je možné, použít běžné kabely např. CYKY. Veškeré prostupy kabelů přes stěny a stropy musí být utěsněny v celé tl. prostupující konstrukce požární ucpávkou s odolností jako má tato konstrukce – nejvýše však 60 min. Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím musí být provedena podle platných uzemněným ochranným vodičem. Možnost vzniku elektrostatických nábojů včetně ochrany proti jejich účinkům je řešena v projektu elektroinstalací a bude dokladována v revizní zprávě elektro. Druhy prostředí – jsou určeny v samostatné příloze dle platné ČSN.

# Řešení proti zkratu, přetížení, selektivita

Ochrana proti zkratu je provedena jištěním přívodů jističi. Ochrana proti přetížení je provedena dimenzováním přípojnic na maximální odebíraný proud.

# Přepěťové ochrany

Hlavním opatřením je vyrovnání potenciálů uvnitř budovy, proto se v každém patře instaluje do prostoru stoupacího vedení pomocná ochranná přípojnice (HOP). Všechny pomocné přípojnice budou propojeny hlavním pospojováním, a to vodičem CYA 25 mm2 vedeným prostorem stoupacího vedení. Vedle rozváděče RE bude hlavní pospojení připojeno do krabice se zkušební svorkou, která bude uzemněna na základový zemnič objektu. Ke každé pomocné ochranné přípojnici (POP) na patrech, budou připojeny veškeré kovové prvky v objektu včetně instalací v souladu s ČSN. Propojení bude provedeno vodičem min. CY 10mm2. V koupelnách bude provedeno lokální pospojení vodičem CY 4mm2. EP bytu bude spojena s HOP objektu kabelem CY 10 zel/žl.

Přepěťové ochrany třídy B+C bude osazena v hlavním rozvaděči RH. Přepěťové ochrany třídy C budou osazeny v patrových rozvodnicích. V případě požadavku investora na kompletní ochranu el. obvodů před přepětím bude nutno osadit v jednotlivých bytech určené zásuvky přepěťovými ochranami třídy D.

Ochrana před účinky nadměrného napětí a pro použití el. předmětů z hlediska kategorie přepětí dle ČSN se doporučuje v tomto rozsahu:

* + svodič přepětí třídy B+C v hlavním rozvaděči RH
  + svodič přepětí třídy C v patrových rozvaděčích
  + svodič bleskových proudů pro anténu STA
  + přepěťová ochrana třídy D (pro EZS a vybraná slp zařízení)

# Hromosvod a uzemnění

8.1 Stanovení LPS a ostatních podmínek

Hromosvodní ochrana by měla chránit objekt před požárem, nebo mechanickými účinky bleskového proudu a také osob nacházejících se uvnitř nebo vedle objektu, před zraněním nebo smrtí osob v důsledku průchodu bleskového proudu. Funkce vnější ochrany jsou tyto:

* zachycení přímého úderu blesku do objektu jímací soustavou
* bezpečné svedení bleskového proudu do uzemňovací soustavy systému svodů
* rozvedení bleskového proudu v zemi uzemňovací soustavou

Dle ČSN EN 62305 jsou stanoveny čtyři ochranné úrovně I, II, III a 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, počet svodů), ale také nezávislé (průřez, materiál) na třídě ochrany.

Na základě specifikace objektu, byl dům zařazen do LPS III. Na objektu bude provedena jímací soustava doplněná tyčovými jímači. Jímací soustava vytvoří ochranný prostor, který je dán třídou LPS III a výškou hřebenového vedení vůči terénu stavby je ochranný úhel o velikosti 65˚, poloměr valící se bleskové koule je 45 m. Na základě LPS III byla vypočtena dostatečná vzdálenost, která musí být důsledně dodržena mezi jímačem a anténním stožárem, nebo jímačem a komínem, pokud se v komínu nachází kovové vložkování. Délka jímače umístěného na vrcholu střechy bude zvolena s ohledem na výšku komínu a anténního stožáru tak, aby byly dodrženy podmínky LPS III (ochranný úhel, dostatečná vzdálenost) viz výše. Jímač může být umístěn přímo na anténní stožár za podmínky, že bude proveden jako oddálený jímač, tzn. že bude použito izolačních držáků, např. DEHNiso Combi. Veškeré kovové části na střeše a plášti objektu zasahující do vnitřních prostorů domu (vyústění VZT, plynu, anténní nosič atd.) musejí být v ochranném prostoru hromosvodu, v žádném případě nesmějí být připojeny na jímací vedení hromosvodu. Svody by měly být vedeny co nejblíže kraji hrany střechy a mohou být uchyceny na kovových okapových rourách. V případě že budou klempířské prvky z měděného materiálu, bude jímací soustava provedena z měděného drátu Cu Ø 8 mm, rovněž svody až po zkušební svorky budou z tohoto drátu, nebo bude použito drátu AlMgSi (FeZn) Ø 8 mm a veškeré připojení na měděný materiál bude provedeno přes cupálové plechy.

Od zkušebních svorek bude veden drát FeZn Ø 10 mm, který bude napojen na uzemnění. Toto uzemnění bude ze zemnícího pásku FeZn 30x4 mm, uloženého v základech objektu. Pro vnitřní uzemnění bude v prostoru objektu umístěna přípojnice hlavního ochranného pospojení (HOP), která bude uzemněna přes zkušební svorku na základový zemnič drátem FeZn Ø 10 mm - nutno připravit v době výstavby základové desky, včetně vývodů pro svody jímacího vedení. Měděný materiál není možné kombinovat (spojovat) s hliníkovým materiálem a žárově pozinkovanou ocelí. Spojení musí být provedeno pouze za použití nerezových svorek, nebo pomocí cupálových vložek Al/Cu.

8.1.1 Umístění vedení a svodů

Vedení a svody mají být pokud možno rovné bez zbytečných oblouků. Svody k zemničům musí být co nejkratší a mají být přirozeným pokračováním jímacího zařízení. Doporučuje se, aby podle možnosti vodiče jímacího vedení bez přerušení pokračovaly dále jako svody (ke zkušebním svorkám).

8.1.2 Zkušební svorky

Vodič svodu se na přístupném místě spojuje s vývodem uzemnění (tzv. zemním svodem) rozpojitelným šroubovým spojem, umožňujícím snadné rozpojení a opětné spojení, zpravidla normalizovanou zkušební svorkou. U vnějších svodů se zkušební svorka montuje ve výši 1,8 až 2,0 m nad zemí, přičemž má být v dostatečné vzdálenosti jak od podpěry vedení na svodu, tak od držáku ochranného úhelníku, aby bylo umožněno rozpojení svorky.

8.1.3 Mechanická ochrana vedení svodů

Vodiče vedení a svodů v místech, kde jsou vystaveny nebezpečí poškození (na ochozech plochých střech, zavedení svodu do země apod.), musí se chránit před poškozením nebo provést z materiálu dostatečně mechanicky pevného (např. z profilové oceli, tlusté ocelové tyče apod.)

Svod nad zemí (do výše alespoň 1,6 m) musí být chráněn před poškozením ochranným úhelníkem, přičemž u objektů s profilovanými sokly se může použít trubky místo úhelníku. Tato trubka se musí těsnit proti zatékání vody (např. vhodnou vodivou ucpávkou) a na obou koncích vodivě spojit s vodičem svodu; toto vodivé spojení trubky s vodičem musí být trvanlivé.

8.1.4. Ochrana vedení a svodů před korozí

Vedení a svody musí být udělány tak, aby za daných podmínek vodiče i použité součásti dostatečné odolávaly korozním vlivům prostředí, ani nemohla vzniknout koroze stýkajících se vodičů a součástí působením vlhkosti (vody).

U nových hromosvodů je nutno zásadně používat pozinkovaných ocelových vodičů, pokud se zřetelem k vlivům prostředí není nutno používat vodičů z jiných materiálů dle ČSN 341390 viz čl. 87.

# Bezpečnost práce

Projekt je řešen tak, aby elektrické zařízení neskýtalo nebezpečí ohrožení zdraví a majetku.

Vlastní montážní práce musí probíhat se zřetelem na možnosti provozu, bezpečnost a ochranu zdraví a majetku při práci. Při pracích pod napětím nebo v jeho blízkosti se musí postupovat v souladu s ČSN. Veškeré elektromontážní práce musí být provedeny podle platných předpisů ČSN a při dodržení všech bezpečnostních předpisů (používání ochranných a pracovních pomůcek, používání bezpečnostních tabulek, práce ve výškách, práce na zařízení pod napětím ap.). Po provedení montážních prací bude provedena výchozí revize a vystavena revizní zpráva dle ČSN. Provozovatel je povinen zajistit provádění pravidelných revizí dle ČSN.