

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta elektrotechnická  
Katedra elektroenergetiky

Obor: Elektrotechnika, energetika a management  
Zaměření: Aplikovaná elektrotechnika



**Inteligentní elektroinstalace v rodinném  
domě**  
**Intelligent installation in a family house**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vypracoval: Jan Krampera  
Vedoucí práce: Vít Klein, Ph.D.  
Rok: 2018

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Krampera** Jméno: **Jan** Osobní číslo: **461690**  
Fakulta/ústav: **Fakulta elektrotechnická**  
Zadávací katedra/ústav: **Katedra elektroenergetiky**  
Studijní program: **Elektrotechnika, energetika a management**  
Studijní obor: **Aplikovaná elektrotechnika**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Inteligentní elektroinstalace v rodinném domě**

Název bakalářské práce anglicky:

**Intelligent installation in a family house**

Pokyny pro vypracování:

1. Inteligentní elektroinstalace
2. Co vše lze ovládat inteligentní elektroinstalací
3. Prvky používané v inteligentní elektroinstalaci
4. Projektová dokumentace rodinného domu
5. Porovnání inteligentní a klasické elektroinstalace z hlediska ekonomického, komfortního a efektivního

Seznam doporučené literatury:

1. DVOŘÁK, František. Elektrické instalace v bytové a občanské výstavbě. 1., vyd. Pardubice: IN-EL, spol. s.r.o., 1995. ISBN 80-87942-13-0
2. FENCL, František. Elektrický rozvod a rozvodná zařízení. 4., vyd. Praha: ČVUT, 2009. ISBN 978-80-01-04351-6
3. VALEŠ, Miroslav. Inteligentní dům. 1., vyd. Brno: ERA, 2012. ISBN 80-7366-062-8
4. GARLÍK, Bohumír. Inteligentní budovy. 1., vyd. Praha: BEN, 2012. ISBN 9788073004408

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

**Ing. Vít Klein, Ph.D., katedra elektroenergetiky FEL**

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

\_\_\_\_\_

Datum zadání bakalářské práce: **01.02.2018**

Termín odevzdání bakalářské práce: \_\_\_\_\_

Platnost zadání bakalářské práce: **30.09.2019**

Ing. Vít Klein, Ph.D.  
podpis vedoucí(ho) práce

\_\_\_\_\_ podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Ing. Pavel Ripka, CSc.  
podpis děkana(ky)

## III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

\_\_\_\_\_ Datum převzetí zadání

\_\_\_\_\_ Podpis studenta

### Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

V Praze dne 25. 5. 2018

Jan Krampera

## **Poděkování**

Děkuji Vítu Kleinovi, Ph.D, za vedení mé bakalářské práce a podnětné návrhy, které ji obohatily.

Jan Krampera

## **Abstrakt**

Tato práce se zabývá inteligentní elektroinstalací, především pak inteligentní elektroinstalací v rodinném domě. Práce je rozdělená na část teoretickou a praktickou. V teoretické části jsou popsány základní prvky inteligentní elektroinstalace, možnosti jejího využití v rodinném domě a prvky, pomocí kterých celý dům řídíme. Praktická část práce je věnována návrhu dvoupodlažního rodinného domu, včetně prováděcí projektové dokumentace a výkresů obsahujících rozvod elektroinstalace. Závěr práce je zaměřen na porovnání klasické a inteligentní elektroinstalace.

## **Klíčová slova**

Ego-n®, inteligentní elektroinstalace, klasická elektroinstalace, snímače, úspora energie

## **Abstract**

This work deals with intelligent wiring, with the focus on intelligent wiring in a family house. The thesis is composed of a theoretical and a practical part. In the theoretical part, basic components of intelligent wiring are described, the possibilities of its use in a family house and the components through which the house is controlled. The main problem addressed in the practical part is the design of a two-storey family house, including the project documentation and the electrical wiring drawings. The conclusion of the thesis is dedicated to the comparison of classical and intelligent wiring.

## **Keywords**

Ego-n®, intelligent wiring, classic wiring, sensors, energy saving

## Obsah

Úvod.....	1
1 Inteligentní elektroinstalace .....	2
1.1 Úvod .....	2
1.2 Rozdělení inteligentní elektroinstalace.....	2
1.3 Úspora energie .....	4
1.4 Návrh inteligentního domu.....	4
2 Co vše lze ovládat inteligentní elektroinstalací.....	6
2.1 Úvod .....	6
2.2 Vytápění.....	6
2.3 Ohřev teplé vody .....	7
2.4 Osvětlení.....	8
2.5 Monitorování a optimalizace spotřeby energie .....	8
2.6 Bezpečnostní systémy.....	9
2.7 Elektronický zabezpečovací systém .....	9
2.8 Ovládání mechanického zabezpečení .....	10
2.9 Kamerový systém .....	10
2.10 Koupelna, sauna, bazén .....	10
2.11 Garážová vrata .....	11
3 Prvky používané v inteligentní elektroinstalaci .....	12
3.1 Úvod .....	12
3.2 Systém Ego-n® a jeho základní prvky .....	12
3.3 Kabeláž .....	18
3.4 Snímače .....	18
3.5 Akční členy.....	20
3.6 Programovací přípravek .....	21

4	Návrh inteligentní elektroinstalace rodinného domu .....	22
4.1	Úvod .....	22
4.2	Vytápění.....	22
4.3	Ohřev vody .....	23
4.4	Osvětlení.....	23
4.5	Zabezpečovací systém .....	24
4.6	Koupelna, bazén, sauna .....	24
4.7	Vrata .....	24
4.8	Klimatizace .....	25
5	Technická zpráva .....	26
5.1	Identifikační údaje .....	26
5.2	Rozvody elektroinstalací .....	26
5.3	Bezpečnost práce .....	31
5.4	Závěr.....	31
6	Porovnání klasické a inteligentní elektroinstalace .....	32
6.1	Úvod .....	32
6.2	Porovnání ekonomické .....	32
6.3	Porovnání komfortu používání inteligentní a klasické elektroinstalace .....	33
6.4	Ekonomická efektivita při používání a změnách elektroinstalace.....	33
6.5	Náklady na inteligentní elektroinstalaci .....	34
6.6	Náklady na inteligentní elektroinstalaci .....	36
	Závěr.....	37
	Seznam obrázků .....	38
	Seznam tabulek .....	39
	Seznam příloh.....	42
	Seznam použitých Českých technických norem .....	40
	Literatura a webové zdroje .....	41



## **Úvod**

V dnešní době se rozmáhá trend využívání inteligence ve všech odvětvích techniky, a tak zasahuje inteligence také do elektrických instalací s různým rozsahem využití.

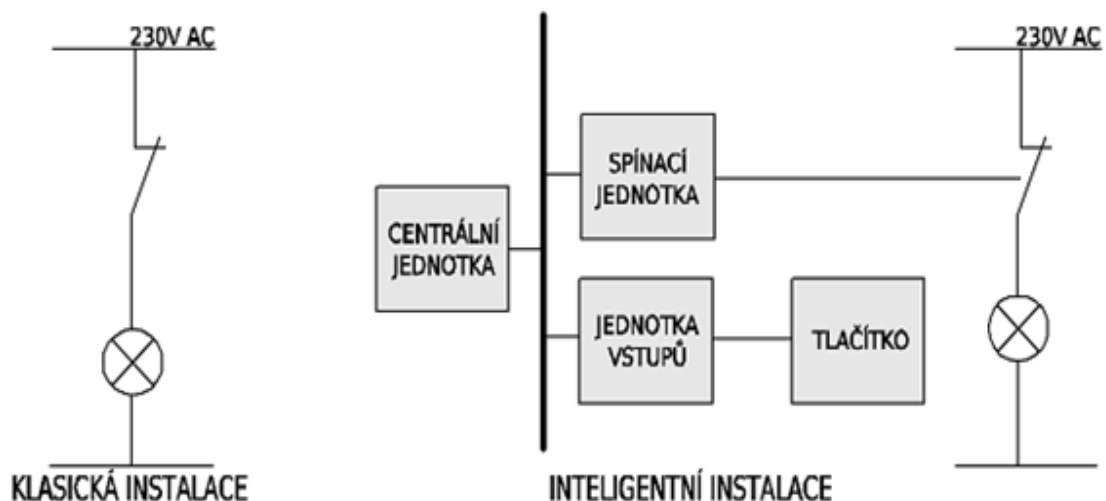
Tato práce je zaměřená na inteligentní elektroinstalace v rodinném domě. Náplní práce je sumarizace využití inteligentní elektroinstalace a výčet prvků k tomu potřebných v porovnání s prvky z klasické elektroinstalace. Hlavní částí práce je projektová dokumentace dvoupatrového rodinného domu s využitím inteligentní elektroinstalace. Závěrem práce je celkové zhodnocení prováděcí projektové dokumentace a porovnání klasické a inteligentní elektroinstalace z hlediska ekonomického, komfortního užívání a efektivity.

# 1 Inteligentní elektroinstalace

## 1.1 Úvod

Rodinný dům s inteligentní elektroinstalací je v nejšířším možném slova smyslu budova vybavená počítačovou a komunikační technikou, která předvídá a reaguje na potřeby obyvatel s cílem zvýšit jejich komfort, snížit spotřebu všech forem energie a poskytnout jim bezpečí.

Zatímco u klasické elektroinstalace má každý ovládaný prvek svůj vypínač nebo tlačítko a k ovládnání každé funkce jako je vytápění, ovládnání rolet, vrat atd. potřebuje jiné ovládací prvky, které spolu navzájem neumí komunikovat, inteligentní elektroinstalace umí všechnu tuto techniku propojit a integrovat mezi sebou a sjednotit její ovládnání a to jak vzhledově vypínači a ovladači po celém domě, tak také chytrými telefony a tablety, kterými je možné tuto techniku ovládat nejen z domu, ale teoreticky po celém světě přes připojení k internetu.<sup>1</sup>



Obr. 1 - Zapojení klasické a inteligentní elektroinstalace (rozsvícení žárovky)<sup>2</sup>

## 1.2 Rozdělení inteligentní elektroinstalace

Inteligentní elektroinstalace do budoucna slibuje možnost naprosté změny způsobu, jakým dnes lidé žijí s technikou a jaké používají technologie v domácnosti. Abychom

<sup>1</sup> VALEŠ, Miroslav. *Inteligentní dům*. Brno 2006. s. 1-2.

<sup>2</sup> Klasická versus inteligentní elektroinstalace. <https://www.tzb-info.cz> [online]. Praha, 2011 [cit. 2018-05-04]. Dostupné z: <https://elektro.tzb-info.cz/inteligentni-budovy/14911-klasicka-versusinteligentni-elektroinstalace>

porozuměli různým možným mírám „inteligence“ domu, rozdělujeme inteligentní elektroinstalaci do následujících pěti skupin:<sup>3</sup>

### **1.2.1 Elektroinstalace obsahující inteligentní zařízení a systémy**

Dům obsahuje samostatná inteligentně fungující zařízení a systémy pracující nezávisle na ostatních. Příkladem může být systém řízení osvětlení, který pomocí snímače přítomnosti osoby a snímače úrovně osvětlení rozsvítí světla při vstupu člověka do místnosti pouze v případě, že není dostatek venkovního osvětlení.<sup>4</sup>

### **1.2.2 Elektroinstalace obsahující inteligentní komunikující zařízení a systémy**

Dům obsahuje inteligentně fungující zařízení a systémy, které si z důvodu zdokonalení své činnosti vyměňují informace a zprávy mezi sebou. Například po zamknutí vchodových dveří se automaticky zapne bezpečnostní systém domu a vyšle příkaz pro zhasnutí všech světel, stažení rolet v přízemí, vypnutí hudby, televizí a snížení nastavené teploty topení.<sup>5</sup>

### **1.2.3 Elektroinstalace propojeného domu (tzv. connected home)**

Dům je propojen pomocí vnitřní a vnější komunikační sítě, která umožňuje interaktivní vzdálené ovládání systémů, přístup ke službám a informacím odkudkoliv z domu i mimo něj. Například bezpečnostní systém v případě poplachu rozsvítí všechna světla v domě a na zahradě (zároveň zakáže jejich zhasnutí pomocí vypínačů na zdech), vytáhne rolety, roztáhne závěsy, aby bylo vidět dovnitř domu, přivolá bezpečnostní službu a umožní vzdálený přístup k záznamům bezpečnostních kamer. Zavlažovací systém pravidelně získává pomocí internetu předpověď počasí a optimalizuje tak množství a čas závlahy.<sup>6</sup>

### **1.2.4 Elektroinstalace učícího se domu**

Tato elektroinstalace zaznamenává aktivity v domě a používá nashromážděné údaje pro samočinné ovládání technologií podle předvídaných potřeb uživatelů. Příkladem může být ovládání světel a topení podle obvyklého způsobu používání. Na tomto stupni je zajímavé, že

---

<sup>3</sup> VALEŠ, Miroslav. *Inteligentní dům*. Brno 2006. s. 1-2.

<sup>4</sup> Tamtéž.

<sup>5</sup> Tamtéž.

<sup>6</sup> Tamtéž.

by se ušetřily náklady na programování a nastavování řídicího systému inteligentního domu, které jsou v nižších stupních nezbytné pro přizpůsobení konkrétnímu domu a zvyklostem jeho obyvatel.<sup>7</sup>

### **1.2.5 Elektroinstalace pozorného domu**

Aktivity a okamžitá poloha lidí a předmětů v domě jsou neustále vyhodnocovány a technologie jsou samočinně ovládány podle předvídaných potřeb. Na rozdíl od elektroinstalace učícího se domu, kde jsou používány historické údaje, zde vše probíhá v reálném čase. Zajímavostí je využití speciální podlahy snímající kroky osob pro identifikaci různých lidí a určení místa, kde se právě nacházejí.<sup>8</sup>

## **1.3 Úspora energie**

Pomocí inteligentní elektroinstalace, která obsahuje elektrickou regulaci vytápění a osvětlení, obvykle uspoříme až jednu třetinu nákladů na energii, a to zároveň se zvýšením pohodlí uživatelů. Požadované teploty vytápěných prostor se dají nastavit zvlášť pro různé místnosti v závislosti na čase a dnu v týdnu. Po odchodu obyvatel z domu se teplota vytápění sama sníží a vypnou se zapnutá světla. Otevření okna zastaví přívod topného média do zdrojů tepla (např. radiátorů), které se nacházejí pod otevřeným oknem. Díky snímačům úrovně venkovního osvětlení je světlo rozsvíceno pouze na potřebnou intenzitu, a jak slunce zapadá, jeho intenzita je postupně zvyšována. Během noci se světlo na chodbě a v koupelně rozsvítí automaticky na nižší intenzitu, aby neoslňovalo. Energeticky náročnější spotřebiče pracují v čase, kdy je nižší cena elektrické energie.<sup>9</sup>

## **1.4 Návrh inteligentního domu**

Návrh inteligentního domu spočívá ve vypracování prováděcí projektové dokumentace. V prováděcí projektové dokumentaci jsou detailně popsány funkce inteligentního domu a je tak konkrétním návrhem dle přání uživatele nebo investora.

Před počátkem návrhu domu je důležité, aby si uživatel dobře rozmyslel, co vše od inteligentního domu očekává a tedy v jakém rozsahu chce mít dům inteligentní. Od

---

<sup>7</sup> VALEŠ, Miroslav. *Inteligentní dům*. Brno 2006. s. 1-2.

<sup>8</sup> Tamtéž, s. 2-6.

<sup>9</sup> Tamtéž.

inteligentního domu můžeme požadovat bezpečnost, úsporu energie, komfort nebo kombinaci těchto faktorů.

Po zjištění očekávání investora můžeme přejít k samotnému návrhu. Návrh inteligentního domu spočívá ve spolupráci investora a uživatele s projektantem, architektem a odbornými konzultanty.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup>GARLÍK, Bohumír. *Inteligentní budovy*. Praha 2012, s. 316-318.

## 2 Co vše lze ovládat inteligentní elektroinstalací

### 2.1 Úvod

Jak již bylo zmiňováno, inteligentní elektroinstalací můžeme řídit téměř všechny elektrické spotřebiče v domě. Velmi používané a praktické jsou také tzv. scény, kterými si uživatel nastaví vše, co se po stisku tlačítka stane. Například se po stisku tlačítka zamknou dveře, vypnou světla na chodbách, všude se zatáhnou žaluzie nebo se ztlumí vytápění na požadovanou teplotu. Takové nastavení scény je vhodné například, když jde uživatel spát. Takovýchto možností nastavení je nespočet a díky propojené soustavě všech elektrických spotřebičů je možné je kdykoliv softwarově měnit, nebo přidávat nové.

### 2.2 Vytápění

Vytápění je z hlediska spotřeby energie v rodinném domě nejvíce náročné, tudíž je třeba se na regulaci vytápění nejvíce zaměřit. Zatímco v rodinných domech s klasickou elektroinstalací se používá většinou jeden termostat v obývacím pokoji, který reguluje vytápění v celém domě, u inteligentní elektroinstalace je možné použít čidlo teploty v každé místnosti, které může být zabudované například ve vypínači. Teplotu tak řídíme v každé místnosti zvlášť.

Další možností nastavení je zastavení vytápění v místnosti, ve které se právě otevře okno. Vytápění je možné vypnout v celé místnosti, nebo pod právě otevřeným oknem. Po zavření okna se opět topení zapne.

Vytápění je možno dále řídit v již zmiňovaných scénách, kdy je v závislosti na hodině, nebo na dnu v týdnu nastavena požadovaná teplota v jednotlivých prostorách domu. Je tak možné nastavit teplotu v místnosti nebo v celém domě, pokud je uživatel v práci, doma, v noci, když spí, nebo o víkendu, pokud je celý den doma. Další možností nastavení je při odchodu všech osob z domu, kdy se teplota v domě automaticky sníží a při jejich příchodu opět zvýší na původní nastavenou hodnotu.

Nastavení je také možné ovládat dálkově, například prostřednictvím chytrého telefonu, kde je možné kdykoliv a odkudkoliv nastavit libovolnou teplotu v domě. Tato možnost je také výhodná pro obytné prostory, které nejsou pravidelně obývané (například chaty), v kterých je možné nastavit teplotu před příjezdem.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> VALEŠ, Miroslav. *Inteligentní dům*. Brno 2006. s. 30-32.

### 2.2.1 Ventilace

Instalováním snímačů CO<sub>2</sub>, vlhkosti, nebo snímačem počtu osob, je možné řídit pomocí inteligentní elektroinstalace intenzitu ventilace v rodinném domě. Snímač vlhkosti je vhodné použít například v koupelně, nebo v kuchyni a v závislosti na intenzitě vlhkosti v místnosti se plynule ventilace rozbíhá a dobíhá.

Ventilaci je vhodné doplnit výměníkem tepla, ve kterém vzduch, který odchází z domu, předá téměř veškeré teplo vzduchu, který do místnosti přichází. Pomocí této rekuperace je zamezeno zbytečnému plýtvání energie potřebné pro vytápění.<sup>12</sup>

### 2.2.2 Klimatizace

Řízení klimatizace je prakticky stejné jako vytápění a využívá stejných čidel teploty, jako při vytápění. Čidla jsou tedy v každé místnosti a chladí se v závislosti na teplotě v jednotlivých místnostech. Jediným rozdílem je, že chlazení je ve velké míře závislé především na množství tepla, které do místnosti vstupuje skrze otvorové výplně (okna, dveře atd.). Je tedy vhodné, aby při zvýšení venkovní teploty, především pak na východní, jižní, nebo západní straně domu, byly staženy žaluzie, markýzy nebo rolety.<sup>13</sup>

### 2.3 Ohřev teplé vody

Nejvyšších úspor energie je dosaženo při použití fototermických kolektorů, které v letním období pokryjí téměř 100 % energie na ohřev teplé vody. V celoročním průměru pak 50 – 60 % roční spotřeby teplé vody.

Díky inteligentní elektroinstalaci je dále možné zlepšit komfort uživatelů domu při odběru teplé vody z jednotlivých výtoků, zavedením cirkulace teplé vody. Je tak ušetřeno za zbytečný odtok studené vody při čekání na teplou vodu. Tuto cirkulaci a teplotu ohřivané vody je možné regulovat v závislosti na čase, jelikož v nočních hodinách a v době, kdy se v domě nikdo nenachází, může být cirkulace úplně zastavena a teplota ohřivané vody snížena na nižší hodnotu.<sup>14</sup>

---

<sup>12</sup> VALEŠ, Miroslav. *Inteligentní dům*. Brno 2006. s. 11-12.

<sup>13</sup> Tamtéž.

<sup>14</sup> Tamtéž.

## 2.4 Osvětlení

V prostorách, kde se lidé příliš často nepohybují, například na chodbě, ve sklepě nebo na zahradě, můžeme využívat snímač pohybu nebo snímač počtu osob v kombinaci se snímačem osvětlení a při požadovaném setmění v prostoru se při příchodu osoby světlo samo zapne. Po uplynutí určité doby nebo při odchodu osoby opět vypne.

V prostorách s vyšším výskytem osob je možné nastavit automatickou regulaci intenzity osvětlení. Při stmívání se intenzita osvětlení začne zvyšovat a postupně bude kompenzovat deficit denního světla.

Další možností je manuální nastavení intenzity a barvy osvětlení. Osvětlení je nastaveno v závislosti na denním světle a činnosti, která se zrovna provádí, aby se uživatel cítil příjemně.

Všechny tyto možnosti je možné kombinovat a nastavovat do již zmíněných scén, například na noční scénu je vhodné na chodby a záchod použít osvětlení s nižší intenzitou osvětlení, aby nebyl uživatel oslňován.

Regulace osvětlení je vhodná nejen pro komfort uživatele, ale díky ní je možné ušetřit elektrickou energii.<sup>15</sup>

## 2.5 Monitorování a optimalizace spotřeby energie

Monitorováním aktuální spotřeby elektrické energie můžeme dosáhnout úspory 10 - 15 %. U inteligentních spotřebičů je možnost měření aktuální spotřeby elektrické energie, u "neinteligentních" spotřebičů je možnost měřit aktuální spotřeby díky elektrickým okruhům. Toho lze využít a regulovat tak chod spotřebičů v závislosti na zapnutí jiného spotřebiče s vyšší prioritou. Jelikož je cena elektrické energie také ovlivněna hodnotou hlavního jističe, můžeme díky optimalizaci odběru elektrické energie snížit hodnotu hlavního jističe a tím i cenu za elektrickou energii. Pokud při zapnutí energeticky náročného spotřebiče, jako je například mikrovlnná trouba, sporák nebo rychlovarná konvice, dočasně vypneme vytápění, ohřev vody nebo klimatizaci, vyhneme se tak elektrickým špičkám, díky kterým musíme mít jistič s vyšší hodnotou. Odběr elektrické energie je tak rovnoměrnější.

Elektrickou energii lze také ušetřit při zapínání elektrických spotřebičů při dvou či více tarifní sazbě, kdy je elektrická energie levnější. Je pravděpodobné, že těchto tarifů bude čím dál

---

<sup>15</sup> VALEŠ, Miroslav. *Inteligentní dům*. Brno 2006. s. 30-34.



více využíváno, především díky větrným elektrárnám, které způsobují při větším větru přebytky elektrické energie v síti.<sup>16</sup>

## 2.6 Bezpečnostní systémy

Bezpečnost je jednou z oblastí, kde řídicí a komunikační kanály inteligentní elektroinstalace velice pomáhají. V dalších kapitolách budou jednotlivé prvky zabezpečení pomocí inteligentní elektroinstalace probrány podrobněji.<sup>17</sup>

## 2.7 Elektronický zabezpečovací systém

Tento systém se dnes hojně využívá a některé pojišťovny při jeho instalaci dávají slevu na pojištění. Využívají se v něm pohybové snímače, snímače pro detekci tříštění skel, dveřní a okenní kontakty, otřesové detektory, protipožární detektory, detektory úniku vody, plynu a oxidu uhelnatého. Díky inteligentní elektroinstalaci se můžou některé snímače využívat jak pro zabezpečení, tak pro již zmiňované osvětlení, vytápění apod.

Výhodou inteligentního domu je, že v případě poplachu je možné opět využít již zmiňovaných scén, například rozsvítit všechna světla, roztáhnout žaluzie, kontaktovat pomocí mobilního telefonu majitele, případně zabezpečovací službu, spustit sirénu nebo rozblikat venkovní osvětlení, aby byl dům dobře viditelný v případě příjezdu zabezpečovacích složek. Pomocí kamerového systému je možné se přes mobilní telefon či tablet podívat, jestli je uvnitř domu, nebo na zahradě opravdu narušitel, nebo jde o planý poplach a poplach případně deaktivovat.

Další možností zabezpečení je využití Nátlakového kódu, který se používá v případě, kdy je přístup do domu pomocí kódu, zadávaného na klávesnici. Pokud například dítě před domem někdo zastaví a pod nátlakem na dítě se bude chtít dostat do domu, dítě zadá speciální kód, který se od pravého bude lišit o jedno číslo a díky tomu se sice nespustí alarm, ani nerozsvítí světla, ale pošle se pouze speciální zpráva majiteli domu, nebo zabezpečovací složce.<sup>18</sup>

---

<sup>16</sup> VALEŠ, Miroslav. *Inteligentní dům*. Brno 2006. s. 8-9.

<sup>17</sup> Tamtéž, s. 47-51.

<sup>18</sup> Tamtéž.

## 2.8 Ovládání mechanického zabezpečení

Mechanické zabezpečení je zabezpečení především dveří, oken a rolet. Využívá se například v době, kdy jde uživatel spát a nastavujeme scénu noc nebo když z domu odchází poslední člověk. V tomto případě se dveře automaticky zamknou. Naopak při spuštění poplachu se dveře automaticky odemknou, vytáhnou se žaluzie a otevřou okna, aby došlo k odvětrání a rychlé evakuaci osob.

Tyto funkce lze využívat i pro odemknutí domu, pokud se v něm zrovna nikdo nenachází. Pokud přijede dříve návštěva nebo si dítě zapomene klíče, majitel se jednoduše podívá na kamerový systém, jestli je před domem opravdu ten, koho očekává, a v domě deaktivuje zabezpečovací systém a odemkne dveře.<sup>19</sup>

## 2.9 Kamerový systém

Kamerový systém je skvělým doplňkem inteligentního domu, který majiteli dává možnost mít nad domem neustálý dohled. V případě poplachu se můžeme odkudkoliv ihned podívat, co se v domě děje, a jelikož se záznam ukládá, později můžeme tento záznam předat policii a rychleji tak najít a usvědčit případného pachatele.

Kromě zabezpečení je kamerový systém také vhodný pro kontrolu například dětí, které jsou v bazénu, a uživatel zrovna nemůže být s nimi a dohlížet na ně.<sup>20</sup>

## 2.10 Koupelna, sauna, bazén

V koupelně je možné automaticky přes mobilní aplikaci napustit vanu na požadovanou teplotu a zajistit automatické dohřívání pomocí přítoku teplé vody a odtoku studené. Dále na displeji u baterie je možné nastavit teplotu a tlak vody. Podlahové vytápění si můžeme nastavit v průběhu dne dle jednotlivých scén na určitou teplotu.

Saunu, nebo vířivou vanu si můžeme zapnout a nastavit na požadovanou teplotu.

Při zapnutí scény bazén, se může automaticky zapnout osvětlení, světla pod hladinou nebo spustit hudba. Dále můžeme řídit filtraci, vyhřívání, protiproud, případně vlnobití apod.<sup>21</sup>

---

<sup>19</sup> VALEŠ, Miroslav. *Inteligentní dům*. Brno 2006. s. 35-40.

<sup>20</sup> Tamtéž, s. 47-51.

<sup>21</sup> Tamtéž

## 2.11 Garážová vrata

Automatické otevírání garážových a vjezdových vrat, je dnes téměř samozřejmostí. Vrata je možné ovládat ovladačem nebo stejně jako dveře na dálku pomocí mobilní aplikace. Dále se vrata můžou automaticky zavřít a zamknout při scéně noc, či při odchodu všech osob z domu.

Vrata je také možno odemkat automatickou bezkontaktní kartou z auta. Při příjezdu auta před bránu se brána automaticky otevře.

V zimním období, kdy napadne sníh a teplota venkovního vzduchu je pod bodem mrazu, je možné nechat vjezdovou cestu vyhřívat, stejně jako okapy.<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> VALEŠ, Miroslav. *Inteligentní dům*. Brno 2006. s. 47-51.

## 3 Prvky používané v inteligentní elektroinstalaci

### 3.1 Úvod

Zatímco u klasické elektroinstalace postačí z velké části silový kabel a vypínač nebo zásuvka, u inteligentní elektroinstalace je navíc zapotřebí řídicího a napájecího modulu, snímačů, vysílačů, termostatů a slaboproudého kabelového rozvodu, díky kterému je celý systém propojen do společné sběrnice.

Inteligentní elektroinstalace je po nainstalování řízena pomocí vypínačů, které zapínají většinou místo jednotlivých světel již zmíněné scény. Tyto scény šetří čas při obcházení jednotlivých zařízení. Kromě vypínačů je možné inteligentní dům řídit dálkovými ovladači, mobily či tablety.

Pro popis jednotlivých prvků byla vybrána firma ABB a její systém Ego-n®.

### 3.2 Systém Ego-n® a jeho základní prvky

Tento sběrniceový systém umožňuje propojit maximálně 512 systémových prvků (snímačů a akčních členů). Tento systém se dále dělí na primární a sekundární sběrniceové vedení.

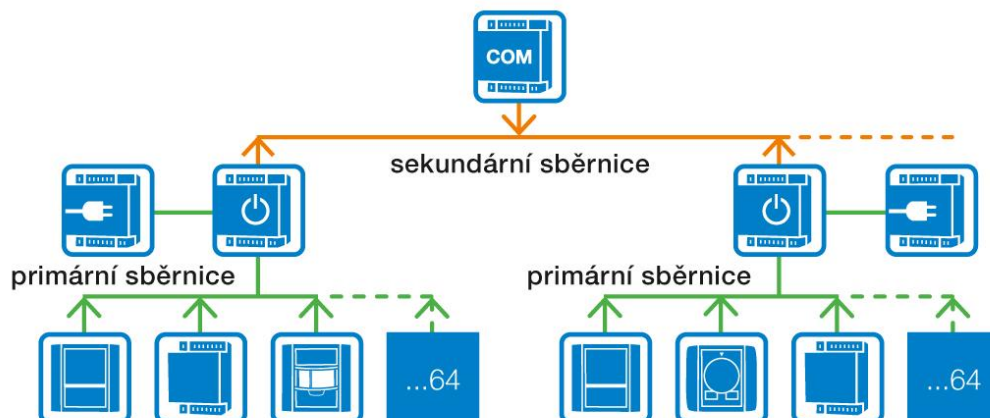
Primární sběrniceové vedení je řízeno řídicím modulem a propojuje jednotlivé snímače a akční členy, kterých může být v každé sběrnici maximálně 64. Akční členy jsou ovládány pomocí digitálních telegramů (paketů), které vysílají snímače podle naprogramovaných příkazů, nebo naměřených hodnot. Komponenty jsou v primární sběrnici připojeny pomocí bezšroubových svorek a pro jednoduchost jsou jednotlivé kabely a svorky, do kterých se má kabel připojit, stejně barevné.

Primární sběrnice má liniovou topologii a maximální délka jedné odbočky je 30 m. Celková délka primární sběrnice pro jeden řídicí modul je 700 m.

Sekundární sběrnice se nachází většinou mezi rozvaděči a slouží ke komunikaci mezi jednotlivými řídicími moduly, moduly logických funkcí a moduly pro vzdálenou komunikaci. Primárních sběrnic může být maximálně osm.<sup>23</sup>

---

<sup>23</sup> *Systém Ego-n®* [online]. Praha: ABB, 2006 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/index.asp?thema=10215>

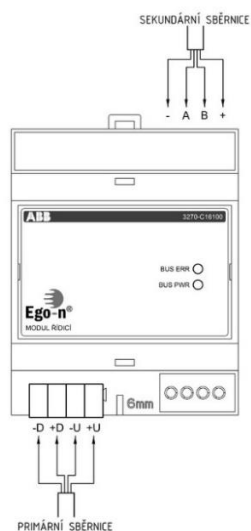


Obr. 2 - Schéma řídicího a komunikačního systému inteligentní elektroinstalace<sup>24</sup>

### 3.2.1 Modul řídicí

Řídicí modul je základní prvek primární sběrnice tohoto systému a je napájený napájecím modulem. Pomocí sekundární sběrnice zajišťuje u rozsáhlejších systémů komunikaci s dalšími řídicími moduly.

Řídicí modul zajišťuje řízení primární sběrnice, napájení primární sběrnice, kontrolu primární sběrnice a detekci chyb, komunikaci se sekundární sběrnici, filtraci zpráv pro sekundární sběrnici a předávání zpráv se sekundární sběrnici.



Obr. 3 - Schéma zapojení řídicího modulu<sup>25</sup>

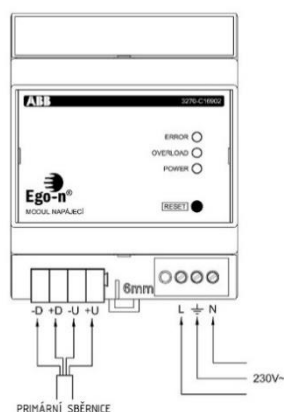
<sup>24</sup> Schéma řídicího a komunikačního systému [online]. Jablonec nad Nisou: ABB, 2018 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: [http://docplayer.cz/17563195-Navrhovy-a-instalacni-manual.html#show\\_full\\_text](http://docplayer.cz/17563195-Navrhovy-a-instalacni-manual.html#show_full_text)

<sup>25</sup> Řídicí modul [online]. Praha: ABB, 2006 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=8768&category=3226>

### 3.2.2 Modul napájecí

Tento modul dodává napájecí napětí, které je nutné pro činnost sběrnicového systému a pro napájení prvků připojených na sběrnici, které nejsou vybaveny vlastním zdrojem. Dále tento modul pozoruje velikost napájecího napětí a proudu a signalizuje případné přetížení.

Na čelní straně modulu jsou informativní LED diody, které signalizují stavy přítomnosti napájecího napětí na výstupu (POWER), přetížení (OVERLOAD) a případné chybové stavy na sběrnici (ERROR).



Obr. 4 - Schéma zapojení napájecího modulu<sup>26</sup>

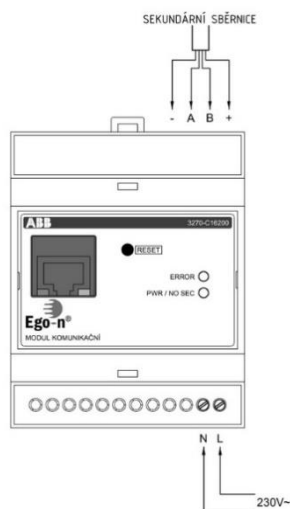
### 3.2.3 Modul komunikační

Komunikační modul zajišťuje napájení a komunikaci mezi jednotlivými prvky sekundární sběrnice. Dále umožňuje nastavení jednotlivých komponentů přes PC prostřednictvím sítě ethernet. Modul dále obsahuje zálohovaný časový zdroj, který se využívá pro distribuci časových značek do systému a u časových spínačů.

Na čelní straně modulu jsou umístěny čtyři LED, z nichž dvě informují o komunikaci na síti ethernet a jsou součástí síťového konektoru a zbývající dvě informují o stavu modulu.

---

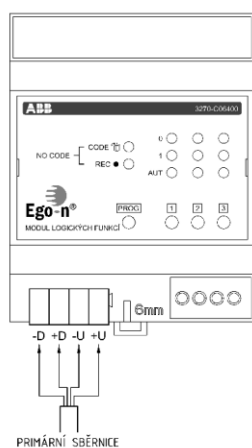
<sup>26</sup> *Napájecí modul* [online]. Praha: ABB, 2006 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=8769&category=3227>



Obr. 5 - Schéma zapojení komunikačního modulu<sup>27</sup>

### 3.2.4 Modul logických funkcí

Do tohoto modulu, který obsahuje až osmivstupová hradla, se přivádějí výstupy z jiných modulů nebo snímačů jako logické proměnné. Výstup logického hradla je dán stavem na vstupu a zvolenou logickou funkcí hradla. Vstupem digitálního hradla může být také logická konstanta, výstup z vnitřního komparátoru nebo výstup časové funkce. Vstupem analogového hradla jsou analogové veličiny.



Obr. 6 - Schéma zapojení modulu logických funkcí<sup>28</sup>

<sup>27</sup> *Komunikační modul* [online]. Praha: ABB, 2006 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=8770&category=3228>

<sup>28</sup> *Modul logických funkcí* [online]. Praha: ABB, 2006 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=8773&category=3229>

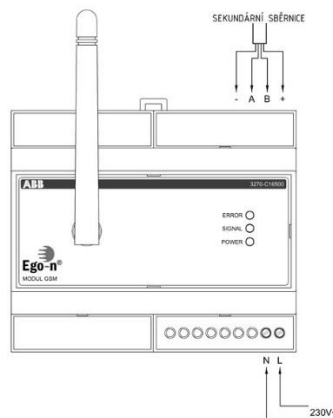
### 3.2.5 Modul GSM

GSM modul slouží k přijímání a odesílání textových zpráv, tímto modulem tak můžeme řídit celý systém, ale také z něj získávat informace.

Pro odesílání a přijímání textových zpráv musíme do paměti GSM modulu předem pomocí PC naprogramovat text zprávy, který se odešle při určitém stavu systému. Dále musíme naprogramovat číslo, na, které se odešle text a také registrační číslo snímačů.

Dále tento snímač umí vyslat zprávu při výpadku napájecí sítě 230 V a znovuoobnovení dodávky napájecí sítě 230 V.

Modul umí také zjistit zůstatek kreditu u předplacené SIM karty. Při zaslání textové zprávy „kredit“, se vrátí aktuální zůstatek na SIM kartě.



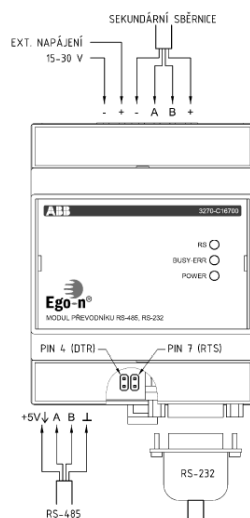
Obr. 7 - Schéma zapojení modulu GSM<sup>29</sup>

### 3.2.6 Modul převodníku

Modul převodníku slouží k propojení systému třetích stran pomocí RS - 485 nebo RS - 232. Modul sleduje registrační čísla, která jsou součástí zpráv přicházejících po sekundární sběrnici, a porovnává je s registračními čísly uloženými v paměti modulu. Pokud dojde ke shodě těchto čísel, vyšle po sběrnici řetězec znaků k odeslání. Naopak při přijetí porovnává přijatý řetězec znaků s uloženým řetězcem a při shodě se odešle zpráva na sekundární sběrnici včetně registračního čísla.

<sup>29</sup> GSM modul [online]. Praha: ABB, 2006 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=8773&category=3231>



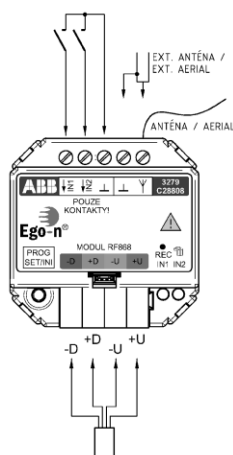


Obr. 8 - Schéma zapojení modulu převodníku<sup>30</sup>

### 3.2.7 Modul přijímače RF868

Tento modul umožňuje dálkové ovládání prvků připojených ke sběrnici pomocí vysílačů systému RF868. Dále modul umožňuje řízení prvků sběrnice i pomocí dvou vstupů vyhodnocujících stav připojených kontaktů.

Modul přijímače porovnává přijaté kódy vysílačů s kódy předem nastavenými do paměti přijímače. Při shodě kódů vyše modul do primární sběrnice signál s kódem odvozeným od kódu vysílače RF868 včetně informace o stisknutém tlačítku. Prvky připojené k primární sběrnici kód vyhodnotí a při shodě provedou daný příkaz.



Obr. 9 - Schéma zapojení modulu přijímače RF868<sup>31</sup>

<sup>30</sup> Modul převodníku [online]. Praha: ABB, 2006 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=10112&category=4179>

<sup>31</sup> Modul přijímače RF868 [online]. Praha: ABB, 2006 [cit. 2018-05-09]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=14732&category=4714>

### 3.3 Kabeláž

Silnoproudý rozvod je stejný jako u klasické elektroinstalace. Pro zásuvkový rozvod lze použít kabel CYKY 3 x 2,5 [mm<sup>2</sup>] nebo AYKY 3 x 4 [mm<sup>2</sup>] a pro světelný obvod kabel CYKY 3 x 1,5 [mm<sup>2</sup>] nebo AYKY 3 x 2,5 [mm<sup>2</sup>].

U primární a sekundární sběrnice je od firmy ABB doporučen kabel KSE224, který má čtyři vodiče. Dva vodiče slouží k napájení tlačítek s LED, k napájení snímačů a napájení termostatů a druhé dva vodiče ke komunikaci prvků primární sběrnice.<sup>32</sup>

### 3.4 Snímače

Slouží k přijímání informace skrze snímače různých veličin a zasílání této informace řídicímu modulu, který tuto informaci zpracuje a zašle povel k vykonání určité činnosti akčnímu členu.

#### 3.4.1 Snímače tlačítkové

Jednoduchými jednonásobnými a dvounásobnými snímači jsou signalizovány libovolné stavy zapnuto/vypnuto. Je možné s nimi ovládat jednotlivá světla či zařízení nebo libovolné scény.

Složitější snímače jsou vybaveny displejem a jsou určeny k ovládání až šestnácti nezávislých prvků připojených ke sběrnici. Dále umožňují zobrazení až šestnácti hlášení o stavu sběrnice. Mají čtyři časové programy a vestavěný snímač teploty.<sup>33</sup>

#### 3.4.2 Snímače pohybu

Snímače pohybu jsou určeny pro domácí i venkovní použití. Mají úhel pokrytí 180 ° ve dvou rovinách. Snímač osvětlenosti funguje v rozsahu 1 – 1000 [lx] s dobou sepnutí 5 [s] až 10 [min] při manuálním nastavení a 0,5 [s] až 60 [min] pomocí nastavení přes PC.

Používají se v místech, kam se příliš často nechodí a kde se lidé zdržují krátkou dobu.<sup>34</sup>

---

<sup>32</sup> *Kabel sběrnice* [online]. Praha: ABB, 2006 [cit. 2018-05-09]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=8766&category=3224>

<sup>33</sup> *Snímač tlačítkový* [online]. Praha: ABB, 2006 [cit. 2018-05-09]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=14740&category=4719>

<sup>34</sup> *Snímač pohybu* [online]. Praha: ABB, 2006 [cit. 2018-05-09]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=14745&category=4724>

### 3.4.3 Termostat programovatelný

Je určený pro regulaci teploty (topení, chlazení) s týdenním časovým programem. Termostat předává informace přes řídicí modul akčnímu členu, který aktivuje buď topení, nebo chlazení. Po připojení další součástky může sloužit jako podlahový termostat. Pokud je mezi podlahovým vytápěním a termostatem větší vzdálenost, je možné informaci o teplotě podlahy přenést do termostatu skrz primární sběrnici.<sup>35</sup>

### 3.4.4 Snímač rychlosti větru

Je určen k měření rychlosti větru a skládá se z větrné růžice, která předává informaci o rychlosti větru vestavěnému snímači. Teprve tento snímač nese informaci do řídicí jednotky. Pokud rychlost větru přesáhne povolenou mez, vydá se povel k vytažení venkovních žaluzií, srolování markýz apod.<sup>36</sup>

### 3.4.5 Snímač osvětlení

Slouží k měření úrovně osvětlení a je vhodný pro venkovní i vnitřní použití. Může sloužit k rozsvícení venkovního nočního osvětlení, nebo může postupně zvyšovat intenzitu osvětlení v místnosti a kompenzovat tím deficit denního světla při stmívání.<sup>37</sup>

### 3.4.6 Modul signalizace úniku vody

Tento snímač je vhodný používat v kuchyni a koupelně, především v blízkosti pračky a myčky. Pokud snímač přijme informaci o zvýšení vlhkosti, podá informaci řídicímu modulu, který dá povel skrz akční člen k vypnutí hlavního přívodu vody. Tuto informaci může také přes modul GSM podat uživateli formou varovné SMS.<sup>38</sup>

---

<sup>35</sup> *Termostat programovatelný* [online]. Praha: ABB, 2006 [cit. 2018-05-09]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=14744&category=4723>

<sup>36</sup> *Snímač rychlosti větru* [online]. Praha: ABB, 2006 [cit. 2018-05-09]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=13979&category=4339>

<sup>37</sup> *Snímač osvětlení* [online]. Praha: ABB, 2006 [cit. 2018-05-09]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=13982&category=4342>

<sup>38</sup> *Modul signalizace úniku vody* [online]. Praha: ABB, 2006 [cit. 2018-05-09]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=13983&category=4343>

### 3.5 Akční členy

Akční členy slouží k ovládání jednotlivých spotřebičů a zařízení po přijetí signálu z řídicího modulu. Akční člen tedy přímo zapíná nebo vypíná zařízení, stmívá světla, otevírá nebo zavírá vrata apod.

#### 3.5.1 Modul spínací a modul výstupů

Spínací modul slouží k ovládání elektrických spotřebičů, světel a zásuvek v režimu zapnout, vypnout, tlačítko, scéna, časovač a vypínač. Modul může být řadový nebo vestavný s maximálním připojením 64 snímačů.

Modul výstupů je určen k odepnutí napájení ovládaných zařízení. Přístroj může řídit až dva stmívatelné předradníky a jiná zařízení, která jsou ovládaná napětím 0 - 10 [V]. K odepnutí napájení ovládaných zařízení jsou určeny reléové výstupy. Maximálně může ovládat 64 akcí nebo snímačů.<sup>39</sup>

#### 3.5.2 Modul žaluziový a modul stmívací

Žaluziový modul slouží k ovládání žaluzií a rolet a dalších podobných zařízení ve funkci roleta, roleta centrální, nahoru, dolů a stop. Je napájený z primární sběrnice.

Stmívací modul souží k řízení plynulé regulace intenzity osvětlení ve funkci stmívač, zapni, vypni, časovač nebo scéna. Výstupním prvkem je tranzistor. Maximální počet snímačů v paměti je 16.<sup>40</sup>

#### 3.5.3 Modul spínací pro termohlavice

Tento modul slouží k ovládání až šesti termohlavice ústředního topení ve funkci zapni, vypni, vypínač, tlačítko nebo pulsně-šířková modulace. Výstupním členem modulu je polovodičové relé.<sup>41</sup>

---

<sup>39</sup> *Modul spínací* [online]. Praha: ABB, 2006 [cit. 2018-05-09]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=8759&category=3217>

<sup>40</sup> *Modul žaluziový* [online]. Praha: ABB, 2006 [cit. 2018-05-09]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=8760&category=3218>

<sup>41</sup> *Modul pro termohlavice* [online]. Praha: ABB, 2006 [cit. 2018-05-09]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=8762&category=3220>

### 3.6 Programovací přípravek

Tento přípravek se používá na rychlé a jednoduché naprogramování základních vlastností tlačítkových spínačů. Po naprogramování se snímač sejme a nainstaluje se na předem určené místo. Po naprogramování všech tlačítek lze přípravek vyjmout a použít na další instalaci.<sup>42</sup>

---

<sup>42</sup> *Přípravek programovací* [online]. Praha: ABB, 2006 [cit. 2018-05-09]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=8763&category=3221>

## **4 Návrh inteligentní elektroinstalace rodinného domu**

### **4.1 Úvod**

Pro návrh inteligentní elektroinstalace v rodinném domě byl zvolen dvoupodlažní rodinný dům s garáží a terasou. Pro dům bude zpracovaná prováděcí projektová dokumentace elektrických rozvodů a rozvodné skříně. Dále bude zpracován rozpočet na inteligentní elektroinstalaci, který bude v poslední části této práce porovnán s rozpočtem klasické elektroinstalace. Dům je navržen pomocí snímačů a akčních členů od firmy ABB.

### **4.2 Vytápění**

Vytápění domu je řešeno primárně krbovými kamny na tuhá paliva umístěným v obývacím pokoji. Pro efektivní rozvod tepla je v domě umístěn teplovzdušný systém, který rozvádí teplo od krbových kamen do dalších místností v domě. Pro vytápění je určena rohová bezroštová krbová vložka, která se do obývacího pokoje designově hodí a zajistí efektivnější a méně údržbové vytápění.

Jako doplňkové vytápění je v domě použitý plynový kotel, který bude sloužit k temperování za delší nepřítomnosti nebo při tuhých mrazech. Radiátory v každé místnosti budou vybaveny ovládací termoelektrickou hlavicí.

Posledním zdrojem tepla je podlahové vytápění, které se nachází v kuchyni, v obou koupelnách a WC. Tento druh vytápění je zde umístěn především z hlediska komfortu, jelikož v těchto místnostech jsou položeny dlaždice, které by bez podlahového topení nepůsobily příjemně. V koupelnách je kromě podlahového vytápění také žebříkový elektrický radiátor.

Aby bylo vytápění co nejefektivnější a nejekonomičtější, je v každé místnosti (kromě prostoru pod schody, kde není žádné vytápění) umístěný tlačítkový snímač, se zabudovaným snímačem teploty. Tento snímač zajistí udržení nastavené teploty v každé místnosti.

Pro ještě lepší hospodárnost vytápění je dům vybaven snímačem slunečního svitu na jižní straně domu, který v zimním období zajistí roztažení rolet (pokud není nastaveno jinak) při detekci slunečního svitu.

K zamezení ztrát při vytápění je ve všech oknech zabudovaný senzor pro snímání stavu zavření či otevření okna. Při detekování otevření okna je ihned vypnuto vytápění dané místnosti. Tento senzor bude dále využit při zabezpečení domu a klimatizaci.

### 4.3 Ohřev teplé vody

Ohřev vody zajišťuje akumulární nádrž v technické místnosti v přízemí. K akumulární nádrži je připojeno pět solárních kolektorů umístěných na střeše domu. V akumulární nádrži se nachází vnořený plynový bojler, který zajišťuje ohřev teplé vody v chladných, neslunečných obdobích. Od akumulární nádrže je rozvedena teplá voda v přízemí do koupelny s WC a kuchyně a v prvním patře do koupelny a na WC.

V teoretické části bylo uvedeno, že je možné použít cirkulaci teplé vody. Tato cirkulace zamezí plýtvání vody při čekání na přítok teplé vody. Vzhledem k tomu, že akumulární nádrž je situovaná uprostřed místností, kde bude teplá voda využívána, byl by tento systém neefektivní.

### 4.4 Osvětlení

Osvětlení bude řešeno v různých místnostech domu jinak a bude různě nastaveno dle jednotlivých scén. V následujících odstavcích budou popsána jednotlivá nastavení a možnosti osvětlení v jednotlivých místnostech. Je však možné v jakékoliv místnosti nastavit osvětlení dle aktuální potřeby pomocí snímačů, mobilu či tabletu.

V obývacím pokoji s kuchyní rozdělíme osvětlení na dvě části, vzhledem k rozdílnému využití. V obývacím pokoji bude nainstalováno čidlo intenzity osvětlení, které zajistí, aby při zapnutí kompenzovala svítidla deficit denního světla a plynule tak měnila svou intenzitu. Možné je také zapnout světla ihned na maximální intenzitu nebo naopak zeslabit na nízkou intenzitu při sledování televize. Další možností je nastavení barvy osvětlení. Při aktivaci snímače v kuchyni, se svítidlo na stropě rozsvítí opět jako v obýváku, na intenzitu kompenzující deficit denního světla. Svítidla nad linkou se při zapnutí vždy rozsvítí na maximální intenzitu, stejně jako svítidlo v místnosti pod schody.

Na chodbě v přízemí, v prvním patře a na schodech, bude možno rozsvítit svítidla buď přímo nebo při detekci pohybu. Při nastavení scény noc, v době, když všichni spí, se při detekci pohybu svítidla rozsvítí na nižší intenzitu, aby uživatele neoslňovala.

V koupelnách a na WC bude možné zvlášť rozsvítit stropní svítidla a svítidlo nad zrcadlem. Při zapnutí scéně noc, se svítidla rozsvítí na nižší intenzitu.

V pokojích a ložnici je možné nastavit intenzitu osvětlení pouze na maximální hodnotu. V pokojích budou dále instalovány lampičky, ty však nebudou součástí inteligentní elektroinstalace, ale jako u klasické elektroinstalace budou mít svou zásuvku.

Venkovní osvětlení bude možné zapnout ve dvou režimech. Světla se zapnou při detekci pohybu a malé intenzitě venkovního osvětlení na stanovenou dobu nebo se zapnou stisknutím vypínače na neomezenou dobu.

#### **4.5 Zabezpečovací systém**

Již použitá čidla nyní použijeme také při zabezpečení domu. Čidla pohybu umístěná v domě se použijí v případě, že se v domě nenachází žádná osoba a je tedy zapnuta scéna prázdný dům. V případě detekce pohybu nebo detekce manipulace s oknem se automaticky odešle zpráva uživatele o tom, že se v domě nachází cizí osoba, vytáhnou se žaluzie a spustí se alarm a rozsvítí se všechna světla, včetně venkovních světel. Uživatel může ihned zkontrolovat, pomocí kamer, zda se v domě někdo nachází nebo jde pouze o planý poplach. Pokud se v domě nikdo nenachází, může alarm deaktivovat, v opačném případě kontaktuje policii.

V domě budou dále instalovány detektory kouře a plynu. V případě detekce plynu a kouře se v domě ihned rozsvítí, spustí se alarm, vytáhnou žaluzie a v případě, že se v domě nikdo nenachází, systém ihned kontaktuje uživatele.

#### **4.6 Koupelna, bazén, sauna**

V koupelně bude umístěna speciální vana propojená s inteligentní elektroinstalací, kterou si uživatel přes mobilní aplikaci či tablet může napustit a udržovat v ní teplou vodu do doby jejího použití. Chladná voda ze dna vany se automaticky odčerpává, dohřívá a vpouští se zpět do vany.

Bazén a sauna není součástí této práce, ale budou připraveny vývody na budoucí instalaci. V bazénu pak bude možné přes mobil či tablet zapnout filtraci nebo tepelné čerpadlo. Dále zde budou instalovány světla, která můžeme nastavit v různých barvách a na různou intenzitu osvětlení.

Saunu bude možné na dálku zapnout a nastavit v ní požadovanou teplotu a vlhkost vzduchu.

#### **4.7 Vrata**

Příjezdová i garážová vrata budou na dálkové ovládání přes ovladač nebo je můžeme otevřít pomocí mobilního telefonu či tabletu. Dále se vrata zavřou automaticky při scéně noc, pokud je uživatel zapomene zavřít.



## **4.8 Klimatizace**

V domě jsou instalovány zásuvkové vývody pro klimatizaci. Hlavní klimatizační jednotka je umístěna venku a podružné domovní jednotky jsou umístěny v obývacím pokoji, nad schody a v pokojích v prvním patře. Tyto klimatizační jednotky jsou řízeny dle teploty, která je získávána z termostatů umístěných ve vypínačích ve stejných prostorách.

## 5 Technická zpráva

### 5.1 Identifikační údaje

Název stavby:	Rodinný dvoupodlažní dům
Stavba stojí na pozemku:	Parcelní číslo pozemku st. 477
Katastrální území:	Veleň [777757]
Výměra:	138 [m <sup>2</sup> ]
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Charakter stavby:	Novostavba
Investor:	Jan Krampera Veleň, U Větrolamu 256, 250 63
Majitel pozemku:	Jan Krampera Veleň, U Větrolamu 256, 250 63
Vpracoval:	Jan Krampera
Kreslil:	Jan Krampera
Projektant:	Jan Krampera
Stupeň dokumentace:	Prováděcí projektová dokumentace

### 5.2 Rozvody elektroinstalací

#### 5.2.1 Základní údaje

##### **Proudová soustava:**

Dle normy ČSN 33 2000 - 3 o elektrotechnických předpisech - elektrických zařízeních - část 3: Stanovení základních charakteristik je v objektu novostavby rodinného domu navržena proudová soustava střídavé sítě TN – C - S ve složení vodičů 3 + PE + N, provozní napětí 400/230 V, frekvence 50 [Hz].

##### **Ochrana**

Dle normy ČSN 33 2000 – 4 - 41 o elektrické instalaci nízkého napětí - část 4 - 41: ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - ochrana před úrazem elektrickým proudem je ochrana neživých částí elektrického zařízení do 1000 [V] navržena jako zvýšená, v kombinaci ochran s proudovým chráničem a vzájemným pospojováním.

## Prostředí

Dle normy ČSN 33 2000 – 5 - 51 o elektrické instalaci budov - část 5 - 51: výběr a stavba elektrických zařízení - všeobecné předpisy jsou veškeré vnitřní prostory zařazeny jako „prostory normální“. Prostory normální jsou takové, ve kterých je používání elektrických zařízení bezpečné, protože vnější vlivy tohoto prostředí nezvyšují nebezpečí úrazu elektrickým proudem. V těchto prostorách budou instalovány přístroje a zařízení v třídě ochrany IP44.

Dle normy ČSN 33 2000 – 5 – 51 o elektrické instalaci budov - část 5 - 51: výběr a stavba elektrických zařízení - všeobecné předpisy jsou veškeré vnější prostory zařazeny jako prostory, ve kterých je možný výskyt stříkající vody, spad prachu 35 až 350 [mg/m<sup>2</sup>] za den a pronikající prach neškodí zařízení. V těchto prostorách budou instalovány přístroje a zařízení v třídě ochrany IP54.

Dle normy ČSN 33 2000 – 7 – 701 o elektrické instalaci nízkého napětí - část 7-701: zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - prostory s vanou nebo sprchou jsou v koupelnách a sprchách provedeny elektroinstalace v souladu s jednotlivými zónami ve zvýšené třídě ochrany, dle jednotlivých zón. Dále je provedeno vzájemné pospojování všech neživých částí

## Výpočtový výkon, výpočtový proud

Dle předaných požadavků investora je zpracován výpočet výpočtového výkonu a výpočtového proudu výše uvedeného objektu rodinného domu dle seznamu spotřebičů s jejich příkony.

Vypočítaný příkon	20,85 [kW]
Soudobost pro dva byty	0,77 [-]
Účinitel $\cos \varphi$	0,95 [-]
Výpočtový příkon	$P_p = 16,05$ [kW]
Vypočítaný proud	$I_p = 24,4$ [A]

Podrobný výčet spotřebičů s jednotlivými příkony a výpočty výpočtového příkonu a výpočtového proudu jsou uvedeny v příloze č. 1.

### 5.2.2 Technické řešení

Objekt rodinného domu je v závislosti na rozsahu použití elektřiny zařazen do stupně elektrizace „B“, což znamená, že elektřina se používá k svícení, ohřevu vody (mimo průtokového ohřivače) a pro běžné domácí spotřebiče připojené na pevný nebo pohyblivý přívod s maximálním proudem nepřesahující 16 [A]. K pečení a vaření se používá elektrický spotřebič s příkonem přesahující 3,5 [kVA]. Objekt je plynofikován, pro vytápění a ohřev teplé vody budou použity plynové spotřebiče.

### 5.2.3 Hlavní domovní přívod

Rodinný dům je připojen na distribuční síť nízkého napětí prostřednictvím nového přípojného místa. Elektroměrový rozvaděč je umístěn do zděného pilíře v oplocení objektu v oceloplechové skříni se spodním okrajem ve výšce 0,6 [m] nad zemí. Skříň pro kabelové připojení je provedena jako koncová. V návaznosti na energetickou bilanci je navrženo měření s hlavním jističem před elektroměrem o hodnotě 3 x 25 [A] char. B.

Od elektroměrového rozvaděče k podružné bytové rozvodnici je navržen kabel CYKY 4 x 10 [mm<sup>2</sup>] uložený v zemi a v objektu pod omítkou. Přívodní kabel je zaústěn do podružné rozvodnice spodem a je ukončen na přívodních svorkách hlavního vypínače. V trase hlavního domovního vedení je dále položen zemnicí vodič FeZn 10 [mm<sup>2</sup>] za účelem hlavního pospojení, který je zakončen v hlavní domovní rozvodnici.

### 5.2.4 Návrh silových sekundárních obvodů

Rozvody elektrické energie jsou za rozvaděčem R1 rozvedeny paprskově dle výkresové části technické dokumentace – elektroinstalace. Pro rodinný dům jsou navrženy následující silové obvody z rozvaděče R1:

Údaje v závorkách značí číslo okruhu, které je uvedeno ve výkresové části práce

- 3 x světelný obvod 1. NP + venkovní prostory (1,2,3)
- 2 x světelný obvod 2. NP (4,5)
- 3 x zásuvkový obvod 1. NP + venkovní prostor (7,8,13)
- 2 x zásuvkový obvod 2. NP (14,15)
- zásuvkový obvod digestoř + kuchyňská linka (1)
- zásuvkový obvod el. trouba (2)
- zásuvkový obvod varná deska (3)
- zásuvkový obvod lednice (4)

- zásuvkový obvod mikrovlnná trouba + kuchyňská linka (5)
- zásuvkový obvod myčka (6)
- zásuvkový obvod pračka (9)
- zásuvkový obvod sušička (10)
- zásuvkový obvod plynový kotel (11)
- zásuvkový obvod pohon garážových vrat (12)
- zásuvkový vývod pohonu příjezdových vrat (16)
- zásuvkové vývody pro žaluziové pohony (17)
- zásuvkové vývody pro klimatizační jednotky uvnitř domu (18)
- zásuvkový vývod pro hlavní klimatizační jednotku (19)
- zásuvkový vývod bazén + sauna (20)
- třífázová zásuvka v prostorách garáže (21)
- zásuvkový vývod pro rozvaděč inteligentní elektroinstalace (22)

#### **Proudové chrániče s vybavovacím proudem 30 mA**

- veškeré zásuvkové obvody vyjma zásuvkového obvodu pro lednici (vyjma 4)
- světelné obvody zasahující do koupelny a venkovních prostor (2,3,5)

#### **Jističe**

- zásuvkové obvody 230 V/16 [A]
- světelné obvody 230 V/10 [A]
- třífázový obvod 400 V/16 [A]

Na jeden světelný obvod bude připojeno tolik svítidel, aby součet jejich jmenovitých proudů nepřesáhl jmenovitý proud jističe, tudíž 10 [A].

Na jeden zásuvkový obvod bude připojeno maximálně 10 zásuvkových vývodů vyjma kuchyňské linky a celkový jmenovitý proud jednoho zásuvkového obvodu nesmí přesáhnout jmenovitý proud jisticího přístroje, tudíž 16 [A]. Dvojitá zásuvka se považuje za jeden zásuvkový vývod.

Venkovní vedení a zásuvky musejí mít zvýšenou IP54 a kolík zásuvky musí být samostatně uzemněn.

### **5.2.5 Návrh slaboproudých sekundárních vývodů**

Rozvod inteligentní elektroinstalace je za rozvaděčem R1 řešen sběrnicově stíněným sběrnicovým kabelem YCYM 2 x 2 x 0,8 [mm<sup>2</sup>]. Jednotlivé snímače jsou znázorněny ve výkresu elektroinstalace rodinného domu. Veškeré základní a akční prvky umístěné v rozvaděči R1 jsou:

- modul řídicí
- modul napájecí
- modul logických funkcí
- modul GSM
- modul převodníku
- modul přijímače
- modul digitálních vstupů
- 2 x modul spínací 4 x 16 [A]
- 2 x modul spínací 8 x 10 [A]
- modul žaluziový
- 2 x modul spínací žaluzie

### **5.2.6 Návrh rozmístění přístrojů k jednotlivým obvodům**

Světelný vývod je určený převážně k připojení pevného svítidla, případně zásuvky pro připojení svítidla ovládané spínačem. Na tento obvod lze také připojit zásuvku, maximálně však jednu v jedné místnosti. Zásuvkový vývod je určen pro spotřebiče určené k připojení do zásuvky. Na tento obvod je možné připojit spotřebič o maximálním příkonu 2 [kW]. Pokud je příkon spotřebiče větší než 2 [kW], musí pro něj být navržený samostatný vývod.

Veškeré přístroje budou od firmy ABB pro systém Ego-n®. Snímače tlačítkové budou umístěny ve výšce 1100 [mm] nad podlahou, zásuvky ve výšce 250 [mm] nad podlahou. V kuchyni budou zásuvky a zásuvkové vývody řešeny dle konečného projektu kuchyňské linky. V koupelnách budou zásuvky minimálně ve výšce umyvadla, jinak dle jednotlivých ochranných zón v koupelně.

### **5.2.7 Návrh řešení slaboproudé elektroinstalace**

V domě jsou realizovány rozvody anténního STA, datové rozvody a rozvody pro inteligentní elektroinstalaci jednotlivých výkresů uvedených v příloze.

### **5.3 Bezpečnost práce**

Všechny použité materiály, dílce, hmoty, výrobky a zařízení budou mít osvědčení o hygienické nezávislosti nebo ujištění o vydání prohlášení o shodě dle zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů a budou předány technickému dozoru investora před jejich zabudováním do stavby. Veškeré práce musejí být prováděny v souladu s předepsanými technologickými pokyny subjektů, dodávajících daný materiál a v souladu s předpisy a podmínkami pro BOZP. Bezpečnost práce během provádění stavby zajišťuje dodavatel stavby s oprávněnou osobou.

### **5.4 Závěr**

Během realizace veškerých stavebních prací budou dodržovány všechny zákonné předpisy a platné České technické normy (ČSN). Při provádění prací budou splněny veškeré požadavky technologických předpisů pro zabudování jednotlivých výrobků a používání materiálů jednotlivých výrobců.

Dodavatel je povinen veškeré změny v průběhu stavby před jejich realizací konzultovat s projektantem stavby, který je dále konzultuje s investorem a vzájemnou shodu předají zpět dodavateli. Další připomínky, případně úpravy mohou vznikat při kontrolních dnech s investorem, projektantem a stavbyvedoucím. Investor je povinen před zahájením stavby zjistit všechny podzemní sítě v okolí stavby a případný střet vyřešit s majitelem sítě.

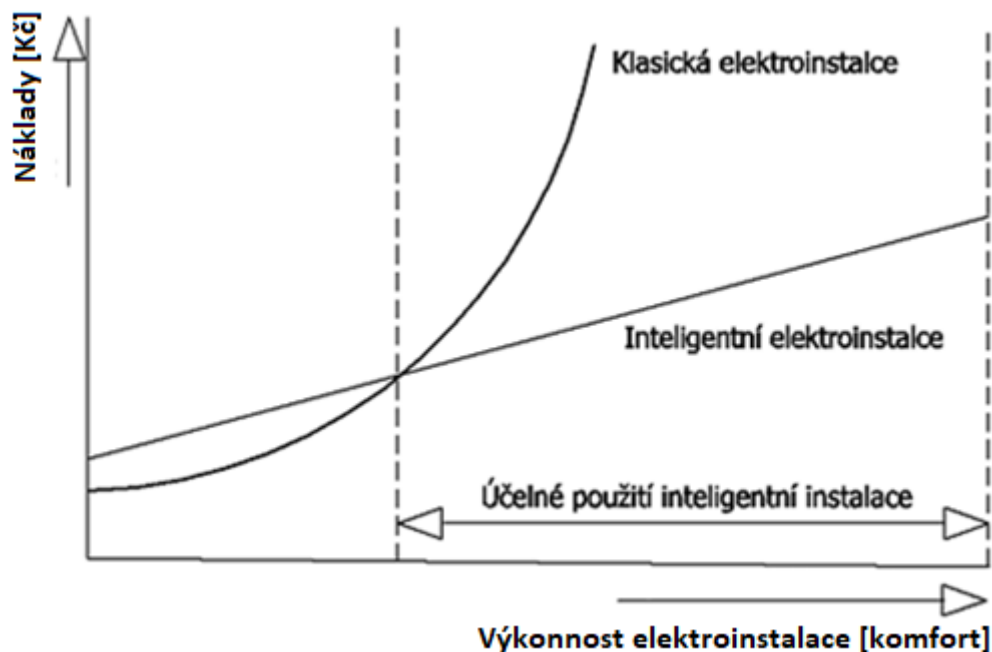
## 6 Porovnání klasické a inteligentní elektroinstalace

### 6.1 Úvod

Téma porovnání klasické a inteligentní elektroinstalace je velmi diskutabilní, jelikož každý může porovnávat dle jiných parametrů, a proto si některé zvolíme. Parametry pro porovnání těchto dvou elektroinstalací jsou ekonomické, komfortní užívání a efektivní.

### 6.2 Porovnání ekonomické

Pořizovací náklady na inteligentní elektroinstalaci jsou násobně vyšší než na klasickou elektroinstalaci, což můžeme vidět v příložených tabulkách na výpočtů nákladů. Vzhledem k tomu, že při montáži inteligentní elektroinstalace je potřeba rozvést mnohem více kabeláže, namontovat snímače, kamery, přidat do rozvaděče řídicí moduly, akční členy, a to vše pomocí softwaru uvést do chodu, náklady na montáž budou také násobně vyšší než u klasické elektroinstalace. Pokud bychom však požadovali stejný komfort jako u inteligentní elektroinstalace, v určité míře vybavení a možnosti řízení elektroinstalace na dálku, by náklady na klasickou elektroinstalaci převýšily náklady na inteligentní elektroinstalaci, jak můžeme vidět na obrázku níže.



Obr. 10 - Porovnání klasické a int. el. z hlediska nákladů v závislosti na výkonosti<sup>43</sup>

<sup>43</sup> *Klasická versus inteligentní elektroinstalace*. <https://www.tzb-info.cz> [online]. Praha, 2011 [cit. 2018- 05- 04]. Dostupné z: <https://elektro.tzb-info.cz/inteligentni-budovy/14911-klasicka-versusinteligentni-elektroinstalace>



### **6.3 Porovnání komfortu používání inteligentní a klasické elektroinstalace**

Z komfortního hlediska je inteligentní elektroinstalace výhodnější. S její pomocí je možné řídit a kontrolovat celý dům na dálku a šetřit tím čas. Pokud je potřeba změnit funkci vypínače, aby ovládal například jiné světlo, není nutné zasahovat do stěn nebo instalovat lišty a tahat nové kabely, ale pouze skrze software změnit funkci daného vypínače.

### **6.4 Ekonomická efektivita při používání a změnách elektroinstalace**

Z hlediska efektivity není úplně jasné, jaká elektroinstalace je výhodnější. Pokud budeme chtít komfortní dům, který za nás spoustu věcí bude řešit sám, můžeme si ho pomocí inteligentní elektroinstalace pořídit, avšak za vyšší pořizovací náklady. Tyto vstupní náklady můžeme částečně snížit funkcemi, které nám inteligentní elektroinstalace nabízí na ušetření energie. Musíme ale počítat s tím, že ušetřená energie nevyhradí rozdíl mezi pořizovacími náklady na klasickou a inteligentní elektroinstalaci, tento rozdíl zahrnuje komfort poskytovaný inteligentní elektroinstalací. Další již zmiňovanou výhodou a ušetřením je, že při změně funkce některého spínače není nutné nic rekonstruovat a ani tedy vykazovat další výdaje. Další stránkou šetření energie je pozitivní vliv na životní prostředí, což je v dnešní době velmi diskutované téma. Nabízí se však další otázka, zda ušetřená energie vykompenzuje vliv na životní prostředí při výrobě veškerého zařízení, které není potřebné u klasické elektroinstalace.

Klasická elektroinstalace neumožňuje komfort jako inteligentní elektroinstalace, ale pořizovací náklady jsou mnohem nižší, tudíž zde z ekonomického hlediska není takový tlak na šetření energií.

## 6.5 Náklady na inteligentní elektroinstalaci

Rozpočet inteligentní elektroinstalace					
Náklady na materiál					
Poř. číslo	Položka	Cena za jednotku bez DPH [Kč]	Množství jednotek	Jednotka	Cena celkem bez DPH [Kč]
1	Řídící modul	8 775	1	ks	8 775
2	Napájecí modul	5 930	1	ks	5 930
3	Komunikační modul	10 481	1	ks	10 481
4	Modul logických funkcí	6 696	1	ks	6 696
5	GSM modul	13 699	1	ks	13 699
6	Modul spínací 8 x 10 A	5 029	4	ks	20 118
7	Modul žaluziový	5 891	3	ks	17 674
8	Modul stmívací	6 035	4	ks	24 140
9	Modul spínací pro termohlavice	5 500	2	ks	10 999
10	Vestavěný spínací modul	1 939	4	ks	7 756
11	Ruční vysílač	1 318	2	ks	2 635
12	Termohlavice	1 077	9	ks	9 693
13	Snímač tlačítkový s LCD a termostatem	4 599	13	ks	59 781
14	Snímač tlačítkový dvojnásobný	1 785	10	ks	17 850
15	Snímač pohybu	2 098	8	ks	16 782
16	Snímač pro okna	765	18	ks	13 770
17	Snímač rychlosti větru	4 885	1	ks	4 885
18	Snímač intenzity osvětlení	2 923	2	ks	5 846
19	kabel YCYM 2 x 2 x 0,8 [mm2]	2 093	3	100 m	6 278
20	Kabel CYKY 3 x 2,5 [mm2]	1 569	3	100 m	4 707
21	Kabel CYKY 3 x 1,5 [mm2]	966	3	100 m	2 897
22	Kabel CYKY - J 4 x 10 [mm2]	87	20	m	1 734
23	Kabel internet	93	4	25 m	371
24	Kabel anténní	84	6	15 m	505
25	Krabice	5	60	ks	306
26	Zásuvky	150	50	ks	7 500
27	Zásuvky internetové	5	199	ks	1 015
28	Zásuvky anténní	5	180	ks	918
29	Rozvodnice	1 522	1	ks	1 522
30	Jistič 10 A	49	5	ks	247
31	Jistič 16 A (1f, 3f)	49	22	ks	1 085
32	Svodič přepětí třídy B+C	2 816	1	ks	2 816
33	Hlavní domovní jistič 16 A char. B	203	1	ks	203
34	Proudový chránič 6 kA 30 mA	378	5	ks	1 891
35	Režijní náklady (sádra, šrouby atd.)	5 950	1	ks	5 950
Celkem za materiál					297 454

<b>Náklady na práci</b>					
Poř. číslo	Položka	Cena za jednotku bez DPH [Kč]	Množství jednotek	Jednotka	Cena celkem bez DPH [Kč]
1	Obhlídka stavby a výpočet materiálu	250	5	hod	1 250
2	Provedení elektroinstalace	250	144	hod	36 000
3	Cesta	8	220	km	1 760
Celkem za práci					39 010
<b>Cena celkem bez DPH</b>					<b>336 464</b>
<b>Cena celkem s DPH (15%)</b>					<b>386 933</b>

Tab. č. 1 – Rozpočet inteligentní elektroinstalace<sup>44</sup>

---

<sup>44</sup> Katalog Ego-n® firmy ABB [online]. Praha: ABB, 2006 [cit. 2018-05-09]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=8749&category=3207>

## 6.6 Náklady na inteligentní elektroinstalaci

<b>Rozpočet klasické elektroinstalace</b>					
<b>Náklady na materiál</b>					
Poř. číslo	Položka	Cena za jednotku bez DPH [Kč]	Množství jednotek	Jednotka	Cena celkem bez DPH [Kč]
1	Kabel CYKY 3 x 2,5 [mm <sup>2</sup> ]	1 569	3	100 m	4 707
2	Kabel CYKY 3 x 1,5 [mm <sup>2</sup> ]	966	3	100 m	2 897
3	Kabel CYKY - J 4 x 10 [mm <sup>2</sup> ]	87	20	m	1 734
4	Kabel internet	93	4	25 m	371
5	Kabel anténní	84	6	15 m	505
6	Krabice	5	60	ks	306
7	Vypínače	180	22	ks	3 960
8	Zásuvky	150	50	ks	7 500
9	Zásuvky internetové	5	199	ks	1 015
10	Zásuvky anténní	5	180	ks	918
11	Rozvodnice	1 522	1	ks	1 522
12	Jistič 10 A	49	5	ks	247
13	Jistič 16 A	49	21	ks	1 035
14	Svodič přepětí třídy B+C	2 816	1	ks	2 816
15	Hlavní domovní jistič 16 A char. B	203	1	ks	203
16	Proudový chránič 6 kA 30 mA	378	5	ks	1 891
17	Režijní náklady (sádra, šrouby atd.)	4 500	1	ks	4 500
Celkem za materiál					36 126
<b>Náklady na práci</b>					
Poř. číslo	Položka	Cena za jednotku [Kč]	Množství jednotek	Jednotka	Cena celkem [Kč]
1	Obhlídka stavby a výpočet materiálu	250	5	hod	1 250
2	Provedení elektroinstalace	250	96	hod	24 000
3	Cesta	8	160	km	1 280
Celkem za práci					26 530
<b>Cena celkem bez DPH</b>					<b>62 656</b>
<b>Cena celkem s DPH (15%)</b>					<b>72 055</b>

Tab. č. 2 – Rozpočet klasické elektroinstalace<sup>45</sup>

<sup>45</sup> Katalog Ego-n® firmy ABB [online]. Praha: ABB, 2006 [cit. 2018-05-09]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=8749&category=3207>

## Závěr

V této práci jsou shrnuty informace o návrhu inteligentního rodinného domu. V první části jsou popsány jednotlivé míry využití, dle kterých se investor může rozhodnout, v jakém rozsahu chce mít svůj dům řízený. K rozšíření míry využití inteligentní elektroinstalace je v další části podrobně probráno, co a jak je možné pomocí této elektroinstalace ovládat. Pokud je zřejmé, co vše chceme v domě řídit skrze inteligenci, jsou ve třetí části práce popsány jednotlivé přístroje, které nám celý dům řídí.

Všechny tyto údaje jsou dále použity v hlavní části práce, kterou je návrh dvoupodlažního rodinného domu s využitím inteligentní elektroinstalace, ke které byla vytvořena prováděcí projektová dokumentace a výkresy. Jelikož na téma inteligentní elektroinstalace v rodinném domě neexistuje příliš mnoho knih, je tato práce užitečná v případě rozhodování investora, zda ve svém rodinném domě použít inteligentní elektroinstalaci či nikoliv a pokud ano, je zde spousta informací v případě realizace konkrétního projektu.

Přínosem této práce je autorem zpracovaná prováděcí projektová dokumentace, která obsahuje technickou zprávu, výkresy silnoproudé části elektroinstalace, výkresy slaboproudé (inteligentní) části elektroinstalace a výkresy rozvaděče. Tato technická zpráva může být s drobnými úpravami použita pro projekt stejného rodinného domu nebo být vzorem pro jiný rodinný dům s inteligentní elektroinstalací.

Zpracování této práce mi rozšířilo znalosti v oboru elektroinstalace v rodinném domě, se kterou jsem měl praktické zkušenosti již před zahájením této práce. Dále jsem se zdokonalil v kreslení v programu AutoCAD.

Na základě zjištěných informací z této práce bych investorovi, který se rozhodne pro komfortní a zabezpečený dům, ve kterém se bude elektroinstalace řídit sama a který může ovládat na dálku, určitě doporučil inteligentní elektroinstalaci, která těmito aspekty disponuje. Jedinou nevýhodou tohoto systému jsou vysoké pořizovací náklady. Naopak klasická elektroinstalace je vhodná v případě nižšího rozpočtu na výstavbu rodinného domu.

## Seznam obrázků

Obr. 1 - Zapojení klasické a inteligentní elektroinstalace (rozsvícení žárovky)	2
Obr. 2 - Schéma řídicího a komunikačního systému inteligentní elektroinstalace	13
Obr. 3 - Schéma zapojení řídicího modulu	13
Obr. 4 - Schéma zapojení napájecího modulu	14
Obr. 5 - Schéma zapojení komunikačního modulu	15
Obr. 6 - Schéma zapojení modulu logických funkcí	15
Obr. 7 - Schéma zapojení modulu GSM	16
Obr. 8 - Schéma zapojení modulu převodníku	17
Obr. 9 - Schéma zapojení modulu přijímače RF868	17
Obr. 10 - Porovnání klasické a int. el. z hlediska nákladů v závislosti na výkonnosti	32

## **Seznam tabulek**

Tab. č. 1 – Rozpočet inteligentní elektroinstalace

Tab. č. 2 – Rozpočet klasické elektroinstalace

## Seznam použitých Českých technických norem

1. ČSN ISO 690 - Informace a dokumentace - Pravidla pro bibliografické odkazy a citace informačních zdrojů
2. ČSN 33 2000-1 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
3. ČSN 33 2000-3 (332000) Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik
4. ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 (332000) Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
5. ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 (332000) Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
6. ČSN 33 2000-7-701 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 7-701: Zařízení jednofázová a ve zvláštních objektech - Prostory s vanou nebo sprchou



## Literatura a webové zdroje

1. DVOŘÁČEK, Karel. *Elektrické instalace v bytové a občanské výstavbě*. Šesté, aktualizované vydání. Pardubice: IN-EL, 2015. Elektro (IN-EL). ISBN 80-87942-13-0.
2. FENCL, František. *Elektrický rozvod a rozvodná zařízení*. Vyd. 4. V Praze: České vysoké učení technické, 2009. ISBN 978-80-01-04351-6.
3. GARLÍK, Bohumír. *Inteligentní budovy*. Praha: BEN-technická literatura, 2012. ISBN 978-80-7300
4. VALEŠ, Miroslav. *Inteligentní dům*. Brno: ERA, 2006. 21. století. ISBN 80-7366-062-8.
5. Ego-n®. *Prvky inteligentní elektroinstalace Ego-n®* [online]. Praha: ABB, 0069n. 1. [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=8749&category=3207>
6. *Inteligentní elektroinstalace rodinných domů* [online]. Soběslav: MACHINA.cz, 2015 [cit. 2018-05-09]. Dostupné z: <https://www.delnet.cz/dumnaplno/moznosti-automatizace.html>
7. *Klasická versus inteligentní elektroinstalace*. <https://www.tzb-info.cz> [online]. Praha, 2011 [cit. 2018-05-04]. Dostupné z: <https://elektro.tzb-info.cz/inteligentni-budovy/14911-klasicka-versusinteligentni-elektroinstalace>
8. *Schéma řídicího a komunikačního systému* [online]. Jablonec nad Nisou: ABB, 2018 [cit. 2018-05-03]. Dostupné z: [http://docplayer.cz/17563195-Navrhovy-a-instalacni-manual.html#show\\_full\\_text](http://docplayer.cz/17563195-Navrhovy-a-instalacni-manual.html#show_full_text)
9. *Víte, co to je a jak funguje inteligentní dům?* [online]. Říčany u Prahy: Consulting Services, 2015 [cit. 2018-05-09]. Dostupné z: <http://www.proelektrotechniky.cz/vzdelavani/24.php>
10. *Katalog Ego-n® firmy ABB* [online]. Praha: ABB, 2006 [cit. 2018-05-09]. Dostupné z: <http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=8749&category=3207>

## **Seznam příloh**

Příloha č. 1 - Výpočet výpočtového výkonu a výpočtového proudu

Příloha č. 2 - Výkres prvního podlaží rodinného domu – silnoproudý rozvod

Příloha č. 3 - Výkres druhého podlaží rodinného domu – silnoproudý rozvod

Příloha č. 4 -. Výkres prvního podlaží rodinného domu – slaboproudý rozvod

Příloha č. 5 -. Výkres druhého podlaží rodinného domu – slaboproudý rozvod

Příloha č. 6 -. Výkres rozvaděče R1 – silová část

Příloha č. 7 -. Výkres rozvaděče R1 – slaboproudá část