

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra informačních technologií



Diplomová práce

Potenciál využití konceptu Smart Home

Sharma Vijay

©2024 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Vijay Sharma

Informatika

Název práce

Potenciál využití konceptu Smart Home

Název anglicky

The potential of using the Smart Home concept

Cíle práce

Práce je tematicky zaměřena na problém integrace technologie Smart Home do širšího konceptu chytrého města. Hlavním cílem práce je analýza trendů a využívaných technologií. Dílčí cíle práce:

- charakterizovat různé pohledy na stávající a potenciální projekty;
- analyzovat požadavky na technologie a systémová řešení;
- navrhnout a ověřit vlastní řešení.

Metodika

Metodika diplomové práce je založena na studiu a analýze odborných informačních zdrojů. Práce bude zahrnovat detailní analýzu existujících řešení, nejnovějších trendů a technologií ve zkoumané oblasti a také vlastní návrh řešení. Na základě syntézy teoretických poznatků a výsledků vlastního řešení budou formulovány závěry práce.

Doporučený rozsah práce

60 – 80 stran

Klíčová slova

Smart Home, chytré aplikace, integrovaná automatizace, dálkové ovládání

Doporučené zdroje informací

BÍZKOVÁ Rut, JAROŠ Viktor , NENCKOVÁ Lucie: Smart Česko: příklady dobré praxe, Svaz měst a obcí ČR, 2020, . Registrační číslo: CZ.03.4.74/0.0/0.0/16_058/0007419

GARLÍK, Bohumil: Od chytrých sítí po chytré budovy, města a dopravu v prostředí umělé inteligence, Sefira, Praha, 2020,ISBN 978-80-01-06624-9

PAULIN, Alois: Smart city Governance, Elsevier, Amsterdam, 2018, ISBN 139780128162248

SLAVÍK, Jakub : Smart city v praxi, Profi press, Praha, 2014. ISBN 978-80-86726-80-9.

Web of Science a Scopus (citační databáze)

Předběžný termín obhajoby

2023/24 LS – PEF

Vedoucí práce

doc. Ing. Jan Jarolímek, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra informačních technologií

Elektronicky schváleno dne 4. 7. 2023

doc. Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 3. 11. 2023

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 17. 02. 2024

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci " Potenciál využití konceptu Smart Home" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 31.03.2024

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu práce doc. Ing. Janu Jarolímkovi, Ph.D. za odborné vedení mé diplomní práce, za jeho cenné rady a doporučení a za příjemnou spolupráci.

Potenciál využití konceptu Smart Home

Abstrakt

Práce souvisí s implementací konceptu oblasti Smart Home. Práce je rozdělena do dvou částí: teoretické a praktické. Teoretická část zkoumá klíčové koncepty, existující řešení v tomto směru a také principy fungování vybrané technologie.

Praktická část je věnována návrhu realizace konceptu, výběru a studiu jednotlivých zařízení od různých firem na základě poznatků získaných v teoretické části.

Klíčová slova: chytrá domácnost, centrální uzel, IoT, Wi-Fi, Zig-Bee, zabezpečení, chytré ovládání, automatizace, Home Assistant

The potential of using the Smart Home concept

Abstract

The work is related to the implementation of the Smart Home area concept. The work is divided into two parts: theoretical and practical. The theoretical part examines key concepts, existing solutions in this direction, as well as the operating principles of the selected technology.

The practical part is dedicated to the design of the implementation of the concept, the selection and study of individual devices from different companies based on the knowledge gained in the theoretical part.

Keywords: smart home, central hub, IoT, Wi-Fi, Zig-Bee, security, smart control, automation, Home Assistant

Obsah

1 Úvod	10
2 Cíl práce a metodika	11
2.1 Cíl práce	11
2.2 Metodika	11
3 Teoretická východiska	12
3.1 Koncept chytrého města	12
3.2 Chytrá domácnost	12
3.3 Domácnosti ve světě a České republice	13
3.4 Technologie a standardy	16
3.4.1 Internet věcí (IoT)	16
3.4.2 Komunikační standardy a protokoly	19
3.5 Analýza existujících společností	22
3.5.1 Lexone	23
3.5.2 Ropreoso	26
3.5.3 Control4	28
4 Vlastní práce	29
4.1 Sběr statistických údajů a vedení osobního dotazníku	29
4.1.1 Údaje o lidech vyplňujících dotazník	30
4.1.2 Analýza informovanosti lidí na téma chytrá domácnost	33
4.1.3 Průzkum výhod a nevýhod chytré domácnosti podle názorů lidí	35
4.1.4 Výzkum současné situace zájmu o prvky chytré domácnosti	39
4.1.5 Výsledky průzkumu	41
4.2 Návrh kompletní chytré domácnosti	42
4.2.1 Vybrané prvky systému	45
4.2.1.1 Centrální uzel	46
4.2.1.2 Pokrytí domácnosti internetem	47
4.2.1.3 Chytré osvětlení	49
4.2.1.4 Chytré zásuvky	53
4.2.1.5 Zabezpečení pro chytrou domácnost	55
4.2.1.6 Multimediální zařízení	63
4.2.1.7 Integrace robotického vysavače	67
4.2.1.8 Chytré vytápění	69
4.2.1.9 Chytré spotřebiče	72

4.2.1.10	Celkové náklady.....	78
4.2.2	SW infrastruktura.....	80
4.2.2.1	Prostředí.....	80
4.2.2.2	Ovládání chytré domácnosti	81
4.2.2.3	Config rozhraní.....	83
4.3	Integrace konceptu chytré domácnosti do širšího konceptu chytrého města....	86
5	Zhodnocení.....	87
6	Závěr	88
7	Seznam použitých zdrojů	89
8	Seznam obrázků a tabulek	91
8.1	Seznam obrázků	91
8.2	Seznam tabulek	93

1 Úvod

Pro téma diplomové práce bylo zvoleno konkrétní směřování tématu „Smart City“, a to „Smart Home“, avšak než přistoupíme k teoretickým řešením a implementaci těchto řešení, je nutné toto téma obsáhnout tak, aby hlavní teze a hlavní problémy tohoto tématu jsou jasné.

Za prvé, chytré domy nejsou jen místem k životu, představují novou éru v bydlení a informačních technologiích. Tyto inovativní systémy kombinují moderní technologie, automatizaci a chytrá zařízení a vytvářejí jedinečný a pohodlný životní prostor. Téma inteligentních domů je v moderní společnosti stále aktuálnější a významnější, a to jak na základě rostoucí závislosti lidí na technologiích, tak i nutnosti zlepšit úroveň bezpečnosti a energetické účinnosti v podmínkách bydlení.

Je snadné vidět, že v posledních desetiletích došlo k prudkému rozvoji digitálních technologií a internetu věcí (IoT), což přispívá k rostoucímu zájmu o vytváření chytrých domácností, a právě to vyvolalo můj zájem. Tyto domy mají schopnost komunikovat s obyvateli, analyzovat jejich zvyky a poskytovat chytrá řešení pro optimalizaci spotřeby zdrojů, zajištění bezpečnosti a zlepšení pohodlí. Chytrý dům představuje myšlenku harmonického soužití člověka a technologie v jediném prostoru.

Jednou z klíčových fází této práce bude provést rozsáhlou analýzu a výzkum stávajících konceptů inteligentních domů, abychom identifikovali jejich potenciál a dopad na každodenní život člověka. Zvažován bude také vliv chytrých domů na snižování spotřeby energie a vody, zvyšování úrovně bezpečnosti a pohodlí domova a také jejich role ve vývoji ekologicky udržitelných technologií a zlepšování kvality života.

Tato práce si také klade za cíl prozkoumat ekonomické aspekty inteligentních domů, jako jsou náklady na implementaci, nákladová efektivita a způsoby financování. Dále bude analyzován dopad chytrých domů na trh s nemovitostmi a jejich role při zvyšování nákladů na bydlení.

V neposlední řadě se tato práce bude věnovat také sociokulturním aspektům chytrých domácností, včetně otázek soukromí, etiky a vlivu technologií na společnost a mezilidské vztahy. Práce poskytne rozsáhlý přehled o současném stavu chytrých domů v celosvětové praxi a také o vyhlídkách a výzvách, kterým budou v budoucnu čelit. A počínaje realizací tohoto konceptu již můžete přejít k rozsáhlejšími projektům souvisejícím se Smart City.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Práce je tematicky zaměřena na problém integrace technologie Smart Home do širšího konceptu chytrého města. Projekt se bude snažit identifikovat klíčové vlastnosti a výhody této technologie, stejně jako výzvy a omezení spojená s implementací. Dílčí cíle práce:

- analyzovat obecné požadavky na technologie a systémová řešení;
- charakterizovat různé pohledy na stávající a potenciální projekty;
- nabídnout své současné řešení, které zlepší kvalitu života v takových aspektech, jako jsou: automatizace rutinních úkolů, racionalizace spotřeby energie, stejně jako zvýšení individuální bezpečnosti a zabezpečení domácnosti.

2.2 Metodika

Metodika této práce je založena na analýze ověřených zdrojů s cílem poskytnout co nejrelevantnější řešení. Veškeré praktické práce jsou prováděny prostřednictvím analýzy dosavadních teoretických poznatků a výsledků vlastního výzkumu, které nám umožní získat ucelené závěry pro tuto diplomovou práci.

V první části bude hlavním úkolem charakterizovat hlavní pojmy, přístupy a technologie, které bude potřeba pro hloubkové studium tohoto tématu.

Druhá část práce představí praktickou analýzu jednotlivých indikátorů současného stavu s pokusy o implementaci konceptu „Smart Home“ v Praze. Budou rozebrány hlavní funkce tohoto konceptu, jako jsou: interakce s multimediálním zařízením, imitace přítomnosti majitele v jeho nepřítomnosti v domě, integrované zabezpečení a mnoho dalšího. Analýza této problematiky pomůže určit výběr nejvhodnějších protokolů a technologií pro implementaci.

Závěrem práce je návrh řešení problému "Smart Home", který napomáhá co nejintenzivnějšímu a cenově dostupnému zavádění technologií a zajišťuje neustálý rozvoj v oblasti IT technologií.

3 Teoretická východiska

3.1 Koncept chytrého města

Především bych chtěl zdůraznit skutečnost, že chytrá města se stávají nedílnou součástí moderního světa, snaží se zajistit udržitelný rozvoj, zlepšit kvalitu života občanů a optimalizovat využití zdrojů.

Pokud mluvíme konkrétně o České republice, koncept chytrého města neobešel ani tuto zemi a rok od roku nabývá na aktuálnosti, a to díky touze země po rychlém rozvoji a zlepšování stávající infrastruktury.

Když už mluvíme o již realizovaných příkladech, můžeme začít hlavním městem země – Prahou. Stále častěji se zde realizují různé moderní projekty zaměřené na zlepšení městského prostředí, ale i jeho modernizaci. Pojem chytré město zahrnuje: chytrou dopravu, chytré využití elektřiny, chytré pouliční osvětlení, chytré meteostanice atd. Jako příklad lze uvést i druhé největší město ČR Brno. Zavádění moderních technologií je zde téměř stejně aktivní jako v Ostravě a Plzni.

Koncept chytrého města se v České republice postupně stává důležitým nástrojem pro dosažení udržitelného rozvoje a zlepšení kvality života občanů. Tato práce však bude zkoumat specifickou oblast širokého konceptu chytrého města, a to «chytrá domácnost»

3.2 Chytrá domácnost

Koncepce systému Smart Home podle obecně uznávaných koncepcí předpokládá moderní, nový přístup k organizaci životních aktivit v domácnosti, ve kterém na základě zavedení technologického vybavení vzniká jednotný systém umožňující efektivní využití dostupných zdrojů.[1]

V současné době je pojem Smart Home úzce spjat s pojmem ekologie, neboť tato technologie dokonale naplňuje poslání racionálního využívání omezených přírodních zdrojů při minimálním negativním dopadu na životní prostředí při svém provozu.[2]

Principy automatizace a řízení jsou základem fungování chytrých domácností, tyto systémy poskytují uživatelům možnost ovládat různé aspekty a zařízení v domácnosti s minimálním zásahem člověka.

Mezi tyto zásady patří:

- Senzory a čidla. Chytré domy využívají různé senzory a čidla ke sledování pohybu, teploty, vlhkosti a kvality vzduchu. Tato data umožňují systému rozhodovat se na základě aktuálních podmínek a potřeb uživatelů.

-Inteligentní osvětlení a elektronika. Princip fungování chytrých domů zahrnuje automatické ovládání osvětlení a elektroniky v domě. Světlo lze nastavit v závislosti na denní době nebo obsazenosti, což šetří energii a zvyšuje komfort.

- Inteligentní ovládání topení a klimatizace. Chytré domy jsou vybaveny inteligentními systémy vytápění a klimatizace, které umožňují udržovat optimální vnitřní teplotní podmínky.

-Inteligentní bezpečnostní systémy. Video monitorovací systémy, detektory kouře, chytré zámky a alarmy pomáhají zajistit ochranu vašeho domova a jeho obyvatel.

Chytré domy v České republice jsou také vybaveny řídicími a interakčními systémy, které uživatelům umožňují ovládat a konfigurovat zařízení a funkce v domácnosti.

Provozní principy zahrnují:

-Ovládací systémy pro chytré telefony a tablety. Uživatelé mohou ovládat chytrá zařízení a systémy doma pomocí mobilních aplikací na chytrých telefonech a tabletech, díky čemuž je ovládání pohodlné a dostupné odkudkoli.

-Hlasová kontrola. Mnoho chytrých domácností podporuje hlasové ovládání, které uživatelům umožňuje komunikovat se systémy bez potřeby dalších fyzických zařízení.

-Integrace s cloudovými službami. Chytré domácnosti jsou často integrovány s cloudovými službami, které poskytují vzdálený přístup k systémům a datům a také umožňují analyzovat a optimalizovat spotřebu zdrojů.

Principy automatizace a řídicí systémy tak spolupracují, aby zajistily pohodlnější a efektivnější užívání domova a zároveň pomohly snížit náklady na energii a zvýšit bezpečnost a komfort.

3.3 Domácnosti ve světě a České republice

Přímý pojem „domácnost“ dle české legislativy v současné době neexistuje, přesto je tento termín nadále hojně používán v různých zdrojích včetně dokumentace.

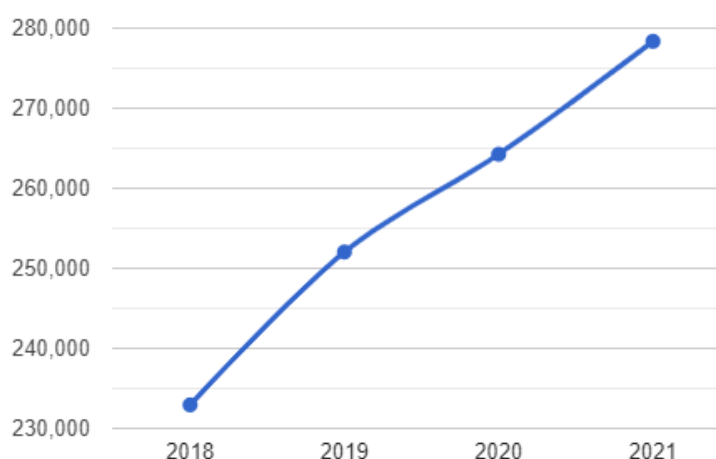
Pokud se však odvoláváte na Eurostat, mají tuto definici: „Domácnost zahrnuje buď jednu osobu, nebo skupinu lidí, kteří spolu nemusí být příbuzní, bydlí na stejné adrese a

hospodaří společně, tj. alespoň jedno jídlo denně nebo bydlení ve stejném obývacím pokoji. Mezi kolektivní domácnosti patří např.: penziony, nemocnice, studentské koleje atd.“

V roce 2022 bylo v ČR podle Českého statistického úřadu 4 490 188 domácností. Průměrný počet členů domácnosti ve stejném roce byl 2,29. Oproti předchozímu roku 2021, kdy bylo v ČR 4 496 126 domácností, tak došlo k mírnému poklesu celkového počtu domácností. Průměrný počet členů domácnosti v obou letech je mírně odlišný, v roce 2021 to bylo 2,33 osob [3].

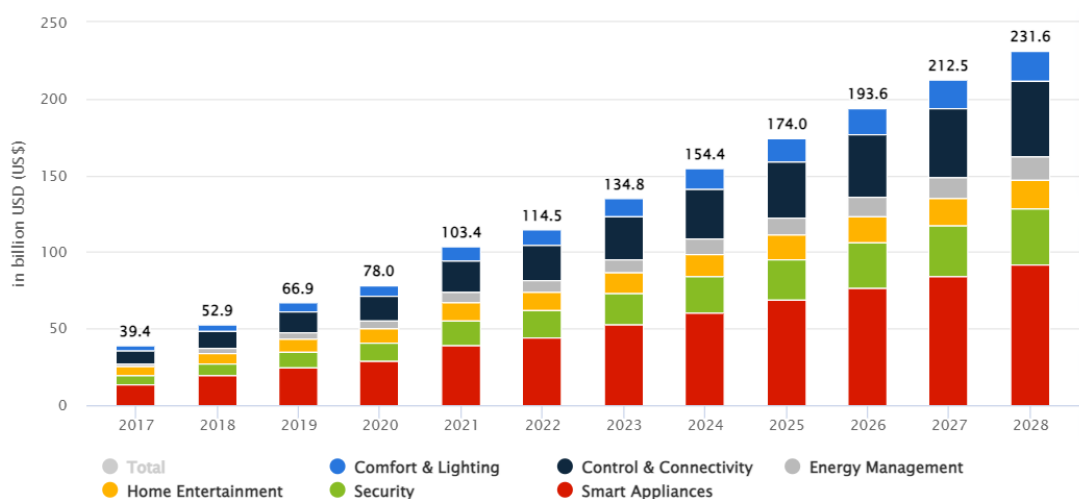
V této části bych také rád demonstroval důležitý ukazatel, a to příjem domácností, který s možností zavedení chytrého zemědělství samozřejmě úzce souvisí.

Porovnávají jsou zejména hrubé příjmy domácností včetně příjmů ze závislé činnosti, příjmů z podnikání, sociálních příjmů a ostatních příjmů. Na základě srovnání dostupných údajů Českého statistického úřadu lze říci, že hrubé příjmy domácností spíše rostou. Za celé sledované období se hrubý příjem domácností zvýšil o 89 239 Kč. (Obrázek 1)



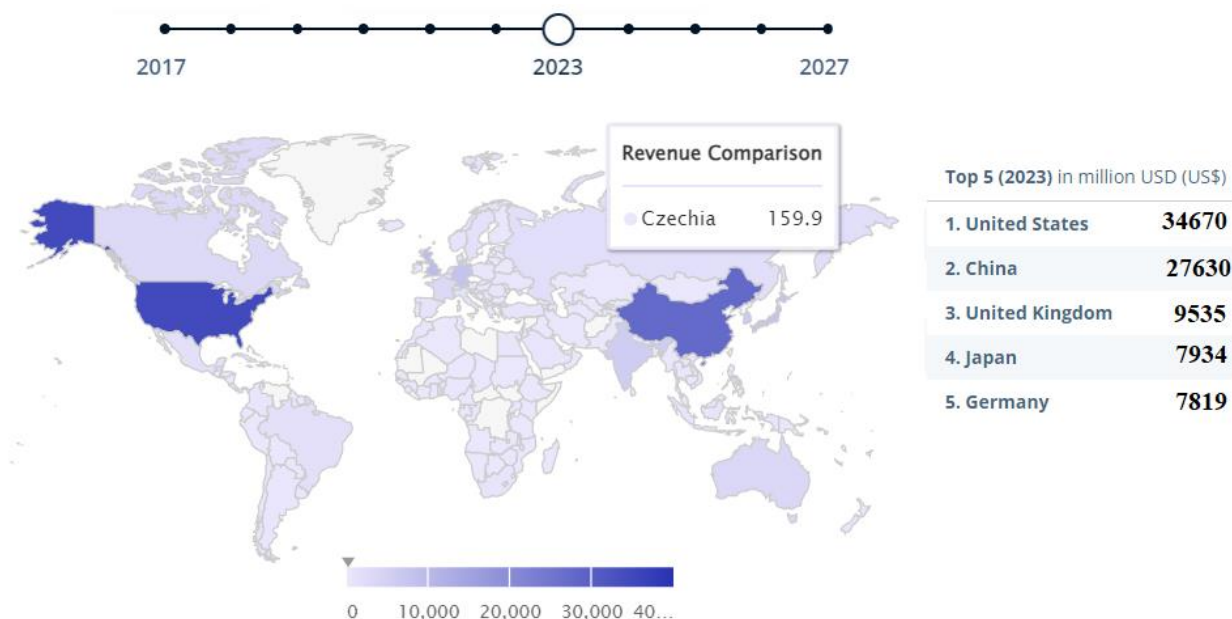
Obrázek 1. Příjmy domácnosti

Je zřejmé, že s rozvojem technologií se počet chytrých domácností po celém světě každým rokem zvyšuje. Objektívním ukazatelem je rostoucí úroveň prodeje zařízení pro systémy chytré domácnosti, to můžeme vidět na níže uvedeném grafu (Obrázek 2), který ukazuje i úroveň předpokládaných tržeb na další roky.



Obrázek 2. Prodej zařízení pro systémy chytré domácnosti

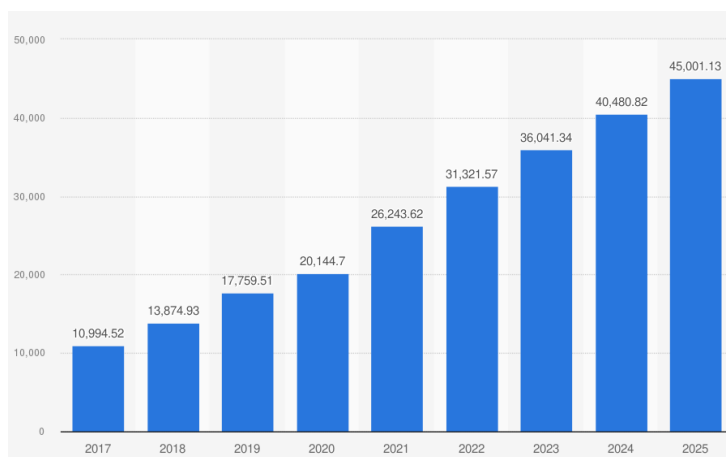
Dále bych chtěl demonstrovat úroveň prodeje podle zemí a také ukázat úroveň České republiky.



Obrázek 3. Úroveň prodeje podle zemí

Tato mapa (Obrázek 3) ukazuje, že největším hráčem na trhu jsou s velkým náskokem Spojené státy americké s částkou 34 617 miliard amerických dolarů. Tento žebříček také zahrnuje Čínu, Spojené království, Německo a Japonsko. Pro srovnání se očekává, že prodeje chytrých domů v České republice dosáhnou 159,9 milionů USD [4].

Níže jsou uvedeny předpokládané prodejní statistiky pro trh chytrých domácností v Evropě od roku 2017 do roku 2025. Podle tohoto grafu se očekává výrazný růst tržeb v období 8 let. (Obrázek 4)



Obrázek 4. Prognóza příjmů z inteligentních domů v Evropě od roku 2017 do roku 2025

3.4 Technologie a standardy

Při přechodu k praktické aplikaci moderních technologií je nutné znát standardy pro použití těchto technologií. To hraje důležitou roli při zajišťování interoperability chytrých zařízení a systémů a zajišťuje jejich bezpečné a efektivní fungování.

3.4.1 Internet věcí (IoT)

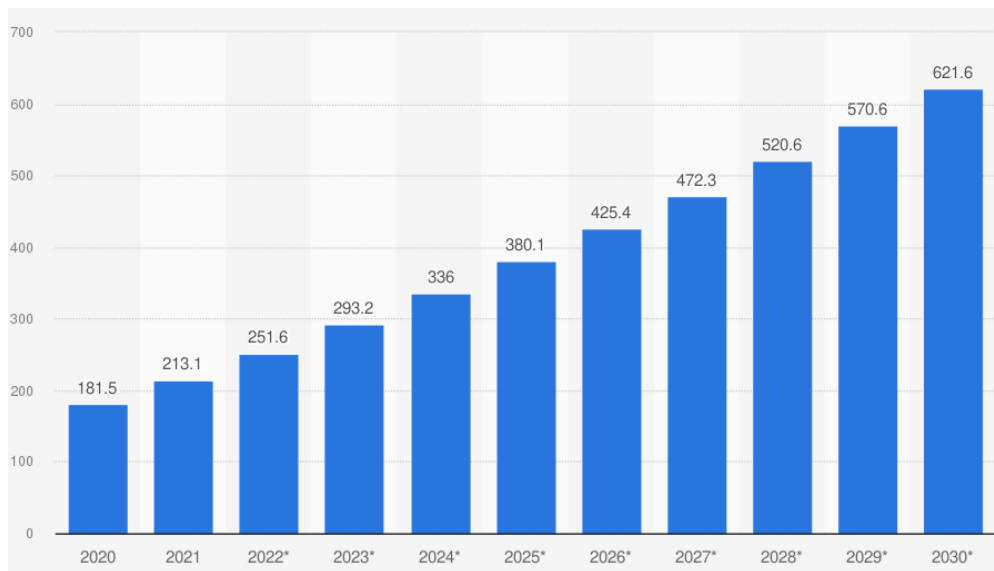
Internet věcí (IoT) se stal klíčovou technologií pro chytré domácnosti, která umožňuje zařízením v domácnosti připojit se k internetu a vzájemně komunikovat, a tím vytvořit základ pro řídicí, monitorovací a automatizační systémy.

Aplikace IoT pokrývají celou řadu zařízení, včetně senzorů, inteligentních termostatů, bezpečnostních kamer a dokonce i chytrých kuchyňských spotřebičů. Taková zařízení mohou komunikovat s centrálním řídicím uzlem nebo být přístupná pro dálkové ovládání prostřednictvím mobilních aplikací.[5]

IoT v chytré domácnosti synchronizuje a automatizuje různé systémy, díky čemuž je váš domov pohodlnější, efektivnější a bezpečnější. Díky této technologii můžete nastavit

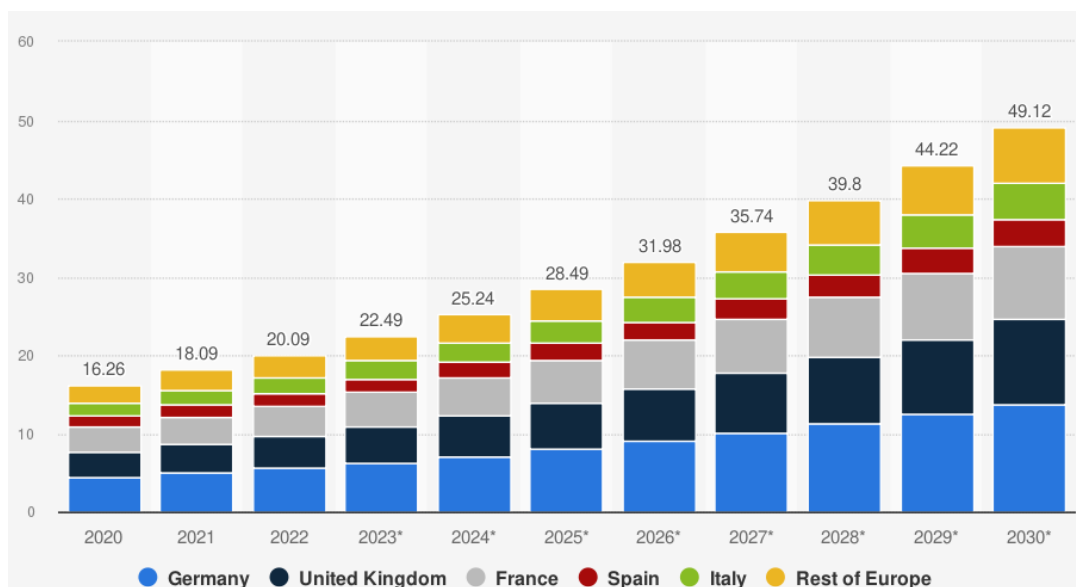
svůj domov do optimálního režimu, stejně jako přijímat informace a sledovat jeho stav, ať jste kdekoli.

Následující obrázek ukazuje globální prognózu prodeje internetu věcí v letech 2020 až 2030. Odhadované tržby v roce 2030 by měly být asi 621,6 miliardy dolarů, což je asi 2,5 násobek současného čísla. (Obrázek 5)



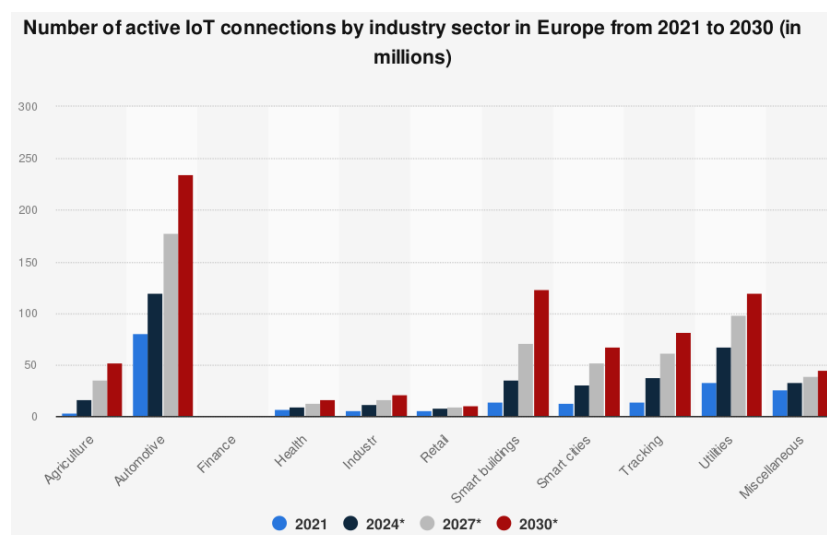
Obrázek 5. Celkové roční tržby po celém světě od roku 2020 do roku 2030

Níže uvedený obrázek (Obrázek 6) ukazuje velikost spotřebitelského trhu internetu věcí v Evropě od roku 2020 do roku 2022 s prognózou do roku 2030 pro vedoucí země podle tohoto ukazatele. Jak vidíme, Německo je v tomto ukazateli zdaleka vedoucí zemí, následuje Spojené království, Francie, Španělsko, Itálie a tak dále. [6]



Obrázek 6. Velikost spotřebitelského trhu „internet věci“ v Evropě od roku 2020 do roku 2022, s prognózou do roku 2030, podle zemí

V roce 2021 využíval automobilový sektor více připojení k internetu věcí (IoT) než kterýkoli jiný průmyslový sektor v Evropě, jak můžeme vidět na obrázku 7. Sektor představoval 80,1 milionu aktivních připojení po celém kontinentu, přičemž se očekává, že do konce desetiletí vzroste na 235,3 milionu. [7]



Obrázek 7. Počet aktivních připojení k internetu věcí podle průmyslových odvětví v Evropě od roku 2021 do roku 2030

3.4.2 Komunikační standardy a protokoly

Je nezbytné zajistit efektivní přenos naměřených dat nebo uživatelských vstupních příkazů. K tomuto účelu se používají komunikační protokoly, které popisují, jak jsou data přenášena na různých vrstvách OSI modelu. Zařízení a senzory, které se objevily v našich domácnostech, zpočátku využívaly konvenční technologie jako Wi-Fi a Bluetooth a mnozí z nás si je ani nespojovali s pojmy chytrá domácnost nebo internet věcí. Dnes je v této oblasti dobře propracovaný framework a byly pro něj vytvořeny specializované protokoly.

Existující protokoly pokrývají několik vrstev modelu OSI: od fyzických po aplikační. Poté se podíváme na aplikaci protokolů vrstvy přístupu k médiím pro bezdrátovou komunikaci. Kromě toho existují aplikační protokoly, které se v internetu věcí často používají.

1. *Bluetooth*. Bluetooth je standard bezdrátové komunikace vyvinutý neziskovou organizací Bluetooth SIG (Bluetooth Special Interest Group). Je určen pro použití ve WPAN a byl součástí standardu IEEE 802.15.1-2005 ve svých počátečních verzích.

Postupem času bylo vyvinuto několik verzí tohoto standardu, které zůstaly vzájemně zpětně kompatibilní. Bluetooth 3.0 přidal verzi protokolu, která umožňuje vysokorychlostní připojení na základě standardu IEEE 802.11. Bluetooth 4.0 představil důležitou novinku – technologii BLE (Bluetooth Low Energy), která se specializuje na minimalizaci spotřeby energie v připojení. Tato verze obsahuje protokoly Classic Bluetooth, High Speed Bluetooth a Bluetooth Low Energy.[8] Všechny tyto technologie pracují ve frekvenčním rozsahu kolem 2,4 GHz. Výhodou Bluetooth je jeho široká podpora v různých zařízeních včetně notebooků, mobilních telefonů, přenosných zařízení a dokonce i automobilů. Nejnovější verzí standardu je Bluetooth 5.

2. *Zigbee*. Technologie Zigbee je postavena na standardech skupiny IEEE 802.15.4 a vyvinuta Zigbee Alliance. Definiuje komunikační metody na různých vrstvách modelu OSI, včetně fyzických vrstev, vrstev datových spojů, sítí a aplikací, a odkazuje na technologie WPAN (Wireless Personal Area Networks).[9]

Zigbee je nyní široce používán, zejména v průmyslových oblastech. Mezi jeho přednosti patří snadná implementace (i na jednoduchých mikrokontrolérech), vysoká spolehlivost, nízká spotřeba, vysoká bezpečnost a škálovatelnost s možností připojení velkého množství zařízení. Zigbee pracuje na ISM frekvenci kolem 2,4 GHz, poskytuje

datové rychlosti 250 kbps a dosah 10 až 100 metrů. Standard navíc podporuje provoz v regionálních ISM pásmech (915 MHz a 868 MHz). [9]

3. *Wi-Fi*. Při diskuzi o bezdrátových komunikačních technologiích je nutné věnovat pozornost Wi-Fi, což je důležitý standard. Tento standard je k dispozici v několika verzích známých jako IEEE 802.11 nebo IEEE 802.x.[10] Různé verze standardu se liší frekvencí, šířkou pásma, způsoby modulace a dalšími technickými parametry, což ovlivňuje maximální přenosové rychlosti dat, komunikační dosah a další charakteristiky.

Na základě výsledků průzkumu obchodů vyplynulo, že nejoblíbenějšími komponenty jsou nyní ty kompatibilní se standardy 802.11ac (IEEE 802.11ac-2013) a 802.11n (celým názvem IEEE 802.11n-2009). Poslední z nich umožňuje dosáhnout maximální rychlosti přenosu dat až 600 Mbit/s (v praxi je rychlost nejčastěji nižší - cca 150-200 Mbit/s v závislosti na faktorech, jako je počet antén, popř. použité kanály). Dosah této technologie je přibližně 50 metrů.

Vysoké rychlosti přenosu dat se stávají kritickými, zejména pro přenos multimediálních dat, a proto se ve video monitorovacích systémech a multimediálních centrech používá technologie Wi-Fi.

Níže je tabulka 1 porovnávající bezdrátové přenosové protokoly

Tabulka 1. Porovnání bezdrátových transportních protokolů (Zdroj: vlastní zpracování autora)

	Bluetooth	Zigbee	Wi-Fi
Účel	Krátký přenos dat mezi zařízeními se obvykle pohybuje v rozmezí několika metrů	Nízkoenergetické bezdrátové sítě pro internet věcí (IoT), obvykle v budovách nebo místech s omezeným pokrytím	Bezdrátové sítě pro přenos dat na střední a dlouhé vzdálenosti v domácnostech, kancelářích, na veřejných místech atd.
Frekvenční rozsah	2,4 GHz, také 5 GHz(Bluetooth 5.0)	2,4 GHz (802.15.4), také 915 MHz, 868 MHz	2,4 GHz, 5 GHz
Komunikační rozsah	50-150 metrů	10-100 metrů	~50 metrů
Rýchlost	1Mbps/ 2Mbps(Bluetooth 5.0)	20kbps/40kbps/ 250kbps	600Mbps/ 3.46Gbps
Bezpečnost	Různé úrovně šifrování a ověřování, včetně	AES-128, otevřené a uzavřené sítě, podpora autentizace klíčů	WPA2, WPA3, různé metody šifrování a ověřování

	bezpečnostního režimu BLE 4		
Spotřeba energie	malá	malá	velká

4. *HTTP*. HTTP neboli Hypertext Transfer Protocol je protokol řízený W3C a aktuálně nejaktuálnější verze, HTTP/1.1, je definována v RFC2616. Tento protokol je široce používán pro přenos dat na internetu a funguje nad transportním protokolem TCP.

HTTP umožňuje zařízením komunikovat pomocí URI (Uniform Resource Identifier) a poskytuje sadu metod, které lze použít k vytvoření API (Application Programming Interfaces). Mezi tyto metody patří GET (požadavek na načtení dat), POST (požadavek na odeslání dat), PUT (požadavek na aktualizaci dat), DELETE (požadavek na smazání dat) a další. HTTP také podporuje mnoho hlaviček, které mohou obsahovat další informace o požadavcích a odpovědích.

HTTP je považován za základní prvek internetových protokolů a zůstává klíčovým prostředkem komunikace pro webové prohlížeče a webové servery. Je důležité poznamenat, že tato technologie se neustále vyvíjí, aby poskytovala lepší výkon a zabezpečení na dnešním internetu.

5. *MQTT*. MQTT, což je zkratka pro Message Queuing Telemetry Transport, byl vyvinut společností IBM a má svůj vlastní ISO standard, ISO/IEC 20922:2016. Tento protokol nahradil dříve používaný HTTP.[11]

MQTT je řídicí protokol navržený tak, aby poskytoval komunikaci mnoho k mnoha. Je to jednoduché a řídí se vzorem vydavatel-odběratel. Na rozdíl od alternativního protokolu CoAP, který poskytuje dvě úrovně zaručeného doručení (QoS), MQTT nabízí tři úrovně QoS. Úroveň QoS určuje míru záruky doručení zprávy mezi odesílatelem a příjemcem. MQTT je ideální pro aplikace internetu věcí, umožňuje vám odesílat příkazy k ovládní zařízení, přijímat a publikovat informace ze senzorů a mnoho dalšího.

MQTT funguje jako komunikační protokol umožňující komunikaci mezi klienty (jednotlivými zařízeními) prostřednictvím zprostředkovatele MQTT (centrálního bodu). Klienty rozlišuje do dvou hlavních kategorií: vydavatelé a předplatitelé. Broker MQTT spravuje strukturu témat a klienti mohou přispívat nebo odebírat konkrétní témata.

Tabulka 2. Tabulka se stručným porovnáním parametrů HTTP a MQTT (Zdroj: vlastní zpracování autora)

	HTTP	MQTT
Účel	Přenos dat ve webových aplikacích	Zasílání zpráv v IoT a dalších scénářích zasílání zpráv na stroji
Abstrakce	Požadavek /Odpověď	Publikovat/Odebírat
Velikost hlavičky	Nedefinována	2B
Typ komunikace	Synchronní	Asynchronní
Metody	Get, Head, Options, Delete Post, Put, Patch, Connect	Publish, Connect, Close, Disconnect, Subscribe, Unsubscribe
Spolehlivost	Garantované doručení dat	„Alespoň jednou“ nebo „přesně jednou“
Standardy	IETF a W3C	OASIS, Eclipse Foundations
Přenosový protokol	TCP	TCP
Bezpečnost	Podporuje HTTPS a další metody ověřování a šifrování	Podporuje různé metody ověřování a šifrování, ale vyžaduje konfiguraci pro zabezpečení
Port	TCP port 80 pro nešifrovaná připojení a TCP port 443 pro zabezpečená připojení přes SSL/TLS (HTTPS).	TCP port 1883 pro nešifrovaná připojení a TCP port 8883 pro zabezpečená připojení přes SSL/TLS (MQTT).
Kódování	Textové	Binární
Licenční model	Free	Open-source
Řízení toku	Nepodporuje	Podporuje

3.5 Analýza existujících společností

Jak ukazují aktuální výzkumy, trh se systémy pro chytrou domácnost v České republice bohužel zaostává za předními zeměmi světa. Hlavním problémem není jen problém lidí spojený s vysokou cenou veškerého vybavení, ale také potíže s jazykem.

Úspěšně se rozvíjejících firem, které zajišťují vše potřebné pro instalaci moderního zařízení, zajišťujícího potřebné funkce v konceptu Smart Home, je však na českém trhu poměrně hodně.

Pro analýzu byly vybrány nejoblíbenější a nejznámější společnosti na českém trhu, které poskytují nejširší možnou škálu služeb pro realizaci konceptu chytré domácnosti. Klíčovými funkcemi těchto společností jsou regulace pokojové teploty, zajištění bezpečnosti a ovládání osvětlení

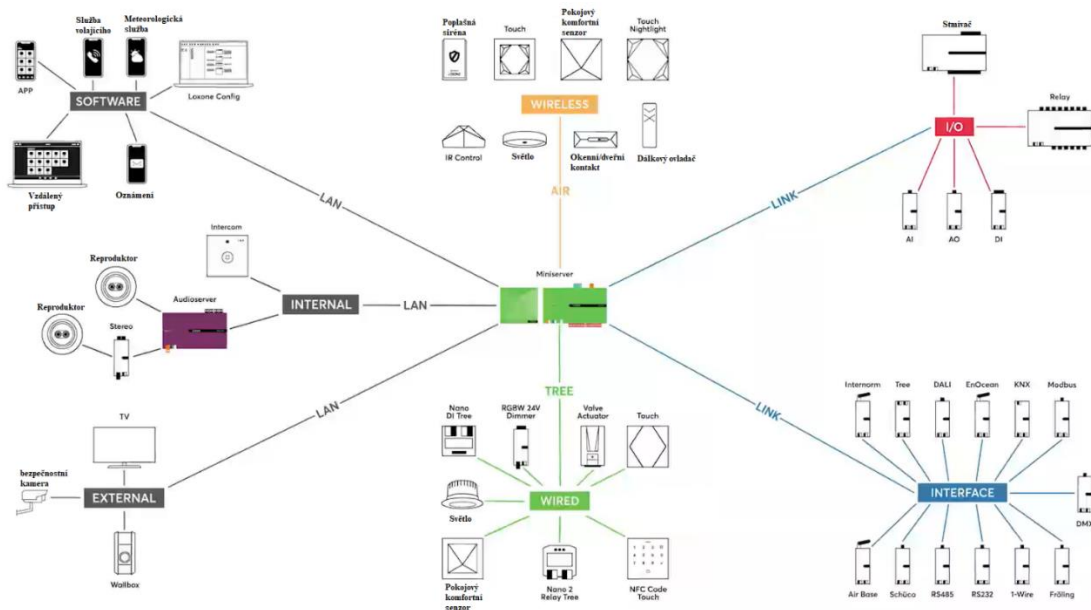
3.5.1 Loxone

Loxone je rakouská společnost specializující se na vývoj a výrobu inteligentních automatizačních a řídicích systémů pro obytné a komerční budovy. Loxone vyrostl v jednoho z předních světových hráčů v oblasti inteligentních domů a budov.[12]

Hlavní vlastnosti Loxone:

- Smart Home and Buildings. Loxone vyvíjí a poskytuje řešení pro chytré domy a komerční budovy. Jejich systémy umožňují automatizovat ovládání osvětlení, topení, klimatizace, zabezpečení, multimediálních systémů a mnoho dalších funkcí.
- Minimalismus a integrace. Filozofií Loxone je vytvářet systémy, které se integrují bez viditelných ovládacích prvků, jako jsou spínače, a nabízejí minimalistický design.
- Energetická účinnost. Řešení Loxone jsou zaměřena na optimalizaci spotřeby energie v budovách, což pomáhá snižovat náklady na energii a dopad na životní prostředí.
- Snadná instalace a použití. Společnost věnuje zvláštní pozornost zjednodušení procesu instalace a konfigurace svých systémů.
- Partnerská síť. Loxone spolupracuje se sítí certifikovaných instalačních techniků a partnerů, kteří pomáhají zákazníkům vybrat, nainstalovat a nakonfigurovat automatizační systémy Loxone.

Loxone dodává své produkty a řešení do různých zemí světa a aktivně vyvíjí své technologie a produkty tak, aby splňovaly moderní požadavky v oblasti chytrých domů a budov.



Obrázek 8. Schéma implementace systému Loxone

Celkově se Loxone snaží vytvářet flexibilní a inteligentní systémy, které poskytují komfort, bezpečnost a energetickou účinnost v domácnostech a komerčních budovách, s využitím pokročilých technologií a integrace různých zařízení a systémů.

Chytré světlo

Loxone využívá několik klíčových technologií k implementaci Smart Lighting do svých systémů pro chytré domy a budovy:

1. LED osvětlení: Hlavním zdrojem světla v systémech Loxone jsou světelné diody (LED) a svítidla. Technologie LED poskytuje vysoký jas při nízké spotřebě energie, což z ní činí efektivní a odolné řešení.
2. Stmívače a ovládání osvětlení: Loxone poskytuje stmívače a ovladače osvětlení, které umožňují měnit intenzitu světla a vytvářet různé atmosférické efekty. Díky tomu je osvětlení flexibilnější a přizpůsobitelné.
3. Pohybové senzory: Pohybové senzory jsou důležitou součástí systému Loxone Smart Lighting. Detekují přítomnost osob v místnosti a automaticky zapínají nebo vypínají světla. To pomáhá šetřit energii, protože světla svítí pouze v oblastech, kde je aktivita.

4. Světelné senzory: Světelné senzory měří úroveň přirozeného světla v místnosti a umožňují upravit jas umělého světla v závislosti na podmínkách. To pomáhá udržovat komfortní podmínky a snižuje spotřebu energie.
5. Automatizace a scénáře osvětlení: Systém Loxone umožňuje vytvářet různé automatizované scénáře osvětlení. Můžete například nastavit, aby se světla automaticky rozsvítila, když vstoupíte do místnosti, nebo ztlumit jas v noci a vytvořit tak uvolněnější atmosféru.
6. Integrace hlasového asistenta: Loxone podporuje také integraci hlasového asistenta, což vám umožní ovládat osvětlení pomocí hlasových příkazů.

Všechny tyto technologie dohromady umožňují vytváření inteligentních inteligentních osvětlovacích systémů, které poskytují vnitřní komfort, efektivitu a bezpečnost a zároveň pomáhají šetřit energii.

Energetický management

V moderním vývoji globálního technologického trhu je téma energetiky stále populárnější, což s sebou nese zájem o oblast energetického managementu. Zjednodušeně řečeno, energetický management zahrnuje metody, které poskytují požadovaný výkon a zároveň minimalizují náklady na energii.

Efektivní a integrované hospodaření s energií významně přispívá k ochraně životního prostředí a klimatu tím, že využívá potenciál úspor energie v souladu s cíli Evropské zelené dohody. Díky mnoha rozhraním je systém Loxone extrémně flexibilní a poskytuje globálně unikátní a komplexní správu energie.

Pokud se odvoláme na oficiální údaje o spotřebě energie v Evropě, více než 40 % energie pochází z provozu budov. V soukromých domech se většina energie – 71 % – spotřebuje na vytápění. Zbývajících 29 % se používá k ohřevu vody a provozu dalších elektrických systémů, jako je osvětlení. Domácí automatizace zase může zlepšit energetickou účinnost ve všech těchto oblastech a ušetřit až 40 % nákladů na energii.

Zabezpečení

Loxone nabízí komplexní řešení zabezpečení domácnosti využívající celou řadu pokročilých technologií.

- Detektory kouře a plynu monitorují prostředí a mohou automaticky spouštět, odesílat upozornění nebo aktivovat bezpečnostní systém, pokud je detekována hrozba.
- Pohybové senzory a magnetické kontakty na oknech a dveřích dokážou detekovat vniknutí nebo nesprávné otevření dveří a oken.
- Kamery a video monitorovací systémy zajišťují dohled nad obvodem domu a prostor, stejně jako záznam událostí pro pozdější prohlížení nebo analýzu.
- Integrace s elektronickými zámky a systémy kontroly přístupu vám umožňuje řídit přístup do vašeho domova a sledovat, kdo přichází a odchází. Bezpečnostní systémy Loxone se integrují s dalšími systémy chytré domácnosti, jako je osvětlení a vytápění, což vám umožní automaticky reagovat na události a upozornit uživatele.

Dalším velmi zajímavým a pohodlným faktorem je, že uživatelé mohou ovládat bezpečnostní systém prostřednictvím mobilní aplikace, což zase umožňuje kontrolovat situaci a přijímat upozornění v případě jakéhokoli incidentu. V případě jakýchkoli mimořádných událostí je spuštěno automatické vyrozumění bezpečnostní služby, policie nebo hasičů, které se snaží minimalizovat vážné následky. Díky tomu jsou tyto technologie spojeny do integrovaného bezpečnostního systému, který zajišťuje maximálně bezpečné a pohodlné bydlení.

3.5.2 Ropreoso

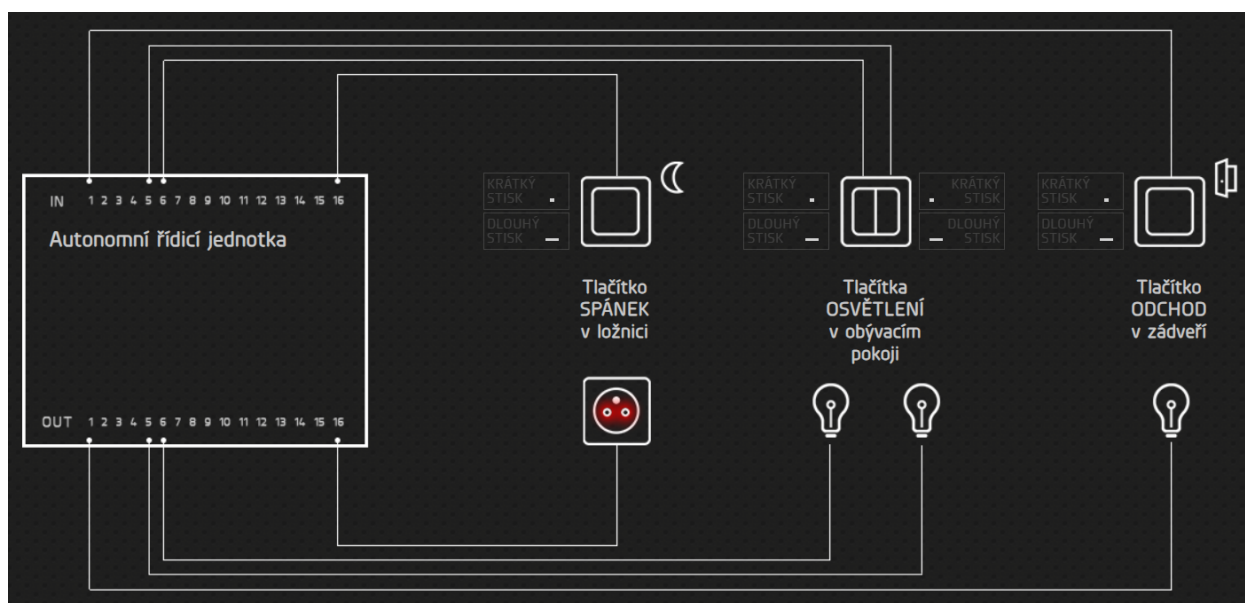
Společnost Ropreoso, s.r.o. byla založena v roce 2004, jejímž prvním směrem byl návrh a instalace audio-video zařízení. Postupně společnost začala implementovat řešení správy budov prostřednictvím automatizace. Technologie je založena na řídicím systému Crestron, který poskytuje kompletní vybavení pro projekční práce, návrh systému a následnou údržbu. Společnost má dlouholeté zkušenosti v oblasti řídicích systémů, z čehož vyplývá přítomnost vysoce kvalifikovaných zaměstnanců. [13]

Chytré světlo

Klíčovou myšlenkou v této společnosti je implementace autonomního systému, který implementuje základní funkce, jako je vypnutí celého bytu nebo domu při odchodu nebo spánku. Zajímavým bodem je zde chybějící programování nebo jakékoli jiné nastavení. Ke spojení prvků dochází uvnitř rozvodnice, po jejímž nastavení dojde k plnému spojení. K

dispozici jsou také světelné scény, které si uživatel může upravit pomocí režimu programování tlačítek.

Jak již bylo zmíněno dříve, kromě standardního ovládání krátkými stisky tlačítek se pod dlouhým stiskem každého ovládacího tlačítka skrývají další užitečné funkce nutné pro plné využití. Tlačítka Exit a Sleep provádějí akce, jako je úplné zhasnutí světel a vypnutí vybraných skupin zásuvek. Zbývající tlačítka vám však po jediném dlouhém stisku nabídnou přístup k preferovaným světelným scénám.



Obrázek 9. Variabilita funkcí světelných spínačů/vypínačů

Energetický management

V konceptu „Smart Home“ této společnosti se všechny technologie vzájemně ovlivňují, takže by nemělo docházet ke zbytečným nákladům na energii, a je tedy zřejmé, že systémy vytápění a chlazení nebudou fungovat současně. Nejjednodušším příkladem správné funkce systému je, že pokud otevřete okno, topení nebo chlazení by se mělo automaticky vypnout.

Systém také poskytne včasné informace o úrovni spotřebované energie, bez ohledu na to, zda se jedná o spotřebu vody, plynu nebo elektřiny, vše je přehledně zobrazeno ve formě grafu ve vaší aplikaci a také s tím, jaká výše nákladů bude vynaložena.

Zabezpečení

Jako většina společností, implementací bezpečnostního systému budete moci sledovat stav vašeho domova na dálku, odkudkoli na světě. Magnetický kontakt na předních dveřích slouží k ovládní vstupu osob. Když majitelé nejsou doma a vše v domě je zablokované, pohybová čidla reagují na jakýkoli pohyb lidí a snímají tak, co se kolem nich děje. Pokud je navíc člověk stále v místnosti, senzor zaznamená pohyb, což zase prodlouží dobu komfortního režimu vytápění.

V případě jakéhokoli hacknutí nebo nečekaného průniku na to bezpečnostní systém okamžitě zareaguje zasláním upozornění vám a samozřejmě bezpečnostní službě. Systém navíc zatáhne žaluzie, rozsvítí světla a spustí sirénu alarmu na plnou hlasitost. Majitelé 24 hodin denně 7 dní v týdnu budou mít také plný přístup ke všem CCTV kamerám a videokamerám, stejně jako k databázi nahraných videí.

V případě dlouhé nepřítomnosti se dům může stát vynikajícím cílem pro zloděje, nicméně v takových případech můžete spustit režim simulace přítomnosti, který pomůže ukázat nejpravděpodobnější situaci pomocí běžných každodenních spotřebičů.

3.5.3 Control4

Control4 je americká společnost založená v roce 2003 a působí ve více než 100 zemích. Jejich inteligentní domácí systém, známý jako Control4, se snaží integrovat různé produkty a zařízení třetích stran. Generální ředitel společnosti Martin Plehn zdůraznil důležitost tohoto přístupu a řekl: "Jsme velmi nadšeni z nových zařízení a inovací, které můžeme integrovat do našich řešení a používat je jako součást našeho dodavatelského řetězce." Control4 aktuálně podporuje více než 12 500 produktů a zařízení třetích stran.[14]

Hlavním prvkem systému jsou řídicí jednotky, dostupné v různých verzích, které zároveň slouží jako multimediální centra. Společnost také poskytuje kamery, audio a video přepínače, audio zesilovače, elektronické zámky a řadu senzorů a instalačních modulů, včetně relé a bran pro integraci s jinými protokoly, jako je DALI nebo KNX.

Společnost poskytuje aplikace pro správu systému kompatibilní s platformami iOS, Android, Windows a Mac. Control4 navíc nabízí službu 4Sight, která vám umožní vzdáleně ovládat váš systém chytré domácnosti.

4 Vlastní práce

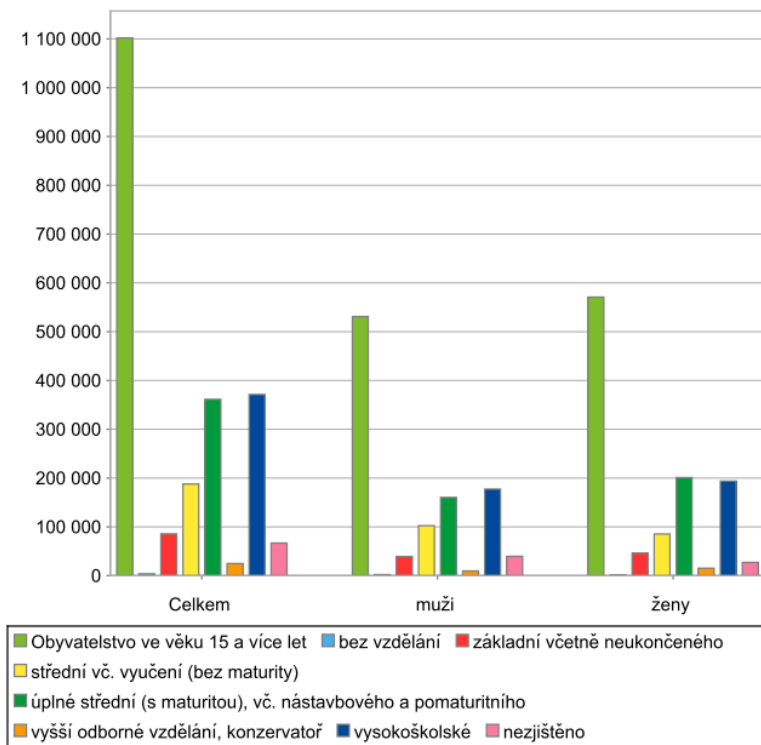
4.1 Sběr statistických údajů a vedení osobního dotazníku

Abychom reflektovali aktuální stav veřejného povědomí, zájmu a investičních příležitostí o koncept Smart Home, byl proveden online průzkum pomocí dotazníku. Cílem bylo také otestovat, zda jsou vybrané faktory pro konkrétního jedince výhodami či bariérami. Dotazník byl vytvořen pomocí aplikace Google Forms. Průzkum probíhal online od 1. října 2023 do 12. listopadu 2023. V tomto období byly vyvinuty snahy o distribuci tohoto dotazníku na sociální síti Facebook ve skupinách zaměřených na různé segmenty společnosti i různé profese.

Dotazník se skládal ze třinácti uzavřených otázek, ve výsledku na dotazník odpovědělo 266 lidí, což je dost dobrý výsledek. Než však přejdeme k výsledkům průzkumu, ukažme si data poskytnutá CSU. Tabulka 3 uvádí souhrnné údaje podle věkových kategorií Pražanů a na obrázku 10 jsou údaje o stavu ukončeného vzdělání.

Tabulka 3. Věková struktura obyvatelstva Prahy. Zdroj: ČSÚ

	Celkem	muži	ženy
Obyvatelstvo celkem	1 301 432	633 449	667 983
v tom ve věku			
0 - 14	199 369	102 324	97 045
15 - 19	50 866	25 776	25 090
20 - 29	164 962	81 217	83 745
30 - 39	221 565	112 975	108 590
40 - 49	217 127	111 429	105 698
50 - 59	147 762	73 108	74 654
60 - 64	60 804	28 801	32 003
65 - 69	68 657	30 695	37 962
70 - 79	117 630	48 706	68 924
80 - 89	43 403	15 784	27 619
90 - 99	9 169	2 612	6 557
100 a více let	118	22	96



Obrázek 10. Obyvatelstvo podle nejvyššího ukončeného vzdělání. Zdroj: ČSÚ

Jak ukazuje obrázek 10 a tabulka 3, výrazně převažují věkové kategorie lidí od 30 do 50 let, kteří mají i relativně dobré vzdělání, což nám ukazuje na potenciálně dobrou solventnost lidí, jelikož jsou v aktivním produktivním věku. To může velkou měrou přispět ke schválení implementace technologie chytré domácnosti.

4.1.1 Údaje o lidech vyplňujících dotazník

Hned v první fázi průzkumu bylo nutné shromáždit základní informace o lidech, abychom měli jasnou představu o lidech, kteří tento dotazník vyplnili. Úvodní blok nabízí řadu klíčových otázek týkajících se pohlaví a věkové skupiny respondenta. Z odpovědí na tyto otázky vyplývá, že se průzkumu zúčastnilo 135 mužů (50,75 %) a 131 žen (49,24 %). Tento výsledek příjemně podtrhuje přibližnou rovnost účastníků průzkumu v závislosti na pohlaví. Z věkových skupin je nejčastější skupina 40-49 let, která zahrnuje 33 mužů (12,40%) a 44 žen (16,54%).

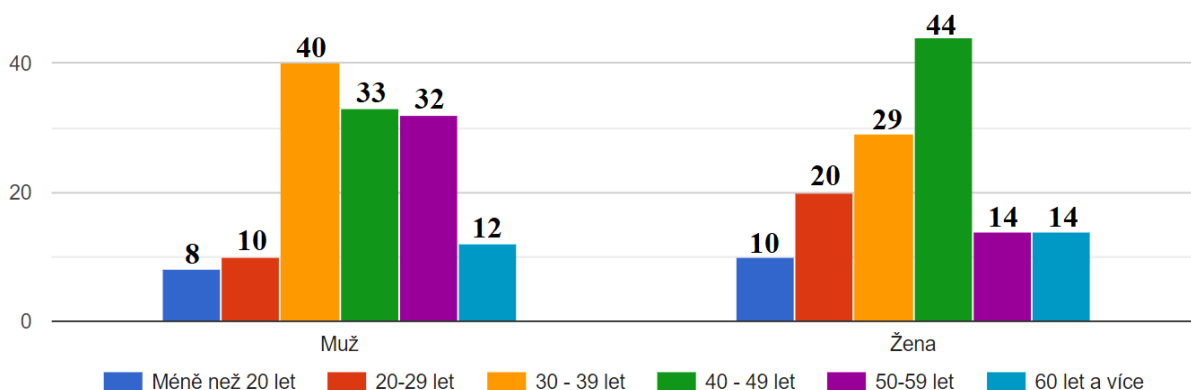
Druhou nejvíce zastoupenou věkovou skupinou je věková skupina 30-39 let, která je zastoupena 40 muži (15,03%) a 29 ženami (10,90 %). Kromě těchto skupin poměrně často

dotazník vyplňovali také lidé ve věkové kategorii 50–59 let, z toho 32 mužů (12,03 %) a 14 žen (5,26 %).

Dále přejdeme k nejmenším skupinám, konkrétně:

- skupina 20-29 let, která zahrnuje 10 mužů (3,75 %) a 20 žen (7,51 %);
- skupina 60 let a více, která zahrnuje 12 mužů (4,51 %) a 14 žen (5,26 %);
- skupina do 20 let, která zahrnuje 8 mužů (3 %) a 10 žen (3,76 %);

Můžeme tedy tuto problematiku shrnout, do průzkumu se zapojily všechny možné věkové kategorie, výrazně však převažovala skupina osob v tzv. ekonomicky aktivním věku, což dále pomůže vytvořit adekvátní obrázek obecně, pokud jde o schopnosti a znalosti lidí (obrázek 11).



Obrázek 11. Věk respondenta dotazníku dle pohlaví (Zdroj: vlastní zpracování autora)

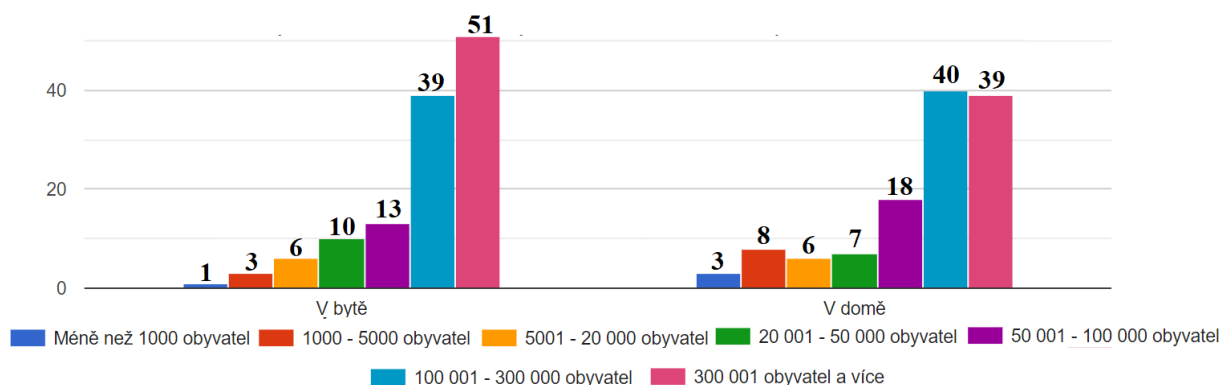
Další otázka souvisela s velikostí populace ve městě, ve kterém dotyčný žije, a zda bydlí v soukromém domě nebo bytě.

Bydlí «v domě» tak uvedlo 121 osob (49,59 %) a «v bytě» 123 osob (50,41 %), tato data ukazují téměř dokonalou rovnováhu v počtu osob žijících v různých typech bydlení.

V počtu obyvatel převažují lidé z velkých měst 169 (69,26 %). Ukazatele pro výběr typu bydlení jsou rovněž splněny a jsou si blízké. «V bytech» bydlí 90 lidí (36,88 %), «v domech» 79 (32,37 %).

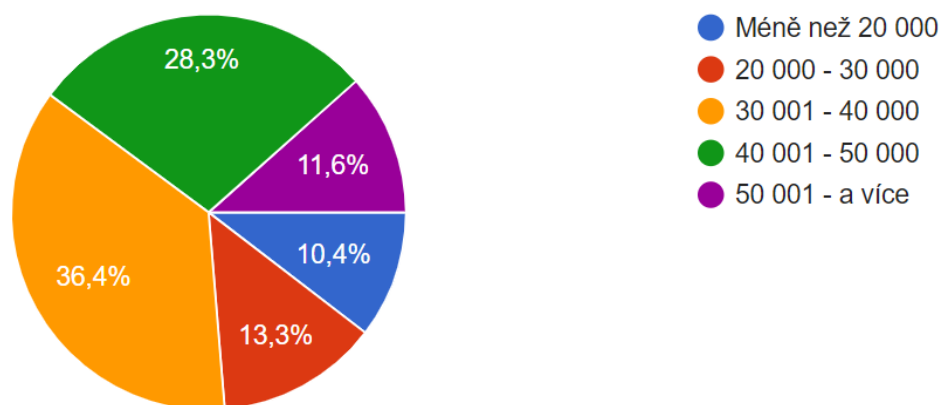
Dotazník navíc vyplňovali i lidé z menších měst s počtem obyvatel 50 001 až 100 000 obyvatel, z toho 13 «v bytě» (5,32 %) a 18 «v domě» (7,37 %), z toho od 20 001 do 50 000 obyvatel 10 «v bytě» (4,09 %) a 7 «v domě» (2,86 %), od 5 001 do 20 000 obyvatel, z toho 6 «v bytě» (2,45 %) a 6 «v domě» (2,45 %) a od 1 000 do 5 000 obyvatel, z toho jsou

3 «v bytě» (1,22 %) a 8 «v domě» (3,27 %). Je také velmi logické, že nejmenší počet lidí, kteří dotazník vyplnili, žije ve vesnici do 1000 obyvatel, protože byl stále distribuován ve skupině na Facebooku, což snižuje možnost jeho distribuce mezi malé obce. Výsledky této položky jsou následující: 4 osoby, z toho 1 v bytě (0,4 %) a 3 v domě (1,22 %). (Obrázek 12)



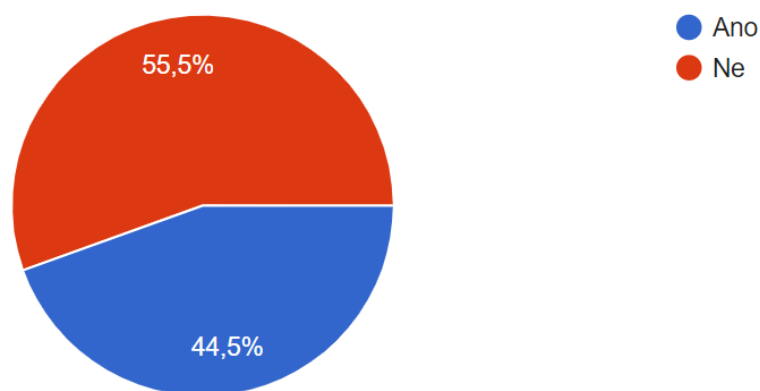
Obrázek 12. Velikost obce, ve které bydlí dle obydlí (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Další důležitou otázkou byla otázka průměrného čistého měsíčního příjmu, který přímo souvisí s chutí a zájmem investovat do implementace jakýchkoliv technologií třetích stran. Většina respondentů 83 (36,4 %) má průměrný čistý měsíční příjem 30 001 až 40 000 Kč, 69 respondentů (28,3 %) má průměrný čistý měsíční příjem 40 001 až 50 000 Kč, 43 osob (13,3 %) příjem 20 000 - 30 000 Kč, 40 osob (11,6 %) - 50 000 Kč a více. S nejnižším příjmem 20 000 Kč a méně mělo 38 osob (10,4 %). (Obrázek 13)



Obrázek 13. Průměrný měsíční příjem (Zdroj: vlastní zpracování autora)

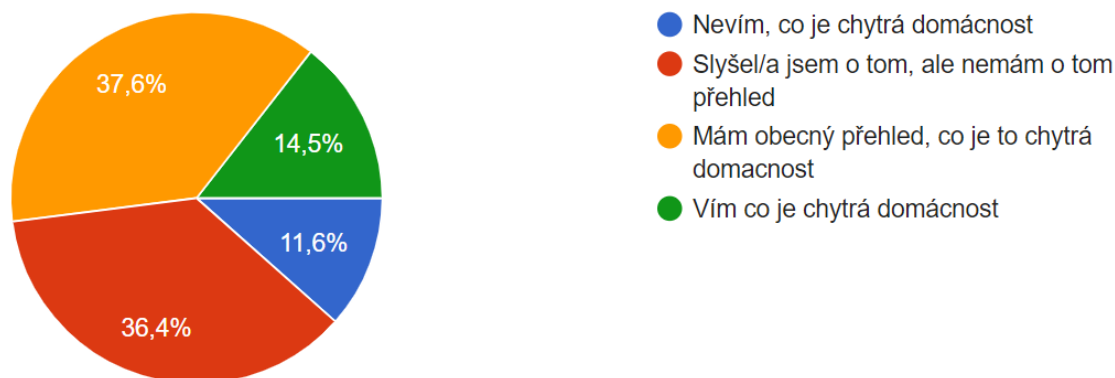
Další otázka souvisela s pracovním oborem osoby, a to zda pracuje v IT oblasti, nebo je pracovní pole zaměřeno na jiné oblasti. Výsledkem bylo, že 146 lidí (55,5 %) stále nepracuje v IT oblasti a 127 lidí (44,5 %) uvedlo, že jejich práce přímo souvisí s IT (Obrázek 14).



Obrázek 14. Pracuje v IT? (Zdroj: vlastní zpracování autora)

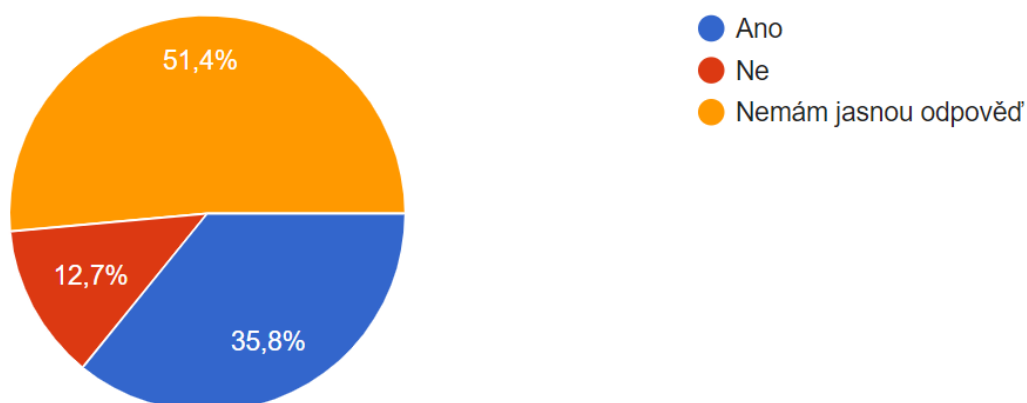
4.1.2 Analýza informovanosti lidí na téma chytrá domácnost

První otázka v tomto bloku byla otázka týkající se jakýchkoli znalostí člověka s jeho nezávislým posouzením těchto znalostí. V důsledku toho byla největší skupina lidí, kteří se domnívají, že tomuto tématu obecně rozumí, bylo 90 takových lidí (37,6 %). Také většinu hlasů tvořila druhá skupina, tedy skupina lidí, kteří někdy něco slyšeli, ale neměli k tomuto tématu žádné konkrétní potřebné znalosti, takových lidí bylo 88 (36,4 %). 50 lidí (14,5 %) zvolilo možnost odpovědi – «Vím, co je to chytrá domácnost», předpokládáme tedy, že tato část lidí je do tohoto tématu ponořena hlouběji a je si vědoma kvality znalostí v této oblasti. No a nejmenší skupina 45 lidí (11,6 %) se ukázala jako skupina, která vůbec neví, co to je, a možná o tomto pojmu nikdy neslyšela. (Obrázek 15)



Obrázek 15. Povědomí o chytré domácnosti (Zdroj: vlastní zpracování autora)

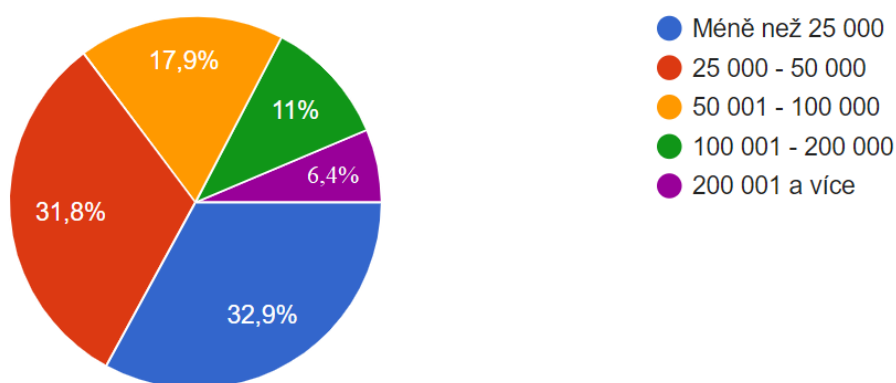
Dalším bodem byla otázka zájmu lidí o zavádění technologií. A zde zcela logickým výsledkem bylo propouštění lidí a problém jasného výběru, na základě předchozí otázky. Na základě výsledků této otázky je vidět, že většina, konkrétně 119 lidí (51,4 %) nemá jasnou odpověď, 92 lidí (35,8 %) odpovědělo, že jsou připraveni na interakci s touto technologií, což ukazuje dobrý výsledek. A pouze 52 lidí (12,7 %) odpovědělo, že na realizaci konceptu chytré domácnosti nejsou připraveni. Pozitivní výsledky této otázky jsou tedy vidět, i když vezmeme v úvahu, že lidé, kteří nemají jasnou odpověď, neříkají těmto technologiím „NE“ a spíše se připojí k lidem, kteří koncept schvalují, protože získali úplný obrázek a možnosti chytrý domov. (Obrázek 16)



Obrázek 16. Zájem respondentů o pořízení chytré domácnosti (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Z těch předchozích vyplynula otázka částky, kterou by byl člověk ochoten investovat do implementace techniky, nákupu přístrojů a další údržby. 77 lidí (32,9 %) odpovědělo, že

přijatelná částka by pro ně byla méně než 25 000 Kč, druhou největší skupinou lidí bylo 75 lidí (31,8 %), kteří byli připraveni investovat v další cenové kategorii 25 001 - 50 000 Kč. Další cenová kategorie byla 50 001 - 100 000 Kč, kterou zvolilo 51 lidí (17,9 %), což také není špatný ukazatel. 39 lidí (11 %) bylo připraveno investovat ve výši 100 001 - 200 000 Kč a je zcela zřejmé, že minimální skupinou bylo 31 lidí (6,4 %), kteří jsou připraveni investovat nemalé peníze ve výši 200 001 Kč. nebo více. (Obrázek 17)



Obrázek 17. Ochota investovat do pořízení chytré domácnosti (Zdroj: vlastní zpracování autora)

4.1.3 Průzkum výhod a nevýhod chytré domácnosti podle názorů lidí

Tato kapitola popisuje hodnocení vnímání určitých faktorů z hlediska výhod či nevýhod chytré domácnosti lidmi, kteří vyplňují tento dotazník. Otázky zněly takto: "Vnímáte tyto faktory jako výhody chytré domácnosti?" a "Vnímáte tyto faktory jako bariéry při pořízení chytré domácnosti?". U každé položky bylo pět možností odpovědi: nevím, určitě ne, spíše ne, spíše ano, určitě ano.

1. Zabezpečení domácnosti.

Ve výsledku 37 osob (21,38 %) zvolilo možnost «určitě ano», většina lidí, konkrétně 81 osob (46,82 %), odpovědělo «spíše ano», vyjádřilo své pochybnosti, ale o to více se k této odpovědi přiklonilo. 27 lidí (15,6 %) se se stejnými pochybnostmi stále přiklání k možnosti «spíše ne», 19 lidí (10,98 %) kategoricky řeklo «určitě ne» a minimální skupina 9 lidí (5,2 %) zvolila možnost «nevím». Podle statistik tedy vidíme, že tento faktor lidé vnímají jako jednu z hlavních výhod.

2. Zvýšení komfortu.

Možnost určitě ano zvolilo ve výsledku dat 36 osob (20,80 %), stejně jako v předchozím faktoru většina lidí - 69 osob (39,88 %) odpověděla «spíše ano». 42 osob (24,27 %) s jistými pochybnostmi se přiklánělo k možnosti «spíše ne», 20 osob (11,56 %) kategoricky odpovědělo «určitě ne» a minimální skupina 6 osob (3,46 %) zvolila možnost «nevím». V tomto faktoru také vidíme, že je jedním z klíčových a má velký vliv na možnost výběru technologie chytré domácnosti.

3. Zjednodušení ovládání domácnosti.

«Určitě ano» zvolilo 37 osob (21,38 %), «spíše ano» 73 osob (42,19 %). 37 lidí (21,38 %) se přiklánělo k možnosti «spíše ne», 18 lidí (10,40 %) odpovědělo «určitě ne», 8 lidí (4,62 %) zvolilo možnost «nevím». Tento faktor uzavírá první tři nejdůležitější a pro člověka nezbytné benefity.

4. Automatizace domácnosti.

Zde byly hlasy rozděleny poměrně zajímavě a poměrně rovnoměrně. Možnost odpovědi – «spíše ne» zvolilo 53 lidí (30,63 %), možnost «určitě ano» zvolilo 39 lidí (22,54 %), nejčastější variantou s malou rezervou byla možnost «spíše ano» - 58 lidí (33,52 %) . «Určitě ne» zvolilo 15 lidí (8,67 %) a minimální počet hlasů byl pro možnost «nevím» – 8 lidí (4,62 %). Jak vidíte, tyto faktory jsou z pohledu lidí také pozitivní, ale ne tak významné jako předchozí tři.

5. Úspora nákladů.

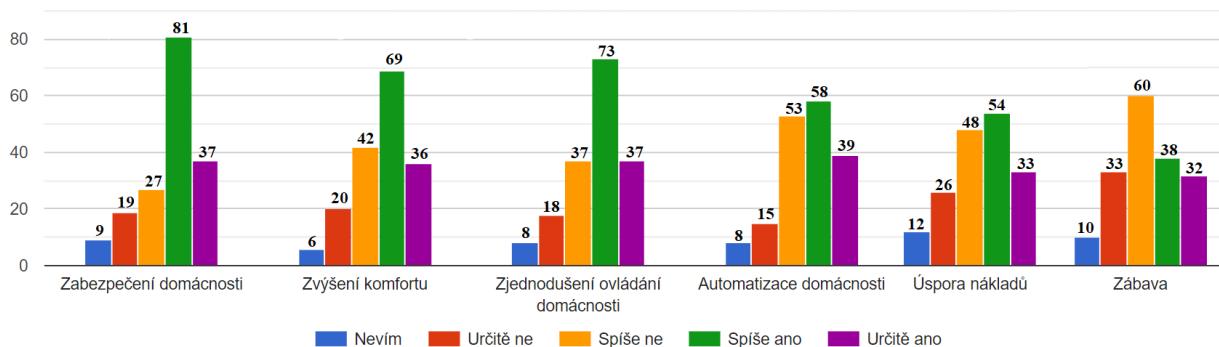
Zde byly hlasy rozmístěny docela blízko u sebe. Možnost odpovědi – «spíše ne» zvolilo 48 lidí (27,74 %), možnost «určitě ano» zvolilo 33 lidí (19,07 %), nejčastější variantou s malou rezervou byla možnost «spíše ano» - 54 lidí (31,21 %). «Určitě ne», zvolilo 26 lidí (15,02 %) a varianta «nevím» měla minimální počet hlasů – 12 lidí (6,93 %).

6. Zábava.

Pokud jde o zábavu, překvapivým výsledkem je, že lidé z ní bývají méně nadšení. A odtud výsledky dopadly takto:

- možnost «spíše ne» – 60 osob (34,68 %), která je nejčastější volbou;
- možnost «spíše ano» - 38 osob (21,96 %);
- možnost «samozřejmě ano» - 32 lidí (18,49 %);
- možnost «samozřejmě ne» - 33 osob (19,07 %);
- 10 lidí (5,78 %) nebylo nakloněno žádné volbě, zvolili možnost «nevím»

Graficky znázorněné výsledky jsou vidět na obrázku 18.



Obrázek 18. Vnímání faktorů jako výhody (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Dalším faktorem, který byl zvažován, byl blok otázek týkajících se bodů, které lidé vnímají spíše jako nedostatky chytré domácnosti. Byl navržen seznam možných negativních faktorů a pak byla otázka, jak lidé tyto faktory vnímají, a osobně je konkrétně označili za «nevýhody» implementace konceptu chytrého domu do jejich života. A stejně jako v předchozím bloku bylo pět možností odpovědi: nevím, určitě ne, spíše ne, spíše ano, určitě ano.

1. Pořizovací cena.

Nejoblíbenější odpovědí byla možnost «spíše ano», pro ni hlasovalo 59 lidí (34,10 %), další nejoblíbenější odpovědí byla možnost «spíše ne» - 40 lidí (23,12 %), s minimálním rozdílem jedné osoby byla možnost «určitě ano» - 39 lidí (22,54 %). Dále zde byla možnost «určitě ne» - 24 lidí (13,87 %) a možnost «nevím» zvolilo 11 lidí (6,35 %). Výsledky ukazují, že tento faktor je pro lidi velmi významný a pořizovací cena je pro mnohé velmi problematická záležitost.

2. Zabezpečení chytré domácnosti.

V této položce byly odpovědi rozloženy odlišně, oproti předchozí otázce byla nejoblíbenější odpověď možnost «spíše ne», zvolilo ji 66 osob (38,15 %). Další z hlediska četnosti výběru byla možnost «spíše ano», zvolilo ji 47 osob (27,16 %), «určitě ne» - 36 osob (20,80 %), «určitě ano» - 17 osob (9,82 %). Nejvzácnější možností bylo «nevím» - 7 lidí (4,04 %). Jak vidíte, poměrně velké množství lidí si není jisto bezpečností tohoto systému, takže lidé na tuto otázku odpověděli s pochybnostmi.

3. Kompatibilita prvků chytré domácnosti.

Největší počet hlasů v tuto chvíli získala varianta s největší «spíše ano» - 68 lidí (39,30 %), další nejoblíbenější variantou byla «spíše ne», kterou zvolilo 55 lidí (31,79 %). Dále možnosti «určitě ano» a «určitě ne» měly přibližně stejné ukazatele, získaly 24 (13,87 %) a 22 hlasů (12,71 %). Možnost «nevím» zvolili 4 lidé (2,31 %). Na základě výsledků je zřejmé, že tento bod je lidmi vnímán spíše jako překážka pro implementaci technologií chytré domácnosti.

4. Náročnost implementace jednotlivých prvků.

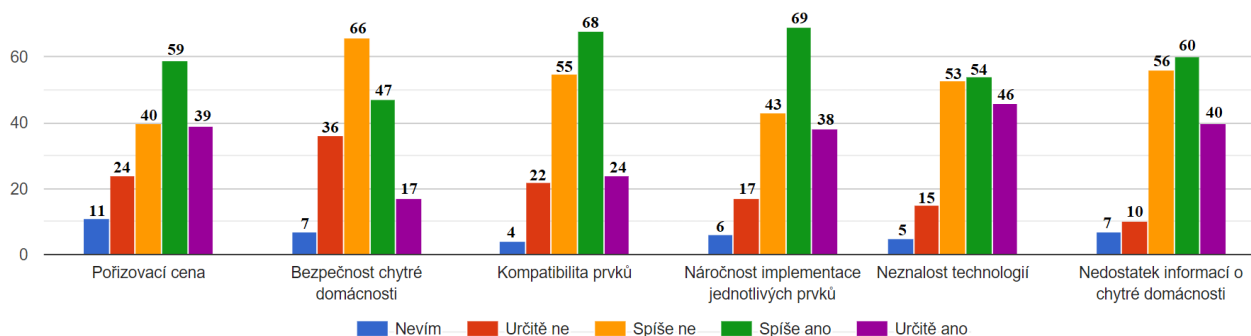
Zde lidé s dost velkým odstupem zvolili možnost «spíše ano» - 69 osob (39,88 %), následovala možnost «spíše ne», kterou zvolilo 43 osob (24,85 %). Následuje možnost «určitě ano» - 38 lidí (21,96 %), dále možnost «určitě ne» - 17 hlasů (9,82 %) a na posledním místě je možnost «nevím» - 6 lidí (3,46 %). Výsledky, které lze v tomto bodě shrnout, ukazují, že tento faktor je pro lidi velmi velkou bariérou a je jedním z hlavních.

5. Neznalost technologií.

Tento bod vyvolal u lidí, kteří tento dotazník vybírali, největší pochybnosti, v důsledku čehož byly hlasy rozděleny velmi blízko u sebe. Možnost «určitě ano» zvolilo 46 osob (26,58 %), «spíše ano» 54 osob (31,21 %) a «spíše ne» 53 osob (30,63 %). Velmi malý počet zvolil možnost «určitě ne» – 15 osob (8,67 %) a možnost «nevím» – 5 osob (2,89 %). Z těchto čísel můžeme pochopit, že neznalost technologie je poměrně kontroverzní téma, protože pro některé je to docela působivá bariéra, ale přesto je poměrně málo lidí připraveno ponořit se do tématu hlouběji a pro ně to není velká problém.

6. Nedostatek informací o chytré domácnosti.

Tento bod je z hlediska ukazatelů velmi blízký tomu předchozímu, protože tyto otázky spolu úzce souvisejí. Maximálně zvolená možnost byla «spíše ano», zvolilo ji 60 osob (34,68 %), «určitě ano» však zvolilo pouze 40 osob (23,12 %). Poměrně často lidé volili možnost «spíše ne» – 56 osob (32,36 %). Pouze 10 lidí (5,78 %) zvolilo možnost «určitě ne» a 7 lidí (4,04 %) možnost «nevím». Z toho vyplývá, že nedostatek informací je lidmi vnímán jako velká a významná překážka. (Obrázek 19)



Obrázek 19. Vnímání faktorů jako nevýhody (Zdroj: vlastní zpracování autora)

4.1.4 Výzkum současné situace zájmu o prvky chytré domácnosti

Tento blok byl konečný a zde byli lidé požádáni o konkrétní zájem či dostupnost konkrétních prvků chytré domácnosti. Již byly tři možné odpovědi: mám zájem, nemám zájem, již mám pořízené.

1. Chytré osvětlení

Na základě výsledků hlasování byla s velkým nárůstem nejčastější odpověď «mám zájem», zvolilo ji 83 lidí (47,97%). Další, se stejnými ukazateli 45 osob (26,01%), byly následující dvě odpovědi «již mám pořízené» a «nemám zájem». Je tedy patrné, že lidé mají o chytré osvětlení velký zájem a chápeme jejich ochotu investovat do tohoto odvětví.

2. Chytré zabezpečení

Tato položka se ukázala jako nejoblíbenější, zde lidé projeví maximální aktivitu při hlasování pro možnost «mám zájem» - 102 lidí (58,95%). Lidí, kteří tuto technologii již využívají, bylo 29 (16,76 %) a 42 (24,27%) lidí, kteří o tuto technologii nemají zájem. Z čísel je nám zřejmé, že se lidé o bezpečnostní hledisko velmi zajímali, dobře to vidíme i z grafu.

3. Chytré vytápění domácnosti

V tuto chvíli se velmi zajímavě rozdělil počet hlasů, výsledkem byl naprosto stejný poměr lidí, kteří mají o tuto technologii zájem a kteří je nezajímají, hlasy byly rozděleny rovným dílem 69 lidem (39,88%). Tuto technologii již implementovalo 35 lidí (20,23 %).

4. Chytrá televize

Jedná se o poměrně známý koncept chytré televize, který je již velmi rozšířený a ze strany lidí o něj není velký zájem. Dokonale to odrážejí čísla: 61 lidí (35,26 %) již tuto

technologii aktivně využívá, 76 lidí (43,93%) již tuto technologii nijak zvlášť nezajímá. Stále se však najdou lidé, které to zajímá, takových je 36 (20,80 %).

5. Hlasový asistent

Nejvíce lidí, a to 74 (42,77 %), uvedlo svůj nezájem. Zájem projevilo pouze 43 lidí (24,85 %) a 56 lidí (32,36 %) uvedlo, že tuto technologii již aktivně využívá. Závěrem lze říci, že většina lidí nechce používat hlasového asistenta.

6. Chytrá meteostanice

Jak je viděno na grafu, chytrá meteostanice lidi nijak zvlášť nezajímala, takže hlasy byly rozděleny následovně: 79 lidí (45,66 %) nemají zájem, 45 lidí (26,01 %) už tuto technologii využívají a 49 lidí (28,32 %) mají skutečný zájem a chtějí si toto zařízení vyzkoušet.

7. Robotický vysavač

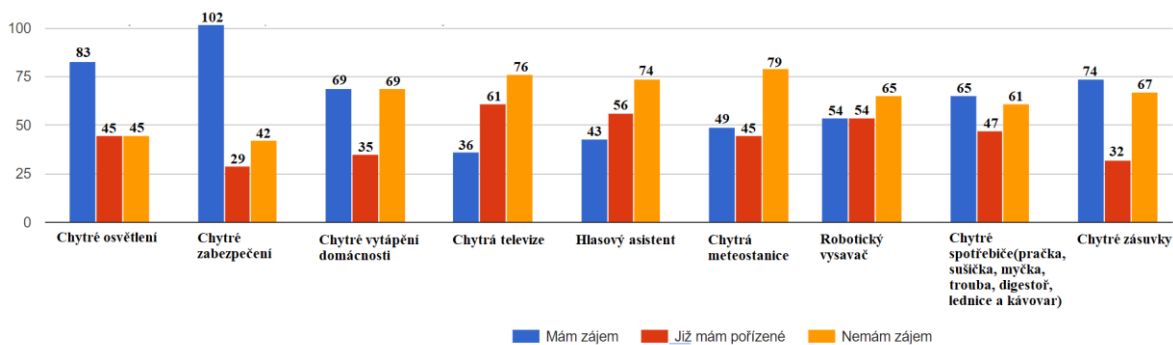
Toto zařízení bylo zahrnuto jako samostatná položka, protože výsledky pro toto konkrétní zařízení byly obzvláště zajímavé. Lidé tedy hlasovali celkem rovnoměrně ve dvou bodech, zájem má 54 lidí (31,21 %), už ho má 54 lidí (31,21 %). A 65 lidí (37,57 %) se rozhodlo, že robotický vysavač nepotřebují.

8. Chytré domácí spotřebiče

Nejčastější volbou odpovědi bylo «mám zájem», zvolilo ji 65 lidí (37,57 %). Další je možnost «nemám zájem», kterou zvolilo 61 lidí (35,26 %). 47 lidí (27,16 %) odpovědělo, že již jedno z těchto zařízení mají. V důsledku toho vidíme, že lidé nedokázali jasně odpovědět, zda tato zařízení potřebují, nebo ne, ale přesto se hlasy přikláněly kladným směrem.

9. Chytré zásuvky.

Poměrně zajímavé bylo i rozložení hlasů pro toto zařízení: 74 lidí (42,77 %) uvedlo, že je technologie zaujala, 32 lidí (18,49 %) uvedlo, že zařízení již mají. A 67 lidí (38,72 %) uvedlo, že je to nezajímá. Zde vidíme, že chytré zásuvky jsou pro lidi docela zajímavé, protože většina z nich si je buď chce pořídit, nebo už tuto technologii má doma. (Obrázek 20)



Obrázek 20. Zájem o konkrétní prvky (Zdroj: vlastní zpracování autora)

4.1.5 Výsledky průzkumu

Shrneme-li výsledky průzkumu, díky dotazníku se ukázalo, jak je to s aktuálním zájmem a znalostmi o tomto konceptu, a sice že většina lidí o konceptu chytré domácnosti slyšela. Lidé, kteří tento dotazník absolvovali, posuzují své znalosti v této oblasti různě, někteří o tom jen někde něco slyšeli, ale do tohoto tématu se neponořili, někteří mají určité základní znalosti v této oblasti. A samozřejmě se našli i lidé, kteří nebyli do problematiky nijak zvlášť ponořeni, a proto neměli o tématu žádné znalosti. S tím následně souvisela možnost a chuť investovat do této technologie, kde data odrážejí pochybnosti lidí z nedostatku znalostí v této oblasti. Lidé jsou však stále otevřenější k tomu pozitivnímu, a to k postupnému zavádění technologií do jejich domácností.

Pokud jde o hlavní výhody, které lidi podle průzkumu nejvíce přitahují, patří mezi ně bezpečnost, větší pohodlí a zjednodušený úklid. Nelze tvrdit, že tyto údaje odrážejí celkový obraz, nicméně ve zkoumané skupině vedly odpovědi lidí k těmto závěrům. Tyto faktory jsou v očích potenciálních kupujících jistě považovány za pozitivní. Následuje automatizace domácnosti a úspora nákladů, které mají stále svou váhu, ale již ne takovou jako předchozí faktory. A nejméně důležitým faktorem je zábava, což dává smysl vzhledem k tomu, že většina lidí, kteří se průzkumu zúčastnili, patří do věkové skupiny dospělých.

Přejdeme-li k faktorům, které lidé považují za nevýhody nebo překážky implementace tohoto systému, na základě dat lidé považovali za hlavní problémy složitost implementace jednotlivých prvků, kompatibilitu prvků a nedostatek informací o chytrý domov. Obecně jsou všechny ukazatele vysvětlovány špatnou znalostí a neinformovaností o této problematice, kterou lze snadno minimalizovat popularizací tématu chytré domácnosti, různými reklamami a širším ponořením lidí do této problematiky.

Pokud mluvíme o konkrétních zařízeních a konkrétních technologiích, které lidi zajímají, tak nejdůležitější oblastí, která zajímá většinu lidí, je chytrá bezpečnost, ta získala až 102 hlasů pro možnost „Zajímá mě to“. Další je chytré osvětlení, které také získalo hodně hlasů, konkrétně 83 lidí. První trojici uzavírají chytré zásuvky, o které projevilo zájem 74 lidí.

S odkazem na výsledky dotazníku jsou výsledky podobné: technologií, která se ukázala jako nejčastěji používaná a nejvíce implementovaná do lidských životů, je chytrá televize, která dosáhla významných čísel (61 lidí již toto zařízení má). Další v tomto ukazateli byl hlasový asistent, který zaostával jen o 5 hlasů, zvolilo ho 56 lidí, trojku co do frekvence používání měl robotický vysavač, už ho mělo 54 lidí. Naopak nejméně častou technologií se překvapivě ukázalo chytré zabezpečení, tento koncept má doma implementován pouze 29 lidí. Na druhém místě odspodu byly chytré zásuvky, lidí s těmito zařízeními bylo jen 32. Nejmenší zájem mezi lidmi vyvolala chytrá meteostanice, 79 lidem přišla zbytečná. Další je chytrá televize se 76 hlasy, následovaná hlasovým asistentem se 74 hlasy.

Shrneme-li výsledky celého průzkumu, můžeme říci, že lidé jsou připraveni a rádi by do konceptu chytré domácnosti investovali. Potřebují však hlubší znalosti v této oblasti, možná nějaké soukromé konzultace a také plošnou popularizaci této problematiky, aby o ní lidé věděli více a mohli si udělat správné závěry. Někteří lidé jsou mezitím připraveni investovat malé částky a zavádět tak dílčí prvky chytré domácnosti, aniž by plně implementovali komplexní řešení.

4.2 Návrh kompletní chytré domácnosti

V této části práce byla provedena další etapa praktické práce, při které byla provedena práce související s analýzou trhu konkrétních zařízení v České republice a porovnáním parametrů, ceny a kvality bylo navrženo určité individuální řešení implementace chytrých technologií do konceptu chytré domácnosti. Takto byl nejprve vymodelován návrh dvoupodlažního rodinného domu s přistavěnou garáží na pozemku, který byl dále použit k ilustraci uspořádání zařízení a jejich interakčního schématu. Schéma domu je na obrázku 21.



Obrázek 21. Vizuelní model domu (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Jednotlivé fáze zavádění inteligentních technologií budou probíhat postupně s ohledem na výsledky analýz a srovnání. Hlavními oblastmi implementace bude zajištění bezpečnosti, energetické účinnosti a komfortu pro obyvatele budovy.

V počáteční fázi budou vybrány a instalovány moderní bezpečnostní systémy, jako je kamerový systém, systém kontroly vstupu a bezpečnostní čidla. Tato opatření budou zaměřena na zajištění úplné bezpečnosti rodiny a majetku.

Kromě toho bude implementován inteligentní systém osvětlení a klimatizace. Automatické systémy osvětlení budou optimalizovány tak, aby šetřily energii tím, že budou reagovat na přítomnost osob v místnosti. Klimatizace bude automaticky nastavována podle preferencí obyvatel i úspory energie.

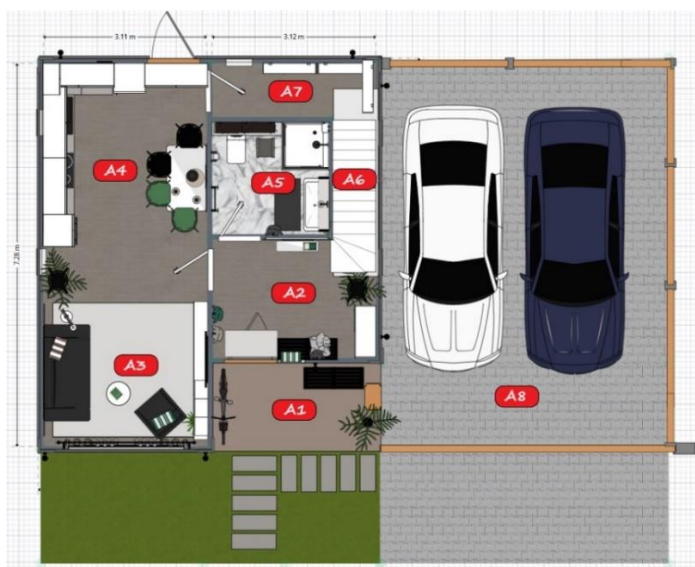
Projekt vyvrcholí vytvořením jednotného řídicího systému pro všechna chytrá zařízení v domě, který umožní centralizované a pohodlné ovládání všech funkcí pomocí mobilních zařízení.

Praktická část práce tedy zahrnuje vytvoření integrovaného systému inteligentního domu, který nejen zvýší komfort a bezpečnost, ale také učiní dům energeticky účinnějším a technologicky vyspělejších.

Pro jednoduchost a přehlednost dalších obrázků byly pro každou z místností vytvořeny symboly. Pokud jde o první patro, pokoje byly rozděleny takto:

- A1 - Veranda
- A2 - Chodba
- A3 - Obývací pokoj
- A4 - Kuchyň + jídelna
- A5 - Koupelna
- A6 - Shodiště
- A7 - Spíž
- A8 - Garáž

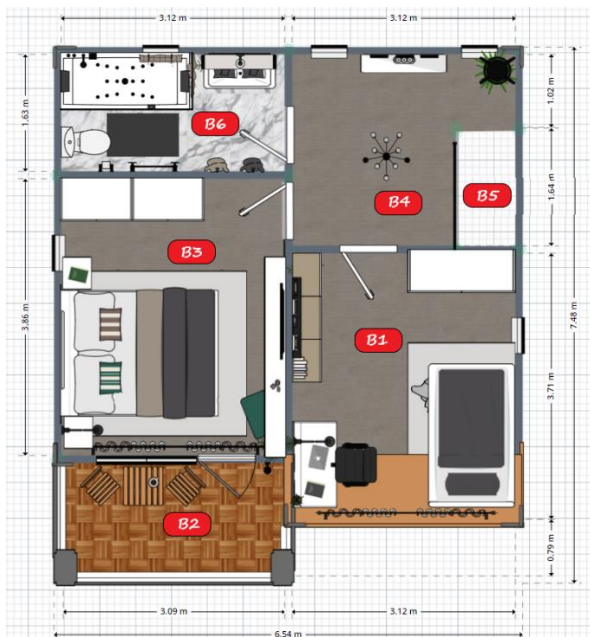
Obrázek 22 ukazuje vybrané umístění místností v prvním patře.



Obrázek 22. Rozložení místností ve prvním patře (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Na obrázku 23 je graficky znázorněno uspořádání prostor ve druhém patře, a pokoje byly rozděleny takto:

- B1 - Dětský pokoj
- B2 - Balkón
- B3 - Ložnice
- B4 - Chodba
- B5 - Shodiště
- B6 - Koupelna



Obrázek 23. Rozložení místností ve druhém patře (Zdroj: vlastní zpracování autora)

4.2.1 Vybrané prvky systému

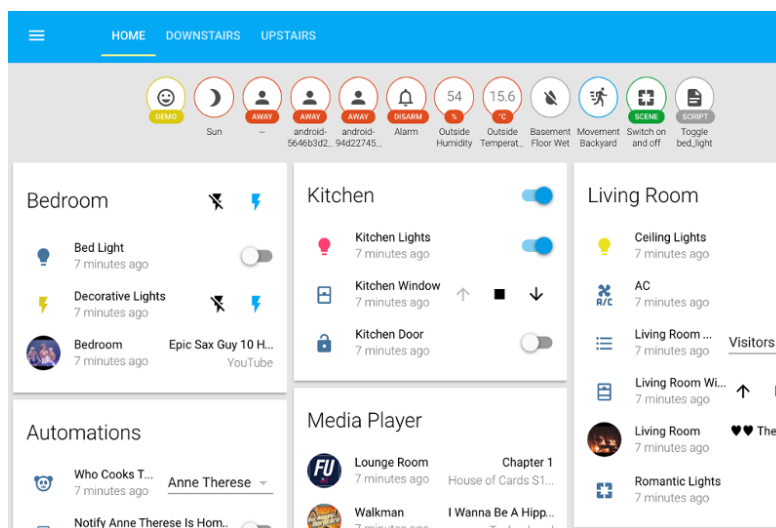
V následující části je popsán výběr jednotlivých komponent budoucího systému, které byly po prvotním výběru vzájemně porovnány, a to i na základě pozitivních ohlasů na ně.

Všechny výše uvedené teoretické informace poukazují na dostupnost různých druhů zařízení pro realizaci technologií, ale v některých oblastech se objevují i problémy s kompatibilitou, cenou a výběrem.

Mezi všemi prvky inteligentní domácnosti existuje mnoho problémů s kompatibilitou. Z toho lze vyvodit závěr, že před výběrem ve prospěch toho či onoho

jednotlivého zařízení je nejdůležitější zvolit řídicí software, který zajistí kvalitní kontrolu a správu všech připojených zařízení inteligentní domácnosti.

Navrhované řešení je založeno na centrálním řídicím systému Home Assistant. Tato koncepce umožňuje majiteli domu ovládat všechny prvky prostřednictvím jednoho systému, takže ovládání zařízení je uživatelsky co nejpřívětivější. (Obrázek 24)



Obrázek 24. Příklad realizace konceptu Home Assistant

4.2.1.1 Centrální uzel

Jak již bylo zmíněno výše, pro ovládání chytré domácnosti v projektu byl zvolen ovládací systém Home Assistant. Home Assistant je bezplatný software s otevřeným zdrojovým kódem navržený tak, aby byl středobodem vaší chytré domácnosti pro domácí automatizaci. Na druhou stranu spojuje zařízení do jediného logického obvodu a umožňuje realizovat princip chytré interakce jednotlivých prvků. Když už jsme u výzev, je potřeba zmínit složitost správy open source, která sice vyžaduje potřebné znalosti a není dostupná každému běžnému člověku, ale uživatelská komunita je dostatečně velká na to, aby lidem pomáhala sdílet řešení mezi sebou. [15]

V navrženém řešení byly pro použití vybrány jednodeskové počítače Raspberry Pi 4 Model B. (Obrázek 25) Raspberry Pi poslouží k instalaci systému Home Assistant, jehož cena je cca 2100 Kč včetně DPH. Tyto počítače byly vybrány kvůli jejich cenové dostupnosti, nízké spotřebě energie a velké komunitě lidí, kteří zařízení používají.

Hlavní parametry:

- · 1 GB RAM
- · Wi-Fi 802.11 b/g/n
- · Bluetooth 4.1
- · 10/100 Ethernet

Nevýhodou je použití micro SD karty jako systémového úložiště, takže se při výběru karty musíte zaměřit na rychlost, ale také na počet cyklů čtení a zápisu.[16]



Obrázek 25. Raspberry Pi 4 Model B

4.2.1.2 Pokrytí domácnosti internetem

Je třeba říci, že zřejmým faktorem je, že kabelové připojení je mnohem bezpečnější a spolehlivější než bezdrátové. Z tohoto důvodu je vhodné protáhnout kabel všemi místnostmi, ve kterých se bude v budoucnu používat internet.

Dalším krokem je zajištění dostatečného pokrytí všech místností Wi-Fi připojením, protože to přímo ovlivní rychlou a kvalitní interakci mezi zařízeními. Samozřejmým řešením by tedy bylo koupit několik routerů a uspořádat je tak, aby nebyly problémy s připojením.

Tabulka 4 pomáhá porovnat hlavní charakteristiky různých Wi-Fi zařízení a vybrat vhodné zařízení v závislosti na: přenosové rychlosti Wi-Fi, podporovaných frekvenčních pásmech Wi-Fi, rychlosti 2,4 GHz a 5 GHz

Tabulka 4. Tabulka parametrů zařízení (Wi-fi jednotky) (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Název produktu	Rychlost WiFi přenosu	Pásma WiFi	Rychlost na 2,4 GHz	Rychlost na 5 GHz	Cena za 1 kus (včetně DPH)

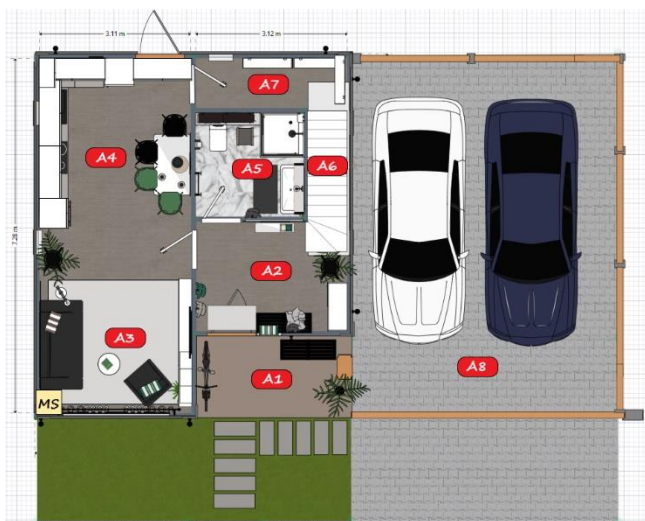
TP-Link Deco X50(3-pack)	2 976 Mb/s	2,4 GHz, 5 GHz	574 Mb/s	1 400 Mb/s	7 499 Kč
TP-Link Deco M9 Plus (3-pack)	2 134 Mb/s	2,4 GHz, 5 GHz	400 Mb/s	1 370 Mb/s	8 399 Kč
TP-Link Deco S7 (3-pack), WiFi AC Gigabit Mesh system	1 900 Mb/s	2,4 GHz, 5 GHz	600 Mb/s	1 300 Mb/s	4 379 Kč
TP-Link Deco M4 (3-pack)	1 167 Mb/s	2,4 GHz, 5 GHz	300 Mb/s	867 Mb/s	3 499 Kč

Na základě srovnání ve výše uvedené tabulce bylo rozhodnuto použít zařízení TP-Link Deco S7, protože splňuje kvalitativní požadavky a je v přijatelné cenové relaci. Celkové náklady na tuto oblast chytrého domu jsou uvedeny v tabulce 5.

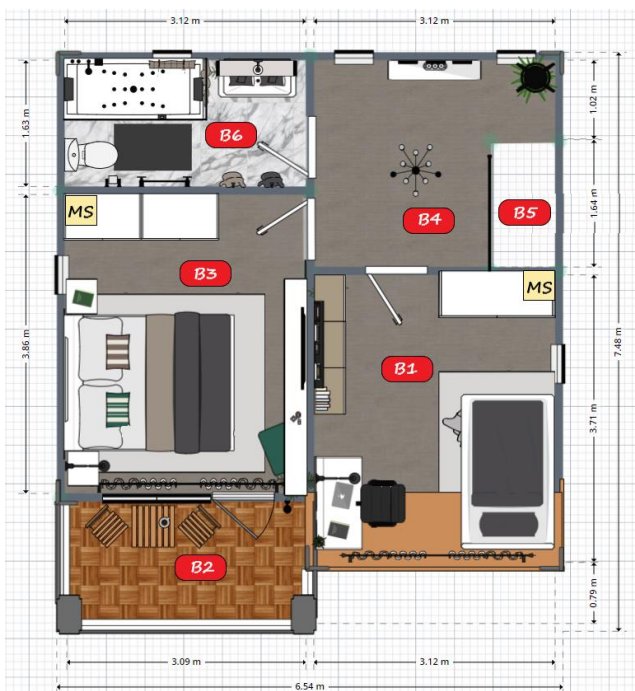
Tabulka 5. Náklady na pokrytí domácnosti Wi-Fi (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Inteligentní domácí větve	Název produktu	Rychlost WiFi přenosu	Pásma WiFi	Rychlost na 2,4 GHz	Rychlost na 5 GHz	Počet kusů	Cena za 1 kus (včetně DPH)	Celkem
Wi-Fi jednotky	TP-Link Deco S7 (3-pack)	1 900 Mb/s	2,4 GHz, 5 GHz	600 Mb/s	1 300 Mb/s	1	4 379 Kč	4 379 Kč

Pro implementaci byla vybrána zařízení TP-Link Deco S7 (3-pack), která poskytují nejvyšší možnou rychlost připojení a společně tvoří stabilní Wi-Fi síť. Tato sada tří bloků Deco pokrývá plochu až 520 m. Umístění přístrojů bylo zvoleno tak, aby pokrývalo celé území domu, proto byly přístroje instalovány v obývacím pokoji v prvním patře, dětském pokoji a ložnici ve druhém patře (obrázky 26 a 27).



Obrázek 26. Rozmístění mesh Wi-Fi jednotek v prvním patře (Zdroj: vlastní zpracování autora)



Obrázek 27. Rozmístění mesh Wi-Fi jednotek ve druhém patře (Zdroj: vlastní zpracování autora)

4.2.1.3 Chytré osvětlení

Dále se podíváme na chytré osvětlení. Tento systém je jedním z nejoblíbenějších a nejrozšířenějších z hlediska rozmanitosti poskytovaných zařízení. Klíčovou vlastností chytrého osvětlení je možnost kdykoli a odkudkoli zkontrolovat, zda jsou světla zapnutá nebo vypnutá, a také plná možnost dálkového ovládání zařízení. Kromě toho můžete ovládat i barvu, simulovat přítomnost obyvatel atd.

Tabulka 6 ukazuje nejoblíbenější zařízení, po kterých byly porovnány jejich klíčové ukazatele. Tato zařízení byla převzata z žebříčku nejprodávanějších produktů v oblasti chytrého osvětlení.

Tabulka 6. Tabulka parametrů zařízení (Chytré žárovky) (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Název produktu	Minimální chromatičnost	Vstupní napětí	Příkon	Cena za 1 kus (včetně DPH)
Žárovky Philips Hue White 9W E27 set 2ks	2 700 K	230 V	9 W	756 Kč
Philips Hue White Filament 7W E27 A60	2 100 K	230 V	7 W	559 Kč
Philips Hue White and Color Ambiance 9W 1100 E27 2ks	2 000 K	230 V	9 W	2 759 Kč
Philips Hue White Ambiance 13W 1600 E27	2 200 K	230 V	13 W	1 379 Kč

V následující tabulce 7 porovnááme charakteristiky startovacích balíčků chytrého osvětlení podle:

- Rozmezí chromatičnosti: označuje spektrum barev, které může svítidlo produkovat, vyjádřené v Kelvinech (K);
- Průměrná životnost zdroje: zobrazuje očekávanou životnost LED předtím, než se rozbijí nebo ztmavnou;
- Napětí: Označuje rozsah napětí, který lze použít pro připojení LED osvětlení.

Tabulka 7. Srovnání charakteristik startovacích balíčků chytrého osvětlení

Název produktu	Rozmezí chromatičnosti	Průměrná životnost zdroje	Napětí	Cena za 1 kus (včetně DPH)
LifeSmart Starter Set – Homekit Startovací sada	2000-5000 K	20000 h	180 V	2 850 Kč
Startovací balíček Philips Hue White 9 W E27	2200-6500 K	25000 h	230 V	3 150 Kč
Paulmann Smart Friends Box 5001	1200-4000 K	10000 h	160 V	1 850 Kč

Porovnáváme klíčové parametry různých chytrých LED pásků na základě (Tabulka 8):

- Jas: udává maximální jas LED pásku, měřený v lumenech (lm).
- Teplota barev: zobrazuje rozsah teplot barev, které může pásek LED produkovat, vyjádřený v Kelvinech (K).
- Ovládání: označuje způsoby ovládání LED pásku, jako je Wi-Fi, Bluetooth nebo RF dálkové ovládání.

Tabulka 8. Porovnání chytrých LED pásků

Název produktu	Jas	Barevná teplota	Řízení	Cena za 1 kus (včetně DPH)
LED pásek Philips Hue v4	2000 lumenů	2700K - 6500K	Wi-Fi, Bluetooth	2 043 Kč
Govee DreamView TV 55-65	2000 lumenů	3000K - 6000K	Wi-Fi, Bluetooth	2 690 Kč
Philips Hue Gradient Lightstrip	3000 lumenů	3500K - 5500K	Wi-Fi, Bluetooth	4 009 Kč

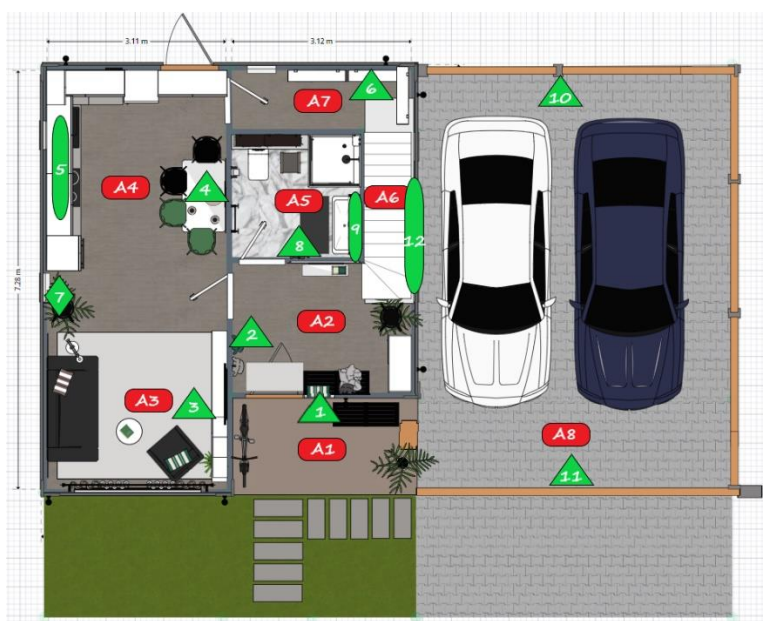
Na základě všech srovnání byla tedy vybrána tato zařízení, náklady na ně jsou také uvedeny v tabulce 9:

Tabulka 9. Náklady na osvětlení domácnosti (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Inteligentní domácí větev	Název produktu	Charakteristické parametry	Počet kusů	Cena za 1 kus (včetně DPH)	Cena celkem (včetně DPH)
Chytré osvětlení	Startovací balíček Philips Hue White 9 W E27	Rozmezí chromatičnosti - 2200-6500 K Průměrná životnost zdroje - 25000 h Napětí – 230 V	1	3 150 Kč	3 150 Kč
	Žárovky Philips Hue White 9W E27 set 2ks	Minimální chromatičnost - 2 700 K Vstupní napětí - 230 V	7	756 Kč	5 292 Kč

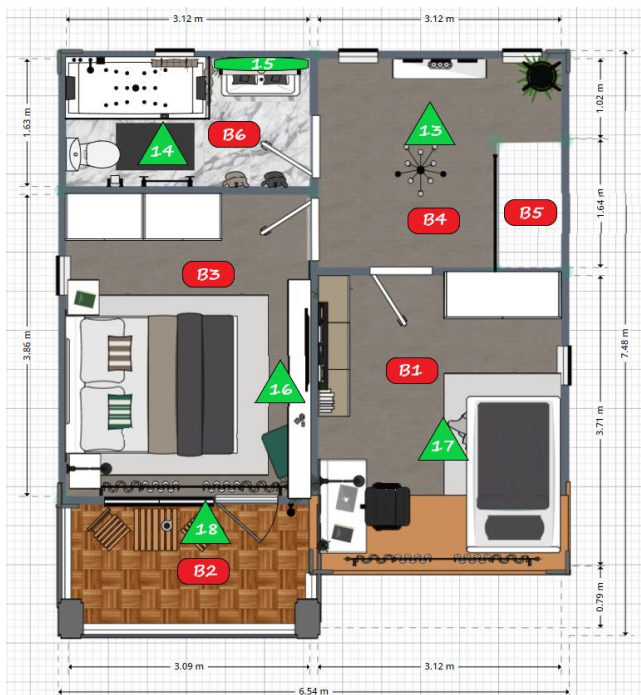
		Příkon – 9W			
	LED pásek Philips Hue v4	Jas - 2000 lumenů Barevná teplota - 2700K - 6500K Řízení - Wi-Fi, Bluetooth	4	2 043 Kč	8 172 Kč

Dále bylo graficky znázorněno umístění chytrých osvětlovacích zařízení v přízemí (obr. 28) a byl stanoven úkol uspořádat zařízení co nejvýhodněji, aniž by se ušetřilo nebo utratilo mnoho peněz. Hlavním centrálním zařízením osvětlovací soustavy je Philips Hue Bridge, byl umístěn v největší místnosti (obývací), ze které by měl být signál dobrý pro všechny místnosti. V některých místnostech (kuchyň, koupelna) byly přidány LED pásky a jeden z nich byl použit pro dobré osvětlení schodiště.



Obrázek 28. Osvětlení v prvním patře (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Dále byl vyobrazen i plán osvětlení pro druhé patro (obr. 29), při jehož návrhu byly rovněž zohledněny všechny potřebné podmínky, jako tomu bylo v případě prvního patra.



Obrázek 29. Osvětlení ve druhém patře (Zdroj: vlastní zpracování autora)

4.2.1.4 Chytré zásuvky

Jako jedno z nejdůležitějších a nejužitečnějších témat bylo zvoleno další téma, a to téma úspory energie, které se i s odkazem na dotazník ukázal jako jedna z nejoblíbenějších výhod při výběru technologie chytré domácnosti. V konceptu této diplomové práce bylo navrženo využití systému chytrých zásuvek. Které se skvěle hodí pro dálkové i ruční ovládání elektrospotřebičů. S pomocí technologií získají obyvatelé domova nejpodrobnější přehled o všech připojených domácích spotřebičích, když jsou mimo domov. Tato funkce umožňuje osobě na dálku připojovat a odpojovat elektrická zařízení a kdykoli kontrolovat jejich stav. K dispozici je také skvělá funkce, která automaticky zapíná/vypíná zařízení podle plánu, což vám umožní přeměnit klasická zařízení na moderní.

Tabulka 10 ukazuje nejoblíbenější zařízení, po kterých byly porovnány jejich klíčové ukazatele. Tato zařízení byla převzata z žebříčku nejprodávanějších produktů v oblasti chytrých zásuvek.

Tabulka 10. Tabulka parametrů zařízení (Chytré zásuvky) (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Název produktu	Jmenovité napětí	Jmenovitý proud	Cena za 1 kus (včetně DPH)

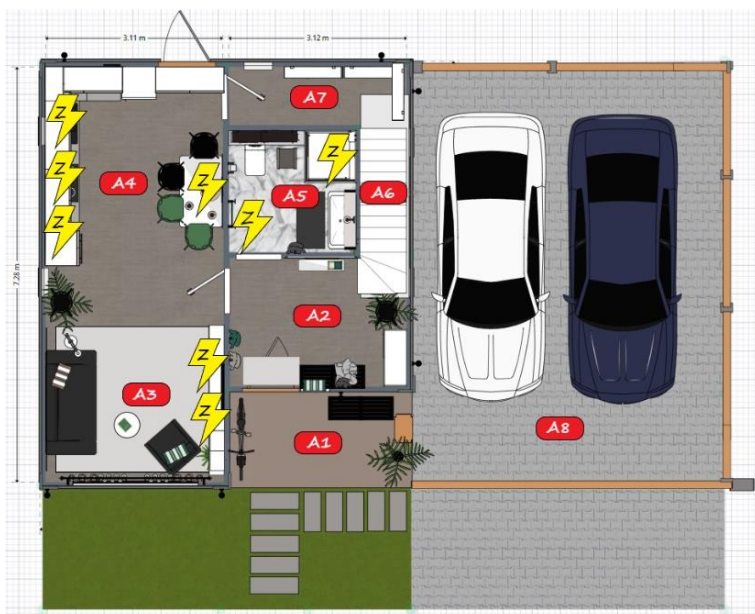
Zásuvka Baron Wi-fi smart socket Plug 16A	AC 100-240V	10A/13A/16A	175 Kč
Zásuvka Tuya SP-02 WiFi	AC 100-280V	10A/13A/16A	276 Kč
Niceboy ION Smart Plug PRO	AC 100-400V	13A/16A	479 Kč

V tomto případě byly pro implementaci vybrány Zásuvky Tuya SP-02 WiFi. Celkové náklady na tuto oblast chytrého domu jsou uvedeny v tabulce 11.

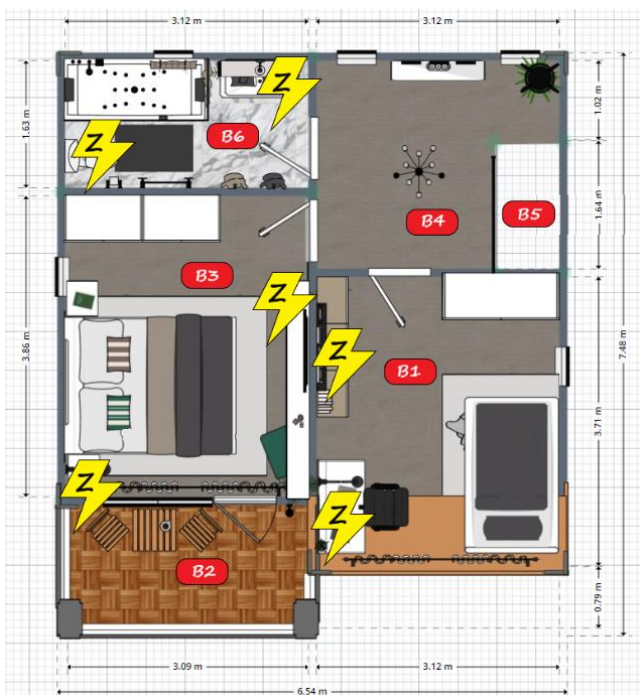
Tabulka 11. Náklady na integrace chytrých zásuvek (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Inteligentní domácí větve	Název produktu	Jmenovité napětí	Jmenovitý proud	Počet kusů	Cena za 1 kus (včetně DPH)	Cena celkem (včetně DPH)
Chytré zásuvky	Zásuvka Tuya SP-02 WiFi	AC 100-280V	10A/13A/16A	14	276 Kč	3864 Kč

Při prvotní analýze českého trhu byly pro realizaci konceptu navrženy chytré zásuvky od Philips Hue, protože bylo možné zásuvky napojit na můstek, který by zajistil propojení s dříve vybranými chytrými osvětlovacími zařízeními, která by byla zajištěna pomocí dříve prozkoumané sítě ZigBee. Ale chytré zástrčky Philips nemají možnost měřit spotřebu energie, i když je to u chytré zástrčky velmi důležitý faktor. A přitom jejich cena je v porovnání s trhem dost vysoká. V důsledku toho byly vybrány chytré zástrčky od TUYA. Tyto zásuvky jsou dokonale kompatibilní se systémem Home Assistant a jsou také velmi atraktivní z hlediska poměru ceny a výkonu. Rozmístění zásuvek v obou podlažích je znázorněno níže na obrázku 30 a obrázku 31.



Obrázek 30. Návrh integrace chytrých zásuvek v prvním patře (Zdroj: vlastní zpracování autora)



Obrázek 31. Návrh integrace chytrých zásuvek ve druhém patře (Zdroj: vlastní zpracování autora)

4.2.1.5 Zabezpečení pro chytrou domácnost

Dalším zvoleným bodem byla bezpečnost. Toto téma je pro lidi velmi důležité a zajímavé, jak ukázal dotazník. Klíčovou vlastností je možnost sledovat, co se v domě děje v

nepřítomnosti majitelů, a také možnost na dálku aktivovat a deaktivovat zabezpečení domu nebo konkrétních místností v závislosti na dostupnosti potřebných technologií.

Proto byla pro implementaci systému vybrána následující zařízení:

1. Chytrý zámek

Velmi kvalitní zařízení, to je zařízení, které rozpozná otevírající dveře, pořídí fotografie a odešle data do chytrého telefonu majitele bytu. Nechybí ani funkce pro registraci osob vstupujících do domu, jejich identifikaci podle telefonního čísla. Dveře s takovým zámkem můžete zamknout nebo otevřít odkudkoli na světě, kde je Wi-Fi, což eliminuje strach ze ztráty fyzického klíče.

2. Dveřní senzor

Senzor skvěle doplňuje předchozí zařízení, které lze použít i pro různé místnosti v bytě. Senzory typu magnetický kontakt nebo elektrický kontakt zareagují na pokus osoby otevřít dveře a v případě potřeby zapnou alarm. Senzor otevření lze instalovat i na okna. Cena těchto senzorů je poměrně nízká, instalace je poměrně rychlá a celý systém funguje velmi spolehlivě.

3. IP kamera

IP kamera je samozřejmé, ale přesto velmi užitečné zařízení, které je považováno za nepostradatelný prvek „měst budoucnosti“. Již více než jednou bylo prokázáno, že přítomnost videokamer výrazně minimalizuje riziko vstupu nežádoucích osob.

4. Pohybový senzor

Pohybový senzor vytváří v místnosti infračervené pozadí, a když se člověk nebo předměty pohnou, zaznamená to pomocí pulzů. Pokud počet impulsů překročí přípustnou úroveň, spustí se alarm. Při spuštění některé senzory pošlou signál do monitorovacího centra s potvrzením fotografie.

5. Chytré detektory kouře

Nezbytnou součástí každého bytu je také protipožární systém. Existují dva typy senzorů: optické senzory kouře, které monitorují čistotu vzduchu; ionizační senzory – sledují průhlednost složení vzduchu. Bez ohledu na volbu konkrétního senzoru se i při sebemenším kouři rozezná alarm, po kterém budou přivolány speciální služby.

6. Senzor úniku vody

Pokud chtějí majitelé případným problémům se sousedy předejít, měli by těmto zařízením věnovat pozornost. Instalují se převážně ve spodní části koupelen a reagují na

výrazné pronikání vody. Pokud se něco stane, senzory okamžitě vypnou potrubí. Pokud je povodeň způsobena pračkou, bude také vypnuta.

7. Senzor úniku plynu

Pro soukromé domy s vytápěním krbem nebo kamny jsou relevantní senzory oxidu uhelnatého. Další typ snímačů je vhodný pro byty a domy s plynovodem - zaznamenávají kritickou hladinu hořlavých plynů v ovzduší. V případě úniku mohou tyto gadgety zablokovat přístup paliva do místnosti pomocí speciálních uzavíracích zařízení, načež okamžitě pošlou poplach do monitorovacího centra a upozorní majitele. Navíc lze do samostatné sířeny vyslat signál o zvýšené koncentraci oxidu uhelnatého, který upozorní všechny lidi v domě.

Tímto způsobem byla zařízení rozmístěna po celém domě a snažila se o maximální ochranu všech místností, oken a dveří. Veškerá komunikace mezi nimi bude zajištěna pomocí bezdrátové sítě ZigBee, aby nedošlo k přetížení domácí Wi-Fi sítě.

Všechna jednotlivá vybraná zabezpečovací zařízení budou ovládána prostřednictvím centrálního řídicího systému Home Assistant. Tímto způsobem bude možné zajistit vynikající interoperabilitu mezi všemi jednotlivými zařízeními, což umožní vytváření automatických funkcí, například kontrolu zavřených oken při silném dešti a podobně.

Následující tabulka 12 poskytuje informace o klíčových funkcích různých modelů inteligentních zámků, které vám pomohou činit informovanější rozhodnutí při výběru správného produktu. Tabulka 12 obsahuje následující sloupce:

- Připojení: Tento sloupec označuje způsob připojení chytrého zámku (Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee nebo jiný komunikační protokol)
- Napájení: Popisuje zdroj napájení (baterie, napájení střídavým proudem nebo možnost obojího).
- Speciální funkce: Může se jednat o funkce dálkového ovládání prostřednictvím mobilní aplikace, automatické otevírání/zavírání při přiblížení nebo oddálení od zámku, možnost vytvářet dočasné nebo jednorázové přístupové kódy atd.

Tabulka 12. Porovnání parametrů zařízení na trhu chytrých zámků (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Název produktu	Připojení	Napájení	Speciální funkce	Cena za 1 kus (včetně DPH)
----------------	-----------	----------	------------------	----------------------------

Chytrý zámek dveří MYQ-iLock X3Z	WiFi 2,4 GHz, Bluetooth	Na baterie, USB	sdílení přístupu, čtečka otisků prstů, offline fungování, monitoring příchodů a odchodů,	2 003 Kč
Nuki Smart Lock Pro 4	WiFi 2,4 GHz, Bluetooth	Na baterie, USB	sdílení přístupu, vytváření přístupových schémat a odkazů na uživatele	7 789 Kč
BOT chytrá klika TTLock H1	WiFi 2,4 GHz, Bluetooth	Na baterie	čtečka otisků prstů	5 389 Kč

Následuje analýza okenních a dveřních senzorů, kde jsou hlavními srovnávacími parametry:

- Hlasoví asistenti: Tento sloupec označuje, zda jsou chytré senzory kompatibilní s hlasovými asistenty, což vám umožňuje ovládat senzory pomocí hlasových příkazů.
- Komunikační protokol: Zde je stejně jako v předchozí tabulce popsán použitý komunikační protokol (Bluetooth, Wi-Fi, Zigbee, Z-Wave nebo jiné protokoly).
- Napájení: určuje zdroj napájení pro inteligentní senzory. Může to být baterie, napájení ze sítě nebo obojí.

Údaje jsou uvedeny v tabulce 13.

Tabulka 13. Srovnání okenních a dveřních senzor (Zdroj: vlastní zpracování autora)ů

Název produktu	Hlasoví asistenti	Komunikační protokol	Napájení	Cena za 1 kus (včetně DPH)
TP-Link Tapo T110	Apple HomeKit, Google Assistant, Amazon Alexa	Wi-fi	Bateriemi	389 Kč

iGET SECURITY EP4	Google Assistant	Wi-fi	Bateriemi	449 Kč
Zigbee magnetický senzor AS-MC500A	Amazon Alexa, Google Assistant	Zigbee 3.0, Wi-fi	Bateriemi	428 Kč

Ve srovnávací tabulce jsou chytré kamery porovnány podle následujících kritérií:

- Počet pixelů. Vyšší počet pixelů obvykle znamená vyšší kvalitu obrazu;
- Slot pro paměťovou kartu. Označuje přítomnost nebo nepřítomnost slotu pro paměťovou kartu, což může být důležitý faktor pro ty, kteří chtějí ukládat nahrávky přímo do zařízení;
- Baterie. Popisuje typ baterie.

Údaje jsou uvedeny v tabulce 14

Tabulka 14. Srovnání chytrých kamer (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Název produktu	Počet pixelů	Slot pro paměťovou kartu	Baterie	Cena za 1 kus (včetně DPH)
TUYA C18B	3.0 Mega Pixel	NE	3V, 470mAh	1 490 Kč
5.0 Mpx WiFi venkovní mini otočná IP kamera se zvukem	5.0 Mega Pixel	ANO, max 128 GB	12V, 1500mAh	2 280 Kč
Wi-Fi/GSM/RFID/LCD zabezpečovací systém SMART s 5.0Mpx vnitřní IP kamerou	5.0 Mega Pixel	ANO, max 64 GB	vestavěná Lithium baterie 3.7V, 500mAh	3 750 Kč

Srovnávací tabulka 15 pro chytré pohybové senzory obsahuje následující sloupce:

- Podpora: Označuje, zda chytrý pohybový senzor podporuje hlasové asistenty, kteří vám umožní ovládat senzor a jeho funkce pomocí hlasových příkazů.
- Zdroj napájení: popisuje typ zdroje napájení, který bude napájet senzor.
- Referenční rozsah vnitřního výkonu: Označuje výkonový rozsah, ve kterém může inteligentní snímač pohybu efektivně fungovat v interiéru.

Tabulka 15. Srovnání chytrých detektorů pohybu (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Název produktu	Podpora	Napájení	Referenční dosah v interiéru	Cena za 1 kus (včetně DPH)
Detektor pohybu Solight interiérový, PIR, stropní (WPIR02)	Amazon Alexa	Bateriemi	10 – 20 metrů	259 Kč
Zigbee stropní PIR detektor 360°	Amazon Alexa, Google Assistant	Bateriemi	10 – 30 metrů	498 Kč
Detektor pohybu Eglo Detect me 6 - bílý (97421)	Amazon Alexa, Google Assistant	Bateriemi	10 – 50 metrů	919 Kč

Následující tabulka 16 poskytuje informace o klíčových charakteristikách a funkcích inteligentních požárních senzorů různých modelů, tabulka obsahuje následující sloupce:

- Citlivost: vyhodnocuje schopnost senzoru detekovat oheň nebo kouř (vysoká citlivost pomáhá detekovat oheň i při nízkých koncentracích);
- Falešně pozitivní: posuzuje se pravděpodobnost falešných poplachů, tedy schopnost odlišit skutečné hrozby od jiných faktorů;
- Další funkce: Zde jsou uvedeny další funkce a možnosti, které mohou zahrnovat odesílání upozornění na mobilní zařízení, automatické volání hasičských služeb a tak dále.

Tabulka 16. Srovnání požárních a kouřových senzorů (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Název produktu	Citlivost	Falešná pozitiva	Další funkce	Cena za 1 kus (včetně DPH)
Zigbee kouřový senzor AS-MIR-SM100	Vysoké, nastavitelné	Víceúrovňový systém	Automatické volání, hlasové ovládání	798 Kč
Emos GS536	Průměrný	Pokročilý algoritmus	Integrace, upozornění.	189 Kč
Elektrobock LM-102	Vysoký	Snižuje šanci	Automatická aktivace	239 Kč

V následující tabulce 17 jsou uvedeny klíčové parametry chytrých senzorů úniku vody na základě:

- Typ signálu: udává, jak je únik hlášen;
- Zdroj napájení: zobrazuje, jaké zdroje energie se používají k napájení senzoru;
- Komunikační rozsah: Udává maximální vzdálenost, na kterou může senzor komunikovat s ovládacím panelem nebo chytrým zařízením.

Tabulka 17. Srovnání chytrých senzorů (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Název produktu	Typ signálu	Zdroj napájení	Komunikační rozsah	Cena za 1 kus (včetně DPH)
Tesla Smart Sensor Water	Zvukový signál	Baterie	Až 50 metrů	479 Kč
iQtech SmartLife WL02	Vizuální signál	Baterie	Až 150 metrů	799 Kč
Zigbee senzor úniku vody AS-MIR-WA100	Oznámení, zvukový signál	Baterie	Až 120 metrů	545 Kč

Posledním krokem ve fázi chytrého zabezpečení je srovnávací tabulka 18 různých modelů chytrých detektorů úniku plynu. Porovnávané parametry byly:

- Typ plynu: Označuje typ plynu, který je senzor schopen detekovat;
- Zdroj napájení: Ukazuje, jaký zdroj energie se používá k provozu senzoru;
- Další funkce: Uvádí další funkce každého senzoru.

Tabulka 18. Srovnání chytrých senzorů úniku plynu (Zdroj: vlastní zpracování autora)

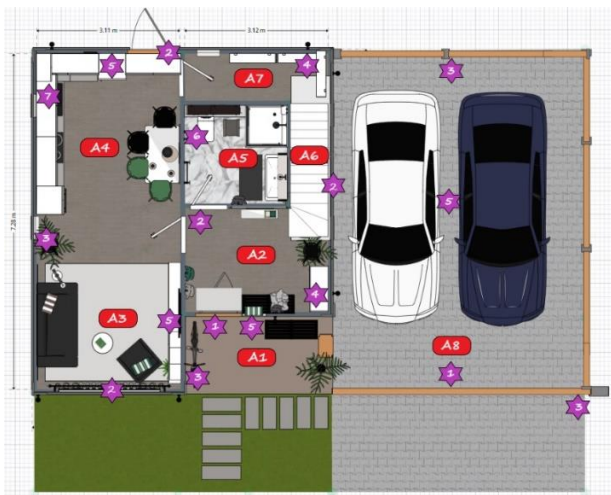
Název produktu	Druh plynu	Zdroj napájení	Doplňkové funkce	Cena za 1 kus (včetně DPH)
Zigbee detektor plynu AS-MIR-GA100	Metan, Propan-butan	Baterie	Automatické odstavení plynovodu, hlasová upozornění	893 Kč
Detektor plynu LPG PROPAN-BUTAN TUYA WIFI	Metan	Baterie	Integrovaný displej, audio a vizuální signály	448 Kč
Smart detektor plynů WiFi GS4	Metan	Baterie	Integrace s chytrými systémy, mobilní notifikace	729 Kč

Na základě porovnání všech navržených zařízení byla vybrána následující zařízení a byla vypočtena plná výše nákladů pro tuto oblast chytré domácnosti:

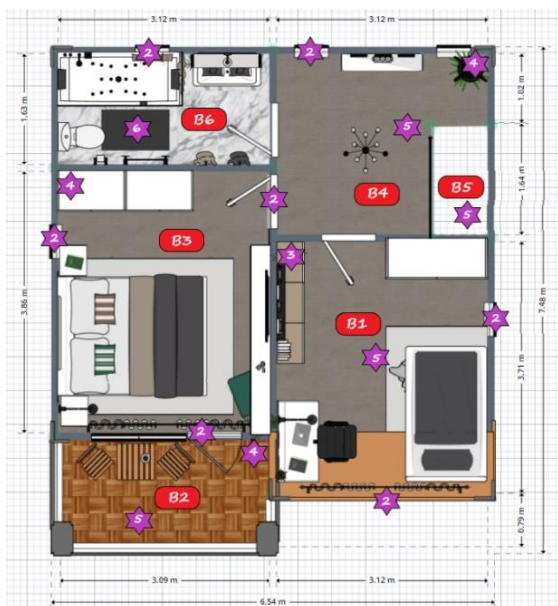
Tabulka 19. Náklady na zabezpečení domácnosti (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Číslo zařízení	Název produktu	Počet kusů	Cena za 1 kus (včetně DPH)	Cena celkem (včetně DPH)
1	Chytrý zámek dveří otisků prstů s rukojetí MYQ-iLock X3Z	1	2 003 Kč	2 003 Kč
2	Zigbee magnetický senzor na dveře a okna AS-MC500A	11	428 Kč	4708 Kč
3	5.0 Mpx WiFi venkovní mini otočná IP kamera AS-C18B-5MP	3	2 280 Kč	6840 Kč
3	3.0 Mpx WiFi vnitřní otočná IP kamera, super HD 1536P	2	1 490 Kč	2980 Kč
4	Zigbee stropní PIR detektor 360° AS-HW500A	5	498 Kč	2490 Kč
5	Zigbee kouřový senzor AS-MIR-SM100	7	798 Kč	5586 Kč
6	Zigbee senzor úniku vody AS-MIR-WA100	2	545 Kč	1090 Kč
7	Zigbee detektor plynu AS-MIR-GA100	1	893 Kč	893 Kč

Celé grafické znázornění uspořádání zařízení je na obrázcích níže (Obrázek 32 a Obrázek 33).



Obrázek 32. Návrh zabezpečení v prvním patře (Zdroj: vlastní zpracování autora)



Obrázek 33. Návrh zabezpečení ve druhém patře (Zdroj: vlastní zpracování autora)

4.2.1.6 Multimediální zařízení

Multimediální systém obsahuje dvě hlavní součásti – zařízení pro sledování videa a poslech hudby. Dalšími prvky jsou: vytvoření vhodného prostředí ztlumením osvětlení, automatickým zatahováním závěsů, roztažením televizní obrazovky atd.

Mezi pomocné prvky navíc patří úložiště souborů, kde je umístěn veškerý multimediální obsah, síťové vybavení, routery a přepínače.

Pro zajištění většího komfortu se vyplatí spojit všechny multimediální nástroje Smart Home do jednoho systému, který bude snadné spravovat a eliminovat zbytečné vybavení.

Tento systém se nazývá multiroom. Hlavní funkcí multiroomu je ovládání celého multimediálního komplexu pomocí jednoho dálkového ovladače.

Proto byla v rámci implementace multimediálního směru navržena tato zařízení::

- Hlasový asistent. Toto zařízení zajišťuje spojení mezi jednotlivými zařízeními pomocí hlasových příkazů předem registrovaných budoucím uživatelem;
- Smart TV. Smart TV, které kromě běžných funkcí disponují i novinkami jako je hlasové ovládání a zobrazování snímků ze všech kamer a další;
- Network Attached Storage. Jak již bylo zmíněno dříve, pro všechna přijatá data bude nutné mít velké úložiště, které bude zajišťovat zálohování, ukládání a sdílení dat.

Tabulka 20 ukazuje srovnání prodejních lídrů na trhu chytrých televizí v České republice

Tabulka 20. Srovnání parametrů lídrů trhu chytrých televizí (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Název produktu	Maximální rozlišení	Spotřeba v SDR režimu	Spotřeba v HDR režimu	Cena za 1 kus (včetně DPH)
Samsung UE43CU7172	4K Ultra HD	54 kWh/1000h	113 kWh/1000h	23 322 Kč
Sony Bravia KD-55X80K	4K Ultra HD	91 kWh/1000h	122 kWh/1000h	34 322 Kč
LG 55UR78003	4K Ultra HD	81 kWh/1000h	121 kWh/1000h	20 322 Kč

Analýza srovnání navržených zařízení, která jsou na českém trhu nejrozšířenější, je uvedena v tabulce 21.

Tabulka 21. Srovnání navrhovaných hlasových asistentů (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Název produktu	Podporovaná zařízení	Funkčnost	Soukromí	Cena za 1 kus (včetně DPH)
Amazon Echo Dot 2022	Amazon Echo, zařízení s Alexou	Multifunkční, široká škála dovedností a schopností	Schopnost spravovat a mazat nahrávky hlasových příkazů	898 Kč
Google Nest Mini	Zařízení Android, Google Home	Vysoká integrace se službami Google, rozsáhlé možnosti	Schopnost spravovat a mazat nahrávky hlasových příkazů	899 Kč

		vyhledávání a informací		
Apple HomePod	iPhone, iPad, HomePod	Dobrá integrace se službami Apple, specializované funkce pro vlastnictví zařízení Apple	Ochrana dat a soukromí uživatelských informací	2 800 Kč

V následující tabulce 22 jsou parametry použité pro srovnání:

- Procesor: Typ a vlastnosti centrální procesorové jednotky (CPU), která zpracovává všechny operace na úložném zařízení.
- Paměť: Množství a typ paměti s náhodným přístupem (RAM) používané pro dočasné ukládání dat a programů.
- Porty USB: Počet a typ portů USB poskytovaných pro připojení externích zařízení k úložnému zařízení.

Tabulka 22. Porovnání datových skladů (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Název produktu	Procesor	Paměť	USB porty	Cena za 1 kus (včetně DPH)
QNAP TR-002	Intel Celeron J4005 2 GHz	2 GB DDR4	2 x USB 3.0, 1 x USB 2.0	6 190 Kč
WD My Cloud EX2 Ultra WDBVBZ0000NCH	Marvell Armada 385 1,3 GHz	1 GB DDR3	2 x USB 3.0	4 067 Kč
Úložiště dat Synology DiskStation DS224+	Intel Celeron J4025	2 GB DDR4	2 x USB 3.0, 1 x eSATA	8 835 Kč

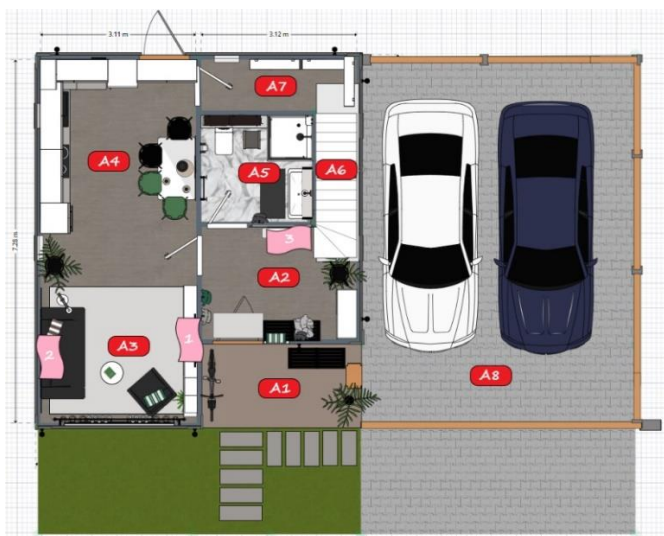
Všechna vybraná zařízení pro tento směr a také všechny odchozí náklady jsou uvedeny v tabulce 23

Tabulka 23. Náklady na návrh multimediálních zařízení (Zdroj: vlastní zpracování autora)

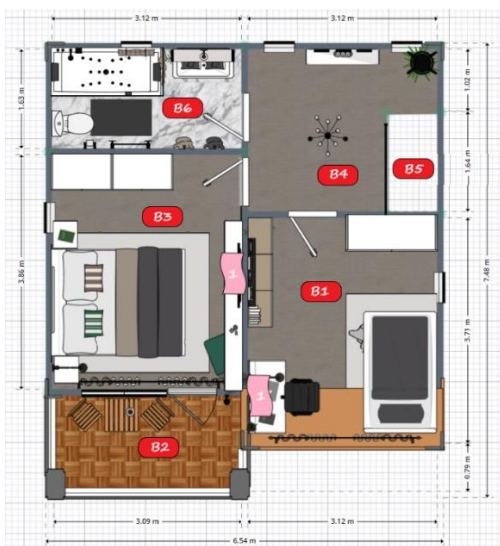
Číslo zařízení	Název produktu	Charakteristické parametry	Počet kusů	Cena za 1 kus (včetně DPH)	Cena celkem (včetně DPH)

1	Chytrá televize Samsung UE43CU7172	Spotřeba v SDR režimu - 54 kWh/1000h Spotřeba v HDR režimu - 113 kWh/1000h Maximální rozlišení – 4K Ultra HD	3	7 774 Kč	23 322 Kč
2	Hlasový asistent Amazon Echo Dot 2022 (5. generace)	Podporovaná zařízení - Amazon Echo, zařízení s Alexou Funkčnost - Multifunkční Soukromí – spravovat a mazat nahrávky	1	898 Kč	898 Kč
3	Úložiště dat Synology DiskStation DS224+	Procesor - Intel Celeron J4025 Paměť - 2 GB DDR4 USB porty – 2 x USB 3.0, 1 x eSATA	1	8 835 Kč	8 835 Kč

Grafické znázornění umístění multimediálních zařízení je znázorněno na obrázcích níže (Obrázek 34 a Obrázek 35).



Obrázek 34. Návrh multimediálních zařízení v prvním patře (Zdroj: vlastní zpracování autora)



Obrázek 35. Návrh multimediálních zařízení ve druhém patře (Zdroj: vlastní zpracování autora)

4.2.1.7 Integrace robotického vysavače

Dalším navrženým zařízením byl chytrý robotický vysavač. Zařízení fungují zcela samostatně a nevyžadují častou údržbu. Stejně jako v předchozích technologiích jsou všechna nastavení dostupná prostřednictvím aplikace, která také pomáhá ovládat robota na dálku.

Robotický vysavač byl také vybrán od Tuya, vybaven kamerou a mobilní aplikací TUYA SMART. Díky kameře snímá okolí bytu, rozpoznává překážky a efektivně se přizpůsobuje okolnímu prostředí. Plán úklidu je naprogramován předem, aby nedošlo k žádným chybám a neztrácel čas úklidem již čistých místností. Tento robotický vysavač si

dobře poradí s překážkami a dobře se hodí i do místností s atypickými tvary. Pokud je baterie vybitá a dům nebyl zcela vyčištěn, zařízení se vrátí na místo, kde skončilo, a poté dokončí úklid.

Všechny potenciálně zvažované robotické vysavače jsou uvedeny v tabulce 24, která také ukazuje klíčové vlastnosti, na základě kterých bylo učiněno konečné rozhodnutí o výběru.

Tabulka 24. Tabulka parametrů zařízení (Robotické vysavače)

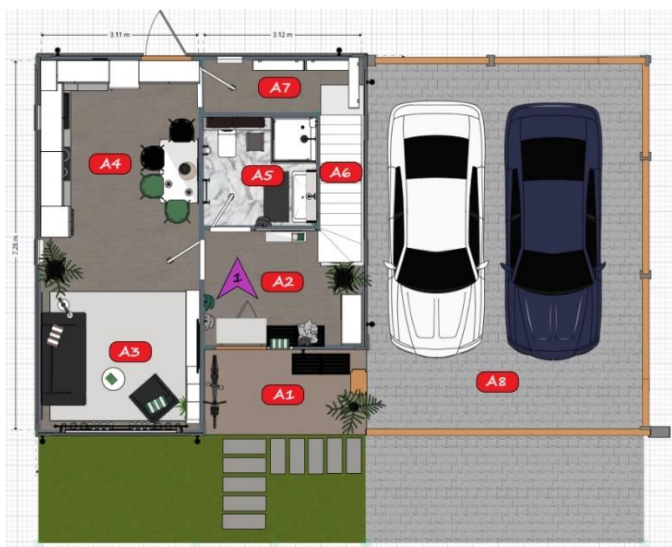
Název produktu	Kapacita akumulátoru	Doba provozu	S kamerou	Cena za 1 kus (včetně DPH)
Bass Tuya Smart BP-BH10332	3000 mAh	120 min	ano	3 443 Kč
Sencor SRV 9150WH	2600 mAh	120 min	ne	8 999 Kč
Silvercrest SSWR A1	2400 mAh	120 min	ne	3 999 Kč
Xiaomi Robot Vacuum X10+	5200 mAh	120 min	ano	14 388 Kč

Na základě výsledků srovnání padla konečná volba pro robotický vysavač Bass Tuya Smart, protože svými vlastnostmi uspokojuje lidské potřeby při zachování poměrně dobré ceny (viz. Tabulka 25).

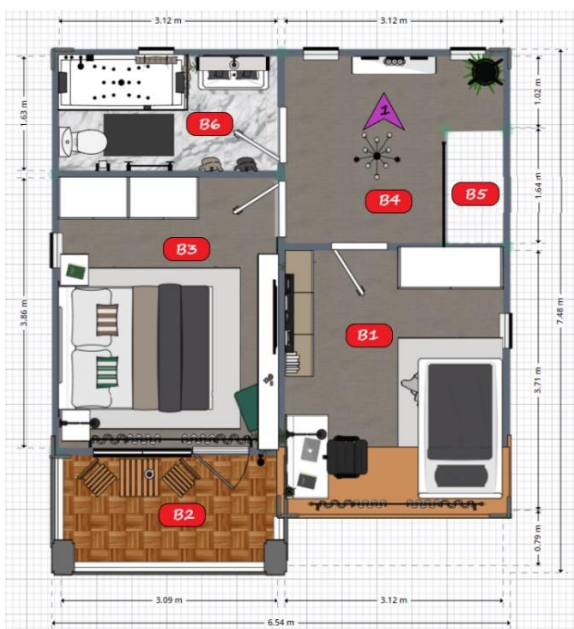
Tabulka 25. Celkové pořizovací náklady na pořízení robotického vysavače (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Inteligentní domácí větev	Název produktu	Kapacita akumulátoru	Doba provozu	S kamerou	Počet kusů	Cena za 1 kus (včetně DPH)	Cena celkem (včetně DPH)
Robotický vysavač	Bass Tuya Smart BP-BH10332	3000 mAh	120 min	ano	2	3 443 Kč	6 886 Kč

Zařízení je dokonale kompatibilní se systémem Home Assistant. Umístěním vysavačů bude chodba v prvním patře a chodba ve druhém patře tak, aby byl zajištěn přístup do všech místností (viz obrázky 36 a 37).



Obrázek 36. Umístění robotického vysavače v prvním patře (Zdroj: vlastní zpracování autora)



Obrázek 37. Umístění robotického vysavače ve druhém patře (Zdroj: vlastní zpracování autora)

4.2.1.8 Chytré vytápění

Další zvažovanou věcí byl systém inteligentního vytápění domu, který je skvělý pro snížení zbytečných nákladů na energii. Samozřejmým faktorem je možnost dálkového zapínání a vypínání topení a také rozdělení místností, které umožňuje vytápění určité plochy na přání majitele domu.

Když už mluvíme o konkrétních zařízeních, lze uvést příklad pomocí termostatických hlavic a chytrých termostatů. Konkrétně pro vytápění samotného domu se

nejčastěji používá podlahové vytápění doplněné o tepelná čerpadla. K realizaci vytápěných podlah dochází pomocí teplovodních trubek, které jsou speciálně seskupeny v určité oblasti.

Na základě výše uvedeného by vhodným řešením byl termostat, který umí ovládat podlahové vytápění. Aniž bychom se odchýlili od koncepce projektu, byl zvolen chytrý termostat - WiFi chytrý termostat s týdenním programem 16A TUYA. Pokojový Wi-Fi termostat slouží k regulaci pokojové teploty na základě přednastaveného programu nebo nastaveného režimu vytápění. Termostat je vybaven bezdrátovým připojením Wi-Fi 802.11 b/g/n v pásmu 2,4 GHz. Termostat využívá technologii vzdáleného serveru, která je dnes běžná, takže dokáže komunikovat s vaším telefonem i mimo Wi-Fi síť.

Následující tabulka 26 porovnává možnosti inteligentního termostatu na základě:

- Maximální spínaný proud: Udává maximální proud, který může termostat přepnout pro ovládání systému vytápění nebo klimatizace;
- Přesnost měření: zobrazuje chybu měření teploty vyjádřenou ve stupních Celsia;
- Výkon zdroje energie: udává množství výkonu zdroje energie.

Tabulka 26. Tabulka parametrů zařízení (Chytré termostaty) (Zdroj: vlastní zpracování autora)

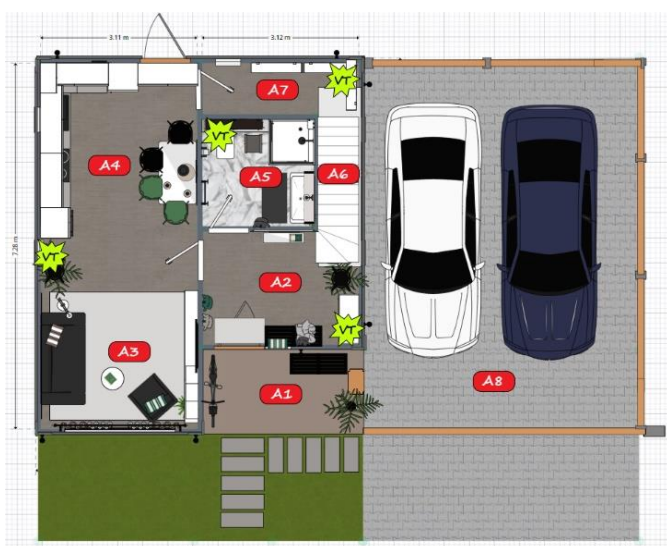
Název produktu	Maximální spínaný proud	Přesnost měření:	Napájení	Cena za 1 kus (včetně DPH)
Netatmo Smart Termostat	20 A	$\pm 0,5$ °C	90-320 V AC 50/60Hz	3 839 Kč
EMOS GoSmart Digitální pokojový termostat P56201	16 A	$\pm 1,0$ °C	100-280 V AC 50/60Hz	1 999 Kč
WiFi chytrý termostat 16A TUYA AS-HY08WE-2B	16 A	$\pm 0,5$ °C	90-240 V AC 50/60Hz	1 549 Kč
SONOFF Zigbee Thermostatic	12 A	$\pm 1,5$ °C	90-180 V AC 40/50Hz	1 300 Kč

Na základě srovnání byl tedy vybrán následující termostat, jehož náklady a potřebné vlastnosti jsou popsány v tabulce 27.

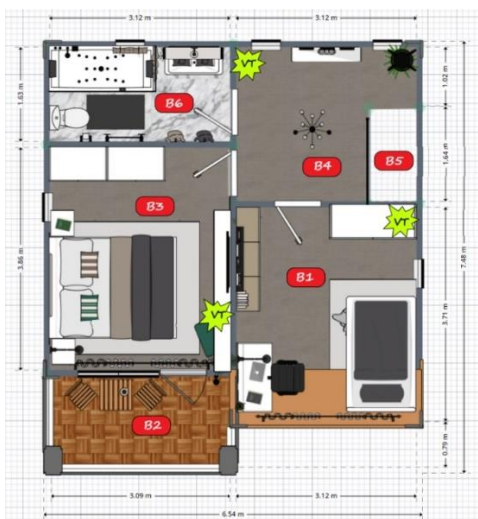
Tabulka 27. Celkové pořizovací náklady na návrh vytápění domácnosti (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Inteligentní domácí větev	Název produktu	Maximální spínaný proud	Přesnost měření:	Napájení	Počet kusů	Cena za 1 kus (včetně DPH)	Cena celkem (včetně DPH)
Chytrý termostat	WiFi chytrý termostat 16A TUYA	16 A	$\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$	90-240 V AC 50/60Hz	7	1 549 Kč	10 843 Kč

Dle informací výrobce musí být termostat instalován v každé samostatné místnosti, kde bude potřeba samostatné vytápění. Umístění všech termostatů je uvedeno na obrázcích níže (Obrázek 38 a Obrázek 39).



Obrázek 38. Návrh vytápění v prvním patře (Zdroj: vlastní zpracování autora)



Obrázek 39. Návrh vytápění ve druhém patře (Zdroj: vlastní zpracování autora)

4.2.1.9 Chytré spotřebiče

Projekt identifikoval některé typy domácích spotřebičů, které jsou ideální pro integraci do systému chytré domácnosti. Tato zařízení jsou navržena pomocí pokročilé technologie, která poskytuje automatizované a inteligentní ovládání různých aspektů každodenního života.

Rozhodl jsem se zahrnout do seznamu navrhovaných zařízení:

- Digestoř;
- Trouba;
- Pračka;
- Myčka;
- Sušička;
- Lednice;

Každý z těchto domácích spotřebičů poskytuje možnosti pro dálkové ovládání, sledování a optimalizaci jejich výkonu. Troubu lze například před příjezdem domů předehřát na požadovanou teplotu a digestoř může reagovat na úroveň pachů a podle toho upravovat intenzitu větrání. Pračku lze nastavit tak, aby fungovala v určitou denní dobu s ohledem na rozvrh uživatele. Sušička umožňuje řídit proces sušení, i když nejste v domě. Myčka poskytuje možnost výběru mycího programu z mobilní aplikace. Chladnička je vybavena funkcionalitou sledování zásob potravin a kávovar umožňuje nastavit dobu přípravy nápoje.

Velkou překážkou může být nekompatibilita zařízení, která může způsobit nesprávnou činnost a následně vést k zbytečnému používání, případně nepoužívání určitého zařízení vůbec. Proto, aby se předešlo tomuto výsledku událostí, byla vybrána aplikace Home Connect. Hlavní výhodou aplikace je možnost propojení se systémem Home Assistant, díky kterému mohou zařízení v chytré domácnosti mezi sebou dokonale interagovat.

Tabulka 28. Porovnání navrhovaných chytrých praček (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Název produktu	Spotřeba energie	Kapacita pračky	Připojení	Cena za 1 kus (včetně DPH)
SAMSUNG WW90T554DAE/S7	49 kWh/100 c.	9 kg	Wi-Fi	11 749 Kč
HAIER HWD80B14959S8U1S	266 kWh/100 c.	8 kg	Wi-Fi, Bluetooth	14 690 Kč

LG F2DV5S8S1	326 kWh/100 c.	8,5 kg	Wi-Fi	14 990 Kč
--------------	----------------	--------	-------	-----------

Ve výše uvedené tabulce 28 je význam sloupců následující:

- Spotřeba energie: Udává spotřebu energie pračky, vyjádřenou ve wattech (W)
- Kapacita pračky: udává kapacitu bubny pračky vyjádřenou v kilogramech (kg)
- Připojení: odráží možnost připojení pračky k internetu nebo jiným zařízením pro další funkce nebo dálkové ovládání

Následující tabulka 29 ukazuje srovnání chytrých myček, kde jsou srovnávací kritéria:

- Spotřeba energie: Udává množství energie, kterou chytrá myčka spotřebuje při provozu;
- Spotřeba vody na cyklus: odráží množství vody, které se spotřebuje na dokončení jednoho mycího cyklu;
- SMART System Integration: Označuje, zda je chytrá myčka integrována s řídicími systémy chytré domácnosti nebo jinými zařízeními.

Tabulka 29. Srovnání navrhovaných chytrých myček nádobí (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Název produktu	Spotřeba energie	Spotřeba vody na cyklus	SMART Integrace do systému	Cena za 1 kus (včetně DPH)
SIGURO DW-F602DS Neo Green	67 kWh/100 c.	9,9 l	Amazon Alexa	10 990 Kč
AEG Mastery MaxiFlex	74 kWh/100 c.	8,9 l	Amazon Alexa, Google Home	18 990 Kč
Bosch Serie 4 SMV4ECX16E	65,00 kWh/100 c.	9,00 l	Amazon Alexa, Apple HomeKit, Google Home, Vlastní systém	16 690 Kč

Dalším bodem je srovnání chytrých vestavných trubek (Tabulka 30), srovnání bylo provedeno na základě následujících faktorů:

- Spotřeba energie: Udává množství energie, kterou chytrá trouba spotřebuje při provozu. Čím nižší je spotřeba energie, tím je trouba energeticky účinnější a tím nižší bude váš účet za energii.
- Technologie ovládání: popisuje způsob ovládání.
- Energetická účinnost: Odráží energetickou účinnost chytré trouby. Na základě energetické třídy (A+++, A++, A+ atd.) A+++ označuje nejvyšší úroveň energetické účinnosti.

Tabulka 30. Porovnání nabízených chytrých trub (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Název produktu	Příkon	Technologie ovládání	Energetická účinnost	Cena za 1 kus (včetně DPH)
BOSCH HSG656XS1 Serie 8	3 600 W	Dotykové ovládání, Ovládání přes mobilní aplikaci, Hlasová kontrola	A+++	32 990 Kč
ELECTROLUX 800 PRO SteamBoost EOB7S31V	3 500 W	Dotykové ovládání	A++	23 990 Kč
ELECTROLUX 900 SENSE CookView EOA9S31CX	3 500 W	Dotykové ovládání, Ovládání přes mobilní aplikaci, Hlasová kontrola	A++	36 990 Kč

Následující tabulka 31 porovnává nejprodávanější produkty na trhu chytrých chladniček. Srovnání se provádí podle následujících parametrů:

- Roční spotřeba energie: Udává množství energie, kterou chladnička spotřebuje za rok. Čím nižší je roční spotřeba energie, tím je chladnička energeticky účinnější.
- Technologie: Popisuje technologické vlastnosti a funkce chladničky, jako je vestavěná Wi-Fi, potravinové kamery, automatická regulace teploty, systém rozpoznávání potravin a další inovativní funkce.
- Kapacita: Zobrazuje objem chladicího oddílu chladničky, měřený v litrech.

Tabulka 31. Srovnání navrhovaných chytrých chladniček (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Název produktu	Roční spotřeba energie	Technologie	Kapacita	Cena za 1 kus (včetně DPH)
LG GMX844MCKV	393 kWh/annum	Vestavěná Wi-Fi, potravinové kamery, automatická regulace teploty	400 L	44 990 Kč
SAMSUNG RS68CG883DS9EF	281 kWh/annum	Vestavěný dotykový displej, kamery uvnitř chladničky, systém rozpoznávání produktů	350 L	32 990 Kč
LG GML844PZKZ	314 kWh/annum	Automatická optimalizace teploty a vlhkosti, ekonomický režim při otevřených dveřích	350 L	34 990 Kč

Poslední srovnávací tabulkou je tabulka 32, která popisuje navrhované chytré digestoře, kde jsou hlavní parametry:

- Hlučnost: Udává hladinu hluku generovaného digestoří během provozu, měřeno v decibelech (dB).
- Funkčnost: Popisuje hlavní funkce digestoře, jako jsou různé režimy rychlosti ventilace, automatická detekce kvality vzduchu, integrace s dalšími chytrými zařízeními a další inovativní funkce.
- Energetická účinnost: Odráží energetickou účinnost odsavače a může být hodnocena podle její energetické třídy (A až G), kde A označuje energeticky nejúčinnější modely, které spotřebují méně elektřiny.

Tabulka 32. Srovnání navrhovaných chytrých digestoří (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Název produktu	Hlučnost	Funkčnost	Energetická účinnost	Cena za 1 kus (včetně DPH)
AEG Mastery DBE5961HG	Až 45 Db	Různé režimy rychlosti ventilace, automatická detekce kvality vzduchu	A+++	15 990 Kč
MORA OVG 648 GB	Až 50 Db	Automatická detekce zápachu a regulace	A+	3 690Kč

		rychlosti ventilace, funkce "tichý režim".		
CIARRA CBCB4850	Až 45 Db	Integrace s chytrým kuchyňským systémem, automatické nastavení rychlosti ventilace	A++	7 499 Kč

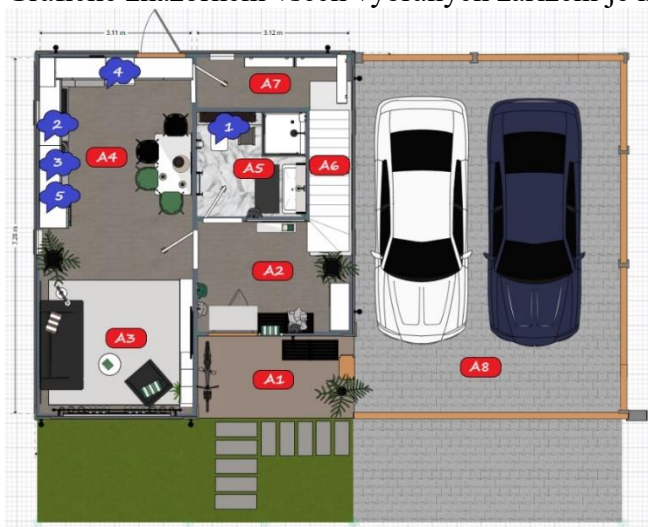
Všechna vybraná zařízení jsou uvedena v tabulce 33, stejně jako náklady na každé zařízení.

Tabulka 33. Celkové pořizovací náklady na návrh chytrých spotřebičů (Zdroj: vlastní zpracování autora)

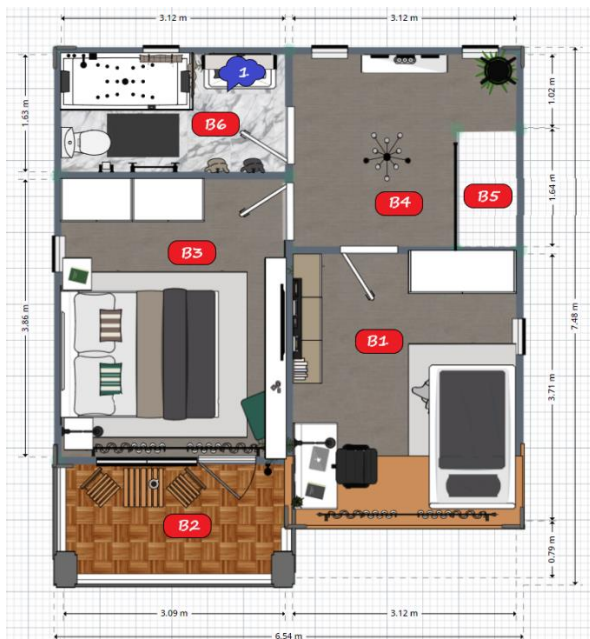
Číslo zařízení	Název produktu	Charakteristické parametry	Počet kusů	Cena za 1 kus (včetně DPH)	Cena celkem (včetně DPH)
1	Pračka se sušičkou HAIER HWD80B14959S8U1S	Spotřeba energie - 326 kWh/100 c. Kapacita pračky - 8,5 kg Připojení - Wi-Fi	2	14 690 Kč	29 980 Kč
2	Myčka BOSCH SMV4ECX14E Serie 4	Spotřeba energie – 65,00 kWh/100 c. Spotřeba vody na cyklus – 9,00 l SMART Integrace do systému – Amazon Alexa, Apple HomeKit, Google Home, Vlastní systém	1	16 690 Kč	16 690 Kč
3	Vestavná trouba BOSCH HSG656XS1 Serie 8	Příkon – 3 600 W Technologie ovládání – Dotykové ovládání, Ovládání přes mobilní aplikaci, Hlasová kontrola Energetická účinnost – A+++	1	32 990 Kč	32 990 Kč

4	Lednice SAMSUNG RS68CG883DS9EF	Roční spotřeba energie - 281 kWh/annum Technologie - Vestavěná Wi-Fi, potravinové kamery, automatická regulace teploty Kapacita - 350 L	1	32 990 Kč	32 990 Kč
5	Digestoř CIARRA CBCB4850	Hlučnost – Až 45 Db Funkčnost – Integrace s chytrým kuchyňským systémem, automatické nastavení rychlosti ventilace Energetická účinnost - A++	1	7 499 Kč	7 499 Kč

Grafické znázornění všech vybraných zařízení je na obrázcích 40 a 41.



Obrázek 40. Návrh chytrých spotřebičů v prvním patře (Zdroj: vlastní zpracování autora)



Obrázek 41. Návrh chytrých spotřebičů ve druhém patře (Zdroj: vlastní zpracování autora)

4.2.1.10 Celkové náklady

Suma sumárum, všechna výše uvedená zařízení byla vybrána tak, aby byla zajištěna kompatibilita s centrálním systémem Home Assistant. Při výběru zařízení byly zohledněny jak technologické funkce, tak vizuální přitažlivost při zachování limitů středně vysokého rozpočtu. Celková částka byla 224 480 Kč (Tabulka 34), což je spíše konzervativní výsledek, vezmeme-li v úvahu, že lidé nemusí kupovat všechna zařízení, pokud mají jiné, ale musí brát v úvahu jeho kompatibilitu s centrálním systémem a také možnost interakce v případě potřeby se zařízeními.

Tabulka 34. Celkové pořizovací náklady na chytrou domácnost (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Koncept chytré domácnosti	Název produktu	Počet kusů	Cena za 1 kus (včetně DPH)	Cena celkem (včetně DPH)
Centrální uzel	Raspberry Pi 4 Model B	1	2 100 Kč	2 100 Kč
Domácí wifi síť	TP-Link Deco S7 (3-pack), WiFi AC Gigabit Mesh system	1	4 379 Kč	4 379 Kč
	Startovací balíček Philips Hue White 9 W E27	1	3150 Kč	3150 Kč
	Žárovky Philips Hue White 9W E27 set 2ks	7	756 Kč	5292 Kč

Chytré osvětlení	LED pásek Philips Hue v4	4	2043 Kč	8172 Kč
Chytrá zásuvka	Zásuvka Tuya SP-02 WiFi	14	276 Kč	3864 Kč
Chytré zabezpečení domácnosti	Chytrý zámek dveří otisků prstů s rukojetí MYQ-iLock X3Z	1	2 003 Kč	2 003 Kč
	Zigbee magnetický senzor na dveře a okna AS-MC500A	11	428 Kč	4708 Kč
	5.0 Mpx WiFi venkovní mini otočná IP kamera AS-C18B-5MP	3	2 280 Kč	6840 Kč
	3.0 Mpx WiFi vnitřní otočná IP kamera, super HD 1536P	2	1 490 Kč	2980 Kč
	Zigbee stropní PIR detektor 360° AS-HW500A	5	498 Kč	2490 Kč
	Zigbee kouřový senzor AS-MIR-SM100	7	798 Kč	5586 Kč
	Zigbee senzor úniku vody AS-MIR-WA100	2	545 Kč	1090 Kč
	Zigbee detektor plynu AS-MIR-GA100	1	893 Kč	893 Kč
Multimediální zařízení	Chytrá televize Samsung UE43CU7172	3	7 774 Kč	23 322 Kč
	Hlasový asistent Amazon Echo Dot 2022 (5. generace)	1	898 Kč	898 Kč
	Úložiště dat Synology DiskStation DS224+	1	8 835 Kč	8 835 Kč
Robotický vysavač	Robotický vysavač Bass Tuya Smart BP-BH10332	2	3 443 Kč	6 886 Kč
Chytré vytápění domácnosti	WiFi chytrý termostat s týdenním programem, 16A TUYA	7	1 549 Kč	10 843 Kč
Chytré spotřebiče	Pračka se sušičkou HAIER HWD80B14959S8U1S	2	14 690 Kč	29 980 Kč
	Myčka BOSCH SMV4ECX14E Serie 4	1	16 690 Kč	16 690 Kč
	Vestavná trouba BOSCH HSG656XS1 Serie 8	1	32 990 Kč	32 990 Kč

	Lednice SAMSUNG RS68CG883DS9EF	1	32 990 Kč	32 990 Kč
	Digestoř CIARRA CBCB4850	1	7 499 Kč	7 499 Kč
CELKEM				224 480 Kč

Kromě nákladů na samotná zařízení jsou to také náklady na instalaci chytré elektroinstalace. Tyto práce nevyžadují obrovské náklady, ale mají také své vlastní nuance. V tomto aspektu vše závisí na výchozím bodu, možnosti jsou různé: modernizace starého domu, kde to bude vyžadovat velké úsilí a tím i velké finanční investice; realizace tohoto konceptu od počátku výstavby domu. To však neznamená, že váš starý domov nelze zrekonstruovat tak, aby vyhovoval moderním trendům.

V průměru se tržní ceny elektroinstalace pohybují od 50 000 do 100 000 Kč (u běžného rodinného domu 120 m² je to orientační částka cca 60 000 Kč). Nejčastěji lidé zpočátku investují do konceptu chytré domácnosti, a to ještě před zahájením výstavby. Tato částka zahrnuje náklady na všechny druhy kabelů, dokončovací prvky a práci.

Na přání a možnosti lidé přidávají rozvaděč, různá rozvodná zařízení a tak dále, čímž se cena výrazně zvyšuje na 230 000 Kč a výše.

4.2.2 SW infrastruktura

V této části přejdeme ke způsobům implementace softwarových nástrojů, které byly k implementaci použity, a také k metodám, kterými byly použity.

4.2.2.1 Prostředí

V této části upozorníme na nástroje, které nám umožňují zajistit kvalitní provoz prostředí i s přihlédnutím k možnosti problémů na některém ze zařízení při zachování integrity celého systému. Určité části systému budou vnímány jako samostatné nezávislé mikroslužby, které zajistí rychlé řešení problémů bez nutnosti úplného odklonu systému.

Docker

Navrhovaným softwarem byl Docker, software s otevřeným zdrojovým kódem pro spouštění aplikací využívajících „kontejnerovou“ metodologii na Linuxu a Windows. Tato technologie implementuje princip vytvoření kompletní aplikace spojením částí do jednoho balíku, což také umožňuje uživateli spustit aplikaci na libovolném počítači bez ohledu na

konkrétní parametry konkrétního počítače. Tuto aplikaci lze přirovnat k virtuálnímu stroji, ale hlavní rozdíl je v tom, že nevytváří virtuální operační systém, ale spíše poskytuje možnost používat stejné jádro, což má zase pozitivní vliv na výkon.[17]

Pro výše uvedený software Docker existuje také samostatný nástroj s názvem Docker Swarm, který se používá pro shlukování kontejnerů. Poskytuje také možnost vytvářet a spravovat jednotlivé skupiny uzlů.

Gluster FS

Dále musíte najít vhodný škálovatelný souborový systém, k tomu se skvěle hodí GlusterFS, tento systém poskytuje možnost ukládat data a analyzovat je. Systém používá TCP a Ethernet k ukládání a přenosu dat a spojuje je do jednoho velkého síťového souborového systému.

Systém Gluster je implementován pomocí tzv. cihel, jejichž počet se liší v závislosti na konkrétním serveru, přičemž jich může být jeden nebo více. Tyto kostky mají přístup na server v závislosti na jejich zadané konfiguraci.

Během implementace byl tedy na vybrané zařízení Raspberry Pi nasazen Docker a vytvořen cluster Docker Swarm. Uchování dat bylo zajištěno pomocí výše zmíněného nástroje Gluster. Dostupnost každého jednotlivého uzlu místnosti je realizována protokolem mDNS.[18]

Dále, pro zajištění přenosu IoT zpráv mezi zařízeními a serverem, bylo rozhodnuto použít MQTT na serveru v clusteru Docker Swarm. Jeho obrovskou výhodou je možnost použití na jakémkoli zařízení: od slabých nízkoúrovňových počítačů po velké servery.

4.2.2.2 Ovládání chytré domácnosti

Jak již bylo zmíněno v odstavci 4.2.1, jako centrální řídicí systém chytré domácnosti byl vybrán nástroj Home Assistant. Implementace v tomto systému probíhá pomocí souborů YAML a jazyka Python.

Stávající komunita Home Assistant vytvořila řešení s názvem Hass.io, které využívá zmíněný software Docker a implementuje automatizovanou správu kontejnerů.

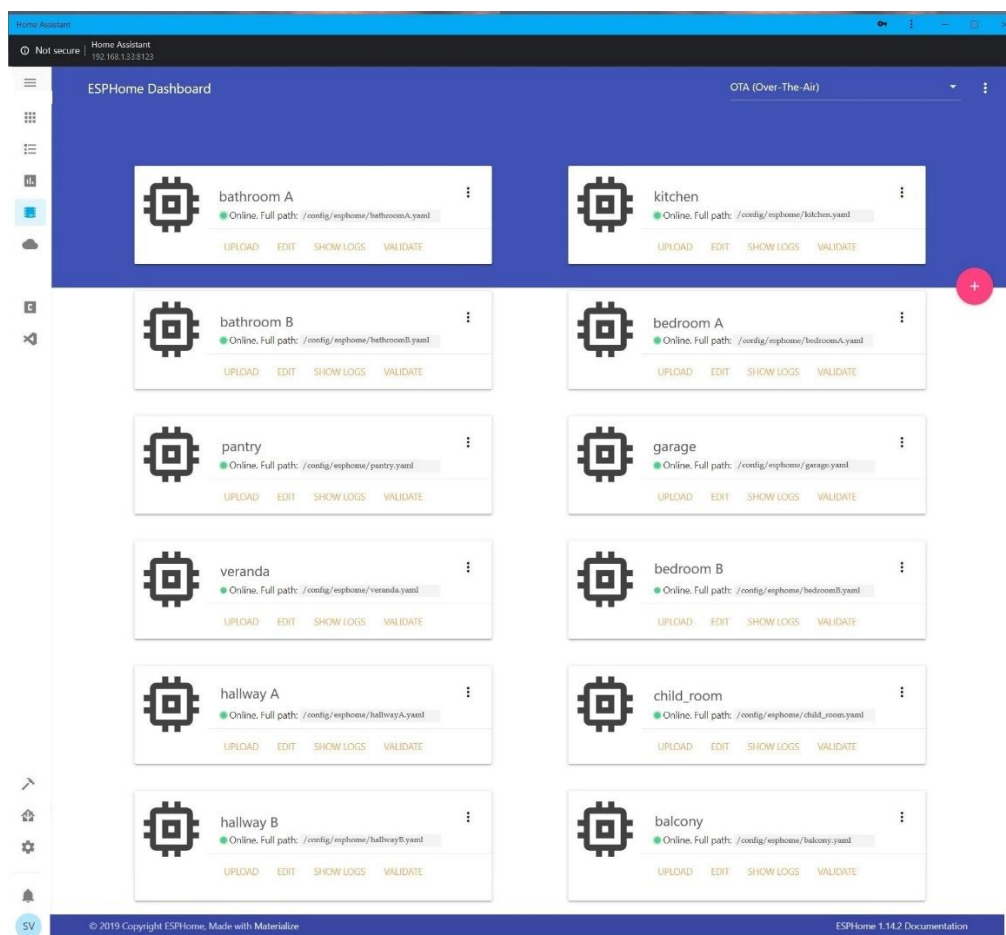
Zpočátku došlo k pokusu o spuštění Hass.io ve stávajícím clusteru Docker Swarm, ale protože ke správnému fungování vyžaduje privilegovaný režim a cluster není podporován, bohužel jej nebylo možné spustit.

Existuje však možnost vytvořit službu pomocí Dockeru, která vám umožní spustit Hass.io na existujícím uzlu, který je implementován jako samostatný kontejner s požadovaným privilegovaným režimem. Největší nevýhodou však je, že všechny živé kontejnery běží na jediném uzlu.

V důsledku toho byl Home Assistant použit jako služba v Docker Swarm bez pomoci Hass.io. Důvodem byla touha poskytnout schopnost detekovat různá zařízení v místní síti.

Dalším krokem byl výběr firmwaru pro mikrokontrolér pokojových uzlů, který následně umožňuje interakci s Home Assistant, MQTT brokerem a následně příjem či poskytování potřebných dat.

Byl tedy vybrán ESPHome(obr. 42), protože se jevil jako nejvhodnější z hlediska parametrů, nezbytných požadavků a indikátorů programu. Pokud mluvíme o rozhraní, nastavení zařízení jsou co nejpodobnější, což přispěje k vysoce kvalitní interakci. Toto řešení poskytuje vynikající správu konfigurace zařízení v chytré domácnosti a také poskytuje přístup k nezbytné automatické kompilaci.



Obrázek 42. Konečné rozhraní domácího systému v ESPHome (Zdroj: vlastní zpracování autora)

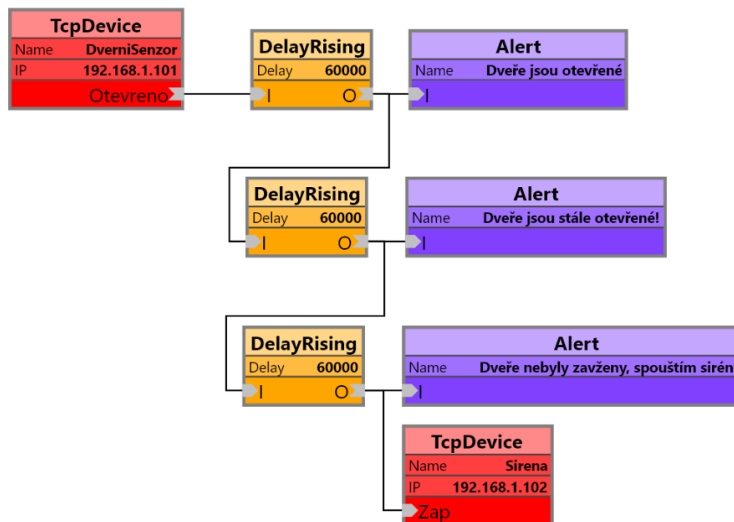
4.2.2.3 Config rozhraní

V závěrečné fázi praktické části této práce uvažujeme o navrhovaném softwaru, webovém rozhraní, které lze stáhnout ze samotného systému HomeAssistant a používat jako jeho doplněk. Toto rozhraní slouží ke správě stavu jednotlivých zařízení a také k zobrazení jejich aktuálního stavu.

Komunikace mezi koncovými zařízeními a serverem probíhá prostřednictvím protokolu MQTT, který následně provádí operace, jako jsou: zapínání a vypínání světel, zavírání města, spouštění systému úniku plynu atd. Hlavní funkce, jako jsou: připojení k centrální jednotce, nahrávání a stahování všech aktuálních parametrů, se provádějí prostřednictvím serveru.

Následovala ukázka fungování vyvinutého systému, zaměřená na řešení daného problému, s využitím metodiky a syntaxe programu.

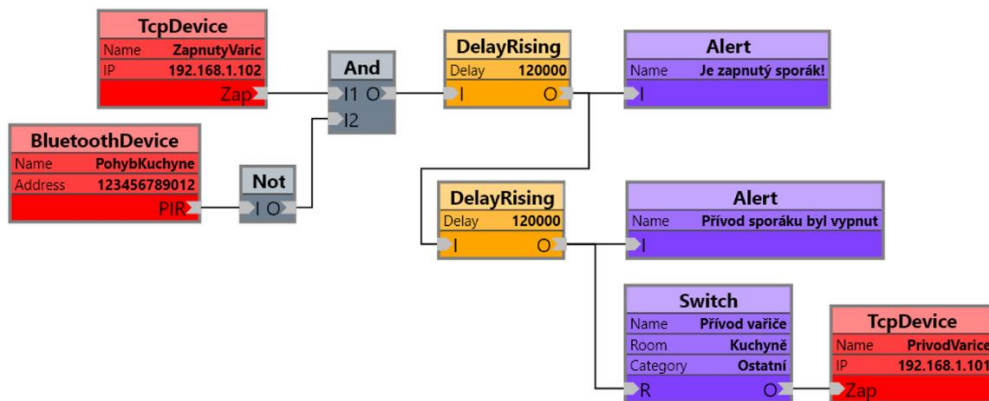
První ukázkou (obr. 43) byl postup testování systému otevírání/zavírání dveří. Myšlenka systému je založena na dvou věcech: senzoru, který poskytuje údaje o tom, zda jsou dveře otevřené, a siréně, která se spustí, když jsou dveře delší dobu otevřené.



Obrázek 43. Proces otevírání/zavírání dveří (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Schéma funguje následovně: při běžném otevření dveří se samozřejmě nic okamžitě nespustí, ale pokud jsou dveře v otevřené poloze 60 sekund, odešle se první upozornění na telefon majitele a po dalších 60 sekundách se odešle druhé upozornění. A konečně po 180 sekundách od prvního otevření dveří se objeví poslední varování a začne znít siréna, která zase s největší pravděpodobností upozorní majitele domu.

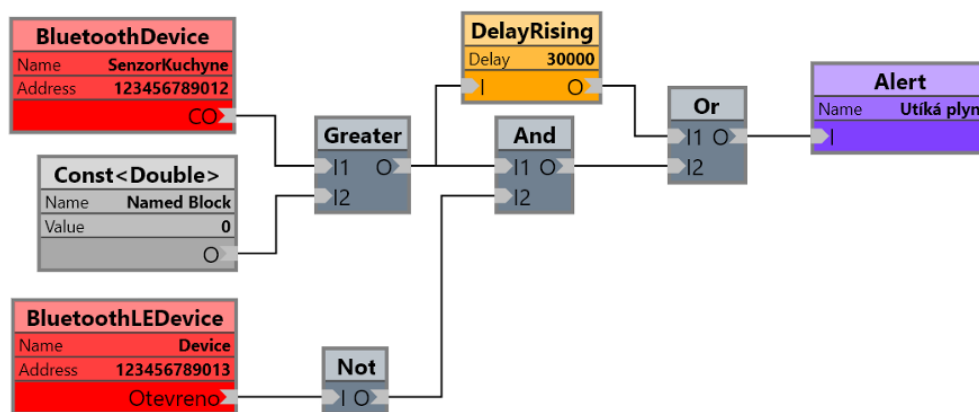
Dále uvažujte situaci, kdy je vařič z jakéhokoli důvodu ponechán zapnutý, rovněž za předpokladu, že majitelé domu nejsou přítomni. I na řešení tohoto problému se podílí několik zařízení, a to: pohybové senzory, které ukáží, že v kuchyni nikdo dlouho není; chytré zásuvky, které vás upozorní, když vařič odebírá energii. Schéma je znázorněno na obrázku 44.



Obrázek 44. Proces monitorování sporáku (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Akční kroky jsou následující: Z obrázku je patrné, že napájení vaříče je řízeno inteligentní zásuvkou. Dalším krokem je kontrola, zda je vaříč v provozu a v kuchyni není po dobu prvních 120 sekund zjištěn žádný pohyb, na telefon je odesláno upozornění jako v prvním případě. V následujících 2 minutách se objeví druhé upozornění, po kterém se varná deska vypne. Avšak v okamžiku, kdy je snímač pohybu spuštěn osobou, přepne se jednotka **And** na falešnou a ihned poté se počítadlo času vynuluje a vrátí se na původní hodnoty.

Další situace navazuje na předchozí, protože zde uvažujeme o použití plynového sporáku. V této situaci je provoz založen na dvou senzorech: senzoru měřícím koncentraci plynu v místnosti a kupodivu i senzoru poskytujícím informaci o tom, zda je okno otevřené/zavřené. (viz. obr. 45)



Obrázek 45. Uvažovaná situace úniku plynu (Zdroj: vlastní zpracování autora)

Snímač kontroluje, zda koncentrace CO nepřekročila maximální přípustnou hodnotu, a okno je zavřeno; stejně jako u všech alarmů je i zde odesláno oznámení hostiteli o nebezpečí a aktuální situaci.

V jiném případě, pokud je okno otevřené, se před odesláním oznámení automaticky spustí stopky na 30 sekund, protože obsah plynu se může snížit a vrátit do normálu.

Proto byly pro demonstraci navrženého způsobu implementace vybrány tyto 3 typy procesů, aby se ukázaly principy fungování různých zařízení. Po přehledu realizace těchto procesů je možné přistoupit k vyhodnocení a shrnutí této práce.

4.3 Integrace konceptu chytré domácnosti do širšího konceptu chytrého města

Po plynulém přechodu do posledních fází diplomové práce můžeme s jistotou říci, že koncept chytrého města je integrovaným přístupem k individuálním řešením. Integrace chytrých domácností velkého množství lidí dělá velký krok k rozvoji obrovského konceptu chytrého města jako celku.

Zdůraznění jednotlivých principů pro integraci chytré domácnosti do chytrého města je třeba říci o:

- Interakce systémů: Zajištění kompatibility a interakce systémů chytré domácnosti s ostatními součástmi chytrého města, jako jsou systémy řízení dopravy, pouliční osvětlení, bezpečnostní systémy a další.
- Sběr a analýza dat: Použití dat shromážděných zařízeními pro chytrou domácnost ke správě městských zdrojů, rozhodování a optimalizaci výkonu městské infrastruktury.
- Participace občanů: Aktivně zapojovat obyvatele města do procesu vývoje a implementace chytrých technologií a zajistit, aby vytvořená řešení odpovídala jejich potřebám a preferencím.

Integrace konceptu chytrého domu do chytrého města je slibným směrem pro rozvoj městského prostředí, protože v první řadě tento přístup umožňuje vytvořit efektivní a inteligentní městskou infrastrukturu, která podporuje udržitelný rozvoj a zlepšuje kvalitu života a zvýšení komfortu pro obyvatele města.

5 Zhodnocení

Při shrnutí analýzy byla snaha pokrýt většinu existujících fyzických zařízení na českém trhu. Úsilí bylo zaměřeno na průzkum, prostřednictvím porovnání, včetně problematiky kompatibility a hledání dostupných technologií kombinujících vysokou kvalitu a rozumnou cenu. Obtíže se vyskytly jak v oblasti kompatibility zařízení, tak při hledání kvalitních, ale levných technologií.

Tváří v tvář těmto výzvám bylo nevyhnutelně nutné učinit rozhodnutí, zejména pokud šlo o výběr zařízení s minimálními schopnostmi, jako jsou detektory kouře. Zároveň byly identifikovány oblasti, kde je trh již poměrně dobře rozvinut. Patří mezi ně bezpečnostní zařízení a zařízení pro inteligentní osvětlení.

Pokud hovoříme o cenách výrobků, je třeba poznamenat, že jsou obecně vyšší než u běžných zařízení. Navzdory tomu však všechny ceny zůstávají v rozumných mezích a mezi chytrými zařízeními lze snadno najít výrobky, které splňují přijatelná rozpočtová omezení.

Kromě řešení otázek kompatibility a hledání levných technologií bylo zjištěno, že některé aspekty představují v procesu analýzy další výzvy. Například v souvislosti s výběrem zařízení s minimálními schopnostmi, jako jsou detektory kouře, je důležité zvážit jejich výkon a spolehlivost. V této souvislosti bylo třeba najít rovnováhu mezi funkčností a cenovou dostupností, aby se nejen vešly do rozpočtu, ale také zajistily bezpečnost konečného výrobku.

6 Závěr

Abych celou práci shrnul, chtěl bych říci, že myšlenka realizace konceptu chytré domácnosti je nesmírně zajímavá. A kromě obvyklého závodu lidí, kteří se honí za trendy, má tento koncept obrovské výhody, které budou mít velký vliv na úsporu spotřeby zdrojů i na bezpečnost.

Je však důležité si uvědomit, že se jedná teprve o rozvíjející se odvětví a s každým dalším rokem se bude výběr jen zvětšovat, ale v současné době není výběr v některých oblastech, jako jsou: inteligentní systémy vytápění a centrálního řízení, příliš velký a není jisté, zda bude dostupný pro každého potenciálního uživatele. Proto je lepší začít v malém a postupně tyto technologie začleňovat do svého každodenního života.

Po provedení široké analýzy bych vám rád doporučil, abyste se blíže podívali na zařízení, která zajišťují zabezpečení a osvětlení. Tyto směry zaznamenaly mezi lidmi velký ohlas, soudě podle dotazníku. Tyto trendy jsou na českém trhu poměrně dobře zavedené a každý rok aktivně přicházejí nové produkty. Velký výběr těchto produktů pomáhá lidem najít jak nejkvalitnější, tak nepříliš drahé produkty, díky čemuž jsou dostupné širokému spektru lidí. Opět, podle vyplněného dotazníku, bylo 102 zájemců o směr chytré bezpečnosti a 83 zájemců o chytré osvětlení.

Odvětví chytrých zařízení se tedy za posledních několik let velmi kvalitativně rozrostlo, ale přesto v současnosti stále existují určité potíže s jeho plnou integrací. Na základě toho se zatím vyplatí uvažovat o klasických a chytrých zařízeních, ale počkejme si a doufejme v maximální rozvoj jak samostatně v oblasti Smart Home, tak konceptu „Smart City“ jako celku.

7 Seznam použitých zdrojů

1. Burmester M, Home, smart home – theory and practice of the connected home [online].[cit. 2023-08-12]. Dostupné z: <https://www.uid.com/en/news/smart-home>
2. Creating a smart home for beginners [online]. [cit. 2023-09-12]. Dostupné z: <https://www.verizon.com/about/blog/smart-home-guide>
3. ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2021. Finanční a sociální situace domácností - 2021 a 2022 [online] Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/financni-situace-domacnosti-2021-a-2022>
4. STATISTA, 2021d. Smart home - Revenue. Statista [online]. Dostupné z: <https://www.statista.com/outlook/dmo/smart-home/worldwide>
5. What is the internet of things (IoT)? [online]. , Alexander S. Gillis. 2023 [cit. 2023-08-12]. Dostupné z: <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/Internet-of-Things-IoT>
6. STATISTA, 2021c. Smart home - Global Comparison. Statista [online]. Dostupné z: <https://www.statista.com/outlook/dmo/smart-home/worldwide#smart-homes>
7. STATISTA, 2021a. Number of Smart Homes per segment forecast in Europe from 2017 to 2030. [online]. Dostupné z: <https://www.statista.com/forecasts/887705/number-of-smart-homes-per-segment-in-europe>
8. Proctor, B. Bluetooth Vs. Bluetooth Low Energy: What's The Difference? [online]. 2023 [cit. 2023-09-18]. Dostupné z: <https://www.link-labs.com/blog/bluetooth-vs-bluetooth-low-energy>
9. Technologie ZigBee. Co to je, jaké má výhody a jak s ní začít? [online]. 2023 [cit. 2023-09-18]. Dostupné z: <https://www.teslasmart.com/cz/technologie-zigbee-co-to-je-jake-ma-vyhody-a-jak-s-ni-zacit>
10. Wifi router – Co je standard 802.11ac? [online]. 2023 [cit. 2023-09-19]. Dostupné z: <https://www.myprovas.cz/wifi-router-co-je-standard-802-11ac/>
11. Co je MQTT a k čemu slouží ve IIoT? Popis protokolu MQTT [online]. [cit. 2023-09-25]. Dostupné z: <https://ipc2u.cz/blogs/news/mqtt-protokol>

12. Centrum automatizace budov a domácností Loxone Miniserver [online]. [cit. 2023-09-28]. Dostupné z: <https://www.loxone.com/cscz/produkty/miniserver-extensions/>
13. Společnost Ropreoso [online]. [cit. 2023-10-3]. Dostupné z: <https://www.ropreoso.cz/produkty.html>
14. Control4 Smart Home pro domácnosti a hotely [online]. [cit. 2023-10-3]. Dostupné z: <https://www.control4.cz/o-spolecnosti-control4/>
15. Home Assistant concepts and terminology [online]. 2024 [cit. 2024-01-11]. Dostupné z: <https://www.home-assistant.io/getting-started/concepts-terminology/>
16. Raspberry Pi 4 Tech Specs [online]. [cit. 2024-01-12]. Dostupné z: <https://www.raspberrypi.com/products/raspberry-pi-4-model-b/specifications/>
17. Docker - Teorie a instalace [online]. MAREK, Vondra. [cit. 2024-03-1]. Dostupné z: <https://www.itnetwork.cz/site/docker/docker-teorie-a-instalace>
18. GlusterFS Documentation [online]. [cit. 2024-03-1]. Dostupné z: <https://docs.gluster.org/en/latest/>

8 Seznam obrázků a tabulek

8.1 Seznam obrázků

Obrázek 1. Příjmy domácnosti.....	14
Obrázek 2. Prodej zařízení pro systémy chytré domácnosti.....	15
Obrázek 3. Úroveň prodeje podle zemí.....	15
Obrázek 4. Prognóza příjmů z inteligentních domů v Evropě od roku 2017 do roku 2025	16
Obrázek 5. Celkové roční tržby po celém světě od roku 2020 do roku 2030	17
Obrázek 6. Velikost spotřebitelského trhu „internet věcí“ v Evropě od roku 2020 do roku 2022, s prognózou do roku 2030, podle zemí.....	18
Obrázek 7. Počet aktivních připojení k internetu věcí podle průmyslových odvětví v Evropě od roku 2021 do roku 2030.....	18
Obrázek 8. Schéma implementace systému Loxone.....	24
Obrázek 9. Variabilita funkcí světelných spínačů/vypínačů	27
Obrázek 10. Obyvatelstvo podle nejvyššího ukončeného vzdělání. Zdroj: ČSÚ	30
Obrázek 11. Věk respondenta dotazníku dle pohlaví (Zdroj: vlastní zpracování autora) ...	31
Obrázek 12. Velikost obce, ve které bydlí dle obydlí (Zdroj: vlastní zpracování autora) ..	32
Obrázek 13. Průměrný měsíční příjem (Zdroj: vlastní zpracování autora)	32
Obrázek 14. Pracuje v IT? (Zdroj: vlastní zpracování autora)	33
Obrázek 15. Povědomí o chytré domácnosti (Zdroj: vlastní zpracování autora)	34
Obrázek 16. Zájem respondentů o pořízení chytré domácnosti (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	34
Obrázek 17. Ochota investovat do pořízení chytré domácnosti (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	35
Obrázek 18. Vnímání faktorů jako výhody (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	37
Obrázek 19. Vnímání faktorů jako nevýhody (Zdroj: vlastní zpracování autora)	39
Obrázek 20. Zájem o konkrétní prvky (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	41
Obrázek 21. Vizuální model domu (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	43
Obrázek 22. Rozložení místností ve prvním patře (Zdroj: vlastní zpracování autora)	44
Obrázek 23. Rozložení místností ve druhém patře (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	45
Obrázek 24. Příklad realizace konceptu Home Assistant.....	46
Obrázek 25. Raspberry Pi 4 Model B.....	47

Obrázek 26. Rozmístění mesh Wi-Fi jednotek v prvním patře (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	49
Obrázek 27. Rozmístění mesh Wi-Fi jednotek ve druhém patře (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	49
Obrázek 28. Osvětlení v prvním patře (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	52
Obrázek 29. Osvětlení ve druhém patře (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	53
Obrázek 30. Návrh integrace chytrých zásuvek v prvním patře (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	55
Obrázek 31. Návrh integrace chytrých zásuvek ve druhém patře (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	55
Obrázek 32. Návrh zabezpečení v prvním patře (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	63
Obrázek 33. Návrh zabezpečení ve druhém patře (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	63
Obrázek 34. Návrh multimediálních zařízení v prvním patře (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	67
Obrázek 35. Návrh multimediálních zařízení ve druhém patře (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	67
Obrázek 36. Umístění robotického vysavače v prvním patře (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	69
Obrázek 37. Umístění robotického vysavače ve druhém patře (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	69
Obrázek 38. Návrh vytápění v prvním patře (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	71
Obrázek 39. Návrh vytápění ve druhém patře (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	71
Obrázek 40. Návrh chytrých spotřebičů v prvním patře (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	77
Obrázek 41. Návrh chytrých spotřebičů ve druhém patře (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	78
Obrázek 42. Konečné rozhraní domácího systému v ESPHome (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	83
Obrázek 43. Proces otvírání/zavírání dveří (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	84
Obrázek 44. Proces monitorování sporáku (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	85
Obrázek 45. Uvažovaná situace úniku plynu (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	85

8.2 Seznam tabulek

Tabulka 1. Porovnání bezdrátových transportních protokolů (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	20
Tabulka 2. Tabulka se stručným porovnáním parametrů HTTP a MQTT (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	22
Tabulka 3. Věková struktura obyvatelstva Prahy. Zdroj: ČSÚ	29
Tabulka 4. Tabulka parametrů zařízení (Wi-fi jednotky) (Zdroj: vlastní zpracování autora)	47
Tabulka 5. Náklady na pokrytí domácnosti Wi-Fi (Zdroj: vlastní zpracování autora)	48
Tabulka 6. Tabulka parametrů zařízení (Chytré žárovky) (Zdroj: vlastní zpracování autora)	50
Tabulka 7. Srovnání charakteristik startovacích balíčků chytrého osvětlení	50
Tabulka 8. Porovnání chytrých LED pásků.....	51
Tabulka 9. Náklady na osvětlení domácnosti (Zdroj: vlastní zpracování autora)	51
Tabulka 10. Tabulka parametrů zařízení (Chytré zásuvky) (Zdroj: vlastní zpracování autora)	53
Tabulka 11. Náklady na integrace chytrých zásuvek (Zdroj: vlastní zpracování autora) ...	54
Tabulka 12. Porovnání parametrů zařízení na trhu chytrých zámků (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	57
Tabulka 13. Srovnání okenních a dveřních senzor (Zdroj: vlastní zpracování autora)ů.....	58
Tabulka 14. Srovnání chytrých kamer (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	59
Tabulka 15. Srovnání chytrých detektorů pohybu (Zdroj: vlastní zpracování autora)	60
Tabulka 16. Srovnání požárních a kouřových senzorů (Zdroj: vlastní zpracování autora).	60
Tabulka 17. Srovnání chytrých senzorů (Zdroj: vlastní zpracování autora)	61
Tabulka 18. Srovnání chytrých senzorů úniku plynu (Zdroj: vlastní zpracování autora)...	61
Tabulka 19. Náklady na zabezpečení domácnosti (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	62
Tabulka 20. Srovnání parametrů lídrů trhu chytrých televizí (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	64
Tabulka 21. Srovnání navrhovaných hlasových asistentů (Zdroj: vlastní zpracování autora)	64
Tabulka 22. Porovnání datových skladů (Zdroj: vlastní zpracování autora).....	65

Tabulka 23. Náklady na návrh multimediálních zařízení (Zdroj: vlastní zpracování autora)	65
Tabulka 24. Tabulka parametrů zařízení (Robotické vysavače)	68
Tabulka 25. Celkové pořizovací náklady na pořízení robotického vysavače (Zdroj: vlastní zpracování autora)	68
Tabulka 26. Tabulka parametrů zařízení (Chytré termostaty) (Zdroj: vlastní zpracování autora)	70
Tabulka 27. Celkové pořizovací náklady na návrh vytápění domácnosti (Zdroj: vlastní zpracování autora)	71
Tabulka 28. Porovnání navrhovaných chytrých praček (Zdroj: vlastní zpracování autora)	72
Tabulka 29. Srovnání navrhovaných chytrých myček nádobí (Zdroj: vlastní zpracování autora)	73
Tabulka 30. Porovnání nabízených chytrých trub (Zdroj: vlastní zpracování autora)	74
Tabulka 31. Srovnání navrhovaných chytrých chladniček (Zdroj: vlastní zpracování autora)	75
Tabulka 32. Srovnání navrhovaných chytrých digestoří (Zdroj: vlastní zpracování autora)	75
Tabulka 33. Celkové pořizovací náklady na návrh chytrých spotřebičů (Zdroj: vlastní zpracování autora)	76
Tabulka 34. Celkové pořizovací náklady na chytrou domácnost (Zdroj: vlastní zpracování autora)	78