

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA PEDAGOGICKÁ
KATEDRA MATEMATIKY, FYZIKY A TECHNICKÉ VÝCHOVY

Inteligentní elektroinstalace v domácnosti
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Tomáš Ungr

Přírodovědná studia, obor Technická výchova se zaměřením na vzdělávání

Vedoucí práce: Mgr. Pavel Moc

Plzeň 2022

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně
s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 8. června 2022

.....
vlastnoruční podpis

Poděkování

Zde bych rád poděkoval hlavně svému vedoucímu práce Mgr. Pavlovi Mocovi za odborné vedení bakalářské práce, pomoci se zpracováním a jeho ochotu a čas, který mi věnoval. Dále bych chtěl poděkovat firmě Loxone, jež se specializuje na inteligentní elektroinstalaci a nabídla mi školení, podklady a jejich produkty, které mi při vypracování mé bakalářské byly nápomocny. V poslední řadě bych chtěl poděkovat mé manželce a rodině, kteří mne při celém mém studiu podporovali.

ZDE SE NACHÁZÍ ORIGINÁL ZADÁNÍ KVALIFIKAČNÍ PRÁCE.

OBSAH

Seznam zkratk	6
Úvod	7
1 Srovnání klasické a inteligentní elektroinstalace	8
1.1 Klasická elektroinstalace	8
1.1.1 Zásuvkové okruhy	8
1.1.2 Světelné okruhy	9
1.1.3 Výhody a nevýhody klasické elektroinstalace	10
1.1.4 Elektrotechnické normy.....	10
1.2 Inteligentní elektroinstalace	12
1.2.1 Částečná inteligentní elektroinstalace.....	13
1.2.1.1 Osvětlení	13
1.2.1.2 Zásuvky.....	14
1.2.1.3 Ostatní smart zařízení	14
1.2.1.4 Výrobci smart zařízeních	15
1.2.2 Komplexní inteligentní elektroinstalace	16
1.2.2.1 ABB.....	16
1.2.2.2 NIKO	17
1.2.2.3 ELKO EP	18
1.2.2.4 Loxone.....	18
1.2.3 Výhody a nevýhody inteligentní elektroinstalace.....	19
1.2.4 Zhodnocení technologií na českém trhu	20
1.2.4.1 Proč Loxone?.....	21
2 Příklady programování systému LOXONE	24
2.1 Seznámení s vybranými komponenty Loxone	24
2.1.1 Demokufr	24
2.1.2 Miniserver.....	26
2.1.3 Tree Extension	27
2.1.4 Air Base Extension	27
2.1.5 RGBW Dimmer Tree	28
2.1.6 Senzor přítomnosti Tree	29
2.1.7 Touch Tree	30
2.2 Připojení demokufru k programu Loxone Config	31
2.2.1 Vytvoření nového projektu.....	32
2.3 Osvětlení	34
2.4 Tvorba barevných scén osvětlení	35
2.5 Automatické žaluzie	37
2.6 Inteligentní regulace pokojové teploty	38
Závěr	40
Resumé	41
Seznam literatury	42
Seznam obrázků, tabulek, grafů a diagramů	43

SEZNAM ZKRATEK

AC – zkratka pro střídavý proud

DC – zkratka pro stejnosměrný proud

LED – Light Emitting Diode = elektroluminiscenční dioda

PDA – Personal Digital Assistant = kapesní počítač

V – Volt = jednotka elektrického napětí

Wi-Fi – zkratka pro bezdrátovou komunikaci

ÚVOD

Cílem této bakalářské práce je zhodnocení technologií a firem, které se zabývají problematikou inteligentní elektroinstalace v domácnosti, podle vybraných kritérií. Dalším přínosem této práce bude ukázka programování a ovládání jednoho vybraného systému.

V první kapitole se blíže podíváme na podrobné srovnání elektroinstalací klasických a těch inteligentních. U obou typů instalací se zaměříme na způsoby zapojení a využití. V další části této kapitoly se podíváme na výhody a nevýhody jednotlivých instalací. Řekneme si nějaké informace ohledně výrobců, kteří fungují na českém trhu a zabývají se touto problematikou. Výstupem první kapitoly bude vyhodnocení našeho cíle, který je zaměřen na zhodnocení technologií a firem. Následně bude v práci uveden komentář, proč byl daný zástupce zvolen za vítěze v této kategorii.

Ve druhé kapitole této práce se zaměříme na bližší seznámení s vybraným výrobcem inteligentní elektroinstalace. Řekneme si něco o komponentech, které nabízí a k čemu slouží. Poté se zaměříme na samotné ukázky programování. Naučíme se, jak připojit systém k počítači, jak se pohybovat v jeho prostředí a také jak vytvářet vybrané úkony.

1 SROVNÁNÍ KLASICKÉ A INTELIGENTNÍ ELEKTROINSTALACE

V první části práce bychom se zaměřili na podrobnější srovnání klasické a inteligentní elektroinstalace. Tím jsou myšleny jednotlivé funkce, možnosti, a hlavně výhody či nevýhody těchto dvou variant instalací. Dále si uvedeme vyhlášky a normy, které je potřeba znát v tomto oboru. U inteligentní elektroinstalace se blíže podíváme na možnosti, jak docílit této varianty a v neposlední řadě uvedeme významné výrobce a jejich srovnání.

1.1 KLASICKÁ ELEKTROINSTALACE

Klasická elektroinstalace v budovách je tvořena dvěma základními okruhy, a to okruhem světelným a zásuvkovým. Tyto okruhy jsou napájeny pouze silovými kabely, které mohou být uloženy ve zdi, podlaze, či v různých žlebech a lištách namontovaných na stěně (Kunc, 2010, s. 15). Samotné ovládání okruhů není nikterak složité, v podstatě se setkáme pouze se dvěma stavy. Stav zapnuto, kdy obvodem prochází elektrický proud a napájí náš spotřebič, či stavem vypnuto, kdy proud obvodem neprochází.

Pokud bychom potřebovali, aby spotřebič nějak komunikoval s elektroinstalací, tak je potřeba použít nové kabelové vedení, které by tuto informaci přeneslo. Abychom si to vysvětlili na nějakém příkladu, tak můžeme například na principu vytápění elektrickým kotlem. U vytápění místnosti, či celé budovy, je potřeba, aby vytápěcí zařízení zjišťovalo teplotu v daném místě. Toto provedení se řeší například termostatem. Termostat je regulátor, který neustále porovnává skutečnou a požadovanou hodnotu. V našem případě teplotu. Pokud se skutečná teplota místnosti od požadované liší, tak termostat dá pokyn kotli, aby zapnul či vypnul. Tuto problematiku nevyřešíme nijak jinak, než propojením termostatu a elektrického kotle pomocí vodiče. Ovšem, na trhu můžeme setkat s termostaty a vytápěcími zařízeními, které fungují na principu bezdrátové komunikace. V tomto případě bychom mohli polemizovat o tom, zda se jedná o klasické, či inteligentní řešení vytápění.

1.1.1 ZÁSUVKOVÉ OKRUHY

Když se podíváme na zásuvkové okruhy, tak ty jsou tvořeny především jištěním, elektrickým vedením (kabelovým svazkem) a následně zakončené zásuvkou, kde připojujeme spotřebič.

Typů zásuvek je na trhu velké množství. Pro představu můžeme zmínit zásuvky do klasické elektroinstalace, prašného a vlhké prostředí, zásuvky instalované do dřeva atd. Zásuvky můžeme dělit také podle napětí, a to na klasické jednofázové zásuvky 230 V, nebo třífázové

zásuvky 400 V. Samotný design zásuvek je také pestrý. Prodejci nabízejí různé škály barev a materiálu, ale i více rámečkové typy zásuvek.

1.1.2 SVĚTELNÉ OKRUHY

Světelné okruhy jsou tvořeny podobně, jako ty zásuvkové. Opět okruh začíná nějakým jištěním v rozvodné skříni. To tvoří v dnešní době především jističe, ale ve starších elektroinstalacích se můžeme setkat ještě se závitovými pojistkami.

Samotné zapojení vypadá tak, že od rozvodné skříně pokračuje světelný okruh nějakým svazkem vodičů. Ty bývají nejčastěji uloženy ve zdi, nebo připevněné na zdi pomocí žlabů a lišt. Na konci kabelového vedení je umístěn spotřebič. V tomto případě se jedná o nějaká světelná zařízení. Oproti zásuvkovému okruhu je světelný okruh doplněn o nějaký spínač. Do spínače se přivede vodič z rozvaděče a ze spínače pokračuje přímo do světla. Pokud řešíme ovládání světla tímto jednoduchým způsobem, tak se musíme spokojit pouze se dvěma stavy, a to vypnuto, nebo zapnuto. V praxi se můžeme setkat s tím, že potřebujeme jedno ovládat z více míst, například na schodišti. Když vstupujeme na schodiště, tak si chceme světlo rozsvítit a při opuštění schodiště opět zhasnout. Tato problematika se dá řešit dvěma střídavými spínači, kteří jsou mezi sebou navzájem propojené.

Druhů osvětlení a jejich samotných zapojení je mnoho. V domovní instalaci se setkáváme s mnoha typy spínačů, které dokážou pomocí vhodného zapojení ovládat světla tak, aby byl uživatel spokojený.

Ovšem klasická elektroinstalace u světelných okruhů nese i své nevýhody. Představme si klasickou místnost v bytě, či domě, kde máme společně obývací pokoj s kuchyní. Jelikož nároky uživatelů neustále rostou, tak se můžeme setkat v této místnosti s mnoha druhy osvětlení. Mezi dominantní osvětlení budeme považovat stropní světlo, které je jedno v obývacím pokoji a druhé v kuchyni. Dále můžeme mít podsvícenou kuchyň nejspíše LED páskem. V obývacím pokoji máme naopak osvětlení za televizí a další osvětlení, které tvoří stojací lampa. Pokud se zamyslíme nad tímto příkladem typové místnosti, tak dojdeme k závěru, že každý zdroj osvětlení potřebujeme ovládat zvlášť. To znamená, že každé světlo musí mít svůj vlastní okruh, kabelový svazek a spínač. V tomto případě dojde na to, že při vstupu do místnosti máme na stěně nainstalované spousty spínačů, abychom dokázali jednotlivé zdroje osvětlení ovládat. Toto řešení bývá často nepřehledné, neetické a co se financí týče, tak taky drahé. V inteligentní elektroinstalaci se setkáme s tím,

že všechny tyto okruhy můžeme ovládat pomocí jednoho spínače, nebo pomocí aplikace v chytrém zařízení. Na tuto problematiku navážeme v této práci níže.

1.1.3 VÝHODY A NEVÝHODY KLASICKÉ ELEKTROINSTALACE

Pokud se podíváme na hlavní výhodu klasické elektroinstalace, tak je to její cena. Samotná cena je právě jedním z primárních důvodů, proč zákazníci vybírají radši klasickou elektroinstalaci než tu inteligentní. Samozřejmě, že se cena odvíjí podle jednotlivých požadavků uživatele, ale pokud budeme chtít za elektroinstalaci utratit co nejméně peněz, tak je pro nás klasická varianta přijatelnější. Další výhodou je samotná instalace, která bývá jednoduchá a za posledních pár let se moc nezměnila. Tato výhoda navazuje na fakt, že klasickou elektroinstalaci svede každá firma, či elektrikář zabývající tímto tématem. Mezi další výhody patří její spolehlivost, dlouhá životnost a také, že je skoro bezúdržbová.

Mezi nevýhody klasické elektroinstalace můžeme zařadit mnoho aspektů. Mezi ty nejzásadnější patří ten, že ji těžko můžeme automatizovat. V určité míře dokážeme automatizaci zařídit. Například použitím různých relátek, čidel atd. Ovšem nikdy nebude klasická elektroinstalace pro uživatele tak komfortní, jako je právě ta inteligentní. Další nevýhodou tohoto typu instalace je velký zásah do budovy, ať už se jedná o drážky ve zdi kvůli vodičům, či například spínačům umístěných na zdi. Je velmi důležité si před samotnou elektroinstalací promyslet, kde budou jednotlivé spotřebiče a spínače. Například pokud bychom se rozhodli, že chceme do stávající instalace přidat ještě jeden spínač, třeba na druhém konci místnosti, tak nás bude čekat zásah do zdiva a vytvoření nového elektrického vedení. Jednu z dalších nevýhod jsme si popsali již výše, a to neestetičnost seřazení spínačů u větších místností.

1.1.4 ELEKTROTECHNICKÉ NORMY

Elektrotechnické normy a vyhlášky je soubor pravidel a instrukcí, kterými se musí řídit každý pracovník, který se zabývá oborem elektrotechnickým. Výše jsme si uvedli, že klasickou elektroinstalaci svede každá firma, či elektrikář pracující v tomto oboru. Zde se dostáváme na skutečnost, že nestačí pouze zručnost a šikovnost pracovníka. Ale musí být také způsobilý k výkonu povolání, jak uvádějí elektrotechnické normy a vyhlášky.

Nejdůležitější vyhlášku, kterou musí každý elektrotechnik znát je vyhláška č. 50/1978 Sb. Ta nám udává ve svých paragrafech 3 až 11, jakou kvalifikaci musí mít specialista pro výkon činnosti.

Přesné vymezení této vyhlášky uvádí Český úřad bezpečnosti práce a Český báňský úřad (1978, s. 1): „*Vyhláška stanoví stupně odborné způsobilosti pracovníků, kteří se zabývají obsluhou elektrických zařízení nebo prací na nich, projektováním těchto zařízení, řízením činnosti nebo projektování elektrických zařízení v organizacích, které vyrábějí, montují, provozují nebo projektují elektrická zařízení, nebo provádějí na elektrických zařízeních činnost dodavatelským způsobem; dále stanoví podmínky pro získání kvalifikace a povinnosti organizací a pracovníků v souvislosti s kvalifikací.*“

Vyhláška stanovuje následující paragrafy.

- §3 Pracovníci seznámení
- §4 Pracovníci poučení
- §5 Pracovníci znalí
- §6 Pracovníci pro samostatnou činnost
- §7 Pracovníci pro řízení činnosti
- §8 Pracovníci pro řízení činnosti prováděné dodavatelským způsobem a pracovníci pro řízení provozu
- §9 Pracovníci pro provádění revizí
- §10 Pracovníci pro samotné projektování a pracovníci pro řízení projektování
- §11 Kvalifikace ve zvláštních případech

Ke získání jednotlivých paragrafů je potřeba splnit jejich podmínky. Podmínkami mohou být například školení, nejvyšší dosažené vzdělání, splnění zkoušky, či dokonce doba praxe v oboru elektrotechnickém. Díky těmto podmínkám může práci v oboru elektrotechnickém vykonávat osoba, která je opravdu kompetentní k této činnosti.

Když se podíváme na příklad srovnání klasické a inteligentní elektroinstalace. V klasické elektroinstalaci si zákazník sám toho moc neudělá, pokud nedisponuje splněním příslušného paragrafu. Tudíž i výměna spínače osvětlení by měla být prováděna profesionálem. U inteligentní elektroinstalace to nemusí být vždy podmínkou. Spínače v inteligentním systému často pracují s nízkým napětím a fungují bezdrátově. Tudíž zde může zákazník provádět změny sám, pokud byl s touto činností obeznámen.

Některé zásahy do klasické elektroinstalace ovšem může provádět i osoba bez elektrotechnické kvalifikace. To například upravuje norma ČSN 33 1310 ed.2, která popisuje bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace. Proto například výměna žárovky v osvětlení může být prováděna laickou osobou (Csirik, 2009).

Další důležitou normou, kterou musí znát každý pracovník v elektrotechnice je ČSN EN 60445 ed.5. Tato norma upravuje, jak se mají správně barevně, písemně a číslicově označovat vodiče a svorky. Dále také udává správné grafické značky (ČSN EN 60445 ed.5, 2020). Jednotlivé barvy a jejich použití si vyjmenujeme zde.

AC vodiče

- Černá – pro první fázi L1 (svorka U)
- Hnědá – pro druhou fázi L2 (svorka V)
- Šedá – pro třetí fázi L3 (Svorka W)
- Modrá – nulový vodič
- Zeleno-žlutá – PE, PEN vodič

DC vodiče

- Červená pro fázi L+ (svorka +)
- Bílá pro fázi L- (svorka -)

Díky této normě roste přehlednost a také bezpečnost elektroinstalace. Pokud se budeme řídit touto normou, tak jiný pracovník ihned rozpozná, o jaký druh vodiče či svorky se jedná.

1.2 INTELIGENTNÍ ELEKTROINSTALACE

S inteligentní elektroinstalací se můžeme v dnešní době setkat v průmyslových areálech, ale i častěji v rodinných domech či bytech. Příčinou toho, že se setkáváme s tímto tématem více, je především to, že rostou požadavky na komfort a ekonomické chování budov. Vznikají takzvaně různé chytré domy, které tento typ elektroinstalace využívají (Garlík, 2014, s. 2). Nejedná se pouze o světelné či zásuvkové okruhy, které známe z klasické elektroinstalace. Ta inteligentní se vyznačuje tím, že dokáže efektivně propojit celý dům. Ať se jedná o již zmiňované zásuvkové a světelné okruhy, ale například i pokročilejší funkce domu. Mezi ty pokročilejší funkce můžeme zařadit například zabezpečení domu, ovládání rolet a markýz, vytápění či dokonce nějaká forma audia. Úkolem chytré elektroinstalace je propojení všech těchto funkcí tak, aby pro uživatele bylo ovládání komfortní, jednoduché a bylo možno řídit některé úkony na dálku.

Tento názor týkající se rozšíření inteligentní elektroinstalace potvrzuje ve své knize i pan Smola (2011, s. 263): *„Z hlediska uživatelského komfortu a možnosti integrovaného ovládání jednotlivých systémů domu bude vzrůstat počet uživatelů inteligentní elektroinstalace. Zároveň se bude rozšiřovat s klesající cenou dostupnost systému i pro menší rodinné domy. Systém zahrnuje regulaci žaluzií, osvětlení, topení, ventilace,*

bazénu, sauny, zabezpečení stavby, ovládání žaluzií, ozvučení, závlahového systému. Umožňuje lokální i dálkový přístup pomocí telefonu, nebo internetového rozhraní, rovněž vizualizaci s možností vytvářet časové programy a scény.“

1.2.1 ČÁSTEČNÁ INTELIGENTNÍ ELEKTROINSTALACE

Jako částečnou inteligentní elektroinstalaci můžeme označit klasickou instalaci, která je doplněná o různá zařízení s chytrými funkcemi. Tato možnost slouží pro domácnosti, kde je instalovaná klasická elektroinstalace.

Pokud bychom se rozhodli, že chceme náš dům či byt komplexně upgradovat na chytrou variantu instalace, tak se neobejdeme bez stavebních zásahů do budovy. Dalším hlediskem je také fakt, že tento druh předělání je finančně nákladný. Výrobci jsou si vědomi těchto skutečností, proto se v dnešní době můžeme setkat častěji s takzvanými chytrým neboli smart zařízeními.

Tyto smart zařízení se instalují do již existující klasické instalace. V podstatě je to soubor spotřebičů, které dokážou mezi sebou komunikovat, mohou fungovat bezdrátově a také často je můžeme ovládat pomocí aplikace v telefonu, či pomocí internetového prostředí. Těchto zařízení najdeme na trhu spousty.

1.2.1.1 Osvětlení

U osvětlení jsou to nejčastěji chytré žárovky, které se montují místo těch klasických, tudíž mají patičky E27 nebo E14. Tento druh osvětlení se vyznačuje svojí nižší spotřebou než klasické žárovky s uhlíkovým vláknem. Některé z nich dokážou měnit i barvy, tudíž je možno si nastavit různé světelné scény. To nám pomáhá volit intenzitu, barvu, jas a teplotu světla podle toho jakou činnost děláme. Pokud budeme si chtít číst oblíbenou knížku, tak zvolíme jinou scénu než třeba u sledování televize. Další možností u osvětlení je změna spínačů, které se také vyrábí ve smart verzi. Ty se od klasických liší tím, že umí komunikovat bezdrátově nejčastěji pomocí technologie Wi-Fi. Tyto spínače jsou pak často doplněné o nějaké relátko, které sepne nebo rozepne obvod. Celkovou výhodou těchto smart zařízení je to, že je dokážeme ovládat i mimo domov. Často se stává, že při kvapném odchodu z domácnosti zapomene osvětlení vypnout. Díky této technologii dálkového ovládání dokážeme tento problém ihned a efektivně vyřešit. Dosáhneme tím i úspory energie, než aby osvětlení bylo zapnuto po celou dobu naší nepřítomnosti.

1.2.1.2 Zásuvky

Dalším poměrně častým smart zařízením jsou chytré zásuvky. Tento typ zásuvek se vyznačuje tím, že oproti těm klasickým, které slouží pouze k připojení spotřebiče k elektrickému napájení, jsou rozšířené o spoustu jiných funkcí. Na trhu se tak můžeme setkat s chytrými zásuvkami, které dokážou například měřit spotřebu elektrické energie. Díky této funkci dokážeme lépe měřit spotřebu energie v domácnosti a také předcházet poruchám spotřebiče. Pokud nám spotřebič začne odebírat více elektrické energie, než je uvedeno od výrobce, tak to může sloužit jako indikátor toho, že zařízení nemusí fungovat správně. Mezi další významnou funkcí smart zásuvek můžeme považovat časovač. Tato funkce patří mezi ty nejdůležitější a nejvyhledávanější. Často potřebujeme, aby spotřebič zapnul, nebo naopak vypnul v daný čas. Měření spotřeby energie a časovač vypnutí/zapnutí není jedinou smart funkcí, které zásuvky v dnešní době nabízejí. Na trhu se můžeme setkat se zásuvkami, které dokážou komunikovat prostřednictvím bezdrátové technologie Wi-Fi. Tento typ má výhodu takovou, že dokážeme kontrolovat a ovládat zařízení pomocí aplikace v telefonu, či ve webovém rozhraní. Zásuvky s technologií Wi-Fi jsou často doplněny o již zmiňované funkce časovače a měřiče spotřeby energie.

1.2.1.3 Ostatní smart zařízení

Možností, jak si rozšířit stávající elektroinstalaci o smart zařízení a tím dosáhnout aspoň trochu inteligentní elektroinstalace je mnoho.

Když se podíváme na zabezpečovací stránku domu, či bytu, tak nám trh nabízí různé systémy, které ochrání náš domov před nepovoleným vniknutím. Mezi ty nejzákladnější patří různé druhy kamer, které bývají často malých rozměrů. Jsou tak nenápadné a v temnu málo rozeznatelné. Tyto kamery jsou většinou vybaveny bezdrátovou technologií Wi-Fi. Díky této funkci můžeme pozorovat naši místnost na dálku, ukládat záznam do cloudu, či na jiné paměťové zařízení. Ty lepší kamery bývají obohaceny o funkce jako jsou detekce pohybu, či dokonce detekce zvuku. Pokud vstoupíme do takto zastřežené místnosti tak nám aplikace v telefonu pošle notifikaci, že se v našem objektu něco děje a sama začne záznam ukládat.

U zabezpečovací stránky místnosti ještě chvíli zůstaneme a podíváme se na jiné druhy zařízení. Mezi další zabezpečovací zařízení můžeme použít chytré zámky a kliky ke vchodovým dveřím. Oproti těm klasickým, které se vyznačují odemykáním a zamykáním pomocí klasického klíče. Jsou ty chytré doplněny ještě o nějaký jiný způsob, jak dveře odjistit. Například mohou být vybaveny NFC čtečkou. Ke čtečce přiblížíme vstupovou

kartu, čip, nebo dokonce i telefon, který má v sobě nahraný přístupový kód. NFC čtečka zaznamená, že se zařízení nachází blízko ní a dá povel k odjištění dveří. Dalším typem odjištění dveří bývá numerická klávesnice. Zde si navolíme několikamístný PIN kód, pomocí něhož dokážeme dveře odjistit. Více často se můžeme také setkat s technologií biometrickou. Ta má oproti ostatním tu výhodu, že ji neztratíme jako čip, nebo nezapomeneme jako PIN kód. Jednoduše naučíme chytrý zámek náš otisk prstu, kterým budeme dveře odemykat. Samozřejmě, že otisků se dá přidat několik, tudíž je tento typ zámku vhodný pro několika člennou rodinu, či dokonce pro celý bytový dům. Mohli bychom namítat, že pokud vypadne elektrický proud, tak se do místnosti nedostaneme. To ovšem není tak úplně pravda, protože i tyto smart zařízení bývají doplněny o ten klasický způsob otevírání, kterým je známý kovový klíč. Nebo ještě častěji bývají napájeny baterií. Nemusíme se tedy bát, že při výpadku elektrického napájení se do místnosti či budovy nedostaneme.

Jako další smart zařízení zmíníme různá čidla. Co se týká oken a balkonových dveří, tak se prodávají čidla, které nám dávají informaci o tom, zda jsou okna či balkonové dveře otevřené, nebo zavřené. Bývají vybaveny bezdrátovou technologií, takže se snadno připojí k telefonu. Často si pak v aplikaci můžeme nastavit, aby při odchodu nám aplikace poskytla informaci o stavu uzavření. Tímto způsobem si tak ověříme, že je místnost zastřežena. Naopak při násilném vniknutí skrz těmito vstupy nám čidlo zahlásí, že došlo k přerušení a může být někdo nepovolaný uvnitř. Mezi další čidla můžeme zařadit ty na únik vody. Často bývají doplněny o chytré uzávěry hlavního přívodu vody do budovy. Pokud by došlo k nějaké poruše v naší nepřítomnosti a někde by ucházela kapalina, tak čidlo dá pokyn uzávěru, který uzavře hlavní přívod vody do místnosti. Tento druh vybavení je vhodný, když opouštíme domov. Máme tak jistotu, že pokud vznikne porucha, tak nás ochrání před velkými finančními ztrátami, co se plýtvání vody týče, ale i před vytopením sousedů a zničením například nábytku a podlah. Samozřejmostí je možnost kontroly přes aplikaci například v mobilním telefonu.

1.2.1.4 Výrobci smart zařízení

Samotných chytrých zařízení do domácnosti je nepřeberné množství. V dnešní době dokážeme naši domácnost plně vybavit těmito zařízeními. Ať se jedná o již zmiňované osvětlení, zásuvky, zabezpečení, ovládání vytápění a spousty různých druhů čidel.

Výrobců, kteří se zabývají výrobou těchto smart zařízení je na trhu spousta. Mezi ty nejvýznamnější můžeme zařadit například Phillips se svojí sérií Hue, dále značku Xiaomi,

Hama, Tesla či dokonce prodejní síť IKEA. Pokud bychom měli zmínit některou nevýhodu těchto zařízení, tak je to jejich schopnost společné komunikace. Pokud budeme mít v našem domově více druhů chytrých zařízení, tak se setkáme s problematikou týkající se jejich aplikací. Každý výrobce má většinou svoji aplikaci, do které jdou přidat pouze jeho výrobky. V tuto chvíli nastává problém toho, že máme v našem zařízení spoustu aplikací od různých výrobců. Tím se dostáváme k tomu, že je to nepřehledné a neefektivní. Existují aplikace, které dokážou propojit výrobky od více výrobců. Tím je například Apple HomeKit, Tesla Smart, Google Home. V těchto aplikacích se setkáme hlavně s jednoduchým ovládáním. Pokud bychom chtěli naše zařízení měnit, či nějak podrobněji nastavovat, tak se bez originální aplikace od výrobce neobejdeme.

1.2.2 KOMPLEXNÍ INTELIGENTNÍ ELEKTROINSTALACE

V této části práce se podíváme na komplexní řešení inteligentní elektroinstalace. Komplexní elektroinstalace se od té částečné liší tím, že zde nepřizpůsobujeme původní elektroinstalaci, ale vytváříme novou. Ta je čistě založena na inteligentních aspektech. Toto řešení se nejčastěji využívá u novostaveb, kdy nás zásah do budovy týkající se elektroinstalace teprve čeká. Tento typ instalace je v poslední době hojně doporučován i architekty, protože dokáže snížit energetickou náročnost samotné budovy. Vznikají pak takzvané chytré domy, nebo také domy označované jako pasivní. Počet výrobců, kteří se zabývají výrobou a samotnou instalací této elektroinstalace neustále roste. Každou chvíli se objeví nový výrobce, který nabízí nové, lepší a komplexnější řešení. Níže se podíváme na srovnání těch největších firem, které se inteligentní elektroinstalací zabývají.

1.2.2.1 ABB

Mezi první firmou, kterou si zmíníme a zabývá se inteligentní elektroinstalací je firma ABB. Tuto firmu není potřeba dlouze představovat, protože při vyslovení jejího názvu si představíme společnost, která se zabývá komponenty pro elektroinstalaci. ABB je jedna z nejznámějších firem se kterou se můžeme v tomto oboru setkat.

ABB se zabývá inteligentní elektroinstalací od roku 2007, kdy vstoupila na trh s novým systémem nesoucí název Ego-n. Tento systém byl takovým předchůdcem inteligentní elektroinstalace, tak jak ji známe dnes. Dokázal provádět úkony typu spínání a stmívání osvětlení, ovládání žaluzií a vrat, možnost použití bezdrátových spínačů atd. Dokonce bylo možné ho dálkově ovládat pomocí kapesního počítače PDA, nebo chytré aplikace v tabletu či telefonu. Protože doba a technologie šly dopředu a systém Ego-n nedokázal držet s touto evolucí krok, tak byla jeho výroba ukončena a byl nahrazen dvěma novými systémy.

Jako první vznikl systém, který nese název ABB i-bus KNX. Tento systém dokáže ovládat všechny funkce budovy, které potřebujeme. Ať se jedná o osvětlení, klimatizace, topení, či stínící techniku. Všechny zařízení spolu komunikují pomocí sběrnice kabelu, který je instalován dohromady s klasickým elektrickým vedením. Systém ABB i-bus KNX je vhodným řešením pro budovy komerční a průmyslové (Abb.com, 2022). Tudíž je jeho instalace doporučena do větších objektů typu firem, obchodu a center. Ovšem je možné ho nainstalovat i do bytového objektu.

Druhým systémem je ABB-free@home. Tento systém je vhodný pro instalaci do domácnosti bytu, či domu. Splňuje téměř všechny funkce, které klient může požadovat od inteligentní elektroinstalace. Navíc tento systém umožňuje provést instalaci centralizovaným, nebo decentralizovaným způsobem. Rozdíl mezi těmito typy instalace je takový, že centralizovaný systém má všechny akční členy umístěny v domovním rozvaděči. Spínače a jednotlivé prvky v domácnosti fungují jako čidla, nebo senzory připojené po sběrnici systému k akčním členům. Pokud to zjednodušíme, tak když zmáčkne spínač na stěně, který je určen pro ovládání osvětlení. Spínač pošle signál akčnímu členu do rozvaděče a ten dá pokyn světlu, aby se rozsvítilo, či zhasnulo. Naopak decentralizovaný systém má všechny akční členy součástí senzorů a spínačů. Jediné, co je potřeba umístit do rozvaděče je samotný napájecí zdroj obvodu (Abb.com, 2022). Z tohoto krátkého popisu je možné vydedukovat, že centralizovaný systém bude vhodný pro novostavby, kde si můžeme dovolit zvolit vhodný rozvaděč, tak aby se veškeré akční členy do něj vešly. Decentralizovaný systém bude vhodný pro již zabudování rozvaděče s malým prostorem. Typicky menší bytové jednotky.

1.2.2.2 NIKO

Další firmou, která se zabývá inteligentní elektroinstalací je firma NIKO. Tato firma v roce 2000 spustila systém NIKOBUS, který byl na svoji dobu opravdovým unikátem. Tento systém byl též vybaven jednou datovou sběrnici v rozvaděči. Ta přijímala úkony od spínačů a senzorů a ovládala příslušné spotřebiče. Dokázal tak ovládat osvětlení, zabezpečení objektu, či vytápění a klimatizace. Systém NIKOBUS postihl podobný osud jako systém Ego-n od firmy ABB. Oficiální ukončení systému NIKOBUS mělo proběhnout koncem roku 2022. Bohužel kvůli špatné dostupnosti elektrotechnických součástí se firma Nico rozhodla ukončit systém dříve, a to již v roce 2021 (Mojeniko.cz, 2021). Jakožto ABB, tak i NIKO přišlo s novým a lepším systémem, který zažil upgrade ve formě modernějších součástí a technologií.

Roku 2011 odstartovala firma nový systém NIKO Home Control, který slouží dále pro inteligentní ovládání domácnosti. Tento systém se od ostatních systémů k ovládání inteligentních elektroinstalací moc neliší. Můžeme zde najít základní funkce, které byly již v NIKOBUS, ale také ty modernější. Mezi moderní funkce můžeme považovat například bezdrátovou komunikaci jednotlivých komponentů instalace a ovládání systému na dálku pomocí chytrého zařízení. Samotná společnost se snaží navázat spolupráci s ostatními výrobci elektronických zařízení tak, aby zákazníci mohli pomocí systému NIKO Home Control ovládat většinu svých spotřebičů v domácnosti. Mezi nejvýznamnější společnosti patří firma Daikin, která se specializuje na výrobu klimatizací, nebo firma Protherm. Ta se zabývá výrobou kotlů pro vytápění budov. Dokonce firma nabízí i speciální spínače, které jsou navrženy přímo pro osvětlení Philip Hue. Díky těmto spolupracím dokáže firma pro zákazníka zajistit bezpečné a pohodlné ovládání jeho spotřebičů (Mojeniko.cz, 2015).

1.2.2.3 ELKO EP

Předposlední firmou, která se zabývá inteligentní elektroinstalací byla vybrána česká firma ELKO EP. Tato firma přišla se systémem nesoucí název iNELS. Tento systém byl spuštěn roku 2007 a byl jedním z prvních systémů inteligentní elektroinstalace, který byl vyvíjen a vyráběn v České republice (inels.cz, 2021).

Firma nabízí řešení inteligentní elektroinstalace pro velkou škálu zákazníků. Ať se jedná o provedení v rodinných domech, restauracích, hotelech, či dokonce v průmyslových a nákupních areálech.

Funkcí, které systém iNELS nabízí je mnoho, ale většinou se dosti podobají funkcím u konkurenčních systémů. Tento fakt se netýká pouze firmy ELKO EP, ale i ostatních výrobců inteligentní elektroinstalace. Každý z výrobců se snaží, aby jejich systém plnil úkoly, které jsou pro uživatele nejběžnější. Ty jsme si už několikrát v této práci připomněli. V čem se jednotlivé firmy liší je způsob provedení instalace a design jednotlivých komponentů.

1.2.2.4 Loxone

Za firmu, která pro klienti poskytuje komplexní řešení inteligentní elektroinstalace, můžeme považovat Loxone. Firma nabízí centralizovaný systém, který dokáže ovládat téměř celý dům, či bytovou jednotku. Mezi ty základní funkce, jako je ovládání osvětlení a tvorbu světelných scén, systém nabízí i ty pokročilejší. Tam patří především zastřežení budovy neboli alarm, který slouží k zabezpečení objektu. Dále ovládání markýz, rolet, či žaluzií

takovým způsobem, aby došlo k energetické úspoře budovy. Ovládání vytápění, nebo dokonce ovládání audio zařízení v celém domu.

Firma Loxone svůj systém vytváří tak, aby byl celý dům propojen dohromady a bylo ho možné řídit na dálku. Víze propojení veškerých elektrotechnických zařízení v domu se nám zdá jako správná. Je důležité, aby jednotlivé komponenty dokázaly mezi sebou komunikovat a pracovat společně. Když se podíváme například na systém vytápění a chlazení budovy, tak je důležité, aby dokázal komunikovat se systémem stínění a naopak. Pokud jsme v místnosti, kam dopadá velká intenzita slunečního svitu, tak se nám začne místnost zahřívat. V tuto dobu není potřebné ihned zapínat klimatizování místnosti, ale například snažit se srazit teplotu níže pomocí stínění budovy. To samé můžeme použít i obráceně. Pokud budeme pociťovat v budově chlad, není potřeba dávat pokyn vytápění, ale můžeme zkusit teplotu kompenzovat vhodným natočením lamel stínění. Díky těmto funkcím můžeme dosáhnout značné energetické úspory. Na tomto příkladu propojení dvou odlišných systému jsme si ukázali, jak je důležité, aby celý dům či byt fungoval jako jeden velký propojený systém.

Se systémem Loxone se ještě setkáme v této bakalářské práci znovu, a to na dalších stránkách. Tam si popíšeme vybrané komponenty systému a podíváme se na problematiku programování vybraného systému.

1.2.3 VÝHODY A NEVÝHODY INTELIGENTNÍ ELEKTROINSTALACE

Prvně začneme výhodami inteligentní elektroinstalace, protože těch je dle našeho úsudku více než těch záporných. Hlavní výhodou tohoto typu instalace je samotná myšlenka propojení veškerých elektrotechnických systémů v domácnosti. Díky této možnosti se nám obsluha zařízení stává komfortnější. Většinu inteligentních elektroinstalací můžeme ovládat bezdrátově, a dokonce i spravovat budovu na dálku pomocí internetové technologie. To především oceníme v moment, když nejsme v budově, ale chceme si zkontrolovat, zda je vše v pořádku. Popřípadě můžeme na dálku dát povel systému, aby provedl nějaký úkon. Například zapnul vytápění, nebo zastínil budovu. Navíc možnost bezdrátového ovládání oceníme, když budeme, jakkoliv zdravotně indisponováni. Další významným pozitivem je fakt, že inteligentní elektroinstalace dokáže šetřit náklady na elektrickou energii, či náklady na vytápění. Zde můžeme elektrickou energii ušetřit pomocí stmívaných světel a úsporných spotřebičů. Náklady na vytápění zase dokážeme ušetřit vhodným propojením stínění domu a výtopného systému. Tento příklad byl již uveden v práci výše. Mezi další klady patří například možnost ovládání ovládacích obvodu pomocí nízkého

napětí. Obvody nejsou tak zatěžované a snižuje se zde riziko úrazu elektrickým napětím. Samotná instalace, například spínačů na stěnu, bývá elegantnější a často se spokojíme s menším počtem, než je to u klasické elektroinstalace. Rozšíření inteligentní elektroinstalace bývá často snadné bez větších zásahů do budovy. Kladných aspektů o inteligentní elektroinstalaci bychom našli mnoho. Výše byly popsány ty nejdůležitější a nejvíce uváděné.

Hlavním negativem, pro který zákazníci odpouštějí od inteligentní elektroinstalace je její výsledná cena. Ta se může často vyšplhat až na několika násobek oproti té klasické. Dalším negativem je konstrukce různých akčních členů této instalace. Ty bývají tvořeny především malými elektronickými součástkami, kde může dojít k jejich poruše. Samotná oprava může být poté dražší oproti klasické elektroinstalaci, kde se s elektronikou tak často nesetkáme. Jako negativum můžeme také brát fakt, že oproti klasické elektroinstalaci se zde nespokojíme s malou rozvodnou skříní. Většina akčních členů se umísťuje do rozvodné skříně k jisticím prvkům, tudíž můžeme vydedukovat, že rozvaděč bude potřeba větší. Jako další negativum můžeme považovat složitost programování systému. Jednoduché úkony by dokázal zvládnout skoro každý. Pokud budeme chtít naprogramovat nějaké složitější úkony, tak si myslíme, že to pro laika nebude vhodné. To ovšem můžeme tvrdit i u klasické elektroinstalace.

Můžeme říci, že inteligentní elektroinstalace nebude vhodná volba pro každého uživatele. Ať se výrobci snaží, aby ovládání bylo co nejjednodušší a nejpohodlnější, tak například pro starší lidi to může být komplikovanější. Navíc v budovách existují místnosti, kde by byla inteligentní elektroinstalace zbytečná, nebo nákladnější oproti té klasické. Například místnost, kde je pouze umístěné WC. Tam se často setkáme pouze se světlem, malým umyvadlem a odvětráváním. Jako další místnost můžeme uvést místnost pro uložení potravin. Zde se setkáme většinou pouze s osvětlením. Samotné rozhodnutí pak záleží na zákazníkovi, zda chce některé místnosti vynechat, či nikoliv.

1.2.4 ZHODNOCENÍ TECHNOLOGIÍ NA ČESKÉM TRHU

Zhodnocení technologií na českém trhu si názorně ukážeme na tabulce, která je umístěna pod tímto textem. Jelikož se v oboru elektrotechniky pohybují již řadu let, tak je mé zhodnocení subjektivní. Do vyhodnocení byly vybrány technologie od firem, které jsme si již zmínili v práci výše. a to firma ABB, NIKO, ELKO EP a Loxone. Zhodnocení jednotlivých kritérií bude uvedeno pomocí škály od 1 do 5. Kdy 1 bod je nejhorší hodnocení a 5 bodů nejlepší hodnocení.

Kritérium	ABB	NIKO	ELKO EP	Loxone
Složitost instalace	3	3	3	4
Cena	3	3	2	3
Programování	3	3	2	4
Podpora pro zákazníky	4	2	3	5
Bezdrátová komunikace	3	4	3	5
Aplikace	4	3	4	4
Připojení cizích komponentů	3	4	3	4
Celkové zhodnocení	3	3	2 až 3	4

Tabulka 1 – Zhodnocení technologií na českém trhu

Jak je z tabulky výše patrné, tak nejlépe splňuje daná kritéria firma Loxone. Odůvodnění, proč tomu tak je, si popíšeme v následující části této práce.

1.2.4.1 Proč Loxone?

Loxone je dle našeho subjektivního názoru firmou, která inteligentní elektroinstalaci vytváří opravdu dobře. Když se zaměříme na jednotlivá hodnotící kritéria, tak Loxone měla lepší, nebo minimálně stejné hodnocení jako konkurenční firmy.

Začneme složitostí instalace, která je u této vybrané firmy opravdu nízká. Jako u ostatních firem, tak samotné zapojování provádí proškolená firma. Když si bude chtít zákazník sám dodělat nějaký komponent do místnosti, například spínač nebo pohybové čidlo, tak je to možné a pro zákazníka zvládnutelné. Jak budeme popisovat v práci níže, tak systém Loxone disponuje technologií Air. Ta se vyznačuje tím, že do nového komponentu nevede žádné kabelové vedení, ale je napájeno baterií. Zákazník si tak může přidat například nový vypínač na stěnu a pouze určit funkci, kterou bude tento nový prvek vykonávat.

Dalším kritériem pro hodnocení byla vybraná samotná cena instalace. Když se pečlivěji podíváme do tabulky, tak zjistíme, že všichni výrobci mají podobné, nebo stejné hodnocení. Samotná cena se vždy odvíjí od toho, co vše si zákazník přeje. Jiná bude u instalace domu, nebo bytu. Také je důležité zmínit, že samotná cena by neměla být pro zákazníka rozhodující, ale především funkčnost a propojenost celého systému. Ale z praxe víme,

že cena je pro zákazníka rozhodující téměř vždy. Proto toto kritérium bylo vybráno pro srovnání.

Programování je dalším kritériem, které bylo vybráno pro hodnocení technologií na českém trhu. Když se podíváme na programování systému Loxone, tak první věc, která nás nadchne je kompletní český jazyk systému. To nám při programování značně ulehčí práci. Samotný program patří mezi ty jednoduché. Díky technologiím Air a Tree dokáže systém sám komponenty najít a navrhne jejich zapojení. Velkou výhodou je také funkce automatického programování, kterou program nabízí. Zde si navolíme místnosti, zařízení a jaké funkce chceme, aby zařízení vykonávaly. Po pár sekundách nám program sám navrhne funkční řešení. V programu si také můžeme odzkoušet samotnou funkčnost zapojení ještě předtím, než ho nahrajeme do miniserveru. Dalším aspektem, proč je programování Loxone hodnoceno skoro plným počtem bodů je jejich aplikace. V aplikaci neježe zákazník může ovládat svůj celý systém, ale může si ho i upravovat. Díky této možnosti nemusí zákazník ihned volat technika, když chce změnit některé vlastnosti systému.

Následujícím hodnotícím kritériem byla zvolena podpora pro zákazníky. Zde firma Loxone opravdu exceluje. Pro zákazníka je možnost spojit se s technikem na dálku prostřednictvím webové aplikace. Technik pak zkontroluje systém, opraví chyby, nebo upraví systém podle zákazníkovo přání. Díky technologiím Tree a Air bude mít technik přístup do celého systému inteligentní elektroinstalace. Tuto možnost jsme si mohli vyzkoušet i my, když jsme potřebovali pomoci s programováním systému. I kvůli této zkušenosti je zde uveden plný počet bodů.

V kategorii bezdrátové komunikace obdrželo Loxone nejvyšší počet bodů. Důvodem je možnost ovládání elektroinstalace na dálku, ale také jejich technologie Air a Tree. Díky technologii Air dokážeme ovládat systém zcela bezdrátově. Tudiž i samotná čidla, spínače a různá zařízení pracují bez kabelového vedení. Tímto způsobem si ušetříme stavební zásah do budovy.

Mobilní aplikace značky Loxone obdržela hodnocení podobné, jako u konkurenčních produktů. V aplikaci můžeme ovládat celý systém, ale i upravovat různá specifika. Tudiž nemusíme ihned volat technika, když chceme změnit například světelné scény. Samozřejmostí je, že aplikace funguje i mimo přímý dosah systémů. Tudiž můžeme naši budovu ovládat z dovolené, či z práce.

Posledním hodnotícím kritériem bylo vybráno připojeních cizích komponentů. Tím je na mysli, zda systém dokáže ovládat elektronická zařízení, které nejsou přímo vyrobeny výrobcem inteligentní elektroinstalace. Firma Loxone spolupracuje s mnoha výrobci vzduchotechniky, audia, vytápění, stínění, klimatizování, osvětlení atd. Proto si můžeme v jejich programu najít ovládací blok pro naše zařízení. Pokud zjistíme, že naše zařízení není možné přidat do systému, tak můžeme kontaktovat Loxone. Ti nám pak s přidáním zařízení pomohou a ovládací blok vytvoří, pokud to technologie zařízení dovolují.

I díky tomu, že jsme měli možnost si vyzkoušet práci s Loxone a účastnit se jejich školení udáváme číslo 4, jako výsledný počet bodů. Ovšem je potřeba zmínit, že toto hodnocení je pouze subjektivní. Každý zákazník a projekt je individuální, tudíž někomu jinému by mohla vyhovovat jiná firma z našeho porovnání.

2 PŘÍKLADY PROGRAMOVÁNÍ SYSTÉMU LOXONE

Jako názorná ukázka programování inteligentní elektroinstalace byl vybrán systém od firmy Loxone. Příklady byly vytvořeny pomocí programovacího systému Loxone Config a následně testovány v demokufu. Samotný kufr slouží jako školící verze systému. Je možné na něm demonstrovat některé úkony, které systém nabízí. Na příklady těchto úkonů se podíváme níže.

Úkolem těchto příkladů je seznámení a porozumění programování systému inteligentní elektroinstalace. Je velmi důležité, aby se tato problematika více zařadila do výuky základních a středních škol. U středních škol, které jsou zaměřené na techniku, či dokonce na elektrotechniku je to velmi podstatné. Můžeme se setkat s institucemi, kde se vyučuje pouze zapojení a teorie týkající se klasické elektroinstalací. Žáci, kteří pak následně vstoupí do pracovního života a zůstávají v elektrotechnickém oboru, nemají velké, nebo dokonce žádné zkušenosti s inteligentní elektroinstalací. Některé firmy, jako je například Loxone, nabízí školním institucím formu partnerství. Tato spolupráce spočívá v proškolení učitelů, kteří pak následně zařadí programování a zapojování systému do své výuky. Samotní žáci se pak mohou též přihlásit na školení a po složení zkoušek se stanou partnery firmy Loxone. V tomto vidíme velký potenciál, protože to může vést k lepšímu zařazení v pracovním životě.

2.1 SEZNÁMENÍ S VYBRANÝMI KOMPONENTY LOXONE

Jak již bylo v této práci výše zmíněno, tak pro naše příklady programování a vyzkoušení systému Loxone, byl vybrán jejich demokufr. Tento kufr je složen ze základních komponentů, se kterými se můžeme setkat v rozvodné skříni inteligentní elektroinstalace. Něž se pustíme do samotného připojení programu k PC a následné tvorbě úkolů, tak je důležité se s těmito komponenty náležitě seznámit.

2.1.1 DEMOKUFR

Na začátku seznámení s komponenty si řekneme něco málo o demokufu a jeho složení. Ten je vyroben z hliníku, tudíž je pevný a zároveň lehký při manipulaci. Samotný kufr je stavěný tak, aby byl přenositelný. Je možné ho nosit do třídy k výuce, nebo ho mít někde umístěný v kanceláři.

Demokufr, jak již bylo zmíněno, slouží k demonstraci systému Loxone v běžném životě. Skládá se ze základních komponentů, které se v inteligentní elektroinstalaci používají. Stačí

tedy pouze navrhnout program, který následně nahrajeme do miniserveru kufru. V kufru si pak snadno odzkoušíme funkce, které jsme navrhli a zjistíme jejich funkčnost.

Výhodou této testovací sady je ta, že nemusíme propojovat jednotlivé komponenty, ale ty jsou již z výroby propojené. Pokud bychom se přeci jenom chtěli podívat, jak jsou jednotlivé komponenty zapojené. Tak můžeme buďto v manuálu, který je dodáván s kufrem, anebo odšroubovat vnitřní část kufru, kde se dostaneme pod jednotlivé akční členy. Jediné zapojování, které nás při instalaci čeká, je připojení kufru k elektrické síti. To se provádí pomocí 24 V trafo, které je součástí balení. Celý kufr je poté napájen tímto nízkým napětím, tudíž klesá riziko úrazu žáků, kteří budou se zařízením pracovat.

Demokufr se skládá z těchto komponentů, některé z nich si v další části této bakalářské práce podrobněji popíšeme.

- Miniserver
- Tree Extension
- Air Base Extension
- RGBW Dimmer Tree
- Senzor přítomnosti Tree
- Touch Tree
- Okenní a dveřní kontakt
- RGBW LED pásek
- Přepínače
- Potenciometr
- Linksys Wireless 4 Port Router



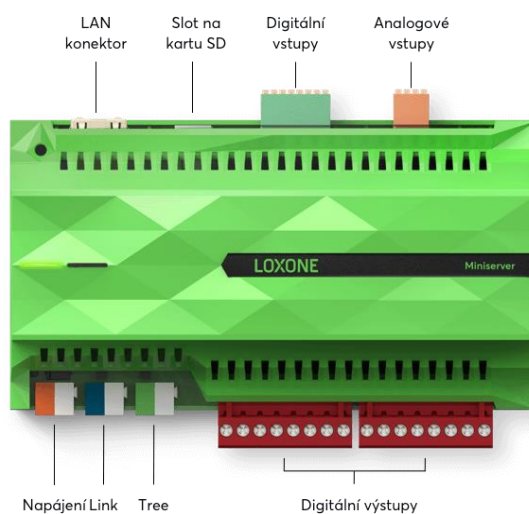
Obrázek 1 – Demokufr (Loxone.com, 2022)

2.1.2 MINISERVER

Nejdůležitějším komponentem celého demokufru je miniserver. Ten slouží jako centrální jednotka inteligentní elektroinstalace. Můžeme ho považovat za takový mozek celého systému. Jeho úkolem je sbírat informace prostřednictvím tlačítek, senzorů a spínačů. Poté tyto informace zpracuje a zasáhne do systému pomocí akčního členu. Výstupem tak může být například informace pro světlo, aby se zapnulo, či vypnulo. Nebo dá pokyn vytápění, aby začalo místnost vytápět.

V miniserveru je uložen celý systém inteligentní elektroinstalace, který pak následně ovládá kompletně celou domácnost. V praxi to vypadá tak, že vytvoříme program systému na PC. To se provádí v aplikaci Loxone Config. Když je program navrhnutý a odzkoušený v počítačovém prostředí, tak se celý nahraje miniserveru.

Na miniserveru jsou umístěny vstupy a výstupy pro připojení. Najdeme zde klasický LAN konektor, který slouží k připojení miniserveru k lokální internetové síti. Slot na SD kartu, kam se ukládá celý program inteligentní elektroinstalace. Dále zde najdeme 8 digitálních vstupů, které jsou napájeny 24 V stejnosměrného proudu. Miniserver disponuje čtyřmi analogovými vstupy, které jsou v rozmezí 0 až 10 V. Jako další výstupy jsou zde reléové, kterých je tu celkem 8. V neposlední řadě zde najdeme Loxone Link a Loxone Tree. Loxone Link slouží k připojení až 30 extensionů a Loxone Tree k připojení až 50 zařízení této technologie. Pokud bychom potřebovali připojit více, tak musíme naši instalaci rozšířit o další miniserver. Posledním vstupem, který na miniserveru najdeme, je vstup na napájení. Samotné napájení je prováděno trafem, kdy jeho rozhraní by mělo být od 19,2 do 30 V stejnosměrného proudu. Na obrázku níže si můžeme jednotlivé vstupy a výstupy prohlédnout.



Obrázek 2 – Miniserver (Loxone.com, 2022)

2.1.3 TREE EXTENSION

Než si povíme něco o samotném Tree Extensionu, tak si vysvětlíme, k čemu vlastně technologie Tree slouží. Loxone Tree slouží k propojení veškerých komponentů, které fungují na tomto principu. Jedná se především o spínače, čidla, ale i samotné spotřebiče. Ty dokážou komunikovat díky této technologii s Tree Extensionem a samotným miniserverem.

Výhodou tohoto propojení je například úspora kabeláže, snadné zprovoznění a možnost rozšíření. Topologií zapojení Tree zařízení se dá v tomto systému použít mnoho. Mezi nejzákladnější patří zapojení do hvězdy, linie, strom, nebo formou sběrnice.

Jak je vidět na obrázku níže, tak Tree Extension disponuje dvěma výstupy neboli větvemi. Ty jsou umístěny v horní části zařízení a jsou označeny zelenou a bílou barvou. Na každou z těchto větví je možno připojit až 50 zařízení, které fungují na principu technologie Tree. Spodní vstupy, slouží k připojení sběrnice miniserveru a napájení. Ty máme označené oranžovobílou a modrobílou barvou. Výhodou je, že miniserver má výstupy stejně zbarvené. Tudíž se při zapojování snižuje riziko chyby. Samotný Tree Extension lze umístit na DIN lištu do rozvodné skříně.



Obrázek 3 – Tree Extension (Loxone.com, 2022)

2.1.4 AIR BASE EXTENSION

Air Base Extension je zařízení, které slouží k připojení bezdrátových komponentů do systému Loxone. Díky této technologii je možné rozšířit naši hotovou elektroinstalaci a připojit tak další spínače, senzory spotřebiče a různé rozšiřující prvky. Je tak možné připojit například nové osvětlení, žaluzie, či dokonce samotné vytápění. Samozřejmostí je, že všechny tyto zařízení musí podporovat technologii Air. Výhodou je, že k samotným zařízením nevede žádné kabelové vedení pro komunikaci. Tudíž je to vhodné tam, kde nechceme již provádět zásah do budovy.

Když se podíváme na to, jak vypadá Air Base Extension, tak si všimneme velké podoby s Tree Extensionem. Spodní část je zde stejná, jako u předchozího akčního členu. Opět zde vidíme oranžovobílé svorky, které slouží k připojení 24 V napájení extensionu. Modrobílé svorky opět mají funkci propojení zařízení se sběrnici miniserveru. Oproti Tree Extensionu nenajdeme v horní části zařízení výstupy, ale anténu. Ta slouží, pro již zmiňovanou bezdrátovou komunikaci.

Na první pohled je jasné, že tak malá anténa nedokáže pokrýt celou budovu. Tento problém je vyřešen technologií Mesh. Principem této technologie je, že každý prvek umístěný v elektroinstalaci funguje jako opakovač. V praxi to vypadá tak, že pokud zmáčkne spínač v jedné místnosti, tak spínač nebo čidlo v druhé místnosti předá tuto informaci dále. Tato činnost se bude opakovat tak dlouho, dokavad' se informace nedostane do Air Base Extensionu. Díky této technologii dokážeme pokrýt opravdu celou budovu. Nehledě na stěny, či podlaží budovy.



Obrázek 4 – Air Base Extension (Loxone.com, 2022)

2.1.5 RGBW DIMMER TREE

Další důležitou komponentou, kterou nalezneme v demokufu je RGBW Dimmer Tree. Jak již název napovídá, tak se jedná o stmívač LED osvětlení. Toto zařízení společně s LED páskem, který se v demokufu též nachází, dokáže ovládat intenzitu osvětlení, měnit barvy, dokonce i vytvářet různé barevné scény. Vše si můžeme navrhnout v programu Loxone Config a následně nahrát do miniserveru. Ještě pohodlnější varianta je ta, že systém disponuje aplikací pro chytré telefony a tablety. Je také možnost využít internetového rozhraní aplikace, kde si můžeme jednotlivé scény upravit, vytvořit a uspořádat dle libosti. Díky této funkci si můžeme vytvořit jiné osvětlení pro četbu knih, jiné pro sledování televize, či pro meditaci. Jednotlivé scény pak lze přepínat pomocí aplikace, či pomocí tlačítka Touch Tree, které si popíšeme v této práci níže.

RGBW Dimmer Tree, který máme v demokufru umístěný slouží pouze k ovládní světel disponující technologií LED na 24 V. Pokažd' bychom chtěli stmívat i normální žárovky, LED žárovky, či dokonce halogenové žárovky, tak firma nabízí řešení komponentem Dimmer Extension. Ten je co do velikosti o dost větší než stmívač, který máme k dispozici my. Nicméně jeho funkce jsou také pokročilejší.

Samotné zapojení RGBW Dimmer Tree není nikterak složitější, než je to u ostatních komponentů. Jak můžeme spatřit na obrázku níže, tak opět můžeme přístroj rozdělit na horní a dolní část. V dolní části máme již zmiňované oranžovobílé svorky, které nám slouží k připojení napájení 24 V. V pravém spodním rohu vidíme zelenobílé svorky. Na ty se připojuje již zmiňované tlačítko Touch Tree. Horní část zařízení tvoří svorkovnice, která slouží k připojení LED pásku pomocí vodiče.



Obrázek 5 – RGBW Dimmer Tree (Loxone.com, 2022)

2.1.6 SENZOR PŘÍTOMNOSTI TREE

Tento senzor přítomnosti detekuje pohyb a jas pomocí infračervených čidel. Oproti klasickým senzorů, které detekují pouze pohyb, je tento vybaven ještě akustickým čidlem. Kvůli tomu, že je v senzoru umístěné i akustické čidlo, tak je mnohem přesnější a spolehlivější než ostatní senzory na trhu. Senzor přítomnosti patří mezi velmi důležité komponenty v inteligentní elektroinstalaci. Díky jeho funkcím dokáže ovládat mnoho systému v domě. Mezi které patří například osvětlení, vytápění, klimatizace, audio, větrání a v neposlední řadě také alarm budovy. Když je senzor dobře nastavený, tak dokáže zařídit i značnou energetickou úsporu.

Jako příklad můžeme uvést situaci, kdy se nacházíme v místnosti a sledujeme televizi. Senzor neustále snímá místnost a po uplynutí nastavené doby má dát povel, aby světla vypnula. Zde se dostáváme na výhody akustického čidla. Pokud budeme sedět nehybně

u televize, tak klasické pohybové čidlo nerozpozná, zda jsme v místnosti stále, či nikoliv. Oproti tomu akustické čidlo dokáže lépe snímat přítomnost. Tudiž by k zhasnutí světel nedošlo. Samozřejmě, že vše závisí na nastavených parametrech senzoru.

Senzory přítomnosti se vyrábějí ve verzi Tree anebo Air. V našem demokufru se nachází verze Tree, na které najdeme opět oranžovobílou a zelenobílou svorky. Princip zapojení těchto svorkovnic je stejný, jako u předchozích komponentů. Senzor přítomnosti ve verzi Air má stejné funkce, jako ten náš. Jediným rozdílem je, že do něj nevedou žádné vodiče. Je napájen tužkovými bateriemi, které dokážou senzor napájet až 2 roky. Verze s technologií Air se používá do již existujících elektroinstalací, protože zde nemusíme vést žádné nové kabelové vedení.

Výrobce myslel i na designovou stránku komponentů. Tudiž lze zakoupit senzor přítomnosti v tmavé nebo světlé barvě. Také se senzory vyrábějí buďto zápusťné, kdy téměř splnou s povrchem stěny. Nebo přímo montované na stěnu, ale ty lehce vyčnívají.



Obrázek 7 - Zápusťný senzor přítomnosti Tree (Loxone.com, 2022)



Obrázek 6 - Senzor přítomnosti Tree antracitový (Loxone.com, 2022)

2.1.7 TOUCH TREE

Touch Tree je zařízení, které nám slouží primárně k ovládní osvětlení, audia a žaluzií. Samozřejmě je možné, aby se funkce tohoto zařízení upravili. Samotný spínač má celkem 5 různých dotykových plošek, kde každá z nich plní svojí funkci. Díky tomu, že Touch Tree slouží k ovládní vícero systému, tak nepotřebujeme mít v místnosti mnoho spínačů. Jednotlivé plošky si popíšeme v obrázku pod textem.



Obrázek 8 - Touch Tree (Loxone.com, 2022)

Na výše zobrazeném obrázku vidíme plošky označené čísly 1 až 5. Začneme plochou uprostřed s číslem 3. Ta nám slouží k ovládní osvětlení. Krátkým dotykem osvětlení zapneme a dlouhým stiskem opět vypneme. Pokud budeme mít nastavené různé světelné scény, tak ty přepínáme krátkým dotykem na plošku 3. Plošky s číslem 1 a 4 mohou fungovat k ovládní stínění domu. Dlouhým stiskem zahájíme jízdu nahoru, či dolů. Po dobu stisku plošky se nám stínění posouvá. Pokud provedeme dvojitisk, tak nám stínění vyjede, do koncové polohy. Tento princip funguje pro oba dva směry. Podobný princip je i ploch s číslem 2 a 5. Ty mohou fungovat například k ovládní audia. Při krátkém stisku plochy 2 se nám zapne audio, při krátkém stisku 5 se audio zapne. Dvojitiskem můžeme přeskakovat mezi skladbami. Dlouhým stiskem upravíme hlasitost audia. Opět intuitivně zvýšíme hlasitost horní plochou, a naopak snížíme tou dolní. Toto byl ovšem pouze příklad toho, jak využít tlačítko Touch. V praxi se můžeme setkat s tím, že pomocí tohoto tlačítka budeme chtít ovládat úplně jiné systémy. Vše je pak možné nakonfigurovat v programu.

Výhodou tohoto zařízení je, že neslouží pouze k ovládní již zmíněných funkcí. Samotné tlačítko disponuje také senzorem teploty a vlhkosti. Tudíž ho lze využívat i jako termostat, který dává informaci vytápěcímu systému o stavu teploty a vlhkosti v místnosti. Některé typy Touch Tree mají i integrované malé světélko. To oceníme především v noci, kdy nám může sloužit jako orientační ukazatel. Při stisku jednotlivých ploch uslyšíme jemný zvuk, který vydává reproduktor. Ten nám slouží ke zpětné vazbě, zda jsme opravdu dostatečně zmáčkly plošku. V případě narušení budovy nepovolanou osobou je možné nastavit, aby veškerá Touch tlačítka začala cvakat. Díky tomu můžeme osobu rozhodit a přimět k odchodu.

Jak již bylo zmiňováno u senzoru přítomnosti, tak i zde se setkáme s variantou Tree anebo Air. Rozdíl mezi nimi je stejný jako u komponentu předtím. Samotný design tlačítek je pěkný, moderní a výrobce nabízí více variant.

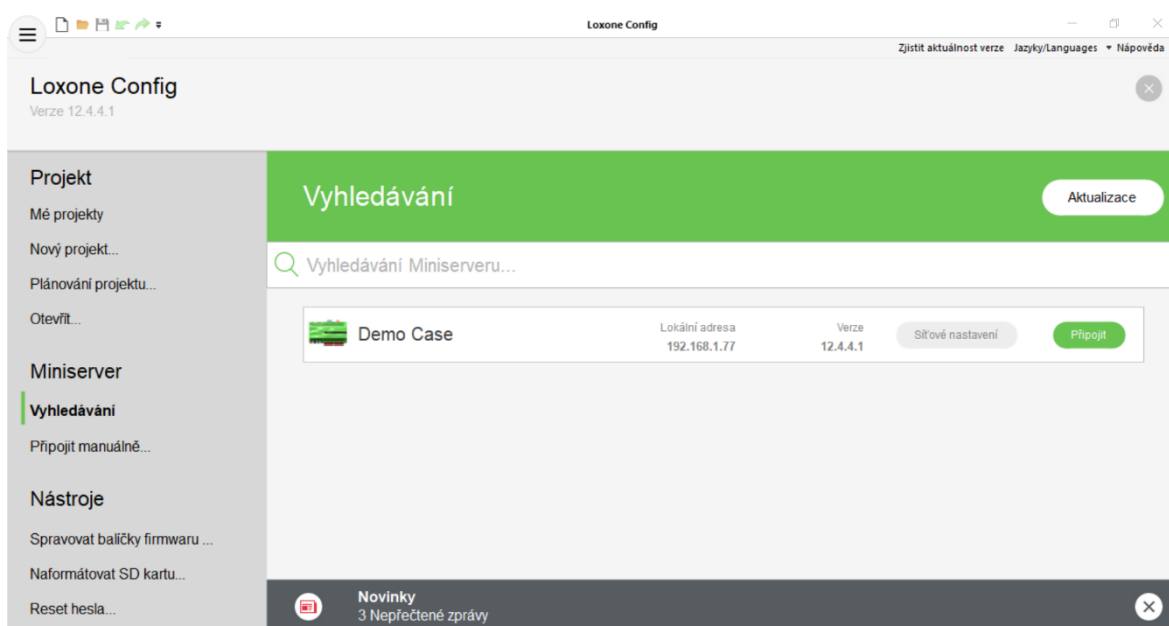
2.2 PŘIPOJENÍ DEMOKUFRU K PROGRAMU LOXONE CONFIG

Abychom se mohli pustit do příkladů programování, tak je napřed potřeba připojit samotný demokufr k programu. Program je možno bezplatně stáhnout na oficiálních stránkách výrobce. Jeho instalace nezabere ani pár minut.

Po zapojení demokufu k napájení začnou komponenty blikat červeně, až bude kufr připravený k připojení, tak kontrolky zezelenají. Kufr si vytvoří vlastní Wi-Fi,

jejíž označení je totožné se sériovým číslem zařízení. Poté je potřeba se připojit z PC na tuto vytvořenou síť, tak jak se připojujeme k běžné Wi-Fi.

Pokud jsme vše udělali správně, tak můžeme otevřít samotný program Loxone Config, zvolit záložku vyhledávání a náš kufř se objeví, tak jak je na obrázku níže. Poté klikneme na tlačítko „Připojit“. Otevře se nám okénko, kde bude uvedena IP adresa, uživatelské jméno a heslo. Pokud spouštíme demokufř poprvé, tak uživatelské jméno a heslo je totožné, a to „admin“. Je možné, že miniserver bude chtít stáhnout některé aktualizace. Pokud ano, tak potvrdíme tlačítkem a necháme aktualizace nainstalovat.

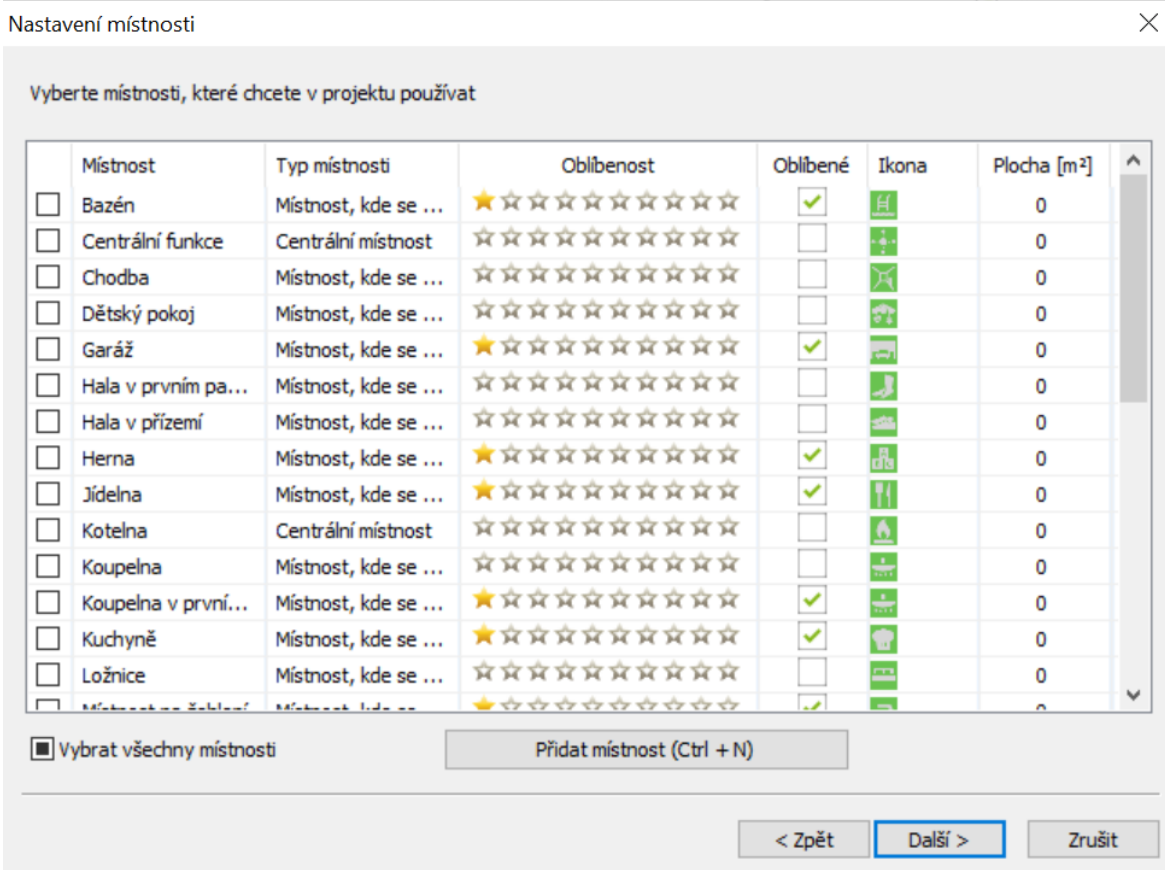


Obrázek 9 – Připojení k miniserveru (foto autor)

2.2.1 VYTVOŘENÍ NOVÉHO PROJEKTU

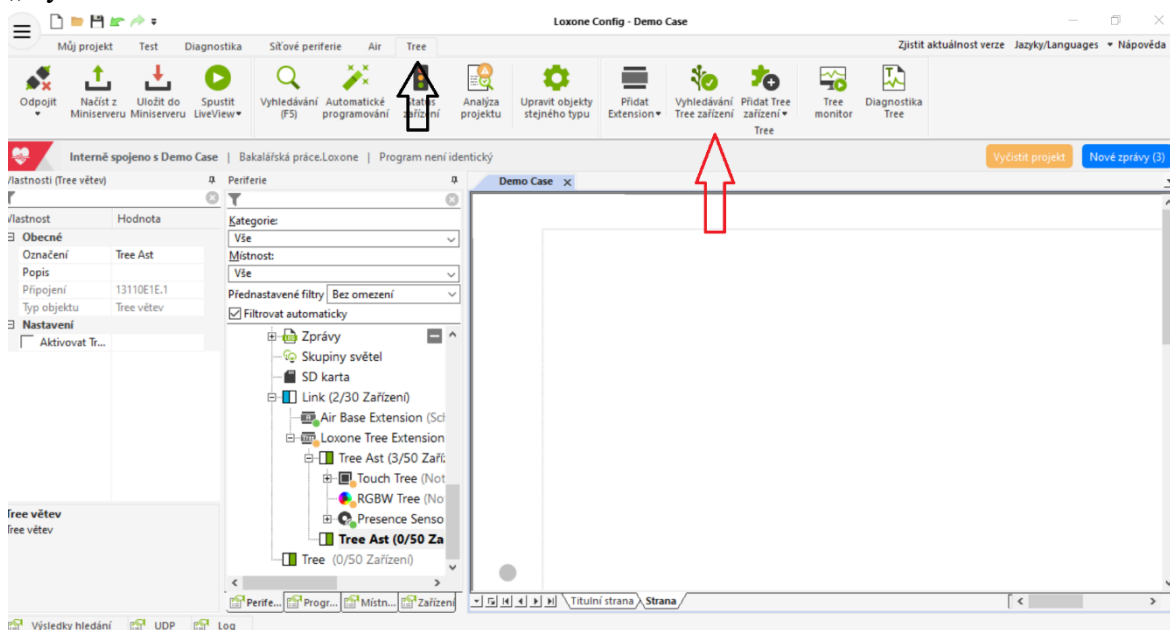
V tomto kroku si názorně ukážeme, jak vytvořit nový projekt. Vybereme si místnosti, které chceme programovat a vyhledáme si jednotlivé komponenty v kufřu.

Po připojení k miniserveru se nám ukáže již samotná programovací plocha. Prvně si vytvoříme nový projekt. V levém horním rohu klikneme na ikonku, která je vyobrazena třemi čárkami pod sebou. Po rozbalení nabídky klikneme na „Nový“. Rozbalí se okénko, ve kterém je potřeba vybrat generaci miniserveru. V našem kufřu se nachází ten s prostým názvem „Miniserver“. V následujícím okénku je potřeba vyplnit jisté náležitosti toho, kdo vytváří program. Po vyplnění se proklikneme dále, až do vyskakovacího okna, které nám nabízí výběr jednotlivých místností. V obrázku níže vidíte, jak okno s nastavením místností vypadá. Zvolíme si tedy místnosti, které chceme do projektu zahrnout.



Obrázek 10 – Nastavení místností (foto autor)

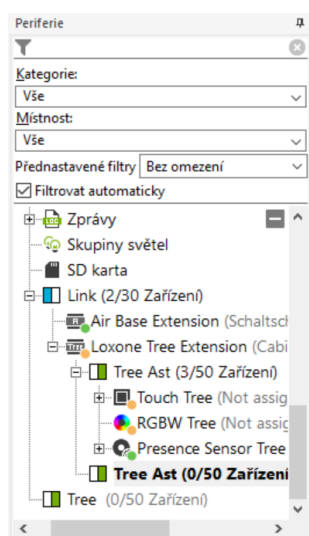
Po následujícím kroku se pustíme do samotného vyhledávání komponent Tree. To se provádí v kolonce Tree, umístěné nahoře v liště. Pro nápovědu je zde připojen obrázek pod tímto textem. Černá šipka odkazuje na kolonku „Tree“ a červená šipka na kolonku „Vyhledávání Tree zařízení“.



Obrázek 11 – Vyhledávání Tree zařízení (foto autor)

Následně se nám otevře nové vyskakovací okno, které bude rozdělené na dvě části. V levé části se zobrazí vyhledané Tree zařízení. V pravé části budou naše Tree zařízení. V našem demokufru jsou umístěny celkem tři, a to RGBW 24 V Dimmer Tree, senzor přítomnosti Tree a tlačítko Touch Tree. Všechny tyto komponenty pomocí šipek přesuneme do pravé tabulky. V tabulce je i možné nastavit místnost a místo instalace daného komponentu. Až přesuneme prvky, tak potvrdíme.

Když budeme správně pokračovat, tak se nám v tabulce „Periferie“ zobrazí nové přidané Tree zařízení.



Obrázek 12 – Seznam periferií s Tree zařízeními (foto autor)

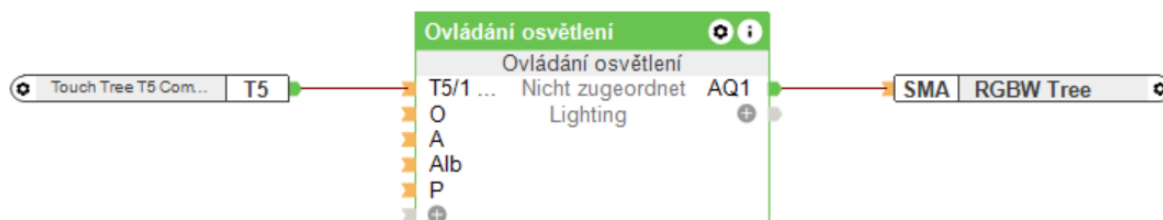
Když máme takto nový projekt vytvořený, tak se můžeme pustit do tvorby úloh.

2.3 OSVĚTLENÍ

Jako první úlohou byla zvolena tvorba programu pro osvětlení. Osvětlení tvoří vždy základ každé místnosti. V první řadě si připravíme prázdnou plochu, to provedeme v liště „Můj projekt“, která je umístěna nahoře. Poté zvolíme kolonku „Nová stránka“. Tímto způsobem se nám vytvoří nová pracovní plocha. Můžeme si ji nazvat podle místnosti, kterou simulujeme.

Do našeho systému musíme napřed vložit vhodný funkční blok, který dokáže ovládat osvětlení. Ten si najdeme podle následujícího postupu. Ve známe záložce „Můj projekt“ se přesuneme do pravé části lišty s názvem knihovna, kde je ikonka „Vložit funkční blok“. Klikneme na ní a vybereme logicky kategorii osvětlení. Poté vložíme funkční blok s názvem „Ovládání osvětlení“. Tento blok si umístíme na naši pracovní plochu v systému.

Nyní máme funkční blok k dispozici a stačí k němu připojit vstup a výstup. Vstupem bude naše tlačítko Touch Tree. Najdeme si ho v seznamu periferií, uchopíme myší a přetáhneme na střed funkčního bloku. Tlačítko se nám tímto způsobem samo zapojí. Stejný postup budeme aplikovat i u výstupu, který v tomto případě bude RGBW Tree. Opět najdeme v seznamu periferií a přetáhneme na funkční blok. Samotné schéma zapojení by mělo vypadat jako na obrázku níže.



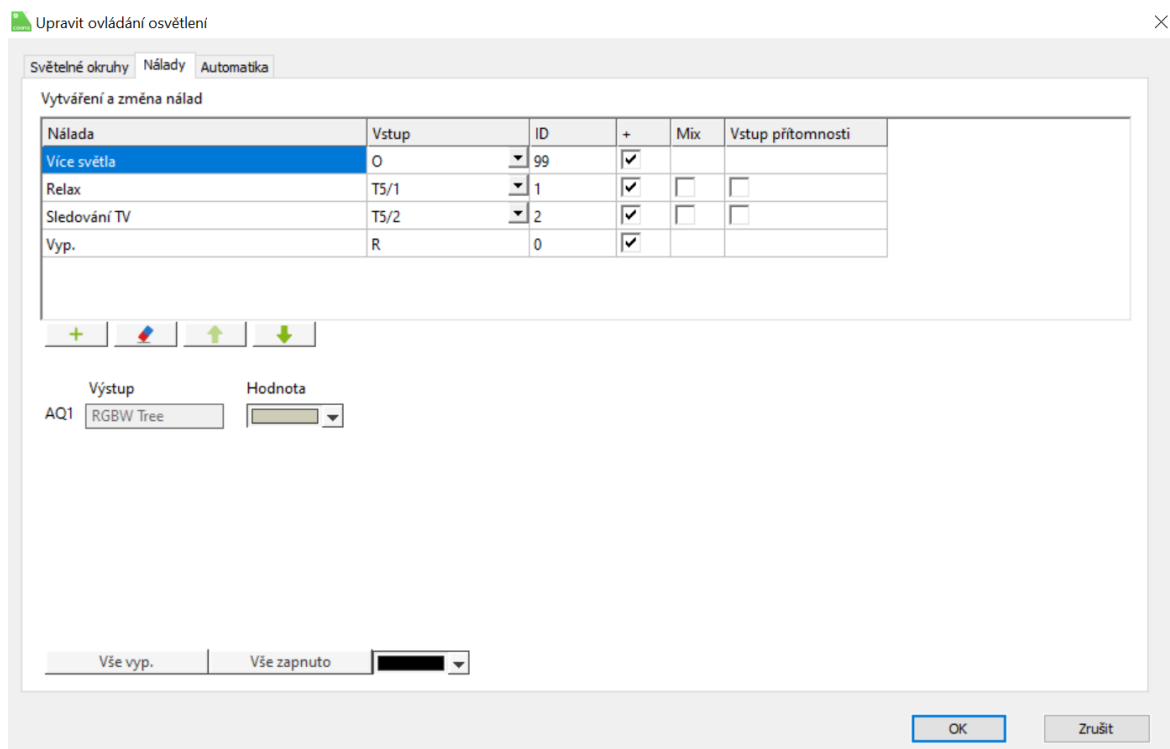
Obrázek 13 – Schéma zapojení osvětlení (foto autor)

Když máme schéma zapojené, tak je potřeba nahrát ho do systému. To provedeme opět v záložce „Můj projekt“, kde se pod tímto názvem nachází kolonka „Uložit do miniserveru“. Tímto způsobem nahrajeme program do systému a můžeme si ho odzkoušet v demokufu. Pokud se dotkneme uprostřed tlačítka Touch Tree, tak se nám rozsvítí LED osvětlení barvou, která je základní a to bílá. Rychlým dvojdotekem opět světlo zhasneme.

2.4 TVORBA BAREVNÝCH SCÉN OSVĚTLENÍ

Pokud budeme chtít vytvořit další světelné scény osvětlení, tak je to samozřejmě možné. Často se setkáme s tím, že chceme mít jiný typ světla pro různé činnosti.

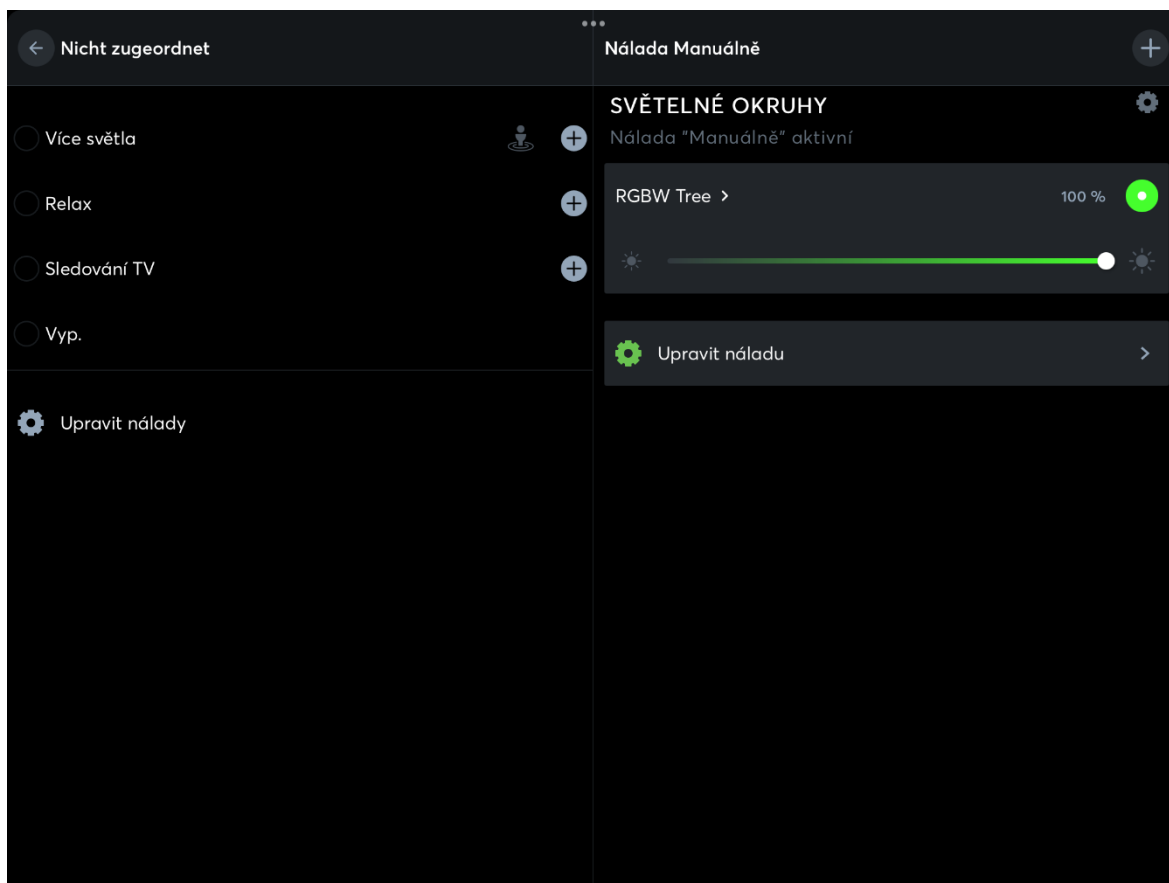
Přidání dalších scén provedeme v programu dvojklikem na funkční blok osvětlení, kdy se nám otevře nové vyskakovací okno. V novém okně vidíme symbol +, který slouží k přidání nové scény. Novou scénu si můžeme pojmenovat dle libosti a ve spodní části tabulky si zvolíme barvu, kterou bude tato nová scéna svítit. Ostatní parametry se nám nastaví automaticky. Nastavení nových scén může vypadat, jako na obrázku níže.



Obrázek 14 – Tvorba barevných scén (foto autor)

Když máme takto vytvořené scény, tak opět uložíme program do miniserveru. Poté si můžeme vyzkoušet funkčnost nových scén pomocí tlačítka Touch Tree. Jednotlivé scény přepínáme dotykem na prostřední část tlačítka a vypnutí provedeme stejně, jako předtím.

Pro zákazníka bude jednodušší, když si bude moct vytvářet scény pomocí mobilní aplikace. To ovšem lze. Potřebujeme mít v našem telefonu, či tabletu nainstalovanou aplikaci od Loxone. Poté se připojíme na Wi-Fi, kterou vysílá demokufr. Je to stejný postup, jako při připojování PC. V aplikaci pak zvolíme kolonku kategorií, kde si vybereme osvětlení. Zde se nám zobrazí naše již vytvořené scény, které můžeme i pomocí aplikace ovládat. Pokud budeme chtít vytvořit novou scénu, tak klikneme v pravém dolním rohu na kolonku „Více“. V této nabídce můžeme poté upravovat nálady, ale dokonce i tvořit nové. Výhodou tohoto postupu je, že se nám nová scéna automaticky nahraje do miniserveru. Na obrázku níže vidíte, jednotlivé scény a možnost uprav.



Obrázek 15 – Nastavení osvětlení v aplikaci (foto autor)

2.5 AUTOMATICKÉ ŽALUZIE

Další úkon, který si provedeme slouží k ovládání žaluzií. Schéma zapojení vidíte níže na obrázku. Postup si stručně popíšeme pod ním.



Obrázek 16 – Automatické žaluzie (foto autor)

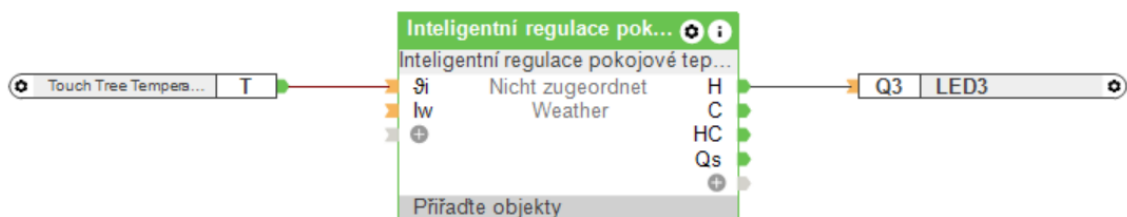
Pro demonstrování úlohy ovládání žaluzií potřebujeme nový funkční blok s názvem „Automatické žaluzie“. Ten najdeme opět přes kolonku „Vložit funkční blok“ v záložce „Stínění“. Když je blok umístěn, tak v jeho vlastnostech nastavíme kritéria „Tu“ a „Td“. Zkratka „Tu“ znamená, jak dlouho v sekundách pojedou žaluzie nahoru. „Td“ znamená naopak, jak dlouho bude trvat cesta dolů. Pro naši demonstraci můžeme do obou kolonek vyplnit číslo 10.

Pokud máme kritéria zadaná, tak opět připojíme vstupy a výstupy. Vstupem bude opět tlačítko Touch Tree, které slouží k ovládání žaluzií. Jako výstup dáme Q1 a Q2. Tyto výstupy jsou světelné kontrolky, které nám budou ukazovat, zda žaluzie vyjíždí, nebo zajíždí.

Když máme program vytvořený, tak opět nahrajeme do miniserveru. V demokufu poté můžeme ozkoušet pomocí tlačítka. Když se dotkneme levého horního rohu, tak žaluzie pojede nahoru. Naopak zmáčknutím levého spodního rohu pojedou žaluzie dolů. Cestu nám budou signalizovat již zmíněné kontrolky. Při zasetí žaluzií do koncové polohy se automaticky vypnou. Pro lepší znázornění můžeme využít mobilní aplikaci, která nám dovoluje ovládat stínění, ale i ukazuje kolik % je vytaženo, či zataženo.

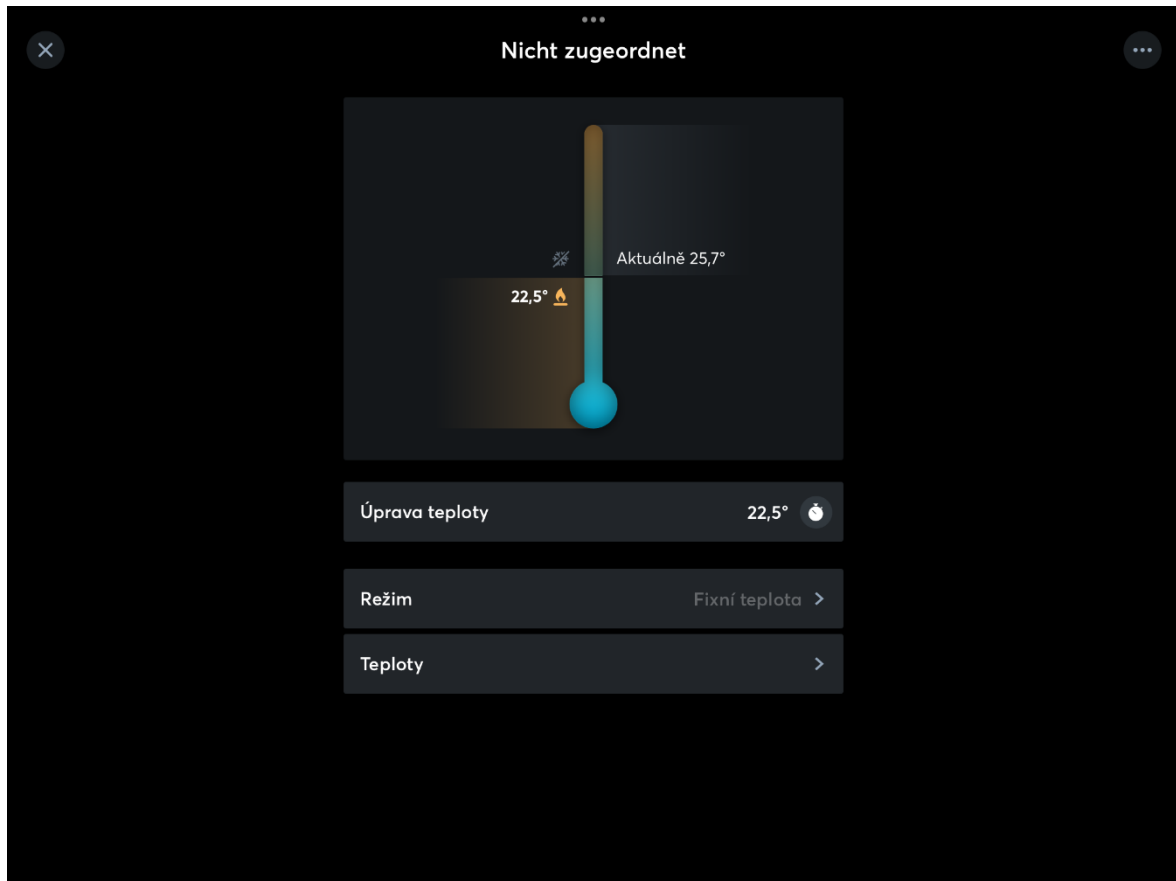
2.6 INTELIGENTNÍ REGULACE POKOJOVÉ TEPLoty

Posledním úkolem, kterým se budeme v této práci zabývat slouží k regulaci teploty v místnosti. Na schéma zapojení se můžeme podívat níže.



Obrázek 17 – Inteligentní regulace teploty (foto autor)

Pro toto zapojení budeme potřebovat nový funkční blok. Ten najdeme stejným způsobem, jako u předchozího zadání. Ovšem nyní se podíváme do sekce „Vytápění“. Vstupem bude již známé tlačítko Touch Tree a výstupem například kontrolka Q3. Tlačítko Touch Tree, jak již bylo zmíněno v práci výše, disponuje teplotním čidlem. V tomto zapojení nám tudíž funguje jako termostat, který dává pokyn vytápění. Q3 nám bude znázorňovat, zda dochází k vytápění, či nikoliv.



Obrázek 18 – Nastavení vytápění v aplikaci (foto autor)

Na obrázku výše můžeme vidět, jak vypadá ovládání teploty v aplikaci. Vidíme aktuální teplotu, která je 25,7 a je snímána tlačítkem Touch Tree. Požadovaná teplota je zde 22,5 stupně Celsia. V tuto dobu nedochází k vytápění. Pokud upravíme požadovanou teplotu tak, aby byla vyšší než skutečná. Dojde k zahájení vytápění. Pro demonstraci se nám v demokufu rozsvítí kontrolka Q3. Pokud teplotu opět snížíme pod hodnotu aktuální teploty, tak kontrolka zhasne.

ZÁVĚR

První část práce se zabývala porovnáním mezi klasickou elektroinstalací a tou inteligentní. U klasické elektroinstalace byly zmíněny nejčastější okruhy zapojení, kterými je okruh světelný a zásuvkový. Zaměřili jsme se také na důležitou vyhlášku č. 50/1978 Sb. a zmínili se také o normě, která upravuje používání elektrických zařízení laickou společností. V další části práce jsme si přiblížili možné rozdělení inteligentní elektroinstalace, a to na částečnou a tu komplexní. U první zmiňované jsme se zajímali o její možnosti využití a o samotné výrobce. V komplexní jsme se spíše zaměřili na výrobce a porovnání mezi nimi. Výsledkem první části bylo také zhodnocení cíle této bakalářské práce, který měl za úkol zhodnotit tyto technologie firem na českém trhu. Zjistili jsme, že podle našeho subjektivního názoru je nejlepší technologií systém Loxone.

Ve druhé části této bakalářské práce jsme si uvedli důvody, proč by se měla inteligentní elektroinstalace více vyučovat na školách. Dále jsme si podrobněji popsali vybrané komponenty našeho demokufru, který funguje na systému Loxone. Výstupem poslední částí práce byly pak jednoduché příklady, jak se systémem pracovat. Napřed jsme se podívali, jak samotný program nainstalovat, připojit demokufr k programovacímu systému a jak založit nový projekt. V samotný úkolech jsme se zabývali problematikou osvětlení, kde jsme vytvářeli různé světelné scény. Také jsme se podívali na úkol, který se týká stínění a ovládání žaluzií. Poslední úkol byl zaměřen na regulaci teploty v místnosti. Všechny tyto úkoly byly doplněny názornými obrázky a také návody, jak si správnost postupu ověřit. Ověřování bylo prováděno buď to přímo v demokufru, nebo pomocí mobilní aplikace výrobce.

RESUMÉ

Tato bakalářská práce s názvem Inteligentní elektroinstalace v domácnosti je rozdělena do dvou samostatných kapitol. V teoreticky zaměřené části jsme porovnávali klasickou elektroinstalaci s tou inteligentní. Prozkoumali jsme také jednotlivé technologie a výrobce působící na českém trhu. V praktičtější kapitole jsme se zaměřili na praktické příklady. Popsali jsme si jednotlivé komponenty systému Loxone a podívali jsme se na složitost programování tohoto vybraného systému.

Cílem této bakalářské práce bylo zhodnocení technologií používaných v inteligentní elektroinstalaci na českém trhu. Dalším výstupem byly jednoduché dílčí úkoly práce se systémem Loxone.

Summary

This bachelor's thesis with name Intelligent wiring in household is divided in two separated chapters. In the theoretically focused part, we compared classical wiring with the intelligent one. We also explored individual technologies and manufacturers which operate on Czech market. In the more practical chapter, we focused on practical examples. We described individual components of the Loxone system, and we looked on the complexity of programming of this chosen system.

The goal of this bachelor's thesis was evaluation of technologies used in intelligent wiring on Czech market. Another output was the simple sub-tasks of working with the Loxone system.

SEZNAM LITERATURY

- CSIRIK, Vincent. *Nové Normy ČSN. ELEKTRO: časopis pro elektrotechniku*. 2009, (10), 57-58.
- *ČSN EN 60445 ed.5*. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2020.
- KUNC, Josef. *Elektroinstalace krok za krokem. 2., zcela přeprac. vyd.* Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-3249-7.
- SMOLA, Josef. *Stavba a užívání nízkoenergetických a pasivních domů*. Praha: Grada, 2011. Stavitel. ISBN 978-802-4729-954.
- *Vyhláška č. 50/1978 Sb.* Praha: Český úřad bezpečnosti práce a Český báňský úřad, 1978.
- ABB. *New.abb.com: Co je KNX?* [online]. Praha, ©2022 [cit. 2022-05-05]. Dostupné z: <https://new.abb.com/low-voltage/cs/nizke-napeti/produkty/automatizace-bytu-a-budov/produktove-rady/abb-i-bus-knx/system/prehled>
- ABB. *New.abb.com: Instalace ABB-free@home®* [online]. Praha, ©2022 [cit. 2022-05-05]. Dostupné z: <https://new.abb.com/low-voltage/cs/nizke-napeti/produkty/automatizace-bytu-a-budov/produktove-rady/abb-free@home/system/instalace>
- ELKO EP. *Inels.cz: O nás* [online]. Holešov, ©2021 [cit. 2022-05-02]. Dostupné z: <https://www.inels.cz/o-nas>
- GARLÍK, Bohumír. *ELEKTROTECHNIKA A INTELIGENTNÍ BUDOVY* [online]. Praha, 2014 [cit. 2022-05-03]. Dostupné z: <http://tzb2.fsv.cvut.cz/vyucujici/16/oppa/skripta-etb-garlik.pdf>. ČVUT v Praze.
- NIKO. *Mojeniko.cz: novinky* [online]. Praha, ©2015 [cit. 2022-05-20]. Dostupné z: <https://www.mojeniko.cz/novinky/>
- NIKO. *Mojeniko.cz: partnerské značky* [online]. Praha, ©2015 [cit. 2022-05-20]. Dostupné z: <https://www.mojeniko.cz/produkty/partnerske-znacky/>

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ

Obrázek 1 – Demokufr (Loxone.com, 2022)	25
Obrázek 2 – Miniserver (Loxone.com, 2022)	26
Obrázek 3 – Tree Extension (Loxone.com, 2022).....	27
Obrázek 4 – Air Base Extension (Loxone.com, 2022).....	28
Obrázek 5 – RGBW Dimmer Tree (Loxone.com, 2022)	29
Obrázek 6 – Zápustný senzor přítomnosti Tree (Loxone.com, 2022).....	30
Obrázek 7 – Senzor přítomnosti Tree antracitový (Loxone.com, 2022).....	30
Obrázek 8 – Touch Tree (Loxone.com, 2022)	30
Obrázek 9 – Připojení k miniserveru (foto autor).....	32
Obrázek 10 – Nastavení místností (foto autor).....	33
Obrázek 11 – Vyhledávání Tree zařízení (foto autor).....	33
Obrázek 12 – Seznam periferií s Tree zařízeními (foto autor)	34
Obrázek 13 – Schéma zapojení osvětlení (foto autor).....	35
Obrázek 14 – Tvorba barevných scén (foto autor)	36
Obrázek 15 – Nastavení osvětlení v aplikaci (foto autor)	37
Obrázek 16 – Automatické žaluzie (foto autor)	37
Obrázek 17 – Inteligentní regulace teploty (foto autor)	38
Obrázek 18 – Nastavení vytápění v aplikaci (foto autor).....	39
Tabulka 1 – Zhodnocení technologií na českém trhu.....	21