

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra technické a informační výchovy



Bakalářská práce

Jiří Navrátil

Technologie v chytré domácnosti

Prohlašuji, že jsem bakalářskou diplomovou práci na téma „*Technologie v chytré domácnosti*“
vypracoval samostatně a uvedl v ní veškerou literaturu a ostatní zdroje, které jsem použil.

V Olomouci dne

Podpis.....

Poděkování

Mé poděkování patří vedoucímu bakalářské práce Mgr. Janu Kubrickému, Ph.D. za odborné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích a vypracování práce.

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Jiří Navrátil
Katedra:	Technické a informační výchovy
Vedoucí práce:	Mgr. Jan Kubrický, Ph.D.
Rok obhajoby:	2021

Název práce:	Technologie v chytré domácnosti
Název v angličtině:	Smarthome technologies
Anotace práce:	Práce je orientována na základní seznámení s technologiemi, které jsou využívány v chytrých domácnostech. Praktickou částí práce jsou tři návrhy sestavení prostředí chytré domácnosti v již existujícím bytě.
Klíčová slova:	Chytrá domácnost, internet věcí, informační technologie
Anotace v angličtině:	The thesis is focused on basic knowledge of technologies, which are used in smart homes. Practical part of thesis consists of three designs made for building a smart home environment in an existing apartment.
Klíčová slova v angličtině:	Smarthome, internet of things, information technology
Přílohy vázané v práci:	0 příloh
Rozsah práce:	99 stran
Jazyk práce:	Čeština

Obsah

Teoretická část.....	9
1 Chytrá domácnost	9
Definice	9
1.1 Funkce Chytré domácnosti	9
1.2 Historie	11
1.3 Automatizace	13
1.4 Internet věcí	14
1.5 Komunikační protokoly	19
1.5.1 Protokol ZigBee	19
1.5.2 Protokol Z-Wave	22
1.5.3 WiFi a Bluetooth	23
1.6 Bezpečnost komunikace	24
2 Zařízení chytré domácnosti	26
2.1 Centrální jednotka.....	26
2.2 Bezpečnost.....	27
2.3 Komfort	29
2.4 Elektroinstalace	30
2.5 Spotřebiče	30
Shrnutí teoretické části práce	30
Praktická část.....	31
3 Popis návrhů.....	31
4 Popis využitého bytu	32
5 Porovnání jednoduchých centrálních jednotek	33
5.1 Apple HomeKit.....	33
5.2 Amazon Alexa	34
5.3 Google Assistant.....	35
5.4 Výsledky srovnání	35
6 Návrh 1 – Ekonomická varianta.....	36
6.1 Centrální jednotka.....	36
6.2 Bezpečnost domácnosti	37
6.3 Komfort	39
6.5 Elektroinstalace	43
6.5 Shrnutí návrhu 1	44

	Rozmístění zařízení	44
7	Návrh 2 – Střední cesta	46
7.1	Centrální jednotka.....	46
7.2	Bezpečnost.....	48
7.3	Komfort	51
7.4	Elektroinstalace	56
7.5	Shrnutí návrhu	58
8	Návrh 3 – Plnohodnotná chytrá domácnost	62
8.1	Centrální jednotka.....	62
8.2	Bezpečnost.....	65
8.3	Komfort	72
8.4	Elektroinstalace	79
8.5	Spotřebiče	80
8.6	Shrnutí návrhu	86
	Závěr.....	93
	Seznam použité literatury	94
	Seznam obrázků	96
	Seznam tabulek	98

Cíle práce

Cílem teoretické části bakalářské práce je představit technologie, které jsou důležitou součástí zařízení integrovaných v chytrých domácnostech. Představení technologií je stěžejní pro splnění cíle praktické části práce, ve které dojde k použití zmíněných zařízení a technologií při sestavení návrhů vlastní chytré domácnosti

Úvod

Tématem bakalářské práce je představení technologií, které jsou součástí chytrých domácností. Tento pojem je dnes velmi rozšířený a téměř každý uživatel moderních technologií o něm pravděpodobně slyšel. Práce se skládá ze dvou celků – teoretické a praktické části.

V první části práce se zaměřím na teorii týkající se chytrých domácností. Vymežím pojmy a pokusím se vysvětlit, jak chytrá domácnost funguje a co jsou její základní pilíře. Dále představím historii chytrých domácností, která se začala psát před téměř sedmdesáti lety. Zaměřím se na pojem internet věcí, který rozeberu a srovnám jeho vývoj se současným stavem. Důležitou částí teorie bude také představení komunikačních protokolů a technologií, které zajišťují bezdrátovou komunikaci mezi zařízeními v chytré domácnosti. V závěrečné fázi první části popíšu samotná zařízení, které se k dnešnímu dni nacházejí na trhu.

Druhá část práce bude zaměřena na sestavení chytré domácnosti. Jejím výstupem bude důkaz, že chytrý dům či byt není nutné realizovat již při jeho stavbě, ale lze jej jednoduše o technologie chytré domácnosti doplnit. Základem této části práce budou tři teoretické návrhy sestavení vlastní chytré domácnosti. Za tímto účelem využiji půdorysu již existujícího bytu, do něž vyberu a rozmístím chytrá zařízení. Jednotlivé návrhy se od sebe budou lišit cenou a kvalitou vybraných zařízení. V závěrečné fázi každého návrhu popíšu funkce vybraných zařízení a jednotlivé návrhy mezi sebou vzájemně porovnáám.

Teoretická část

1 Chytrá domácnost

Definice

Chytrá domácnost, v angličtině „smarthome“, může být definována jako bydliště, které zajišťuje svým obyvatelům všechny jejich potřeby, mezi které patří jejich bezpečnost, komfort, pohodlí a zábava. V neposlední řadě musí zajišťovat správu všech zařízení, která do chytré domácnosti patří, a zajistit jejich propojení s vnějším světem (Harper, 2003).

1.1 Funkce Chytré domácnosti

Před vysvětlením samotného principu fungování chytré domácnosti je nutné se zamyslet nad tím, kde se ona chytrá domácnost a její technologie nachází. Oním místem je v dnešní době lidské bydliště tedy dům či byt. Již z definice lze snadno uhádnout, jaké technologie a zařízení patří do skupiny, která dělá domácnost chytrou. Rád bych v následujících odstavcích popsal a rozebral kategorie, o kterých se samotná definice zmiňuje.

Bezpečnost

Samotná kategorie bezpečnosti mezi sebe řadí několik dalších podkategorií. Mnohým s se při pojmu zabezpečovací systém vybaví zejména ochrana před vloupáním. Pravdou však je, že zabezpečovací systémy v dnešní době cílí i na komplexní ochranu dané domácnosti. Pohybová čidla v kombinaci s alarmem jsou důležitou součástí zabezpečení, avšak chytré technologie dnes poskytují i systémy, které za pomoci čidel detekují hladiny oxidu uhelnatého, nadměrné zvýšení teploty v důsledku ohně nebo přítomnost vody, čímž zabrání před vytopením domácnosti. Nedílnou součástí dnešních zabezpečovacích systémů je i autonomní kontaktování složek IZS v případech zmíněných v předchozích větách.

Komfort

Funkcí navyšující komfort, které poskytuje chytrá domácnost, je nespočet. Automatizované ovládání teploty a světelných podmínek v bydlíšti je jedním z pilířů současných technologií, které se na trhu vyskytují. Systémy jsou schopny, v návaznosti na venkovní teplotu, upravit klima uvnitř domácnosti. Při horkých letních dnech automaticky regulují nastavení klimatizační jednotky, zatímco ve studeném zimním období konfigurují společná nastavení podlahových a ostatních tepelných soustav. Neméně důležité je kooperace s jednotkami poskytujícími světlo. Příkladem jsou funkce, kdy se rozsvítí při vstupu a zhasne při odchodu z místnosti, nebo změna intenzity světla v závislosti na jeho množství ve venkovním prostředí.

Pohodlí

Richard Harper, ve své knize *Inside the Smarthome*, definuje, že chytrá domácnost zajišťuje svým obyvatelům komfort a pohodlí: „*A “smart home” can be defined as a residence equipped with computing and information technology which anticipates and responds to the needs of the occupants, working to promote their **comfort, convenience, security and entertainment** through the management of technology within the home and connections to the world beyond.*“ (Harper, 2003)

Zatímco význam všech potřeb je v anglickém jazyce zřejmý, tak v případě českého překladu dochází k určité nesrovnalosti, jelikož přejaté slovo komfort je synonymem českého slova pohodlí.

V anglickém jazyce však existuje významný rozdíl mezi slovy „comfort“ a „convenience“.

Anglický internetový slovník yourdictionary.com definuje convenience jako:

„*The state of being able to do something easily with little effort and no hindrances.*“

V překladu:

„*Stav, kdy je možné něco udělat jednoduše s malým úsilím a bez překážek.*“

Je tedy očividné, že pohodlí je jedním z dalších pilířů chytré domácnosti. Vhodným příkladem je její ovládání, to lze realizovat ručně nebo automatizovaně, avšak v obou případech do písmene kopíruje význam onoho českého překladu slova „convenience“. Technologie chytré domácnosti nám umožňují dělat vše jednoduše a s minimálním úsilím.

Zábava

Příkladem zábavy, kterou je chytrá domácnost schopna svým uživatelům zajistit, jsou v dnešní době zejména streamovací služby. Uživatelé jsou za pomoci hlasového ovládání schopni poslehn hudbu či filmy. Mezi prvky zábavy se dá počítat i celkové propojení multimediálního systému v domácnosti, kdy je možné sdílet data mezi všemi zařízeními napříč domácnostmi. Hojně využívanou funkcí může být i sdílení obrazovek mezi zařízeními – tzv. „screen mirroring“.

Ekologie

Ačkoliv v původní definici není ekologie uvedena, tak je, dle mého názoru, vhodné, ji zde uvést. Chytré domácnosti dnes poskytují mnohem více funkcí, než kolik měl například první český „Superbyt“ představený v roce 2005 firmou Microsoft. Ekologie a spotřeba jsou dnes velmi důležitými, či možná nejdůležitějšími, parametry, se kterými musí chytrá domácnost počítat. Systémy dnes umí pracovat se spotřebou elektrické energie a vody, čímž znatelně ovlivňuje náklady na provoz domů. Příkladem může být sledování množství spotřebované teplé vody a její následné ohřívání pouze v určitých časech nebo regulace osvětlení v místnostech, kde se nikdo nenachází. Důležitá je také kooperace systémů se solárními panely.

1.2 Historie

Zahraničí

Termín smart home se v historii poprvé objevuje v roce 1957, kdy společnosti Disney a Monsanto Plastic představily koncept domu budoucnosti. Představení se uskutečnilo v části Disneylandu, známé jako Tomorrowland, kde jsou veřejnosti ukázány živoucí plány nadcházející budoucnosti. Koncept byl pojmenován „Monsanto Home of the Future“ (v překladu „Domov budoucnosti Monsanto“) a měl prezentovat možnou podobu bydlení v roce 1987 (Průcha, 2012).

Na začátku druhé poloviny dvacátého století však nebyly technologie na takové úrovni, která by korespondovala s představou chytré domácnosti, kterou máme dnes. Vše se změnilo v roce 1984, kdy americká National Association of Home Builders uznala slovní spojení „smart home“ jako terminus technicus. Zajímavostí je, že roku 1984

představila společnost Apple svůj první osobní počítač s novým grafickým rozhraním – Macintosh. Ostatně rozvoj počítačů byl, společně s digitálním zvukem a obrazem, tím, co stálo za vývojem chytrých domácností (Průcha, 2012).

Superbyt v Praze

Těsně po začátku nového tisíciletí se technologie chytrých domácností dostávaly i na území České republiky. Konkrétně se tak stalo 3. listopadu 2005, kdy společnost Microsoft představila podobu digitálního superbytu na Praze 10. Byt byl vybaven multimediálním zařízením Windows Media Center PC s operačním systémem Windows XP Media Center Edition 2005, v kombinaci s nejmodernější technikou a zařízeními, včetně inteligentního řešení bytové elektroinstalace. Partnery projektu byly české společnosti Moeller Elektrotechnika, která dnes patří do skupiny Eaton Corporation, Český TELECOM a Intel (Průcha, 2012).

Společnost Moeller Elektrotechnika vybavila byt inteligentní elektroinstalací značky Xcomfort, která nabízela bezdrátové ovládání osvětlení, topení a mnoha dalších prvků bydlení (Průcha, 2012).

Společnost Český Telecom zajistila připojení Superbytu k internetu a poskytnutí online distribuce videa pro všechny uživatele Windows Media Center PC.

Na oficiální webových stránkách společnosti Microsoft lze dnes vyhledat článek, který informuje o tehdejší otevření Pražského superbytu: „*Společnost Intel se snaží potřeby digitálního způsobu života naplnit prostřednictvím inovací a přípravy technologií do formy, ze které budou mít uživatelé co největší praktický užitek. Vyvíjí proto „platformy“ neboli sady spolupracujících technologických prvků, které dohromady zajistí větší užitek než seskupení jednotlivých komponent. Díky existenci dvoujádrových procesorů, budoucímu příchodu technologie Intel® Viiv™ a možnostem, které přináší software Windows Media Centre Edition, se zážitky v digitální domácnosti posunují na zcela novou úroveň,*“ uvedl Piotr Pagowski, regionální ředitel společnosti Intel pro střední a východní Evropu. (Microsoft News Center, 2003).

Srdcem bytu bylo multimediální zařízení Windows Media Center PC s procesorem Intel a již zmíněným operačním systémem Windows XP Media Center Edition 2005. Zařízení nabízelo možnost sledování a záznam televizního i rozhlasového vysílání, přehrávání DVD, filmů, a hudby v digitálních formátech, které podporoval operační systém

Windows XP. Možné bylo i prohlížení webových stránek přímo na televizní obrazovce v obývacím pokoji. Celý systém bylo možné obsluhovat za pomoci dálkového ovladače nebo pomoci bezdrátové klávesnice (Microsoft News Center, 2003).

Společnost Moeller Elektrotechnika instalovala v Superbytu své zařízení Xcomfort, pomocí kterého bylo možné ovládat jednotlivé prvky elektroinstalace. Při použití bezdrátového nástěnného tlačítka nebo SMS zprávy bylo možné vzdáleně rozsvítit světla, regulovat vytápění, ovládat klimatizační jednotku nebo otevírat garážová vrata. V neposlední řadě nabízelo zařízení Xcomfort také bezpečnostní funkce. Senzory zabudované ve stěnách bytu byly schopny informovat majitele v případě vytopení nebo vzniku požáru (Microsoft News Center, 2003).

1.3 Automatizace

Význam automatizace

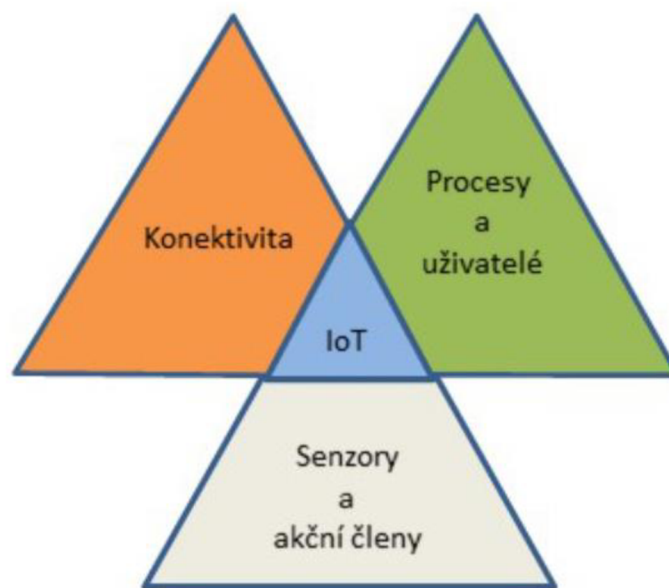
Automatizace zásadně zkracuje dobu výroby a odbourává tzv. „lidský faktor“. Pomáhá k udržení vysoké produkce práce, zatímco významně snižuje její náklady. Při využití automatizace je možné dosáhnout vysoké a rovnoměrné kvality výroby. Jedná se o technologický obor, který v sobě vždy kombinoval nejmodernější technické postupy a zařízení. (SPŠ a VOŠ Chomutov, studijní texty).

Automatizace je nedílnou součástí systémů, které řídí všechny prvky chytré domácnosti, jako je elektroinstalace, světelná a tepelná technika, či klimatizační jednotky.

1.4 Internet věcí

Definice

IoT (Internet of things), v českém překladu „Internet věcí“, lze považovat jako všeobecnou kombinaci akčních členů a senzorů, které poskytují a přijímají specifické údaje, jež jsou následně digitalizovány a obousměrně přenášeny prostřednictvím komunikačních sítí, aby mohly být využity všemožnými službami a uživateli (Salazar a spol., 2017).



Obrázek 1 - Internet věcí (Salazar a spol., 2017)

Funkce

Internet věcí má neodmyslitelný vliv na správné fungování chytré domácnosti. Každé ze zařízení, které do domácnosti patří, je vybaveno komunikačními a snímacími systémy. Zařízení neustále sbírají a sledují data, jež musí zpracovat a správně vyhodnotit nebo odeslat jinému zařízení. Sběr dat je jejich nejdůležitější schopností, a ta se bude dále rozšiřovat díky neustálému zdokonalování současných inteligentních technologií.

Ke správné funkci internetu věci je nutná komunikace všech, do něj patřících, zařízení. Aby mohla daná komunikace vůbec proběhnout, tak je nutné zařízení propojit. Po propojení se pro zařízení otevírá nový svět, který nabízí nepřehledné množství možností jejich fungování.

V knize Internet of Things je popsáno pět možností, které jsou poskytnuta inteligentním zařízením po jejich vzájemném propojení:

- Monitorování – Probíhá ve vnějším prostředí. Dochází k pozorování stavu, provozu a využití zařízení.
- Řízení – Jedná se řízení funkcí produktu a personalizování jeho uživatelských nastavení. Do této možnosti spadá i programování produktu či zařízení.
- Optimalizace – Optimalizování výkonnosti zařízení za účelem snížení nákladů a zvýšení výkonnosti. Ke správné funkci se využívá prediktivní diagnostiky.
- Autonomie – Vzájemné propojení poskytuje zařízením určitou možnost autonomie. Její stupeň se mění podle toho, jak vyspělá jsou jednotlivá zařízení.
- Efektivní rozhodování – Správně rozhodnutí musí být rychlé, což zajišťuje získávání dat potřebných k rozhodnutí, v reálném čase.

(Salazar a spol., 2017)

Tři pilíře internetu věci

Vytváření a následná správná funkce internetu věcí závisí na třech hlavních elementech

- Schopnost připojení zařízení – zařízení se musí být schopné pomocí různých komunikačních protokolů a standardů připojit ke kontrolní aplikaci a provádět inteligentní operace.
- Cloud – zajišťuje datové služby jako monitoring, ukládání, analýza a garantuje bezpečnost pro data používané kontrolní aplikací.
- Kontrolní aplikace – přijímající data a instrukce ze zařízení a cloudu.

(Salazar a spol., 2017)

Architektura internetu věcí

Internet věcí, stejně jako většina dnes vyvíjených aplikací, nemá jednoduchou infrastrukturu. Je nutné, aby každá z funkcí IoT měla své vlastní opodstatnění a byla určitým způsobem oddělena od té předchozí. Za tímto účelem se funkce IoT člení do vrstev, které následně skládají celou architekturu internetu věcí.

Tato architektura má čtyři vrstvy:

Vrstva snímací

Ve snímací vrstvě dochází ke sbírání dat, která jsou získávána pomocí senzorů z fyzických zařízení. V případě fungování snímací vrstvy v chytré domácnosti, se senzorem rozumí všechna zařízení schopná sběru a zpracování dat – Chytré telefony, kamery, televizory a ostatní inteligentní spotřebiče.

Vrstva výměny dat

Po sběru a zpracování dat je nutné daná data přenést za pomoci komunikační sítě. Tato vrstva se dá zjednodušeně klasifikovat jako komunikace mezi senzory a příjemci sensorových dat. Existuje mnoho druhů komunikačních platforem a sítí, přes které se dají daná sensorová data přenášet.

Vrstva integrace informací

Po přenosu dat za pomoci komunikačních sítí nastává potřeba daná data zpracovat. Ve vrstvě integrace informací dochází k diametrálně odlišnému zpracování dat oproti snímací vrstvě.

Ve vrstvě snímací byla data zpracována za účelem jejich přenosu, avšak v současné vrstvě je nutné daná data rozbalit, filtrovat a integrovat do vrstvy aplikačních služeb.

Vrstva aplikačních služeb

Data, která byla filtrována a správně integrována do současné vrstvy, jsou využívány za účelem nalezení a poskytování správných a žádaných služeb pro koncové uživatele.

(Salazar a spol., 2017)

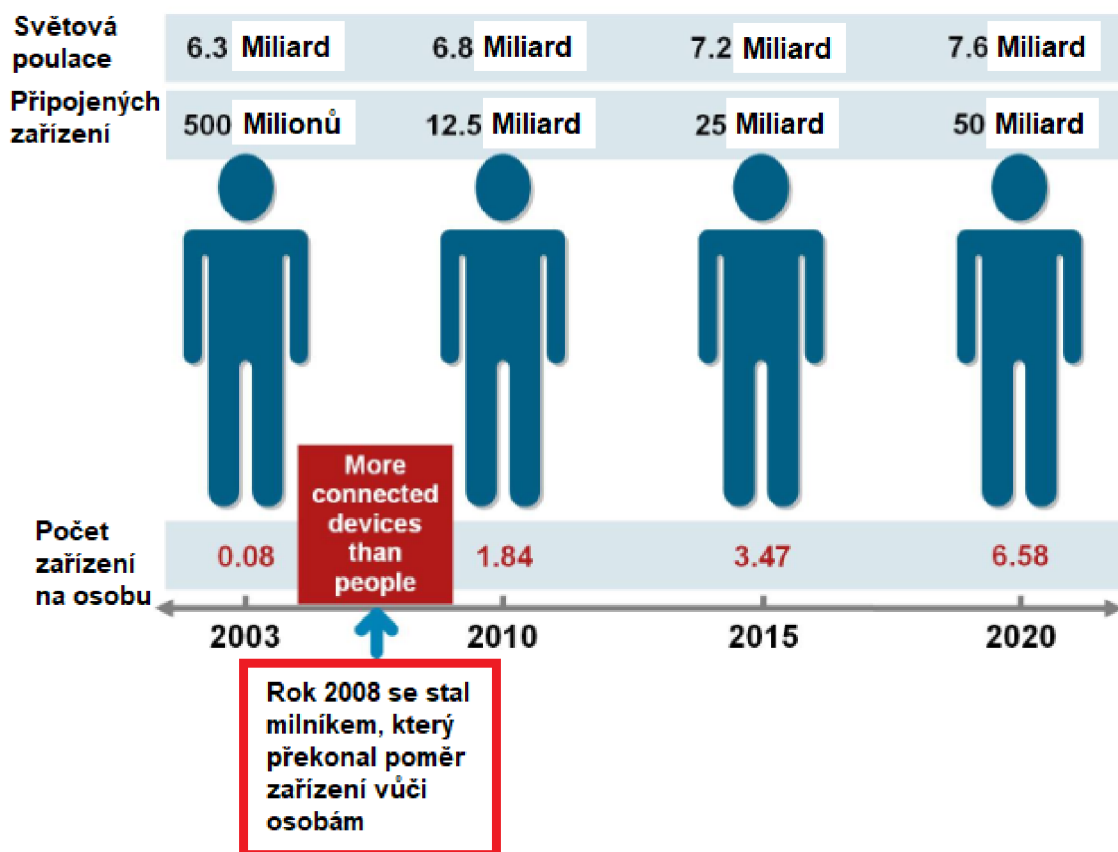
Současná podoba internetu věcí

Jak již bylo zmíněno, internet věcí funguje na základě propojení všech možných zařízení.

Odborná publikace, vydaná společností Cisco, představuje jeho podobu takto:

„V roce 2010 byl počet fyzických objektů a zařízení každodenně připojených k internetu přibližně 12,5 miliardy. Předpokládá se, že tento počet se do roku 2015 zdvojnásobil na 25 miliard díky nárůstu počtu mobilních zařízení připadajících na osobu, a že se do roku 2020 opět zdvojnásobí na 50 miliard.“ (Evans, 2011)

V této publikaci je představena budoucnost internetu věcí, kde autor odhaduje možný počet zařízení, která budou jeho součástí.



Obrázek 2 - Zařízení IoT (Cisco IBSG, 2011)

Analýza vývoje internetu věcí

Publikace byla vydána v roce 2011 a představovala možný trend v oblasti internetu věcí. Jelikož jsem při tvorbě této práce hledal současná data, tak bych rád porovnal predikci roku 2020 se současným stavem internetu věcí k roku 2021, kdy sepisuji tuto práci.

V této podkapitole budu vycházet z dat publikovaných v odborném článku vydaném internetovým časopisem Techjury.

Článek přichází s informací, že v současném roce, tj. 2021, dosáhne počet zařízení připojených k internetu hodnoty 46 miliard. Pro porovnání je to dojnásobý nárůst oproti roku 2016.

Znamená to tedy, že predikce společnosti Cisco byla velmi blízko k současným číslům. Autor očekává ohromný nárůst s příchodem technologie 5G, kdy by v roce 2030 měl počet připojených zařízení vzrůst až na 125 miliard. Každý zákazník by měl vlastnit okolo 15 připojených zařízení, což je nárůst 1500 % oproti roku 2008, kdy poměr zařízení na zákazníka překonal hodnotu 1.

Článek na závěr přichází se zajímavou predikcí, která říká, že v roce 2025 by měl internet věcí obsahovat okolo 80 zettabytů dat, tj. 80 miliard terabytů dat.

(TechJury, 2021)

1.5 Komunikační protokoly

V této kapitole se budu věnovat hlavním komunikačním protokolům, které se v současné době nachází na trhu s inteligentními zařízeními.

1.5.1 Protokol ZigBee

Protokol ZigBee je vyvíjen společností ZigBee Alliance, která spolupracuje s množstvím dalších společností specializujících se na mikroelektroniku i softwarová řešení.

ZigBee je protokolem založeným na komunikačním standartu IEEE802.15.4, který vytváří 64-bitové a 16-bitové krátké adresy pro zařízení, která se připojí do sítě.

Protokol teoreticky podporuje až 65 000 zařízení v jedné síti a vzdálenosti až 50 metrů, kdy je každý z uzlů schopný přenášet data na další připojený uzel, což vede k možnosti vytvořit velmi velkou bezdrátovou síť, která je schopna pokrýt ohromné vzdálenosti.

(Chellappa a kolektiv, 2011)

Uzly sítě ZigBee

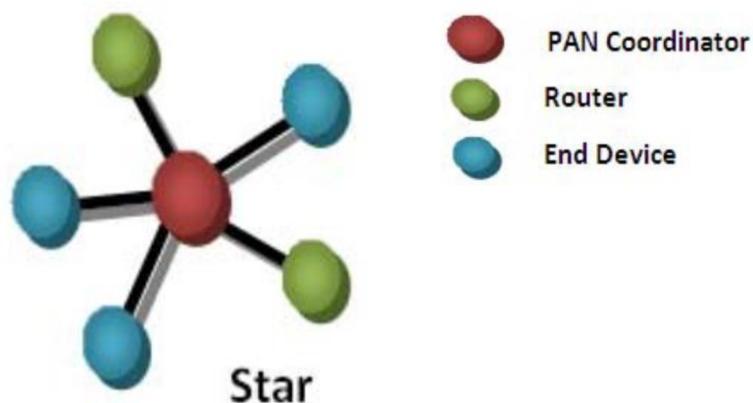
- **Koordinální uzel** – Formuje uzly bezdrátové sítě a může vytvářet síťové mosty do dalších sítí. V každé síti ZigBee se nachází pouze jeden koordinální uzel, který spravuje celou síť a zajišťuje správu síťových parametrů jako jsou rádiová frekvence jednotlivých kanálů a unikátní identifikátor sítě. Může také ukládat informace o síti a bezpečnostní klíče.
- **Router** – Router funguje jako jednoduchý uzel, jehož funkcí je předávat data na další zařízení v síti. Router se může připojit k již fungující síti. Celou síť je možné, za pomoci routerů, dále rozšiřovat.
- **Koncové zařízení** – Koncovými zařízeními v síti ZigBee jsou většinou nízkoenergetická, či bateriově napájená zařízení, která sbírají data za pomoci svých senzorů. Mají dostatečnou funkci k tomu, aby komunikovali s nadřazenými zařízeními, ale nemohou posílat data na jiná zařízení. Tato omezená funkčnost dovoluje výrobcům znatelně redukovat jejich výrobní náklady.

(Chellappa a kolektiv, 2011)

Topologie sítě ZigBee

Topologie hvězda

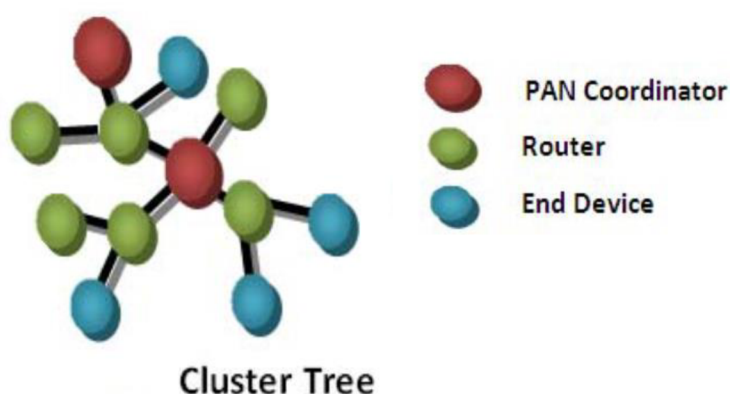
Tato topologie se skládá z jednoho koordinačního zařízení a libovolného počtu koncových zařízení. Všechna zařízení jsou od sebe fyzicky i síťově oddělena, což znamená, že každé z nich může komunikovat pouze s koordinačním zařízením a všechna data tak prochází pouze přes něj.



Obrázek 3 - Topologie hvězda (Chellappa a kolektiv, 2011)

Topologie cluster tree

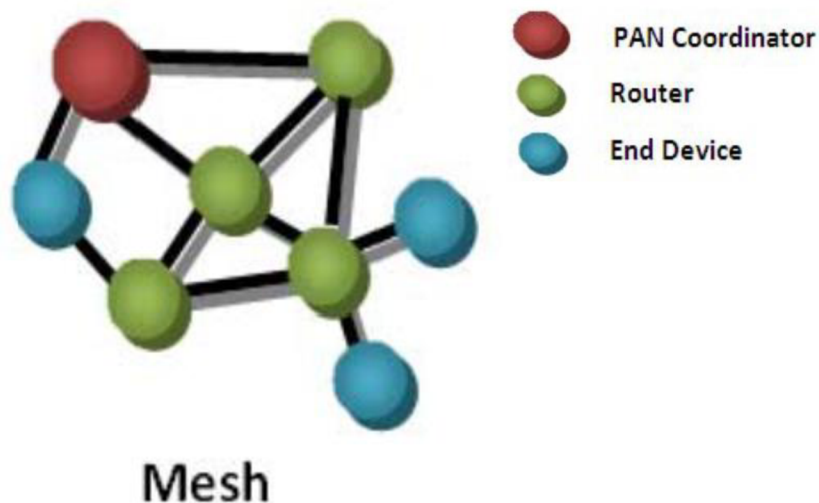
Tato topologie je velmi podobná topologii hvězda, avšak s tím rozdílem, že jednotlivým prvkům je dovoleno spolu navzájem komunikovat, čímž se síť značně rozšiřuje. Výhodou této sítě je její možná geografická expanze.



Obrázek 4 - Topologie strom (Chellappa a kolektiv, 2011)

Topologie Mesh

V poslední topologii, s označením Mesh, dochází k tomu, že každý z uzlů je schopný komunikovat dalšími uzly nacházející se v jeho vzdálenosti. Tato topologie je nejtěžší k vytvoření, jelikož zvyšuje nároky na jednotlivá zařízení, avšak je robustnější a tolerantnější vůči chybám.



Obrázek 5 - Topologie Mesh (Chellappa a kolektiv, 2011)

(Chellappa a kolektiv, 2011)

Využití sítě ZigBee

Přes protokol ZigBee je možné přenášet data maximální rychlostí pouze 250kbbs, proto se často využívá pro zařízení s nízkou spotřebou dat, jako je automatizace a management chytrých domácností, monitoring pacientů v nemocnicích, náhrada drátového spojení na krátkých vzdálenostech a komunikace zařízení ve vozidlech.

(Chellappa a kolektiv, 2011)

1.5.2 Protokol Z-Wave

Protokol Z-Wave je vyvíjen Dánskou technologickou společností Zen-sys. Ke komunikaci jsou využívány rádiové vlny o frekvenci 868.42 MHz, což vyústí ve vlnovou délku okolo 34 cm. Při této frekvenci je protokol schopný přenášet data o rychlosti až 40 KB/s. Při vysílání rádiového signálu ve venkovní prostředí je možné dosáhnout vzdálenosti až 200 m, avšak ve vnitřních prostorech se tato vzdálenost limituje na maximum 30 metrů v závislosti na použitých stavebních materiálech. (Badenhop a kolektiv, 2017)

Uzly sítě Z-Wave

Síť využívající protokol Z-Wave se skládá minimálně ze dvou uzlů, kdy spolu všechny mohou navzájem komunikovat. Každý z uzlů musí mít své unikátní označení, aby se odlišil od ostatních uzlů v síti. Z-Wave řeší identifikaci za pomoci tzv. HOME ID a NODE ID

HOME ID – jedná se o jednoduchou identifikaci všech uzlů patřících do sítě Z-Wave, má délku 4 bytů = 32 bitů.

NODE ID – jedná se o adresu, kterou má každý z uzlů unikátní, je v délce 1 bytu = 8 bitů.

Síť Z-Wave rozlišuje 2 druhy zařízení:

- Controllers – což jsou zařízení, která mohou ovládat další zařízení v síti
- Slaves – což jsou zařízení, která jsou kontrolována pomocí controllers

(Badenhop a kolektiv, 2017)

Topologie sítě Z-Wave

Topologie sítě Z-Wave může být velice podobná topologii ZigBee. Síť je možné poskládat do hvězdy, kdy každý z uzlů bude komunikovat pouze s kontrolerem. Stejně tak je možné síť poskládat jako mesh, kdy budou všechny slave uzly schopny komunikovat navzájem, tato topologie je v síti Z-Wave řešena pomocí tzv. „routing slave“. (Badenhop a kolektiv, 2017)

Rozdíl mezi „slave“ a „routing slave“ uzlem:

- Slave uzel – Zařízení většinou napájené baterií jako jsou termostaty nebo jiná přenosná zařízení, na slave uzel nelze napojit další prvek
- Routing slave uzel – Pevně nainstalované zařízení jako jsou přepínače ve zdi, stmívače světel nebo ovladače žaluzií, na routing slave uzel je možné připojit další prvek, čímž se celý síť značně rozšiřuje

(Badenhop a kolektiv, 2017)

Využití sítě Z-Wave

Protokol Z-Wave je jedním z mezinárodních standardů v domácí automatizaci. Při správné konfiguraci zajišťuje propojení všech elektronických zařízení v chytré domácnosti.

1.5.3 WiFi a Bluetooth

Technologie Wi-Fi

Přestože dnes většina zařízení v chytré domácnosti komunikuje přes své vlastní protokoly jako je Z-Wave a ZigBee, tak by se nemělo zapomínat na komunikační platformy mezi ovládacími prvky sítě a koncovým uživatelem. Tato komunikace je nejčastěji realizována za pomoci standardů Wi-Fi.

Zkratkou WiFi – Wireless Fidelity jsou označována zařízení fungující podle standardu 802.11b. Tato technologie pracuje na frekvenčním pásmu 2,4 – 2,4835 GHz, které bývá označováno jako pásmo ISM – Industrial, Scientific, Medical (Klement, 2017).

Dnes je možné pozorovat i trend používání druhého pásma označovaného jako WiFi5, pracujícím na frekvenci 5GHz.

Výhodou pásma 5GHz je vyšší přenosová rychlost – až 54Mbps. Srdcem WiFi sítě je zařízení AP-Access Point (přístupový bod), jehož funkcí je zprostředkování připojení mezi bezdrátovými zařízeními a drátovým připojením (Klement, 2017).

Technologie Bluetooth

Technologie Bluetooth byla vyvíjena jako možná náhrada pevného drátového spojení mezi zařízeními. Jedná se o rádiovou frekvenci, přes kterou je možné přenášet data na krátkých vzdálenostech. Zařízení Bluetooth mají často nízké nároky na energii a jsou schopny operovat na vzdálenost až 10 metrů. Dnešní standart Bluetooth je implementací protokolu, který je definován standardem IEEE 802.15, který označujeme jako PAN (Personal Area Network). (Nandi, 2014)

1.6 Bezpečnost komunikace

Jednou z nejdůležitějších otázek v oblasti bezdrátové komunikace je bezpečnost. V následujícím odstavci proto popíšu, jakými způsoby jsou zabezpečeny výše zmíněné komunikační protokoly.

Zabezpečení sítě ZigBee

Veškerá komunikace mezi zařízeními v síti ZigBee je šifrována 128bitovým šifrováním. Síť pro své účely generuje 3 druhy klíčů pomocí kterých je možné komunikace dešifrovat.

- Master Key – Klíč, podle kterého se stavují všechny další vytvořené klíče, je nejdůležitějším klíčem v celé síti.
- Link Key – Klíč, který šifruje komunikaci mezi dvěma zařízeními v síti. Každá dvojice má svůj vlastní unikátní klíč, který slouží k minimalizování možných bezpečnostních rizik při přenosu Master key.
- Network Key – Klíč, který znají všechna zařízení v síti, používá se v sítích s velikostí nad dvě zařízení.

Nejdůležitějším parametrem zabezpečení sítě ZigBee je samotná konfigurace sítě. Při špatné konfiguraci může dojít k tomu, že jednotlivá zařízení budou využívat nešifrovanou komunikaci, kterou je možné odposlouchávat a získat tak citlivá data a informace.

(INCIBE, 2016)

Zabezpečení sítě Z-Wave

Stejně jako protokol ZigBee, tak i Z-Wave je šifrován za pomoci 128bitového šifrování. Síť při komunikaci spoléhá na autorizaci pomocí HOME a NODE ID, čímž minimalizuje riziko spojení s cizím zařízením. (Badenhop a kolektiv, 2017)

Celá bezpečnostní otázka se stejně jako u protokolu ZigBee sestává ze správné konfigurace sítě. Pokud se při konfiguraci nenastaví šifrování komunikace, tak je pro útočníka jednoduché komunikaci zachytit a přečíst.

Zabezpečení technologií Wi-Fi a Bluetooth

Technologie WiFi může využívat několik šifrovacích standardů.

V minulosti byl nejvíce používaný standard WEP (wired equivalent privacy), který využíval sdíleného klíče v délce 40 a 104 bitů pro šifrování přenášených dat.

V dnešní době se nejčastěji využívá zabezpečení WPA (WiFi protected access), která vychází ze standardu IEEE802.11i. V porovnání s ochranou WEP nabízí určitá vylepšení jako je pokročilejší šifrování dat nebo možnost autentizace připojených uživatelů prostřednictvím autentizačních služeb (Klement, 2017).

Technologie Bluetooth nabízí šifrování na základě tajného klíče, který bývá vygenerován při prvotním spárování dvou zařízení (Nandi, 2014).

2 Zařízení chytré domácnosti

V následující kapitole se budu věnovat možným zařízením, pomocí kterých se dá poskládat a zprovoznit chytrá domácnost. Je několik možností, jak a do jakých kategorií rozdělit tato zařízení. Já se budu držet podobného schématu, jaký byl představen v samotné definici. Každou z kategorií budu zakládat na současném stavu trhu s chytrými zařízeními. Tato kapitola bude důležitou součástí praktické části práce.

2.1 Centrální jednotka

Centrální jednotka je srdcem i mozkiem celého prostředí chytré domácnosti. Zajišťuje veškerou komunikaci s ostatními zařízeními v domácnosti. Centrální jednotky je možné rozdělit na dvě kategorie:

- Jednoduché ovládací huby
- Integrované ovládací systémy

Jednoduché ovládací huby

Jedná se o zařízení, jejichž úkolem je komunikovat a ovládat ostatní zařízení v domácnosti. Zprostředkovávají komunikaci se spotřebiči a ovládáním prostředí. Jejich důležitou funkcí je možnost je ovládat vzdáleně. Nejčastěji je možné se s hubem spojit za pomoci aplikace, kterou nabízí výrobce daného zařízení. Jednoduché ovládací huby dnes vzhledově připomínají malé Wi-Fi routery.

Menší podkategorií jednoduchých ovládacích hubů jsou jejich integrace do reproduktorů, které je možné ovládat hlasem. Hlasoví asistenti jsou jednoduchou volbou pro ovládání chytré domácnosti. Pokud se zákazník rozhodne využít klasického hubu nebo sáhne raději po hlasovém asistentu, tak musí splnit několik podmínek. Přestože se dnes na trhu vyskytuje mnoho zařízení, tak je nutné se mít na pozoru s jejich výběrem a následnou kompatibilitou. Propast, která existovala v začátcích chytrých domácností již dnes není takovým problémem, přesto však můžeme narazit na problémy mezi zařízeními z prostředí Apple HomeKit a jeho konkurence. Cena za jednoduchý ovládací hub se pohybuje v řádech jednotek tisíců korun.

Integrované ovládací huby

Zařízení spadající do této kategorie nabízí podstatně více než jednoduchý ovládací hub. Vzhledově připomíná menší server nebo počítač. Největší výhodou integrovaných ovládacích hubů je možnost jejich spolupráce prakticky s jakýmkoliv komunikačním protokolem a zařízením v chytré domácnosti. Centrála, jak se integrované huby často nazývají, je schopna plnit pokyny, které dostane z hlasové asistenta bez ohledu na jeho značku a použitý protokol. Ovládání centrály je často realizováno pomocí aplikace, kterou si uživatel jednoduše nainstaluje do svého telefonu.

Do centrály je často implementován i firewall, který je schopný aktivně bránit útoky na zařízení, které přichází zvenčí. Cena za plnohodnotnou centrálu se může vyšplhat až na desítky tisíc korun.

2.2 Bezpečnost

Jak jsem již zmínil v definici chytré domácnosti, tak bezpečnost a zabezpečení domácnosti je jedním z jejich pilířů.

Kamerové systémy

Přestože je možné využívat kamerového systému i bez chytré domácnosti, tak jejich integrace do ní může přinést mnoho výhod. Snadné připojení IP kamer k domácím centrálám je dnes již standardem, stejně jako jejich šifrovaná komunikace a uchovávání dat do síťového úložiště. Připojení kamer do chytré domácnosti dovoluje rychlejší a jednodušší ovládání uživatelem.

Chytrý zámek

Chytrý zámek se integruje do klasické zámkové vložky. Je možné jej odemknout za pomoci chytrých zařízení (mobilní telefony, chytré náramky a hodinky) nebo otisků prstů. Zámky poskytují uživatelům důležitá data s monitoringem přístupů a stávají se první „obrannou hradbou“ před zloději, jelikož je možné je napojit přímo na zabezpečovací systémy a alarmy.

Chytré zámky dnes plní důležitou úlohu při poskytování služeb krátkodobého pronajímání (typicky AirBnB), kdy pronajímatel poskytne pronajímajícímu krátkodobý elektronický certifikát, pomocí kterého je schopný zámek odemknout bez „hardwarového“ klíče.

Zvonky a dveřní telefony

Tato zařízení poskytují jejich uživatelům možnost monitorování a komunikace s jejich hosty na dálku. Uživatel je schopný pomocí mobilního telefonu zjistit, kdo stojí před dveřmi, případně, v kombinaci s chytrým zámkem, vzdáleně dveře otevřít.

Alarmy a zabezpečovací systémy

Do kategorie zabezpečovacích systémů je důležité zařadit sety zařízení, které dnes nabízí mnoho výrobců elektroniky. Při skládání zabezpečovacích elementů v chytré domácnosti je možné využít již funkční jednotky, na které se postupně připojují jednotlivá čidla a systémy. Druhou možností je koupit samostatně fungující set, který obsahuje vlastní centrální jednotku, jejímž úkolem je zajistit komunikaci mezi zabezpečovacím systémem a jednoduchou centrální jednotkou chytré domácnosti.

Zabezpečovací systém chytré domácnosti se skládá z mnoha senzorů a čidel, kontrolující všechny možné parametry, které jsou pro bezpečnost obyvatel důležité. Příkladem jsou detektory pohybu a zvuku, nebo čidla otevření oken a dveří. Nežádá se možné zakoupení setu, který obsahuje detektory kouře nebo oxidu uhelnatého.

V nabídce výrobců se také objevují „All-in-one“ zařízení, která kombinují senzory s integrovanou kamerou a vlastním zvukovým upozorněním – sirénou.

2.3 Komfort

Další významnou kategorií, která si drží své místo i v samotné definici chytré domácnosti, je komfort. Možnost ovládání vytápění a osvětlení domu či bytu pomocí hlasových příkazů nebo svého smartphonu je nedílnou součástí dnešních chytrých domácností.

Osvětlení

Výrobci osvětlení již dlouhou dobu integrují do svítidel moduly pro bezdrátovou komunikaci a jejich následné ovládání. Chytrá osvětlení je možné na trhu najít v několika podobách, může se jednat o tvar klasické žárovky, případně o precizně zpracovaná a vzhledově příjemná designová svítidla, které, pokud jsou správně zabudovány v podhledu, nebudou vůbec zřetelná. Důležitou kategorií v oblasti osvětlení jsou svítící pásy s led diodami, které poskytují velkou svítivost v kombinaci s možností jejich uschování například do polic. Velkou předností chytrého osvětlení je možnost volby parametrů svítidla – jednoduchá změna teploty světla, případně celé barvy osvětlení.

Vytápění

Na trhu s chytrými zařízeními, které jsou schopné poskytnou určitý komfort v oblasti ovládání vytápění domu či bytu, lze dnes nalézt prakticky dva druhy zařízení. Tím první jsou chytré náhrady klasických termostatů, které nabízí uživatelům možnost ovládání všech druhů topidel, která byl schopný ovládat předchozí „hloupý“ termostat. Tou druhou kategorií jsou termostatické bezdrátové hlavice, kterými nahradí uživatel současné manuální hlavice u radiátorů. Tímto nahrazením dojde k možnosti vzdáleného ovládání teplených podmínek v celé domácnosti. Termostaty i hlavice, stejně jako veškerá zmíněná zařízení, je možno hlasově ovládat pomocí chytrých asistentů.

2.4 Elektroinstalace

Jednou z posledních kategorií, která určitým způsobem zasahuje do oblasti komfortu obyvatelů chytrých domácností, jsou chytré zásuvky a spínače. Jak již jejich název napovídá, tak se jedná o zařízení, která jsou schopna ovládat distribuci elektrické energie vycházejících ze zásuvek ve standardní elektroinstalaci domu. Do této kategorie mohou spadat jak jednoduché adaptéry do již zabudovaných zásuvek, tak i samostatné chytré zásuvky. Mezi spínači můžeme najít možnost nahrazení současných kolébkových spínačů dotykovými, které nabízí i možnost vzdáleného ovládní zapnutí a vypnutí světel, případně změnu jeho intenzity. Jednou ze zásadních atribut chytrých zásuvek je kontrola a měření spotřebované energie, což přinese obyvatelům chytré domácnosti dokonalý přehled o energeticky náročných zařízeních.

2.5 Spotřebiče

Závěrečnou kapitolou, popisující zařízení chytré domácnosti, jsou samotné spotřebiče. Pokud si porovnáme dostupné druhy spotřebičů, které se dají připojit do prostředí chytré domácnosti, tak uvidíme zejména velkou bílou elektroniku. Pračky, sušičky, lednice, kávovary, trouby a myčky nabízí dálková ovládní i kontrolu nad jejich správnou funkcí. Mezi chytré spotřebiče již několik let patří chytré a dálkově ovládané robotické vysavače.

Shrnutí teoretické části práce

Po prostudování teoretické části, by měl být i méně zdatný uživatel elektronických zařízení schopný chápat základní funkce a principy, které chytrá domácnost poskytuje. Kapitola, která popisuje zařízení v chytré domácnosti je brána velmi obecně, avšak její úlohou je pouze příprava čtenáře na praktickou část, která má za úkol znalosti v této oblasti zásadně prohloubit.

Praktická část

V praktické části bakalářské práce se budu věnovat vytvoření tří návrhů chytré domácnosti v již existujícím bytě. K vytvoření návrhů využiji informací, které jsem shrnul v teoretické části práce. Vytvořeny budou celkově tři návrhy, kdy se od sebe budou jednotlivě lišit v celkové ceně za veškeré komponenty a jejich kvalitou. Při zpracování návrhů budu využívat současného stavu trhu a ceny se budou odvíjet od nabídek ověřených prodejců zmíněných zařízení.

3 Popis návrhů

Popis návrhu – Ekonomická varianta

Prvním návrh bude celkově zaměřen na ekonomickou stránku tvorby chytré domácnosti. Zařízení budou volena na základě jejich referencí, avšak s ohledem na jejich cenu. Přestože se bude jednat o nejméně rozsáhlý návrh, tak bude výsledkem poskytovat všechny dostupné výhody, jaké může chytrá domácnost poskytovat.

Popis návrhu – Střední cesta

Druhý návrh bude značně pokročilejší než první varianta. Zařízení budou volena s ohledem na jejich nabízené funkce a cena nebude hlavním parametrem výběru.

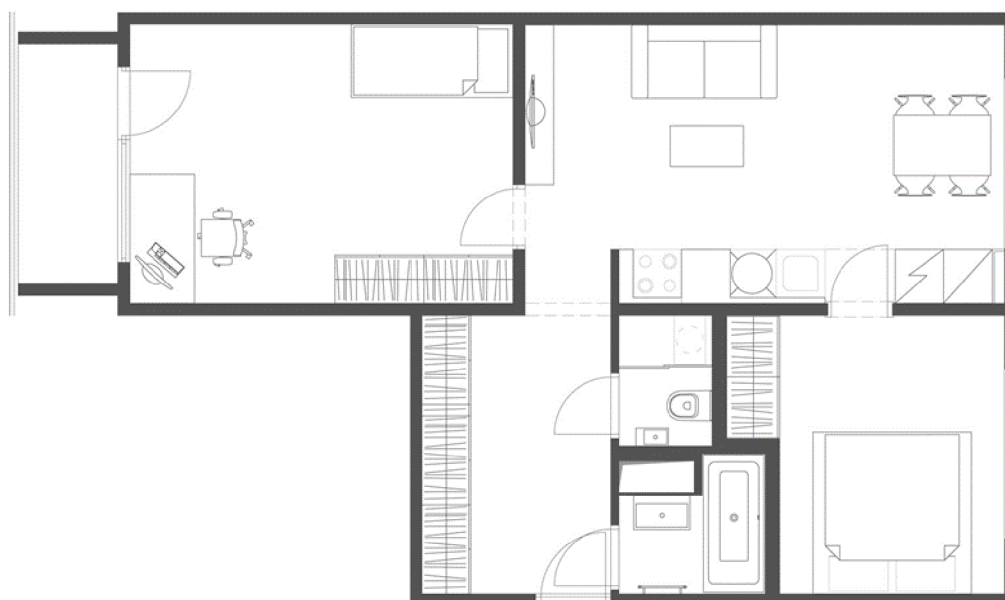
Popis Návrhu – Plnohodnotná chytrá domácnost

Poslední návrh bude nabízet nejpokročilejší technologie, které lze v oblasti chytrého bydlení nalézt. Návrh nebude nijak omezován cenou za využitá zařízení. V návrhu budou zahrnuta pouze zařízení nejvyšší kvality s nejlepšími recenzemi.

4 Popis využitého bytu

Byt, který bude podkladem pro zpracování návrhů, měl dispozici 2+1, po zásahu architekta byl dispozičně přestavěn na 3+kk. Za vchodovými dveřmi bytu se nachází vstupní chodba s úložným prostorem. Ze vstupní chodby se lze dostat do koupelny a na toaletu. Po projití chodbou se lze dostat do obývacího pokoje, který je spojen s kuchyňským koutem. Byt nabízí další 2 pokoje, do kterých se lze dostat z obývacího pokoje. V menším pokoji se nachází ložnice, ve větším pokoji se nachází pracovna. Z většího pokoje se lze dostat do lodžie.

Půdorys bytu a jeho návrh pochází z pochází z webových stránek [abs-portal.cz](https://www.asb-portal.cz).



Obrázek 6 - Půdorys využitého bytu

(Dostupné z: <https://www.asb-portal.cz/architektura/interierovy-design/rosada-smistnostmi-paneloveho-bytu>)

5 Porovnání jednoduchých centrálních jednotek

V teoretické části byla popsána funkce centrální jednotky, v této kapitole zhodnotím různá zařízení, která lze na trhu s centrálními jednotkami nalézt. Je důležité si uvědomit, existuje mnoho zařízení, která nejsou vzájemně kompatibilní, proto by si měl každý zájemce o sestavení chytré domácnosti zjistit, zda jsou jím vybraná zařízení vzájemně kompatibilní.

5.1 Apple HomeKit

První možností, která se nám nabízí jako vhodná volba, pro tento návrh, je použití protokolu Apple HomeKit. Jedná se o otevřený protokol, který nabízí jednoduchou správu a ovládání za pomoci zařízení Apple. Výhodou tohoto řešení je možnost ovládání domácnosti bez centrální jednotky – tou se stává samotné zařízení Apple. Připojení zařízení k chytré domácnosti se tak stává záležitostí na pár kliků. Pokud ovšem chce uživatel ovládat domácnost vzdáleně, případně zjišťovat status zařízení, tak je potřeba vlastnit libovolné zařízení z prostředí Apple, které bude připojené na místní Wi-Fi síť. Apple HomeKit v tomto případě doporučuje využít zařízení Apple TV, případně hlasového asistenta Apple HomePod.

Výhody

Jak již bylo zmíněno, tak velkou výhodou je možnost využívání chytré domácnosti za pomoci mobilního telefonu, bez potřeby vlastnění centrální jednotky.

Jednou z největších předností řešení Apple HomeKit je bezkonkurenční možnost automatizace za pomoci vytváření tzv. profilů. Uživatel si tak může přehledně vytvořit libovolné množství profilů, které se spouští automaticky, případně manuálně.

Nevýhody

Hlavní nevýhodou prostředí Apple HomeKit je omezení pouze na platformu Apple. Prostor chytřejší domácnosti nelze ovládat pomocí mobilních zařízení s operačním systémem Android ani Windows Phone.

5.2 Amazon Alexa

Druhou možností je využití platformy Amazon Alexa. Stejně jako Apple HomeKit, tak i tato platforma je založena na vlastním protokolu, kdy je ovládání chytré domácnosti realizováno za pomoci mobilního telefonu a hlasového asistenta. Nevýhodou oproti Apple HomeKit je nutnost pořízení centrální jednotky, kterou je v tomto případě hlasový asistent Alexa. Pokud se uživatel rozhodne pro využití tohoto protokolu, tak se připojení zařízení stává otázkou pár kliknutí v poskytnuté mobilní aplikaci.

Výhody

Velkou výhodou řešení Amazon Alexa je největší množství zařízení, která lze do prostředí chytré domácnosti připojit. Tato výhoda se ovšem dlouhou dobu snižuje, jelikož výrobci chytrých zařízení čím dále častěji poskytují možnost komunikace za pomoci všech dostupných protokolů.

Nevýhody

Jak již bylo zmíněno, tak hlavní nevýhodou řešení Amazon Alexa je potřeba vlastnictví hlasového asistenta, který funguje jako centrální jednotka chytré domácnosti.

5.3 Google Assistant

Třetí možností je využití osvědčeného softwaru s označením Google Assistant v kombinaci s hardwarovou platformou Google Home. Využití tohoto řešení se velmi podobá Apple HomeKit, avšak s výhodou ovládání přes jakékoliv mobilní zařízení bez ohledu na jeho operační systém. Připojení zařízení do sítě je, stejně jako u dvou předchozích řešení, otázkou pár kliknutí v aplikaci Google Home. Ovládání je možné realizovat pouze přes aplikaci, což značně snižuje pořizovací náklady, avšak není možné ovládat domácnost vzdáleně. Za tímto účelem Google Home doporučuje využít jednoho, či více zařízení Google Nest, které dovolují vzdálené ovládání chytré domácnosti.

Výhody

Stejně jako při využití Apple HomeKit, tak i při tomto řešení je velkou výhodou užívání chytré domácnosti bez potřeby centrální jednotky. Pokud ovšem dojde k zakoupení centrální jednotky, tak prostředí Google Home nabízí několik druhů, které se od sebe liší nabízenými funkcemi, zpracováním a cenou.

Velkou výhodou je možnost ovládání chytré domácnosti nejen se zařízeními Android, ale i se zařízeními, která mají operační systém iOS.

Nevýhody

Oproti svým konkurentům nemá řešení Google Assistant žádné nevýhody.

5.4 Výsledky srovnání

V konečném srovnání by se mohlo zdát, že díky absenci nevýhod se „vítězem“ stává řešení Google Assistant, ale po prostudování mnoha recenzí jsem došel k závěru, že pokud uživatel vlastní zařízení Apple, tak je výhodné využít řešení Apple HomeKit.

Pokud však uživatel zařízení Apple nevlastní, tak se nejvhodnějším řešením stává Google Assistant.

6 Návrh 1 – Ekonomická varianta

Jak již bylo zmíněno, v této variantě bude hlavním parametrem výběru pořizovací cena všech zařízení. Za účelem snížení celkové ceny za sestavení chytré domácnosti jsem se rozhodl nevyužít centrální jednotky. Uživatel si tak bude muset vystačit pouze se svým chytrým telefonem a aplikacemi, které slouží k ovládání chytré domácnosti.

Po důkladném rozhodování jsem se rozhodl využít platformy od společnosti Google, a to z toho důvodu, že nabízí podporu pro oba využívané operační systémy u mobilních telefonů.

6.1 Centrální jednotka

Centrální jednotkou je v tomto návrhu chytrý mobilní telefon, který má schopnost připojit se na domácí Wi-Fi síť. Podstatnou úlohu plní mobilní aplikace Google Home, kterou si uživatel nainstaluje a může si vytvořit svoji první, zatím virtuální, chytrou domácnost.

Konfiguraci aplikace zvládne i méně zkušený uživatel. Po dokončení konfigurace lze začít s přidáváním chytrých zařízení.

6.2 Bezpečnost domácnosti

Přestože se v současném návrhu cílí na co nejnižší pořizovací náklady, tak by nemělo být šetřeno v otázce zabezpečení domácnosti.

V řešeném bytu, který se nachází v panelovém domě, by neměly rozhodně chybět různé detektory, proto vyberu dvojici detektorů, které jsou do tohoto řešení vhodné.

Tabulka 1 - iQtechSmartLife WL02

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/iq-tech-smartlife-wl02-wi-fi-senzor-zaplaveni-d5656778.htm?o=1>)

Typ zařízení:	Senzor zaplavení
Označení výrobce:	iQtech SmartLife WL02
Popis zařízení:	Detektor úniku vody s bateriovým napájením. V případě detekce vody odešle notifikaci do chytrého zařízení. Kompatibilní se všemi dostupnými hlasovými asistenty.
Počet zařízení v domácnosti:	1
Cena zařízení:	od 679 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 7 - iQtech SmartLife WL02

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/iq-tech-smartlife-wl02-wi-fi-senzor-zaplaveni-d5656778.htm?o=1>)

Tabulka 2 - iQtech SmartLife SM01

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/iq-tech-smartlife-sm01-wi-fi-kourový-senzor-d5656782.htm>)

Typ zařízení:	Kouřový senzor
Označení výrobce:	iQtech SmartLife SM01
Popis zařízení:	Detektor kouře s bateriovým napájením. V případě detekce kouře odešle notifikaci do chytrého zařízení. Kompatibilní se všemi dostupnými hlasovými asistenty.
Počet zařízení v domácnosti:	1
Cena zařízení:	od 799 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 8 - iQtech SmartLife SM01

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/iq-tech-smartlife-sm01-wi-fi-kourový-senzor-d5656782.htm>)

6.3 Komfort

V ekonomickém řešení je počítáno s výměnou žárovek v bytě za chytré, které nabízejí změnu barev, svítivosti a vzdálené ovládání.

Tabulka 3 - Yeelight LED SmartBulb 1S

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/yeelight-led-smart-bulb-1s-color-d5762298.htm?o=1>)

Typ zařízení:	LED žárovka
Označení výrobce:	Yeelight LED Smart Bulb 1S
Popis zařízení:	LED chytrá žárovka pro patici E27 Chromatičnost 1700K – 6500K Ovládání přes Wi-Fi Kompatibilní se všemi dostupnými hlasovými asistenty.
Počet zařízení v domácnosti:	8
Cena zařízení:	od 579 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 9 - Yeelight LED SmartBulb 1S

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/yeelight-led-smart-bulb-1s-color-d5762298.htm?o=1>)

Tabulka 4 - WiZ Colors & Tunable Whites E14

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/wiz-colors-tunable-whites-e14-wifi-chytra-zarovka-d6326543.htm>)

Typ zařízení:	LED žárovka
Označení výrobce:	WiZ Colors & Tunable Whites E14
Popis zařízení:	LED chytrá žárovka pro patici E14 Chromaticnost 2200K – 6500K Ovládání přes Wi-Fi Kompatibilní se všemi dostupnými hlasovými asistenty.
Počet zařízení v domácnosti:	4
Cena zařízení:	od 289 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 10 - WiZ Colors & Tunable Whites E14

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/wiz-colors-tunable-whites-e14-wifi-chytra-zarovka-d6326543.htm>)

Tabulka 5 - Sonoff L1 5m

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/sonoff-l1-5m-d5711526.htm?o=1>)

Typ zařízení:	LED pásek
Označení výrobce:	Sonoff L1 5m
Popis zařízení:	LED pásek s délkou 500mm Chromatičnost 2200K – 6500K Ovládání přes Wi-Fi Kompatibilní se všemi dostupnými hlasovými asistenty.
Počet zařízení v domácnosti:	1
Cena zařízení:	od 749 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 11 - Sonoff L1 5m

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/sonoff-l1-5m-d5711526.htm?o=1>)

Tabulka 6 - Immax NEO Smart + Smart NEO Bridge PRO v2

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/2x-immmax-neo-smart-termostaticka-hlavice-zigbee-3-0-smart-neo-bridge-pro-v2-d6242862.htm?o=1>)

Typ zařízení:	Termostatická hlavice + Hub
Označení výrobce:	Immax NEO Smart + Smart NEO Bridge PRO v2
Popis zařízení:	Napájení bateriemi Týdenní programování Kompatibilní s RA, RAV RAVL ventily Ovládání přes ZigBee a Wi-Fi Kompatibilní s Google Assistant a Amazon Alexa V balení: 2x Termostatická hlavice, 1x Ovládací hub
Počet zařízení v domácnosti:	1 set
Cena zařízení:	od 2 899 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 12 - Immax NEO Smart + Smart NEO Bridge PRO v2

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/2x-immmax-neo-smart-termostaticka-hlavice-zigbee-3-0-smart-neo-bridge-pro-v2-d6242862.htm?o=1>)

6.5 Elektroinstalace

Tabulka 7 - WOOX Smart Plug

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/woox-smart-plug-16a-d5556173.htm>)

Typ zařízení:	Chytrá zásuvka
Označení výrobce:	WOOX Smart Plug
Popis zařízení:	S vypínačem Ovládání přes Wi-Fi Kompatibilní s Google Assistant a Amazon Alexa
Počet zařízení v domácnosti:	2
Cena zařízení:	od 289 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 13 - WOOX Smart Plug

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/woox-smart-plug-16a-d5556173.htm>)

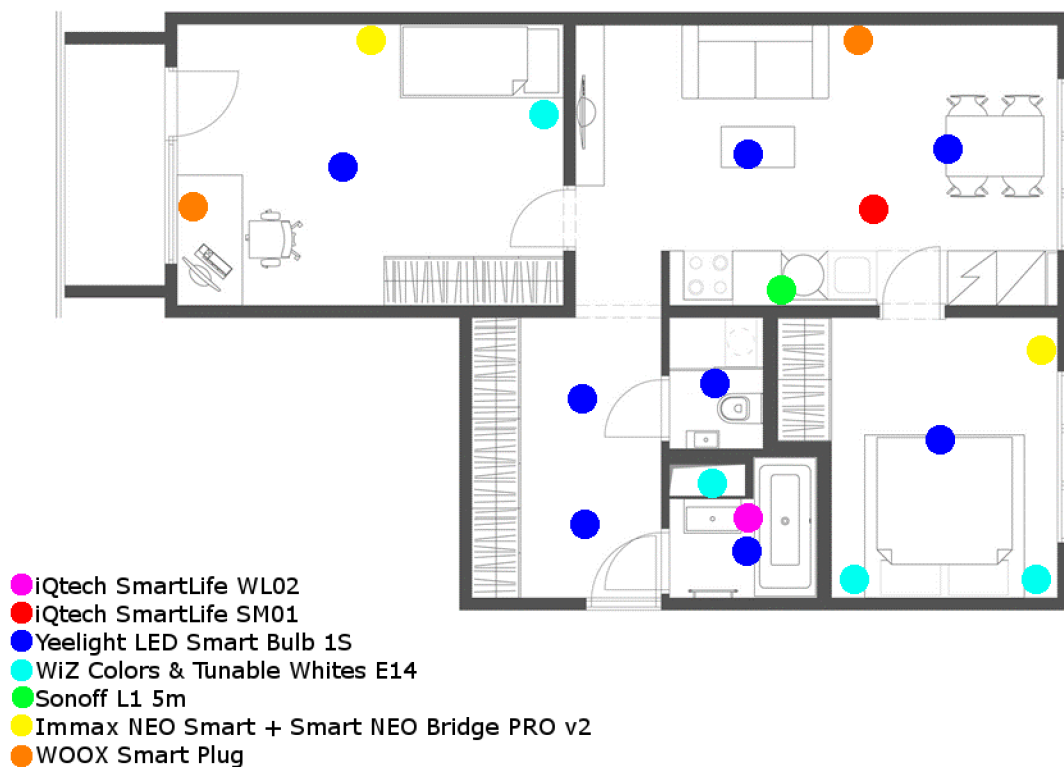
6.5 Shrnutí návrhu 1

Cena návrhu

Tabulka 8 - Cena návrhu 1

Zařízení	Počet	Cena za jednotku	Cena
iQtech SmartLife WL02	1	679 Kč	679 Kč
iQtech SmartLife SM01	1	799 Kč	679 Kč
Yeelight LED Smart Bulb 1S	8	579 Kč	4 632 Kč
WiZ Colors & Tunable Whites E14	4	289 Kč	1 156 Kč
Sonoff L1 5m	1	749 Kč	749 Kč
Immax NEO Smart + Smart NEO Bridge PRO v2	1 (set)	2 899 Kč	2 899 Kč
WOOX Smart Plug	2	289 Kč	578 Kč
Celková cena:			11 492 Kč

Rozmístění zařízení



Obrázek 14 - Půdorys bytu - Rozmístění zařízení v návrhu 1 (Vlastní návrh v programu GIMP 2)

Tabulka 9 - Rozmístění zařízení v návrhu 1

Zařízení	Umístění
iQtech SmartLife WL02	Podlaha v koupelně, poblíž vany
iQtech SmartLife SM01	Strop v kuchyni
Yeelight LED Smart Bulb 1S	Náhrada současných E27 žárovek – Stropní svítidla
WiZ Colors & Tunable Whites E14	Náhrada současných E14 žárovek
Sonoff L1 5m	Nad kuchyňskou linkou
Immax NEO Smart + Smart NEO Bridge PRO v2	Náhrada termostatických hlavic v pracovně a obývacím pokoji. Hub umístit libovolně mezi hlavice.

Instalace zařízení

Veškerá vybraná zařízení lze připojit do Wi-Fi sítě a přidat do aplikace Google Home. Zařízení byla vybírána s ohledem na uživatelskou přívětivost.

Zhodnocení návrhu

Cílem řešení bylo poskytnout uživatelům návrh, který bude disponovat technologiemi chytré domácnosti, s co nejnižšími pořizovacími náklady. V otázce bezpečnosti bylo zvoleno použití dvou senzorů, které uživatele varují v případě výskytu kouře a hrozícího vytopení koupelny. Z hlediska komfortu bylo zvoleno použití chytrých žárovek, které nahradily současné žárovky ve stropních svítidlech a stolních lampičkách. Vytápění je řízeno za pomoci chytrého termostatu, který je připojen do ovládací aplikace. Na závěr jsem do návrhu připojil 2 kusy chytrých zásuvek, které mohou být využity k ovládní „hloupých“ zařízení jako jsou například přímotopy.

S připojením zařízení by neměl mít problém ani méně znalý uživatel chytrých telefonů.

7 Návrh 2 – Střední cesta

7.1 Centrální jednotka

Tabulka 10 - Google Nest Hub

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/google-nest-hub?dq=5543239&o=2>)

Typ zařízení:	Wi-Fi router/Centrální jednotka
Označení výrobce:	Google Nest Hub
Popis zařízení:	Dual-Band (2.4GHz, 5GHz) Integrovaný displej Ovládání hlasem
Počet zařízení v domácnosti:	1
Cena zařízení:	od 2 299 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 15 - Google Nest Hub

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/google-nest-hub?dq=5543239&o=2>)

Tabulka 11 - Google Nest Mini

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/google-nest-mini-2-generace-chalk-d5695873.htm?o=2>)

Typ zařízení:	Hlasový asistent
Označení výrobce:	Google Nest Mini
Popis zařízení:	Ovládání hlasem Přehrávání hudby Napájení pomocí microUSB
Počet zařízení v domácnosti:	1
Cena zařízení:	od 669 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 16 - Google Nest Mini

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/google-nest-mini-2-generace-chalk-d5695873.htm?o=2>)

7.2 Bezpečnost

Tabulka 12 - iQtech SmartLife WL02

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/iq-tech-smartlife-wl02-wi-fi-senzor-zaplaveni-d5656778.htm>)

Typ zařízení:	Senzor zaplavení
Označení výrobce:	iQtech SmartLife WL02
Popis zařízení:	Detektor úniku vody s bateriovým napájením. V případě detekce vody odešle notifikaci do chytrého zařízení. Kompatibilní se všemi dostupnými hlasovými asistenty.
Počet zařízení v domácnosti:	1
Cena zařízení:	od 679 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 17 - iQtech SmartLife WL02

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/iq-tech-smartlife-wl02-wi-fi-senzor-zaplaveni-d5656778.htm>)

Tabulka 13 - iQtech SmartLife SM01

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/iq-tech-smartlife-sm01-wi-fi-kourový-senzor-d5656782.htm>)

Typ zařízení:	Kouřový senzor
Označení výrobce:	iQtech SmartLife SM01
Popis zařízení:	Detektor kouře s bateriovým napájením. V případě detekce kouře odešle notifikaci do chytrého zařízení. Kompatibilní se všemi dostupnými hlasovými asistenty.
Počet zařízení v domácnosti:	1
Cena zařízení:	od 799 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 18 - iQtech SmartLife SM01

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/iq-tech-smartlife-sm01-wi-fi-kourový-senzor-d5656782.htm>)

Tabulka 14 - Nuki Combo

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/nuki-combo-2-0-d5524777.htm>)

Typ zařízení:	Chytrý zámek
Označení výrobce:	Nuki Combo 2.0
Popis zařízení:	Ovládání přes Wi-Fi Challenge-response šifrování Monitoring příchodů a odchodů Offline fungování Kompatibilní se všemi dostupnými hlasovými asistenty. Součástí balení je Wi-Fi bridge
Počet zařízení v domácnosti:	1
Cena zařízení:	od 7 490 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 19 - Nuki Combo

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/nuki-combo-2-0-d5524777.htm>)

7.3 Komfort

Tabulka 15 - Phillips Hue White and Color ambiance - promo starter kit

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/philips-hue-white-and-color-ambiance-9w-e27-promo-starter-kit-d5698666.htm?o=2>)

Typ zařízení:	LED chytrá žárovka s ovladači a hubem
Označení výrobce:	Phillips Hue White and Color ambiance – promo starter kit
Popis zařízení:	Ovládání přes Wi-Fi Patice E27 Chromatičnost až 6500K Změna barvy, intezity, teploty Obsah balení: 3ks LED žárovek, ovládací hub
Počet zařízení v domácnosti:	1 (set)
Cena zařízení:	od 3 990 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 20 - Phillips Hue White and Color Ambiance promo starter kit

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/philips-hue-white-and-color-ambiance-9w-e27-promo-starter-kit-d5698666.htm?o=2>)

Tabulka 16 - Phillips Hue White and Color ambiance

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/philips-hue-single-e27?dq=5678443&o=18>)

Typ zařízení:	LED chytrá žárovka
Označení výrobce:	Phillips Hue White and Color ambiance
Popis zařízení:	Ovládání přes Wi-Fi Patice E27 Chromaticnost až 6500K
Počet zařízení v domácnosti:	6
Cena zařízení:	od 1 520 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 20 - Phillips Hue White and Color Ambience

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/philips-hue-single-e27?dq=5678443&o=18>)

Tabulka 16 - Phillips Hue LightStrip Plus

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/philips-hue-lightstrip-plus-v4-d5878432.htm>)

Typ zařízení:	LED pásek
Označení výrobce:	Phillips Hue LightStrip Plus
Popis zařízení:	Délka 2 metry Chromaticnost 2200 K – 6500K Až 16 milionů barev
Počet zařízení v domácnosti:	1
Cena zařízení:	od 2 199 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 21 - Phillips Hue LightStrip Plus

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/philips-hue-lightstrip-plus-v4-d5878432.htm>)

Tabulka 17 - Phillips Hue White and Color Ambience E14

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/philips-hue-white-and-color-ambience-6w-e14-set-2ks-d4826632.htm?o=5>)

Typ zařízení:	LED žárovka
Označení výrobce:	Phillips Hue White and Color Ambience E14
Popis zařízení:	Patice E14 Délka 2 metry Chromatičnost 2200 K – 6500 K Až 16 milionů barev
Počet zařízení v domácnosti:	4
Cena zařízení:	od 2 749 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 22 - Phillips Hue White and Color Ambience E14

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/philips-hue-white-and-color-ambience-6w-e14-set-2ks-d4826632.htm?o=5>)

Tabulka 18 - Netatmo Smart Thermostat + 3 Smart Radiator Valves

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/netatmo-thermostat-3-single-valves-d5680365.htm>)

Typ zařízení:	Termostatická hlavice + Hub
Označení výrobce:	Netatmo Smart Thermostat + 3 Smart Radiator Valves
Popis zařízení:	Napájení bateriemi Denní programování Kompatibilní s RA, RAV RAVL ventily Ovládání přes Wi-Fi Kompatibilní s Google Assistant a Amazon Alexa V balení: 3x Termostatická hlavice, 1x Ovládací hub
Počet zařízení v domácnosti:	1 set
Cena zařízení:	od 10 189 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 23 - Netatmo Smart Thermostat + 3 Smart Radiator Valves

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/netatmo-thermostat-3-single-valves-d5680365.htm>)

7.4 Elektroinstalace

Tabulka 19 - TP-LINK Tapo P100 Mini Smart Wi-Fi Socket

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/tp-link-tapo-p100-d5774392.htm>)

Typ zařízení:	Chytrá zásuvka
Označení výrobce:	TP-LINK Tapo P100 Mini Smart Wi-Fi Socket
Popis zařízení:	S vypínačem Ovládání přes Wi-Fi Kompatibilní s Google Assistant a Amazon Alexa
Počet zařízení v domácnosti:	4
Cena zařízení:	od 349 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 24 - TP-LINK Tapo P100 Mini Smart Wi-Fi Socket

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/tp-link-tapo-p100-d5774392.htm>)

Tabulka 20 - Legrand Valena Life With Netatmo Startovací KIT

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/legrand-valena-life-with-netatmo-startovaci-kit-hlinik-d5894473.htm>)

Typ zařízení:	Ovládací hub pro produkty Netatmo + Chytrá zásuvka
Označení výrobce:	Legrand Valena Life With Netatmo Startovací KIT
Popis zařízení:	Chytrá zásuvka s integrovaným hubem Slouží k ovládání všech produktů Netatmo Měření spotřeby elektrické energie Kompatibilní se všemi dostupnými hlasovými asistenty
Počet zařízení v domácnosti:	1 set
Cena zařízení:	od 4 399 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 25 - Legrand Valena Life With Netatmo Startovací KIT

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/legrand-valena-life-with-netatmo-startovaci-kit-hlinik-d5894473.htm>)

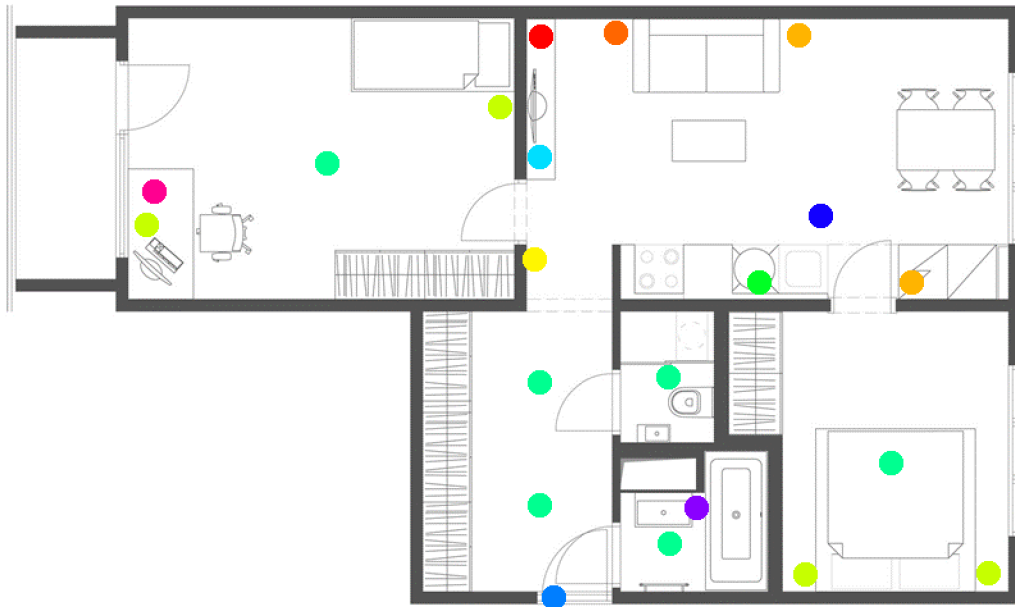
7.5 Shrnutí návrhu

Cena návrhu

Tabulka 21 - Cena návrhu 2 (alza.cz)

Zařízení	Počet	Cena za jednotku	Cena
Google Nest Hub	1	2 299 Kč	2 299 Kč
Google Nest Mini	1	669 Kč	669 Kč
iQtech SmartLife WL02	1	679 Kč	679 Kč
iQtech SmartLife SM01	1	799 Kč	799 Kč
Nuki Combo 2.0	1	7 490 Kč	7 490 Kč
Phillips Hue White and Color ambiance – kit	1 (set)	3 990 Kč	3 990 Kč
Phillips Hue White and Color ambiance	6	1 520 Kč	9 120 Kč
Phillips Hue LightStrip Plus	1	2 199 Kč	2 199 Kč
Phillips Hue White and Color Ambience E14	4	1 649 Kč	6 596 Kč
Netatmo Smart Thermostat + 3 Smart Radiator Valves	1 (set)	10 189 Kč	10 189 Kč
TP-LINK Tapo P100 Mini Smart Wi-Fi Socket	4	349 Kč	1 396 Kč
Legrand Valena Life With Netatmo Startovací KIT	1 (set)	4 399 Kč	4 399 Kč
Celková cena:			49 825 Kč

Rozmístění zařízení



Obrázek 26 - Půdorys bytu - Rozmístění zařízení v návrhu 2 (Vlastní návrh v programu GIMP 2)

- Google Nest Hub
- Google Nest Mini
- iQtech SmartLife WL02
- iQtech SmartLife SM01
- Nuki Combo 2.0
- Phillips Hue White and Color ambiance – kit
- Phillips Hue White and Color ambiance
- Phillips Hue LightStrip Plus
- Phillips Hue White and Color Ambience E14
- Netatmo Smart Thermostat + 3 Smart Radiator Valves
- TP-LINK Tapo P100 Mini Smart Wi-Fi Socket
- Legrand Valena Life With Netatmo Startovací KIT

Tabulka 22 - Rozmístění zařízení v návrhu 2

Zařízení	Umístění
Google Nest Hub	TV stůl v obývacím pokoji
Google Nest Mini	Psací stůl v pracovně
iQtech SmartLife WL02	Na podlaze, poblíž vany
iQtech SmartLife SM01	Strop v kuchyni
Nuki Combo 2.0	Vstupní dveře
Phillips Hue White and Color ambiance – kit	Hub je umístěn na TV stolku, žárovky nahrazují současné žárovky ve stropních svítidlech
Phillips Hue White and Color ambiance	Nahrazují žárovky ve stropních svítidlech
Phillips Hue LightStrip Plus	Nad kuchyňskou linkou
Phillips Hue White and Color Ambience E14	Nahrazují žárovky ve stolních lampičkách
Netatmo Smart Thermostat + 3 Smart Radiator Valves	Termostat je umístěn na stěně obývacího pokoje, hlavice nahrazují současné termostatické hlavice
TP-LINK Tapo P100 Mini Smart Wi-Fi Socket	Libovolně zapojit do současných zásuvek
Legrand Valena Life With Netatmo Startovací KIT	Nahradí současnou zásuvku v obývacím pokoji

Instalace zařízení

U většiny zařízení probíhá připojení stylem plug and play, kdy po zapojení lze zařízení připojit i do chytré domácnosti. Přesto se však v seznamu zařízení nachází několik výjimek. Při zapojování zařízení Legrand Valena Life With Netatmo je nutné si pozvat zkušeného elektrikáře, který je schopný vyměnit zásuvku. U ostatních zařízení je zapojení otázkou pár minut, za předpokladu, že se uživatel bude řídit manuálem, který je v balení u každého produktu.

Zhodnocení návrhu

V pořadí druhý návrh byl navržen za účelem vytvoření chytré domácnosti, která bude poskytovat vyšší úroveň komfortu a zabezpečení domácnosti. V řešení je zvoleno podstatně více zařízení než při první variantě, avšak nejsou v něm zahrnuta větší zařízení jako je například bílá elektronika.

Centrální jednotkou byla zvolena platforma Google Assistant, která v tomto návrhu obsahuje i ovládací hub s dotykovým displejem. Hub nabízí ovládání pomocí dotykového displeje, mobilní aplikace a také za pomoci hlasu. Pro rozšíření možností hlasového ovládání je v pracovně umístěn mini hub. Domácnost lze tedy za pomoci hlasu ovládat jak z obývacího pokoje, tak z pracovny.

Stejně jako v prvním řešení bylo i v tomto použita dvojice senzorů, které chrání domácnost před vytopením a varuje před vysokou koncentrací kouře.

Výrazným doplňkem v oblasti zabezpečení je chytrý zámek, který je umístěn na vstupních dveřích. Nabízí odemykání domu za pomoci mobilní aplikace a monitoring příchodů a odchodů.

Osvětlení bytu je realizováno za pomoci zařízení Phillips Hue, které je řízeno centrálním hubem, který je umístěn na TV stolku. Žárovky patice E27 nahrazují současné klasické žárovky ve stropních svítidlech. Žárovky s paticí E14 jsou určeny k nahrazení žárovek v lampičkách na pracovním stole a nočních stolcích. Od značky Phillips byl vybrán i chytrý LED pásek, který je umístěn nad kuchyňskou linkou. Osvětlení v bytě lze ovládat za pomoci hlasu či mobilní aplikace.

Vytápění bytu je realizováno za pomoci termostatických hlavice Netatmo, které nahrazují klasické hlavice na radiátorech. Ovládání je realizováno za pomoci termostatu, který je umístěn na stěně v obývacím pokoji, případně za pomoci aplikace nebo hlasu.

V oblasti chytré elektroinstalace došlo k rozšíření klasických elektrických zásuvek o dodatečné chytré zásuvky. Mohou být využity k dálkovému ovládání „hloupých“ zařízení jako jsou lampy nebo varná konvice. Jedna z chytrých zásuvek vyžaduje odbornou instalaci, jelikož nahrazuje klasickou zásuvku. Její výhodou je měření spotřebované elektrické energie. Tato zásuvka slouží i jako hub pro zařízení Netatmo.

8 Návrh 3 – Plnohodnotná chytrá domácnost

Třetí řešení bude navrženo za účelem poskytnout uživatelům co nejvyšší standart v oblasti chytré domácnosti. Výběr zařízení nebude ovlivněn cenou. Vybírána budou špičková zařízení, která budou vybrána na základě uživatelských recenzí a odborných testů.

8.1 Centrální jednotka

Tabulka 23 - Fibaro Home Center 3

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/fibaro-home-center-3-d5772165.htm?o=1>)

Typ zařízení:	Centrální jednotka
Označení výrobce:	Fibaro Home Center 3
Popis zařízení:	Centrální jednotka pro chytrou domácnost Komunikuje za pomoci rádiových vln, Bluetooth, Z-Wave, ZigBee, a Wi-Fi 2.4 GHz/5 GHz Lze ovládat hlasem za pomoci všech dostupných hlasových asistentů Kompatibilní s Android a iOS
Počet zařízení v domácnosti:	1
Cena zařízení:	od 15 499 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 27 - Fibaro Home Center 3

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/fibaro-home-center-3-d5772165.htm?o=1>)

Tabulka 24 - Google Nest hub

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/google-nest-hub?dq=5543239&o=2>)

Typ zařízení:	Centrální jednotka s hlasovým asistentem
Označení výrobce:	Google Nest Hub
Popis zařízení:	Dual-Band (2.4GHz, 5GHz) Integrovaný displej Ovládání hlasem
Počet zařízení v domácnosti:	1
Cena zařízení:	od 2 299 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 28 - Google Nest hub

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/google-nest-hub?dq=5543239&o=2>)

Tabulka 25 - Google Nest Mini

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/google-nest-mini-2-generace-chalk-d5695873.htm?o=2>)

Typ zařízení:	Hlasový asistent
Označení výrobce:	Google Nest Mini
Popis zařízení:	Ovládání hlasem Přehrávání hudby Napájení pomocí microUSB
Počet zařízení v domácnosti:	3
Cena zařízení:	od 669 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 29 - Google Nest Mini

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/google-nest-mini-2-generace-chalk-d5695873.htm?o=2>)

8.2 Bezpečnost

Tabulka 26 - Fibaro Flood Sensor

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/fibaro-detektor-zaplaveni-d4071785.htm>)

Typ zařízení:	Senzor zaplavení
Označení výrobce:	Fibaro Flood sensor
Popis zařízení:	Detektor úniku vody s bateriovým napájením. V případě detekce vody odešle notifikaci do chytrého zařízení. Připojení přes Z-Wave Kompatibilní s Google Assistant a Amazon Alexa
Počet zařízení v domácnosti:	1
Cena zařízení:	od 1 569 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 30 - Fibaro Flood sensor

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/fibaro-detektor-zaplaveni-d4071785.htm>)

Tabulka 27 - Fibaro Smoke Sensor

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/fibaro-detektor-koure-d4071787.htm>)

Typ zařízení:	Kouřový senzor
Označení výrobce:	Fibaro Smoke Sensor
Popis zařízení:	Detektor kouře s bateriovým napájením. V případě detekce kouře odešle notifikaci do chytrého zařízení. Integrovaná siréna Připojení přes Z-Wave Kompatibilní s Google Assistant a Amazon Alexa
Počet zařízení v domácnosti:	4
Cena zařízení:	od 1 319 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 31 - Fibaro Smoke Sensor

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/fibaro-detektor-koure-d4071787.htm>)

Tabulka 28 - Fibaro CO Sensor

(<https://www.alza.cz/fibaro-co-sensor-d5117931.htm>)

Typ zařízení:	Detektor oxidu uhelnatého
Označení výrobce:	Fibaro CO sensor
Popis zařízení:	Detektor oxidu uhelnatého s bateriovým napájením. V případě detekce kouře odešle notifikaci do chytrého zařízení. Integrovaná siréna Připojení přes Z-Wave Kompatibilní s Google Assistant a Amazon Alexa
Počet zařízení v domácnosti:	1
Cena zařízení:	od 2 799 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 32 - Fibaro CO Sensor

(<https://www.alza.cz/fibaro-co-sensor-d5117931.htm>)

Tabulka 29 - Fibaro Senzor na okna a dveře

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/fibaro-senzor-na-okna-a-dvere-2-bily-d5014608.htm>)

Typ zařízení:	Dveřní senzor
Označení výrobce:	Fibaro Senzor na okna a dveře
Popis zařízení:	Senzor otevření oken či dveří V případě detekce otevření odešle notifikaci do mobilního telefonu Magnetický Připojení přes Z-Wave Kompatibilní s Google Assistant a Amazon Alexa
Počet zařízení v domácnosti:	1
Cena zařízení:	od 1 079 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 33 - Fibaro Senzor na okna a dveře

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/fibaro-senzor-na-okna-a-dvere-2-bily-d5014608.htm>)

Tabulka 30 - Fibaro Motion Sensor

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/fibaro-motion-sensor-d4071778.htm?o=1>)

Typ zařízení:	Pohybový senzor
Označení výrobce:	Fibaro Motion Sensor
Popis zařízení:	Pohybové čidlo Vnitřní bateriové napájení Bez detekce zvířat Připojení přes Z-Wave Kompatibilní s Google Assistant a Amazon Alexa
Počet zařízení v domácnosti:	2
Cena zařízení:	od 1 429 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 34 - Fibaro Motion Sensor

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/fibaro-motion-sensor-d4071778.htm?o=1>)

Tabulka 31 - GR - Smarthome zavírač ventilů voda/plyn

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/fibaro-zavirac-ventilu-voda-plyn-d4463132.htm>)

Typ zařízení:	Zavírač ventilů
Označení výrobce:	GR – Smarthome zavírač ventilů voda/plyn
Popis zařízení:	Modul pro uzavření přívodu plynu nebo vody Uzavře ventil do 10 sekund Připojení přes Z-Wave
Počet zařízení v domácnosti:	2
Cena zařízení:	od 2 499 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 35 - GR - Smarthome zavírač ventilů voda/plyn

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/fibaro-zavirac-ventilu-voda-plyn-d4463132.htm>)

Tabulka 32 - Nuki Combo 2.0

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/nuki-combo-2-0-d5524777.htm?o=1>)

Typ zařízení:	Chytrý zámek
Označení výrobce:	Nuki Combo 2.0
Popis zařízení:	Ovládání přes Wi-Fi Challenge-response šifrování Monitoring příchodů a odchodů Offline fungování Kompatibilní se všemi dostupnými hlasovými asistenty. Součástí balení je Wi-Fi bridge
Počet zařízení v domácnosti:	1
Cena zařízení:	od 7 490 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 36 - Nuki Combo 2.0

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/nuki-combo-2-0-d5524777.htm?o=1>)

8.3 Komfort

Tabulka 33 - Phillips Hue White and Color ambiance – promo starter kit

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/philips-hue-white-and-color-ambiance-9w-e27-promo-starter-kit-d5698666.htm?o=2>)

Typ zařízení:	LED chytrá žárovka s ovladači a hubem
Označení výrobce:	Phillips Hue White and Color ambiance – promo starter kit
Popis zařízení:	Ovládání přes Wi-Fi Patice E27 Chromatičnost až 6500K Změna barvy, intezity, teploty Obsah balení: 3ks LED žárovek, ovládací hub
Počet zařízení v domácnosti:	1 (set)
Cena zařízení:	od 3 990 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 37 - Phillips Hue White and Color ambiance – promo starter kit

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/philips-hue-white-and-color-ambiance-9w-e27-promo-starter-kit-d5698666.htm?o=2>)

Tabulka 34 - Phillips Hue White and Color Ambience

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/philips-hue-single-e27?dq=5678443&o=18>)

Typ zařízení:	LED chytrá žárovka
Označení výrobce:	Phillips Hue White and Color Ambience
Popis zařízení:	Ovládání přes Wi-Fi Patice E27 Chromatičnost až 6500K Změna barvy, intezity, teploty
Počet zařízení v domácnosti:	6
Cena zařízení:	od 1 520 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 38 - Phillips Hue White and Color Ambience

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/philips-hue-single-e27?dq=5678443&o=18>)

Tabulka 35 - Phillips Hue LightStrip Plus

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/philips-hue-lightstrip-plus-v4-d5878432.htm>)

Typ zařízení:	LED pásek
Označení výrobce:	Phillips Hue LightStrip Plus
Popis zařízení:	Délka 2 metry Chromatičnost 2200 K – 6500K Až 16 milionů barev
Počet zařízení v domácnosti:	1
Cena zařízení:	od 2 199 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 39 - Phillips Hue LightStrip Plus

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/philips-hue-lightstrip-plus-v4-d5878432.htm>)

Tabulka 36 - Phillips Hue White and Color Ambience E14

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/philips-hue-white-ambiance-6w-e14-d4826629.htm>)

Typ zařízení:	LED žárovka
Označení výrobce:	Phillips Hue White and Color Ambience E14
Popis zařízení:	Patice E14 Délka 2 metry Chromatičnost 2200 K – 6500K Až 16 milionů barev
Počet zařízení v domácnosti:	4
Cena zařízení:	od 2 749 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 40- Phillips Hue White and Color Ambience E14

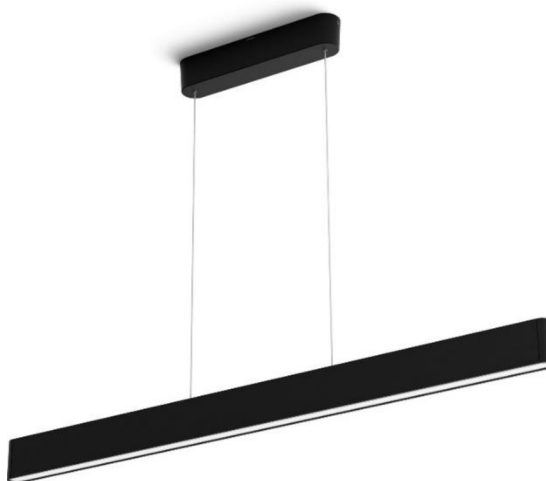
(Dostupné z: <https://www.alza.cz/philips-hue-white-ambiance-6w-e14-d4826629.htm>)

Tabulka 37 - Phillips Hue White and Color Ambience Ensis

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/philips-hue-white-and-color-ambiance-ensis-40903-30-p7-d6133260.htm>)

Typ zařízení:	Stropní svítidlo
Označení výrobce:	Phillips Hue White and Color Ambience Ensis
Popis zařízení:	Závěsné svítidlo Chromaticnost 2200 K – 6500K Až 16 milionů barev
Počet zařízení v domácnosti:	
Cena zařízení:	od 10 990 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 41 - Phillips Hue White and Color Ambience Ensis

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/philips-hue-white-and-color-ambiance-ensis-40903-30-p7-d6133260.htm>)

Tabulka 38 - Fibaro Radiator Thermostat

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/fibaro-radiator-thermostat-z-wave-plus-d5117932.htm>)

Typ zařízení:	Termostatická hlavice
Označení výrobce:	Fibaro Radiator Thermostat
Popis zařízení:	Napájení bateriemi Kompatibilní s RA-N, RTD-N a M30 ventily Připojení přes Z-Wave Kompatibilní s Google Assistant a Amazon Alexa
Počet zařízení v domácnosti:	3
Cena zařízení:	od 2 039 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 42 - Fibaro Radiator Thermostat

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/fibaro-radiator-thermostat-z-wave-plus-d5117932.htm>)

Tabulka 39 - Fibaro Radiator Thermostat Senzor

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/fibaro-radiator-thermostat-senzor-d5236206.htm>)

Typ zařízení:	Senzor pro chytré termostatické hlavice
Označení výrobce:	Fibaro Radiator Thermostat Senzor
Popis zařízení:	Napájení bateriemi Slouží k měření a regulaci termostatických hlavice Ovládání až 3 termostatických hlavice
Počet zařízení v domácnosti:	1
Cena zařízení:	od 529 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 43 - Fibaro Radiator Thermostat Senzor

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/fibaro-radiator-thermostat-senzor-d5236206.htm>)

8.4 Elektroinstalace

Tabulka 40 - Fibaro Walli

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/fibaro-walli-outlet-d5560147.htm>)

Typ zařízení:	Chytrá zásuvka
Označení výrobce:	Fibaro Walli
Popis zařízení:	Chytrá zásuvka s LED podsvícením Měření spotřeby elektrické energie Připojení přes Z-Wave
Počet zařízení v domácnosti:	15
Cena zařízení:	od 1 990 Kč s DPH



Obrázek 44 - Fibaro Walli

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/fibaro-walli-outlet-d5560147.htm>)

8.5 Spotřebiče

Tabulka 41 - De'Longhi PrimaDonna Class ECAM 550.65 SB

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/delonghi-primadonna-class-ecam-55065-sb-d6100598.htm>)

Typ zařízení:	Automatický kávovar
Označení výrobce:	De'Longhi PrimaDonna Class ECAM 550.65 SB
Popis zařízení:	Automatický kávovar s tlakem 19 bar Ovládání přes Bluetooth Příkon 1450W
Počet zařízení v domácnosti:	1
Cena zařízení:	od 24 990 Kč s DPH



Obrázek 45 - De'Longhi PrimaDonna Class ECAM 550.65 SB

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/delonghi-primadonna-class-ecam-55065-sb-d6100598.htm>)

Tabulka 42 - BOSCH HSG636XS6

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/bosch-hsg636xs6-d4995584.htm>)

Typ zařízení:	Parní trouba
Označení výrobce:	BOSCH HSG636XS6
Popis zařízení:	Vestavná parní trouba Energetická třída A+ Ovládání pomocí mobilní aplikace
Počet zařízení v domácnosti:	1
Cena zařízení:	od 37 990 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 46 - BOSCH HSG636XS6

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/bosch-hsg636xs6-d4995584.htm>)

Tabulka 43 - CANDY H CF 3C7LFX

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/candy-h-cf-3c7lfx-d6093203.htm?o=1>)

Typ zařízení:	Myčka na nádobí
Označení výrobce:	CANDY H CF 3C7LFX
Popis zařízení:	Ovládání pomocí mobilní aplikace
Počet zařízení v domácnosti:	1
Cena zařízení:	od 8 199 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 47 - CANDY H CF 3C7LFX

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/candy-h-cf-3c7lfx-d6093203.htm?o=1>)

Tabulka 44 - LG F4DN509S0

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/lg-f4dn509s0-d5678486.htm>)

Typ zařízení:	Pračka se sušičkou
Označení výrobce:	LG F4DN509S0
Popis zařízení:	Ovládání pomocí mobilní aplikace Možnost připojení k Wi-Fi Ovládací panel v českém jazyce
Počet zařízení v domácnosti:	1
Cena zařízení:	od 15 990 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 48 - LG F4DN509S0

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/lg-f4dn509s0-d5678486.htm>)

Tabulka 45 - LG GBB72SADFN

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/lg-gbb72sadfn-d5583504.htm>)

Typ zařízení:	Lednice
Označení výrobce:	LG GBB72SADFN
Popis zařízení:	Ovládání pomocí mobilní aplikace Energetická třída D
Počet zařízení v domácnosti:	1
Cena zařízení:	od 17 990 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 49 - LG GBB72SADFN

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/lg-gbb72sadfn-d5583504.htm>)

Tabulka 46 - Set iRobot Roomba s9 a iRobot Braava jet m6

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/set-irobot-roomba-s9-a-irobot-braava-jet-m6-d5772530.htm>)

Typ zařízení:	Chytrý vysavač + Chytrý mop
Označení výrobce:	Set iRobot Roomba s9 a iRobot Braava jet m6
Popis zařízení:	Ovládání pomocí mobilní aplikace Připojení k Wi-Fi Doba provozu 120 minut Vhodné pro všechny typy podlah
Počet zařízení v domácnosti:	1 (set)
Cena zařízení:	od 40 999 Kč s DPH

Fotografie zařízení



Obrázek 50 - Set iRobot Roomba s9 a iRobot Braava jet m6

(Dostupné z: <https://www.alza.cz/set-irobot-roomba-s9-a-irobot-braava-jet-m6-d5772530.htm>)

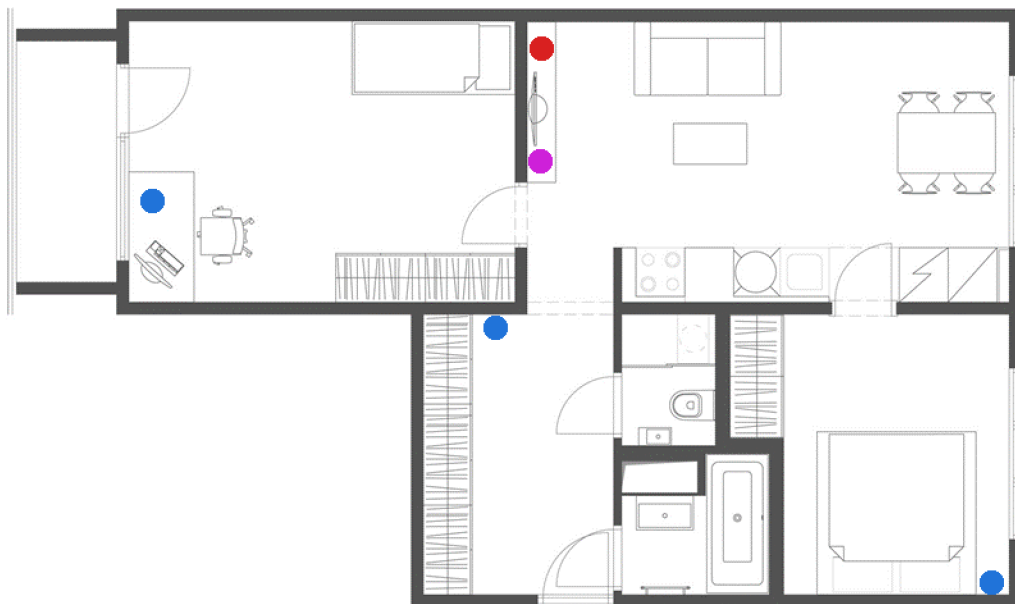
8.6 Shrnutí návrhu

Cena návrhu

Tabulka 47 - Cena návrhu 3 (alza.cz)

Zařízení	Počet	Cena za jednotku	Cena
Fibaro Home Center 3	1	15 499 Kč	15 499 Kč
Google Nest Hub	1	2 299 Kč	2 299 Kč
Google Nest Mini	3	669 Kč	2 007 Kč
Fibaro Flood sensor	1	1 569 Kč	1 569 Kč
Fibaro Smoke Sensor	4	1 319 Kč	5 276 Kč
Fibaro CO sensor	1	2 799 Kč	2 799 Kč
Fibaro senzor na okna a dveře	2	1 079 Kč	2 158 Kč
Fibaro Motion Sensor	2	1 429 Kč	2 858 Kč
GR – Smarthome zavírač ventilů	2	2 499 Kč	4 998 Kč
Nuki Combo 2.0	1	7 490 Kč	7 490 Kč
Phillips Hue White and Color ambiance kit	1 (set)	3 990 Kč	3 990 Kč
Phillips Hue White and Color ambiance	6	1 520 Kč	9 120 Kč
Phillips Hue LightStrip Plus	1	2 199 Kč	2 199 Kč
Phillips Hue White and Color Ambience E14	4	1 649 Kč	6 596 Kč
Phillips Hue White and Color Ambience E27	1	10 990 Kč	10 990 Kč
Fibaro Radiator Thermostat	3	2 039 Kč	6 117 Kč
Fibaro radiator Thermostat Senzor	1	529 Kč	529 Kč
Fibaro Walli	15	1 990 Kč	29 850 Kč
De'Longhi PrimaDonna Class ECAM 550.65 SB	1	24 990 Kč	24 990 Kč
BOSCH HSG636XS6	1	37 990 Kč	37 990 Kč
CANDY H CF 3C7LFX	1	8 199 Kč	8 199 Kč
LG F4DN509S0	1	15 990 Kč	15 990 Kč
LG GBB72SADFN	1	17 990 Kč	17 990 Kč
Set iRobot Roomba s9 a iRobot Braava jet	1	40 990 Kč	40 990 Kč
Celková cena:			262 493 Kč

Rozmístění centrálních jednotek



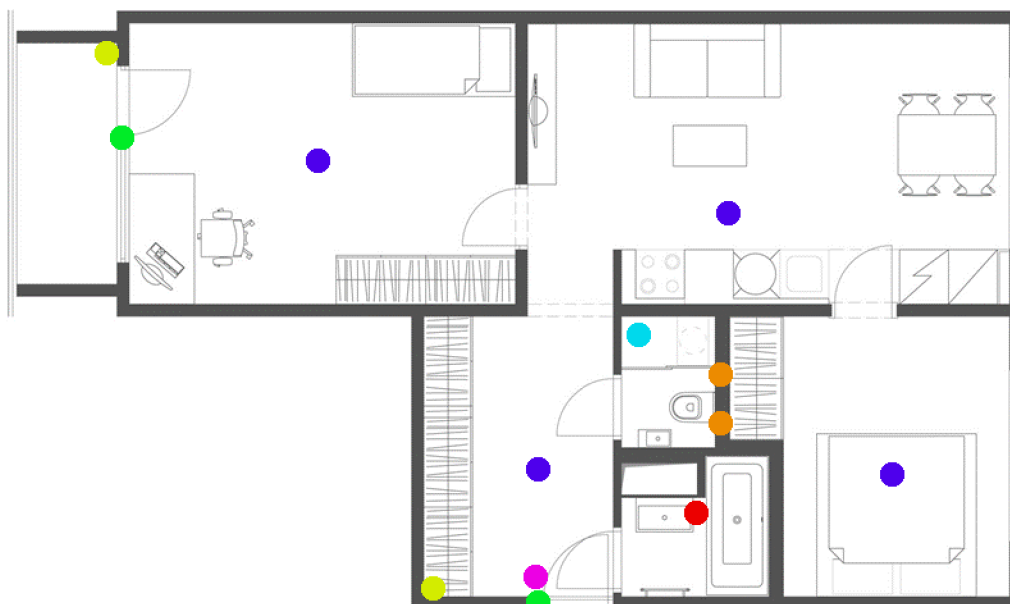
- Fibaro Home Center 3
- Google Nest Hub
- Google Nest Mini

Obrázek 51 - Rozmístění zařízení v návrhu 3 - Centrální jednotky (Vlastní návrh v programu GIMP2)

Tabulka 48 - Rozmístění zařízení v návrhu 3 - Centrální jednotky

Zařízení	Umístění
Fibaro Home Center 3	Uvnitř TV stolku
Google Nest Hub	Volně položený na TV stolku
Google Nest Mini	Na nočním stolku v ložnici Na psacím stole v pracovně Na stěně v předsíni

Rozmístění bezpečnostních zařízení



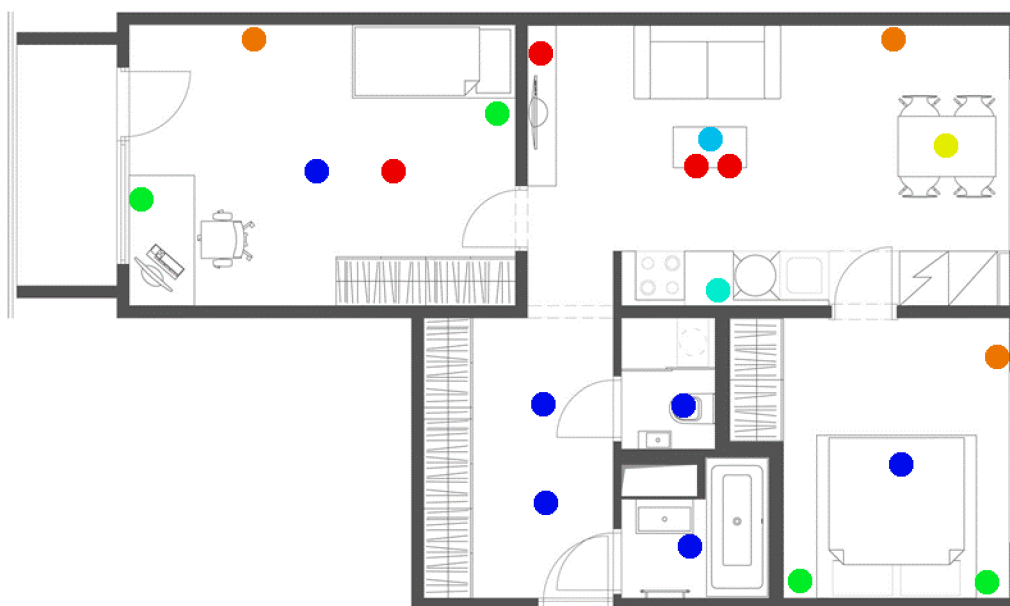
- Fibaro Flood sensor
- Fibaro Smoke Sensor
- Fibaro CO sensor
- Fibaro senzor na okna a dveře
- Fibaro Motion Sensor
- GR – Smarthome zavírač ventilů
- Nuki Combo 2.0

Obrázek 52 - Rozmístění zařízení v návrhu 3 - Bezpečnostní zařízení (Vlastní návrh v programu GIMP2)

Tabulka 49 - Rozmístění zařízení v návrhu 3 - Bezpečnostní zařízení

Zařízení	Umístění
Fibaro Flood sensor	Na podlaze v koupelně, poblíž vany
Fibaro Smoke Sensor	Na stropě kuchyni, pracovně, ložnici a předsíni
Fibaro CO sensor	Na stropě na toaletě
Fibaro senzor na okna a dveře	Na balkonových a vstupních dveřích
Fibaro Motion Sensor	V předsíni – snímá vstupní prostor Na balkoně – snímá pohyb na balkoně
GR – Smarthome zavírač ventilů	Podle umístění uzávěrů vody a plynu
Nuki Combo 2.0	Na vstupních dveřích

Rozmístění zařízení osvětlení a vytápění



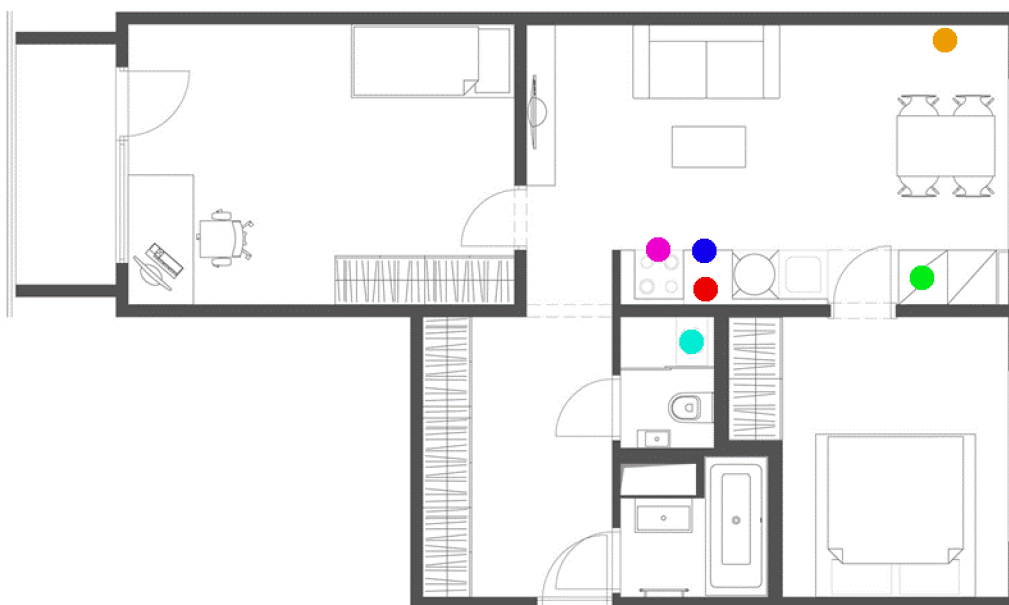
- Philips Hue White and Color ambiance – kit
- Philips Hue White and Color ambiance
- Philips Hue LightStrip Plus
- Philips Hue White and Color Ambience E14
- Philips Hue White and Color Ambience Ensis
- Fibaro Radiator Thermostat
- Fibaro radiator Thermostat Senzor

Obrázek 53 - Rozmístění zařízení v návrhu 3 - Zařízení zajišťující komfort (Vlastní návrh v programu GIMP2)

Tabulka 50 - Rozmístění zařízení v návrhu 3 - Zařízení zajišťující komfort

Zařízení	Umístění
Philips Hue White and Color ambiance – kit	Hub je umístěn na TV stolku, žárovky nahrazují současné žárovky ve stropních svítidlech
Philips Hue White and Color ambiance	Nahrazují žárovky ve stropních svítidlech
Philips Hue LightStrip Plus	Nad kuchyňskou linkou
Philips Hue White and Color Ambience	Nahrazují žárovky ve stolních lampičkách (E14)
Philips Hue White and Color Ambience Ensis	Stropní svítidlo nad jídelním stolem
Fibaro Radiator Thermostat	Nahrazují současné termostatické hlavice

Rozmístění spotřebičů



- BOSCH HSG636XS6
- CANDY H CF 3C7LFX
- LG F4DN509S0
- LG GBB72SADFN
- Set iRobot Roomba s9 a iRobot Braava jet m6

Obrázek 54 - Rozmístění zařízení v návrhu 3 – Spotřebiče (Vlastní návrh v programu GIMP2)

Tabulka 51 - Rozmístění zařízení v návrhu 3 - Spotřebiče

Zařízení	Umístění
De'Longhi PrimaDonna Class ECAM 550.65 SB	Na kuchyňské lince
BOSCH HSG636XS6	Pod varnou deskou, uvnitř kuchyňské linky
CANDY H CF 3C7LFX	Uvnitř kuchyňské linky
LG F4DN509S0	V místnosti s toaletou
LG GBB72SADFN	V kuchyni
Set iRobot Roomba s9 a iRobot Braava jet	V obývacím pokoji

Instalace zařízení

Většinu zvolených zařízení lze jednoduše připojit do chytré domácnosti. Centrální jednotka Fibaro Home Center 3 nabízí kvalitně zpracovaný uživatelský návod, který uživatele provede instalací a užíváním chytré domácnosti. Pečlivě si pročíst uživatelský návod je vhodné u všech vybraných zařízení, zejména u velkých spotřebičů. Stejně jako u předchozího návrhu, je vhodné využít služeb odborníka, který bude schopný zapojit chytré elektrické zásuvky.

Zhodnocení návrhu

Při porovnání návrhů si lze na první pohled všimnout rozdílu v množství zařízení, které byly pro chytrou domácnost vybrány. Cena třetího řešení je 25x vyšší než cena prvního, a téměř 5x vyšší než cena druhého návrhu. Tento skok je vykoupen vytvořením chytré domácnosti, které svým uživatelům nabízí nejvyšší možnou úroveň komfortu a zabezpečení, kterou lze za současných podmínek vytvořit.

Centrální jednotkou chytré domácnosti je zařízení s označením Fibaro home Center 3. Tato centrální jednotka je schopna komunikovat pomocí Bluetooth, rádiových vln, Z-Wave, ZigBee, a Wi-Fi na frekvencích 2.4 GHz i 5 GHz. Díky široké paletě komunikačních protokolů je možné do chytré domácnosti připojit téměř všechna, v dnešní době na trhu nabízená, chytrá zařízení. Centrální jednotka je navržena na nepřetržitý provoz a je schopna ovládání chytré domácnosti i bez přístupu k internetu.

Fibaro Home Center 3 lze ovládat za pomoci hlasových asistentů platforem Google Assistant, Apple Homekit a Amazon Alexa. V tomto řešení byla zvolena platforma Google Assistant. Každá z místností v domácnosti nabízí možnost hlasového ovládání díky navýšenému množství chytrých reproduktorů. V obývacím pokoji se nachází zařízení Google Nest Hub, zatímco v ostatních místnostech (ložnici, pracovně a předsíni) se nachází menší zařízení Google Home Mini.

V oblasti bezpečnosti byl navýšen počet senzorů a detektorů. V domácnosti lze nyní nalézt senzor zaplavení, celkově 4 detektory kouře a detektor oxidu uhelnatého. V případě vchodových a balkonových dveří byl zvolen senzor otevření, který je schopný upozornit uživatele na vniknutí. Za stejným účelem byl vybrán senzor pohybu, který našel své umístění na balkoně a v předsíni u vchodových dveří.

Stejně jako v přechozím řešení byl zvolen chytrý zámek Nuki Combo 2.0, který nabízí monitoring příchodů a odchodů v kombinaci s možností otevření za pomoci mobilního telefonu. Posledním zařízením, které patří do kategorie bezpečnosti je chytrý zavírač ventilů, který je schopen vzdáleně uzavřít uzávěr vody případně plynu.

V kategorii komfortu bylo opět zvoleno použití zařízení Phillips Hue, které nabízí velmi kvalitní zpracování a jednoduchou instalaci. Ovládání všech žárovek a světel je realizováno za pomoci ovládacího hubu, který se napojí na centrální jednotku. Místo použití chytrých žárovek nad jídelním stolem je, v tomto řešení, využito stropního svítidla, které patří mezi zařízení Phillips Hue. Uživatel je schopen za pomoci hlasu změnit intenzitu, teplotu i barvu všech svítidel v domácnosti. Vytápění domácnosti je realizováno za pomoci instalace termostatických hlavic Fibaro, které nabízí jednoduché připojení k centrální jednotce a bezproblémovou funkci. Teplotní senzor Fibaro nabízí zpětnou vazbu pro centrální jednotku za pomoci neustálého měření teploty.

Velkým rozdílem mezi návrhy je i kategorie spotřebičů, která nabízí šestici zařízení. Většina ze zařízení se ovládá za pomoci mobilní aplikace daného výrobce, kdy nabízí vzdálené zapnutí či vypnutí, případně časové programování zařízení.

Shrnutí praktické části práce

V praktické části jsem vytvořil tři návrhy sestavení chytré domácnosti. Návrhy se od sebe liší v ceně, množství a kvalitě vybraných zařízení. Je nutné si uvědomit, že se jedná o návrhy, které by měl být schopný sestavit středně schopný uživatel současných moderních technologií. Výrobci chytrých zařízení se snaží snižovat nároky na technickou znalost uživatelů, díky čemuž se instalace stávají otázkou pár kliknutí.

Po prostudování praktické části by mělo být očividné, že na trhu s chytrými zařízeními existuje mnoho výrobců. Při výběru zařízení se nezdálo, že jsem ve dvojici návrhů zvolil naprosto stejné zařízení. Důvodem k tomuto kroku bylo nepřeborné množství odborných testů a recenzí, které začínajícím uživatelům přinesou objektivní informace a zásadně pomohou s výběrem.

Pokud bych z praktické části práce vypustil parametr ceny, tak se ukáže, že současná doba nabízí mnoho variant a možností rozšíření lidských obydlí o moderní technologie, které posunou kvalitu života na zcela novou úroveň.

Závěr

V první části práce jsem definoval chytrou domácnost dle odborné literatury a vymezil jsem její základní pilíře. Součástí bylo i malé okénko do historie, které pro mě bylo velmi inspirující, díky článku o Pražském „superbytu“, jež mi byl předlohou pro moji praktickou část. Důkladně jsem popsal internet věcí, ke kterému jsem zpracoval analýzu jeho současného a budoucího vývoje. Mezi hlavní kapitoly v teoretické části náleží komunikační protokoly a jejich využití v technologiích chytré domácnosti. První část práce je uzavřena shrnutím zařízení, která je možné integrovat do prostředí chytrých domácností.

V druhé části bakalářské práce jsem pracoval s dostupnými informacemi z teoretické části, zejména pak s definicí, které byla šablonou pro tři návrhy, jež byly v praktické části vypracovány. Důležitou kapitolou je srovnání dostupných platforem hlasových asistentů, které má posloužit jako pomocná ruka při rozhodování okolo které z nich sestavit svoji chytrou domácnost.

Každému z návrhů předcházely pečlivý průzkum trhu, sledování trendů, studování odborných testů a čtení recenzí uživatelů. Zařízení byla vybírána z internetového obchodu alza.cz, který nabízí široký výběr.

Jedním z důvodů, který byl důležitý při výběru tématu práce, byla možnost využití těchto technologií ve školách. Jelikož se jedná o cenově dostupná zařízení, tak je možné jejich zařazení do hodin informační výuky, což by mohlo přispět k lepšímu pochopení základních principů automatizace a fungování internetu věcí. Všechna zmíněná zařízení je možné integrovat i do školských budov. Tuto myšlenku bych rád realizoval ve své navazující magisterské práci.

Mým názorem je, že práce splnila své cíle a tvoří kvalitní dokument, který přispěje k pochopení problematiky technologií používaných v chytrých domácnostech a může posloužit jako jednoduchý a inspirativní návod pro člověka, který by si chtěl sestavit svoji vlastní chytrou domácnost.

Seznam použité literatury

HARPER, Richard. *Inside the smart home*. 2003. London: © Springer-Verlag London Limited 2003, 2003. ISBN 1-85233-688-9.

SALAZAR, Jordi a Santiago SILVESTRE. *Internet věci*. 2017. Praha: České vysoké učení technické v Praze Fakulta elektrotechnická, 2017. ISBN 978-80-01-06231-9.

CHELAPPA, Muthu & Madasamy, Shanmugaraj & Prabakaran, R.. (2011). Study on ZigBee technology. 297-301. 10.1109/ICECTECH.2011.5942102.

BADENHOP, Christopher & Graham, Scott & Ramsey, Benjamin & Mullins, Barry & Mailloux, Logan. (2017). The Z-Wave routing protocol and its security implications. *Computers & Security*. 68. 10.1016/j.cose.2017.04.004.

KLEMENT, Milan. *Technologie bezdrátových sítí: Základní principy a standardy*. 2017. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2017. ISBN 978-80-244-5156-5.

TŮMA, Jiří, Renata WAGNEROVÁ, Radim FARANA a Lenka LANDRYOVÁ. *Základy automatizace*. 2007. VŠB – Technická univerzita Ostrava: Ediční středisko VŠB – TUO, 2007. ISBN 978-80-248-1523-7.

TSIRA, Vikethozo & NANDI, Gypsy. (2014). Bluetooth Technology: Security Issues and Its Prevention. *International Journal of Computer Technology & Applications*. 5. 1833.

Internetové zdroje

PRŮCHA, Jan. Chytré bydlení – Inteligentní dům [online] Datum vydání: 2012 Dostupné z: <http://www.insighthome.eu/Chytre-bydleni>

Convenience Meaning | Best 16 Definitions of Convenience. *Dictionary definitions you can understand - YourDictionary* [online]. Copyright © 2020 LoveToKnow. All Rights Reserved [cit. 23.05.2021]. Dostupné z: <https://www.yourdictionary.com/convenience>

EVANS, Dave. The Internet of Things – How the Next Evolution of Internet Is Changing Everything [online] Datum vydání: 2011. Dostupné z: https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf

How Many IoT Devices Are There in 2021? More than Ever!. *TechJury | We test new software every day. So you don't have to.* [online]. Copyright ©2020 TechJury.net. Dostupné z: <https://techjury.net/blog/how-many-iot-devices-are-there>

Microsoft společně s partnery dnes otevře Superbyt – Microsoft News Center. *Stories | Microsoft news, features, events, and press materials* [online]. Dostupné z: <https://news.microsoft.com/cs-cz/2013/12/02/2005-4/>

Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola Chomutov – Automatizace 1[online]. Dostupné z: <https://vyuka.spsev.cz/automatizace/skra3.pdf>

INCIBE. *Security in ZigBee communication* [online]. Dostupné z: <https://www.incibe-cert.es/en/blog/security-zigbee-communications>

Jak postavit chytrou domácnost (NÁVOD) | Alza.cz. *Alza.cz – nakupujte bezpečně z pohodlí domova | Alza.cz* [online]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/jak-postavit-chytrou-domacnost>

Cisco - Networking, Cloud, and Cybersecurity Solutions [online]. Copyright ©C. Dostupné z: https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Internet věcí (Salazar a spol., 2017)	14
Obrázek 2 - Zařízení IoT (Cisco OBSG, 2011)	17
Obrázek 3 - Topologie hvězda (Chellappa a kolektiv, 2011)	20
Obrázek 4 - Topologie strom (Chellappa a kolektiv, 2011)	20
Obrázek 5 - Topologie Mesh (Chellappa a kolektiv, 2011)	21
Obrázek 6 - Půdorys využitého bytu (www.abs-portal.cz)	32
Obrázek 7 - iQtech SmartLife WL02 (alza.cz)	37
Obrázek 8 - iQtech SmartLife SM01 (alza.cz)	38
Obrázek 9 - Yeelight LED SmartBulb 1S (alza.cz)	39
Obrázek 10 - WiZ Colors & Tunable Whites E14 (alza.cz)	40
Obrázek 11 - Sonoff L1 5m (alza.cz)	41
Obrázek 12 - Immax NEO Smart + Smart NEO Bridge PRO v2 (alza.cz)	42
Obrázek 13 - WOOX Smart Plug (alza.cz)	43
Obrázek 14 - Půdorys bytu - Rozmístění zařízení v návrhu 1	44
Obrázek 15 - Google Nest Hub (alza.cz)	46
Obrázek 16 - Google Nest Mini (alza.cz)	47
Obrázek 17 - iQtech SmartLife WL02 (alza.cz)	48
Obrázek 18 - iQtech SmartLife SM01 (alza.cz)	49
Obrázek 19 - Nuki Combo (alza.cz)	50
Obrázek 21 - Phillips Hue White and Color Ambience (alza.cz)	52
Obrázek 22 - Phillips Hue LightStrip Plus (alza.cz)	53
Obrázek 23 - Phillips Hue White and Color Ambience E14 (alza.cz)	54
Obrázek 24 - Netatmo Smart Thermostat + 3 Smart Radiator Valves (alza.cz)	55
Obrázek 25 - TP-LINK Tapo P100 Mini Smart Wi-Fi Socket (alza.cz)	56
Obrázek 26 - Legrand Valena Life With Netatmo Startovací KIT (alza.cz)	57
Obrázek 27 - Půdorys bytu - Rozmístění zařízení v návrhu 2	59
Obrázek 28 - Fibaro Home Center 3 (alza.cz)	62
Obrázek 29 - Google Nest hub (alza.cz)	63
Obrázek 30 - Google Nest Mini (alza.cz)	64
Obrázek 31 - Fibaro Flood sensor	65
Obrázek 32 - Fibaro Smoke Sensor (alza.cz)	66
Obrázek 33 - Fibaro CO Sensor (alza.cz)	67
Obrázek 34 - Fibaro Senzor na okna a dveře (alza.cz)	68
Obrázek 35 - Fibaro Motion Sensor (alza.cz)	69
Obrázek 36 - (GR - Smarthome zavírač ventilů voda/plyn (alza.cz)	70
Obrázek 37 - Nuki Combo 2.0 (alza.cz)	71
Obrázek 38 - Phillips Hue White and Color Ambience – promo starter kit (alza.cz)	72
Obrázek 39 - Phillips Hue White and Color Ambience (alza.cz)	73
Obrázek 40 - Phillips Hue LightStrip Plus (alza.cz)	74
Obrázek 41 - Phillips Hue White and Color Ambience E14 (alza.cz)	75
Obrázek 42 - Phillips Hue White and Color Ambience E14 (alza.cz)	76
Obrázek 43 - Fibaro Radiator Thermostat (alza.cz)	77
Obrázek 44 - Fibaro Radiator Thermostat Senzor (alza.cz)	78
Obrázek 45 - Fibaro Walli (alza.cz)	79
Obrázek 46 - De'Longhi PrimaDonna Class ECAM 550.65 SB (alza.cz)	80

Obrázek 47 - BOSCH HSG636XS6 (alza.cz)	81
Obrázek 48 - CANDY H CF 3C7LFX (alza.cz)	82
Obrázek 49 - LG F4DN509S0 (alza.cz).....	83
Obrázek 50 - LG GBB72SADFN (alza.cz).....	84
Obrázek 51 - Set iRobot Roomba s9 a iRobot Braava jet m6 (alza.cz)	85
Obrázek 52 - Rozmístění zařízení v návrhu 3 - Centrální jednotky	87
Obrázek 53 - Rozmístění zařízení v návrhu 3 - Bezpečnostní zařízení.....	88
Obrázek 54 - Rozmístění zařízení v návrhu 3 - Zařízení zajišťující komfort	89
Obrázek 55 - Rozmístění zařízení v návrhu 3 - Spotřebiče.....	90

Seznam tabulek

Tabulka 1 - iQtechSmartLife WL02 (alza.cz).....	37
Tabulka 2 - iQtech SmartLife SM01 (alza.cz)	38
Tabulka 3 - Yeelight LED SmartBulb 1S	39
Tabulka 4 - WiZ Colors & Tunable Whites E14 (alza.cz).....	40
Tabulka 5 - Sonoff L1 5m (alza.cz)	41
Tabulka 6 - Immax NEO Smart + Smart NEO Bridge PRO v2 (alza.cz).....	42
Tabulka 7 - WOOX Smart Plug (alza.cz)	43
Tabulka 8 - Cena návrhu 1	44
Tabulka 9 - Rozmístění zařízení v návrhu 1	45
Tabulka 10 - Google Nest Hub (alza.cz).....	46
Tabulka 11 - Google Nest Mini (alza.cz)	47
Tabulka 12 - iQtech SmartLife WL02 (alza.cz).....	48
Tabulka 13 - iQtech SmartLife SM01 (alza.cz)	49
Tabulka 14 - Nuki Combo (alza.cz)	50
Tabulka 15 - Phillips Hue White and Color ambiance - promo strater kit (alza.cz).....	51
Tabulka 17 - Phillips Hue LightStrip Plus (alza.cz).....	53
Tabulka 18 - Phillips Hue White and Color Ambience E14 (alza.cz)	54
Tabulka 19 - Netatmo Smart Thermostat + 3 Smart Radiator Valves (alza.cz).....	55
Tabulka 20 - TP-LINK Tapo P100 Mini Smart Wi-Fi Socket (alza.cz)	56
Tabulka 21 - Legrand Valena Life With Netatmo Startovací KIT (alza.cz).....	57
Tabulka 22 - Cena návrhu 2 (alza.cz).....	58
Tabulka 23 - Rozmístění zařízení v návrhu 2	60
Tabulka 24 - Fibaro Home Center 3 (alza.cz)	62
Tabulka 25 - Google Nest hub (alza.cz).....	63
Tabulka 26 - Google Nest Mini (alza.cz).....	64
Tabulka 27 - Fibaro Flood Sensor (alza.cz)	65
Tabulka 28 - Fibaro Flood Sensor (alza.cz)	66
Tabulka 29 - Fibaro CO Sensor (alza.cz).....	67
Tabulka 30 - Fibaro Senzor na okna a dveře (alza.cz).....	68
Tabulka 31 - Fibaro Motion Sensor (alza.cz).....	69
Tabulka 32 - GR - Smarthome zavírač ventilů voda/plyn (alza.cz).....	70
Tabulka 33 - Nuki Combo 2.0 (alza.cz)	71
Tabulka 34 - Phillips Hue White and Color ambiance – promo starter kit (alza.cz)	72
Tabulka 35 - Phillips Hue White and Color Ambience (alza.cz).....	73
Tabulka 36 - Phillips Hue LightStrip Plus (alza.cz).....	74
Tabulka 37 - Phillips Hue White and Color Ambience E14 (alza.cz)	75
Tabulka 38 - Phillips Hue White and Color Ambience Ensis (alza.cz)	76
Tabulka 39 - Fibaro Radiator Thermostat (alza.cz)	77
Tabulka 40 - Fibaro Radiator Thermostat Senzor (alza.cz)	78
Tabulka 41 - Fibaro Walli (alza.cz).....	79
Tabulka 42 - De'Longhi PrimaDonna Class ECAM 550.65 SB (alza.cz).....	80
Tabulka 43 - BOSCH HSG636XS6 (alza.cz)	81
Tabulka 44 - CANDY H CF 3C7LFX (alza.cz).....	82
Tabulka 45 - LG F4DN509S0 (alza.cz)	83

Tabulka 46 - LG GBB72SADFN (alza.cz)	84
Tabulka 47 - Set iRobot Roomba s9 a iRobot Braava jet m6 (alza.cz).....	85
Tabulka 48 - Cena návrhu 3 (alza.cz).....	86
Tabulka 49 - Rozmístění zařízení v návrhu 3 - Centrální jednotky	87
Tabulka 50 - Rozmístění zařízení v návrhu 3 - Bezpečnostní zařízení	88
Tabulka 51 - Rozmístění zařízení v návrhu 3 - Zařízení zajišťující komfort.....	89
Tabulka 52 - Rozmístění zařízení v návrhu 3 - Spotřebiče	90