

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

## FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ



## TECHNICKÁ SPRÁVA

### Projektování silových a datových rozvodů

#### SÚČASTI PROJEKTU

```
xsporn01.zip
├── xsporn01-E-503.dwg
├── xsporn01-E-303.dwg
├── xsporn01-E-501.pdf
├── xsporn01-E-502.xls
└── xsporn01-E-504.oez
```

# **Obsah**

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Základné technické informácie</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Vonkajšie vplyvy</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom</b>	<b>2</b>
4.1	Ochrana živých častí . . . . .	2
4.2	Ochrana neživých častí . . . . .	2
4.2.1	Základná ochrana . . . . .	2
4.2.2	Zvýšená ochrana - doplnková . . . . .	2
<b>5</b>	<b>Napojenie na rozvod elektrickej energie</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>Meranie odberu</b>	<b>3</b>
<b>7</b>	<b>Silnoprúdové rozvody</b>	<b>3</b>
7.1	Rozvádzac . . . . .	3
7.2	Zásuvkové obvody . . . . .	3
7.3	Napojené spotrebiče . . . . .	3
7.4	Vonkajšie osvetlenie . . . . .	3
7.5	Vnútorné osvetlenie . . . . .	4
7.6	Trojfázové spotrebiče . . . . .	4
<b>8</b>	<b>Bleskozvod</b>	<b>4</b>
<b>9</b>	<b>Slaboprúdové rozvody</b>	<b>4</b>
9.1	Elektronický zabezpečovací systém - EZS . . . . .	4
9.2	Elektronický požiarny systém - EPS . . . . .	4
9.3	Elektronický vrátnik . . . . .	5
9.4	Spoločná televízna anténa - STA . . . . .	5
9.5	Telefónny obvod . . . . .	5
9.6	Štruktúrovaná kabeláž - NET . . . . .	5
<b>10</b>	<b>Obsluha a bezpečnosť práce</b>	<b>5</b>
<b>11</b>	<b>Záver</b>	<b>5</b>
<b>12</b>	<b>Použité normy</b>	<b>6</b>
<b>A</b>	<b>Príloha</b>	<b>7</b>

## 1 Úvod

Zmyslom tohto projektu bolo navrhnuť elektroinštaláciu silnoprúdových a slaboprúdových zariadení pre rodinný dom. Schéma rodinného domu 1 bola poskytnutá garantom predmetu, pánom Ing. Branislavom Bátorom, Ph.D. V projekte bolo riešené: zapájanie zásuviek a osvetlenia, elektrický zabezpečovací systém (EZS), elektrická požiarna signalizácia (EPS), elektroinštalácia telefónnej linky a internetu. V projekte sú riešené elektrické okruhy a ich zapojenie do rozvádzaca.



Obr. 1: Pôdorys domu

## 2 Základné technické informácie

Základné technické informácie splňajú nasledujúce technické normy:

- Napäťová sústava ČSN 33 0010 ed.2: 3+PEN str. 50Hz, 400/230 V,TN-C
- Rozvodová sústava ČSN 33 2000-4-41 ed. 3: 3+PE+N str. 50Hz, 400/230 V,TN-C-S
- Stupeň dôležitosti dodávky elektrickej energie podľa normy ČSN 34 1610 spadá do 3. stupňa dôležitosti. Čo znamená, že v prípade výpadku elektrickej energie z distribučnej siete **nie je** zaistená náhradná dodávka energie.

Celkový inštalovaný výkon predstavuje **39,88 kW**, táto hodnota bola vypočítaná súčtom jednotlivých hodnôt výkonov zariadení v tabuľke 1 v prílohe, ktorú je možné nájsť v prílohe A. Následne som si určil koeficient súdobnosti ako **0,4**. Celkový príkon je potom možné vypočítať ako:

$$P = 39880 * 0,4 = \mathbf{15,952 \text{ kW}}$$

Prúd je možné vypočítať nasledovne:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{19940}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,95} = 24,2365 \text{ A}$$

Hlavný istič pred elektromerom: **LTN – 25B, I<sub>n</sub> = 25 A**

### 3 Vonkajšie vplyvy

Podľa normy ČSN 33 2000-5-51 ed.3 považujeme miestnosti v objekte z hľadiska pôsobenia vonakajších vplyvov za normálne. V priestoroch s vaňou sú podľa normy ČSN 33 2000-7-701 zóny 0-3 označované ako nebezpečné.

## 4 Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom

V tejto sekcii budú pomenované spôsoby ochrany pred úrazom elektrickým prúdom. Túto ochranu je možné rozdeliť na **ochranu pred nebezpečným dotykom živých častí 4.1** a **ochranu pred nebezpečným dotykom neživých častí 4.2**. Ďalej je možné rozdeliť ochranu neživých častí na tzv. **základnú 4.2.1** a **zvýšenú 4.2.2**.

### 4.1 Ochrana živých častí

Ochrana živých častí je prevádzaná izoláciou (všetka kabeláž v elektroinštalácii je riadne odizolovaná), polohou (žiadne živé časti nie sú laikom voľne prístupné), krytom (rozvádzací je zakrytovaný).

### 4.2 Ochrana neživých častí

V tejto podsekcii bude podrobnejšie popísaná ochrana neživých častí pred nebezpečným dotykom. Bude popísané rozdelenie na základnú a doplnkovú ochranu. Budú popísané príslušné normy a použité zariadenia (ističe a prúdové chrániče).

#### 4.2.1 Základná ochrana

Základná ochrana pred úrazom elektrickým prúdom je riešená samočinným (automatickým) odpojením od zdroja podľa normy ČSN 33 2000-4-41. Základná ochrana je taktiež prevedená zmenou typu siete pre objekt z TN-C na TN-S.

#### 4.2.2 Zvýšená ochrana - doplnková

Doplnková ochrana pred úrazom elektrickým prúdom je riešená prúdovým chráničom typu LFN-25-4-030AC<sup>1</sup> na všetky zásuvkové obvody. Na svetelné obvody bol použitý prúdový chránič typu OLI-10B-1N-030AC<sup>2</sup>. V priestoroch kúpeľne a sprchy bude prevedené dopĺňujúce ochranné pospájanie vodičov podľa normy ČSN 332000-7-701 ed.2. Pospájaním bude pripojený ochranný vodič s neživými časťami, hlavne s kovovými časťami budovy. Ochrana proti skratu preťažením je riešená pomocou ističa s poistkami podľa normy ČSN 33 2000-4-473. Použitý istič bol typu LTN-16B, In = 16 A a LTN-10B, In = 10 A.

<sup>1</sup>[https://www.elima.cz/obchod/oez42418-lfn-25-4-030ac-lfn-25-4-030ac-prudovy-chr-in-25-a-ue-ac-230\\_400-v-idn-30-ma-4pol-inc-10-ka-typ-ac-oez-p-25201.html](https://www.elima.cz/obchod/oez42418-lfn-25-4-030ac-lfn-25-4-030ac-prudovy-chr-in-25-a-ue-ac-230_400-v-idn-30-ma-4pol-inc-10-ka-typ-ac-oez-p-25201.html)

<sup>2</sup>[https://www.elima.cz/obchod/oez38272-oli-10b-1n-030ac-oli-10b-1n-030ac-chranic-prudovy-s-jisticem-10a-1p\\_1n-b-30ma-10ka-oez-p-12356.html](https://www.elima.cz/obchod/oez38272-oli-10b-1n-030ac-oli-10b-1n-030ac-chranic-prudovy-s-jisticem-10a-1p_1n-b-30ma-10ka-oez-p-12356.html)

## **5 Napojenie na rozvod elektrickej energie**

Daný dom sa teoreticky môže nachádzať v mojom rodnom meste v Nových Zámkoch. Tým pádom spadá pod distribútoru elektrickej energie pre Západoslovenský kraj, ktorý má na starosti Západoslovenská distribučná a.s.. Napojenie na rozvod elektrickej energie vykonáva dodávateľ elektrickej energie. Prívod vedenia do NN siete bude realizovaný pomocou kábla CYKY 4x10, Iz = 50 A. Tento kábel je ľahký pod zemou v hĺbke 80 cm do hlavnej domovej skrine (HDS), ktorá je umiestnená na hranici pozemku. Istenie bude prevedené ističom LTN-25B, In = 25 A.

## **6 Meranie odberu**

Odber elektriciek energie bude meraná trojfázovým jednosadzovým elektromerom. Typ merania a spotreby elektrickej energie bude dvojtarifný, keďže sa predpokladá použitie bojleru a kotlu na vykurovanie.

## **7 Silnoprúdové rozvody**

V tejto sekcii budú popísané silnoprúdové rozvody a ich súčasti.

### **7.1 Rozvádzac**

Pre tento projekt bol vybraný rozvádzac **RZA-Z-4S56**<sup>3</sup>. Rozvádzac disponuje ocelovoplastovou rozvodnicou, je zapustený do steny, obsahuje celkovo 56 modulov (4 rady po 14 modulov v každej rade), jeho hmotnosť činí 5,23kg. Fyzické rozmery daného rozvádzaca predstavujú 88 mm hĺbku, 330 mm šírku a 778 mm výšku skrine. Menovité hodnoty použitých prístrojov predstavujú max 63 A, AC 230/400 V. Stupeň ochrany pred vonkajšími mechanickými nárazmi je IK07, trieda ochrany II. Celkovú schému rozvádzaca je možné vidieť na obrázku 2.

### **7.2 Zásuvkové obvody**

Celkovo bolo inštalovaných 8 zásuvkových obvodov, ktoré je možné vidieť v tabuľke 1. Pre zásuvkové obvody boli použité zásuvkové vývody IP20 umiestnené vo výške 30 cm od zeme. Výnimku predstavujú dve zásuvky, ktoré sú umiestnené v kuchyni nad kuchynskou linkou, ktoré sú umiestnené vo výške 120 cm. Kuchyňa je z praktických dôvodov rozdelená na dva zásuvkové obvody. Zásuvkové obvody napojené v kúpeľni a na záchode majú certifikáciu IP44, ktorá značí, že sú odolné vlhkosti. Tieto zásuvky sú umiestnené vo výške 120 cm a 60 cm od umývadla. Vodič, ktorý bol použitý na zásuvkové obvody je CYKY 3x2,5 mm. Jednotlivé okruhy sú dimenzované na 16 ampérov a sú chránené prúdovým chráničom LFN-25-4-030AC a ističmi LTN-16B 4.2.2.

### **7.3 Napojené spotrebiče**

Zoznam napojených spotrebičov a ich príslušné výkony sú uvedené v tabuľke 1.

### **7.4 Vonkajšie osvetlenie**

Vonkajšie osvetlenie nie je súčasťou tohto projektu.

---

<sup>3</sup>[https://www.oez.cz/uploads/oez/files/ks/rza\\_cz\\_sk.pdf](https://www.oez.cz/uploads/oez/files/ks/rza_cz_sk.pdf)

## **7.5 Vnútorné osvetlenie**

Celkovo boli inštalované 3 svetelné obvody, ktoré je možné vidieť v tabuľke 1. Výpočty pre osvetlenie predpokladajú, že v celom objekte je výška stropu 2,65 m. Hodnoty osvetlenia boli vypočítané zabudovaným nástrojom v programe ElProCAD, konkrétnie sústava v module ELJ. Hodnoty sa riadia doporučenou normou ČSN 73 4301, tieto hodnoty je možné vidieť v tabuľke 2. Svetelné obvody používajú kábel CYKY 3x1,5 mm a sú chránené prúdovým chráničom OLI-10B-1N-030AC. Ovládanie svetiel je umiestnené vo výške 120 cm. V priestoroch kúpľne a záchodu budú použité vypínače s triedou ochrany IP44. Pri výbere typu osvetlenia som sa zameral na úspornosť, práve z tohto dôvodu som rátal s LED svetlami. Samotný nákup svetiel nie je súčasťou projektu.

## **7.6 Trojfázové spotrebiče**

V objekte sa nachádza len jeden trojfázový spotrebič, a to elektrický sporák, ktorý je umiestnený v kuchyni. Sporák je do rozvádzaca pripojený káblom CYKY 5x2,5 mm a je istený ističom LTN-16B.

## **8 Bleskozvod**

Bleskozvod bude riešený subdodávateľsky. Nebude riešený v rámci tohto projektu.

## **9 Slaboprúdové rozvody**

V tejto sekcii budú popísané slaboprúdové rozvody a ich súčasti.

- Elektronický zabezpečovací systém - EZS
- Elektronický požiarny systém - EPS
- Elektronický vrátnik
- Spoločná televízna anténa - STA
- Telefónny obvod
- Štruktúrovaná kabeláž

### **9.1 Elektronický zabezpečovací systém - EZS**

Zabezpečenie objektu je riešené pomocou optických tzv. vejárových senzorov, ktoré boli umiestnené do rohov miestností, aby mali čo najväčšie pokrytie. Taktiež do obytných miestností a kupelne boli umiestnené senzory na detekciu trieštenia skla. Následne sú senzory vedené pomocou kábla CYKY (2x1,5 mm<sup>2</sup>) do centrálnej, ktorá sa nachádza v technickej miestnosti. Do predsiene bolo umiestnené zariadenie na vypnutie alarmu.

### **9.2 Elektronický požiarny systém - EPS**

Objekt je zabezpečený pomocou optických senzorov, ktoré sú umiestnené vo všetkých obytných miestnostiach. V prípade kuchyne bol nasadený tepelný senzor. Tieto senzory sú pomocou kábla FTZ 2ER 1.0 následne pripojené do ústrednej, ktorá sa nachádza v technickej miestnosti. V prípade požiaru sa spustí interný hlásič požiaru a vonkajšia siréna, ktorá je umiestnená pri vchodových dverách.

### **9.3 Elektronický vrátnik**

Pri vstupnej bránke je umiestnený videovrátny a elektrický zámok, ktorý slúži na diaľkové otvorenie bránky. Displej videovrátneho je umiestnený na stene obývacej miestnosti v smere do predsiene. Videovrátny je napájaný zo sietového napájača.

### **9.4 Spoločná televízna anténa - STA**

Televízna anténa je vedená pomocou stúpačky v obývacej miestnosti, je napojená koaxiálnym káblom STA-VCEOUY 75-3,7 mm.

### **9.5 Telefónny obvod**

Telefónny obvod je napojený na prípojku, ktorá sa nachádza v predsiene. Následne pomocou kábla MK 2x0,35mm je kábel vedený do obývacej miestnosti, kde sa nachádza splitter. V celom dome sa nachádza 5 STA prípojok.

### **9.6 Štruktúrovaná kabeláž - NET**

Štruktúrovaná kabeláž je vedená pomocou CAT 6 UTP kábla. Internet bude pripojený cez telefónny obvod cez splitter. V celom dome sa nachádza 12 RJ-45 prípojok. V objekte sa taktiež nachádza WiFi router, ktorý je strategicky umiestnený v obývacej miestnosti (v strede domu).

## **10 Obsluha a bezpečnosť práce**

Obsluhovať elektrické zariadenia môžu len pracovníci poučení s kvalifikáciou minimálne podľa paragrafu 4, vyhlášky 50. Pracovať na elektrickom zariadení môžu len pracovníci znalí s kvalifikáciou minimálne podľa paragrafu 5, vyhlášky 50. Kvalifikovaní pracovníci musia byť pravidelne preskúšaní. Monátzna firma ručí za správnosť inštalácie a po prevedení inštalačných prác vykoná, alebo zaistí revíziu všetkých elektrických zariadení. Zapojenie rozvodov pre EZS a EPS vykoná firma, ktorá pre tento účel práce disponuje so špecializovanými pracovníkmi.

Všeobecné záväzné predpisy - Vyhláška č. 180/2015 Sb., Zákon č. 262/2006 Sb., Zákon č. 309/2006 Sb.

Predpisy k hygiene práce Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

## **11 Záver**

Všetky práce na objekte budú vykonané v súlade s normami Českej republiky. Budú rešpektované všetky ustanovenia, uvedené v stavebnom povolení. Na všetky použité zariadenia bude vydané prehlásenie o zhode v zmysle platných predpisov a noriem. Všetky zmeny uvedeného materiálu a elektrického zariadenia v projekte podliehajú schváleniu projektantom.

Objekt bude splňovať zákonné opatrenia z noriem a vyhlášok ČSN IEC 38, ČSN 33 2000-3, ČSN 34 1610, zak.č.91/95, vyh.č.21/96, vyh.č.324/90.

Celkové náklady na elektroinštaláciu bez práce predstavujú 78 494,02 Kč. Celkové náklady s montážou predstavujú 84 145,59 Kč.

## **12 Použité normy**

- ČSN 33 0010 ed.2 Elektrická zařízení – Rozdělení a pojmy
- ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-3 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení.
- ČSN 33 2000-4-473 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení
- ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí
- ČSN 33 2000-7-701 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí
- ČSN 34 1610 Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
- ČSN 73 4301 Obytné budovy
- ČSN IEC 38 Normalizovaná napětí IEC

## A Príloha

Číslo	Názov	Druh	Poradie	Napätie	Výkon	Rozvádzac	Kábel	Typ kábla	Dĺžka káblka
1	Rozvadzac		1	400		99	WL1	CYKY 4x10	0
2	Kotol		3	230	3	1	WL3	CYKY 3x2,5	14
3	Bojler	EH	4	230	2	1	WL4	CYKY 3x2,5	14
4	Sporak	EH	2	400	7	1	WL2	CYKY 5x2,5	15
5	Truba	EH	8	230	2	1	WL8	CYKY 3x2,5	14
6	Mycka		7	230	2	1	WL7	CYKY 3x2,5	18
7	Pracka		5	230	2	1	WL5	CYKY 3x2,5	15
8	Susicka		6	230	2	1	WL6	CYKY 3x2,5	16
25	Zásuvky	Z	14	230	1.76	1	WL14	CYKY 3x2,5	18
23	Zásuvky	Z	12	230	2.46	1	WL12	CYKY 3x2,5	13
24	Zásuvky	Z	13	230	1.76	1	WL13	CYKY 3x2,5	19
27	Zásuvky	Z	16	230	2.46	1	WL16	CYKY 3x2,5	22
26	Zásuvky	Z	15	230	2.46	1	WL15	CYKY 3x2,5	19
22	Zásuvky	Z	11	230	1.76	1	WL11	CYKY 3x2,5	13
21	Zásuvky	Z	10	230	1.76	1	WL10	CYKY 3x2,5	14
20	Zásuvky	Z	9	230	1.76	1	WL9	CYKY 3x2,5	11
30	Osvětlení	L	17	230	0.45	1	WL17	CYKY 3x1,5	118
31	Osvětlení	L	18	230	0.14	1	WL18	CYKY 3x1,5	45
32	Osvětlení	L	19	230	0.11	1	WL19	CYKY 3x1,5	24
40	EPS + EZS		20	230	1	1	WL20	CYKY 3x1,5	6
41	WiFi		21	230	1	1	WL21	CYKY 3x1,5	20
42	Vrátny		22	230	1	1	WL22	CYKY 3x1,5	16

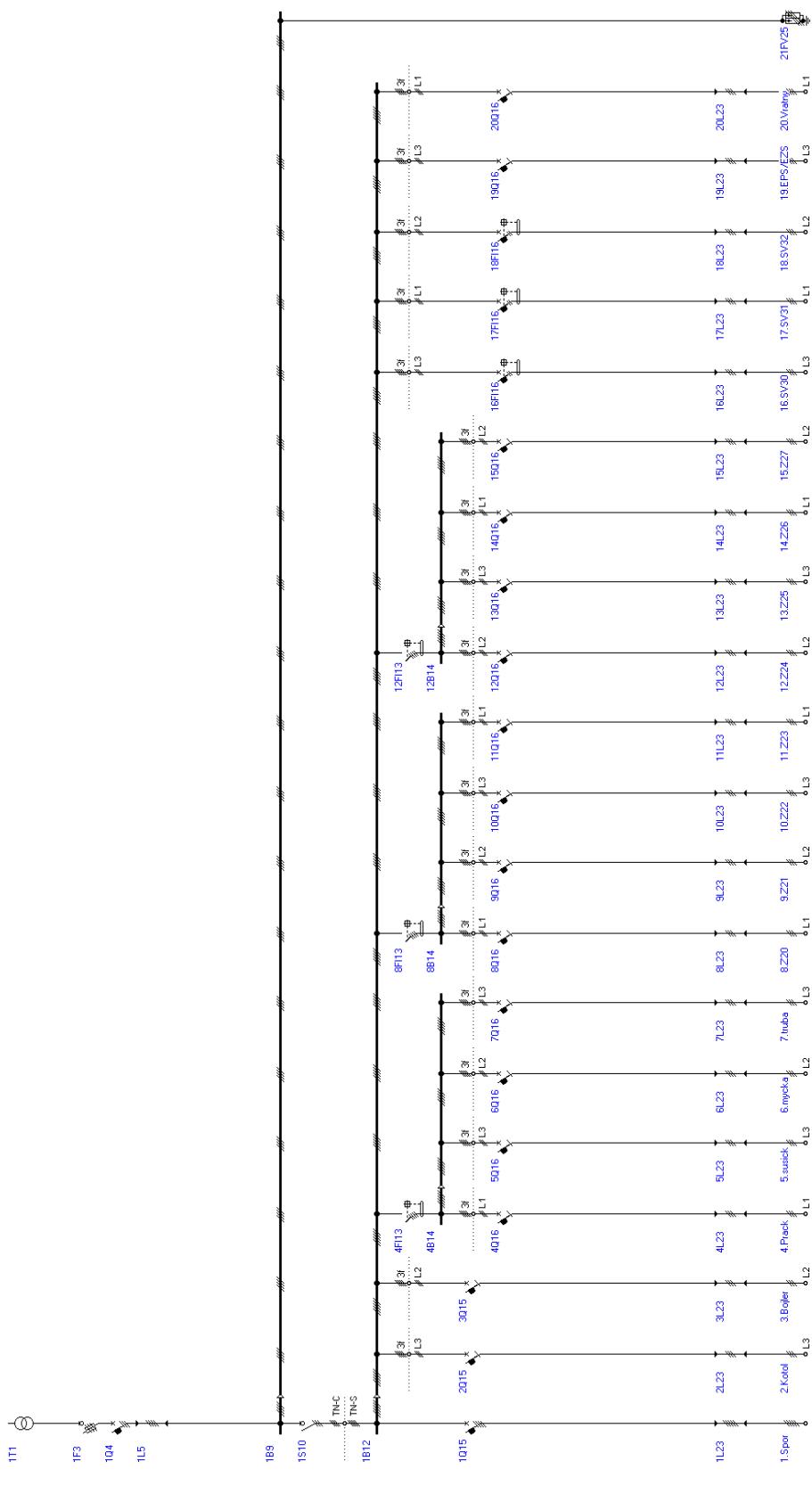
Tabuľka 1: Tabuľka spotrebičov

#	Miestnosť	Poč. svietidiel	Poč. zdroj. vo svietidle	Výkon zdroja [W]	Svetlný tok zdroja [lm]	Typ zdroja	Výška [m]	Vyp. osvetlenosť [lx]	Požad. osvetlenosť [lx]
1	Izba 1	2	1	18	1550	LED 18W/1550lm	1,80	60	50
2	Izba 2	2	1	14	1140	LED 14W/1140lm	1,80	60	50
3	Izba 3	2	1	18	1550	LED 18W/1550lm	1,80	61	50
4	Chodba	1	1	15	1500	LED 15W/1500lm	1,80	84	75
5	Predsieň	2	1	14	1140	LED 14W/1140lm	1,80	61	75
6	Šatňa	5	1	5	420	LED 5W/420lm	1,80	123	100
7	Spálňa	2	1	15	1500	LED 15W/1500lm	1,80	74	50
8	Sprcha/WC	2	1	18	1550	LED 18W/1550lm	1,80	200	200
9	Kúpelňa	3	1	18	1550	LED 18W/1550lm	1,80	207	200
10	Tech. Miestnosť	1	1	15	1500	LED 15W/1500lm	1,80	157	150
11	Kuchyňa	7	1	18	1550	LED 18W/1550lm	1,80	300	300
12	Jedáleň	4	1	11	850	LED 11W/850lm	1,80	145	100
13	Obyvačka	6	1	18	1550	LED 18W/1550lm	1,80	158	50
14	Obyvačka - chodba	5	1	18	1550	LED 18W/1550lm	1,80	106	100

Tabuľka 2: Vybrané osvetlenie do jednotlivých miestností

**OEZA** Celkové schéma

Datum : 18-Nov-20  
 Síť TN, Un = 230 / 400 V



SICHR 20.04

Obr. 2: Celková schéma rozvádzača