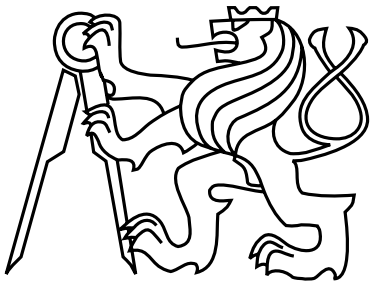
České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební
Katedra Technických zařízení budov



Diplomová práce

Návrh inteligentní elektroinstalace rodinného domu s využitím KNX

Bc. Lucie Martincová

Vedoucí práce: doc. Ing. Bohumír Garlík, CSc.

Studijní program: Inteligentní budovy

Obor: Inteligentní budovy

16. května 2017

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Martincová Jméno: Lucie Osobní číslo: 396131

Zadávající katedra: K125- Katedra technických zařízení budov

Studijní program: Inteligentní budovy

Studijní obor:

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Návrh elektroinstalace rodinného domu s využitím KNX

Název diplomové práce anglicky: The design of a wiring in a family house with KNX

Pokyny pro vypracování:
Vypracování projektové dokumentace ke stavebnímu řízení. Zpracování části silnoproudé a inteligentní elektroinstalace a části slaboproudu. Vypracování technické zprávy a vyřešení připojovacích podmínek. Řešení možnosti připojení objektu na vnější inteligentní prostředí.

Seznam doporučené literatury:
Školící materiály KNX/EIB, ABB, 2015
ČSN 33 3130 ed.3: Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody. 12/2014.
GARLÍK, Bohumír. Inteligentní budovy. Praha: BEN - technická literatura, 2012. ISBN 978-80-7300-440-8.
KŘEČEK, Stanislav. Příručka zabezpečovací techniky. Vyd. 2. [S.l.: s.n.], 2003. ISBN 80-902938-2-4.

Jméno vedoucího diplomové práce: doc. Ing. Bohumír Garlík. CSc.

Datum zadání diplomové práce: 28.2.2017 Termín odevzdání diplomové práce: 21.5.2017
Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce" a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací".

28. 2. 2017

Datum převzetí zadání Podpis studenta(ky)

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a podkladů.

V Praze dne 16. 5. 2017 .....

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Ing. Bohumíru Garlíkovi, CSc. za cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích. Dále pak své rodině za podporu během celé doby mého studia.

Abstrakt

Diplomová práce je zaměřena na seznámení s inteligentní elektroinstalací KNX, zabezpečovacími systémy (PZTS), strukturovanými kabelážními systémy (SKS) a společnou televizní anténou (STA). Cílem je navrhnutí elektroinstalace a zabezpečovacího systému pro rodinný dům.

Klíčová Slova: Inteligentní elektroinstalace, zabezpečovací systém, strukturovaná kabeláž, společná televizní anténa, KNX, PZTS, SKS, STA

Abstract

My thesis is focused on explanation of smart wiring KNX, alarm system, structured cabling and Community Antenna Television (CATV). The main objective of my thesis are propose wiring and alarm system for family house.

Key words: Smart wiring, alarm system, structured cabling, TV antenna, KNX

Obsah

1 Úvod **10**

2 Teoretická část **11**

2.1 KNX . . . 11

2.1.1 Co je KNX? . . . 11

2.1.1.1 Flexibilita systému . . . 12

2.1.1.2 Komfort . . . 12

2.1.2 Struktura systému . . . 12

2.1.3 Liniová spojka . . . 12

2.1.4 Adresace systému . . . 13

2.1.4.1 Individuální adresa . . . 13

2.1.4.2 Skupinová adresa . . . 13

2.1.4.3 Naprogramování systému . . . 14

2.2 Strukturovaná kabeláž . . . 14

2.2.0.4 Topologie sítě . . . 14

2.2.0.5 Kabeláž . . . 14

2.3 Společná televizní anténa . . . 15

2.4 Poplašný, zabezpečovací a tísňový systém . . . 15

2.4.1 Stupeň zabezpečení . . . 15

2.4.2 Prvky systému . . . 16

2.4.2.1 Ústředna . . . 16

2.4.2.2 Prvky plášťové ochrany . . . 18

2.4.2.3 Prvky prostorové ochrany . . . 19

3 Praktická část **20**

3.1 Představení objektu . . . 20

3.2 Silnoproudé instalace . . . 20

3.2.1 Zásuvky . . . 20

3.2.2 Světla . . . 22
3.2.3 Žaluzie . . . 24
3.2.4 Vytápění . . . 25
3.2.5 Větrání . . . 25
3.2.6 Central stop . . . 25
3.2.7 Vstup/ vjezd na pozemek . . . 26
3.3 Vizualizace a možnosti vzdáleného ovládání . . . 26
3.3.1 Připojení dalších systémů . . . 26
3.3.2 Princip vytvoření vizualizace . . . 27
3.3.3 Ostatní funkce . . . 27
3.3.4 Připojení přístroje . . . 28
3.4 Scény . . . 29
3.5 Jištění . . . 29
3.5.1 Jističe . . . 29
3.5.2 Proudové chrániče . . . 30
3.5.3 Přepěťové ochrany . . . 30
3.6 Slaboproudé instalace . . . 31
3.6.1 Datové rozvody . . . 31
3.6.2 Poplachový, zabezpečovací a tísňový systém . . . 31
3.7 Připojovací podmínky . . . 33
3.8 Připojení na Smart city . . . 34
3.9 Výkazy výměr . . . 35
3.9.1 KNX . . . 35
3.9.2 PZTS . . . 37
3.9.3 SKS . . . 38
3.9.4 STA . . . 39

4 Závěr **40**

5 Přílohy **44**

Seznam obrázků

2.1 Topologie KNX [1] 13
2.2 Smyčková ústředna [8] 17
2.3 Smyčková ústředna [8] 17
2.4 Smyčková ústředna [8] 18

3.1 homeLYnk- vizualizace [27] 27
3.2 homeLYnk- kalendář [27] 28
3.3 obr. homeLYnk- graf [27] 28
3.4 obr. homeLYnk- zapojení [27] 29

Seznam tabulek

2.1 Skupinová adresa 14
2.2 Poplašný, zabezpečovací a tísňový systém 16
2.3 Poplašný, zabezpečovací a tísňový systém 16

3.1 Seznam zásuvek 21
3.2 Seznam světelných prvků 22
3.3 Seznam světelných prvků 23
3.4 Seznam žaluzií 24
3.5 Rozmístění prvků PZTS 33
3.6 Skupiny zabezpečení 33
3.7 Výkaz výměr- silnoproudé instalace 35
3.8 Výkaz výměr- silnoproudé instalace 36
3.9 Výkaz výměr PZTS 37
3.10 Výkaz výměr SKS 38
3.11 Výkaz výměr STA 39

Seznam použitých zkratek

PZTS	Poplašný, zabezpečovací a tísňový systém
SKS	Strukturovaný kabelážní systém
STA	Společná televizní anténa
ETS	Inženýrský programovací nástroj, z anglického Engineering Tool Software
I& HAS	PZTS, z anglického Intrusion and hold-up alarm system
ČTN	Česká technická norma
PBŘ	Požárně bezpečnostní řešení
NC	Normálně otevřeno, z anglického normally closed
NO	Normálně otevřeno, z anglického normally open

Kapitola 1

Úvod

Cílem práce je návrh silnoproudé a slaboproudé elektroinstalace pro novostavbu rodinného domu. V teoretické části se zabývám popisem jednotlivých použitých systémů a principy jejich návrhu. V praktické řeším konkrétní návrh inteligentní elektroinstalace (systém KNX), strukturovaného kabelážního systému, společné televizní antény a poplašného, zabezpečovacího a tísňového systému. Popisuji zde, jak je řešení realizováno, jak funguje a jak je možné ho ovládat. Dále zde také řeším připojovací podmínky a možné napojení domu na vnější inteligentní prostředí.

Kapitola 2

Teoretická část

V první části práce- teoretické- vysvětlím, k čemu slouží jednotlivé systémy použité v praktické části a pravidla pro jejich návrh.

2.1 KNX

2.1.1 Co je KNX?

KNX je systém, který se využívá pro řízení a ovládání elektroinstalace. Jedná se o decentralizovaný systém, kde není žádný centrální řídící prvek, ale každá část má svou vlastní inteligenci.

Jednotlivé komponenty KNX nejsou (jako většina jiných podobných systémů) jen od jednoho výrobce, ale funguje zde zde velké množství firem a tím vznikl obrovský výběr různých výrobků a designů sdružených pod asociací KNX. Všechny prvky dnes i v minulosti pod značkou KNX, a nebo starší značkou EIB jsou mezi sebou kompatibilní a to tvoří obrovskou výhodu oproti konkurenčním systémů inteligentních elektroinstalací. V podstatě se tedy nemůže stát, že potřebujeme systém rozšířit a výrobce nám sdělí, že už ho nevyrábí, a nebo vyrábí, ale nová verze již není kompatibilní se starou a celý systém se musí vybudovat znovu.

Použití chytré instalace má oproti té klasické hned několik výhod[3]:

- Flexibilitu systému
- Komfort
- Bezpečnost

2.1.1.1 Flexibilita systému

Po čase užívání nějakého objektu nám dané funkce již nemusí vyhovovat a chceme je upravit. V KNX lze spousty kritérií a nastavení měnit pouze přes software (program ETS). Tato výhoda se například hojně vyžívá u kancelářských budov, kde velmi často dochází k přestavění prostoru tak, jak je zrovna potřeba pro konkrétního nájemce a není nutné upravovat kabeláž, ale jen nastavení.

2.1.1.2 Komfort

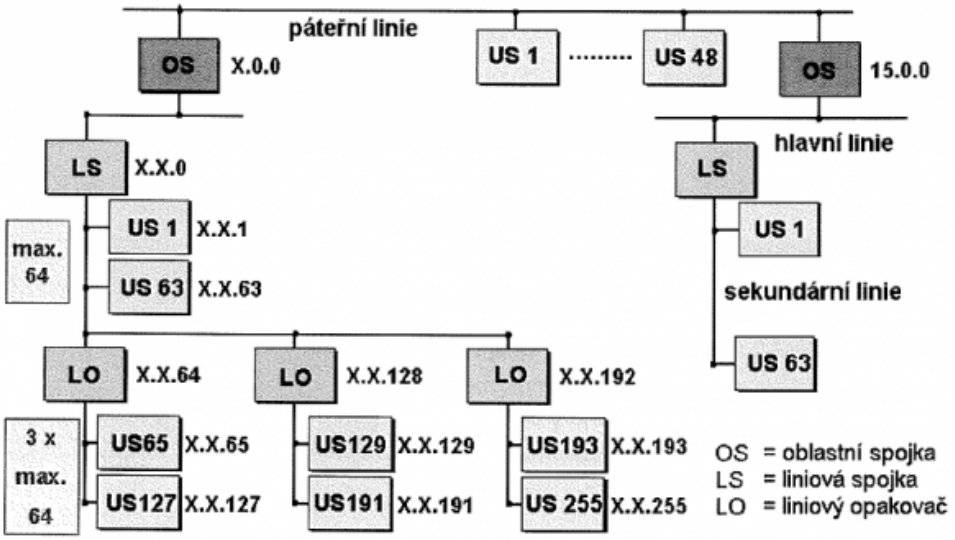
Největší výhodou jakéhokoliv systému inteligentní elektroinstalace je komfort užívání. To je také důvod, proč stále více lidí těmito systémy nahrazuje klasickou elektroinstalaci při stavbě svých rodinných domů. Je možné ovládání systému pomocí chytrých telefonů, tabletu nebo PC a také nastavování různých scén.

2.1.2 Struktura systému

Na obrázku 2.1 je znázorněna základní topologie systému KNX. Systém se skládá z několika částí a jsou vzájemně odděleny liniovými spojkami. Na hlavní linii jsou umístěny veškeré prvky, které musí komunikovat s více sekundárními liniemi, jako je například webové rozhraní nebo komunikační moduly. Na hlavní linii je přes liniové spojky připojeno maximálně 15 sekundárních linií (pro každou sekundární linii jedna liniová spojka). Hlavní linie společně se sekundárními liniemi se dohromady nazývají oblast. V případě velké instalace lze mít těchto oblastí maximálně patnáct a potom jsou spojeny páteřní linií. Každá linie musí být vybavena vlastním napájecím zdrojem s tlumivkou a maximální rozsah jedné sekundární linie je 63 prvků. Pokud by bylo třeba rozsah sekundární linie rozšířit, lze použít liniové opakovače a potom se k sekundární linii dají připojit další tři prvky. Použití liniových opakovačů ale není moc vhodné, protože hodně zatěžuje komunikaci v linii a dochází k zahlcení.

2.1.3 Liniová spojka

Liniová spojka umožňuje přenos dat mezi dvěma oddělenými KNX sběrnicovými liniemi. Liniová spojka také zajišťuje elektrické oddělení mezi těmito dvěma liniemi. Znamená to, že obě linie mohou pracovat souběžně a nezávisle na sobě. Stejný přístroj může být, podle zapojení, ve funkci liniové spojky, oblastní spojky anebo může pracovat jako liniový opakovač. [5]



Obrázek 2.1: Topologie KNX [1]

2.1.4 Adresace systému

V KNX jsou dva druhy adresace a to je individuální a skupinová adresa.

2.1.4.1 Individuální adresa

Individuální adresa je vždy jedna pro konkrétní prvek a toto číslo se nikde v systému nemůže opakovat vícekrát. Má pokaždé stejný rozsah- 3 čísla. Výrobní adresa každého prvku je 15.15.255. První číslo udává adresu prvku na páteřní linii a může být v rozsahu 0-15. Druhé číslo udává adresu na hlavní linii a je také v rozsahu 0-15. Třetí, poslední číslo udává účastníka na sběrnici a jeho rozsah je 0-255.

2.1.4.2 Skupinová adresa

Skupinová adresa je číslování jednotlivých funkcí. Skupinová adresa se u určitého projektu vyskytuje nejméně dvakrát- jednou u snímače a jednou u akčního členu. Přiřazením stejné skupinové adresy snímači a akčnímu členu se tyto navzájem funkčně propojí. Skupinovou adresu, odeslanou snímačem, slyší akční člen a uskuteční příslušný příkaz – např. operaci sepnutí. Dříve se používalo dvouúrovňové adresování (hlavní skupina, podskupina). Od verze ETS 2 se používá tříúrovňového vytváření skupinových adres: hlavní skupina, střední skupina a podskupina. Nezávisle na typu adresování může být zadáno v jednom projektu až 32 768 různých skupinových adres. [19]

	Adresování ve 2 úrovních	Adresování ve 3 úrovních
Hlavní skupina	0 – 15 = 16 adres	0 – 15 = 16 adres
Střední skupina		0 – 7 = 8 adres
Podskupina	0 – 2 047 = 2 048 adres	0 – 255 = 256 adres
Počet skupinových adres	**32 768 adres**	**32 768 adres**

Tabulka 2.1: Skupinová adresa

2.1.4.3 Naprogramování systému

K programování KNX se používá program ETS. Nyní aktuální verzí je ETS5, která byla spuštěna v roce 2014. Jednotlivé verze programu jsou zpětně kompatibilní, takže projekt vytvořený například v ETS3 můžeme bez problémů otevřít i v nové ETS5.

2.2 Strukturovaná kabeláž

Strukturovaná kabeláž je systém univerzálního kabelového rozvodu v rámci budovy, tím pádem nepotřebujeme pro technologie speciální rozvody a získáváme větší variabilitu. V případě, kdy je potřeba změnit využití, stačí jednoduché přepojení v rozvaděči. Využití strukturované kabeláže je všude tam, kde je potřeba přenos digitálních nebo analogových systémů. Je to například připojení počítačů, telefonů, IP kamery atd. Nejčastěji používanou sítí pro lokální sítě je Ethernet díky své jednoduchosti.

2.2.0.4 Topologie sítě

2.2.0.5 Kabeláž

Celková možná délka segmentu pro strukturovanou kabeláž je 100 m. Vlastní délka datového kabelu může být 90 m a zbylých 10 m slouží pro propoje. Kabeláž, kterou je pro tyto rozvody možno použít, je dána normou a je to:

1. Horizontální rozvody
    - Metalický kabel 4-párový, impedance 100Ω
    - Optický kabel multimode 62,5/123 nebo 50/125 μ m
2. Páteřní rozvody
    - Metalický kabel 4-párový, impedance 100Ω

- Optický kabel singlemode
- Optický kabel multimode

Metalická kabeláž je vždy vedena 4- párovým vedením, které může být provedeno kabely FTP, UTP, STP nebo ISTP. [13]

2.3 Společná televizní anténa

Společná televizní anténa (STA) je systémem společného příjmu televizních, rozhlasových a satelitních signálů.

Skládá se z anténního systému (stožár + antény), hlavní stanice STA (obsahuje napájecí zdroj, zesilovače, modulátory apod.), rozvodu signálu (kabeláž, rozbočovače) a účastnických zásuvek. [9]

2.4 Poplašný, zabezpečovací a tísňový systém

Poplachový, zabezpečovací a tísňový systém (PZTS), donedávna nazývaný Elektronickým zabezpečovacím systémem (EZS), slouží k signalizaci nebezpečí v objektu, což vede k ochraně osob i majetku.

V technických normách se PZTS označuje jako I&HAS, pocházející ze zkratky Intrusion and hold-up alarm system. Stupeň zabezpečení I&HAS závisí na požadované úrovni zabezpečení stanovené při analýze rizik a bezpečnostním posouzení objektu.

2.4.1 Stupeň zabezpečení

Stupně zabezpečení rozdělujeme dle normy [11] do následujících kategorií:

- Stupeň 1- nízké riziko

  Předpokládá se, že narušitelé nebo lupiči mají malou znalost I&HAS a že mají k dispozici omezený sortiment snadno dostupných nástrojů.

- Stupeň 2- nízké až střední riziko

  Předpokládá se, že narušitelé nebo lupiči mají určité znalosti o I&HAS a že použijí základní sortiment nástrojů a přenosných přístrojů (např. multimetr).

- Stupeň 3- střední až vysoké riziko

  Předpokládá se, že narušitelé nebo lupiči jsou obeznámeni s I&HAS a mají úplný sortiment nástrojů a přenosných elektrických zařízení.

- Stupeň 4- vysoké riziko

  Používá se, má-li zabezpečení prioritu před všemi ostatními hledisky. Předpokládá se, že narušitelé nebo lupiči jsou schopní nebo mají možnost zpracovat podrobný plán narušení nebo loupeže a mají kompletní sortiment zařízení včetně prostředků pro náhradu komponentů v I&HAS.

Pro jednotlivé typy budov norma udává doporučený stupeň zabezpečení 2.4.1 a minimální rozsah střežení.

Rozdělení typů zabezpečení budovy		**Kategorie dle ČSN 50 131-1**
Byty, rodinné domy, garáže	1	nízká rizika
Komerční objekty	2	nízká až střední rizika
Peněžní ústavy, směnárny, památky, zbraně, narkotika	3	střední až vysoká rizika
Objekty nejvyššího významu- státní instituce, jaderná zařízení	4	vysoká rizika

Tabulka 2.2: Poplašný, zabezpečovací a tísňový systém

Střeží se	**Stupeň 1**	**Stupeň 2**	**Stupeň 3**	**Stupeň 4**
Obvodové dveře	O	O	OP	OP
Okna		O	OP	OP
Ostatní prostory		O	OP	OP
Stěny			P	P
Stropy nebo střechy			P	P
Podlahy				P
Místnosti	T	T	T	T

Tabulka 2.3: Poplašný, zabezpečovací a tísňový systém

O- otevření, P- průnik, T- past (dohled ve vybraných prostorech, ve kterých je vysoká pravděpodobnost detekce)

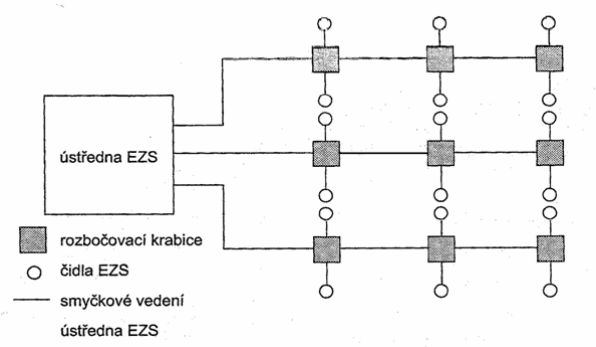
2.4.2 Prvky systému

2.4.2.1 Ústředna

Ústředna je "mozkem"PZTS. Její hlavní úkol je přijímat a vyhodnocovat signály od ostatních prvků systému a provádět diagnostiku. Dají se rozdělit na čtyři hlavní typy a to:

1. **Ústředny smyčkové**

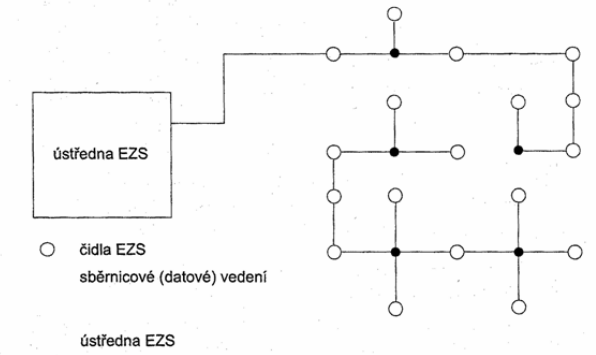
   Ústředna má pro každou poplachovou smyčku vstupní vyhodnocovací obvod. Obvod je řešen pro připojení proudových smyček o definované hodnotě a toleranci. Smyčka je zakončena zakončovacím odporem tak, aby vykazovala předepsanou hodnotu odporu pro příslušný typ ústředny. Změna odporu smyčky, způsobená aktivací některého z čidel smyčky nebo sabotáží na smyčce, vede k vyhlášení poplachového stavu systému PZTS. Poplachové smyčky systému PZTS jsou tvořeny nejčastěji sériovým zapojením rozpínacích kontaktů čidel. [10]



Obrázek 2.2: Smyčková ústředna [8]

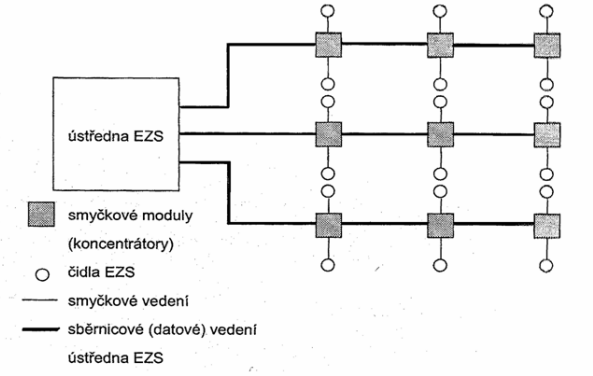
2. **Ústředny s přímou adresací čidel**

   V systému s přímou adresací čidel je ústředna s ostatními prvky v systému propojena pomocí datové sběrnice. Každý prvek má svou, v systému neopakovatelnou, adresu. Ústředna stále vysílá jednotlivé adresy, přijímá odpovědi a vyhodnocuje je.



Obrázek 2.3: Smyčková ústředna [8]

3. **Ústředny smíšeného typu**
   Tato ústředna pracuje na principu datové komunikace "ústředna – koncentrátor". Komunikace mezi ústřednou a koncentrátory probíhá pomocí datové či analogové sběrnice. Na koncentrátory jsou všechna čidla připojena pomocí smyček jako u smyčkových ústředen. [10]



Obrázek 2.4: Smyčková ústředna [8]

4. **Ústředny s bezdrátovým přenosem poplachového signálu od čidel**
   Komunikace mezi ústřednou a čidlem probíhá bezdrátově. Pracují v pásmu 433 MHz nebo 868 MHz. U většiny bezdrátových ústředen je signál 8-bitový, kódovaný a adresa čidla je 4-bitová. Dosah připojení ve volném prostoru je 100 až 500 metrů. Jejich použití je obvykle uvnitř objektu, takže dosah se několikrát zmenší. Čidla jsou napájena baterií. Pokles napětí je indikován akustickým signálem nebo přenesením do ústředny. Tím dojde k upozornění obsluhy na výměnu baterií. [20]

2.4.2.2 Prvky plášťové ochrany

Zde vysvětlím některé bezpečnostní detektory, které jsou využity v návrhu v druhé části práce.

1. **Magnetický kontakt**
   Magnetické kontakty jsou jednoduché pasivní detektory, fungující na principu jazýčkových relé. Má dvě části, kde jedna obsahuje relé a druhá je pouze permanentní magnet. Tento prvek slouží především k zabezpečení stavebních otvorů, jako jsou okna nebo dveře. Když se kontakt umisťuje například na dveře, část s relé se umístí na futra (v případě použití závrtných magnetů se ještě před osazením dveří zavrtá dovnitř) a

druhá část na pohyblivou část dveří. Takto je magnetický kontakt ve stavu NC a v případě otevření dveří při zapnutém střežení se odešle informace do ústředny, která vyhlásí poplach.

2. **Glassbreak detektor**
   Tyto detektory jsou součástí plášťové ochrany a jejich úkolem je rozeznat zvuk rozbíjejícího se skla. Používá se většinou u větších prosklených ploch, jako jsou například výkladní skříně, a umisťuje se naproti nim. Problém nastává jen u oken s ochrannými fóliemi, kde při rozbití okna nedojde k charakteristickému zvuku.

2.4.2.3 Prvky prostorové ochrany

1. **Pohybové detektory PIR**
   Pasivní infračervená čidla jsou nejběžnější detektory prostorové ochrany systém PZTS. Funkce je založena na zachycení změn vyzařování v infračerveném pásmu kmitočtového spektra elektromagnetického vlnění, čehož je dosaženo pomocí Fresnelových čoček (ohyb elektromagnetického záření na dvojštěrbině). [6] Čidlo tak zareaguje na změnu teploty sledovaného prostoru. Je vyrobeno tak, že nejlépe reaguje na teplotu lidského těla.

2. **Optický požární detektor**
   Optický požární hlásič obsahuje černou foto-detekční komoru s optickým emitorem a optickým detektorem. Ten je schopen rozeznat přítomnost kouře na základě odrazu paprsku. Z toho také vyplývá jeho základní omezení. Optické hlásiče nelze montovat v prostředí, kde dochází ke vzniku kouře nebo par při běžném provozu (místnosti s krbem, koupelny a podobně). Velkou překážkou bývají i prašné provozy, kde se zanáší optická komora a dochází k otupení detekční citlivosti. [7]

Kapitola 3

Praktická část

3.1 Představení objektu

Řešeným objektem je novostavba rodinného domu v Říčanech u Prahy, asi 20 km od Prahy. Konstrukce stavby je tvořena prefabrikovanými betonovými panely o tloušťce 150 mm s výztuží tvořenou ocelovými pruty a zateplenou polystyrenem v tloušťce 150 mm. Půdorys je ve tvaru obdelníku a k jihozápadní straně (vstupní strana domu) je k objektu přidána čtvercová garáž. Její konstrukce je tvořena prefabrikovanými betonovými panely o tloušťce 100 mm a zateplené izolací tloušťky 50 mm. Zastavěná plocha rodinného domu je 96 m2 a garáže 38,5 m2. Stavba bude určena pro celoroční obývání.

3.2 Silnoproudé instalace

Silnoproudé instalace budou v tomto domě ovládané systémem KNX. Výhody a princip fungování systému popisuji v kapitole KNX. Pro tuto stavbu jsem se rozhodla využít primárně systém KNX od společnosti Schneider electric.

3.2.1 Zásuvky

Většina zásuvek v tomto rodinném domě bude řešena klasickým způsobem bez jakéhokoliv ovládání. Ovšem u některých je z bezpečnostních důvodů dobré mít možnost je zapnout jen v případě potřeby. Toto řešení jsem zvolila u venkovních zásuvkových okruhů, u garážových zásuvkových obvodů- jak jednofázových, tak třífázových a také v dětských pokojích.

Všude v domě a na zahradě jsou umístěny zásuvky jednofázové. V každé z garáží se nachází jednofázový zásuvkový okruh a dále jedna třífázová zásuvka 3x32A pro zapojení

elektromobilů a jedna třífázová zásuvka 3x16A. Přesné umístění zásuvkových okruhů je patrné z půdorysů a přehled zásuvkových okruhů a jejich ovládání je v tabulce níže. 3.1

Pro ovládání zásuvek bude použit modul Schneider KNX žaluziový/spínací akční člen REG-K/12x/24x/10, na který je možné připojit 24 spínacích kontaktů nebo 12 žaluzií. Jednotlivé jednofázové spínané zásuvky budou přímo zapojeny do tohoto akčního členu. U třífázových zásuvek je pro zapojení do akčního členu nutné připojení přes stykač.

Číslo místnosti	**Zásuvkový obvod**	**Ovládáno**
106	Z1	Ne
105	Z2	Ne
104	Z3	Ne
	Z.drtič odpadu	Ne
	Z.myčka	Ne
	Z.trouba	Ne
	V.varná deska	Ne
	V.digestoř	Ne
	Z.lednice	Ne
101,103,107	Z4	Ne
102	Z5	Ne
	Z.pračka	Ne
	Z.sušička	Ne
Garáž.1	Z7	Ano
	Z12	Ano
	v.elektromobil.1	Ano
Garáž.2	Z15	Ano
	Z14	Ano
	v.elektromobil.2	Ano
Exteriér	Z6	Ano
205	Z8	Ano
204	Z9	Ne
203	Z10	Ano
202,201	Z11	Ne

Tabulka 3.1: Seznam zásuvek

3.2.2 Světla

Veškeré světelné obvody v interiéru i exteriéru budou ovládány systémy KNX. Některé okruhy jsou navrženy jako spínané a některé, převážně LED pásky, ale ne jen ony, jsou stmívané. Způsoby, jak jsou jednotlivé okruhy ovládány je uvedeno v tabule **??** a umístění svítidel je znázorněno v půdorysech. Ovládání jednotlivých svítidel bude možné přes tlačítkové spínače/ ovládací tabla, umístěná v místnostech nebo přes vizualizaci v počítači, tabletu nebo chytrém telefonu. Svítidla u vstupu a v komoře 1.NP a v šatně ve 2.NP bude spouštěno pomocí PIR čidla při detekci pohybu v místnosti. Pro spouštění světel budou použita jiná PIR čidla, než pro zabezpečení, protože PIR čidla určená pro PZTS jsou sice velice přesná, ale pro účely rozsvícení pomalá. Zatímco PIR čidla pro osvětlení pracují velmi rychle, ale jejich přesnost není tak dokonalá.

Zapojení spínaných svítidel je pomocí kabelu CYKY 3x1,5 do rozvaděče do spínacího akčního členu, který svítidlo ovládá. Jako spínací akční člen je použit Schneider žaluziový/spínací akční člen REG-K/12x/24x/10 do kterého je možné zapojit až 24 spínacích kontaktů.

Stmívaná svítidla budou zapojena pomocí rozhraní DALI. U svítidel, včetně LED pásků, je důležité, aby tyto svítidla byla určena pro stmívání a také, aby byla opatřena předřadníkem. Ten by měl být nabízen výrobcem společně se svítidlem. Tyto předřadníky jsou spojeny DALI sběrnicí, která vede do rozvaděče do KNX/DALI převodníku. Konkrétně je zde použit Schneider KNX DALI gateway REG-K/1/16(64)/64/IP1 a na tento převodník je možné připojit až 64 elektronických předřadníků. Ovládání stmívaných světel je možné buď pomocí spínačů umístěných v místnostech, kde se délkou stlačení určí intenzita světla. Při pouhém jednom kliknutí se světlo rozsvítí na maximum a při stisknutí a podržení se pomalu začne rozsvěcet. Ve chvíli, kdy nám intenzita vyhovuje, tak tlačítko pustíme.

Umístění jednotlivých světelných okruhů je patrné z půdorysů silnoproudých rozvodů a typy jednotlivých světelných okruhů v domě a způsob jejich ovládání je uvedeno v tabulkách svítidel 3.2 a 3.3.

Číslo místnosti	Svítidlo	Ovládání	Ovládáno
106	S1	SIL	Tlačítkový spínač
105	S2	DIM	Tlačítkový spínač
	S3	DIM	Tlačítkový spínač
	S35	DIM-LED	Tlačítkový spínač

Tabulka 3.2: Seznam světelných prvků

Číslo místnosti	Svítidlo	Ovládání	Ovládáno
104	S4	SIL	Tlačítkový spínač
	S5	SIL	Tlačítkový spínač
	S6	SIL	Tlačítkový spínač
	S33	DIM-LED	Tlačítkový spínač
	S34	DIM-LED	Tlačítkový spínač
103	S8	SIL	Tlačítkový spínač
	S9	SIL	Tlačítkový spínač
	S10	SIL	Tlačítkový spínač
101	S11	SIL	Snímač pohybu
107	S12	SIL	Snímač pohybu
Garáž 1	S14	SIL	Tlačítkový snímač
Garáž 2	S13	SIL	Tlačítkový spínač
Exteriér	S7	SIL	Tlačítkový spínač
Exteriér	S15	SIL	Tlačítkový spínač
Exteriér	S16	SIL	Tlačítkový spínač
Exteriér	S17	SIL	Tlačítkový spínač
Exteriér	S18	SIL	Tlačítkový spínač
207	S19	SIL	Snímač pohybu
205	S20	SIL	Tlačítkový spínač
	S29	DIM-LED	Tlačítkový spínač
204	S21	SIL	Tlačítkový spínač
	S27	SIL	Tlačítkový spínač
	S28	SIL	Tlačítkový spínač
	S30	DIM-LED	Tlačítkový spínač
203	S22	SIL	Tlačítkový spínač
	S31	DIM-LED	Tlačítkový spínač
202	S23	SIL	Tlačítkový spínač
	S24	SIL	Tlačítkový spínač
	S32	DIM-LED	Tlačítkový spínač
201	S26	SIL	Tlačítkový spínač
206	S25	SIL	Snímač pohybu

Tabulka 3.3: Seznam světelných prvků

3.2.3 Žaluzie

Na všech oknech budou instalovány bezpečnostní žaluzie. Ty jsou vyrobeny z výrazně pevnějšího materiálu a o větší tloušťce, než klasické žaluzie a jsou chráněny proti nadzvednutí, vniknutí i proti nepříznivým vlivům počasí. Zde jsem zvolila bezpečností žaluzie zejména z důvodu doplnění systému PZTS pro zajištění maximálního bezpečí obyvatelů domu. Žaluzie budou ovládány elektropohonem, který bude řízen přes systém KNX. Zapojení každé žaluzie bude realizováno připojením do žaluziového akčního členu Schneider KNX žaluziový/spínací akční člen REG-K/12x/24x/10 v rozvaděči. Ovládání bude možné buď přes spínač/ ovládací tablo na stěně nebo přes vizualizaci z počítače, tabletu nebo chytrého mobilního telefonu. Rozmístění jednotlivých žaluzií je patrné z půdorysů a možné ovládání pro konkrétní žaluzii je uvedeno v tabulce žaluzií 3.2.3. Funkce jednotlivých spínačů je uvedena v tabulce spínačů 3.2.2.

Při použití běžných žaluzií nebo rolet by bylo vhodné použití meteočidla, které by monitorovalo, jaký je venku vítr a v případě silného větru by se žaluzie automaticky vytáhly. V případě těchto bezpečnostních žaluzií není potřeba toto řešit.

Číslo místnosti	**Žaluziový obvod**	**Způsob ovládání**
106	Ž1	Automaticky/ Tlačítkový spínač
105	Ž2	Automaticky/ Tlačítkový spínač
	Ž3	Automaticky/ Tlačítkový spínač
	Ž4	Automaticky/ Tlačítkový spínač
104	Ž5	Automaticky/ Tlačítkový spínač
	Ž6	Automaticky/ Tlačítkový spínač
103	Ž7	Automaticky/ Tlačítkový spínač
Garáž.1	v.vrata.1	Tlačítkový spínač
Garáž.2	v.vrata.2	Tlačítkový spínač
205	Ž8	Automaticky/ Tlačítkový spínač
204	Ž9	Automaticky/ Tlačítkový spínač
203	Ž10	Automaticky/ Tlačítkový spínač
	Ž11	Automaticky/ Tlačítkový spínač
202	Ž12	Automaticky/ Tlačítkový spínač
	Ž13	Automaticky/ Tlačítkový spínač

Tabulka 3.4: Seznam žaluzií

3.2.4 Vytápění

V rámci vytápění nijak nezasahuji do systémů výroby tepla, ale pouze do jeho řízení. Kotel si řídí teplotu podle principu ekvitermní regulace. V objektu je tepelné čerpadlo vzduch-voda, přídavný elektrokotel a podlahové vytápění. V celém domě bude teplovodní podlahové vytápění, kromě koupelen, kde bude elektrické podlahové vytápění. V koupelnách navíc budou teplovodní žebříčky s elektrickou patrolou.

Na rozdělovači jsou umístěny NO hlavice na 230V, které jsou připojeny na aktor. Je zde použit Schneider akční člen topení REG-K/6x24/230/0,16A, který není umístěn, jako ostatní akční členy, v rozvaděči, ale přímo u hlavic v rozdělovači topení.

V každé obytné místnosti v domě je umístěn termostat s čidlem teploty. Ten monitoruje jaká je teplota v místnosti a také se přes něj dá teplota manuálně regulovat. Termostat potom dle těchto povelů a nebo dle přednastaveného rozvrhu vysílá povel na sběrnici kvůli regulaci teploty.

V případě, že by zde bylo elektrické podlahové vytápění, bylo by nutné hlídat teplotu podlahy, a proto by zde muselo být umístěno podlahové čidlo teploty. U teplovodního vytápění toto není nutné, protože je hlídaná teplota topného média a není možné, aby nekontrolovaně docházelo k přehřátí podlahy.

Pro regulaci vytápění jsou v horní části okna umístěny závrtné magnetické detektory. Ty detekují jakékoliv otevření okna, i třeba jen na ventilaci. V případě otevření okna se vypne vytápění, tím dochází k úsporám energie. Aby se topení zbytečně nevypínalo a hned zase nezapínalo, pokud se v místnosti třeba jen krátce větrá je softwarově nastaveno, že se vytápění vypne, pokud bude okno otevřeno déle než 20 minut.

3.2.5 Větrání

V obou koupelnách jsou umístěny větráky. Jsou připojeny pomocí kabelů CYKY 3x1,5 do rozvaděče do akčního členu Schneider žaluziový/spínací akční člen REG-K/12x/24x/10. Spouští se tlačítky umístěnými na stěnách v místnostech a softwarově je zde nastaven časovač na 5 minut, potom se odvětrávání vypne.

3.2.6 Central stop

Jednou z velkých výhod inteligentních elektroinstalací je, že můžeme sdružit více funkcí do jednoho povelu. Toho jsem využila pro tlačítko central stop, které je umístěné v předsíni domu, u vstupních dveří. Slouží tomu, že při odchodu z domu stačí zmáčknout jedno tlačítko a tím vypneme světla v celém domě. Stejně tak bychom k tomuto mohli přidat i např.

spínané zásuvky, čehož já jsem zde nevyužila, protože se může stát, že tyto zásuvky potřebujeme využít i při naší nepřítomnosti v domě. Vše se nastaví v programu ETS přiřazením skupinových adres. Tato funkce central stopu je výhodná zejména u velkých budov, kde by byl problém zkontrolovat, zda jsou např. všechna světla zhasnutá.

3.2.7 Vstup/ vjezd na pozemek

Ovládání vjezdové brány je z velké části řešeno vlastní elektronikou motoru, díky které můžeme otevřít bránu např. pomocí tlačítka na klíčence. Pro případ, že budeme chtít bránu otevřít přes vizualizaci, je u motoru vstup na externí ovládání, který je připojen na spínací aktor do rozvaděče.

U vstupu na pozemek je umístěn intercom 2N® Helios IP Verso s HD kamerou. Ten je připojen k prvku Schneider HomeLYnk, přes který je možné propojení do vizualizace. Díky tomu můžeme zobrazit, kdo zvoní u vstupu třeba na tabletu, počítači nebo chytrém telefonu. Jako stálá obrazovka pro příjem informace z intercomu slouží panel 2N® Indoor Touch umístěný v chodbě v 1.NP.

Pro připojení všech potřebných prvků jsou ke vstupu na pozemek nataženy kabely CYKY 5x1,5, TCEPKPFLE 3x4x0,8, J-Y(ST)Y 4x2x0,8 a UTP Cat.6 Outdoor. Kabeláž bude vedena v ochranných zemních trubkách, které kabely chrání a zároveň máme možnost případného dotažení další kabeláže. Silnoproudé kabely musí být vedeny odděleně od slaboproudých rozvodů.

3.3 Vizualizace a možnosti vzdáleného ovládání

Pro vytvoření vizualizace jsem v systému použila zařízení homeLYnk od společnosti Schneider electric. Tento přístroj má hned několik možných využití:

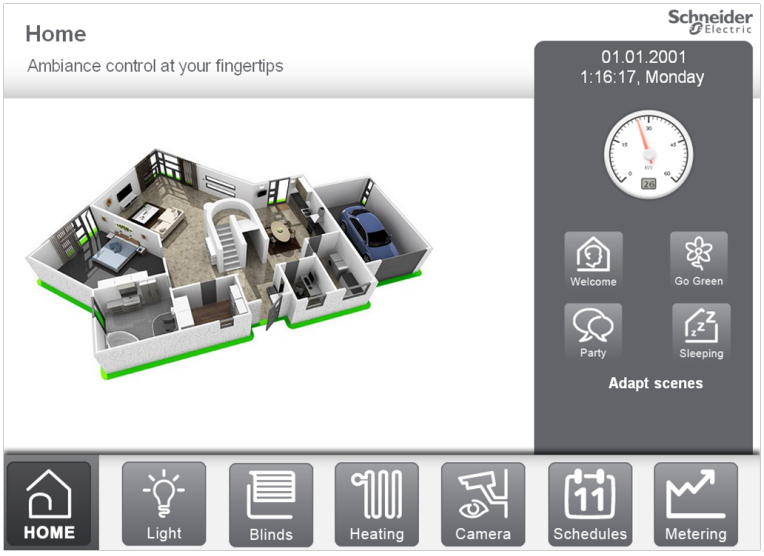
- Připojení dalších systémů fungujících na jiných sběrnicích než KNX
- Možnost vytvoření vizualizace
- Další funkce

3.3.1 Připojení dalších systémů

Zařízení HomeLYnk se dá použít jako standardizovaná brána mezi KNX a Modbus RTU/TCP a také pro připojení zařízení třetích stran přes RS-232, IP a BACnet server [2].

3.3.2 Princip vytvoření vizualizace

Hlavní výhodou zařízení HomeLYnk je možnost vytvoření vizualizace. Po připojení k počítači se přes webové rozhraní můžeme dostat do programu WEB SCADA, kde kromě jiných nastavení zařízení je možné si vytvářet vizualizace. Do programu se nahrají půdorysy v podobě obrázkového souboru, ať už od grafika zpracované nebo jen exportované výkresy z AutoCADu či podobného programu. Potom vkládáme do půdorysů jednotlivé funkce, které přes vizualizace budeme chtít ovládat. Přístroj obsahuje množství nastavení a ikonek, které je možné použít. Další je možné stáhnout na webových stránkách výrobce. Pokud přes to budeme potřebovat nějakou funkci, kterou program neobsahuje, je možné si napsat vlastní skript. Pro napsání skriptů se používá programovací jazyk Lua, což je odlehčený programovací jazyk, navržený jako skriptovací jazyk s rozšiřitelnou sémantikou. [25] Skripty je možné psát přímo v programovacím jazyce v textové formě a nebo použít blokové zadávání, které je postavené na funkci Google Blockly.

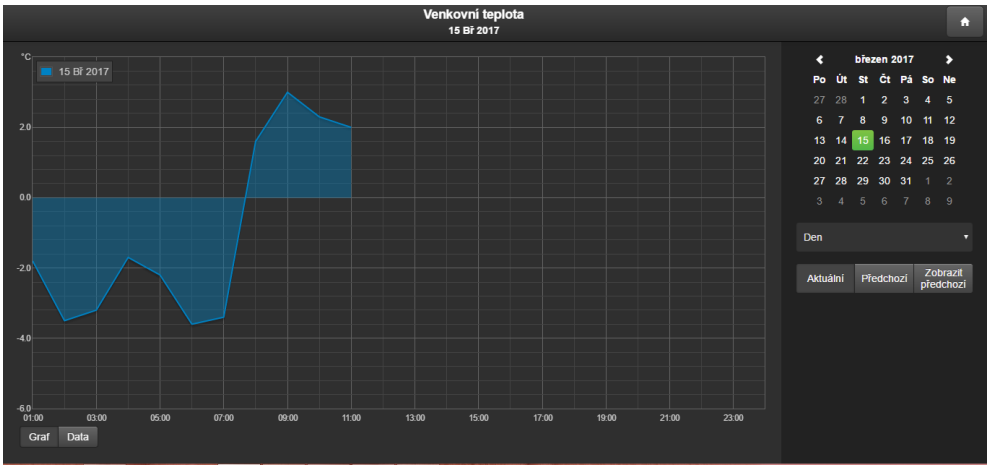


Obrázek 3.1: homeLYnk- vizualizace [27]

3.3.3 Ostatní funkce

Pomocí přístroje HomeLYnk je možné navolit časové plány na různé procesy (vytápění, osvětlení,...) a také můžeme sbírat data o věcech, které nás zajímají a zpracovat je do grafů. Také můžeme pomocí tohoto zařízení přenášet obraz z kamery nebo do vizualizací přidat informace z webových stránek (a tím např. jednoduše zobrazit aktuální předpověď počasí).

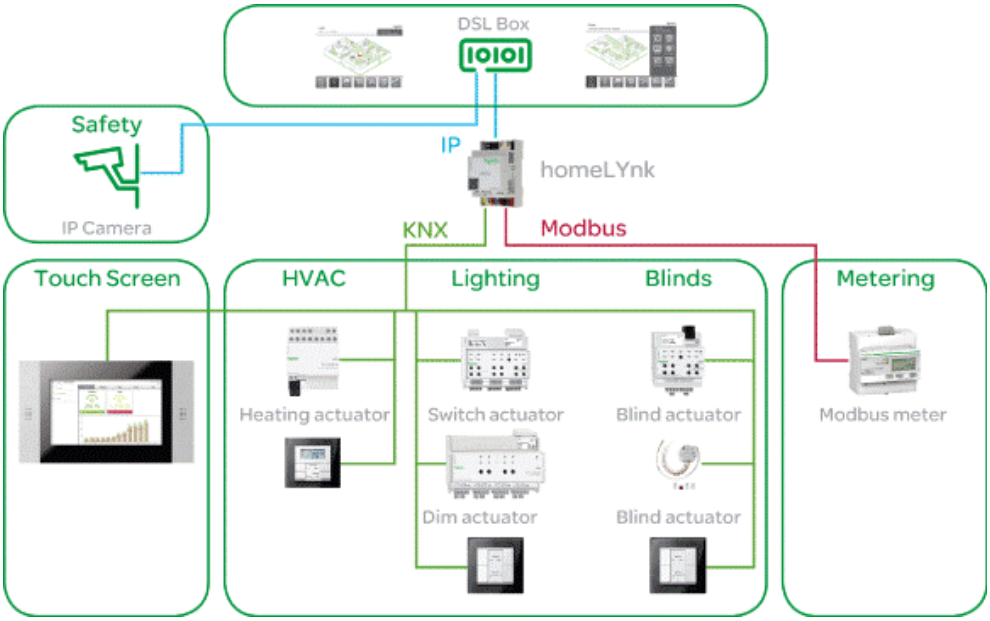
Obrázek 3.2: homeLYnk- kalendář [27]



Obrázek 3.3: obr. homeLYnk- graf [27]

3.3.4 Připojení přístroje

HomeLYnk se připojuje klasicky na KNX sběrnici a pro napájení musí být použit certifikovaný SELV nízkovýkonový zdroj (LPS)[2]. Doporučené zapojení přístroje homeLYnk je vidět na obrázku níže. Pokud toto zapojení dodržíme, zachováme tím decentalizovanost systému KNX a v případě, že by v přístroji došlo k nějakému problému, všechny systémy na něj připojené by mohly nadále pracovat samostatně.



Obrázek 3.4: obr. homeLYnk- zapojení [27]

3.4 Scény

Nastavení scén slouží v systémech inteligentních elektroinstalací pro sdružení několika funkcí do jednoho povelu. Pro příklad můžeme chtít na jedno kliknutí získat atmosféru, kterou máme rádi pro sledování filmů. Zmáčknutím tlačítka nebo klávesy na vizualizaci se zatáhnou žaluzie, světlo ztlumí na 30 %.

3.5 Jištění

Pro zajištění bezpečnosti v domě je nutné použít jističe, proudové chrániče a přepěťové ochrany.

3.5.1 Jističe

Jističe jsou samočinné výkonové nadproudové vypínače, které slouží k jištění elektrických obvodů, strojů a spotřebičů proti přetížení a zkratům.

Vlastností jističů oproti pojistkám je jejich opětovné zapnutí po vzniklém přetížení nebo zkratu. Podle počtu pólů jsou jističe jednopólové a vícepólové[24].

Jističe jsou umístěny v rozvaděči a tvoří selektivní řadu. To znamená, že na vstupu do objektu je jištění na největší proudovou hodnotu a další jističe v řadě musí být vždy menší než předcházející.

Jaká hodnota jističe se má použít se stanovuje výpočtem, kdy se nejprve sečtou všechny příkony použitých elektrických spotřebičů. Podle tabulky uvedené v normě se hodnota vynásobí koeficientem soudobosti a podle Ohmova zákona se nakonec dopočítá, jakou hodnotu potřebujeme. Jistič potom použijeme v nejbližší vyšší hodnotě. Standardní hodnoty jsou pro zásuvkové obvody 16 A a pro světelné 10 A (při dnešních úsporných svítidle můžu být i menší hodnota). Pro LED svítidla je vhodné použití pomalejších jističů typu C.

Použité jističe v objektu a jejich umístění jsou patrné z výkresu rozvaděče a výkazu výměr.

3.5.2 Proudové chrániče

Proudový chránič je elektrický přístroj, který odpojí chráněný elektrický obvod, pokud část protékajícího proudu uniká mimo obvod, například při poškození izolace nebo při dotyku člověka[22]. Nejběžnější hodnoty používané v obytných stavbách je 30 mA a je možné použít jeden proudový chránič na několik jističů. V dnešní době se začínají používat proudové chrániče i na vstupu do objektu. Většinou se používá hodnota 300 mA a mají funkci ochrany proti požáru. Tyto chrániče je nutné použít zejména u dřevostaveb.

Použité proudové chrániče v objektu a jejich umístění jsou patrné z výkresu rozvaděče a výkazu výměr.

3.5.3 Přepěťové ochrany

Přepěťové ochrany chrání elektrická zařízení před poškozením izolace přepětím vyšším, než které je schopná izolace vydržet. Nazývají se též "bleskojistky"nebo "svodiče přepětí". Za přepětí můžeme považovat napětí (U), které je oproti jmenovitému napětí (Un) dvojnásobné. Překročení jmenovité hodnoty napětí Un o 10-20 % je považováno za normální provozní stav. Nastavená ochranná hladina, kdy přepěťová ochrana začne omezovat napětí průchodem vnitřního proudu, musí být nižší, než je izolační hladina zařízení[23].

Přepěťovou ochranu je vhodné použít na vstupu do objektu a potom vždy, když se přechází z vnitřního prostředí do vnějšího.

Použité přepěťové ochrany v objektu a jejich umístění jsou patrné z výkresu rozvaděče a výkazu výměr.

3.6 Slaboproudé instalace

3.6.1 Datové rozvody

V domě jsou navrženy rozvody strukturované kabeláže a společné televizní antény. V každé obytné místnosti je minimálně jedna datová dvojzásuvka a k ní přidaná zásuvka na společnou televizní anténu. V obývacím pokoji je navíc přidaná jedna datová dvojzásuvka ve stropě jako příprava pro zapojení datového projektoru. Na chodbě ve druhém podlaží je umístěna anténa pro rozvod WiFi.

Pro rozvody WiFi je použita anténa s integrovaným WiFi typ Ubiquiti UniFi UAP-AC-LR, která je připojena do datového racku umístěného v pracovně v 1.NP.

Datové rozvody jsou v obytných místnostech v podobě datových dvojzásuvek. Jejich přesné rozmístění je patrné z půdorysu slaboproudých rozvodů. Z každé datové zásuvky je veden datový kabel FTP Cat. 6 na patchpanel umístěný v racku, v pracovně v 1.NP.

Rozvody společné televizní antény jsou v místnostech jako STA zásuvky a ty jsou propojeny koaxiálními kabely do rozvaděče STA. Devět koaxiálních kabelů je také vyvedeno na střechu pro připojení antény. Tím, že tyto kabely vedou z vnitřního prostředí do vnějšího, je nutné zde umístit přepěťové ochrany.

3.6.2 Poplachový, zabezpečovací a tísňový systém

Poplachový, zabezpečovací a tísňový systém slouží k detekci neoprávněného vstupu do střežených prostor, případně k detekci neoprávněné manipulace s vybranými předměty nebo k signalizaci tísně ohrožených osob.

Tato stavba- rodinný dům- zapadá podle normy ČSN 50 131-1 do stupně zabezpečení 1. To znamená, že by měl být zabezpečen vstup proti otevření do budovy a prostor místností. Doba zálohování by podle téže normy měla být minimálně 12 hodin a jednou ročně by měla proběhnout revize systému.

Dle mého názoru není stupeň zabezpečení 1 pro rodinné domy dostačující a proto pro tuto stavbu budu postupovat dle požadavků na stupeň zabezpečení 2. Doba zálohování a doporučené rozmezí revizí systému zůstává stejné jako u stupně 1, ale kromě dveří a prostorového zabezpečení je zde požadováno i zabezpečení oken a ostatních otvorů proti otevření.

Pro zabezpečení tohoto domu jsem vybrala systém Galaxy od britské společnosti Honeywell. Ten je certifikován až do stupně zabezpečení 3, proto ho zde mohu bez problémů použít.

Zabezpečení v tomto domě je tvořeno plášťovou ochranou, která je zajištěna magnetickými kontakty ve dveřích a oknech. Jsou použity závrtné typy magnetických kontaktů, které nejsou viditelné a nenarušují vzhled oken a dveří a také nejsou viditelné pro případného narušitele.

Do každého okna jsou umístěny celkem dva magnetické kontakty, jeden je součástí systému PZTS a druhý slouží pro detekci otevřeného okna, aby se zabránilo zbytečnému vytápění v objektu. Samozřejmě by se dal použít jen jeden detektor pro obě funkce, ale výhodné je použití dvou a umístění magnetického detektoru pro detekci otevřeného okna kvůli vytápění do horní části okna a magnetického detektoru, který je součástí zabezpečovacího systému do spodní části okna. Tím získáme možnost si např. při spuštěném nočním hlídání objektu (viz. níže) otevřít horní část okna na ventilaci a nespustíme tím poplach. Toto zabezpečení přináší velký komfort uživatelům, protože pokud by na toto nebylo při návrhu pamatováno, tak by si uživatelé z velkou pravděpodobností na noc otevřeli okno a objekt by zůstal nestřežený. Tím by narůstalo nebezpečí vykradení objektu v noci. Detektor, který je v okně umístěn kvůli detekci otevřeného okna a případnému přerušení vytápění, zase musí být umístěn v horní části okna, protože nás zajímá jakékoliv otevření okna, včetně ventilace. Blíže funkci tohoto magnetického detektoru popisuji v kapitole 3.2.4 Vytápění.

Prostorová ochrana objektu je tvořena pohybovými PIR detektory, akustickými detektory u větších prosklených plocha a v některých místnostech opticko-kouřovými detektory.

Umístění opticko-kouřových detektorů vychází z vyhlášky č.23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb, podle které musí být zařízení umístěno v části vedoucí k východu z bytu nebo u mezonetových bytů a rodinných domů s více byty v nejvyšším místě společné chodby nebo prostoru. Jedná-li se o byt s podlahovou plochou větší než 150 m2, musí být umístěno další zařízení v jiné vhodné části bytu. [26]. Já jsem umístila více detektorů, než vyhláška vyžaduje, ale důležité je, že jeden je umístěn v předsíni, aby byla splněna podmínka umístění detektoru blízko vchodu do objektu. Další detektory jsem umístila do vhodných míst- do kuchyně, garáží, dětských pokojů a ložnice.

V systému PZTS je nastaveno několik režimů zapnutí zabezpečení. Prvním je zapnutí samostatně jen domu, dalším zapnutí jen garáží a posledním režimem je noční režim. Vzhledem k tomu, že veškeré místnosti, ve kterých se spí, jsou umístěny ve 2.NP, při nočním režimu bude zapnuto zabezpečení celého dolního podlaží, jak plášťové, tak prostorové ochrany a v horním podlaží bude zapnuta pouze plášťová ochrana. Tím bude zajištěno, že se ve 2.NP mohou obyvatelé volně pohybovat a jak jsem již vysvětlovala výše, je možné si v tomto režimu i otevřít okno na ventilaci.

Číslo místnosti	Prostorová ochrana	Plášťová ochrana	Tříštění skla	Kouřová čidla	Siréna
106	ANO	ANO	NE	NE	NE
105	ANO	ANO	ANO	NE	NE
104	ANO	ANO	NE	ANO	NE
103	ANO	ANO	NE	NE	NE
102	ANO	-	NE	NE	NE
101	ANO	ANO	NE	ANO	ANO
107	ANO	ANO	NE	ANO	NE
Garáž.1	ANO	ANO	NE	ANO	NE
Garáž.2	ANO	ANO	NE	ANO	NE
205	ANO	ANO	NE	ANO	NE
204	ANO	ANO	NE	ANO	NE
203	ANO	ANO	NE	ANO	NE
202	ANO	ANO	NE	NE	NE
201	ANO	-	NE	NE	ANO
206	NE	-	NE	NE	NE
207	ANO	ANO	NE	NE	NE

Tabulka 3.5: Rozmístění prvků PZTS

Noční režim se zapíná a vypíná klávesnicí, která je umístěna nad schodištěm ve 2.NP. Je samozřejmě možné ovládání i z jiných klávesnic, třeba když někdo přijde domů později a již je noční režim zapnut, vypne ho při vstupu na klávesnici a když jde spát, znovu zapne noční režim v horním patře.

Číslo místnosti	Skupiny zabezpečení
101-107	Dům, Noční režim
Garáž 1	Garáž
Garáž 2	Garáž
201-207	Dům, Noční režim (pouze plášťová ochrana)

Tabulka 3.6: Skupiny zabezpečení

3.7 Připojovací podmínky

Silnoproudé připojovací podmínky vydává konkrétní dodavatel elektrické energie v dané lokalitě. Tyto podmínky se ale vztahují pouze k výstavbě elektroměrové skříně, která probíhá v rámci zasíťování pozemku a není předmětem této práce.

Co se týče slaboproudých připojovacích podmínek, je vhodné mít kabelovou přípravu pro možné připojení například kabelové televize. Vzhledem k tomu jsem ke vstupu na pozemek vedla dostatek sdělovacích a telefonních kabelů viz. kapitola Vstup/ vjezd na pozemek. Také je vhodné umístit kabeláž do trubek, do kterých je v případě potřeby možné protáhnout další rozvody a zároveň chrání stávající kabeláž.

3.8 Připojení na Smart city

V současné době není potřeba stavby rodinných domů pro připojení na městskou chytrou instalaci jakkoliv připravovat. Všechny prvky, které pro danou funkci budou potřeba, musí dodat konkrétní instituce, která systém zavádí a není potřeba ho propojit s domovním systémem. Například chytré popelnice, které pomocí senzoru, měřícího vzdálenost víka popelnice od odpadků pokaždé, když se popelnice zavírá, dodají městské služby v rámci pronájmu popelnice. Čidlo potom odesílá, většinou přes síť Sigfox (síť pro internet věcí), informace do cloudu, kde si je daná instituce zpracovává. Stejným způsobem bychom v rodinném domě mohli použít například chytré elektroměry nebo vodoměry, které si sami odečítají hodnoty, které potom odesílají provozovatelům těchto energií.

3.9 Výkazy výměr

3.9.1 KNX

Název	Katalog. číslo	Cena [Kč/kus]	Počet ks (m)	Cena celkem [Kč]
KNX napájecí zdroj REG-K/320 mA se vstupem pro záložní napájení	MTN683832	6 328,00	1	6 328,00
Akumulátor DC 12 V/18 Ah	MTN668991	2 968,00	1	2 968,00
KNX/Modbus/BACnet/IP homeLYnk kontrolér	LSS100100	32 144,00	1	32 144,00
KNX žaluziový/spínací akční člen REG-K/12x/24x/10	MTN649912	21 420,00	3	64 260,00
KNX-DALI brána REG-K/1/16(64)/64/IP1 REG-K/1/16(64)/64/IP1	MTN6725-0001	16 240,00	1	16 240,00
KNX akční člen topení REG-K/6x24/230/0.16A	MTN6730-0001	8 008,00	1	8 008,00
KNX tlač. panel 2-násobný plus, White, System Design	MTN628144	3 528,00	2	7 056,00
KNX tlač. panel 1-násobný plus, White, System Design	MTN628044	2 828,00	3	8 484,00
KNX multifunkční tlač. panel, 2-násobný plus+RTC, White, System Design	MTN6212-4044	7 056,00	7	49 392,00
KNX multifunkční tlač. panel, 5-násobný plus+RTC+IČ, White, System M	MTN6214-0344	7 756,00	2	15 512,00
KNX ARGUS 180, zap.mon., White, System Design	MTN631844	3 696,00	5	18 480,00
KNX modul binárních vstupů REG-K/8x10	MTN644592	7 560,00	1	7 560,00
KNX modul binárních vstupů REG-K/4x10	MTN644492	5 012,00	1	5 012,00

Tabulka 3.7: Výkaz výměr- silnoproudé instalace

Název	Katalog. číslo	Cena [Kč/kus]	Počet ks (m)	Cena celkem [Kč]
Zásuvka dvojnásobná se středovým ochranným kolíkem, perlově bílá	235700	204,00	65	13 260,00
Zásuvka schuko 50 x 50 16A 2P+PE 250V IP54	PKS51N	127,00	3	381,00
Zásuvka vest. 32A 3P+N+PE 380-415V IP44 50-60Hz	PKF32F435	271,00	4	1 084,00
2N základní jednotka Helios IP Verso s HD kamerou	9155101C	17 348,00	1	17 348,00
2N Indoor Touch	91378365WH	13 715,00	1	13 715,00
OEZ Jistič 3f 32A/B	41935	384,00	1	384,00
OEZ Jistič 3f 16A/B	41932	280,00	1	280,00
OEZ Jistič 1f 16A/B	41880	70,00	21	1 470,00
OEZ Jistič 1f 10A/B	41878	72,00	8	576,00
OEZ Jistič 1f 6A/C	41889	100,00	8	800,00
OEZ Proudový chránič 3f 300mA, 30A	42396	856,00	1	856,00
OEZ Proudový chránič 3f 30mA, 25A	42395	831,00	1	831,00
OEZ Proudový chránič 1f 30mA, 16A	38315	1 069,00	1	1 069,00
OEZ Proudový chránič 1f 30mA, 10A	38314	1 222,00	1	1 222,00
OEZ Proudový chránič 1f 30mA, 6A	38320	1 069,00	1	1 069,00
OEZ SVBC-12,5-3N-MZS	40622	6 517,00	1	6 517,00
Kabel CYKY-J 3x1,5		12,22	250	3 055,00
Kabel CYKY-J 3x2,5		19,90	250	4 975,00
Kabel CYKY-J 5x1,5		20,09	100	2 009,00
Kabel CYKY-J 5x2,5		32,73	50	1 636,5
Ostatní drobný elektroinstalační materiál				
CENA CELKEM				**313 981,50**

Tabulka 3.8: Výkaz výměr- silnoproudé instalace

3.9.2 PZTS

Název	Katalog. číslo	Cena [Kč/kus]	Počet ks (m)	Cena celkem [Kč]
Ústředna GD96 v kitu s 2x koncentrátorem G8P	GALAXYGD-96 KITG8P	16 385,00	1	16 385,00
Koncentrátor v plastovém krytu pro 8 zón a 4 PGM výstupy	G8P	3 466,00	2	6 932,00
Klávesnice s plnohodnotným barevným VGA dotykovým LCD displejem	CP041	8 135,00	1	8 135,00
LCD klávesnice pro ústředny Galaxy Flex a Dimension	MK8	3 694,00	2	7 388,00
MG kontakt čtyřdrátový polarizovaný s pracovní mezerou 22mm	MAS303	298,00	17	5 066,00
PIR detektor s dosahem 16m, EOL resistory, pohled pod sebe a PLUG-IN konstrukce, Honeywell	IS3016	556,00	15	8 340,00
Detektor tříštění skla s dosahem až 7,6m i pro skla s fóliemi, Honeywell	FG1625TAS	950,00	1	950,00
Optický detektor kouře	SS2351	1 590,00	7	11 130,00
Detektor CO	NB-930-DR	1 528,00	2	4 584,00
Nezálohovaná plastová vnitřní siréna 111dB/1m	SB4	314,00	2	628,00
Ostatní drobný elektroinstalační materiál				
CENA CELKEM				**68 010,00 Kč**

Tabulka 3.9: Výkaz výměr PZTS

3.9.3 SKS

Název	**Katalog. číslo**	**Cena** [Kč/kus]	**Počet ks** (m)	**Cena celkem** [Kč]
Merten – zásuvka datová 2xRJ45 - Cat.6 UTP	MTN4576-0002	666,00	8	5 328,00
Keystone RJ45 Cat.6 UTP		44,12	16	705,92
Patch panel 24 portů UTP 1U, CAT6 s vyvazovací lištou		310,00	1	310,00
UTP Cat.6		10,30	150	1 540,00
UTP Cat.6 Outdoor		991,00	100	991,00
J-Y(ST)Y 4x2x0,8		19,41	50	970,50
TCEPKFLE 3x4x0,8		49,04	50	2452
Ubiquiti UniFi UAP-AC-LR		3 129,00	1	3 129,00
Ostatní drobný elektroinstalační materiál				
CENA CELKEM				**15 426,42 Kč**

Tabulka 3.10: Výkaz výměr SKS

3.9.4 STA

Název	Katalog. číslo	Cena [Kč/kus]	Počet ks	Cena celkem [Kč]
Mechanismus zásuvky TV, jeden konektor	MTN298600	341,00	1	341,00
Anténa Televes DAT HD BOSS 790 LTE	ANSTELEVE790	1 339,00	1	1 339,00
LNB konvertor Golden Media GM-204MS	KOGOLDQTPL	299,00	1	299,00
Multipřepínač EMP Centauri 1 družice + TV, 8 výstupů	COCEMS58PIU	1 999,00	1	1 999,00
Parabola 85-AIFUBA, šedá	PA85FUALGREY	1 869,00	1	1 869,00
Anténa Alcad FM-102	ALFM102	350,00	1	350,00
Anténní slučovač FM/DAB+UHF konektory F	EMSLVTF	140,00	1	140,00
Koaxiální kabel Televes 2126-AL 6,9 mm	KASTEL2126	8,10	200	1 620,00
Vodotěsný lisovací konektor F-56-CX3 5,1 (7 mm)	KNFLISCA51	13,00	14	182,00
Ostatní drobný elektroinstalační materiál				
CENA CELKEM				**8 139,00 Kč**

Tabulka 3.11: Výkaz výměr STA

Kapitola 4

Závěr

Cílem této práce bylo navrhnout elektroinstalaci pro novostavbu rodinného domu. V první části, teoretické, jsem vysvětlila fungování a principy systémů, použité v praktické části práce. V druhé části jsem navrhla inteligentní elektroinstalaci (standardizovaný systém KNX), strukturovanou kabeláž, společnou televizní anténu a zabezpečovací systém pro RD. Popsala jsem fungování jednotlivých částí systémů, vypracovala jsem výkresovou dokumentaci a napsala technickou zprávu.

Literatura

[1] ABB. *Materiály ze základního školení KNX.* 2014

[2] Schneider Electric. *Návod k použití: HomeLYnk řídící jednotka.* 2016.

[3] Schneider Electric. *Inteligentní elektroinstalace pro moderní a šetrné budovy: Systémy řízení budov, Katalog KNX.* 2016.

[4] MICHALEC, Libor. *Topologie KNX. Vývoj.hw.cz [online].* 2013 [cit. 2017-03-16]. Dostupné z: $http://vyvoj.hw.cz/energetika-a-smart-grids/topologie-knx.html$

[5] ABB. *Návod k montáži a užití Liniová spojka ABB i-bus ® KNX LK/S 4.2. Dostupné také z:* $http://www117.abb.com/catalog.asp?thema=6123\&category=2744$

[6] ŠEJNOHA, Jiří. *Přehled vlastností vybraných detektorů systémů PZTS [online]. In: . [cit. 2017-05-15]. Dostupné z:* $http://www.ijs-security.cz/text/101PVVD.pdf$

[7] HONZÍK, Petr. *Jak funguje kouřový požární hlásič [online]. 2015 [cit. 2017-05-15]. Dostupné z:* $https://www.zabezpecovaci-zarizeni.cz/bezpecnost-majetku/pozarni-bezpecnost-pozrni-hlasice/jak-funguje-kourovy-pozarni-hlasic-\%5Bb062\%5D$

[8] KŘEČEK, Stanislav. *Příručka zabezpečovací techniky. Vyd. 2. S.l.: Cricetus, 2003. ISBN 80-902938-2-4.*

[9] ANTECH SPOL. S R.O. *MODERNÍ SPOLEČNÁ TELEVIZNÍ ANTÉNA [online]. [cit. 2017-05-15]. Dostupné z:* $http://www.elektroservis-pisek.cz/dokumenty/letak_sta.pdf$

[10] ELEKTRONICKÉ ZABEZPEČOVACÍ SYSTÉMY SOŠE A SOU. *Ústředny [online]. [cit. 2017-05-15]. Dostupné z:* $http://ebs.wz.cz/ustredny.html$

[11] *ČSN CLC/TS 50131-7 - Poplachové systémy - Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy - Část 7: Pokyny pro aplikace. 2011.*

[12] VARIANT PLUS, SPOL. S R.O. *Technické normy [online]. [cit. 2017-05-15]. Dostupné z: https : //www.variant.cz/dokumenty/podpora/technicke − normy/*

[13] VARIANT PLUS, SPOL. S R.O. *Příručka SKS - metalická kabeláž [online]. [cit. 2017-05-15]. Dostupné z: https : //www.variant.cz/soubory − ve − skladu/Karty/Spol_Zarazene/01 − MANU%C3%81LY%20CS/SKS%20prirucka%20 − %20man − a4.pdf*

[14] ČEZ DISTRIBUCE, A. S. *PŘIPOJOVACÍ PODMÍNKY NN: pro osazení měřicích zařízení v odběrných místech napojených z distribuční sítě nízkého napětí [online]. [cit. 2017-05-15]. Dostupné z: http : //www.cezdistribuce.cz/edee/content/file − other/distribuce/technicke − informace/pripoj_podminky/cezdistribuce_pripojovacipodminkynn_20150601_web2.pdf*

[15] KUNC, Josef. *Normy důležité pro systémovou instalaci KNX [online]. 2016 [cit. 2017-05-15]. Dostupné z: https : //www.elektrikarprofi.cz/33/normy − dulezite − pro − systemovou − instalaci − knx − uniqueidmRRWSbk196FNf8 − jVUh4Ekys0aqbgDO3VmO8KACxh8k/*

[16] GARLÍK, Bohumír. *Inteligentní budovy. Praha: BEN - technická literatura, 2012. ISBN 978-80-7300-440-8.*

[17] WANG, Shengwei. *Intelligent buildings and building automation. New York: Spon Press, c2010. ISBN 978-0-415-47570-9.*

[18] MERZ, Hermann, Thomas HANSEMANN a Christof HÜBNER. *Automatizované systémy budov: sdělovací systémy KNX/EIB, LON a BACnet. Praha: Grada, 2008. Stavitel. ISBN 978-80-247-2367-9.*

[19] ABB S.R.O. *ABB i-bus® KNX: Příručka pro elektroinstalatéry [online]. [cit. 2017-05-15]. Dostupné z:https : //library.e.abb.com/public/87b165ae33986c9bc125773d0045f001/elektronicky_prospekt_12.pdf*

[20] KRAHULÍK, Lukáš. *Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy a návrh jejich funkčnosti. Zlín, 2012. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Vedoucí práce Doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.*

[21] KUNC, Josef. *Inteligentní instalace v budovách. Elektro. 2011, 2/2011*

[22] *Proudový chránič [online]. 2016 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z:https : //cs.wikipedia.org/wiki/Proudov%C3%BD_chr%C3%A1ni%C4%8D*

[23] *Přepěťová ochrana [online]. 2017 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z:https : //cs.wikipedia.org/wiki/P%C5%99ep%C4%9B%C5%A5ov%C3%A1_ochrana*

[24] BERKA, Štěpán. Elektrická schémata a zapojení: Základní obvody a prvky [online]. BEN, 2010 [cit. 2017-05-16]. ISBN 978-80-7300-455-2.

[25] *Lua [online]. 2017 [cit. 2017-05-16]. Dostupné z:https : //cs.wikipedia.org/wik*

[26] *Vyhláška č. 23/2008 Sb.: Vyhláška o technických podmínkách požární ochrany staveb. In: . 2008.*

[27] *SCHNEIDER ELECTRIC CZ,S.R.O. [online]. [cit. 2017-05-16]. Dostupné z:http : //knx.schneider − electric.cz/home/*

Přílohy

5.1 Technická zpráva

5.2 Situace

5.3 Silnoproudé rozvody - půdorys 1.NP

5.4 Silnoproudé rozvody - půdorys 2.NP

5.5 Rozvaděč

5.6 Slaboproudé rozvody- půdorys 1.NP

5.7 Slaboproudé rozvody- půdorys 1.NP

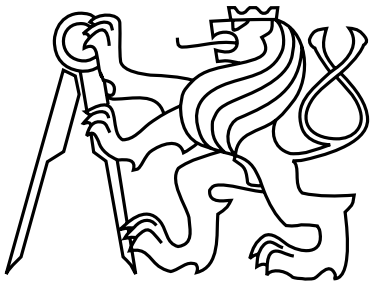
5.8 Blokové schéma SKS a STA

5.9 Poplašný, zabezpečovací a tísňový systém- půdorys 1.NP

5.10 Poplašný, zabezpečovací a tísňový systém- půdorys 2.NP

5.11 Blokové schéma PZTS

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta stavební
Katedra Technických zařízení budov



Technická zpráva

Novostavba rodinného domu, Říčany, Praha- východ

Bc. Lucie Martincová

Vedoucí práce: doc. Ing. Bohumír Garlík, CSc.

Stupeň dokumentace: Dokumentace pro stavební povolení

Profese: Silnoproud, slaboproud

16. května 2017

Obsah

1 Průvodní zpráva **4**

1.1 Identifikace stavby . . . 4

1.2 Základní stavební údaje . . . 4

1.3 Výchozí podklady . . . 4

2 Technická zpráva **7**

2.1 Inteligentní elektroinstalace KNX . . . 7

2.1.1 Všeobecně . . . 7

2.1.2 Technické řešení . . . 7

2.1.2.1 Akční členy . . . 7

2.1.2.2 Spínací prvky . . . 8

2.1.2.3 Vizualizace . . . 8

2.1.2.4 Napájení a zálohování systému . . . 8

2.1.2.5 Kabelové trasy . . . 8

2.2 Poplachový, zabezpečovací a tísňový systém (PZTS) . . . 8

2.2.1 Popis systému . . . 8

2.2.2 Ústředna PZTS . . . 9

2.2.3 Prostorová a plášťová ochrana . . . 9

2.2.4 Instalace v objektu . . . 9

2.2.4.1 Rozdělení na podsystémy . . . 9

2.2.5 Přenos poplachu na pult centrální ochrany . . . 9

2.2.6 Napájení . . . 10

2.2.7 Zálohování systému . . . 10

2.2.8 Kabelové rozvody . . . 10

2.3 Strukturovaná kabeláž (SKS) . . . 10

2.3.1 Všeobecně . . . 11

2.3.2 Technické řešení . . . 11

2.3.3 Napájení a zálohování systému . . . 11

2.3.4 Kabelové trasy 11
2.4 Společná televizní anténa (STA) 11
2.4.1 Napájení 12
2.4.2 Kabelové rozvody 12
2.5 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci 12
2.6 Protipožární zabezpečení 12
2.7 Požadavky na montáž 12

3 Závěr **13**

Průvodní zpráva

1.1 Identifikace stavby

Tato dokumentace řeší zabezpečovací systém v novostavbě rodinného domu v Říčanech u Prahy.

1.2 Základní stavební údaje

Jedná se o novostavbu dvoupodlažní budovy určenou k celoročnímu obývání osobami. Konstrukce stavby je tvořena prefabrikovanými betonovými panely s výztuží tvořenou ocelovými pruty. Stavba je obdélníková a na jihozápadní straně je k domu přidána čtvercová dvojgaráž, taktéž s konstrukcí z prefabrikovaných betonových panelů. Objekt je zastřešen sedlovou střechou.

Technická data budovy:

Objekt:	Novostavba rodinného domu
Účel stavby:	Stavba pro bydlení
Počet podlaží:	2
Zastavěná plocha:	96 m^2 dům + 38,5 m^2 garáž
Nejvyšší bod stavby:	+6,435 m

Tabulka 1.1: Základní stavební údaje

1.3 Výchozí podklady

- Stavební podklady s dispozičním řešení
- Projekční podklady k zařízení PZTS

- ČSN 33 2000-3 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení
- ČSN 33 2000-4–41 ed. 2 – Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN EN 50 173-1 Požadavky na kabelážní systémy
- ČSN EN 50 174-1 Specifikace a zabezpečení kvality kabelových rozvodů
- ČSN EN řady 50 174-2 – Plánování instalace a postupy instalace v budovách pro kabelové rozvody ochrany staveb
- normy řady ČSN EN 54
- ČSN 34 2300 - Předpisy pro vnitřní rozvody sdělovacích vedení
- ČSN EN 50131–1-ed.2: 2007/Z1 - Poplachové systémy – Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy – Část 1: Systémové požadavky.
- ČSN EN 50131-2-2 - Poplachové systémy – Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy – Část 2–2: Detektory narušení – Pasivní infračervené detektory.
- ČSN EN 50131-3 - Poplachové systémy – Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy – Část 3: Ústředny.
- ČSN EN 50131-4 - Poplachové systémy – Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy – Část 4: Výstražná zařízení.
- Zákon č. 50/1978 Sb. – O odborné způsobilosti v elektrotechnice, ve znění platných předpisů
- Zákon 40/1964 Sb. – Občanský zákoník
- Vyhláška 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- Vyhláška 73/2010 Sb., o stanovení vyhrazených elektrických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti (vyhláška o vyhrazených elektrických zařízeních)
- Vyhláška 268/2011 Sb. Ministerstva Vnitra, o technických podmínkách požární ochrany staveb
- Vyhláška č. 62/2013 Sb, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb. Ministerstva pro místní rozvoj, o dokumentaci staveb

- ČSN EN 50090-2-1:1997 Elektronické systémy pro byty a budovy (HBES) Část 2-1: Přehled systému – Stavba
- ČSN EN 50090-2-2:1999 Elektronické systémy pro byty a budovy (HBES) Část 2-2: Přehled systému – Všeobecné technické požadavky
- ČSN EN 50090-2-2 Změna A1:2002 Elektronické systémy pro byty a budovy (HBES) Část 2-2: Přehled systému – Všeobecné technické požadavky
- ČSN EN 50090-2-2 Změna A2:2007 Elektronické systémy pro byty a budovy (HBES) Část 2-2: Přehled systému – Všeobecné technické požadavky
- ČSN EN 50090-4-1:2004 Elektronické systémy pro byty a budovy (HBES) Část 4-1: Vrstvy nezávislé na médiích – Aplikační vrstva pro HBES třída 1
- ČSN EN 50090-5-2:2004 Elektronické systémy pro byty a budovy (HBES) Část 5-2: Média a vrstvy závislé na médiích – Síť založená na HBES třída 1, kroucený pár
- ČSN EN 50090-7-1:2004 Elektronické systémy pro byty a budovy (HBES) Část 7-1: Management systému – Postupy managementu
- ČSN EN 60670-1: Krabice a kryty elektrických přístrojů pro domovní a podobné pevné elektrické instalace
- ČSN EN 60670-24: Krabice a kryty elektrických přístrojů pro domovní a podobné pevné elektrické instalace Část 24: Zvláštní požadavky na kryty ochranných přístrojů a podobných výkonových rozvodných zařízení
- Konzultace s uživatelem
- Konzultace s ostatními kooperátory

Technická zpráva

2.1 Inteligentní elektroinstalace KNX

Projekt dále řeší instalaci inteligentní elektroinstalace KNX. Instalace je navržena dle požadavků uživatele. V pracovně v 1.NP je instalován hlavní rozvaděč, ve kterém budou umístěny jistící prvky a většina akčních členů systému.

2.1.1 Všeobecně

Realizace instalace musí být v souladu s příslušnými normami týkajících se elektroinstalací v bytech a budovách a normami týkajících se bytových/ domovních rozvodnic.

2.1.2 Technické řešení

V rámci instalace dojde k montáži rozvaděče, umístěného v pracovně v 1.NP. Sběrnice systému KNX bude tažena kabely YCYM 2x2x0,8. Vedení kabelů a rozmístění prvků je patrné z projektové dokumentace. Kabeláž je vedena ve stěnách a stropech.

2.1.2.1 Akční členy

Akční členy jsou, s výjimkou členu určeného pro ovládání vytápění, umístěny v rozvaděči v 1.NP. Akční člen pro vytápění je umístěn na rozdělovač společně s hlavicemi na regulaci topení. Pro spínání svítidel, některých zásuvek, ovládání žaluzií a větráků v koupelnách bude použit akční člen Schneider žaluziový/spínací akční člen REG-K/12x/24x/10. Pro stmívaná svítidla bude použit převodník KNX na sběrnici DALI - Schneider KNX DALI gateway REG-K/1/16(64)/64/IP1 a na sběrnici DALI dále připojeny jednotlivé předřadníky svítidel. Pro připojení systému k počítači a vytvoření vizualizace je použit prvek Schneider HomeLYnk.

2.1.2.2 Spínací prvky

Pro ovládání systému budou po objektu rozmístěny tlačítkové spínače o různých počtech tlačítek, připojené na sběrnici KNX. Tlačítka, které se nacházejí v obytných místnostech navíc obsahují termostat, který lze přes tlačítka ovládat. V některých místnostech (viz. Projektová dokumentace) je pro rozsvícení světla použito PIR čidlo, které je- stejně jako tlačítkové spínače- připojeno na sběrnici.

2.1.2.3 Vizualizace

Pro možnost ovládání systému přes počítač, tablet nebo chytrý telefon bude vytvořena vizualizace přes prvek Schneider HomeLYnk.

2.1.2.4 Napájení a zálohování systému

Provozní napětí	TN-C-S, 1+N+PE (3+N+PE), 230V/50Hz (400v/50Hz)
Počátek rozvodu nn	rozvaděč nn
Konec rozvodu nn	dle jednotlivých prvků, viz. projektová dokumentace

Tabulka 2.1: Napájení a zálohování systému

2.1.2.5 Kabelové trasy

Pro sběrnici KNX bude použit kabel YCYM 2x2x0,8. Pro svítidla kabel CYKY 3x1,5, zásuvky CYKY 3x2,5. Kabely jsou vedeny ve stěnách a stropě.

2.2 Poplachový, zabezpečovací a tísňový systém (PZTS)

2.2.1 Popis systému

Systém PZTS slouží zejména k detekci neoprávněného vstupu (vniknutí) do střežených prostor, případně k detekci neoprávněné manipulace s vybranými předměty nebo k signalizaci tísně ohrožených osob. Stupeň zabezpečení nebyl investorem požadován. Celý systém odpovídá požadavkům na 2. stupeň zabezpečení dle ČSN EN 50131–6-ed. 2.

2.2.2 Ústředna PZTS

Jádrem systému je ústředna Galaxy GD96 britského výrobce Honeywell. Ústředna disponuje dvěma linkami, umožňující připojení až 96 detektorů. Na základní desce ústředny je integrovaný telefonní komunikátor. K ústředně jsou přes datovou linku připojeny vstupně výstupní expandér G8 (RIO) a klávesnice. Ústředna je umístěna v pracovně v 1.NP. Ústředna je vybavena vlastním zdrojem a přídavným zdrojem osazeným bateriemi, které zajišťují zálohování systému.

2.2.3 Prostorová a plášťová ochrana

Prostorová detekce pohybu je zajištěna infrapasivními detektory PIR. Obvodová okna, dveře a vrata do garáže, u kterých existuje potenciální riziko napadnutí ze strany nepovolané osoby, jsou chráněny magnetickými kontakty, umístěnými na rámech těchto ploch.

2.2.4 Instalace v objektu

Do ústředny budou připojeny prostorové a magnetické detektory, detektory požáru, detektory CO a otřesové detektory. Pozice jednotlivých detektorů je patrná z přiložené výkresové dokumentace. Na obvodových oknech jsou umístěny závrtné magnety, na vratech magnety v těžkém provedení. Ovládání systému je pomocí tří klávesnic, umístěných u vstupu do objektu, u vstupu do garáže a nad schodištěm ve 2.NP.

2.2.4.1 Rozdělení na podsystémy

Instalace v tomto objektu bude softwarově rozdělena na tři podsystémy:

- A1 – 1.NP
- A2 – 2.NP
- A3 – garáž

2.2.5 Přenos poplachu na pult centrální ochrany

O napadení objektu a přenosu poplachové zprávy na pult centrální ochrany a také na vybrané telefonní číslo bude realizováno pomocí systémového GSM komunikátoru, který bude umístěn v blízkosti ústředny. Před jeho definitivním umístěním je nutné provést měření síly signálu.

2.2.6 Napájení

Provozní napětí:	TN-C-S, 1+N+PE, 230V/50Hz a 12V DC
Počátek rozvodu nn:	rozvaděč nn
Konec rozvodu nn:	napájecí zdroje PZTS
Počátek rozvodu SLB:	napájecí zdroje PZTS
Konec rozvodu SLB:	koncové prvky systému (detektory, koncentrátory)
Ochrana před nebezpečným dotykem:	automatickým odpojením od zdroje a malým napětím PELV
Prostředí v zabezpečovaných prostorech dle ČSN EN 50 131-1:	Třída I- "Prostředí vnitřní"

2.2.7 Zálohování systému

Ústředna disponuje vlastním napájecím zdrojem, poskytujícím potřebné napájení pro svoji spotřebu, detektory připojené přímo do ní, expandéry 102, 103 a pro klávesnice KL1 a KL2. Ústředna bude vybavena záložním akumulátorem s kapacitou 12V/17Ah Po objektu bude dále umístěn pomocný napájecí zdroj 230V/12dc 3A osazený bezúdržbový akumulátorem 12V/38Ah, zálohující expandéry 104 a 105 v případě výpadku napájení 230V. Dle ČSN EN 50131–6-ed. 2 je pro stupeň zabezpečení 2 požadována doba zálohy minimálně po dobu 12 hodin.

2.2.8 Kabelové rozvody

Hlavní napájecí kabel:	CYKY-J 3x1,5
Datová sběrnice:	UTP Cat.7
Pomocné napájení 12V DC:	CYSY 2x0,75
Připojení aktivních detektorů (PIR):	SYKFY 3x2x0,5
Připojení ostatních detektorů (magnety):	SYKFY 2x2x0,5

Kabely budou vedeny na stropě, na stěně v instalačních lištách a trubkách.

2.3 Strukturovaná kabeláž (SKS)

Projekt dále řeší instalaci strukturované kabeláže v předmětných prostorách. Nově instalovaná síť je navržena dle požadavků uživatele. V technické místnosti bude instalován hlavní datový rozvaděč, do které budou napojeny metalickými kabely jednotlivé datové vývody na stěnách.

2.3.1 Všeobecně

Realizace rozvodů SKS musí být v souladu se standardy a pravidly pro navrhování a montáž univerzálních kabeláží systémů dle ISO/IEC 11801, ČSN EN ISO 9001, ČSN EN 50173- a ČSN EN 50174-, ANSI/EIA/TIA-568-A a draft ANSI/EIA/TIA -568-B. Dále musí být v souladu s požadavky vyplývajícími z PBŘ a souvisejících norem a předpisů, ČSN 34 2300, ČSN 33 2000-4-41ed.2, ČSN 33 2000-5-54, ČSN 33 2000-5-51ed.2 a norem souvisejících. Dále musí být dodrženy zásady o úpravě rozvodných skříní, označování svorkovnic, křižování a souběhu se silovým vedením dle ČSN 33 2000-5-52 a ČSN 33 0165.

2.3.2 Technické řešení

V rámci instalace dojde k instalaci nového datového racku umístěného v pracovně v 1.NP. Horizontální rozvody strukturované kabeláže budou provedeny hvězdicovou topologií s výchozím bodem datovém rozvaděči kabely FTP cat.7. Ukončení kabelů bude realizováno také keystony cat.7. Počet a rozmístění zásuvek je navrženo dle požadavku uživatele – viz projektová dokumentace.

2.3.3 Napájení a zálohování systému

Provozní napětí:	TN-C-S, 1+N+PE, 230V/50Hz a 12V DC
Počátek rozvodu nn:	rozvaděč nn
Konec rozvodu nn:	napájecí panely v datovém racku
Ochrana před nebezpečným dotykem:	automatickým odpojením od zdroje a malým napětím PELV

2.3.4 Kabelové trasy

V rámci realizace systému SKS budou vybudovány kabelové trasy. Pro rozvody bude použit následující kabel:

rozvody SKS	FTP Cat.7

Kabely budou vedeny na stopě nebo na stěně nebo v instalačních lištách nebo trubkách.

2.4 Společná televizní anténa (STA)

V všech obytných místnostech budou umístěny zásuvky STA. Na střeše objektu bude umístěn anténní stožár s TV anténou, jehož signály budou svedeny do zesilovače a rozdělovače

umístěným v technické místnosti, ze kterého budou vedeny kabely do anténních zásuvek umístěných v pokojích a místnostech.

2.4.1 Napájení

Provozní napětí:	TN-C-S, 1+N+PE, 230V/50Hz a 12V DC
Počátek rozvodu nn:	zásuvka pro TV
Konec rozvodu nn:	zesilovač
Počátek rozvodu SLB:	anténní zesilovač
Konec rozvodu SLB:	zásuvka STA
Ochrana před nebezpečným	automatickým odpojením od zdroje
dotykem:	a malým napětím PELV
Prostředí v zabezpečovaných	Třída I -“Prostředí vnitřní"
prostorech dle ČSN EN50 131-1:	Třída IV – „Prostředí venkovní všeobecné“

2.4.2 Kabelové rozvody

Propojení anténa - zesilovač TV:	koaxiální kabel

Kabely jsou vedeny na stěnách a stropech v instalačních lištách.

2.5 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Instalace výše uvedených bezpečnostních systémů nemá negativní vliv na bezpečnost a ochranu zdraví uživatelů. Montáž zařízení musí být prováděna v souladu s příslušnými předpisy a zákony týkajícími se výstavby, požární ochrany, bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

2.6 Protipožární zabezpečení

Instalace výše uvedených systému neklade žádné požadavky na změnu protipožárních opatření v objektech.

2.7 Požadavky na montáž

Montáž zařízení může provádět pouze montážní organizace výrobce nebo montážní organizace výrobcem poučena, která má pro tuto činnost prokazatelně proškolené pracovníky.

Závěr

Tato dokumentace je zpracována v souladu s vyhláškou č.499/2006 Sb. a se souvisejícími platnými technickými předpisy ČSN EN. Výrobky (zařízení), které jsou navrženy v projektové dokumentaci, musí vyhovovat zákonu č.22/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů (Zákon o technických požadavcích na výrobky) a prováděcím předpisům (nařízením vlády).