

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ  
ÚSTAV VÝKONOVÉ ELEKTROTECHNIKY A ELEKTRONIKY

FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING AND COMMUNICATION

DEPARTMENT OF POWER ELECTRICAL AND ELECTRONIC ENGINEERING

## **ELEKTROINSTALACE V RODINNÉM DOMĚ**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

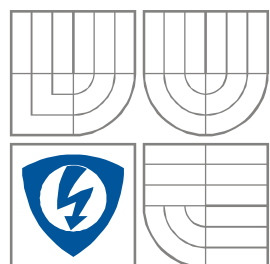
Drahomír Tománek

BRNO 2013



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A KOMUNIKAČNÍCH  
TECHNOLÓGIÍ**

**ÚSTAV VÝKONOVÉ ELEKTROTECHNIKY  
A ELEKTRONIKY**

FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING AND COMMUNICATION  
DEPARTMENT OF POWER ELECTRICAL AND ELECTRONIC  
ENGINEERING

## **ELEKTROINSTALACE V RODINNÉM DOMĚ**

**House wiring**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

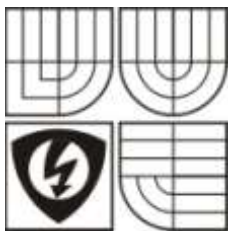
Drahomír Tománek

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. Jiří Valenta Ph.D.

BRNO, 2013



VYSOKÉ UČENÍ  
TECHNICKÉ V BRNĚ

Fakulta elektrotechniky  
a komunikačních technologií

Ústav výkonové elektrotechniky a elektroniky

# Bakalářská práce

bakalářský studijní obor  
Silnoproudá elektrotechnika a výkonová elektronika

**Student:** Drahomír Tománek

**ID:** 136590

**Ročník:** 3

**Akademický rok:** 2012/13

**NÁZEV TÉMATU:** Elektroinstalace v rodinném domě

## POKYNY PRO VYPRACOVÁNÍ:

1. Zpracujte podrobně normativní požadavky na provedení elektroinstalace v rodinném domě.
2. Zpracujte projekt složitějšího rozvodu elektroinstalace.
3. Proveďte kontrolu projektu z hlediska požadavků jednotlivých norem.

## DOPORUČENÁ LITERATURA:

**Termín zadání:** 17.09.2012

**Termín odevzdání:** 04.06.2013

**Vedoucí projektu:** Ing. Jiří Valenta Ph.D.

**Konzultanti bakalářské práce:**

**doc. Ing. Petr Toman, Ph.D.**

*Predseda oborové rady*

## UPOZORNĚNÍ:

Autor semestrální práce nesmí při vytváření semestrální práce porušit autorská práva třetích osob, zejména nesmí zasahovat nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a musí si být plně vědom následků porušení ustanovení 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení § 152 trestního zákona č. 140/1961 Sb.

## **Abstrakt**

Náplní této bakalářské práce je shromáždění požadavků pro elektroinstalaci v rodinném domě a následně vytvoření reálného projektu pro rodinný dům. Teoretická část práce je rozdělena do čtyř částí. V první části jsou vypsány nejdůležitější normy pro elektroinstalaci. Druhá část se zabývá jednotlivými částmi elektroinstalace, od připojení elektrické energie, až po světelné a zásuvkové obvody. Třetí část je založena na ochraně před elektrickým proudem a nadproudovou ochranou. Čtvrtá část je zaměřena na jednotlivé požadavky v daných místnostech. Praktická část bakalářské práce je tvořena výkresovou dokumentací, technickou zprávou, cenovou kalkulací a kontrolou požadavků jednotlivých norem. Výkresová dokumentace obsahuje situační rozmístění jednotlivých přístrojů a spotřebičů, zapojení a osazení jednotlivých rozvaděčů.

## **Abstract**

The aim of this work is to gather requirements for wiring in a family house and then a real project for a family home. The theoretical part is divided into four parts. The first section lists the most important wiring standards. The second part deals with the different parts of the wiring by connecting electricity to the lighting and socket circuits. The third part concentrates on the protection against electric shock and on the overload protection. The fourth part focuses on the individual requirements of each room. The practical part consists of drawings, technical reports, A price quotation and control requirements regarding the corresponding technical norms. The designs include site plan of the appliances, wiring and installation of the switchboards.

## **Klíčová slova**

Elektroinstalace; norma; obvod; světelný obvod; zásuvkový obvod;

## **Keywords**

Wiring; standard; circuit; light circuit; outlet circuit;

## **Bibliografická citace**

TOMÁNEK, D. *Elektroinstalace v rodinném domě*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií, 2013. 60 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Jiří Valenta, Ph.D..

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci na téma Elektroinstalace v rodinném domě jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce.

Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že v souvislosti s vytvořením této bakalářské práce jsem neporušil autorská práva třetích osob, zejména jsem nezasáhl nedovoleným způsobem do cizích autorských práv osobnostních a jsem si plně vědom následků porušení ustanovení § 11 a následujících autorského zákona č. 121/2000 Sb., včetně možných trestněprávních důsledků vyplývajících z ustanovení § 152 trestního zákona č. 140/1961 Sb.

V Brně dne .....

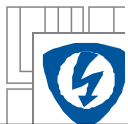
Podpis autora .....

## **Poděkování**

Děkuji vedoucímu bakalářské práce Ing. Jiřímu Valentovi, Ph.D. za účinnou metodickou, pedagogickou a odbornou pomoc a další cenné rady při zpracování mé bakalářské práce.

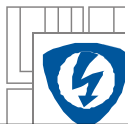
V Brně dne .....

Podpis autora .....

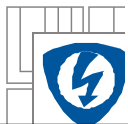


## Obsah

<b>1 ÚVOD</b> .....	<b>13</b>
<b>2 PŘEHLED NOREM POTŘEBNÝCH K PROVEDENÍ ELEKTROINSTALACE V RODINNÉM DOMĚ</b> .....	<b>14</b>
<b>3 DRUHY SILOVÉHO VEDENÍ V RODINNÉM DOMĚ</b> .....	<b>15</b>
<b>3.1 PŘÍPOJKOVÁ SKŘÍŇ</b> .....	<b>15</b>
3.1.1 HLAVNÍ DOMOVNÍ POJISTKOVÁ SKŘÍŇ .....	15
3.1.2 HLAVNÍ DOMOVNÍ KABELOVÁ SKŘÍŇ .....	16
<b>3.2 HLAVNÍ DOMOVNÍ VEDENÍ</b> .....	<b>16</b>
<b>3.3 ELEKTROMĚROVÝ ROZVADĚČ</b> .....	<b>17</b>
<b>3.4 PODRUŽNÉ ROZVADĚČE A ROZVODNICE</b> .....	<b>18</b>
<b>3.5 ZÁSUVKOVÉ OBVODY</b> .....	<b>18</b>
3.5.1 JEDNOFÁZOVÉ ZÁSUVKY .....	19
3.5.2 TŘÍFÁZOVÉ ZÁSUVKY .....	20
<b>3.6 SVĚTELNÉ OBVODY</b> .....	<b>21</b>
<b>3.7 SAMOSTATNÉ OBVODY</b> .....	<b>23</b>
<b>4 OCHRANY</b> .....	<b>24</b>
<b>4.1 OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM</b> .....	<b>24</b>
4.1.1 AUTOMATICKÉ ODPOJENÍ OD ZDROJE .....	25
4.1.2 OCHRANA ELEKTRICKÝM ODDĚLENÍM .....	26
4.1.3 OCHRANA DVOJITOU ČI ZESÍLENOU IZOLACÍ .....	26
4.1.4 OCHRANA MALÝM NAPĚTÍM SELV A PELV .....	27
4.1.5 DOPLŇKOVÁ OCHRANA .....	28
<b>4.2 OCHRANA PŘED NADPROUDY</b> .....	<b>29</b>
4.2.1 OCHRANA VODIČŮ .....	29
4.2.2 PŘÍSTROJE PRO NADPROUDOVOU OCHRANU.....	29
4.2.3 OCHRANA PŘED PROUDOVÝM PŘETÍŽENÍM .....	30
4.2.4 OCHRANA PŘED ZKRATOVÝMI PROUDY .....	30
<b>5 POŽADAVKY NA JEDNOTLIVÉ MÍSTNOSTI</b> .....	<b>32</b>
<b>5.1 KOUPELNA</b> .....	<b>32</b>
<b>5.2 KUCHYNĚ, KUCHYŇSKÉ KOUTY</b> .....	<b>35</b>
<b>5.3 LOŽNICE A OBÝVACÍ POKOJE</b> .....	<b>35</b>
<b>5.4 PŮDNÍ PROSTORY</b> .....	<b>36</b>
<b>5.5 SKLEPNÍ PROSTORY</b> .....	<b>36</b>
<b>5.6 MÍSTNOSTI PRO DOMÁCÍ PRÁCE</b> .....	<b>36</b>
<b>5.7 OSTATNÍ PROSTORY</b> .....	<b>36</b>
<b>6 ZÁVĚR</b> .....	<b>37</b>
<b>LITERATURA</b> .....	<b>38</b>
<b>PŘÍLOHY</b> .....	<b>40</b>

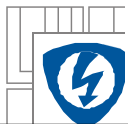


<b>A. TECHNICKÁ ZPRÁVA .....</b>	<b>41</b>
<b>B. CENOVÁ KALKULACE.....</b>	<b>54</b>
<b>C. VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE.....</b>	<b>59</b>
<b>D. KONTROLA PARAMETRŮ.....</b>	<b>60</b>



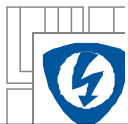
## SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1 Vnitřní uspořádání přípojkové skříně .....</i>	<i>15</i>
<i>Obrázek 2 Přípojková pojistková skříň s příslušným klíčem.....</i>	<i>15</i>
<i>Obrázek 3 Zapojení jednofázového elektroměru.....</i>	<i>17</i>
<i>Obrázek 4 Podružná rozvodnice .....</i>	<i>18</i>
<i>Obrázek 5 Zapojení 1 fázové zásuvky v síti TN-C.....</i>	<i>20</i>
<i>Obrázek 6 Zapojení 1 fázové zásuvky v síti TN-S.....</i>	<i>20</i>
<i>Obrázek 7 Dvozásuvka od firmy ABB .....</i>	<i>20</i>
<i>Obrázek 8 Zapojení 3 fázové zásuvky v síti TN-S.....</i>	<i>20</i>
<i>Obrázek 9 Zapojení 3 fázové zásuvky v síti TN-C.....</i>	<i>20</i>
<i>Obrázek 10 Zóny pro ukládání elektrického vedení dle ČSN 33 2130 ed.2.....</i>	<i>21</i>
<i>Obrázek 11 Připojení proudového chrániče do sítě TN-S .....</i>	<i>28</i>
<i>Obrázek 12 Ochranné přístroje (proudový chránič, jističe) osazený v rozvaděči .....</i>	<i>31</i>
<i>Obrázek 13 Rozmístění zón v koupelně dle ČSN 33 2000-7-701 .....</i>	<i>33</i>
<i>Obrázek 14 Umývací prostor .....</i>	<i>34</i>
<i>Obrázek 15 Spotřeba elektrické energie během roku.....</i>	<i>45</i>



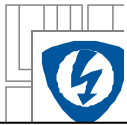
## SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1 Použití doplňkové ochrany proudovým chráničem u zásuvkových obvodů .....</i>	<i>19</i>
<i>Tabulka 2 Stanovení úbytků napětí dle ČSN 33 2130 .....</i>	<i>19</i>
<i>Tabulka 3 Nejpoužívanější spínače a jejich možné zapojení .....</i>	<i>22</i>
<i>Tabulka 4 Spotřebiče, které jsou napojeny na samostatné obvody.....</i>	<i>23</i>
<i>Tabulka 5 Maximální doba odpojení střídavého napětí od zdroje.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabulka 6 Minimální hodnoty osvětlení jednotlivých místností v rodinném domě .....</i>	<i>49</i>
<i>Tabulka 7 Minimální hodnoty osvětlení jednotlivých místností v hospodářském stavení.....</i>	<i>51</i>

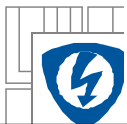


## SEZNAM SYMBOLŮ A ZKRATEK

AKU	akumulační vytápění
AlFe	slitina hliníku a železa
Al	hliníkový vodič
Cu	měděný vodič
$\cos\varphi$	účinnost [-]
CYKY	kabel s měděným jádrem kruhového průřezu
ČSN	Česká státní norma
$E_{kp}$	minimální hodnota osvětlení [lx]
HDPS	hlavní domovní pojistková skříň
HDKS	hlavní domovní kabelová skříň
HDV	hlavní domovní vedení
HDO	hromadné dálkové ovládání
RP	podružný rozvaděč
RPř	přepět'ový rozvaděč
FA	označení jističe
HV	hlavní vypínač
WIFI	Wireless Ethernet Compatibility Alliance
SELV	bezpečně oddělené velmi nízké napětí
PELF	ochranné velmi nízké napětí
L	fázový vodič
N	nulový (střední) vodič
P	činný výkon [W]
$P_p$	výpočtové zatížení [W]
PE	ochranný vodič
PEN	vodič slučující funkci nulového a ochranného vodiče
PV	přímotopné vytápění
Př	označení přepět'ové ochrany
TN-C	označení soustavy s fázovými vodiči a vodičem PEN
TT	označení soustavy s uzemněným zdrojem
TUV	teplá užitková voda
IP	stupeň krytí
$I_p$	výpočtový proud [A]



$\Delta U$	úbytek napětí [V]
L	jednoduchá délka vedení [m]
S	průřezy vodičů [mm <sup>2</sup> ]
$U_f$	fázové napětí [V]
$U_s$	sdružené napětí [V]
$I_a$	proud zajišťující samočinné působení odpojovacího ochranného přístroje [A]
$U_0$	efektivní hodnota střídavého napětí [V]
$Z_s$	impedance poruchové smyčky [ $\Omega$ ]
$\beta$	soudobost [-]
$\gamma$	měrná vodivost (konduktivita) [ $S \cdot m \cdot mm^{-2}$ ]

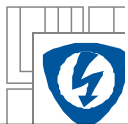


## 1 ÚVOD

Elektroinstalace v rodinném domě se v průběhu času mění. Od jedné “žárovky“ umístěné v domě, přes jeden světelný a zásuvkový obvod, až do dnešní doby, kde je vyžadován i samostatný obvod pro jeden spotřebič (například ohřívač teplé vody) s požadovaným jištěním, průřezem a dokonce druhem použitého vodiče. Tyto požadavky plynou nejen z platných českých zákonů, ale také z technických norem, které nám slouží jako návod a předpis nejen k tvorbě technické dokumentace, ale také k samotné montáži.

V dnešní době můžeme elektroinstalaci v rodinném domě rozdělit na klasickou a moderní. Moderní elektroinstalace je tvořena převážně pomocí sběrnicevého mezinárodně uznávaného systému KNX nebo firemních obdob jako jsou EGON, INELS a jiných. Moderní nebo inteligentní elektroinstalace představuje velké klady především v možnostech připojení různých snímačů, jako jsou termostaty, meteorologické stanice a dále propojit kompletní zabezpečení objektu s možností vzdáleného přístupu kontroly objektu přes internet. Hlavní nevýhodou moderní elektroinstalace je prozatím cena, z tohoto důvodu nadále nejen přežívá, ale je dále navrhována klasická elektroinstalace.

Technická dokumentace byla vytvořena za účelem provedení rekonstrukce elektroinstalace v celém rodinném domě a přilehlém hospodářském stavení na parcele číslo 1731 v katastrálním území Vracov. Dokumentace řeší vnitřní el. rozvody v objektu, tj. instalaci světelnou, zásuvkovou, motorovou, návrhy el. rozvaděčů a jejich osazení. Dále je navrhnut slaboproudý rozvod (internet, TV, ...)



## **2 PŘEHLED NOREM POTŘEBNÝCH K PROVEDENÍ ELEKTROINSTALACE V RODINNÉM DOMĚ**

ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 – Elektrická instalace nízkého napětí – Část 4 – 41: Ochranné opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-4-43 ed 2 - Elektrická instalace nízkého napětí – Část 4 – 43 Bezpečnost-ochrana před nadproudy

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 2000-5-51 ed. 3: Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy

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 2000-5-559 Elektrické instalace budov - Část 5-55: Výběr a stavba elektrických zařízení - Ostatní zařízení - Oddíl 559: Svítidla a světelná instalace

ČSN 33 2000-7-701 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory s vanou nebo sprchou

ČSN 33 2130 ed. 2 - Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody

ČSN 33 3320 – Elektrické přípojky

ČSN EN 60 059 (33 0125): Normalizované hodnoty proudů IEC

## 3 DRUHY SILOVÉHO VEDENÍ V RODINNÉM DOMĚ

### 3.1 Přípojková skříň [1]

Přípojková skříň je místo ukončení elektrické přípojky a je součástí elektrické přípojky. Zpravidla je pro daný objekt jen jedna přípojková skříň (ve výjimečných případech může být vyhotoveno více přípojek, ale musí být v každé přípojkové skříni tato skutečnost vyznačena). Převážně se přípojková skříň umísťuje na objekt odběratele či na hranici pozemku v blízkosti tohoto objektu tak, aby byla přístupna i bez přítomnosti odběratele.

Rozlišujeme dva typy připojovacích skříní či skříněk: hlavní domovní pojistková skříňka a hlavní domovní kabelová skříňka.

Oba typy skříní musí být opatřeny závěrem na klíč pro rozvodná zařízení dle normy ČSN 35 9754, u hlavní domovní pojistkové skříně lze místo závěru opatřit plombovatelným místem. Přípojková skříň musí být vybavena jisticím prvkem o stupeň vyšším jisticím přístrojem, než je vybaven elektroměrový rozvaděč (před elektroměrem). Je-li z přípojkové skříně vedeno více hlavních domovních vedení (dále jen HDV), je nutno každou sadu jisticích přístrojů trvanlivě označit, pro které HDV jsou jisticí přístroje určeny.



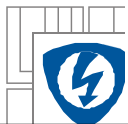
Obrázek 1 Vnitřní uspořádání přípojkové skříně

#### 3.1.1 Hlavní domovní pojistková skříň

Hlavní domovní pojistkovou skříň, dále jen HDPS, je ukončena vzdušná přípojka, která je vyhotovena holými vodiči o minimálním průřezu  $16 \text{ mm}^2$  z AlFe, izolovanými vodiči či závěsným kabelem o minimálním průřezu  $10 \text{ mm}^2$  z Al. Nyní se preferují izolované vodiče či závěsná lana, holé vodiče se používají v případě ekonomičtějšího vyhotovení. Spodní hrana HDPS musí být umístěna ve výšce 2,5m až 3m nad definitivně upraveným terénem, je-li v místě uvažovaný do budoucna kabelový rozvod, provádí se přípojková skříň jako hlavní domovní kabelová skříň.



Obrázek 2 Přípojková pojistková skříň s příslušným klíčem



### 3.1.2 Hlavní domovní kabelová skříň

Hlavní domovní kabelovou skříň je ukončena kabelová přípojka. Přípojková skříň je samostatná, je-li použito zasmyčkování. Z důvodu praktičnosti se používají kombinované přípojkové skříně, z části elektrické přípojkové skříně a z části kombinované rozpojovací skříně rozvodného zařízení dodavatele. Je-li propojka provedena smyčkováním, je minimální hodnota průřezu kabelu  $16 \text{ mm}^2 \text{ Al}$  a je-li přípojka vytvořena odbočením z rozpojkové skříně dodavatele či odbočením z kabelového vedení je minimální průřez kabele  $25 \text{ mm}^2 \text{ Al}$ . Použitím měděného vodiče lze využít o stupeň nižší průřez, nežli u hliníkového vodiče. Spodní okraj HDKS je předepsán 0,6m nad upraveným terénem, ale také norma ČSN 33 3320 připouští spodní okraj do max. výše 1,5m nad terénem z důvodu místních podmínek (sněhové závěje, záplavy). Aby byla možná bezpečná obsluha či správa, je nutné před elektrickou přípojkovou skříňí mít volné místo 0,8 m.

### 3.2 Hlavní domovní vedení [6]

Hlavním domovním vedením (dále HDV) rozumíme vedení, které začíná v přípojkové skříňi a je ukončeno až v poslední odbočce elektroměru. Je zřízeno z důvodu připojení všech odběrných míst v objektu.

Je-li v daném objektu tři a méně odběratelů není nutno provádět hlavní domovní vedení, ale postačuje provést odbočky k elektroměrům přímo z přípojkové skříně.

Celé HDV je provedeno pevnými izolovanými vodiči nebo kabely, ale můžeme použít i neizolované vodiče, které jsou uloženy v izolovaných prefabrikovaných mechanicky odolných krytech, přičemž musí být dodrženy požadavky ochrany před nebezpečným dotykem. Celé vedení musí být uloženo tak, aby nebyl možný (ztížen) nelegální odběr či dodávka elektrické energie. Prochází-li HDV přes jednotlivé požární úseky, musí být tyto prostupy tak upraveny (utěsněny), aby splňovaly požární odolnost v daném místě. Celé vedení musí být uloženo tak, aby bylo možno bez stavebních úprav toto vedení vyměnit (kanály, lišty, trubky).

Průřez volíme dle očekávaného výpočtového zatížení  $P_p$ . Výpočtové zatížení získáme vynásobením soudobosti  $\beta$  a očekávaného maximálního příkonu všech připojených bytů. Průřez vodiče HDV musí být zvolen takový, aby dovolené proudové zatížení vodiče bylo vyšší než výpočtový proud  $I_p$ .

Hlavní domovní vedení musí být vždy jištěno jisticím prvem s o dva stupně vyšším jmenovitým proudem jističe před elektroměrem. Pojistky, které chrání HDV jsou umístěny v přípojkové skříňi nebo v neměřené části elektroměrového rozvaděče. Je-li potřeba více HDV může být použita rozpojovací jisticí skříň namísto přípojkové skříně.

Hlaví domovní vedení smí změnit průřez jestliže:

- je-li provedena odbočka k větším spotřebičům, nebo
- je-li v místě, kde hlavní části domovního vedení dochází k odbočení jedné větve hlavního vedení, nebo
- je-li provedena první odbočka k elektroměrovému rozvaděči z jiného konstrukčního typu vodiče než je provedeno hlavní stoupací vedení.

### 3.3 Elektroměrový rozvaděč [6]

Elektroměrový rozvaděč slouží k měření odebrané elektrické energie pomocí elektroměru. Měření může být prováděno přímo nebo u vyšších proudů, nad 80A, nepřímé měření. V rodinných domech, bytech, chalupách je použito přímé měření. Musí být umístěno na veřejně přístupném nezamykatelném místě. Střed číselníku elektroměru by měl být ve výšce 1000 až 1700 mm nad upraveným trémem. Je-li použito více elektroměrů, je povoleno umístit střed číselníku v rozmezí 700 až 1700 mm. Umístění elektroměrů je třeba konzultovat s dodavatelem elektrické energie, nežli se žádá o připojení k veřejné síti.

Rozvaděč můžeme rozdělit dle zapojení do dvou částí, a to část neměřeného odběru a část měřeného odběru. Neměřená část se nachází před elektroměrem a je zaplombována, v tomto místě je ukončeno HDV nebo odbočka k elektroměru. Měřená část je část elektrického obvodu za elektroměrem a není nutno ji plombovat.

Rozeznáváme dva typy elektroměrových rozvaděčů: jedno sazbový – tarifní, a dvou sazbový – tarifní,

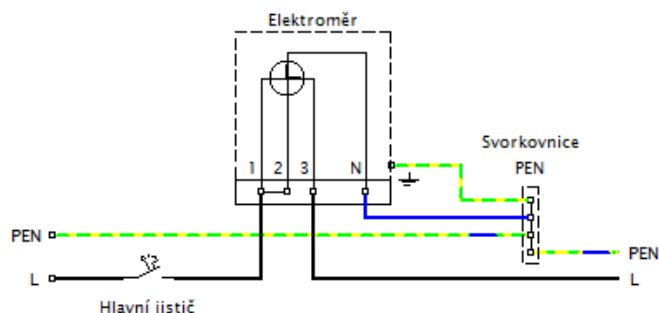
#### *Výzbroj jedno sazbového elektroměrového rozvaděče:*

- jistič před elektroměrem
- jedno tarifní – sazbový elektroměr
- můstek ( PEN či PE a N )

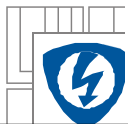
#### *Výzbroj dvou sazbového elektroměrového rozvaděče*

- jistič před elektroměrem
- jedno tarifní – sazbový elektroměr
- můstek (PEN či PE a N )
- přijímač HDO
- jistič HDO 2A
- svorky (TUV, PV, AKU)

Hlavní jistič musí mít stejný počet pólů, jako má elektroměr. Elektroměrový rozvaděč může být proveden jako jednofázový nebo třífázový. Minimální průřez pracovních vodičů od hlavního jističe přes elektroměr do svorek je 6 mm<sup>2</sup>. Barva fázových vodičů ve třífázovém provedení je černá, hnědá, šedá nebo jsou všechny fázové vodiče černé. Nulový (střední) vodič je barvy světle modré. Dále z důvodu použití starších elektroměrů je nutno použít ochranného vodiče zelenožluté barvy o minimálním průřezu 4 mm<sup>2</sup>. Dále je použito vodičů hnědé a tmavě modré barvy o minimálním průřezu 1 mm<sup>2</sup>, tyto vodiče jsou použity pro ovládání HDO a rozvodu na blokovací stykače.



Obrázek 3 Zapojení jednofázového elektroměru



### 3.4 Podružné rozvaděče a rozvodnice

Rozvodnice a rozvaděče jsou elektrická zařízení sloužící k rozdělení přívodního vedení do několika obvodů. Vývody rozvaděčů jsou zpravidla dimenzovány na nižší zatížení, než vedení přívodní. Na přívodu je obvykle hlavní vypínač, vývody jsou chráněny proti zkratům a nadproudům jističi. V rozvaděčích a rozvodnicích se umísťují i další přístroje, potřebné pro kvalitu a bezpečnost elektrické instalace (proudové chrániče, přepěťové ochrany) a další přístroje zabezpečující správnou funkčnost a komfortnost připojených zařízení (stykače, časové spínače, různá instalační relé, akční členy, pomocné napájecí zdroje apod.). [9]



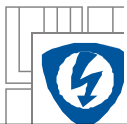
Obrázek 4 Podružná rozvodnice

### 3.5 Zásuvkové obvody

Zásuvkové obvody jsou určeny k připojení přístrojů pomocí vidlice a zásuvky. Jištění zásuvkových obvodů smí být provedeno jističi, pojistkami nebo jiným jisticím prvkem. Jmenovitý proud jisticího prvku nesmí být větší než je jmenovitý proud zásuvky. Průřez zásuvkového obvodu musí mít takovou hodnotu, aby jisticí prvek chránil vedení nejen proti zkratu, ale i přetížení. [6]

Zásuvky umísťujeme tak, aby se z nich daly spotřebiče co nejvhodněji napájet. Zásuvky musí být umístěny tak, aby při obvyklém užití nebyly vystaveny poškození. V obytných místnostech umísťujeme zásuvky minimálně 200 mm od podlahy po střed zásuvky. Zásuvky pod touto hranicí smí být umístěny, jestliže jsou součástí pevného stavebnicového rozvodu, například v elektroinstalačních lištách u podlahy. Do podlahy smí být umístěna zásuvka, která odolá mechanickému poškození a mokrému čištění podlah. Nástěnné zásuvky nejsou vhodné instalovat do menší výšky nežli 900 mm nad podlahou. [2]

V prostorech, kde se pohybuje laická veřejnost, je nutno zásuvkové obvody doplnit proudovým chráničem dle tabulky 1. Toto pravidlo nemusí být uplatněno, jestliže prostory nejsou přístupny laické veřejnosti, nebo jsou zapojena specifická zařízení (výpočetní zařízení, servovna), nebo zařízení, kde při nežádoucím vypnutí může dojít k velkým ekonomickým ztrátám (mrazicí a chladicí zařízení). Maximální dovolený úbytek na vedení od rozvaděče či rozvodnice k dané zásuvce činí 5%. Tento úbytek spočítáme dle tabulky dva.[6]



Tabulka 1 Použití doplňkové ochrany proudovým chráničem u zásuvkových obvodů

Zásuvkový obvod	Obvod s jištěním:	Použití doplňkové ochrany proudovým chráničem	Residuální proud proudového chrániče
1 fázový	$\leq 20$ A	Musí být provedeno	30 mA
3 fázový	$\leq 20$ A	Musí být provedeno	30 mA
	20 A – 32 A	Doporučeno	30 mA
	$> 32$ A	Doporučeno	100 mA

Tabulka 2 Stanovení úbytků napětí dle ČSN 33 2130

	Jednofázová síť	Třífázová síť
Známy výkon	$\Delta U = \frac{2 \cdot L \cdot P}{\gamma \cdot S \cdot U_f}$	$\Delta U = \frac{L \cdot P}{\gamma \cdot S \cdot U_s}$
Známy proud	$\Delta U = \frac{2 \cdot L \cdot I \cdot \cos\varphi}{\gamma \cdot S}$	$\Delta U = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos\varphi}{\gamma \cdot S}$

Kde:

$\Delta U$  úbytek napětí [V]

L jednoduchá délka vedení [m]

P činný výkon [W]

$\cos\varphi$  účinník [-]

S průřezy vodičů [mm<sup>2</sup>]

$\gamma$  měrná vodivost (konduktivita) [Sm/mm<sup>2</sup>]

$U_f$  fázové napětí [V]

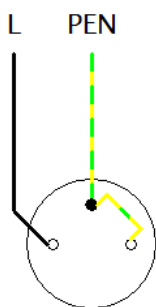
$U_s$  sdružené napětí [V]

### 3.5.1 Jednofázové zásuvky [6]

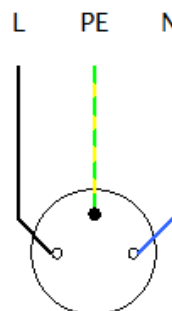
Na jeden zásuvkový obvod smíme krátkodobě připojit spotřebiče o celkovém zdánlivém výkonu 2000 V.A. Síťové zásuvky musí být vybaveny ochranným kolíkem, který je připojen na ochranný vodič. Ochranný kolík se doporučuje umístit nahoře a fázový vodič připojit doleva z pohledu na zásuvku a střední vodič zapojit doprava. Zapojení pracovních vodičů v zásuvce nehraje roli v žádné ochraně.

Na jeden zásuvkový obvod smíme připojit maximálně 10 zásuvkových vývodů, přičemž vícenásobnou zásuvku považujeme za jeden zásuvkový vývod, další podmínkou je nepřekročení instalovaného příkonu 3680 V při jištění 16A.

Přívod k jednofázovým zásuvkám je prováděn měděným izolovaným vodičem o minimálním průřezu 2,5mm<sup>2</sup> a je jištěn jističem s charakteristikou B a jmenovitým proudem 16 A.



Obrázek 5 Zapojení 1 fázové zásuvky v síti TN-C



Obrázek 6 Zapojení 1 fázové zásuvky v síti TN-S

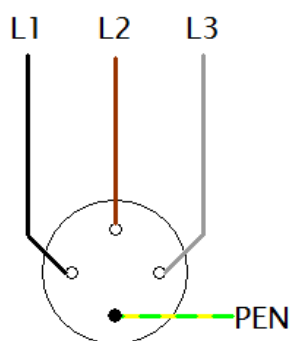


Obrázek 7 Dvozásuvka od firmy ABB

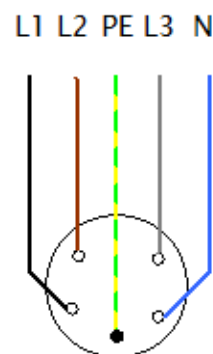
### 3.5.2 Třífázové zásuvky

V domovních a bytových instalacích se třífázové zásuvky používají jen zřídka. Poněkud jiná situace však bývá v instalacích rodinných domů, ale i v domácích dílnách, na chalupách. [9]

Na jeden třífázový obvod smíme zapojit jen zásuvky se stejným jmenovitým proudem. Přívod k jednotlivým zásuvkám je proveden izolovanými měděnými vodiči. Minimální průřez pro zásuvku s jmenovitým proudem 16 A je 2,5 mm<sup>2</sup>. Obvod je jističen jističem o jmenovitém proudu 16 A. Třífázové zásuvky s jmenovitým proudem 32 A jsou provedeny měděným izolovaným vodičem o průřezu 4 mm<sup>2</sup>. [6]



Obrázek 9 Zapojení 3 fázové zásuvky v síti TN-C



Obrázek 8 Zapojení 3 fázové zásuvky v síti TN-S

### 3.6 Světelné obvody [6]

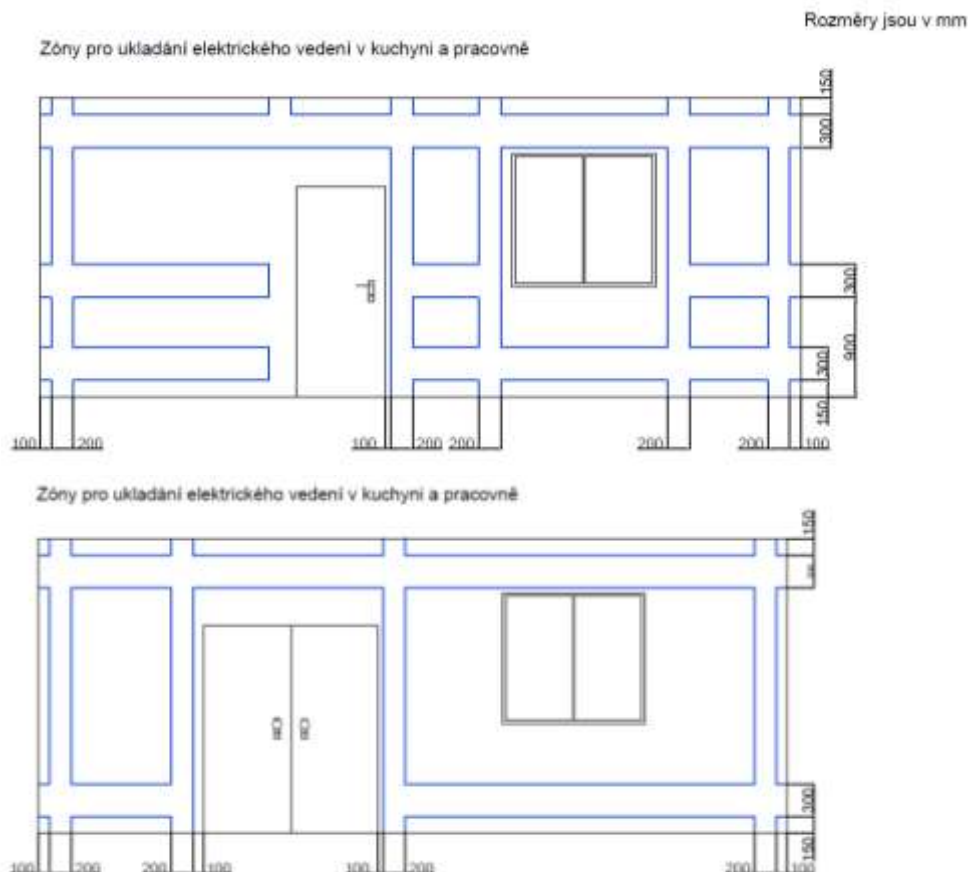
Světelné obvody slouží k přívodu elektrické energie k jednotlivým světelným zdrojům. Světelné obvody jsou provedeny měděnými izolovanými vodiči o minimálním průřezu  $1,5 \text{ mm}^2$ . Tyto obvody jsou jištěny jističi s charakteristikou B a jmenovitým proudem 10 A.

Maximální počet svítidel na jeden světelný obvod je dán součtem proudu procházejícího přes jednotlivá svítidla. Tento součet nesmí být větší nežli je jmenovitý proud jisticího prvku. Proud jednotlivými svítilny stanovíme z příkonu jednotlivých světelných zdrojů. Požadované počty svítidel či světelných vývodů jsou stanoveny v kapitole: požadavky na jednotlivé místnosti.

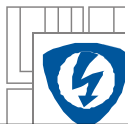
V prostorách s větším počtem světelných zdrojů (pokud není nutné osvětlovat celou plochu součastně), se člení světelné obvody na více samostatně ovládaných skupin k dosažení optimální regulace osvětlení.

Světelné obvody jsou obohaceny o ovládací přístroje: spínače, přepínače, tlačítka, stmívače a jiné přístroje. Světelným obvodem nesmí procházet větší proud, nežli je jmenovitý proud ovládacího prvku. S postupným rušením žárovkových světelných zdrojů jsou tyto nahrazovány výbojovými světelnými zdroji. S použitím těchto světelných zdrojů je doporučena hodnota 25% jmenovitého proudu ovladače za maximální hodnotu součtu proudů jednotlivých svítidel.

Maximální dovolený úbytek na vedení od rozvaděče či rozvodnice k světelnému vývodu nesmí přesáhnout 2% a můžeme jej vypočítat dle tabulky dva.

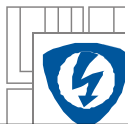


Obrázek 10 Zóny pro ukládání elektrického vedení dle ČSN 33 2130 ed.2



Tabulka 3 Nejpoužívanější spínače a jejich možné zapojení

NÁZEV	Značení	Schematická značka jednopólová	Uspořádání kontaktů spínače	PŘÍKLAD ZAPOJENÍ	
				JEDNPOLOVÉ	VÝCEPOLOVÉ
JEDNPOLOVÝ VYPÍNAČ	1				
SÉRIOVÝ VYPÍNAČ	5				
KŘÍŽOVÝ PŘEPÍNAČ	7				
STRÍDAVÝ PŘEPÍNAČ	6				
DVOJITÝ STRÍDAVÝ PŘEPÍNAČ	6+6				



### 3.7 Samostatné obvody [6]

Slouží k připojení spotřebičů s větším příkonem než je 2000W k elektrické síti, nebo spotřebičů vyžadující samostatné připojení k elektrickému rozvodu v domě. Příklady samostatných obvodů s jejich jištěním jsou uvedeny v tabulce 4.

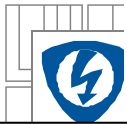
U vývodů pro vařidla a topidla nesmí úbytek napětí vzniklý mezi rozvaděčem či rozvodnicí a samotným zařízením přesáhnout 3%.

Tabulka 4 Spotřebiče, které jsou napojeny na samostatné obvody

Spotřebič	Jmenovitý proud jističe s charakteristikou B [A]	Průřez vedení [mm <sup>2</sup> ]				Umístění spotřebiče
		Referenční uložení A		Referenční uložení B a C		
		Al <sup>1)</sup>	Cu	Al <sup>1)</sup>	Cu	
Chladnička, mraznička	10	2,5	1,5	2,5	1,5	kuchyně
Sporák	16	4	2,5	4	2,5	kuchyně
Myčka nádobí	16	4	2,5	4	2,5	kuchyně
Ohřívač teplé vody	10	2,5	1,5	4	2,5	kuchyně, technická místnost
Pračka	16	4	2,5	4	2,5	koupelna, technická místnost

Vysvětlivky:

<sup>1)</sup> Pouze jen náhrada za stávající hliníkový vodič



## 4 OCHRANY

Ochrany slouží nejen pro bezpečný a správný chod elektrospotřebičů, ale také celé elektroinstalace. Ochrany jsou nařízeny zákony prostřednictvím jednotlivých norem.

### 4.1 Ochrana před úrazem elektrickým proudem [4]

Ochrana před úrazem elektrickým proudem spočívá v omezení protékajícího proudu živými organismy (lidská těla, zvířata).

Podmínkou ochrany před úrazem el. proudem je, aby nebezpečné živé části nebyly přístupné za normálních podmínek a dále přístupné vodivé části musí mít tokovou ochranu, aby byly za normálních podmínek bezpečné i za podmínek jedné poruchy. Za normálních podmínek je ochrana provedena základními ochrannými opatřeními. Ochrana během jedné poruchy je zajištěna opatřeními pro ochranu při poruše. Ochranným prostředkem k zajištění ochrany za normálních podmínek a ochrany při jedné poruše je zvýšená ochrana.

Každé ochranné opatření musí být složeno z:

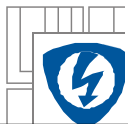
- vhodných kombinací opatření pro zajištění základní ochrany a nezávislého opatření pro zajištění ochrany při poruše, nebo
- zvýšené ochrany, které zajišťuje jak ochranu základní, tak ochranu při poruše

Možné ochranné opatření, ze kterého musíme vybrat alespoň jedno, ale lze použít i více opatření na každé místo elektroinstalace za uvážení vnějších vlivů

- automatickým odpojením od zdroje
- dvojitá či zesílená izolace
- elektrické oddělení pro napájení jednoho spotřebiče
- malé napětí (SELF a PELF)

Prostory z hlediska velikosti nebezpečí úrazu elektrickým proudem, jestliže vezmeme v potaz vnější vlivy a jejich působení, dělíme na:

- prostory normální (používání elektrického zařízení je považováno za bezpečné)
- prostory nebezpečné (působením vnějších vlivů je stálé nebo přechodné nebezpečí úrazu)
- prostory zvláště nebezpečné (působením vnějších vlivů či zvláštních okolností nebo jejich kombinací nastává zvýšené nebezpečí úrazu elektrickým proudem) [8]



#### 4.1.1 Automatické odpojení od zdroje [8,4]

Základní ochrana je provedena základní izolací živých částí nebo přepážkami či kryty. Automatické odpojení s ochranným pospojováním se uplatní při poruše. Dále norma ještě doporučuje použití doplňkové ochrany pomocí proudového chrániče s maximálním jmenovitým reziduálním proudem 30mA z důvodu porušení základní izolace či selhání automatického odpojení od zdroje a v neposlední řadě neopatrností uživatelů daného přístroje či elektrické instalace.

Funkce ochrany spočívají v odpojení špatné části elektrického zařízení použitím ochranného vodiče PEN nebo PE, které jsou spojeny s uzlem zdroje. Navržené ochranné přístroje musí být takové, aby ochrana byla selektivní, tedy došlo k vypnutí jen nejbližšího předřadného ochranného přístroje. Aby byla zaručena funkce ochrany automatickým odpojením v síti TN (převážně v instalacích rodinných domů), musí být splněny následující podmínky:

- vodiče PE a PEN nesmí být jištěny
- náhodným vodičem nesmí být plynové potrubí, kovové žebříky a jiné
- s uzemněným bodem sítě prostřednictvím ochranných vodičů musí být všechny neživé části instalace spojeny
- zemní odpor pracovního uzemnění uzlu zdroje nebo pracovního uzemněného místa zdroje nemá být větší nežli  $5\Omega$ , tato hodnota může být maximálně  $15\Omega$  ve ztížených podmínkách
- všechny vodiče musí být dimenzovány tak, aby při zkratu mezi fázovým vodičem a neživou částí elektrického zařízení vznikl v obvodu vypínací proud nejbližšího ochranného přístroje a došlo k jeho odpojení v požadovaném čase, dle tabulky 5.

Impedance smyčky v síti TN musí vyhovět vztahu:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0 \quad (1)$$

kde:

$I_a$  proud zajišťující samočinné působení odpojovacího ochranného přístroje

$U_0$  efektivní hodnota střídavého napětí

$Z_s$  impedance poruchové smyčky

Prochází-li pracovní vodiče přes proudový chránič může být impedance smyčky:

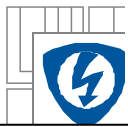
$$Z_s \cdot I_{\Delta n} \leq U_0 \quad (2)$$

kde:

$I_a$  jmenovitý reziduální proud chrániče

$U_0$  efektivní hodnota střídavého napětí

$Z_s$  impedance poruchové smyčky



Tabulka 5 Maximální doba odpojení střídavého napětí od zdroje

Efektivní hodnota jmenovitého střídavého napětí vůči zemi $U_0$ [ V ]	Doba odpojení $t_0$ [ s ]	
	TN	TT
50 – 120	0,8	0,3
120 – 230	0,4	0,2
230 – 400	0,2	0,07

U distribučních obvodů a koncových obvodů s proudem nepřevyšující 32A se připouští delší doba odpojení, nežli je uvedeno v tabulce číslo pět, ale tato doba nesmí přesáhnout 5s.

#### 4.1.2 Ochrana elektrickým oddělením

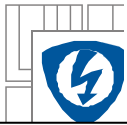
Základní ochrana je zajištěna základní izolací nebo pomocí přepážek či krytů. Ochrana při poruše je zajištěna jednoduchým oddělením obvodu od ostatních obvodů nebo země či obvodů.[8]

Zdroj pro elektrické oddělení musí mít alespoň jednoduché oddělení a napětí z tohoto zdroje nesmí přesáhnout 500V. Živé části za oddělovacím transformátorem nesmí být spojeny s: zemí, cizím obvodem, ochranným vodičem. Neživé části obvodu nesmí být také spojeny se zemí a cizími neživými částmi. Ohebné a pohyblivé kabely musí být umístěny tak, aby byla viditelná místa, kde může dojít či dochází k mechanickému namáhání kabelu. Kabely nesmí mít kovový plášť. Každý obvod musí být chráněn před nadproudy [4].

#### 4.1.3 Ochrana dvojitou či zesílenou izolací

Principem ochrany dvojitou či zesílenou izolací je zabránění výskytu nebezpečného napětí na příslušných částech elektrického zařízení v okamžiku, kdy dojde k poruše základní izolace. [8]

Toto opatření můžeme použít jako jediné ochranné opatření za podmínky, jestliže je celá instalace či obvod určen k provozování přístrojů s dvojitou nebo zesílenou izolací. Toto ochranné opatření nesmí obsahovat zásuvku ani elektrické předměty, které by mohl uživatel bez oprávnění měnit.[4]



#### 4.1.4 Ochrana malým napětím SELV a PELV

Spočívá v použití bezpečného malého napětí vytvořeného sítí SELF či PEVL. Hodnota střídavého napětí v tomto obvodu nepřesahuje 50V a 120V v stejnosměrné soustavě. Ochrana při poruše pak představuje jednoduché oddělení živých částí od jiných obvodů (síťové napětí). [4,8]

##### Zdroje pro SELF a PELV

Norma ČSN 33 2000-4-41 předepisuje použitelné zdroje pro SELF a PEVL

- Bezpečnostní ochranné transformátory odpovídající EN61558-2-6,
- Proudový zdroj se stejným či vyšším stupněm bezpečnosti tak, jak bezpečnostní ochranné transformátory
- Elektrochemický zdroj (baterie) nebo jiný nezávislý zdroj (motorgenerátor)
- Určité elektronické přístroje, které odpovídají příslušným normám (přístroje sloužící k hlídání a měření izolačního stavu)
- Mobilní zdroje napájené nízkým napětím [4]

##### Požadavky na SELF a PEVL:

Obvody SELF a PELV musí být vybaveny základní izolací mezi živými a ostatními obvody SELF a PELV. Umístění obvodů musí být fyzicky odděleno od jiných napěťových soustav, které nejsou SELF nebo PEVL. Vidlice těchto obvodů musí být provedeny tak, aby nebylo možné tuto vidlici zasunout do zásuvky s jinou napěťovou soustavou. Zásuvky pro oba obvody musí být nezaměnitelné s jinými druhy obvodů. Zásuvky a vidlice v obvodech SELF nesmí mít ochranný kontakt. Dále v obvodech SELF není přípustné propojení živých částí a země. [4,8]

Neživé části obvodů SELF a PELF nesmí být propojené s ochranným vodičem nebo spojeny se zemí ani s neživou částí jiného obvodu. [4]

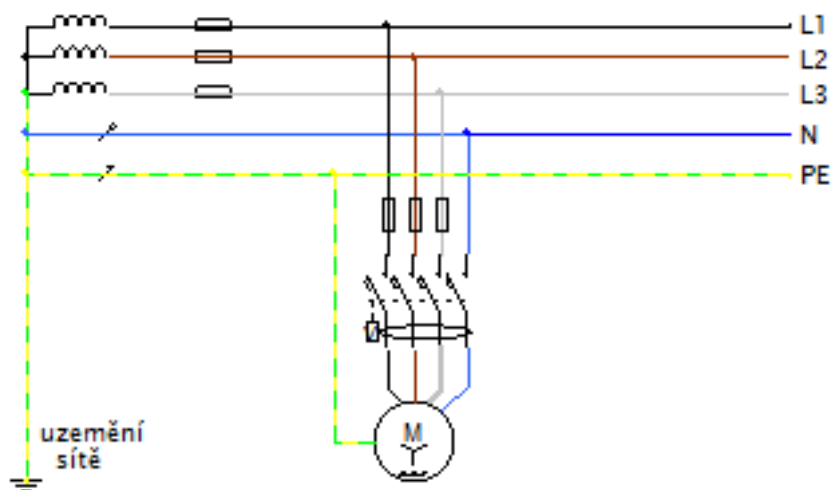
Základní ochranu nemusíme použít pro suché prostředí a s nepřevyšujícím napětím 25V střídavých a 60V stejnosměrných. U obvodu PEVL musí být ještě připojeny neživé anebo živé části k hlavní uzemňovací přípojnici pomocí ochranného vodiče. Není-li suché prostředí, nemusí být použita základní ochrana s použitím obvodů SELF a PEVL nepřesahující napětí hodnoty 12V střídavých nebo 25V stejnosměrných. [4]

#### 4.1.5 Doplnková ochrana

Slouží ke snížení rizika úrazu elektrickým proudem, ale musí být aplikována s ochranou základní:

##### **Proudovým chráničem**

Smyslem použití doplňkové ochrany proudovým chráničem je zlepšení prostředků na ochranu proti úrazu elektrickým proudem při normálním provozu. Proudový chránič, kterým je vybaven daný obvod, zareaguje, dojde-li k selhání základní ochrany nebo ochrany při poruše, ale také i při neopatrnosti či nedbalosti uživatelů elektroinstalace. Proudový chránič smí být použit jako doplňková ochrana, je-li reziduální jmenovitý vybavovací proud, který nepřekročí 30mA. [4,8]

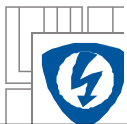


Obrázek 11 Připojení proudového chrániče do sítě TN-S

##### **Doplňující ochranné pospojování**

Nemůžeme-li v instalaci nebo její části splnit podmínky automatického odpojení, musí být provedeno doplňující pospojování. Doplňující ochranné pospojování zahrnuje všechny neživé části upevněných zařízení a také cizí vodivé části současně přístupné dotyku. Toto pospojování zajišťuje, že mezi cizími vodivými částmi a neživými částmi, které jsou současně přístupné dotyku, nevznikne za žádných okolností nebezpečný rozdíl potenciálu. [4,8]

Doplňující ochranné pospojování může být provedeno jak v celé instalaci, tak může být jen v částech této instalace, nebo jen v jednotlivých prostorech, může být provedeno i u jednotlivých přístrojů. Toto spojení bude převážně v rodinném domě aplikováno v koupelnách. [4]



## 4.2 Ochrana před nadproudy [5]

### 4.2.1 Ochrana vodičů

#### Ochrana fázových vodičů

Všechny fázové vodiče musí být připojeny k přístroji, který detekuje nastavený nadproud a následně je tato fáze odpojena od zdroje. Tento způsob může být v určitých aplikacích nežádoucí, například u třífázových motorů, v takovém případě dochází k odpojení všech pracovních vodičů. Detekční přístroje nemusí být připojeny v sítích TT nebo TN za platnosti obou podmínek dle normy ČSN 33 2000-4-43 ed.2:

- v tom samém obvodu je na straně zdroje instalována ochrana určená detekcí nevyžádaného zatížení a k odpojení všech vodičů vedení
- nulový vodič není rozveden z umělého nulového bodu obvodů umístěných od ochranného přístroje uvedeného v předchozím bodě na straně zátěže

#### Ochrana nulového vodiče

Nulový vodič je nedílnou součástí rozvodu v bytových instalacích. Přístroj na detekci nadproudu v nulovém vodiči nemusíme připojit, jestliže průřez nulového vodiče je stejný jak průřezy fázových vodičů a je předpokládán menší proud, nežli protéká fázovými vodiči. Je-li ale průřez menší, je nutno ho vybavit detekčním přístrojem na nadproud. Tento detekční přístroj musí odpojit fázové vodiče, ale nemusí dojít k odpojení nulového vodiče. Nulový vodič nemusí být v obou možnostech chráněn před zkratovými proudy.

Je-li požadováno odpojení nulového vodiče, musí být toto odpojení provedeno tak, aby nulový vodič byl odpojen až po odpojení fázových vodičů. Následné připojení musí být provedeno současně s fázovými vodiči.

### 4.2.2 Přístroje pro nadproudovou ochranu

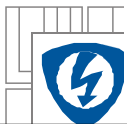
#### Přístroje pro zajištění ochrany před zkratovými proudy

Umístění takového přístroje smíme použít pouze s takovými přístroji či opatřeními, které dané vedení chrání proti přetížení nebo v místech, kde norma ČSN 33 2000-4-43 ed.2 umožňuje nepoužití ochrany proti přetížení. Tato místa jsou také uvedena v této práci v kapitole: Ochrana před proudovým přetížením. Tyto přístroje mohou být:

- pojistky s pojistkovými vložkami s charakteristikou gM a aM
- jistič se zkratovou spouští

#### Přístroje pro zajištění ochrany před přetěžujícími proudy

Jde o přístroje k detekci a vybavení přetížení s inverzní charakteristikou (doba odpojení je nepřímo úměrná velikosti proudu).



### **Přístroje pro zajištění ochrany před zkratovými a přetěžujícími proudy**

Jedná se o komplexní přístroje, které umí nejen detekovat nadproud, ale také zajistit ochranu proti přetížení a zkratu. Příkladem takových přístrojů jsou:

- jističe se spouští proti přetížení a zkratovou spouští
- pojistky s pojistkovými vložkami s charakteristikou gG
- jističe ve spojení s pojistkami.

### **4.2.3 Ochrana před proudovým přetížením**

Přetížení vzniklé ve vedení nebo v přístrojích či ve strojích může tomuto vedení natolik zvýšit teplotu jader, že může dojít ke zničení nebo vznícení izolace vodičů.

Volbu jisticího prvku provádíme na základě charakteristik daného přístroje. Tato pracovní charakteristika musí vyhovět následující podmínce, kterou stanoví norma ČSN 33 2000-4-43 ed.2:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z \quad (3)$$

Kde :

$I_B$  proud použitý ve vedení

$I_Z$  dovolené proudové přetížení

$I_N$  jmenovitý proud jisticího prvku

Přístroje, které jsou určeny pro ochranu před přetížením, umístíme do míst, kde dochází ke změně parametrů vedení: změna průřezu, druhu, uložení nebo složení vedení. Přístroj smíme instalovat v kterémkoliv místě na trase vodiče za podmínky, kde vedení již nemá za změnou parametru vedení žádnou odbočku, zásuvku a splňuje minimálně jednu podmínku z následujících podmínek, které stanoví norma ČSN 33 2000-4-41 ed.2:

- je chráněno před zkratovým proudem
- jeho délka nepřekračuje 3 m a je provedeno tak, aby se snížilo nebezpečí zkratu, požáru nebo ohrožení osob

### **4.2.4 Ochrana před zkratovými proudy**

Zkratovým proudem rozumíme proud tekoucí obvodem při zkratu. Zkrat může vzniknout v kterémkoli místě elektroinstalace, za různých příčin, například neopatrností uživatelů elektroinstalace (zatloukání hřebíčků či jiné invazivní nechtěné narušení izolace), degradace izolace jednotlivých vodičů, nechtěné přivedení vody mezi živé části, ale také mezi závitové zkraty u strojů (točivé i netočivé). Hodnota zkratového proudu je mnohonásobně větší, nežli je proud protékající vodičem za normálních podmínek.

Hodnota předpokládaného zkratového proudu se určuje pro podstatné body elektroinstalace. Tuto hodnotu můžeme získat od dodavatele elektrické energie nebo stanovit pomocí výpočtu a další z možností je měření.

### **Přístroje pro ochranu před zkratovým proudem**

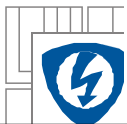
Přístroje pro ochranu před zkratovými proudy umístíme do míst, kde dochází ke změně hodnoty dovoleného proudu vodičem, například změna průřezu, materiálu. Toto pravidlo nemusí být splněno, jestliže se instalace nenachází ve výbušném prostředí nebo v místě, kde je velké nebezpečí požáru nebo v místech, které určuje soubor norem ČSN EN 60079. A dále musí splňovat následující podmínky. Část vedení, které se nachází mezi změnou hodnoty dovoleného proudu vodičem a umístění ochranného přístroje nesmí být delší jak 3 m, nesmí být instalováno tak, aby se nebezpečí zkratu snížilo na minimum, a tato část nesmí být umístěna do bezprostřední blízkosti hořlavých látek.

Přístroje sloužící k ochraně před zkratem se smí vynechat, je-li vedení instalováno tak, aby se dosáhlo snížení nebezpečí vzniku zkratu, a dále vedení nesmí být umístěno v blízkosti hořlavých látek.

Předpokládaná maximální hodnota zkratového proudu musí být menší, nežli je jmenovitá vypínací schopnost jisticího prvku v dané části instalace. S použitím izolovaných vodičů a kabelu je na jisticí prvek kladen důraz na dobu vypnutí. Tato doba musí být menší, nežli je doba, kdy dosáhne izolace své mezní teploty.



*Obrázek 12 Ochranné přístroje (proudový chránič, jističe) osazeny v rozvaděči*



## 5 POŽADAVKY NA JEDNOTLIVÉ MÍSTNOSTI

### 5.1 Koupelna [3]

Koupelna je z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem nejnebezpečnější místo v domě či bytě. Celá místnost je rozdělena dle normy ČSN 33 2000-7-701 na jednotlivé zóny, tyto zóny nám udávají, které elektrické přístroje a stroje smíme použít v daném místě koupelny. Zóny dělíme do tří skupin:

#### **zóna 0**

Je dána vnitřním prostorem koupací či sprchovací vany. Je-li použita sprcha bez vany, je zóna 0 vymezena 100 mm nad podlahou ve svislém směru a vodorovná část je vymezena zónou číslo 1.

#### **zóna 1**

Je vymezena vodorovnou plochou nad sprchovou hlavicí, je-li tato vzdálenost menší než 2250 mm nad horní úroveň podlahy, je tato vzdálenost považována za horní vodorovnou mez zóny 1. Svislá plocha je dána stavebními svislými konstrukcemi okolo koupací nebo sprchovací vany. Není-li svislá stavební konstrukce, je tato svislá plocha dána vzdáleností 1200 mm od nesnímatelné sprchové hlavice umístěné na stropě či na zdi. Zónou číslo jedna považujeme také prostory pod vanou.

#### **zóna 2**

Je definována svislou plochou vzdálenou 600 mm od vnějšího okraje zóny 1. Vodorovná hranice zóny 2 je definována nejvyšším umístěním sprchové hlavice, nebo je-li tato vzdálenost menší než 2250 mm od horní úrovně podlahy, je vzdálenost 2250 mm považována za hranici zóny číslo 2. Zóna 2 se dále také nachází nad zónou 1 až do výšky stropu nebo 3000 mm nad horní úrovní podlahy, je-li strop ve větší vzdálenosti od podlahy. U sprch bez sprchové vany zóna 2 není, tudíž zóna jedna je zvětšena ve vodorovném směru na 1200 mm.

Ochrana před úrazem elektrickým proudem v koupelně je provedena automatickým odpojením od zdroje v síti TN-S. Dále musí být provedena doplňková ochrana proudovým chráničem s maximálním vybavovacím reziduálním proudem 30 mA. Dále se v koupelnách provádí ochranné opatření: elektrickým oddělením, ochrana malým napětím SELV a PELV, doplňující ochranné pospojování.

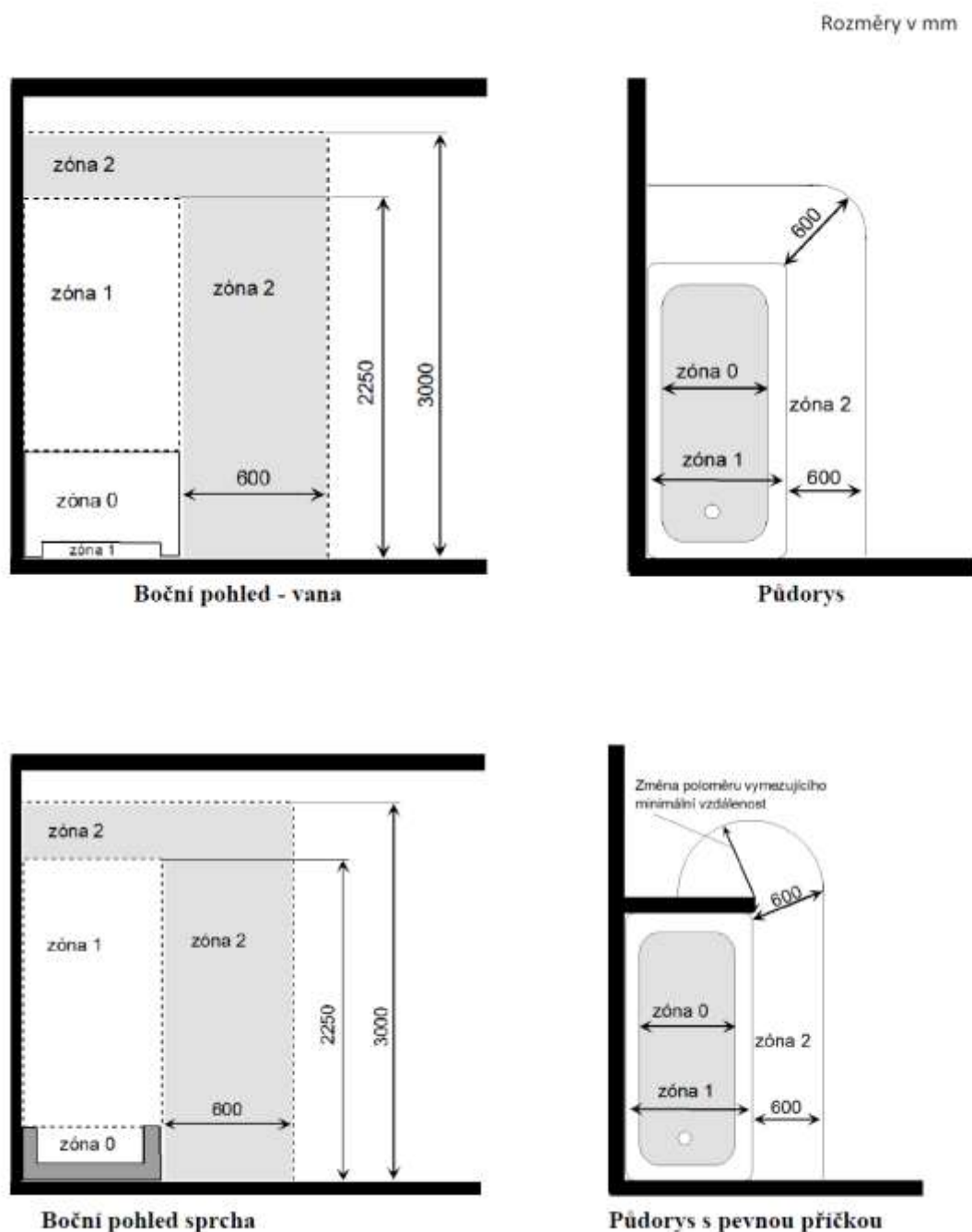
V zóně 0 nesmí být umístěn žádný spínač ani ovladač. Ale může zde být umístěno elektrické zařízení, které je do této zóny určeno výrobcem. Toto zařízení musí využívat obvodů SELF s maximálním střídavým napětím 12 V nebo stejnosměrným napětím 30 V. Toto zařízení musí být pevně uchyceno a musí mít pevné el. připojení. Uvedené zařízení musí mít minimální ochranu IPX 7- tzn., že musí být odolné proti trvalému ponoření. V zóně 0 nesmí být žádné elektrické vedení!

V zóně 1 smí být umístěny pevně instalované elektrické přístroje, jako jsou elektrické ohřívače, ventilátory, odvodňovací čerpadla. Smí zde být i spínače a ovladače uvedených přístrojů. Dále jsou zde povoleny zásuvky SELF a PELF nepřesahující střídavé napětí 25 V a

stejnoseměrné napětí 30V. Dalšími přípustnými zařízeními jsou svítidla a sušiče ručníků. Všechna elektrická zařízení v zóně 1 musí mít minimální krytí IPX 4.

V zóně 2 mohou být nainstalovány elektrická zařízení s minimálním ochranným krytem IPX 4. Jedná se o spínače, ovladače a jejich příslušenství. V této zóně nesmí být použity zásuvky na 230 V!

Elektrické vedení v koupelně smí být uloženo pod omítkou (ve zdi) v hloubce minimálně 5 cm. Toto vedení může být i na povrchu, ale pouze dočasně a provizorně. Veškeré vedení v koupelně, mimo elektrický ohřívač, musí být připojeno na proudový chránič.



Obrázek 13 Rozmístění zón v koupelně dle ČSN 33 2000-7-701

### Umývací prostor

Koupelna obsahuje mimo sprchy a vany také umývadlo. Prostor kolem umývadla nazýváme umývacím prostorem.

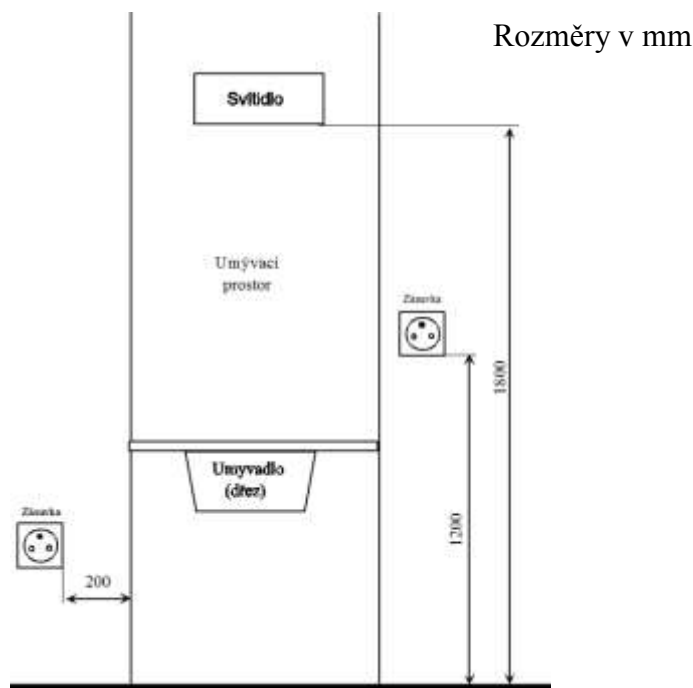
Umývací prostor v koupelně je dán hloubkou a šířkou umývadla.

Zásuvky a spínače v tomto prostoru nesmí být instalovány, až na výjimky, kdy spínače a zásuvky jsou součástí zrcadel a skříněk, které jsou od výrobce doloženy prohlášením o shodě výrobku, a současně v návodu na jejich použití je výslovně stanoveno, že jsou určeny do umývacího prostoru.

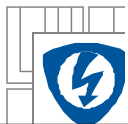
Zásuvky a spínače smí být použity vně umývacího prostoru. A to: na hranici umývacího prostoru, jsou-li tyto přístroje ve větší výšce než 1,2m nad úrovní podlahy. Jsou-li přístroje níže než 1,2m od podlahy, musí jejich nejbližší část být vzdálena min 0,2m od umývacího prostoru.

V umývacím prostoru smí být umístěno svítidlo v minimální výšce 1,8m nad podlahou. Spodní část svítidla musí být v minimální výšce 0,4m nad umývacím prostorem. Svítidlo musí být opatřeno ochranným sklem a je-li svítidlo umístěno pod hranicí 1,8m musí být ještě opatřeno krytem proti poškození. Všechny části svítidla umístěné ve výši méně než 2,5m od podlahy musí být z trvanlivého izolantu. Všechny přístroje musí být dimenzovány (jejich krytí) dle vnějších vlivů v dané místnosti.

Nedílnou součástí koupelny je i osvětlení. Minimální osvětlení v koupelně je 100 lx. Dále norma ČSN 33 2130 stanovuje v koupelnách zřízení dvou zásuvkových vývodů a jednoho samostatného vývodu pro: topidlo, pračku a ventilátor, jsou-li součástí koupelny. Ventilátor můžeme připojit i na světelný obvod, musí se však počítat s doběhem ventilátoru. Pračka je zde umístěna v případě, jestliže není v domě či bytě technická místnost či jiná možnost umístění. U koupelen do 4m<sup>2</sup> postačuje jeden světelný vývod, který je umístěn nad umyvadlem. Ve větších koupelnách jsou stanoveny dva světelné vývody.



Obrázek 14 Umývací prostor



## 5.2 Kuchyně, kuchyňské kouty

V kuchyni máme také umývací prostor, který je vymezen umývacím dřezem. Je-li umývací dřez pevně s dostatečnou těsností zabudován do pracovní desky plynule navazující na stěnu za tímto umývacím prostorem, potom tato deska ruší existenci umývacího prostoru pod ní. [6]

Minimální hodnota osvětlení v obytné kuchyni je 100 lx, osvětlení jídelního stolu musí být minimálně 200 lx. Z tohoto důvodu se v kuchyni a kuchyňském koutě zřizují minimálně dva světelné vývody. Svítidla musí být uložena a umístěna tak, aby na pracovní ploše nemohl vzniknout stín. Kromě světelných vývodů je nutno nainstalovat pět zásuvkových vývodů do kuchyně a tři zásuvkové obvody do kuchyňského koutu.

V kuchyni máme také specifické spotřebiče, které připojujeme na samostatný obvod s různými požadavky. Tyto spotřebiče jsou:

### Chladnička, mraznička

Může být i jejich vzájemná kombinace. Tato zařízení nemusí být připojena na proudový chránič z důvodu značné ztráty při nežádoucím zareagování proudového chrániče (kompresor začne pracovat).

### Sporák

Z důvodu symetrického zatížení rozvodu elektrické energie je proveden přívod v třífázovém provedení, ale může být i dvoufázově u sporáků vyrobených k tomuto připojení. Takto je připojen elektrický sporák. Sporáky se vyrábějí také plynové nebo častěji kombinované, u kterých je trouba elektrická. V tomto případě se zřizuje samostatný zásuvkový obvod.

### Ohřívač teplé vody

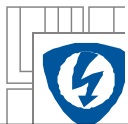
Ohřívač teplé užitkové vody je umístěn v kuchyni, není-li dodávka teplé užitkové vody zajištěna z jiného zdroje či ohřívače v domě či bytě.

Všechny vývody, kromě vývodů pro mrazničku a chladničku musí být připojeny na obvody s proudovým chráničem.

## 5.3 Ložnice a obývací pokoje

Tyto prostory převážně nejsou vybavovány spotřebiči či zařízeními vyžadující samostatný elektrický obvod či vývod. Nejnižší přípustná hodnota osvětlení v daných prostorech je 75 lx. Z důvodů různých velikostí ložnic a obývacích pokojů je stanoven minimální počet zásuvkových a světelných vývodů dle plochy místnosti.

Na místnost do velikosti 20m<sup>2</sup> postačí jeden světelný vývod, u větších místností jsou předepsány minimálně dva světelné vývody. Pro místnost do 8 m<sup>2</sup> jsou předepsány dva zásuvkové obvody, v místnosti s větší obytnou plochou jak 8 m<sup>2</sup>, ale do velikosti 12m<sup>2</sup> jsou předepsány tři zásuvkové vývody. Je-li místnost větší než 12m<sup>2</sup> a menší 20m<sup>2</sup> je počet vývodů stanoven na čtyři. Jsou-li místnosti větší než dvacet metrů čtverečních je počet zásuvkových vývodů stanoven na pět. Je-li proveden zásuvkový vývod u postele, je minimálně použita dvojnásobná zásuvka.



## 5.4 Půdní prostory

Do půdních prostor zahrnujeme samotnou půdu a půdní chodbu. Minimální počet zásuvkových vývodů na samotné půdě je tvořen jediným zásuvkovým vývodem, který je určen pro anténní zesilovač. [6] Tyto zásuvky jsou montovány dle provozních podmínek. Je-li půda větší než 20m<sup>2</sup>, jsou instalovány dva světelné vývody, je-li plocha menší, je instalován jeden světelný vývod. V půdní chodbě není požadavek instalovat zásuvku, ale je vyžadován jeden světelný vývod.

## 5.5 Sklepní prostory

Do sklepních prostorů zahrnujeme sklep, sklípek i sklepní chodbu. Je-li plocha sklepních prostorů větší než 20 m<sup>2</sup> jsou zřízeny dva světelné vývody. Je-li tato plocha menší, je použit pouze jeden světelný vývod. Ve sklepních prostorech je použit jeden zásuvkový vývod.

## 5.6 Místnosti pro domácí práce

Tato místnost je osazena minimálně třemi zásuvkovými obvody a jedním vývodem světelným. Minimální hodnota osvětlení je pro sušárnu 100 lx. A pro běžné ruční práce 300 lx.

## 5.7 Ostatní prostory

Do ostatních prostorů zahrnujeme chodby, místnost pro koníčky, toalety, terasy, obytné lodžie, atrium, spíže, šatny, sušárny a úschovny kočárků. U všech místností musíme brát v úvahu větší vlivy v jednotlivých místnostech.

### Toaleta

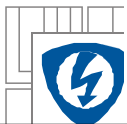
Pro toaletu je zřízen jeden světelný vývod. Na tento světelný obvod smíme připojit ventilátor, který může mít i svůj vlastní obvod. U ventilátoru musíme brát v úvahu jeho doběh. Minimální hodnota osvětlení na toaletě musí být 100 lx. Je-li možné klesnutí teploty pod nula stupňů Celsia je vyhotoven samostatný vývod pro samotnou toaletu na prohřívání odpadu a vody.

### Terasy, obytné lodžie, atria

Je zřízen jeden světelný vývod. Zásuvkový obvod je zřízen od osmi metrů čtverečních užité plochy. Minimální úroveň osvětlení je stanovena 10 lx.

### Spíže, šatny

V těchto místnostech není vyžadován zásuvkový vývod, ale musí být umístěn ve vedlejší místnosti, z důvodu připojení mobilního zařízení, například vysavače. Minimální úroveň osvětlení je 100 lx. Tyto místnosti jsou vybaveny jedním světelným vývodem.

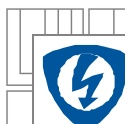


## 6 ZÁVĚR

Praktická výkresová část bakalářské práce sloužila nejen jako podklad k zhotovení nového elektrického rozvodu v rodinném domě a přilehlém hospodářském stavení, ale také následně jako podklad k možným opravám. Cenovou kalkulaci převážně ocení investor, který může tuto kalkulaci také použít jako soupisku potřebného elektromateriálu.

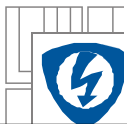
Další možné využití praktické části této práce je podklad pro revizního technika, který bude provádět revizi po rekonstrukci.

Z důvodu značné ceny elektroinstalace, jak je vidno z cenové kalkulace a bezpečnosti osob a zvířat je nutno provádět celý návrh dle platných norem a nařízením, aby se předešlo úrazům osob a hospodářským ztrátám (požár, výbuch plynu). K danému účelu byla vytvořena teoretická část, která popisuje hlavní požadavky na elektroinstalaci.

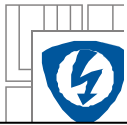


## LITERATURA

- [1] ČSN 33 3320. *Elektrické přípojky*. Praha: Český normalizační Institut, 1996. Dostupné z: <<http://csnonline.unmz.cz/>>
- [2] ČSN 33 2180. *Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů*. Praha: Český normalizační Institut, 1979. Dostupné z: <<http://csnonline.unmz.cz/>>
- [3] ČSN 33 2000-7-701 ed. 2. *Elektrické instalace nízkého napětí: Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory s vanou nebo sprchou*. Praha: Český normalizační Institut, 2007. Dostupné z: <<http://csnonline.unmz.cz/>>
- [4] ČSN 33 2000-4-41 ed. 2. *Elektrická instalace nízkého napětí: Část 4 – 41: Ochranné opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem*. Praha: Český normalizační Institut, 2007. Dostupné z: <<http://csnonline.unmz.cz/>>
- [5] ČSN 33 2000-4-43 ed.2. *Elektrická instalace nízkého napětí: Část 4 – 43 Bezpečnost-ochrana před nadproudy*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, meteorologii a zkušebnictví, 2010 Dostupné z: <<http://csnonline.unmz.cz/>>
- [6] ČSN 33 2130 ed. 2. *Elektrické instalace nízkého napětí: Vnitřní elektrické rozvody*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, meteorologii a zkušebnictví, 2009. <Dostupné z: <http://csnonline.unmz.cz/>>
- [7] ČSN 73 4301. *Obytné budovy: ZI*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, 2005. <Dostupné z: <http://csnonline.unmz.cz/>>
- [8] KALÁB, Pavel, Miloslav STEINBAUER a Miroslav VESELÝ. *Bezpečnost v elektrotechnice*. Vyd. 5., přeprac. Brno: Vysoké učení technické, 2007, 69 s. ISBN 9788021439528.
- [9] KUNC, Josef. *Elektroinstalace: krok za krokem*. Dotisk 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2004, 132 s. ISBN 80-247-0559-1
- [10] ČESKÝ ÚŘAD ZEMĚMĚŘICKÝ A KATASTRÁLNÍ. *Výřez z katastrální mapy. 1:500*. Dostupné z: <http://nahlizenidokn.cuzk.cz/>
- [11] *Požadavky na umístění, provedení a zapojení měřicích souprav u zákazníků připojených k elektrické síti nízkého napětí*. [online]. 2008, s. 16 [cit. 2012-12-29]. Dostupné z: [http://www.eondistribuce.cz/file/cs/electricity/regulations/EONzapojeni\\_mericich\\_souprav.pdf](http://www.eondistribuce.cz/file/cs/electricity/regulations/EONzapojeni_mericich_souprav.pdf)
- [12] *Famatel s.r.o.* [online]. 2013 [cit. 2013-04-26]. Dostupné z: [www.famatel.cz](http://www.famatel.cz)

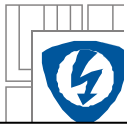


- [13] *Emos s.r.o.* [online]. 2013 [cit. 2013-04-26]. Dostupné z: <http://shop.emos.cz/>
- [14] *Kacmarik s.r.o.* [online]. 2013 [cit. 2013-04-26]. Dostupné z: [www.kacmarik.cz/](http://www.kacmarik.cz/)
- [15] *Conrad* [online]. 2013 [cit. 2013-04-26]. Dostupné z: <http://www.conrad.cz>
- [16] *Elektro-paloucek s. r. o.* [online]. 2013 [cit. 2013-04-26]. Dostupné z: [/www.elektro-paloucek.cz/](http://www.elektro-paloucek.cz/)
- [17] *Aspa a. s.* [online]. 2013 [cit. 2013-04-26]. Dostupné z: <http://www.aspa.cz/>
- [18] *DDA s.r.o.* [online]. 26. dubna 2013 [cit. 2013-04-26]. Dostupné z: <http://www.kabelyvodice.cz/>
- [19] *Hakel trade s.r.o.* [online]. 2013 [cit. 2013-04-26]. Dostupné z: <http://www.hakel.cz/>
- [20] *OEZ s.r.o.* [online]. 2013 [cit. 2013-04-26]. Dostupné z: <http://www.oez.cz/>
- [21] *LENYK s.r.o.* [online]. 2013 [cit. 2013-04-26]. Dostupné z: <http://www.mojesvitidla.cz/>
- [22] *Puhy s.r.o.* [online]. 2013 [cit. 2013-04-26]. Dostupné z: <http://www.puhy.cz>
- [23] *LS servis ELEKTRO s.r.o.* [online]. 2013 [cit. 2013-04-26]. Dostupné z: <http://www.lseshop.cz>



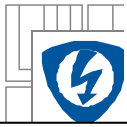
## **PŘÍLOHY**

- A. Technická zpráva
- B. Cenová kalkulace
- C. Výkresová dokumentace
- D. Kontrola požadavků



## **A. TECHNICKÁ ZPRÁVA**

# **Projektová dokumentace k rekonstrukci elektroinstalace v rodinném domě a přilehlém hospodářském stavení**



# Technická zpráva

Investor: Drahomír Tománek st., Spojovací 706, Vracov

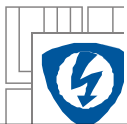
Místo stavby: Vracov

Vypracoval: Drahomír Tománek

Stupeň dokumentace: Pro stavební povolení

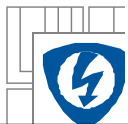
Datum: 15.3.2013

Číslo zakázky: 1



**Seznam dokumentace:**

Technická zpráva  
Situace připojení k inženýrským sítím  
Situace umístění hlav.pojistkové skříně, el. rozvaděče z čelního pohledu na objekt  
Situace schéma silnoproudých rozvodů 1. PP  
Situace schéma silnoproudých rozvodů 1. NP - světelné obvody  
Situace schéma silnoproudých rozvodů 1. NP - zásuvkové a samostatné obvody  
Situace schéma silnoproudých rozvodů 2. NP  
Situace schéma silnoproudých rozvodů v hospodářském stavení  
Situace umístění přívodního kabelu do rozvaděčů RP1 a RP2  
Uložení inženýrských sítí - uložení kabelu nn  
Propojení rozvaděčů a rozvodnic  
Zapojení RP1  
Osazení RP1  
Zapojení RP2  
Osazení RP2  
Zapojení RP1  
Osazení RP3  
Zapojení RE  
Osazení RE  
Zapojení RPř  
Osazení RPř  
Zapojení HDPS  
Osazení HDPS  
Situace rozmístění pož. čidel a slaboproudu v 1 NP  
Situace rozmístění pož. čidel a slaboproudu v 2 NP  
Situace rozmístění pož. čidel a v 1 N.P. a hospod. stavení  
Schéma slaboproudu – Internet  
Schéma slaboproudu – Televize  
Schéma slaboproudu – Domovní telefon  
Legenda  
Cenová kalkulace elektroinstalace



## 1. Úvod

Technická dokumentace byla vytvořena za účelem provedení rekonstrukce elektroinstalace v celém rodinném domě a přilehlém hospodářském stavení na parcele číslo 1731 v katastrálním území Vracov.

Dokumentace řeší vnitřní el. rozvody v objektu, tj. instalaci světelnou, zásuvkovou, motorovou, návrhy el. rozvaděčů a jejich osazení. Dále je navrhnut slaboproudý rozvod (internet, TV, ..).

## 2. Projektové podklady

Podklady pro tento projekt byly následující:

- Normy ČSN
- Katalogy výrobků
- Stavební dokumentace
- Katastrální mapa
- Upřesnění investora

## 3. Základní technické informace:

Rozvodná soustava:

- přívod: 3 PEN ~ 50Hz 3x230V/400V TN-C
- vývody: 3 N PEN ~ 50Hz 3x230V/400V TN-S

Stupeň dodávky elektrické energie: 3

## 4. Energetická bilance:

### 4.1. Předpokládaná

- |                  |         |
|------------------|---------|
| - světla         | 1120 W  |
| - zásuvky        | 18313 W |
| - sporák         | 5500 W  |
| - lednice        | 2x400 W |
| - myčka          | 670 W   |
| - pračka         | 830 W   |
| - domácí telefon | 100W    |

*Celkový instalovaný výkon: 27333 W*

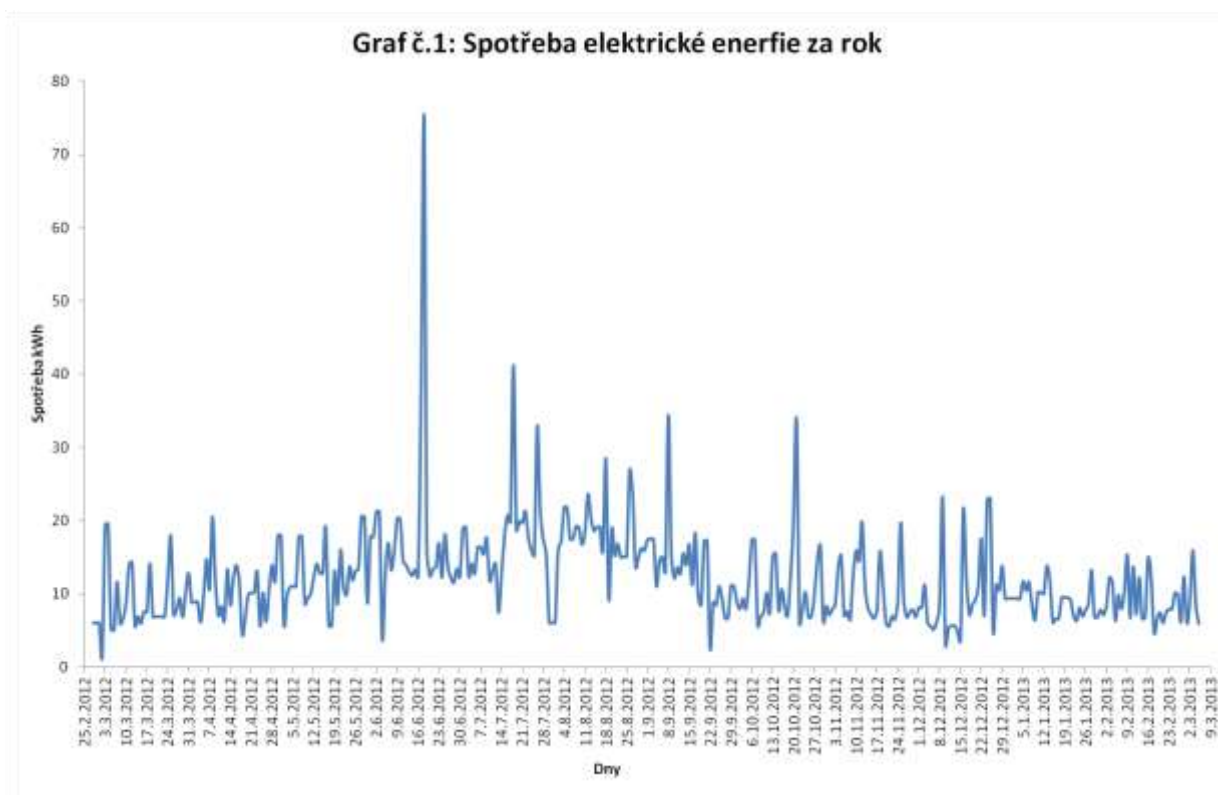
Koeficient soudobosti: 0,6

Vypočtený výkon: 16400W

Hlavní jistič před elektroměrem: 25 A

## 4.2. Spotřeba před rekonstrukcí

Spotřeba elektrické energie před rekonstrukcí: 4,51MWh



Obrázek 15 Spotřeba elektrické energie během roku

## 5. Ochrana před úrazem el. proudem

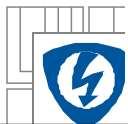
Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 je provedena ochrana před úrazem el. proudem následovně:

Živé části:

- izolací
- kryty

Neživé části:

- automatickým odpojením od zdroje v síti TN
- doplňková ochrana proudovým chráničem
- doplňujícím pospojováním



## 6. Vnější vlivy:

Vnější vlivy - venkovní prostory

- AA7 – tepl. okolí  $-25^{\circ}\text{C}$  až  $+ 55^{\circ}\text{C}$
- AB 8 – rel. vlhkost 10 -100%
- AF 2 – atmosférická koroze
- AR 2 – pohyb vzduchu (střední)
- AS 2 – vítr (střední)
- AD 3 – vodní tříšť
- AE 3 – velmi malé předměty

Všechny ostatní vnější vlivy jsou v souladu s článkem ZA 4 ČSN 33 2000--5-51 ed. 3 považovány za normální.

Vnější vlivy - vnitřní prostory domu

- AD2 – volně padající kapky

Všechny ostatní vnější vlivy jsou v souladu s článkem ZA 4 ČSN 33 2000--5-51 ed. 3 považovány za normální.

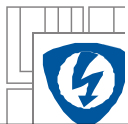
Vnější vlivy – hospodářské stavení

- AA4 – tepl. okolí  $-5^{\circ}\text{C}$  až  $+ 40^{\circ}\text{C}$
- AL2 – zvířata – nebezpečné

Všechny ostatní vnější vlivy jsou v souladu s článkem ZA 4 ČSN 33 2000--5-51 ed. 3 považovány za normální.

## 7. Napojení na rozvod elektrické energie

Rodinný dům s hospod. stavením bude připojen na veřejný rozvod elektrické energie pomocí stávající vzdušné přípojky zavěšeným kabelem. Kabel bude přiveden do hlavní domovní pojistkové skříně HDPS, která bude vybavena nožovými pojistkami gG 50A. Z hlavní domovní přípojkové skříně bude provedeno vedení kabelem CYKY 4x16 mm<sup>2</sup> do elektroměrového rozvaděče RE. Připojení k elektrické energii bude provedeno dodavatelskou firmou elektrické energie tj. E-ON s. r. o..



## 8. Měření odběru

Elektroměrový rozvaděč bude umístěn na venkovní straně rodinného domu ve zděném pilíři umístěném v plotu objektu dle podmínek dodavatele elektrické energie a dle ČSN 33 3320, ve zděném pilíři. Elektroměrový rozvaděč bude s minimální hodnotou krytí IP43 a vyšší. Hlavní jistič před elektroměrem bude se jmenovitým proudem  $I_n = 25 \text{ A}$  s charakteristikou B. V elektroměrovém rozvaděči bude osazeno třífázové jedno sazbové měřicí zařízení, které dodá dodavatel elektrické energie.

## 9. Silnoproudé rozvody

Silnoproudé rozvody jsou tvořeny rozvaděči a jednotlivými světelnými a zásuvkovými obvody. Propojení rozvaděčů je zobrazeno na výkresu: Propojení rozvaděčů a rozvodnic. Podružné rozvaděče RP1 a RP2 jsou napájeny z přepěťového rozvaděče RPř, který je umístěn pod elektroměrovým rozvaděčem RE, ve stejném zděném pilíři, ale vstup do tohoto rozvaděče je proveden z vnitřní části plotu. Rozvaděč RPř je napájen kabelem CYKY 4x16mm<sup>2</sup> z elektroměrového rozvaděče RE.

### 9.1. Silnoproudé rozvody v rodinném domě

#### 9.1.1. Podružný rozvaděč RP1

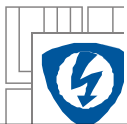
Podružný rozvaděč RP1 je napájen z přepěťového rozvaděče RPř kabelem CYKY 4x6mm<sup>2</sup> vedeným ve zdivu objektu. Podružný rozvaděč je umístěn v místnosti s označením domácí práce, kde bude zabudován do zdiva dle situačního schématu silnoproudých rozvodů 1.NP.

Rozvaděč je provedený v rozvodnici METALLO 3156 IP40, 56modulů, plech. dveře s panty nalevo, 315x685x90mm a osazen jističi, proudovými chrániči, přepěťovou ochranou a přípojnici. Přístroje budou osazeny dle výkresu: Osazení RP1 a zapojen dle výkresu zapojení RP1 a veškeré přístroje a přípojnice budou označeny štítky v souladu s projektovou dokumentací.

Vodič PEN bude zde rozdělen na vodič nulový N a ochranný vodič PE. Nulové a ochranné vodiče budou připojeny na přípojnice, které budou viditelně označeny štítky.

Dále budou v rozvaděči zřízeny přípojnice N1, N2, N3, N4, které budou sloužit k připojení spotřebičů umístěných za proudovými chrániči. Tyto přípojnice mohou být realizovány z nepoužité části přípojnice N, za předpokladu, že bude provedeno fyzické rozpojení (rozřezání) této svorkovnice na jednotlivé přípojnice N, N1, N2, N3, N4 a zabráněno možnému spojení těchto přípojníc.

Všechny použité proudové chrániče budou odpovídat požadavkům ČSN 33 2000-4-473 tj. s citlivostí 30 mA.



### 9.1.2. Podružný rozvaděč RP3

Podružný rozvaděč RP3 je napájen z podružného rozvaděče RP1 kabelem CYKY 5x4mm<sup>2</sup> uloženým pod omítkou. Podružný rozvaděč je umístěn v prvním podzemním podlaží v místnosti s označením schodiště 1, tj. ve spodní části schodiště na protější stěnu bude zabudován na omítku uvnitř místnosti dle situačního schématu silnoproudých rozvodů 1.PP.

Rozvaděč je provedený v rozvodnici ACQUA PLUS IP65, 36 mod. a osazen jističi, proudovými chrániči, přepět'ovou ochranou a přípojnici. Přístroje budou osazeny dle výkresu: Osazení RP3 a zapojení dle výkresu zapojení RP3 a veškeré přístroje a přípojnice budou označeny štítky v souladu s projektovou dokumentací.

Nulové a ochranné vodiče budou připojeny na přípojnice, které budou viditelně označeny štítky.

Dále budou v rozvaděči zřízeny přípojnice N1, N2, N3, které budou sloužit k připojení spotřebičů umístěných za proudovými chrániči. Tyto přípojnice mohou být realizovány z nepoužité části přípojnice N, za předpokladu, že bude provedeno fyzické rozpojení (rozřezání) této svorkovnice na jednotlivé přípojnice N, N1, N2, N3, a zabráněno možnému spojení těchto přípojníc.

Všechny použité proudové chrániče budou odpovídat požadavkům ČSN 33 2000-4-473 tj. s citlivostí 30 mA.

### 9.1.3. Elektrické rozvody v rodinném domě

Elektroinstalace celého rodinného domu je napájena z podružných rozvaděčů RP1 a RP3, se jmenovitými hodnotami napětí 230/400V stř. s frekvencí 50 Hz.

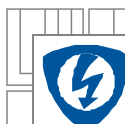
Všechny neživé části elektrického zařízení musí být připojeny k ochrannému vodiči. Vývody z rozvaděčů budou provedeny pěti žilovými kabely nebo tří žilovými s odpovídajícím průřezem dle napájeného obvodu. Všechny kabely budou uloženy pod omítkou.

#### 9.1.3.1. Zásuvkové obvody

Zásuvkové jednofázové obvody jsou tvořeny jednotlivými kabely CYKY 3x2,5mm<sup>2</sup> uloženými pod omítkou, které jsou připojeny k podružným rozvaděčům dle situačních silnoproudých schémat a končí u zásuvky. Zásuvky jsou propojeny pomocí smyčkování s jmenovitými parametry 16A 250V, a u zásuvek dle situačních schémat (vnější zásuvky, zásuvky v koupelně, sklepních prostorách, ...) a stupněm krytí min IP44. Zásuvky jsou osazeny 200 mm nad podlahou, kromě zásuvek v prostoru kuchyňské linky, kde jsou zásuvky osazeny ve výšce 120 cm.

Zásuvkové třífázové obvody jsou tvořeny jednotlivými kabely CYKY 5x2,5mm<sup>2</sup> uloženými pod omítkou, které jsou připojeny k podružným rozvaděčům dle situačních silnoproudých schémat a končí u pěti kolíkové zásuvky či zásuvek. Zásuvky jsou propojeny pomocí smyčkování s jmenovitými parametry 16A 250V a u zásuvek, které jsou vně objektu a ve sklepních prostorech je požadované minimální krytí IP44. Třífázové zásuvky budou osazeny ve výšce 1,2 m.

Zásuvky navržené lze zaměnit pouze za předpokladu dodržení jednotlivých parametrů, tj. jmenovitý proud, jmenovité napětí a stupeň krytí,...



### 9.1.3.2. Světelné obvody

Světelné obvody slouží k přívodu elektrické energie k jednotlivým světelným zdrojům. Světelné obvody jsou provedeny kabely CYKY 3x1,5mm<sup>2</sup> a jsou chráněny proudovými chrániči a jističi se jmenovitým proudem 10A s charakteristikou B.

Ovládání svítidel je provedeno pomocí vypínačů čísel 1, 5, 6 s odpovídajícím stupněm krytí a budou instalovány do výše 1,2m nad hotovou podlahou.

Jako světelné zdroje jsou voleny kompaktní zářivky různých výkonů a žárovky. Svítidla jsou umístěna dle situačních schémat. Pozice svítidla musí korespondovat s doporučením výrobce. Minimální hodnotu osvětlení v jednotlivých místnostech udává tabulka číslo šest.

Tabulka 6 Minimální hodnoty osvětlení jednotlivých místností v rodinném domě

ČÍSLO MÍSTNOSTI	NÁZEV	VÝMĚRA [m <sup>2</sup> ]	$E_{kp}$ [lx]
01	SKLEP 1	24,5	20
02	KOTELNA	16,8	20
03	SKLEP 2	18,6	20
04	DOMÁCÍ PRÁCE	5,6	20
05	CHODBA 1	8,0	20
06	TOALETA	1,6	300
07	ZÁDVEŘÍ	4,1	20
08	POKOJ 1	17,5	100
09	POKOJ 2	14,0	20
10	OBÝVACÍ POKOJ	15,0	50
11	TECHNICKÉ PRÁCE	3,2	50
12	SPÍŽ	4,6	50
13	KUCHYNĚ 1	11,6	50
14	KOUPELNA	3,7	100
15	KUCHYNĚ 2	14,0	100
16	CHODBA 2	1,7	100
17	POKOJ 3	17,8	20
18	POKOJ 4	14,0	50
19	PŮDA	23,9	50



### 9.1.3.3. Elektroinstalace v koupelně

Celá elektroinstalace v koupelně musí brát v potaz ochranné zóny a nařízení plynoucí z ČSN 33 2000-7-701. Vodiče jsou taženy po vnější straně zdi koupelny, přívody k zásuvkám a svítidlům jsou řešeny průrazy.

Svítidlo v koupelně musí být namontováno s minimálním IP 44. Navrhnuté svítidlo smí být zaměněno za podmínek dodržení minimálního IP44. V koupelně je dále provedeno doplňující pospojování pomocí vodiče CY 6mm<sup>2</sup> žlutozelené barvy izolace a tím budou propojeny všechny neživé části upevněných elektrických předmětů, cizí části a ochranný vodič všech dosažených zařízení i zásuvek. Toto propojení bude připojeno na elektropotenciální svorkovnici.

Všechny elektrické zásuvky a svítidla v koupelně jsou připojena k elektrické energii přes proudový chránič v RP1. Zásuvkový obvod v koupelně je kromě proudového chrániče připojen i přes jistič se jmenovitým proudem 16A s charakteristikou B. Světelný obvod v koupelně je kromě proudového chrániče připojen i přes jistič se jmenovitým proudem 10A s charakteristikou B.

## 9.2. Silnoproudé rozvody v hospodářském stavení

### 9.2.1. Podružný rozvaděč RP2

Podružný rozvaděč RP2 je napájen z přepěťového rozvaděče RPř. Přívodní kabel CYKY 4x6mm<sup>2</sup> bude tažen z RPř zemní částí pozemku v chrániče až na hranici objektu dle výkresů:

- Uložení inženýrských sítí - uložení kabelu nn
- Situační umístění přívodního kabelu do rozvaděčů RP1 a RP2

Podružný rozvaděč je umístěn v místnosti s označením chodba 5, bude zabudován na omítku uvnitř místnosti dle situačního schématu silnoproudých rozvodů v hospodářském stavení.

Rozvaděč je provedený v rozvodnici ACQUA PLUS IP65, 36 mod. a osazen jističi, proudovými chrániči, přepěťovou ochranou a přípojnici. Přístroje budou osazeny dle výkresu: Osazení RP2 a zapojení dle výkresu zapojení RP2 a veškeré přístroje a přípojnice budou označeny štítky v souladu s projektovou dokumentací.

Vodič PEN bude zde rozdělen na vodič nulový N a ochranný vodič PE. Nulové a ochranné vodiče budou připojeny na přípojnice, které budou viditelně označeny štítky.

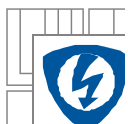
Dále budou v rozvaděči zřízeny přípojnice N1, N2, které budou sloužit k připojení spotřebičů umístěných za proudovými chrániči. Tyto přípojnice mohou být realizovány z nepoužité části přípojnice N, za předpokladu, že bude provedeno fyzické rozpojení (rozřezání) této svorkovnice na jednotlivé přípojnice N, N1, N2, a zabráněno možnému spojení těchto přípojníc.

Všechny použité proudové chrániče budou odpovídat požadavkům ČSN 33 2000-4-473 tj. s citlivostí 30 mA.

### 9.2.2 Elektrické rozvody v hospodářském stavení

Elektroinstalace celého hospodářského stavení je napájena z podružného rozvaděče RP2, se jmenovitými hodnotami napětí 230/400V stř. s frekvencí 50 Hz.

Všechny neživé části elektrického zařízení musí být připojeny k ochrannému vodiči. Vývody z rozvaděčů budou provedeny pěti žilovými kabely nebo tří žilovými s odpovídajícím průřezem dle napájeného obvodu. Všechny kabely budou uloženy pod omítkou.



### 9.2.2.1 Zásuvkové obvody

Zásuvkové jednofázové obvody jsou tvořeny jednotlivými kabely CYKY 3x2,5mm<sup>2</sup> uloženy pod omítkou. Které jsou připojeny k podružnému rozvaděči, dle situačních silnoproudých schémat a končí u zásuvky. Zásuvky jsou navrženy se jmenovitými parametry 16A 250V a jsou propojeny pomocí smyčkování. Zásuvky dle situačního schématu (vnější zásuvky, ... ) musí splňovat minimální stupeň krytí IP44 a jsou osazeny ve výšce 1200 mm nad podlahou.

Zásuvkové třífázové obvody jsou tvořeny jednotlivými kabely CYKY 5x2,5mm<sup>2</sup> uloženy pod omítkou, které jsou připojeny k podružným rozvaděčům dle situačních silnoproudých schémat a končí u pěti kolíkové zásuvky či zásuvek. Zásuvky jsou propojeny pomocí smyčkování se jmenovitými parametry 16A 250V a u zásuvek, které jsou vně objektu a ve sklepních prostorech je požadované minimální krytí IP44. . Třífázové zásuvky budou osazeny ve výšce 1,2 m.

Zásuvky navržené lze zaměnit pouze za předpokladu dodržení jednotlivých parametrů, tj. jmenovitý proud, jmenovité napětí a stupeň krytí,...

### 9.2.2.2 Světelné obvody

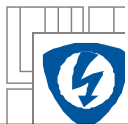
Světelné obvody slouží k přívodu elektrické energie k jednotlivým světelným zdrojům. Světelné obvody jsou provedeny kabely CYKY 3x1,5mm<sup>2</sup> a jsou chráněny proudovými chrániči a jističi se jmenovitým proudem 10A s charakteristikou B.

Ovládání svítidel je provedeno pomocí vypínače číslo 1 s odpovídajícím stupněm krytí. Jako světelné zdroje jsou voleny kompaktní zářivky různých výkonů a žárovky. Svítidla jsou umístěna dle situačních schémat. Pozice svítidla musí korespondovat s doporučením výrobce. Minimální hodnotu osvětlení v jednotlivých místnostech udává tabulka číslo sedm.

Vypínače v hospodářském stavení jsou instalovány do výše 1,2m nad podlahou.

Tabulka 7 Minimální hodnoty osvětlení jednotlivých místností v hospodářském stavení

ČÍSLO MÍSTNOSTI	NÁZEV	VÝMĚRA [m <sup>2</sup> ]	Ekp [lx]
20	SKLAD 1	13,2	60
21	CHODBA 4	3,2	20
22	CHODBA 5	14,9	20
23	SKLAD 2	4,2	100
24	DÍLNA	12,5	300
25	SKLAD 3	25,7	20
26	GARÁŽ	15,9	60
27	PŘÍPRAVNA KRMIV	10,8	300
28	CHLÉV	12,4	20



### 9.2.2.3 Elektroinstalace v chlévě

Instalace v chlévě zahrnuje světelnou instalaci a ochranné pospojování.

Ochranné pospojování musí být provedeno tak, aby zvířata nebo neopatrní pracovníci nemohli toto pospojování přerušit. Do daného pospojování jsou převážně zahrnuty kovové oddělovací příčky, napajedlo a krmící žlab. Toto pospojování bude provedeno vodičem CY 1x6mm<sup>2</sup>. Daný vodič je uložen v kovové trubce nebo v celistvé duté části kovové oddělovací příčky.

## 10. Slaboproudá elektroinstalace

Slaboproudá elektroinstalace bude složena z rozvodu internetu, televizního signálu a domovního telefonu.

### 10.1. Internet

Připojení objektu do veřejné sítě internetu bude provedeno pomocí přístupového bodu s přístupovým heslem, které poskytne poskytovatel datového (internetového) připojení. Do přístupového bodu bude přiveden signál z antény pomocí koaxiálního kabelu RG-213-NORDIX-C-17. Anténa bude upevněna na střeše objektu. Přístupový bod a rozbočovač bude umístěn na půdě objektu.

Rozvod internetu z rozbočovače po rodinném domě je tvořen kabeláží tvořenou datovým kabelem S-FTP 4x2xAWG 23/1 H, vedoucí z rozbočovače do jednotlivých datových konektorů v datových zásuvkách nebo do přístupového bodu pro místní bezdrátovou síť. Bod pro místní bezdrátovou síť je umístěn v obývacím pokoji.

Kabelová část rozvodu internetového signálu bude uložena v trubce MONOFLEX L32 3808.

### 10.2. Rozvod televizního signálu

Objekt je připojen na kabelový rozvod televizního signálu dle výkresu Situace připojení k inženýrským sítím. Dokumentace se zabývá pouze vnitřním rozvodem televizního signálu, který je tvořen koaxiálním kabelem propojující průchodné televizní zásuvky a jednu koncovou televizní zásuvku. Televizní zásuvky budou ve stejném rámečku jako datová a silová zásuvka.

Kabelová část rozvodu televizního signálu bude uložena v trubce MONOFLEX L32 3808.

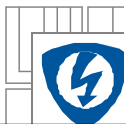
### 10.3. Domovní telefon

Je tvořen vstupním tablem, síťovým napáječem, domácím telefonem a elektromagnetickým zámekem. Rozmístění jednotlivých prvků soustavy bude provedeno v souladu s projektovou dokumentací, a to převážně dle:

Situační rozmístění pož. čidel a slaboproudu v 1 NP

Schéma slaboproudu – Domovní telefon

Kabelová část domovního telefonu bude uložena v trubce MONOFLEX L32 3808. Propojení mezi vstupním tablem a domovním telefonem bude provedeno kabelem LIYCY 5x0,75mm



## 11. Požární čidla

V rodinném domě a přilehlém hospodářském stavení budou umístěna kouřová čidla CO-100VDS na optickém způsobu. Tyto čidla se doporučuje umístit do středů místností na strop. Kouřová čidla nesmí být umístěna v rozích místností těsně pod stropem místnosti, mohou být osazena min. 40cm od stropu. Dané čidla jsou napájena samostatně z integrované 9V baterie.

## 12. Závěr technické zprávy

Celá elektroinstalace musí být vytvořena kvalifikovanou osobou či firmou v souladu se zněním vyhlášky č. 50/78 Sb.

Před uvedením do provozu se musí provést na veškerém el. zařízení výchozí revize pracovníkem s elektrotechnickou kvalifikací dle vyhl. č. 50/1978 Sb. §9 a následně musí být vystavena výchozí revizní zpráva. Dále musí být provedena kontrola velikosti hodnoty osvětlení.

Práce a údržbu na el. zařízení smí vykonávat pouze pracovníci s elektrotechnickou kvalifikací dle vyhl. č. 50/1978 Sb.

Veškeré práce na elektroinstalaci a výsledná elektroinstalace musí být prováděna dle platných norem. A to zejména:

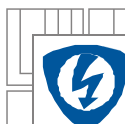
ČSN 33 3320. Elektrické přípojky

ČSN 33 2000-7-701 ed. 2. Elektrické instalace nízkého napětí: Část 7-701: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Prostory s vanou nebo sprchou

ČSN 33 2000-4-41 ed. 2. Elektrická instalace nízkého napětí: Část 4 – 41: Ochranné opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem

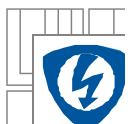
ČSN 33 2130 ed. 2. Elektrické instalace nízkého napětí: Vnitřní elektrické rozvody.

Majiteli a uživatelům elektroinstalace se doporučuje neprovádět žádné neodborné zásahy do elektroinstalace, provádět pravidelnou kontrolu svítidel, udržovat jejich čistotu, provádět každých šest měsíců kontrolu proudových chráničů (zmáčknutí testovacího tlačítka), provádět kontrolu celistvosti ochranného pospojování v chlévě a dále se doporučuje provádět pravidelnou kontrolu protipožárních čidel (výměna baterie, kontrola provozuschopnosti,...).

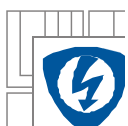


## B. CENOVÁ KALKULACE

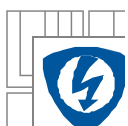
Položka	množství	cena za jednotku	DPH	cena	
				bez DPH	s DPH
<b>Rozvaděč PR1</b>					
Rozvodnice METALLO 3156 IP40, 56modulů, plech. dveře, 315x685x90mm	1,0	1 309,0 Kč	21	1 309,0 Kč	1 583,9 Kč
Jistič LPN-16B-1	12,0	118,0 Kč	21	1 416,0 Kč	1 713,4 Kč
Jistič LPN-10B-1	10,0	137,0 Kč	21	1 370,0 Kč	1 657,7 Kč
Jistič LPN-16B-3	1,0	481,0 Kč	21	481,0 Kč	582,0 Kč
Jistič LPN-20B-3	1,0	540,0 Kč	21	540,0 Kč	653,4 Kč
Proudový chránič OFI-25-2-030AC	1,0	1 308,0 Kč	21	1 308,0 Kč	1 582,7 Kč
Proudový chránič OFI-25-2-030AC-G	1,0	2 236,0 Kč	21	2 236,0 Kč	2 705,6 Kč
Proudový chránič OFI-25-4-030AC	2,0	1 440,0 Kč	21	2 880,0 Kč	3 484,8 Kč
Propojovací lišta G3L-160-16	2,0	165,0 Kč	21	330,0 Kč	399,3 Kč
Koncová krytka-EKC-2+3	4,0	13,0 Kč	21	52,0 Kč	62,9 Kč
Vodič H07V-U 6 - černý	13,0	14,8 Kč	21	192,4 Kč	232,8 Kč
Vodič H07V-U 6 - modrý	6,0	14,1 Kč	21	84,6 Kč	102,4 Kč
Ohebný vodičH07V-K 6 (CYA 6) , zelenožlutý	0,3	14,1 Kč	21	4,2 Kč	5,1 Kč
Svodič přepětí Hakel 24004 PIII-275/3+0	1,0	1 810,1 Kč	21	1 810,1 Kč	2 190,2 Kč
Šedá záslepka (RAL 7035), 6 modulů	2,0	18,0 Kč	21	36,0 Kč	43,6 Kč
Svrška RSA L35 koncová, pro RSA1,5-35	6,0	6,9 Kč	21	41,6 Kč	50,3 Kč
<b>Rozvaděč PR2</b>					
Rozvodnice ACQUA PLUS IP65, 36 mod.	1,0	2 142,0 Kč	21	2 142,0 Kč	2 591,8 Kč
Svodič přepětí HAKEL TRADE PIII-275/3+0	1,0	1 800,0 Kč	21	2 000,0 Kč	2 420,0 Kč
Jistič LPN-16B-1	3,0	118,0 Kč	21	354,0 Kč	428,3 Kč
Jistič LPN-10B-1	3,0	137,0 Kč	21	411,0 Kč	497,3 Kč
Jistič LPN-16B-3	2,0	481,0 Kč	21	962,0 Kč	1 164,0 Kč
Jistič LPN-20B-3	1,0	540,0 Kč	21	540,0 Kč	653,4 Kč
Proudový chránič OFI-25-4-030AC	2,0	1 440,0 Kč	21	2 880,0 Kč	3 484,8 Kč
Propojovací lišta G3L-160-16	2,0	165,0 Kč	21	330,0 Kč	399,3 Kč
Koncová krytka-EKC-2+3	4,0	13,0 Kč	21	52,0 Kč	62,9 Kč
Vodič H07V-U 6 - černý	2,0	14,8 Kč	21	29,6 Kč	35,8 Kč
Vodič H07V-U 6 - modrý	1,5	14,1 Kč	21	21,2 Kč	25,6 Kč
Ohebný vodičH07V-K 6 (CYA 6) , zelenožlutý	0,3	14,1 Kč	21	4,2 Kč	5,1 Kč
Šedá záslepka (RAL 7035), 9 modulů	1,0	27,0 Kč	21	27,0 Kč	32,7 Kč
Svrška RSA L35 koncová, pro RSA 1,5-35	4,0	6,9 Kč	21	27,7 Kč	33,5 Kč



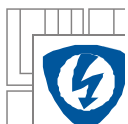
Položka	množství	cena za jednotku	DPH	cena	
				bez DPH	s DPH
<b>Rozvaděč PR3</b>					
Rozvodnice ACQUA PLUS IP65, 36 mod.	1,0	2 142,0 Kč	21	2 142,0 Kč	2 591,8 Kč
Svodič přepětí HAKEL PIII-275/3+0	1,0	1 800,0 Kč	21	2 000,0 Kč	2 420,0 Kč
Jistič LPN-16B-1	3,0	118,0 Kč	21	354,0 Kč	428,3 Kč
Jistič LPN-10B-1	2,0	137,0 Kč	21	274,0 Kč	331,5 Kč
Jistič LPN-16B-3	2,0	481,0 Kč	21	962,0 Kč	1 164,0 Kč
Proudový chránič OFI-25-2-030AC	1,0	1 308,0 Kč	21	1 308,0 Kč	1 582,7 Kč
Proudový chránič OFI-25-4-030AC	2,0	1 440,0 Kč	21	2 880,0 Kč	3 484,8 Kč
OEZ APN-32-3 páčkový spínač	1,0	347,5 Kč	21	347,5 Kč	420,5 Kč
Vodič H07V-U 4 - černý	2,5	13,2 Kč	21	33,1 Kč	40,0 Kč
Vodič H07V-U 4 - modrý	1,8	13,2 Kč	21	23,8 Kč	28,8 Kč
Ohebný vodič H07V-K 6 (CYA 6), ZŽ	0,3	14,1 Kč	21	4,2 Kč	5,1 Kč
Šedá záslepka (RAL 7035), 6 modulů	1,0	18,0 Kč	21	18,0 Kč	21,8 Kč
Svrčka RSA L35 koncová, pro RSA 1,5-35	4,0	6,9 Kč	21	27,7 Kč	33,5 Kč
<b>Elektroměrový rozvaděč</b>					
El. rozvaděč - 1xjednotarifní, 3-fázový	1,0	2 316,4 Kč	21	2 316,4 Kč	2 802,8 Kč
Jistič LPN-25B-3	1,0	560,0 Kč	21	560,0 Kč	677,6 Kč
<b>Přepět'ový rozvaděč</b>					
Přepět'ová ochrana HS50/3+0	1,0	6 943,9 Kč	21	6 943,9 Kč	8 402,1 Kč
Skříň SP/PV-1/PR prázdná	1,0	747,4 Kč	21	747,4 Kč	904,4 Kč
DIN lišta nosná pod jističe TS 35	1,0	53,0 Kč	21	53,0 Kč	64,1 Kč
Ohebný vodič H07V-K 6 (CYA 6) , zelenožlutý	0,5	14,1 Kč	21	7,1 Kč	8,5 Kč
Ohebný vodič H07V-K 6 (CYA 6) , černý	1,5	14,1 Kč	21	21,2 Kč	25,6 Kč
Cimco dutinka lisovací 6.0/12mm	10,0	0,6 Kč	21	6,0 Kč	7,3 Kč
RSA svorka 16mm <sup>2</sup>	6,0	23,5 Kč	21	141,0 Kč	170,6 Kč
Propojka 2-násobná RSA 16 A	3,0	3,0 Kč	21	8,9 Kč	10,8 Kč
Svrčka RSA L35 koncová, pro RSA 1,5-35	2,0	6,9 Kč	21	13,9 Kč	16,8 Kč
Přepážka koncová RSA 16 A bílá	1,0	5,5 Kč	21	5,5 Kč	6,6 Kč
<b>Rod. dům</b>					
<b>Svítilna</b>					
PANLUX SNL-M-100 LADY 100W E27 IP44	14,0	92,0 Kč	21	1 288,0 Kč	1 558,5 Kč
OSMONT AURA 10 2x75W E27 IP20	2,0	733,0 Kč	21	1 466,0 Kč	1 773,9 Kč
OSMONT AURA 1 60W E27 IP43	4,0	390,0 Kč	21	1 560,0 Kč	1 887,6 Kč
GLOBO BIKE 1x60W E27 IP20	1,0	207,0 Kč	21	207,0 Kč	250,5 Kč
COMPOLUX WALL 2 x 60 W IP44	1,0	1 080,0 Kč	21	1 080,0 Kč	1 306,8 Kč
Svítilna venkovní 1302/01/30, IP44, 60W,	1,0	633,0 Kč	21	633,0 Kč	765,9 Kč



Položka	množství	cena za jednotku	DPH	cena	
				bez DPH	s DPH
<b>Rodinný dům</b>					
<i>Světelné zdroje</i>					
Massive Philips ECONOMY ESaver 11W E27 230-240V	46,0	60,0 Kč	21	2 760,0 Kč	3 339,6 Kč
Žárovka 60W E27 230V 710 lm	8,0	11,0 Kč	21	88,0 Kč	106,5 Kč
<i>Kabely a vodiče</i>					
CYKY-J 4x6	7,0	57,0 Kč	21	399,1 Kč	483,0 Kč
CYKY-J 5x4	8,0	43,4 Kč	21	347,1 Kč	420,0 Kč
CYKY-J 5x2,5	37,0	25,7 Kč	21	950,9 Kč	1 150,6 Kč
CYKY-J 3x2,5	230,0	14,8 Kč	21	3 401,7 Kč	4 116,1 Kč
CYKY-J 5x1,5	10,0	17,0 Kč	21	170,2 Kč	205,9 Kč
CYKY-J 3x1,5	260,0	9,3 Kč	21	2 428,4 Kč	2 938,4 Kč
CYKY-O 3x1,5	30,0	10,2 Kč	21	305,1 Kč	369,2 Kč
CY 1x6	15,0	12,0 Kč	21	180,0 Kč	217,8 Kč
<i>Zásuvky</i>					
Zásuvka TANGO 5518A-2989 B IP44 s víčkem 16A 250V	7,0	139,7 Kč	21	977,7 Kč	1 183,0 Kč
Zásuvka TANGO bílá 5518A-A2349 B 16A 250V	30,0	109,0 Kč	21	3 270,0 Kč	3 956,7 Kč
Dvojjzásuvka TANGO 5512A-2349 B bílá 16A 250V	18,0	120,0 Kč	21	2 160,0 Kč	2 613,6 Kč
Bals 112001 nástěnná třífázová zásuvka 400V, 5x16A	2,0	102,0 Kč	21	204,0 Kč	246,8 Kč
<i>Spínací přístroje</i>					
Vypínač č.1 (obyčejný) ABB Swing®, bílý, 10A, 250V	13,0	51,0 Kč	21	663,0 Kč	802,2 Kč
Vypínač č.5 (lustrový) ABB Swing® bílý, 10A, 250V	2,0	75,0 Kč	21	150,0 Kč	181,5 Kč
Vypínač č.6 (schodišťový) ABB Swing®, bílý, 10A, 250V	8,0	55,0 Kč	21	440,0 Kč	532,4 Kč
Vypínač č.6.(schodišťový) ABB VARIANT+ bílý, IP54, 10A, 250V	2,0	85,0 Kč	21	170,0 Kč	205,7 Kč
PIR senzor (pohybové čidlo) černá barva, IP44, 1200W, 180°	1,0	200,0 Kč	21	200,0 Kč	242,0 Kč
<i>Príslušenství</i>					
Krabice elektroinstalační KP 68/2 bez víčka, pod omítku	74,0	5,7 Kč	21	421,8 Kč	510,4 Kč
Krabice elektroinstalační KU 68 s víčkem, pod omítku	15,0	7,4 Kč	21	111,6 Kč	135,0 Kč
Krabice elektroinstalační KU 68/2 se svorkovnicí, pod omítku	10,0	30,7 Kč	21	307,0 Kč	371,5 Kč
Svorka bezšroubová typu Wago 2 x 2,5 mm <sup>2</sup>	3,0	2,5 Kč	21	7,4 Kč	9,0 Kč
Svodič přepětí ZS-1P	4,0	658,4 Kč	21	2633,6 Kč	3186,7 Kč

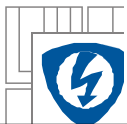


Položka	množství	cena za jednotku	DPH	cena	
				bez DPH	s DPH
Svorka bezšroubová typu Wago 3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	16,0	3,3 Kč	21	53,0 Kč	64,1 Kč
Rámeček TANGO 3901A-B50 C pětinasobný vodorovný	1,0	77,0 Kč	21	77,0 Kč	93,2 Kč
Rámeček TANGO 3901A-B20 S dvojnásobný vodorovný	4,0	35,0 Kč	21	140,0 Kč	169,4 Kč
<b>Hospodařské stavení</b>					
<i>Svítlidla</i>					
PANLUX SNL-M-100 LADY 100W E27 IP44	16,0	92,0 Kč	21	1 472,0 Kč	1 781,1 Kč
<i>Světelné zdroje</i>					
Massive Philips ECONOMY ESaver 11W E27 230-240V	7,0	60,0 Kč	21	420,0 Kč	508,2 Kč
Kompaktní úsporná zářivka SPIRAL E27 25W (teplá)	2,0	97,7 Kč	21	195,4 Kč	236,4 Kč
Kompaktní úsporná zářivka CLASSIC E27 15W	7,0	115,0 Kč	21	805,0 Kč	974,1 Kč
<i>Kabely a vodiče</i>					
CYKY-J 4x6	30,0	57,0 Kč	21	1 710,6 Kč	2 069,8 Kč
CYKY-J 5x2,5	24,0	25,7 Kč	21	616,8 Kč	746,3 Kč
CYKY-J 3x2,5	45,0	14,8 Kč	21	665,6 Kč	805,3 Kč
CYKY-J 3x1,5	104,0	9,3 Kč	21	971,4 Kč	1 175,3 Kč
CY 1x6	25,0	12,0 Kč	21	300,0 Kč	363,0 Kč
<i>Zásuvky</i>					
Zásuvka jednonásobná 5518-2929 B ABB IP44 16A 250V	5,0	90,0 Kč	21	450,0 Kč	544,5 Kč
Dvozásuvka TANGO 5512A-2349 B bílá 16A 250V	3,0	120,0 Kč	21	360,0 Kč	435,6 Kč
Zásuvka 5-pólová, 16A / 400V, krytí IP 44	4,0	122,0 Kč	21	488,0 Kč	590,5 Kč
<i>Spínací přístroje</i>					
Vypínač č.1 (obyčejný) ABB Swing®, bílý, 10A, 250V	2,0	51,0 Kč	21	102,0 Kč	123,4 Kč
Praktik vypínač č.1 3553-01929 B bílá IP44 ABB	6,0	75,0 Kč	21	450,0 Kč	544,5 Kč
<i>Příslušenství</i>					
Flexibilní korugovaná chránička z HDPE, VBR-F 40	20,0	19,0 Kč	21	380,0 Kč	459,8 Kč
Krabice elektroinstalační KU 68/2 se svorkovnicí, pod omítku	6,0	30,7 Kč	21	184,2 Kč	222,9 Kč
Krabice elektroinstalační KP 68/2 bez víčka, pod omítku	74,0	5,7 Kč	21	421,8 Kč	510,4 Kč



Položka	množství	cena za jednotku	DPH	cena	
				bez DPH	s DPH
<b><i>Slaboproudá instalace</i></b>					
<b><i>Internet</i></b>					
Konektory RJ45	5,0	1,2 Kč	21	6,2 Kč	7,5 Kč
Datový kabel S-FTP 4x2xAWG 23/1 H	50,0	19,1 Kč	21	955,0 Kč	1 155,6 Kč
Datový konektor pro Tango zásuvky RJ 45-8 Cat.5e ISO/IEC 11801	3,0	40,5 Kč	21	121,5 Kč	147,0 Kč
Kryt zásuvky Tango pro nosné masky 5014A-A100 B bílý	3,0	47,1 Kč	21	141,3 Kč	171,0 Kč
Anténa YAGI XP 16dB 2,4GHz	1,0	396,9 Kč	21	396,9 Kč	480,2 Kč
Koaxiální kabel RG-213-NORDIX-C-17	10,0	41,2 Kč		412,0 Kč	412,0 Kč
OvisLink AirLive WL-5450AP 802.11g AP	1,0	689,0 Kč	21	689,0 Kč	833,7 Kč
TP-Link TL-SG1008D, Gigabit Switch, 8xGLAN	1,0	574,8 Kč	21	574,8 Kč	695,5 Kč
WIFI modem	1,0	540,0 Kč	21	540,0 Kč	653,4 Kč
Koaxiální přepěťová ochrana BrOK®	1,0	310,0 Kč	21	310,0 Kč	375,1 Kč
<b><i>TV rozvod</i></b>					
Koaxiální kabel 2YAFCY	20,0	14,0 Kč	21	280,0 Kč	338,8 Kč
Televizní zásuvka koncová TV+R 1,5dB	1,0	81,3 Kč	21	81,3 Kč	98,3 Kč
Televizní zásuvka průběžná TV+R 8dB EU3607	2,0	81,3 Kč	21	162,5 Kč	196,6 Kč
Kryt televizní zásuvky TV-R	3,0	7,4 Kč	21	22,3 Kč	27,0 Kč
Širokopásmová koaxiální přepěťová ochrana SPKO-F75-SAT/TV-B/F-F	1,0	330,0 Kč	21	330,0 Kč	399,3 Kč
<b><i>Požární ochrana</i></b>					
Detektor kouře CO-100VDS sada 3 kusů	6,0	530,0 Kč	21	3 180,0 Kč	3 847,8 Kč
<b><i>Domácí telefon</i></b>					
Souprava Urmet 1122/31	1,0	2 588,4 Kč	21	2 588,4 Kč	3 132,0 Kč
Kabel LIYCY 5x0,75mm <sup>2</sup>	12,0	52,0 Kč	21	624,0 Kč	755,0 Kč
Kabel CYKY 2x1mm <sup>2</sup>	7,0	9,5 Kč	21	66,5 Kč	80,5 Kč
<b><i>Příslušenství k slaboproudu</i></b>					
Trubka MONOFLEX L32 3808	50,0	15,4 Kč	21	770,0 Kč	931,7 Kč
Krabice elektroinstalační KU 68 s výčkem, pod omítku	4,0	7,4 Kč	21	29,8 Kč	36,0 Kč

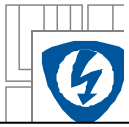
Cena bez DPH	96 594,9 Kč
DPH	20 198,4 Kč
Cena s DPH	116 793,3 Kč



## C. VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE

Je uložena v elektronické podobě na příloženém CD

- 1 Situační připojení objektu k inženýrským sítím
  - 2 Situační umístění hlav. pojistkové skříně, elektroměr. a přepěťového rozvaděčů z čelního pohledu na objekt
  - 3 Situační schéma silnoproudých rozvodů 1.PP
  - 4 Situační schéma silnoproudých rozvodů 1.NP - světelné obvody
  - 5 Situační schéma silnoproudých rozvodů 1.NP - zásuvkové a samostatné obvody
  - 6 Situační schéma silnoproudých rozvodů 2.NP
  - 7 Situační schéma silnoproudých rozvodů v hospodářském stavení
  - 8 Situační umístění přívodního kabelu do rozvaděče RP1 a RP2
  - 9 Uložení inženýrských sítí - uložení kabelu nn
  - 10 Propojení rozvaděčů a rozvodnic
  - 11 Schéma zapojení HDPS
  - 12 Osazení HDPS
  - 13 Schéma zapojení RE
  - 14 Osazení Elektroměrového rozvaděče
  - 15 Schéma zapojení RPř
  - 16 Osazení RPř
  - 17 Schéma zapojení RP1
  - 18 Osazení RP1
  - 19 Schéma zapojení RP2
  - 20 Osazení RP2
  - 21 Schéma zapojení RP3
  - 22 Osazení RP3
  - 23 Situační rozmístění pož. čidel a slaboproudu v 1 NP
  - 24 Situační rozmístění pož. čidel a slaboproudu v 2 NP
  - 25 Situační rozmístění pož. čidel v 1 PP a hospod. stavení
  - 26 Schéma slaboproudu - Internet
  - 27 Schéma slaboproudu – Televize
  - 28 Schéma slaboproudu – Domovní telefon
- 1LLegenda



## **D. KONTROLA PARAMETRŮ**

Byla provedena pomocí programu Sichr a je přiložena v elektronické části na CD.