



Ekonomická  
fakulta  
Faculty  
of Economics

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Ekonomická fakulta  
Katedra řízení

Bakalářská práce

# Chytrá domácnost

Vypracovala: Anastasiya Kaliagina  
Vedoucí práce: Ing. Martin Pech, Ph.D.

České Budějovice 2019/2020

# JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Ekonomická fakulta

Akademický rok: 2018/2019

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Anastasiya KALIAGINA  
Osobní číslo: E16811  
Studijní program: BG208 Ekonomika a management  
Studijní obor: Řízení a ekonomika podniku  
Téma práce: Chytrá domácnost  
Zadávací katedra: Katedra řízení

### Zásady pro vypracování

Cíl práce:

Cílem bakalářské práce je zhodnocení konceptu chytré domácnosti, analýza a porovnání současné nabídky technologií a jejich zavádění.

Metodika práce:

1. Prostudování odborné literatury.
2. Zpracování metodiky v souladu s cílem bakalářské práce.
3. Provedení analýzy nabídky v oblasti chytrých domácností.
4. Zpracování výsledků analýzy a porovnání.
5. Navržení různých variant (minimalistická, střední, náročná) zavádění technologií do domácnosti.

Rámcová osnova:

1. Úvod.
2. Literární přehled.
3. Cíl a metodika.
4. Vlastní zpracování.
5. Závěr.
6. Přehled použité literatury.
7. Přílohy.

Rozsah pracovní zprávy: 40 – 50 str.  
Rozsah grafických prací: dle potřeby  
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam doporučené literatury:

- Mařík, V. (2016). *Průmysl 4.0. Výzva pro Českou republiku*. Praha: Management Press.  
Miketa, K. (2017). *Smart revoluce*. Praha: Mladá Fronta.  
Slavík, J. (2017). *Smart city v praxi*. Praha: Profi Press.  
Townsend, M. A. (2014). *Smart Cities*. New York: Norton.

Miller, M. (2015). *The Internet of Things: How Smart TVs, Smart Cars, Smart Homes, and Smart Cities Are Changing the World*. Indianapolis: Que Publishing.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Martin Pech, Ph.D.  
Katedra řízení

Datum zadání bakalářské práce: 3. června 2019  
Termín odevzdání bakalářské práce: 13. dubna 2020



---

doc. Dr. Ing. Dagmar Škodová Parmová  
děkanka

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDEJOVICÍCH  
EKONOMICKÁ FAKULTA  
Studentská 13 (23)  
370 05 České Budějovice



---

doc. Ing. Petr Řehoř, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 3. června 2019

## Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to – v nezkrácené podobě/v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Ekonomickou fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne .....

.....

Podpis studenta

## Poděkování

V první řadě bych ráda poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Martinu Pechovi, Ph.D., za jeho odbornou pomoc, vstřícnost, ochotu, cenné rady a připomínky, které mi pomohly k zpracování mé bakalářské práce.

Dále bych ráda poděkovala společnosti Loxone s.r.o. a společnosti iNELS Group, za poskytnuté informace a čas, který mi věnovali.

V poslední řadě chtěla bych poděkovat rodině a přátelům, bez kterých by studium nebylo možné. Děkuji za jejich neustálou podporu, za to že to se mnou vydrželi, i přes všechny špatné nálady a stresy, které mě v průběhu studia provázely.

## **Abstrakt**

Hlavním cílem je zhodnocení konceptu chytré domácnosti, analýza a porovnání současné nabídky technologií a jejich zavádění. Teoretická část je tvořena analýzou odborné literatury a konkrétním popisem vývoje a využití všech nových technologií týkajících se vybavení inteligentního domu (způsoby ovládnání a připojení, řešení pro chytrou domácnost, chytré spotřebiče). V praktické části byla zpracována problematika zájmů spotřebitelů o chytré domácnosti a její prvky a největší bariéry pro pořízení. Dalším krokem této části práce byla analýza nabídky firem, nabízejících služby pořízení chytrých domů a jejich prvky. Získané závěry slouží pro sestavení nabídky pro spotřebitele na základě preferencí a ekonomické náročnosti. V důsledku toho je vytvořena optimální nabídka na zavádění chytrých domácností pro různé skupiny spotřebitelů včetně zhodnocení různých variant chytrého domu.

*Klíčová slova:*

*Chytrá domácnost, inteligentní dům, ovládnání, chytré spotřebiče, požadavky spotřebitelů, nabídka.*

## **Abstract**

The aim of the bachelor thesis is to explain the term "smart home", to evaluate the concept of smart housing, to analyze and compare the current offers of technologies and their implementation. The theoretical part is composed by the analysis of literature and the specific description of the development and using all new technologies related to the smart home devices such as controlling and methods of connection, smart home solutions, smart appliances. The practical part deals with the issue of consumers' interests in smart homes and its elements and the biggest barriers to acquisition. Following part of the bachelor's thesis is to analyze the offer of companies presenting smart home services and their elements. The findings serve as a basis for the preparation of the offer for consumers based on the preferences and economic demands. As a result, an optimal offer is created for the implementation of smart homes for different consumer groups, including the evaluation of different variants of a smart home.

*Key words:*

*Smart home, intelligent house, control, smart appliances, consumer requirements, supply.*

# Obsah

1. Úvod.....	3
2. Literární řešerše.....	4
2.1. Vymezení pojmů .....	4
2.1.1. Domácnost .....	4
2.1.2. Chytrá domácnost .....	4
2.1.3. Internet věcí .....	5
2.1.4. Smart Home a Internet věcí .....	5
2.2. Historie .....	6
2.2.1. Aktuální stav na světovém trhu .....	9
2.2.2. Aktuální stav na českém trhu.....	10
2.3. Připojení.....	12
2.3.1. Drátové připojení .....	12
2.3.2. Bezdrátové připojení .....	12
2.4. Způsoby ovládání chytré domácností.....	13
2.4.1. Manuální způsob ovládání.....	14
2.4.2. Grafický způsob ovládání.....	14
2.4.3. Hlasový způsob ovládání.....	14
2.4.4. Ovládání pomocí gesty.....	15
2.5. Součásti chytrých domů .....	15
2.5.1. Vytápění .....	16
2.5.2. Klimatizace .....	16
2.5.3. Stínění.....	17
2.5.4. Zabezpečovací systémy .....	17
2.5.5. Osvětlení.....	18
2.5.6. Multimedia.....	19
2.5.7. Provoz spotřebičů a ostatních zařízení .....	20
2.6. Výhody chytrých domů .....	22
2.6.1. Komfort a pohodlí.....	22
2.6.2. Asistenční technologie .....	23
2.6.3. Bezpečí .....	23
2.6.4. Úspora .....	23

2.7.	Nevýhody chytrých domů .....	24
2.7.1.	Cena.....	24
2.7.2.	Bezpečnost.....	25
2.7.3.	Složitost obsluhy.....	25
2.7.4.	Rozšiřitelnost .....	25
2.7.5.	Výpadek elektřiny a internetu.....	26
3.	Cíl a metodický postup.....	27
3.1.	Cíl bakalářské práce .....	27
3.2.	Metodický postup.....	27
3.3.	Použité metody.....	28
4.	Praktická část .....	29
4.1.	Výsledky dotazníkového šetření .....	29
4.1.1.	Charakteristika respondentů .....	29
4.1.2.	Definování pojmu chytrá domácnost .....	32
4.1.3.	Zájem o chytrou domácnost.....	34
4.1.4.	Pořízení chytré domácnosti .....	36
4.1.5.	Výhody a bariéry chytrých domácností.....	38
4.2.	Porovnání současné nabídky technologií firem .....	40
4.2.1.	Definování parametrů nabídky na trhu.....	40
4.2.2.	Nabídky firem.....	41
4.2.3.	Navržení a zhodnocení různých variant chytrého domu .....	51
5.	Závěr.....	54
	Seznam použité literatury: .....	56
	Seznám obrázků: .....	59
	Seznam tabulek .....	60
	Seznam zkratk: .....	61



# 1. Úvod

Žijeme ve věku prudkého rozvoje technologií. Internet již umožnil propojení lidí mezi sebou, v současnosti dochází i k propojení techniky. Rychlý technický pokrok má za následek automatizaci běžných činností a dostupnost současných technologií nejen na úrovni průmyslu, ale i v každodenním životě člověka. Každý den hledáme způsoby usnadnění života a dosažení co největšího komfortu. Tyto funkce pro nás plní systémy chytré domácnosti. Zájem o inteligentní domácnosti se neustále zvyšuje, ale problémem je to, že ne každý člověk má přehled o funkcích a možnostech chytrých domů a nemají představu o jeho ceně.

Teoretická část práce je zaměřena na vysvětlení pojmu chytrá domácnost, její historii, způsob připojení a funkcí, které plní automatizovaná domácnost. Pomáhá vyjádřit silné a slabé stránky tohoto typu domácnosti a bariéry pro pořízení.

Součástí praktické části je dotazníkové šetření, které formuluje názory, představy a přání zájemců v oblasti chytrého bydlení a vytváří profil potenciálního zákazníka pro firmy. Dalším krokem je zhodnocení nabídek vybraných firem včetně stanovení cen na služby pořízení chytrých domácností a jejich základních prvků. Na základě zjištěných údajů byly vytvořeny tři typy nabídek v souladu s finančními možnostmi spotřebitelů. Práce se snaží vysvětlit běžnému zájemci všechny možnosti inteligentních domácností v nejjednodušším a nejsrozumitelnějším kontextu a nabídnout modelové řešení, které se skládá z cenově dostupných prvků. Kromě toho ukázat společností nové příležitosti a podrobné zájmy ze strany spotřebitele.

Téma práce jsem si zvolila z důvodu zájmu o problematiku v oblasti chytrých technologií. Tato oblast má velkou budoucnost a nyní jen začíná nabývat na dynamice.

## 2. Literární rešerše

### 2.1. Vymezení pojmů

#### 2.1.1. Domácnost

Klasický pojem vymezuje domácnost jako domácí soukromí a všechno, co k němu patří. Z právního hlediska do 31. prosince 2013 dle § 115 dřívějšího občanského zákoníku (Zákon č. 40/1964 Sb.) platilo, že domácnost tvoří fyzické osoby, které spolu trvale žijí a společně uhrazují náklady na své potřeby. Od 1. ledna 2014 roku tato definice už nemá oporu v právních předpisech. (Špáčil, 2013)

Za domácnost z ekonomického pohledu se považuje základní společenský a ekonomický subjekt, který přichází na trh za účelem uspokojení svých potřeb. Na trhu výrobků a služeb vystupují jako kupující. V tomto kontextu vystupuje jako skupina fyzických osob a označujeme je za spotřebitele. Na trhu výrobních faktorů je v roli prodávajícího (práce, půda, úspory). (Hladký & Faltová Leitmanová, 1997) Funguje to tak, že prodává výrobní faktory firmám a ze získaných příjmů nakupuje výrobky a služby.

#### 2.1.2. Chytrá domácnost

V dnešní době neexistuje přesná definice pro chytrou domácnost. Jako vzájemně zaměnitelné pojmy se používají termíny smart home (anglicky), chytrý dům, digitální dům, domácí automatizace, domotika, inteligentní elektroinstalace.

Tento pojem může být využíván velmi volně – od domu, který má např. pouze běžný bezpečnostní kamerový systém a strukturované kabelové rozvody pro počítačovou síť, až po ukázkové domy budoucnosti, které slouží jako výzkumné laboratoře pro vývoj a testování nejnovější techniky. (Valeš, 2006)

Inteligentní dům je definován nejčastěji na základě vlastností. Lutolf (1992) definoval inteligentní dům následovně: „Konceptem inteligentní domácnosti je integrace různých služeb do domácnosti pomocí společného komunikačního systému, který zajišťuje ekonomický, bezpečný a pohodlný provoz domu a zahrnuje vysoký stupeň inteligentní funkčnosti a flexibility.“

Allen et al. (2001) považuje inteligentní dům za: „Domov nebo pracovní prostředí, které zahrnuje technologii, která umožňuje automatickou kontrolu zařízení a systémů, které se dá pojmenovat jako inteligentní dům.“ Inteligentní dům lze tedy definovat jako místo

bydlení s technologiemi, jako jsou inteligentní spotřebiče, které jsou dálkově ovládaný prostřednictvím HEMS, aby se život obyvatelů stal pohodlnějším a bezpečnějším a kvůli optimalizaci spotřeby energie.

Jak uvádí Wilson, Hargreaves & Hauxwell-Baldwin, (2014) chytrý dům shromažďuje a analyzuje údaje o domácím prostředí, předává informace uživatelům (a poskytovatelům služeb) a rozšiřuje možnosti správy různých služeb pro domácnost (například vytápění, osvětlení, zábava).

### 2.1.3. Internet věcí

Miliardy objektů ve světě dokážou snímat, komunikovat a sdílet informace, které propojené prostřednictvím veřejných nebo soukromých sítí internetového připojení. Tyto vzájemně propojené objekty pravidelně shromažďují, analyzují a používají data k poskytování informací pro plánování, správu a rozhodování. (Patel et al., 2016) Pojem internet věcí se poprvé objevil v roce 1999 v prezentaci Kevina Ashtona. Nejprve se k internetu připojily počítače, pak mobilní telefony a tablety a nyní se aktivně připojují i věci. (Čermák & Kramný, 2018)

Obecný pojem Internet of Things je definován jako: „Internet věcí (IoT) je síť fyzických objektů.“ Internet v dnešní době nespojuje jen síť počítačů, ale vyvinul se i do sítě zařízení všech typů a velikostí: vozidel, chytrých telefonů, domácích spotřebičů, hraček, kamer, lékařských nástrojů a průmyslových systémů, zvířat, lidí, budov. Všechna připojení, veškerá komunikace a sdílení informací, založených na stanovených protokolech za účelem dosažení inteligentních reorganizací, lokalizací, trasování, bezpečného ovládní, a dokonce i osobního online sledování v reálném čase, online aktualizace a řízení procesů. (Patel et al., 2016)

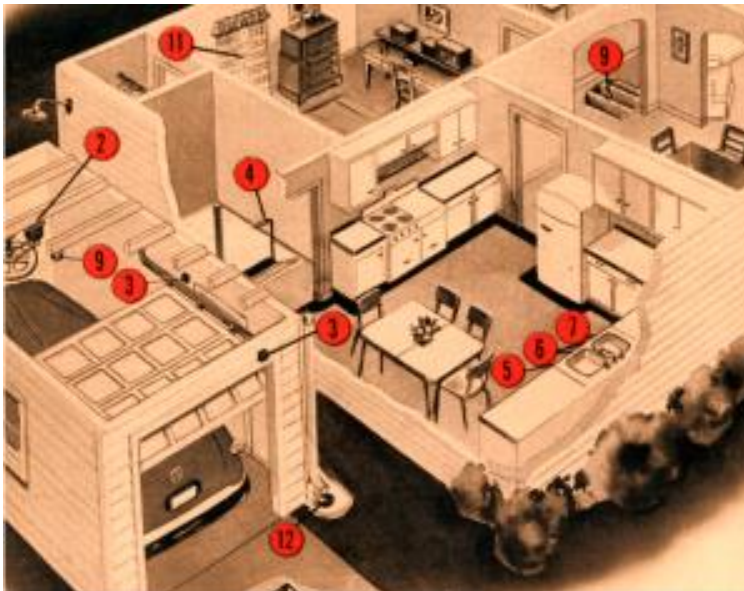
### 2.1.4. Smart Home a Internet věcí

Domácí automatizace v dnešní době je významně propojená s chytrými věcmi prostřednictvím internetu. Těžko si představit chytrý domov bez možnosti vzdáleného ovládní jeho spotřebičů a zařízení pomocí chytrého telefonu či tabletu. Kromě toho, jak již bylo řečeno, propojení zařízení a spotřebičů a jejich efektivní řízení vede i k vyšším úsporám, efektivitě a samozřejmě komfortu.

## 2.2. Historie

Technologie inteligentních domů mají mnohem delší historii, než se na první pohled zdá. První dům, který lze považovat za inteligentní a automatizovaný, byl postaven v Michiganu už v roce 1950 americkým kutilem Emilem Mathiasem (viz. Obrázek 1) . Dům je známý pod jménem „Push Button Manor“ (což v překladu „panství na tlačítko“) uměl stisknutím tlačítka zavřít okna nebo spustit žaluzie. V kuchyni stál větrem poháněný mlýnek na kávu, elektrický systém kontroloval, jestli jsou v noci zamčené všechny dveře, a bylo v něm i kosmetické zrcátko, které se rozsvítilo při každém použití šuplíku u toaletního stolku. (Asociace chytrého bydlení, 2016)

Obrázek 1 Dům „Push Button Manor“



*Zdroj: Asociace chytrého bydlení (2020)*

Za počátek digitalizace domácností se považují až 60. léta 20. století. V roce 1960 Jim Sutherland vytvořil ECHO IV (Electronic Computing Home Operator). Sutherland nakonfiguroval tento nový počítačový systém tak, aby ovládal mnoho aspektů svého domova. Skutečně to byl domácí počítač – to znamená, že samotný dům byl součástí počítače a jeho použití bylo integrováno do každodenních rutin rodiny. Zařízení umožňovalo monitorovat klima v domě, zapínat a vypínat kuchyňské spotřebiče a ukládat archiv receptů, ovládání budíkem a TV systémem a výkon stereofonního systému. (Spicer, 2016)

Na začátku šedesátých let neexistovala široká škála interaktivních technologií, což vedlo k velmi malému počtu inteligentních domů. V tomto čase nebyly velké možnosti, nebo byly příliš drahé, bydlení bylo zastaralé, neexistovala tendence k síťovému připojení.

Celkově nebylo příliš mnoho technologií, proto byla problematice chytrých domů věnována malá pozornost.

Navzdory nedostatku popularity, snahy o automatizaci domovů nepřestávaly. Situace se změnila se vznikem prvních programovatelných termostátů a rovněž domácích počítačů. Tehdy se v roce 1984 poprvé oficiálně použil pojem „chytrý dům“ v americké asociaci American Association of House Builders. (Harper, 2003).

V tomto roce společnost Apple taky představila svoji novinku – osobní počítač s grafickým rozhraním Macintosh, který byl podnětem pro rozvoj chytrého bydlení. Dle Rovdo (2019) první podoba současného chytrého domu s plnou automatizací systémů byla uvedena v roce 1989 v Tokiu. Majitelem tohoto inovativního domu s názvem TRON Intelligent House (Dům trůnu) byl Ken Sakamura, profesor informatiky, který byl v té době velmi známý.

Dům byl již na tehdejší dobu vybaven inovativními technologiemi. Místnosti byly vybaveny senzory teploty a vlhkosti, které umožňovaly přenášet aktuální data o počasí do systému domu. To umožňovalo příkazem zavírat nebo otevírat okna, zapínat nebo vypínat klimatizaci a topení. Pokud byl venku slabý vítr, otevíraly se automaticky okna pro vyvětrávání místností. Pokud by bylo nepříznivé počasí, okna by zůstala zavřená. „Dům trůnu“ byl vybaven speciálním panelem, který umožňoval ovládat jednotlivé příkazy. Audio systém byl vybaven senzory a ovladači úrovní zvuku, které automaticky snižovaly hlasitost systému během telefonního hovoru. Osvětlovací systém se uměl přizpůsobit různým událostem: jasná světla na večírky nebo tlumená pro tichá útulná setkání. Když šli obyvatelé spát, světla v celém domě automaticky zhasla. (Rovdo, 2019)

V roce 1998 byl v okolí města Watfordu postaven „Dům tisíciletí“ s názvem Integer Millennium House (viz. Obrázek 2). Tato stavba se stala ukázkou integrace domácí automatizace. Již tehdy byla jedním z cílů chytré domácnosti i úspora. Dům byl vybaven úspornými spotřebiči a žárovkami (díky použitým materiálům a funkčním opatřením mohl spotřebovat o 50 % méně energie a o 30 % méně vody než u tradičního bydlení). Kromě toho do technologií bylo zahrnuté také interaktivní zabezpečení domu, ovládání osvětlení, automatické ovládání žaluzií a rolet. (Asociace chytrého bydlení, 2016)

Obrázek 2 Integer Millenium House



*Zdroj: Asociace chytrého bydlení (2020)*

V roce 1999 představil svoji vizi chytrého domu i Microsoft. Ovládání domu bylo uskutečněno přes kapesní počítač Pocket PC. Lze jej charakterizovat chytrými zámky, osvětlením a vytápěním, kamerovým bezpečnostním systémem, a dokonce i skenerem čárových kódů pro vytvoření nákupního seznamu. (Rovdo, 2019) V roce 2005 společnost Microsoft již realizovala v Praze spolu s partnery digitální Superbyt, který fungoval na základě Windows XP s Microsoft Windows Media Center a inteligentní elektroinstalace Xcomfort pro bezdrátové osvětlení, topení a další prvky bydlení společnosti Moeller Elektrotechnika. (Průcha, 2012)

Na začátku roku 2009 na českém trhu vznikla společnost Insight Home, a.s., která spolu s partnery vyvinula systém inHome, jehož základem byl americký systém AMX vytvořený Scottem a Roslyn Millers. Nejprve se společnost AMX zabývala výrobou regulátorů pro ovládání projektorů, ale poté významně rozšířila sortiment výrobků určených pro inteligentní ovládání dalších zařízení a domácích spotřebičů. V tomtéž roce společnost otevřela tzv. prezentační domy (dva rodinné domy a jeden zahradní), a tím pádem vzniklo Centrum inovací pro technologie moderního bydlení – CITIB. (Průcha, 2012)

Na začátku 2014 roku v Praze byl prezentován byt budoucnosti, kde byly využity pouze produkty společnosti Google. V budoucnu bylo plánováno, že má být dovybaven inteligentními produkty společnosti Nest (termostat, alarm, detektor kouře), kterou Google

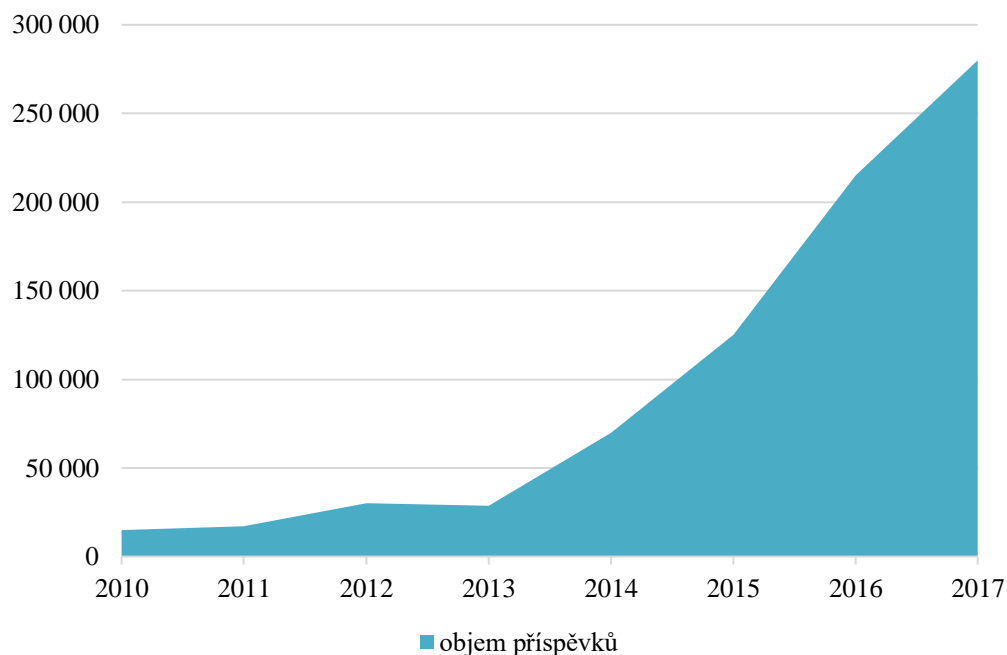
koupil začátkem roku 2014 a postupně se jí snažil propojit s dalšími službami. (Rovdo, 2019)

V dnešní době už existuje mnoho společností, které se zabývají řešeními pro inteligentní domácnosti, vyrábějí nejrůznější zařízení a chytré domácí spotřebiče a vlastně projektují a staví kompletní chytré domy.

### 2.2.1. Aktuální stav na světovém trhu

Nedávná studie, která byla provedena v Průvodci spotřebitelskou elektronikou 2018 Crimsonem Hexagonem, společností založenou na umělé inteligenci, sleduje obecný trend v technologii inteligentních domácností a názory spotřebitelů v souvislosti s nejpoužívanějšími produkty inteligentních domácností. Podle údajů došlo k nárůstu diskusí o technologiích inteligentních domácností (viz. Obrázek 3) v roce 2013. Objem příspěvků vzrostl z přibližně 25 000 v roce 2012 na více než 250 000 v roce 2017. (CE Pro Editors, 2020)

Obrázek 3 Diskuse o technologii inteligentních domácností



Zdroj: CE pro Editors (2020)

Největší popularitu chytré systémy získaly v Severní Americe. Z pohledu zralosti trhu chytrých domácností tento trh stále roste. Z celkového počtu domácností kolem 16,7 % domácností má instalováno chytré řešení, ať už dílčí nebo více komplexní. V roce 2016 Severní Amerika zaznamenala velký nárůst projektů chytrých domácností, který se

zastavil až na 31,2 milionech instalací, což představuje až 58 % přírůstek. Do roku 2021 odborníci očekávají zmírnění tempa růstu na 27 % ročně. (CE Pro Editors, 2020)

Analytici Berg Insight (2018) odhadovali, že na konci roku 2017 by v Evropě mělo být pouze 22,5 milionu inteligentních domů a 9,9 % domácností. Předpovídali růst 30 % ročně, tj. 84 milionů inteligentních domů do roku 2022, přičemž na evropském trhu špičku lídrů tvoří Francie, Německo a Velká Británie. Existují názory, že do roku 2020 bude možné 35 % všech domácností v Severní Americe a 20 % domácností v Evropě klasifikovat jako inteligentní domy. (Sovacool & Furszyfer Del Rio, 2019)

Dle průzkumu švédské společnosti Berg Insight (2018) v Evropě chytré systémy využívá cca 10,9 milionů domácností. Na konci roku 2014 bylo zaregistrováno 3,3 milionů chytrých domácností a za dva roky se počet ztrojnásobil. V průběhu příštích pěti let je očekáván každoroční nárůst o 57 %, a to až do roku 2021, kdy analytici předpovídají v evropských zemích celkem 80,6 mil. chytrých domácností. (Berg Insight AB, 2018)

Mezi další teritoria s velkou příležitostí k rozvoji chytrých domácností se řadí země APAC. Vysoký rozvoj v oblasti chytrých řešení odborníci očekávají zejména v Číně a Japonsku. Podle údajů portálu Statista (2020) Čína je dokonce druhou zemí s nejvyšším obratem v oblasti chytrých domácností hned po vedoucí USA. Dle údajů Asociaci chytrého bydlení (2017) třetí místo má Německo, ačkoliv portál Statista (2020) uvádí, že největší podíl chytrých domácností na starém kontinentu má Norsko (31,6 %), a hned za ním následuje Estonsko (27 %). Naopak, největší státy Evropy mají nižší podíl chytrých domácností: v případě Velké Británie cca. 5 %, v Německu 15,7 % a ve Francii jen něco málo přes 10 %. (Liu, 2019)

Navzdory nižším hodnotám podílu chytrých domů v Evropě oproti Severní Americe je i evropský trh chytrých domácností v posledním čtvrtletí 2018 na vzestupu s téměř 33 miliony zařízení, které lze zařadit do kategorie inteligentních domů. Meziročně odbyt vzrostl o 15,1 procenta. V Evropě v loňském roce prodali výrobci zařízení pro chytrou domácnost celkem 88 milionů přístrojů. Meziročně navýšili dodávky o 23,1 procenta. (Liu, 2019)

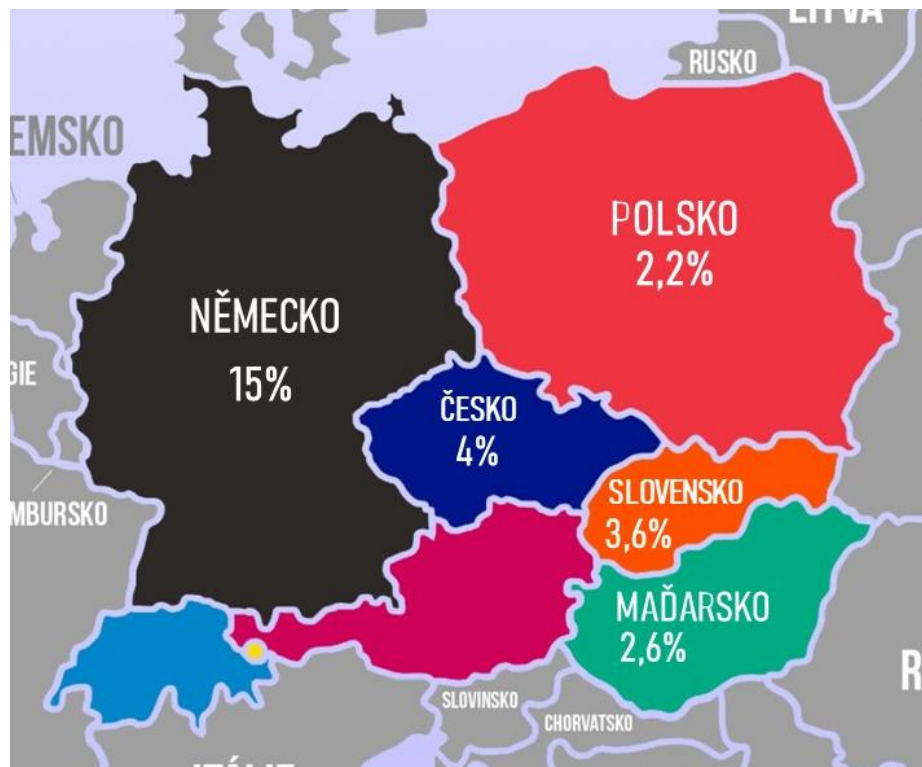
### 2.2.2. Aktuální stav na českém trhu

Dle údajů portálu Statista (2020) obrat chytrých domů v České republice neustále roste. Obrat systémů Smart Home v letech 2012 až 2016 vzrostl téměř čtyřnásobně, a to z 3,37



až na 13 milionů USD. V roce 2017 byl v ČR očekáván další nárůst počtu chytrých domácností až na 90 tisíc, což odpovídalo podílu 2 % z celkového počtu domácností a obratu 25 milionů USD. V dnešní době podíl chytrých domů činí v průměru 4 %. Samozřejmě oproti sousednímu Německu je Česká republika o daleko nižší úrovni. To lze zdůvodnit např. nižší kupní silou obyvatelstva či nedostupností lokálních jazykových verzí aplikací.

Obrázek 4 Podíl chytrých domácností v Evropě



Zdroj: vlastní zpracování dle (Bydlet.cz, 2018)

Ale i přesto ve srovnání s ostatními zeměmi východní Evropy je v podílu chytrých domácností Česká republika na tom nejlépe (viz. Obrázek 4), a to před Slovenskem (3,6 %), Maďarskem (2,6 %) a Polskem (2,2 %). Hodnota realizací chytrých domácností v tuzemsku by se měla v roce 2018 opět zvýšit, oproti roku 2016 by se mělo jednat o skoro pětinásobný nárůst. Podle portálu Statista (2020) by měl podíl chytré domácnosti v České republice do roku 2022 vzrůst v průměru na 15 %. Což není překvapivé, neboť v tuzemsku viditelně přibývá příznivců inteligentních spotřebičů a systémů do domácností. Nejčastěji zatím Češi věnují pozornost chytrému topení a bezpečnostním systémům a mezi další oblíbené patří chytré osvětlení. (Brožková, 2018)

## 2.3. Připojení

V inteligentním domě musí zařízení vzájemně komunikovat, aby si mohly vyměňovat data. Pro efektivní rozhodnutí systém musí mít podrobný obraz o prostředí. Vzhledem k tomu, že jeden senzor nestačí, je potřeba několika senzorů pro sběr různých typů užitečných informací (teplota, vlhkost, chování obyvatelů atd.). Pro to, aby senzory komunikovaly navzájem mezi sebou, musí být rozšířena funkčnost s využitím nashromážděných informací. Komunikace mezi zařízeními může být realizovaná přes centrální řídicí jednotku domácnosti, sběrnici, kombinovaně, napřímo mezi zařízeními anebo přes cloud.

### 2.3.1. Drátové připojení

Jednou z možností propojení zařízení v domácnosti je drátová instalace, což znamená rozvedení kabeláže po domácnosti ke všem zařízením a senzorům. K propojení se využívají následující typy kabeláže:

- ADSL/VDSL (realizované přes telefonní kabely).
- Internet přes kabelovou televizi (CATV).
- Optické nebo ethernetové přípojky.

Co se pokrytí týče, největší zastoupení má připojení ADSL/VDSL, další pozici má připojení pomocí kabelové televize a až na konci jsou optické/ethernetové přípojky (označované jako FTTx/ETTH), které jsou však dostupné menší skupině uživatelů.

Všechny typy připojení se liší rychlostí a způsobem připojení. Nejrychlejší bývají optické přípojky, někteří operátoři nabízejí rychlost 100 Mbit/s, a z toho důvodu je tento typ připojení nejdražší. Nejpomalejší je připojení pomocí ADSL/VDSL s průměrnou rychlostí připojení kolem 10 Mbit/s. (DSL, 2020)

### 2.3.2. Bezdrátové připojení

Alternativou kabelového připojení je bezdrátové řešení. Tento typ připojení má více uživatelů oproti kabelovému. Je to pohodlnější, protože k němu lze připojit větší počet zařízení. Inteligentní domácí zařízení komunikují bezdrátově pomocí aplikací, nebo digitálního hlasového asistenta, který jim dává příkazy. Různá zařízení však k dosažení tohoto cíle používají i různé způsoby bezdrátové komunikace. Mezi nejběžnější lze rozlišit:

## **Wi-Fi**

Jedná se o dobře známou metodu bezdrátové komunikace, a to zejména kvůli její roli při bezdrátovém připojení výpočetních zařízení k internetu. Stále častěji se však používá pro připojení inteligentních domácích zařízení. Obvykle se to provádí pomocí mostu (bridge), který se připojuje k domácímu Wi-Fi routeru. Aplikace nebo digitální hlasový asistent chytrého domu pak může se zařízením komunikovat prostřednictvím mostu, který je připojen k routeru Wi-Fi.

## **Z-Wave**

Jedná se o metodu bezdrátové komunikace, která byla vyvinuta v roce 2001, konkrétně pro použití s inteligentními domácími zařízeními. Z-Wave umožňuje zařízením komunikovat přímo s aplikací nebo digitálním hlasovým asistentem bez nutnosti připojení mostu k routeru Wi-Fi. (Vandome, 2018)

## **Zigbee**

Toto je další způsob bezdrátové komunikace navržený pro práci na relativně krátkých vzdálenostech, a je proto vhodný pro inteligentní domácnosti. Ve své činnosti je podobný Bluetooth komunikaci, ale má jednodušší technologické požadavky. Funguje tak, že umožňuje aplikacím a digitálním hlasovým asistentům bezdrátové připojení k zařízením a vytváření osobních sítí mezi chytrým domácím zařízením a způsobem připojení k němu (aplikace nebo digitální hlasový asistent). (Vandome, 2018)

## **Bluetooth**

Dobře zavedená metoda bezdrátové komunikace fungující převážně na krátké vzdálenosti. Bluetooth lze použít k připojení řady periférií k výpočetním zařízením. Může být také použité pro připojení domácích zařízení, ačkoli mnoho výrobců těchto zařízení se přiklání k Wi-Fi nebo k jedné z metod bezdrátové komunikace, které jsou navrženy speciálně pro inteligentní domácí zařízení.

## **2.4. Způsoby ovládání chytré domácností**

V dnešní době většina inteligentních domácích zařízení provádí úkoly, které jsme tradičně prováděli fyzickou interakcí, tím pádem zjednodušují náš život. Funkce

inteligentního domu však nyní znamená, že existuje několik způsobů, jak vzájemně ovlivňovat zařízení v domácnosti a ovládat je.

Současná zařízení chytrých domácností lze ovládat následujícími způsoby:

- Manuální ovládání
- Grafické ovládání
- Hlasové ovládání
- Ovládání gesty

#### 2.4.1. Manuální způsob ovládání

Manuální uživatelské ovládání různých zařízení je nejběžnější a nejznámější mezi uživateli. Domácí zařízení jsou vybavena tlačítka a přepínači a podle jejich změny na ně různě reagují. Je důležité si uvědomit, že většinu inteligentních domácích zařízení lze ovládat ručně, bez jakéhokoli bezdrátového připojení. Další předností manuálního ovládání je, že tvar ovládacích prvků naznačuje, jakým způsobem zařízení ovládat, což může být pohodlnější i pro slabozraké uživatele. Naopak za nevýhodu lze považovat nutnost fyzické interakce se zařízením. (Vandome, 2018)

#### 2.4.2. Grafický způsob ovládání

Tento způsob ovládání využívá grafické prvky například: ikony, menu, dialogové rámečky, okna a ovládací prvky v kombinaci s textem. Grafické uživatelské rozhraní je pro člověka mnohem přístupnější právě díky vizualizaci při dialogu s počítačem a dalšími prvky, jako například: přenosná zařízení (tablety, smartphony), domácí spotřebiče a další kancelářské a průmyslové vybavení. Pomocí kurzoru uživatelé mohou manipulovat s prvky na obrazovce, které jsou vyjádřeny v grafické podobě. Pro nízké požadavky pro uživatele je interakce s grafickým ovládáním příjemná a jednoduchá a tento způsob ovládání je jedním z nejpoužívanějších v dialogových informačních systémech.

#### 2.4.3. Hlasový způsob ovládání

Řeč je přirozenou formou interakce a komunikace lidí. Rozpoznávání řeči se používá v mnoha aplikacích po řadu let. Hlasové příkazy umožňují přirozenější interakci s domácím zařízením, například vyžádáním pokynů nebo vydáním specifických příkazů, vztahujících se ke kontextu uživatele. Mezi nejznámější hlasové asistenty patří Amazon

Alexa, Google Assistant a Apple Siri, které jsou použitelné pro řadu úkolů, včetně ovládní inteligentních domácích zařízení. To se provádí povolením digitálního hlasového asistenta v aplikaci na smartphonu nebo tabletu a jeho následným ovládním chytrých domácích zařízení pomocí hlasových příkazů. Nedokonalost tohoto způsobu ovládní činí okolní hluk, hudba, nežádoucí reproduktory, rozdíly v hlasech mezi různými uživateli a obrovské množství možných hlasových příkazů. (Kaila, 2009)

#### 2.4.4. Ovládní pomocí gesty

Lidské tělo může být použito k vytváření gest, která mohou být rozpoznána pomocí počítačového vidění pomocí kamer a nástrojů pro zpracování videa. Gesta zahrnují formy znakového jazyka nebo výrazy obličeje. Například mávání rukou může iniciovat zapnutí televize, zvedání obou rukou ve vzduchu může znamenat, že uživatel chce načíst cvičební program atd. Díky nositelným sensorům gesta lze rozpoznat kdekoli, ale nevýhodou je nošení sensorových pásem a bateriových sad. Další nevýhodou je, že počítačové vidění lze použít pouze před kamerami a je do značné míry závislé na osvětlení, poloze uživatele a dalších vizuálních podmínkách. (Kaila, 2009)

Mezi ovládní pomocí gesty lze také zařadit Microsoft Kinect, které se nedávno objevilo na trhu jako zařízení schopné pracovat v různých oborech jako je meteorologie, operační sály, modelování, virtuální konferenční pořady atd. Nová inovativní technologie Kinect byla navržena společností Microsoft a má schopnost rozpoznávat pohyb těla, tváře a hlasy. Kinect je založen na softwarové technologii, infračervené čočce a je vybaven plochou technologií fotoaparátu. (Karbasi et al., 2016) V domácnosti ji lze využít pro herní konzole.

### 2.5. Součásti chytrých domů

Koncept „inteligentního domu“ radikálně mění pohled na principy organizace každodenního života v moderním bytě. Kontrola všech funkcí inteligentního domu se provádí pomocí dálkových ovládacích panelů, což můžeme nazvat „mozkem inteligentního domu“.

Takové panely existují ve formě stacionárních a přenosných modelů. Přenosné panely jsou nejvhodnější pro použití díky své mobilitě a schopnosti vizuálně řídit potřebné procesy. Funkce ovládacího panelu může být také prováděna počítačem, tabletem, smartphonem a podobnými zařízeními. Pomocí internetu uživatel může spravovat technické vybavení svého bytu a vykonávat obecnou kontrolu odkudkoli na světě.

Majitelé bytů mohou pomocí mikroprocesorového řadiče naprogramovat provádění úkolů (scénářů), které potřebují. Scénáře mohou být jednoduché – zapnutí klimatizace, kdy je dosaženo určité teploty vzduchu, nebo i složitější – zapnutí TV při zavírání záclon a nastavení místního osvětlení.

### 2.5.1. Vytápění

Dle Valeše (2006) nejběžnějším způsobem regulace vytápění v dnešní době je využití jednoho termostatu, kterým se řídí vytápění v celé místnosti. Pro větší komfort a úsporu je pohodlnější využívat termostaty zvláště pro každý pokoj. Vytápění tím pádem lze regulovat:

- **Automatickým přepínáním mezi různými režimy vytápění**, např. komfort, noc, protinámrazová ochrana,
- **Časovými programy**, které určují teplotu nebo požadovaný režim podle doby (ráno, večer, noc), podle dne v týdnu (pracovní dny a víkendy) nebo podle konkrétního data (v době dovolené),
- **Detektorem přítomnosti osob**, který funguje tak, že reaguje na lidi v domě a automaticky vypne vytápění nebo zapne,
- **Ovládáním na dálku**, které umožňuje zapnout topení ještě před příjezdem domů,
- **Zablokováním při otevřených oknech**, aby se předešlo zbytečnému plýtvání.

### 2.5.2. Klimatizace

Stejným způsobem jako vytápění lze regulovat i klimatizační jednotky. Klimatizace může fungovat nejen pro chlazení, ale i jako topicí zařízení. Některé systémy chytrých domů podporují také regulaci vlhkosti a regulace hladiny CO<sub>2</sub>.

Rozdíl mezi vytápěním a klimatizací existuje v úsporách. Kvůli úsporám energie pro vytápění je potřeba snižovat tepelné ztráty domu a maximalizovat tepelné zisky. V případě klimatizace se naopak snažíme tepelné zisky snížit. Největší nárůst nákladů obvykle nastává v letním období ze slunečního záření a snížit lze pouze pomocí pasivních prvků – žaluziemi, markýzami, foliemi atd. (Valeš, 2006)

### 2.5.3. Stínění

V letě je úspornější chránit okna před nežádoucím slunečním zářením než spoléhat na klimatizaci, která je energeticky náročná. Chytrý dům je většinou navržen tak, že se sám zastíní, pokud by hrozilo přehřátí místnosti slunečními paprsky. Existuje několik typů stínicí techniky:

- **Venkovní žaluzie.** Jeden z nejoblíbenějších typů stínění díky pohyblivým lamelám. Tyto žaluzie mohou díky regulaci slunečních paprsků, které dopadají přes den do oken, šetřit náklady na provoz klimatizace.
- **Předokenní rolety.** Výhodou rolet je jejich snadná instalace. Předokenní rolety tvoří v místnosti úplnou tmou, chrání proti vloupání, a kromě toho vydrží i špatným povětrnostním podmínkám.
- **Markýzy.** Je to skvělé řešení pro zastínění venkovních prostorů jako balkony a terasy. Zvládnou i slabý déšť.

U všech uvedených typů stínění se nejedná jen o prosté automatické ovládání a časování, tedy že lze nastavit dobu jejich spuštění a vytažení. Spouštění žaluzií může být přizpůsobeno i na základě komunikace s chytrou meteostanicí a nastaveno tak, že se zatemní, jen pokud svítí slunce. Možné je také ovládání na dálku pomocí internetu.

### 2.5.4. Zabezpečovací systémy

Inteligentní dům dohlíží na bezpečí všech obyvatel a stará se i o své vlastní bezpečí. Může zaznamenat jakékoli nebezpečí a díky propojení všech zařízení okamžitě reaguje: spustí poplach, přivolá pomoc, vypne vodu či spotřebiče. Navzdory tomu, že se každý snaží ušetřit na vytápění nebo spotřebě energie, bezpečnost zůstává hlavní starostí každého vlastníka domu. Kromě poplašných zařízení proti vloupání a bezpečnostních světel je také možné nainstalovat bezpečnostní kamery, které obyvatele mohou sledovat na svém smartphonu nebo tabletu, i když jsou pryč.

Zabezpečovací systémy podle Vandome (2018) můžeme roztrždit na:

- **Bezpečnostní kamery,** které umožňují vzájemnou komunikaci a propojení s cloudovými uložišti, inteligentními zvonky, rozpoznávání obličejů, doprovodné aplikace s ovládáním na dálku, možností nočního režimu atd.,

- **Inteligentní poplachové systémy**, které mají také možnost ovládní na dálku pomocí aplikace. Jde o systémy, které se umí vypnout pomocí alarmových senzorů, pokud je detekována neočekávaná aktivita. Existují i takové systémy, které jsou vybavené vnitřními senzory dveří a oken používané k určení, zda dveře a okna byla otevřena, když je alarm zapnutý. Anebo jde i o možnost interních snímačů pohybu,
- **Video zvonky** poskytují nejen klid, pokud jde o sledování toho, kdo je za dveřmi. Dále umožňují také mluvit s lidmi, když čekají, a ovládat vstup pomocí aplikací i to, zda obyvatelé nejsou doma,
- **Chytré zámky** slouží k odstranění potřeby použití fyzického klíče, aby se obyvatelé dostali do svého domu. Lze provozovat pomocí použití hlasových asistentů, aplikací ve smartphonech nebo tabletech, biometrickými klávesnicemi otisků prstů, čipových karet, numerických klávesnic na zámčích a dalších,
- **Vnitřní bezpečnost**. Aby byl dům zcela zabezpečen, lze použít vnitřní inteligentní kamery k monitorování jednotlivých místností. Tento způsob zabezpečení může být použit pro monitorování dětí, kojenců nebo starších osob, které jsou v různých místnostech domu. Inteligentní bezpečnostní kamery mají také možnosti ovládní pomocí aplikace, připojení ke cloudovému uložišti, snímači pohybu, nočního režimu a dalších systémů.

### 2.5.5. Osvětlení

Pro místnosti, ve kterých se lidé obvykle dlouho nezdržují, jako chodba, sklep, šatna, je pohodlné spínat osvětlení automatickým způsobem pomocí snímačů pohybu nebo přítomností osob. Podle stejného principu lze zařídit i dekorativní osvětlení pro zahradu nebo pro přístupové cesty. Funguje to tak, že i v případě dostatku přirozeného osvětlení automatické osvětlení se blokuje. Důvodem jsou nejen úspory, ale i komfort. Automatické rozsvícení světel se sníženou intenzitou je příjemné v noci, třeba na chodbě a v koupelně.

V místnostech, kde je potřeba dlouhodobého osvětlení, lze regulovat intenzitu osvětlení v závislosti na aktuálním množství přirozeného světla. Systém jen vyrovnává deficit denního světla. (Valeš, 2006)



Kromě toho chytrý dům umožňuje i manuální stmívání proto, abychom používali tolik světla, kolik v danou chvíli potřebujeme. Inteligentní stmívače dokáží postupně rozsvěcovat zdroje na požadovanou úroveň. Každodenním problémem lidí je zapomínat zhasnout světla. Tyto problémy chytrý dům také řeší. Má k tomu jediné tlačítko, které vypíná všechny zapomenutá světla při odchodu z domova a při uložení se ke spánku. Aby se nikde zbytečně nesvítilo, jsou k dispozici také různé světelné režimy, které si obyvatelé mohou nastavit sami, např. ke čtení knih, sledování TV, party s přáteli anebo chvíle s blízkými. Doporučuje se také vybavovat domy LED svítidly místo klasických žárovek, protože jsou několikanásobně úspornější a mají delší dobu životnosti oproti klasickým. (Valeš, 2006)

### 2.5.6. Multimedia

Inteligentní dům nabízí možnosti nejen usnadnění života, ale také integrace audiovizuální techniky. V současné době existuje mnoho různých forem zábavy, je možné sledovat televizi, filmy, seriály, video z internetu, poslouchat hudbu nebo si zahrát počítačovou hru. Systém inteligentního domova toto vše umožňuje spouštět z libovolné místnosti. Systém se dokáže také zbavit reklamy v průběhu sledování TV. Kromě toho důraz je kladen na co nejsnazší ovládání. Lze takto propojit například ovládání hudby se světlem, nebo sledování filmů umístit do jednoho dotykového systému se zatahováním rolet či ztlumením osvětlení. (Valeš, 2006)

Mezi prvky audiovizuální techniky patří:

#### **Smart televize**

Největší rozdíl takzvané chytré televize od běžné je připojení. Chytrou televizi lze připojit k domácí síti Wi-Fi a je podporováno i připojení Bluetooth. Kromě sledování televizního vysílání, tak na ní uživatelé mohou surfovat na internetu, sledovat videa na YouTube, archivy TV stanic nebo hrát hry. Základem Smart televízí je operační systém, do kterého lze stahovat aplikace, které fungují podobně, jako aplikace v chytrých telefonech. Jejich nabídka neustále roste. (Alza a.s., 2020)

#### **Multimediální centrum**

Hlavním úkolem multimediálních center je přehrávání různorodých formátů videa a zvuku z vestavěné paměti, externích úložišť a domácí sítě. Často zvládají i zpracování nenáročných her. Výbavu dotváří také řada dalších funkcí, jako je webový prohlížeč,

internetová rádia, a aplikace ke streamování videa a zvuku z internetu (Alza Media, Youtube, Voyo, Netflix, iVysílání České televize, Stream.cz atd.). Aplikace umožňují automatizovat činnosti po připojení mobilních zařízení. (Alza a.s., 2020)

### **Chytrý reproduktor**

Bezdrátové a hlasem ovládané zařízení s integrovaným virtuálním asistentem, který nabízí interaktivní akce. Uživatelé mohou pokládat asistentům otázky, ovládat domácí automatizované zařízení, přehrávat média a spravovat základní úkoly, jako jsou e-mail, seznamy úkolů a kalendáře. Některé chytré reproduktory mají možnost připojení Wi-Fi, Bluetooth a dalších bezdrátových standardů pro rozšíření využití, mimo přehrávání zvuku, například pro ovládání zařízení chytrých domů.

### **Projektor**

S projektory se setkáváme v dnešní době skoro každý den a mohou se stát i dobrým doplňkem audiovizuální techniky chytrého domu. Trendem poslední doby je možnost spárování projektoru s telefonem nebo jinými mobilními zařízeními, například tabletem či notebookem, což umožňuje snadné ovládání a přehrávání videa nebo filmů.

### **Soundbar**

Součástí chytrého domu se může stát i soundbar, který dokáže udělat z obývacího pokoje domácí kino. Pomocí subwooferu zajistí neskutečnou hloubku zvuku. Zabírá minimum místa kvůli štíhlému designu. (Alza a.s., 2020)

## **2.5.7. Provoz spotřebičů a ostatních zařízení**

Domácí spotřebiče jsou určeny ke zjednodušení života. Chytré spotřebiče usnadňují i zjednodušují běžné činnosti pomocí možností ovládat prostřednictvím telefonu nebo tabletu. Trouba sama ohlásí, že maso je již upečené, lednice napíše na mobil zprávu, že je potřeba nakoupit, varná deska se vypne, pokud uživatel zapomene něco udělat. S mobilní aplikací mohou být spotřebiče pod kontrolou, i když jsou jejich uživatelé třeba na druhém konci zeměkoule. Umožňují zapnout či vypnout spotřebič odkudkoliv, nahlásí obyvateli, zda spotřebič bude potřebovat servis nebo opravu, sdělí, kdy bude činnost hotova, např. kolik minut zbývá do konce mycího cyklu nebo za jak dlouho bude ohřátá večeře nebo připravené jídlo. Kromě toho sdělí, kolik si spotřebič bere energie. Mezi chytré domácí spotřebiče patří například:

## **Lednice**

Elektronicko-mechanické zařízení přijímá příkazy od uživatele prostřednictvím rádiového kanálu, sítě Wi-Fi, GSM nebo kabelového typu. Vestavěný počítač přijímá příkazy a potřebné informace se zobrazují na dotykové obrazovce. Ovládat zařízení je možné pomocí aplikaci v mobilu. Kromě toho má i další funkce:

- Kamery. Během cesty do obchodu nemusí člověk přemýšlet o tom, co by se mělo koupit. Stačí zaslat požadavek na procesor, aby objednávku vydal kamerám, které fotografují obsah a informují o tom vlastníka,
- Určení trvanlivosti výrobků,
- Automatický výběr režimu spotřeby energie. Pokud se zařízení dlouho neotevře, tzn. teplý vzduch nevstoupí, je aktivována funkce úspory energie,
- Kniha receptů. Do aplikace se dají napsat oblíbené recepty a poté je k nim možnost získání přístupu přímo na obrazovku chladicího zařízení.

## **Sporák**

Senzory, umístěné na varné desce, ví, co se děje uvnitř nádobí, měří teplotu a hlásí tyto informace sporáku. Automaticky se snižuje nebo zvyšuje teplota. A je zde také interaktivní varná deska. Má vestavěný mini počítač s dotykovou obrazovkou a připojením k internetu. Stačí si vybrat recept a sporák vám řekne, jaké potraviny jsou potřebné, v jakém množství a kdy je třeba je přidat. (Alza a.s., 2020)

## **Vysavač**

Proces vysávání lze přenést na roboty, které jsou nyní široce dostupné. Zařízení může provádět čištění jak na příkaz vlastníka, tak i podle zavedeného programu – ve správný čas. Bez pomoci se pohybuje po dané trajektorii kolem domova díky kombinaci kamer a senzorů. Pohlcuje prach a drobné zbytky odpadu a je schopno obcházet překážky, se kterými se setká během cesty, a rozhodovat o dalším pohybu pomocí speciálních algoritmů. Po vyčištění se většina modelů samostatně vrací do nabíječky. (Vandome, 2018)

## **Pračka**

Inteligentní pračka se připojuje k domácímu Wi-Fi stejným způsobem jako jiná zařízení. Poté je možné, jako u všech Smart zařízení, ovládat pračku pomocí aplikace v telefonu nebo tabletu.

- V průběhu aplikace je možnost sledovat průběh praní, kolik času zbývá do konce cyklu, a zjistit, v jaké fázi praní bude v tuto chvíli probíhat – praní, mytí, oplachování nebo odstředování,
- Pomocí programu lze praní pozastavit,
- Získávání dat o údržbě zařízení pomáhá identifikovat všechny možné problémy,
- Aplikace informuje, jakmile je mycí program ukončen a stroj je připraven k vyložení.

V době neustálého vývoje moderních technologií se stále více domácích spotřebičů automatizuje. Kromě výše uvedených domácích spotřebičů existuje mnoho dalších, jako třeba: kávovar, myčka, sušička, trouba, konvice, mikrovlnka atd. Hlavním principem jejich práce je ovládání pomocí aplikací na dálku. Existují i dodatečné funkce jako například: samostatné vypínání a zapínání, výběr režimu spotřeby energie, informování o ukončení programu, samočištění.

## **2.6. Výhody chytrých domů**

### **2.6.1. Komfort a pohodlí**

Jak uvádí Valeš (2006), ovládání veškeré techniky zabere méně času a bude pohodlnější, pokud místo stisku několika tlačítek a přemýšlení nad tím, jak povést změnu, stačí většinou jen stisk jediný. Ovládání je možné i pomocí telefonu nebo internetu, což také usnadňuje život, např. ovládání topení na dálku nebo zapnutí sauny a napuštění vany, aby vše bylo připravené v okamžik návratu obyvatelů domů. Automatika může reagovat na počasí a zavřít okna anebo stáhnout markýzy, vypnout zapomenuté světlo nebo hudbu. Kromě toho se dá odkudkoliv telefonovat bez nutnosti hledat vždy zapomenutý telefon v pokoji. K rozhovoru stačí jen použít mikrofon a hlasové ovládání. Ale je nutno počítat i s tím, že občas bude potřeba automatické nastavené funkce pozměnit, a proto je v systému vždy k

dispozici možnost zasáhnout do automatického programu a jakoukoliv funkci nastavit pro manuální ovládaní dle aktuálních potřeb.

### 2.6.2. Asistenční technologie

Dle Chana et al. (2009) inteligentní domácí zařízení jsou užitečná, a dokonce i v některém slova smyslu potřebná pro seniory nebo osoby se zdravotním postižením. Například inteligentní zámky, které rozpoznávají majitele hlasem, duhovkou nebo dotykem, chrání uživatele před použitím kláves. Mnoho inteligentních domácích zařízení automatizuje rutinní procesy a přizpůsobuje se zvyklostem uživatelů. Nejjednodušším příkladem jsou žárovky, které se samy vypnou hlasovým příkazem nebo v obvyklou dobu, což uživateli ušetří nutnost přechodu na přepínač.

### 2.6.3. Bezpečí

Chytré domácnosti mohou minimalizovat nebo dokonce zabránit poškození majetku uživatele. Například instalace inteligentního termostatu umožňuje nejen pohodlně regulovat teplotu v místnosti, ale také může předem upozornit na zmrzlou vodu v potrubí v případě havárie topného systému. Inteligentní detektor vlhkosti dokáže odhalit únik a upozorní obyvatele na to dříve, než voda poškodí podlahu nebo zaplaví sousedy dole. Nástroje jako chytrý detektor kouře nebo oxidu uhličitého mohou zachránit domov před ohněm a před smrtí. Inteligentní dům poskytuje další bezpečnostní opatření, která jdou daleko nad rámec sledování pomocí bezpečnostních kamer. Uživatel může například dálkově ovládat zámky nebo blokovat dveře jednotlivých místností.

### 2.6.4. Úspora

Díky systémové elektroinstalaci se v inteligentním domě vypínačům přiřazují různé funkce. Jedním vypínačem lze díky displeji ovládat i skupinu světel a vytvářet světelné scény o různé intenzitě. Není-li uživatel delší dobu v místnosti, systém je sám zhasne, čím efektivně řídí a monitoruje spotřebu energií. Řídicí systém dokáže optimálně kombinovat vytápění z různých tepelných zdrojů. Každý člověk je jiný a inklinuje buď k chladnějšímu, nebo teplejšímu prostředí. Systém inteligentních domů umožňuje nastavení teplot topení pro každou místnost zvlášť a dokáže být vnímavý k zajištění individuální tepelné pohody. Díky tomuto řízení proto dochází k významným úsporám na tepelných energiích. (Janoušek & Žáček, 2013)

Inteligentní domácnost bude pravidelně informovat obyvatele o aktuální spotřebě elektřiny, vody a plynu. Zjednoduší to evidenci nákladů za osvětlení, domácí spotřebiče a elektroniku, vytápění nebo zavlažování a poskytne majitelům způsoby, jak je snížit. Chytré domy poskytují funkci měření a správy energií. Tato disciplína v rodinných domech získává stále více významu z důvodu šetření nákladů na energií. Nejjednodušší varianta – měření spotřeby elektrické energie, vody a plynu. Výhodou chytrého domu je funkce měření na více místech, tedy i nejen celkovou spotřebu, ale i spotřebu jednotlivých spotřebičů jako je tepelné čerpadlo nebo pračka. Informace slouží k získávání přehledu aktuální spotřeby domu. Údaje se dají shromáždit jak za měsíc, tak i za den či rok. Tyto údaje jsou velmi zajímavé například pro vyhodnocení efektivity nastavených topných programů nebo osvětlení jako celku. Některé chytré domy, kromě měření umí i reagovat na různou výši spotřeby energií. U domu s fotovoltaickými panely lze měřit i vyrobenou elektrickou energii pro statistické účely, a kromě toho i reagovat na úroveň výroby a v definovaných situacích spouštět některé spotřebiče. Nejvyšší úroveň mají chytré domy s predikcí spotřeby. Tyto systémy se samy učí podle toho, jak obyvatelé svůj dům využívají, a na základě databáze historických dat a aktuálního vývoje dokážou předpovídat, jaký bude vývoj spotřeby energie v domě. V případě, že spotřeba je příliš velká, dokáže obyvatele na to včas upozornit a případně i sám zareagovat. (Skyva, 2013)

## 2.7. Nevýhody chytrých domů

Navzdory velkému počtu užitečných funkcí pro uživatele, inteligentní domácnost má také řadu nevýhod.

### 2.7.1. Cena

Pro každého člověka rozhodování začíná otázkou, jestli se to vyplatí. Náklady na pořízení a instalace systémů inteligentního domu se mohou stát velkou nevýhodou a častou překážkou. Dle Woffa (2018) špičková chytrá elektroinstalace stojí zhruba 7 až 12 % celkové ceny dané nemovitosti. Při správném propočtu nákladů, využívání zařízení a odečtu úspor za energie tato investice může být výhodnou. Návrhovatelnost vynaložených prostředků na chytrou domácnost závisí na velikosti inteligentního domu, počtu inteligentních zařízení a jejich správné konfiguraci pro maximální úsporu energie. Trvá to déle než jeden rok, než se spoření vyplatí.

## 2.7.2. Bezpečnost

Bezpečnost inteligentní domácností je v médiích často diskutovaným tématem, protože kromě mnoha výhod, které inteligentní zařízení a senzory přinášejí pro domov, existují také určité bezpečnostní hrozby.

Chytrá domácnost obvykle vybavena velkým množstvím různých senzorů (teploty, světla, pohybu, tlaku atd.), které shromažďují a ukládají informace. Tyto informace jsou velmi užitečné pro usnadnění života a přizpůsobení chodu domácnosti potřebám obyvatel domu. V podstatě dům ví všechno o každodenních činnostech, zvycích a preferencích (třeba i o zdravotním stavu) obyvatel. Řada odborníků upozorňuje na právní rizika rozvoje inteligentních domů. Existují zejména důkazy o tom, že zařízení Echo a Google Home mohou zaznamenávat soukromé informace o uživatelích, včetně zvuku, videa a fixace provozu. Tato data jsou přenášena do zpracovatelských center výrobců a jsou používána v anonymní formě ke zlepšení kvality zařízení. Hlavním problémem je, že v případě smart zařízení si lidé často ani neuvědomují, jaká všechna data vlastně shromažďují, kam se ukládají a jak se dají zneužít. (Kitajev & Mironova, 2017)

## 2.7.3. Složitost obsluhy

Způsob ovládání chytré domácnosti může být docela složitý. Ne každý chce doma komplikované ovládací centrum s tisíci kabely. Inteligentní dům není druhem hotového projektu, ale kombinací velkého počtu zařízení. Na jednu stranu to umožňuje uživateli provádět jedinečné konfigurace podle potřeby. Na druhou stranu všechno to způsobuje nevyhnutelné potíže s kompatibilitou. Pokud používáte mnoho zařízení od různých výrobců, může být velmi obtížné přimět je ke spolupráci. Tento problém bude vyřešen, pouze pokud se výrobci inteligentních přístrojů dohodnou na některých univerzálních standardech. Ovládání všech prvků chytrého domu by proto mělo být co nejjednodušší. Jen tak budou chytré technologie opravdu sloužit svým uživatelům. (Kitajev & Mironova, 2017)

## 2.7.4. Rozšiřitelnost

Při hledání inteligentních domácností, a s tím spojených produktů, se setkáváme na českém území s problémem dostupnosti. Některá zařízení mohou být na českém trhu nedostupná nebo nemusí být k dispozici jejich funkce. Dalším problémem může být distribuce a rozvod elektřiny v České republice, která se v Evropě mírně liší od západní nebo východní Evropy, což může způsobit problémy se zařízeními. V některých případech

pomohou přizpůsobení a konfigurace zařízení. V neposlední řadě může být překážkou i nedostatek nebo omezená podpora místního trhu při zavádění inteligentního domu. Zařízení bude fungovat, ale v případě poruchy nebo jiného problému nebude existovat žádná místní podpora nebo bude v jiném jazyce. Kromě toho může být velkým problémem jazyková bariéra v případě, zda je zařízení nebo například hlasové ovládání je v cizím jazyce. Pro velké množství zařízení na Českém trhu chybí alternativa v českém jazyce. (Woff, 2018)

### 2.7.5. Výpadek elektřiny a internetu

Obvykle jsou systémy chytrých domů připraveny na výpadky dodávek elektrické energie. Navíc delší výpadky dodávek elektřiny na většině území Česka příliš nehrozí. Přesto je dobré vědět, jak chytrá domácnost bude reagovat na výpadek proudu. (E.ON, 2020) Při otáčení klíčem v mechanickém zámku, kliknutím na normální spínač nebo otáčení klikou – je skoro 99 % záruka, že vše bude fungovat. Otázkou je, jestli bude záruka výsledku u všech hlasových asistentů, automatických algoritmů a elektronických senzorů při výpadku elektřiny nebo internetového připojení. Ne každý uživatel je ochoten opakovat akci třikrát a nechat tyto "chytré" algoritmy otevřít dveře nebo zapnout světlo.



## 3. Cíl a metodický postup

### 3.1. Cíl bakalářské práce

Hlavním cílem je zhodnocení konceptu chytré domácnosti, analýza a porovnání současné nabídky technologií a jejich zavádění.

Z hlavního cíle byly odvozeny tyto dílčí cíle:

Dílčí cíl 1: Zhodnocení konceptu chytré domácnosti a jejího zavádění

Dílčí cíl 2: Analýza zájmu spotřebitelů o chytré domácnosti

Dílčí cíl 3: Analýza a porovnání současné nabídky technologií firem

### 3.2. Metodický postup

Bakalářská práce je členěná na teoretickou a praktickou částí. Metodiku práci tvoří:

- **Prostudování odborné literatury.** Pro pochopení dané problematiky byla nastudována odborná literatura. Na základě literatury a zdrojů byl zhodnocen koncept chytré domácnosti a jejího zavádění. Výstupy jsou součástí teoretického přehledu a mají vazbu na dílčí cíl 1,
- **Zpracování metodiky** v souladu s cílem bakalářské práce,
- **Provedení dotazníkového šetření.** **Dotazníkové šetření** bylo použito pro zjištění zájmů spotřebitelů o chytré domácnosti a její prvky a největší bariéry pro pořízení. Samotné šetření probíhalo od ledna 2020 až do března 2020 a má vazbu na dílčí cíl 2,
- **Analýza a porovnání nabídky v oblasti chytrých domácností.** Dalším krokem praktické části práce byla analýza nabídky firem, nabízejících služby pořízení chytrých domů a jejich prvky. Tuto část zpracovává dílčí cíl 3.
- **Sestavení nabídky pro spotřebitele** na základě preferencí a ekonomické náročnosti. Navržení různých variant (minimalistická, střední, náročná) pro zavádění technologií do domácnosti. Cílem je vytvořit optimální nabídku na zavádění chytrých domácností pro různé skupiny spotřebitelů včetně zhodnocení různých variant chytrého domu.

### 3.3. Použité metody

Jako nástroj pro sběr dat byla použita forma dotazování, což představuje metodu sběru dat, která je založená na zprostředkovaném kontaktu mezi výzkumníkem a respondentem podle předem předepsané formy otázek, jaké složí ke sjednocování podmínek a usnadnění zpracování výsledků.

Dotazník byl celkem anonymní a obsahoval 16 otázek, které lze uspořádat dle povědomí a zájmu o chytré domácnosti a identifikačních údajů o respondentech. Všichni otázky v dotazníku byly uzavřené. Byly použité otázky identifikační pro zjištění charakteristiky respondentů, otázky filtračního typu, jako jsou ano/ne. Větší část dotazníku tvořily otázky s jednou možností výběru a také otázky se škálou (1-5) z možnosti přiřazení bodu preference.

Respondenti odpovídali na 16 otázek, které lze rozdělit na pět částí:

- charakteristika respondenta (pohlaví, věk, ekonomická situace, bydliště, typ bydlení)
- definování pojmu chytrá domácnost (povědomí o chytré domácnosti, obsah pojmu, chytré spotřebiče jako součást chytré domácnosti)
- zájem o chytrou domácnost (úroveň chytrosti domácnosti, zájem o chytré spotřebiče, zájem o řešení pro chytrou domácnost)
- pořízení chytré domácnosti (investice pro pořízení chytrého domu, pořízení chytrého domu a postup při pořízení)
- výhody a bariéry chytré domácnosti

Dotazník byl zpracován pomocí služby Google forms, která umožnila i následný sběr odpovědí. Dotazník byl distribuován prostřednictvím sociálních sítí, jako je Facebook, také byl zaslán spolužákům a kolegům z práce. Vyplněné dotazníky byly následně vyhodnoceny pomocí programu MS Excel.

## 4. Praktická část

V praktické části budou popsány výsledky dotazníkového šetření, porovnání současné nabídky technologií firem, a nakonec i návržení a zhodnocení různých variant chytrého domu.

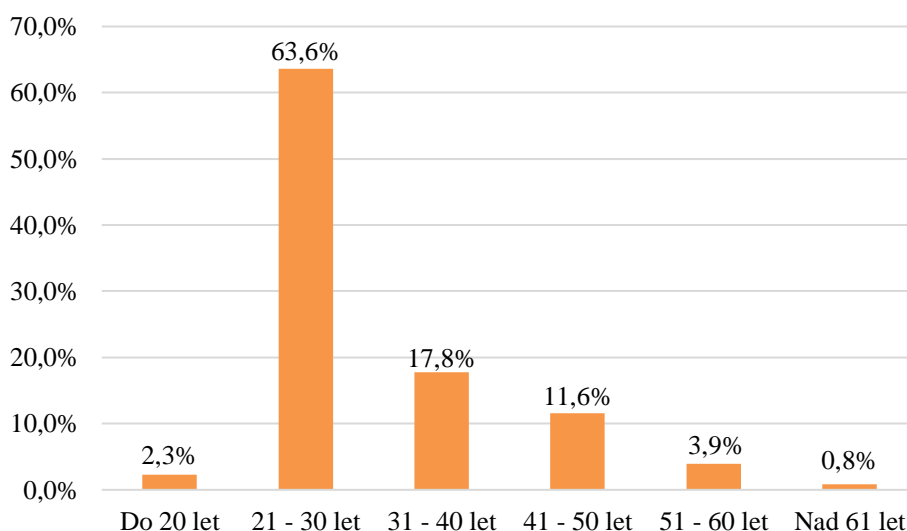
### 4.1. Výsledky dotazníkového šetření

Dotazníkové šetření probíhalo od 11.01.2020 do 11.03.2020 online s cílem zhodnotit a porovnat názory respondentů a pochopit jejich preference. Dotazník byl vytvořen prostřednictvím Google Forms. Dotazovanými byly všechny věkové i sociální skupiny. Celkem bylo získáno 129 odpovědí na dotazníky. Dotazník byl distribuován prostřednictvím sociálních sítí (Facebook), také byl zaslán spolužákům a kolegům ze zaměstnání autorky.

#### 4.1.1. Charakteristika respondentů

První část dotazníku zahrnuje otázky charakterizující respondenty. Dotazníkového šetření se zúčastnilo 56,6 % žen a 43,4 % mužů. Ve výzkumu byla početně nejvíce zastoupena věková kategorie 21–30 let, 63,6 %, (viz. Obrázek 5). V podstatě jde o věk, kdy se člověk rozhoduje o pořízení vlastní domácnosti, což může dobře popisovat profil potenciálního zákazníka. Další věkovou kategorií jsou 31–40letí respondenti (17,8 %). 41–50leté činí 11,6 %. Početně nejmenší byla skupina nad 61 let, kde odpovědělo pouze 0,8 % respondentů, což představovalo pouze několik osob.

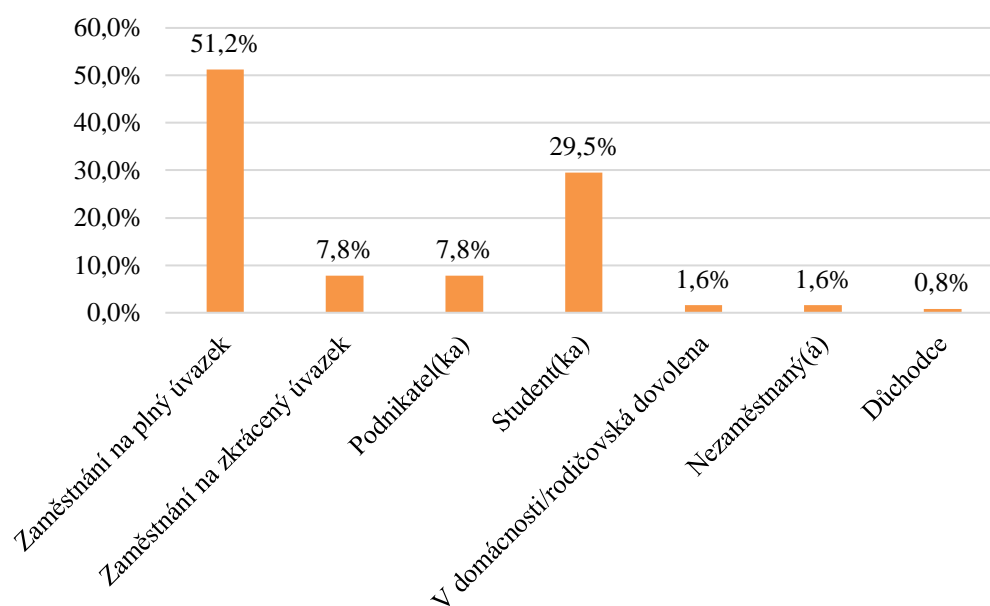
Obrázek 5 Věková kategorie respondentů



*Zdroj: vlastní zpracování*

Většina respondentů je ve věku ekonomické aktivity. Jedná se o osoby se zaměstnáním na plný úvazek z 51,2 % odpovědí, což je více než polovina. Dále jsou zastoupeni podnikatelé a osoby zaměstnané na zkrácený úvazek s výsledkem 7,8 % (viz. Obrázek 6). Další podíl tvoří studenti s 29,5 %. Ostatní respondenty tvoří nezaměstnaní a osoby v domácnosti se stejným podílem 1,6 % a jeden respondent v důchodu.

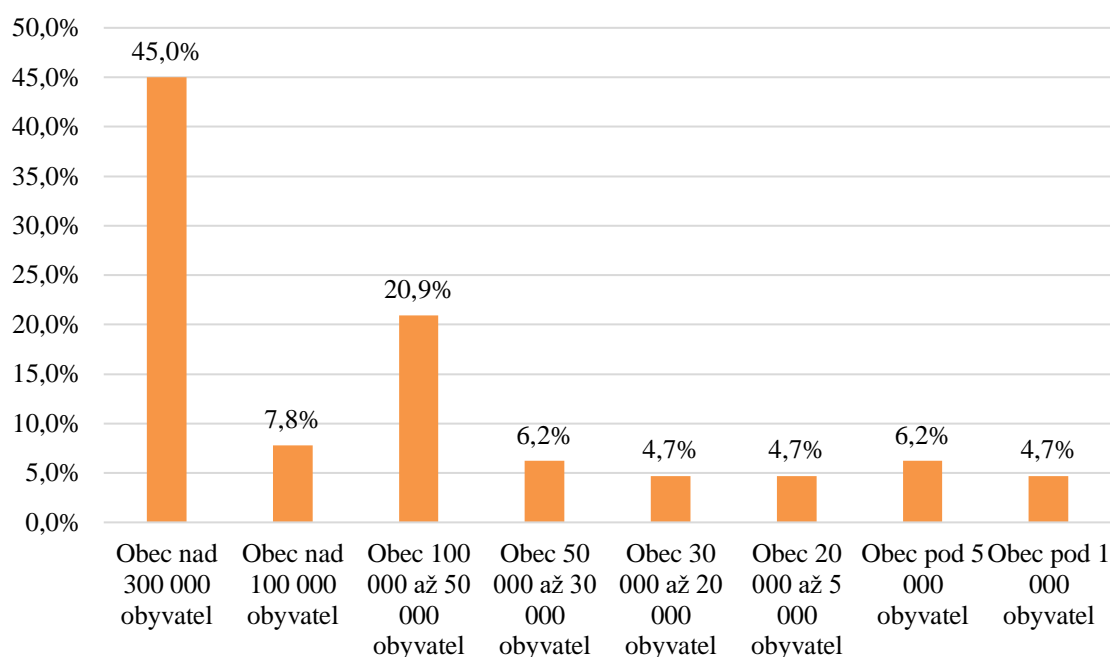
Obrázek 6 Socioekonomická situace respondentů



*Zdroj: vlastní zpracování*

Téměř polovina respondentů (45 %) bydlí v obci nad 300 000, což jsou krajská města jako Praha a Brno (viz. Obrázek 6). Další podíl je tvořen obyvateli v obcích s 100 000 až 50 000 obyvatel (20,9 %). Menší krajská města, jako jsou České Budějovice nebo města nad 100 000, obyvatel tvoří 7,8 % podíl mezi dotazovanými. Další odpovědi jsou navzájem mezi sebou srovnatelné. Obce s počtem obyvatel 50 000 až 30 000 a obce pod 5 000 obyvatel tvoří 6,2 %. Ostatní činí 4,7 %.

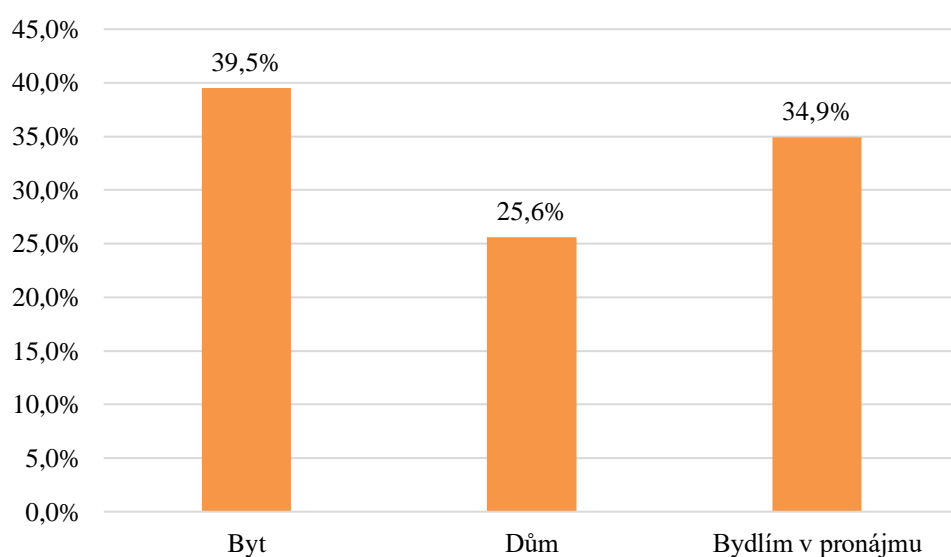
Obrázek 7 Bydliště respondentů



*Zdroj: vlastní zpracování*

Typ bydlení je také důležitou otázkou pro řešení problematiky zavadení chytrých domácností. Například osoby bydlící v pronájmu (34,9 %) (viz. Obrázek 8) mohou buď přemýšlet nad pořízením vlastního domu nebo bytu, nebo nemusí vůbec neprojevat zájem o prvky inteligentní domácnosti. Početně nejvíce zastoupenou kategorií tvoří vlastníci bytů, což je 39,5 %. Respondentů bydlících v rodinném domě bylo nejméně (25,6 %).

Obrázek 8 Typ bydlení respondentů

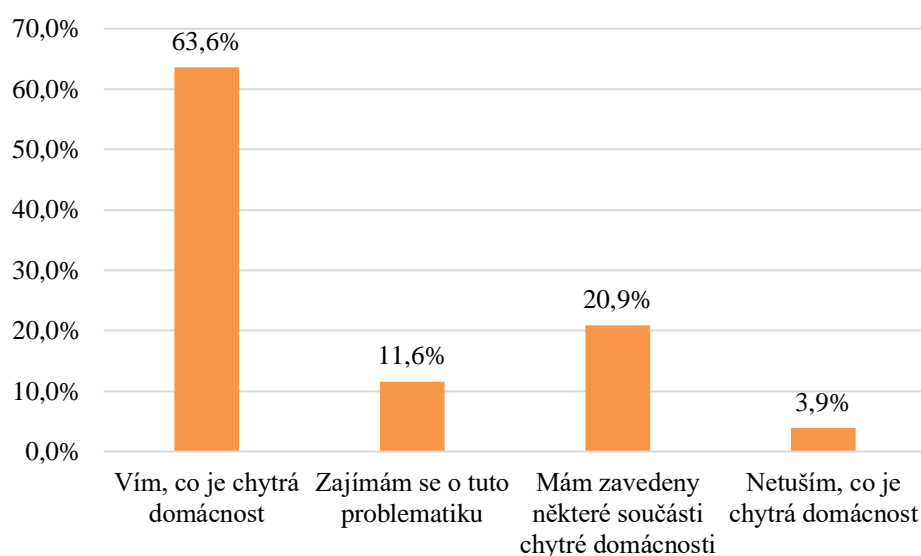


*Zdroj: vlastní zpracování*

#### 4.1.2. Definování pojmu chytrá domácnost

Tato otázka sloužila k určení představy o tématu dotazníku, což je důležité pro zpracování dalších údajů. Ze všech dotazovaných 63,6 % respondentů má nějaké povědomí o chytré domácnosti. 11,6 % dotazovaných se zajímá se o tuto problematiku a 20,9 % má zavedené některé součásti chytré domácnosti (TV, robotický vysavač, pračka, lednička apod.). V dnešní době mnoho lidí je již seznámeno s problematikou automatizace domácnosti, což je vidět z výsledků (viz. Obrázek 9). Jen 3,9 % respondentů ze 129 dotazovaných potřebují vysvětlit pojem chytrá domácnost.

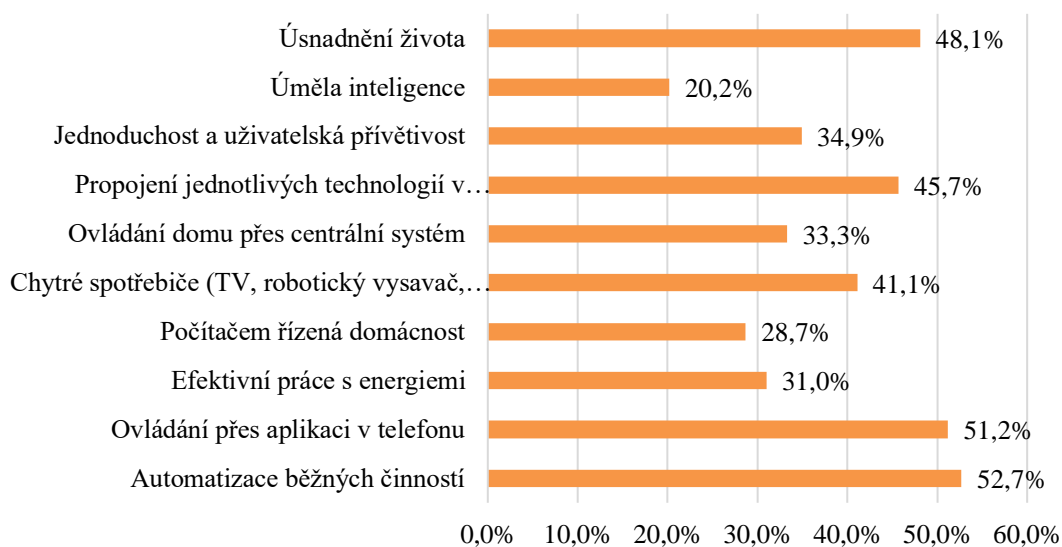
Obrázek 9 Povědomí o chytré domácnosti



*Zdroj: vlastní zpracování*

Další otázka slouží k porozumění, jak respondenti chápou pojem „chytrá domácnost“. Dotazovaní měli možnost vybrat několik variant odpovědí (viz. Obrázek 10). Nejrozšířenějšími byly odpovědi „automatizace běžných činností“ s 52,7 %, „ovládání přes aplikaci v telefonu“ s 51,7 % a „usnadnění života“ s 48,1 %. Možnost „propojení jednotlivých technologií v domácnosti“ získala 45,7 % a „chytré spotřebiče“ 41,1 %. 34,9 % dotazovaných zvolilo „jednoduchost a uživatelskou přívětivost“, 33,3 % – „ovládání domu přes centrální systém“. Možnost „efektivní práce s energiemi“ byla zvolená 31 % respondenty a možnost „počítačem řízená domácnost“ 28,7 % respondenty. Nejmenší preferenci získala možnost odpovědi „umělá inteligence“, kterou zvolilo 20,2 % osob.

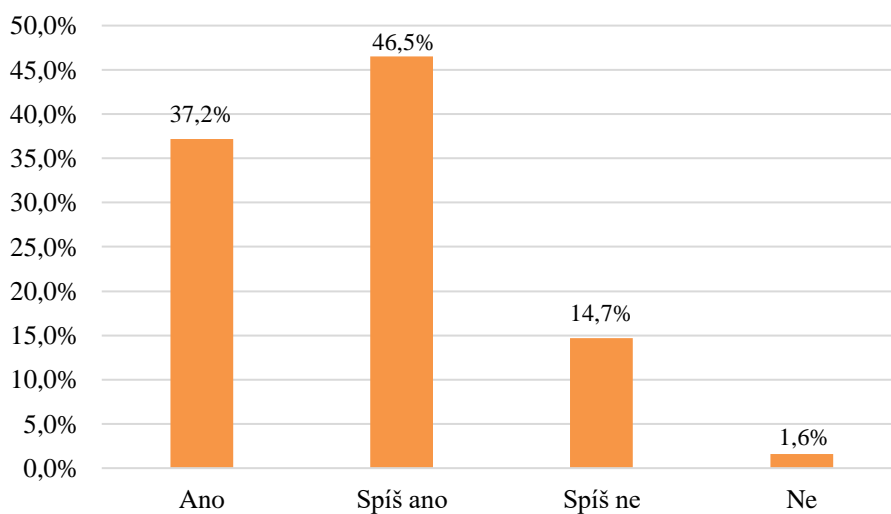
Obrázek 10 Obsah pojmu chytrá domácnost



Zdroj: vlastní zpracování

Vzhledem k tomu, že společnosti zabývající se inteligentními elektroinstalacemi poskytují pouze prvky chytré domácnosti a nemají záměr na chytré spotřebiče, byla položena otázka i o chytrých spotřebičích. Tato otázka umožňuje pochopit očekávání zákazníků, kteří mají zájem o postavení chytrého domu (viz. Obrázek 11). 37,2 % dotazovaných považují chytré spotřebiče za součást inteligentní domácnosti. 46,5 % respondentů odpovědělo, že je považují spíše za součásti. 14,7 % odpovědí získala odpověď „spíše ne“ i jen 1,6 % dotazovaných je si jisto, že chytré spotřebiče nejsou součástí inteligentní domácnosti.

Obrázek 11 Chytré spotřebiče jako součást chytré domácnosti

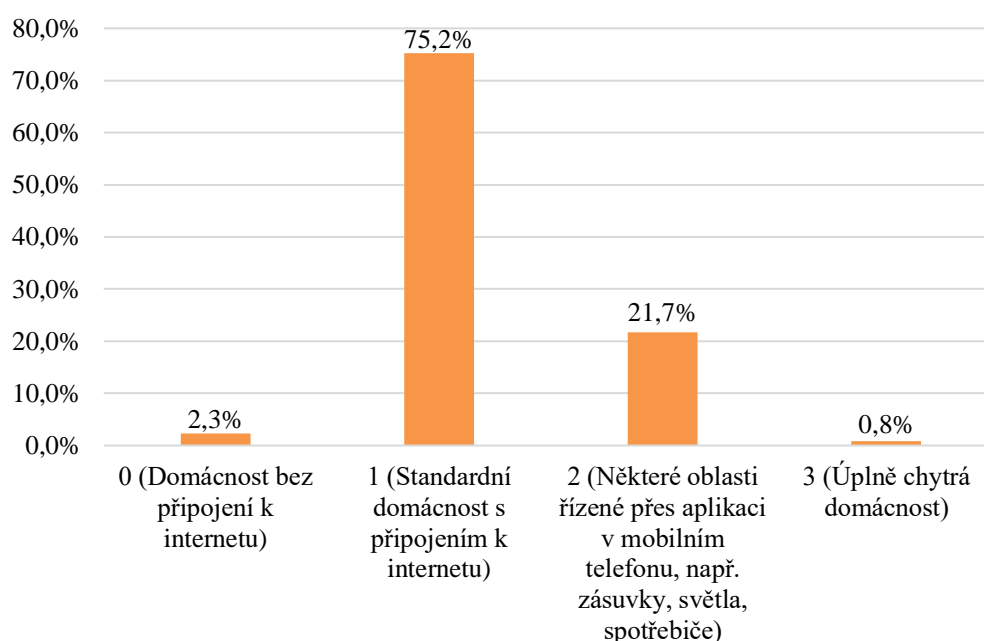


Zdroj: vlastní zpracování

### 4.1.3. Zájem o chytrou domácnost

Další otázkou bylo vlastní hodnocení domácnosti respondentů, nakolik ji považuje za chytrou (viz. Obrázek 12). 75,2 % respondentů má klasickou domácnost s připojením k internetu. 21,7 % dotazovaných osob má některé oblasti řízené přes aplikaci v mobilním telefonu. Pouze 1 respondent ze 129 měl úplně chytrou domácnost, což činí 0,8 %. Domácnost bez připojení k internetu mají 2,3 % osob.

Obrázek 12 „Chytrost“ domácnosti

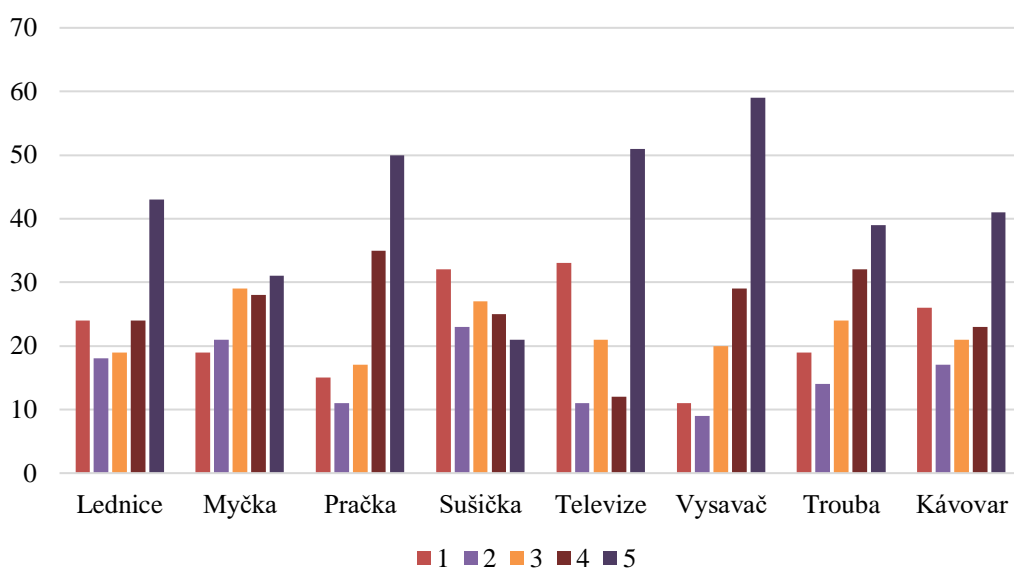


*Zdroj: vlastní zpracování*

U této otázky dotazovaní měli zhodnotit svůj zájem o chytré spotřebiče dle škály, kde 1 – je nejmenší zájem, a 5 – největší. Z grafu (viz. Obrázek 13) je vidět, že prioritou ze všech spotřebičů má chytrý vysavač s největším hodnocením 59 dotazovaných. Velký zájem lze také zaznamenat u televize s výsledkem 51 a dále pračky se zájmem 50 osob. Kupodivu nejpoužívanější chytrá lednice tolik respondenty neláká, ale i přesto má o ni 43 osob zájem. Kuchyňské spotřebiče, jako jsou myčka, kávovar a trouba, od respondentů dostaly střední hodnocení, jak lze vidět v grafu. Na poslední místo dle zájmu lze uvést sušičku.



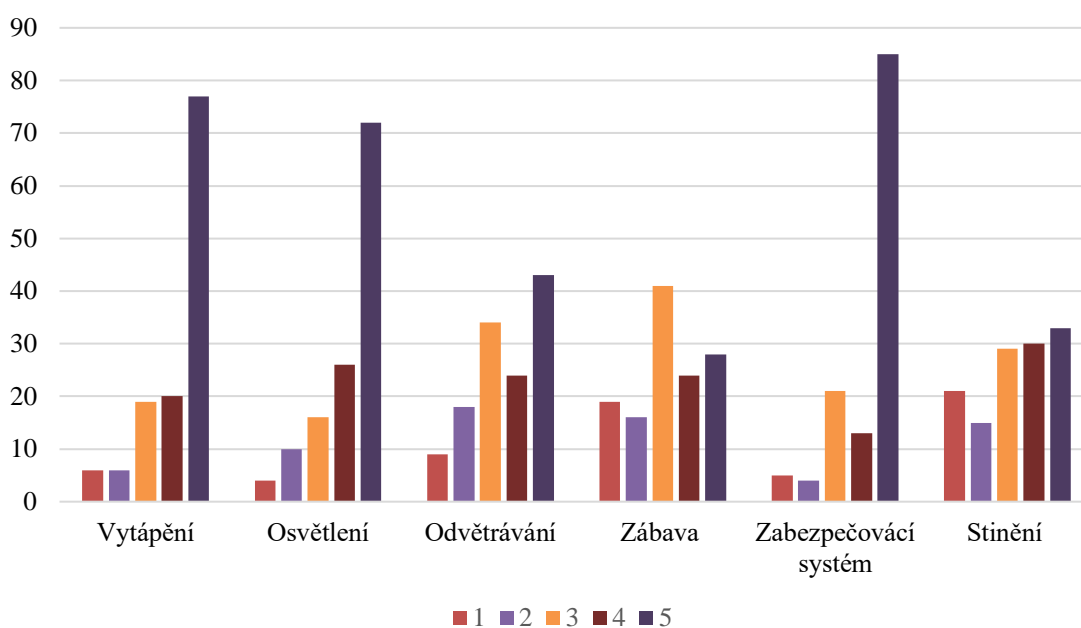
Obrázek 13 Zájem o chytré spotřebiče



*Zdroj: vlastní zpracování*

Co se týká řešení pro domov, ze všech nabízených respondenty nejvíce zaujala nabídka zabezpečovacího systému. Tuto možnost zvolilo jako nejzajímavější 85 respondentů. Je vhodné porovnat oblast vytápění a osvětlení, kde první má 77 odpovědí s největším projevem zájmu a druhá jich dostala 72. Za čtvrtou oblast dle žádání lze označit odvětrávání s největším hodnocením 43 dotazovaných, pak stínění s neutrálním zájmem k výsledkům grafu. Zábava se tedy nestala nejdůležitější oblastí pro dotazované a z pohledu lákavosti měla neutrální hodnocení od respondentů, celkem 42 osob (viz. Obrázek 14).

Obrázek 14 Zájem o řešení pro chytrou domácnost

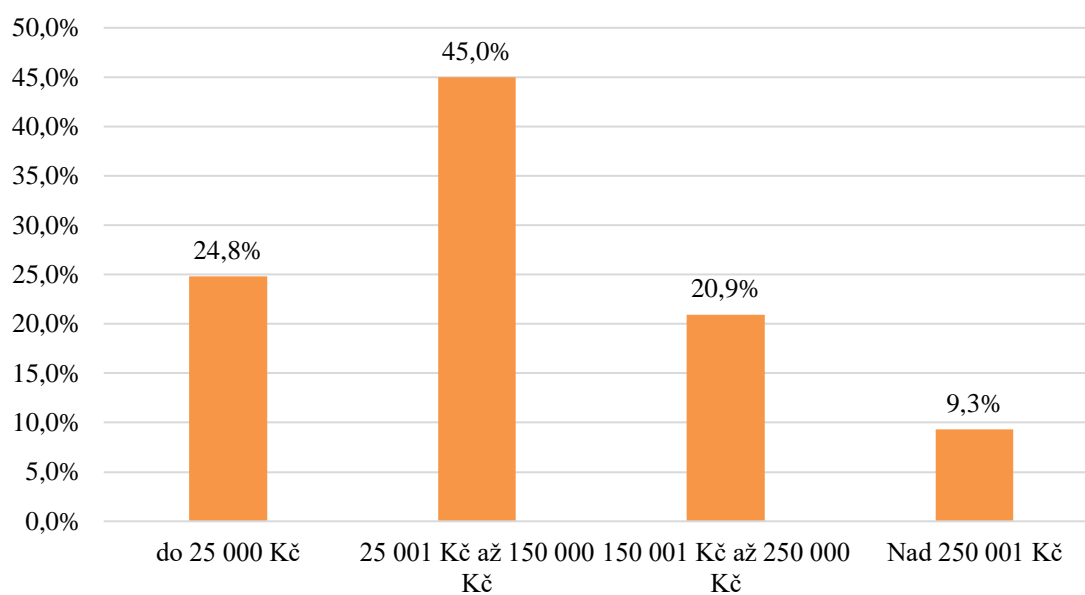


*Zdroj: vlastní zpracování*

#### 4.1.4. Pořízení chytré domácnosti

Cílem je zjistit, zda jsou respondenti ochotni investovat do technologií chytré domácnosti určitou částku. Z výsledků lze vyvodit, že skoro polovina respondentů (45 %) by byla ochotná investovat 25 000 až 150 000 Kč, což je částečné řešení chytré domácnosti, např. jen vytápění nebo základní řešení pro chytrou domácnost. Další skupina respondentů je ochotná zaplatit méně než 25 000 Kč a je to 24,8 % dotazovaných. Dá se to vysvětlit tím, že velkou bariérou pro respondenty může být vysoká cena pořízení systému chytrého domu. Navzdory tomu 20,9 % dotazovaných je ochotno zaplatit částku v poměru 150 000 až 250 000 Kč, což by mohlo zahrnovat plnohodnotnější zařízení ve vybraných oblastech. Kromě toho 9,3 % respondentů má zájem i o kompletní řízení všech oblastí domácnosti a investovat nad 250 000 Kč (viz. Obrázek 15).

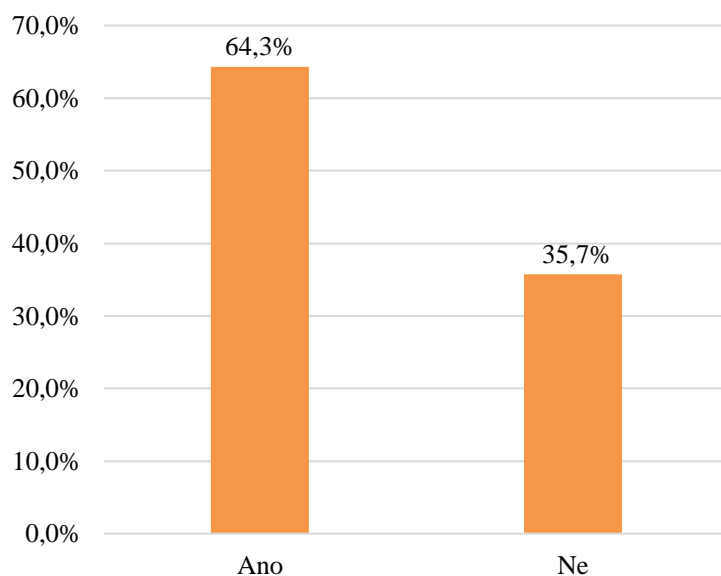
Obrázek 15 Investice pro pořízení chytrého domu



*Zdroj: vlastní zpracování*

Podle obrázku 16 1/4 dotazovaných nemá zájem o investování více než 25 000 Kč do systému chytré domácnosti, ačkoliv 64,3 % osob má zájem o pořízení chytrého domu.

Obrázek 16 Pořízení chytrého domu

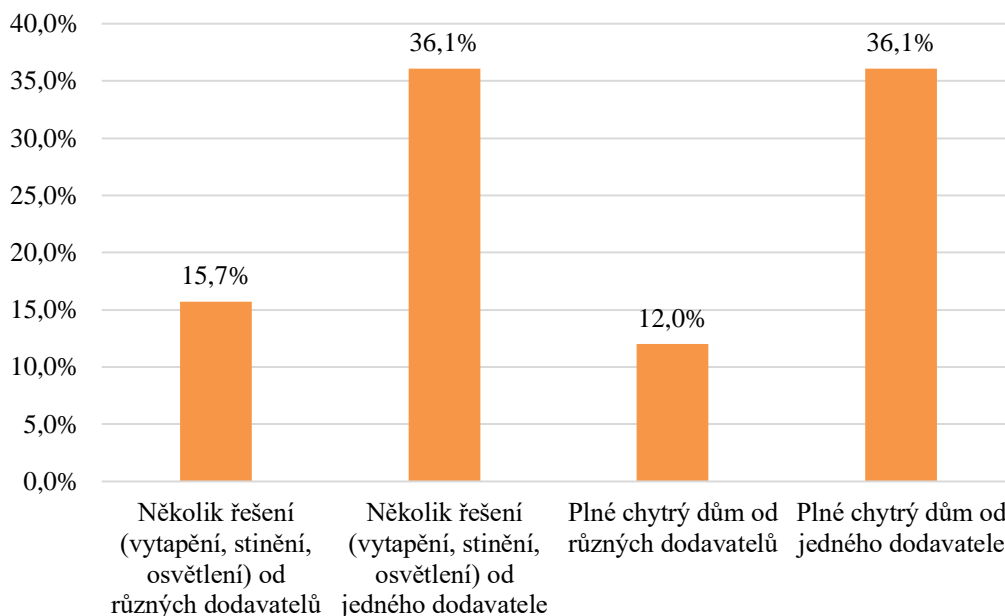


*Zdroj: vlastní zpracování*

Tato otázka byla položena pouze respondentům, kteří měli zájem o pořízení chytré domácnosti. Cílem bylo zjistit, jak by postupovali, pokud by pořídili plně chytrý dům, anebo jen pouze částečné řešení. Dále bylo zjišťováno, zda by si respondenti vybrali pouze

jednoho dodavatele nebo více. Z Obrázek 17 je vidět, že preferenci by dotazovaní dali spíše jednomu dodavateli bez ohledu na to, jestli by vybírali plně chytrý dům anebo pouze částečné či základní řešení. Menší počet dotazovaných má zájem o pořízení od různých dodavatelů.

Obrázek 17 Postup při pořízení chytrého domu

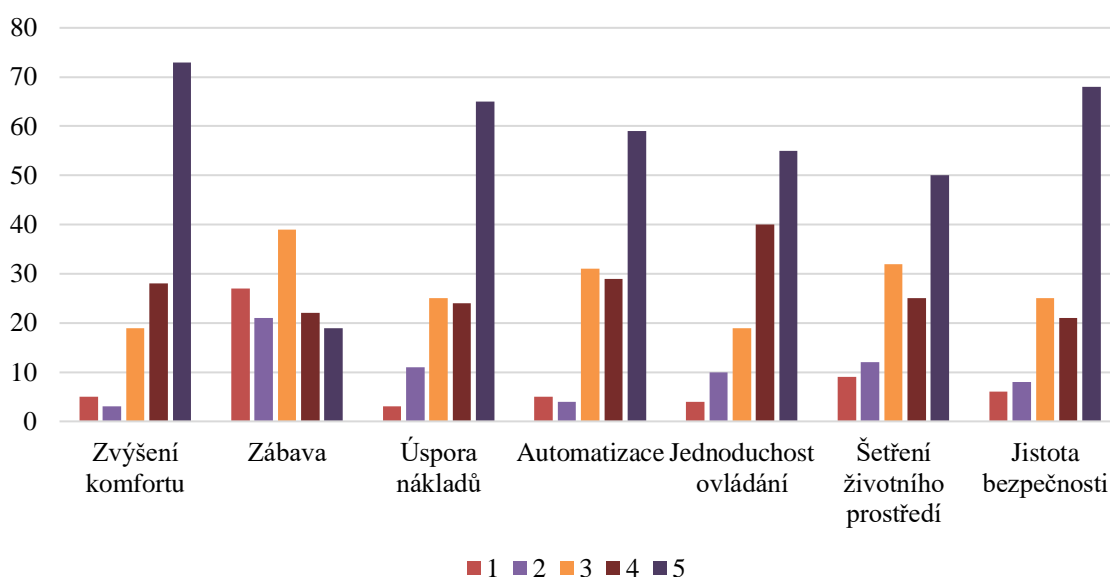


*Zdroj: vlastní zpracování*

#### 4.1.5. Výhody a bariéry chytrých domácností

Varianta „zvýšení komfortu“ získala největší hodnocení (73 respondentů). Dalšími výhodami jsou jistota bezpečí (68 dotazovaných přidělilo známku 5). Dále následuje úspora nákladů s počtem respondentů 65. Ostatní varianty jako jsou automatizace, jednoduchost ovládání a šetření životního prostředí se pohybují v rozmezí 50 až 59 osob. Navzdory tomu, že se chytré domy často asociují se zábavou, tato varianta je pro respondenty méně lákavá, což je dobře vidět z Obrázek 18.

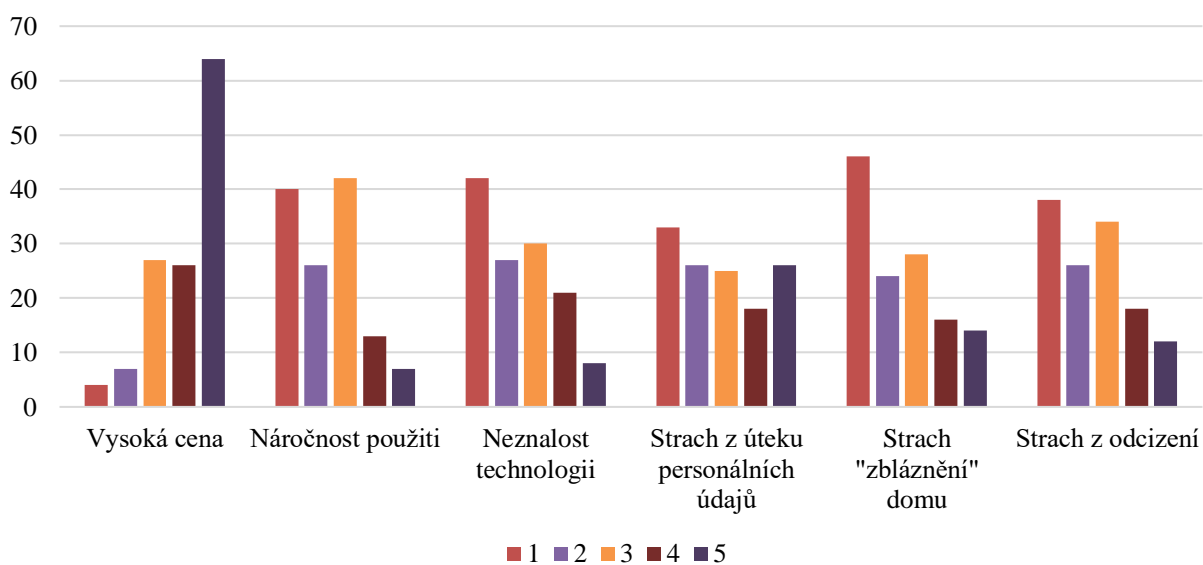
Obrázek 18 Příležitosti chytrých domácností



Zdroj: vlastní zpracování

64 respondentů považuje za největší překážku pro zavedení chytré domácnosti vysokou cenu. Všechny další možnosti, jak je vidět z Obrázek 19, se mezi sebou výrazně neliší. Lze poznamenat ještě jednu důležitou bariéru, a to strach z úniku personálních údajů, které respondenti dali 26 svých hlasů. Nejmenší bariérou je strach ze „zbláznění domu“ s počtem 46 respondentů u nejnižšího hodnocení.

Obrázek 19 Překážky pro pořízení chytré domácnosti



Zdroj: vlastní zpracování

## 4.2. Porovnání současné nabídky technologií firem

### 4.2.1. Definování parametrů nabídky na trhu

Na základě výsledků dotazníku lze definovat základní parametry užité vlastnosti pro spotřebitele. Jedná se o tři pilíře chytré domácnosti, o které se vlastně opírají firmy ve svých nabídkách:

#### **Komfort**

Mnoho činností v domácnosti je zabezpečeno množstvím ovládačů a vypínačů, které vzájemně nijak nespolupracují. Hlavním úkolem pro chytrou domácnost je zjednodušení života pro své obyvatele. Tomu pomáhají technologie (automatizace běžných činností) a ovládání (třeba jedno tlačítko pro všechny zařízení nebo ovládání přes aplikaci). Tato řešení nabízí každý poskytovatel služeb chytré domácnosti. Ve výsledcích dotazníku je důraz ze strany spotřebitelů kladen na komfort a v tom se shodují i výrobci, protože každá firma se příležitostně snaží uspokojit tento požadavek zákazníka.

#### **Náklady**

Bez ohledu na cenu pořízení chytrého domu by měly být náklady pro spotřebitele únosné. Systémy chytré domácnosti pomáhají šetřit náklady na vytápění a chlazení, což je nejméně nákladná část poplatků. Stínící technika, topení, klimatizace i rekuperace navzájem dokonale spolupracují. Pokud je v domě chladno a venku svítí slunce, dům vytáhne žaluzie nebo reguluje jejich lamely tak, aby dovnitř proniklo co nejvíce slunečního záření. Pokud je potřeba, aktivuje se vytápění. V létě naopak dům využívá stínící techniku k ochraně domu před přehřátím, což pomáhá šetřit i na klimatizaci. Někteří dodavatelé poskytují také statistiky, které obyvatele informují o spotřebě energie. To ušetří až 50 % nákladů za energie.

#### **Bezpečnost**

Třetím pilířem je bezpečnost. Bezpečí se věnuje skoro každý člověk. To dokazují i odpovědi respondentů, kteří se zúčastnili dotazníkového šetření. Firmy se věnují inteligentním zabezpečovacím systémům, které dokážou předcházet vloupání v době nepřítomnosti majitele domácnosti a zároveň chrání budovu před nečekaným únikem vody nebo požárem. V podstatě je dům schopen sám na sebe dohlížet. Jedná se o vhodnou kombinaci s komfortem, neboť se obyvatelé nemusí o nic starat.

## **Životní prostředí**

Lze také zdůraznit ještě čtvrtý pilíř, který je v dnešní době také důležitý, a to je životní prostředí. Stále více lidí začíná myslet na plýtvání přírodních zdrojů. Systémy chytré domácnosti se snaží zabránit neefektivnímu plýtvání. Senzory domácnosti jsou nastavené takovým způsobem, aby samostatně odpojily spotřebiče od energie (zařízení ve standby režimu; např. TV, Hi-Fi, video apod.). Existují také systémy zjišťování nepřítomnosti, kdy se domácnost sama přepne do úsporného režimu, čímž pomáhá šetřit životní prostředí.

### **4.2.2. Nabídky firem**

Před samotným návrhem byla provedena analýza tuzemského trhu a vlastní výzkum. Získané informace posloužily k návrhu dvou základních nabídek firem zabývajících se chytrými domácnostmi, ze kterých bylo vytvořeno šest specifických konceptů podle ceny a náplně chytrými prvky.

#### **Loxone s.r.o.**

Společnost je původem z Rakouska s centrálou Loxone Electronics GmbH v rakouském Kollerschlagu. O lokální trhy se stará v 11 pobočkách na 2 kontinentech. Většina z nich je zaměřena na evropský trh, ale podnik má i 1 pobočku v USA i 1 v Číně. V České republice společnost sídlí v Českých Budějovicích od roku 2012. Loxone dnes zaměstnává více než 250 pracovníků a patří k nejrychleji se rozvíjejícím společnostem v oboru inteligentních elektroinstalací a automatizace na světovém trhu. Vzhledem k tomu, že problematika chytrých domů je velmi rozmanitá, zahrnuje veškerou domácí techniku, spotřební elektroniku, podnik se specializuje na různá odvětví produktů. Se společností Loxone již bylo realizováno více než 100 000 instalací. Kromě poskytování řešení pro domácnost a produkty chytré instalace má společnost více než 10 000 partnerů po celém světě.

Pro představu, společnost Loxone nabízí 3 základní kalkulace nabídek na příkladu rodinného domu 120 m<sup>2</sup> s možností doplnit další funkce na přání zákazníka. Nabídku tvoří varianta Clever, která zahrnuje 33 základních funkcí, varianta Premium, která tvoří 52 funkcí a varianta Exclusive s 74 funkcemi.

Tabulka 1 Nabídka společnosti Loxone

	<i>Clever</i>	<i>Premium</i>	<i>Exclusive</i>
<b>Osvětlení</b>			
Detektory pohybu	+	+	+
Noční režim zvonku	+	+	+
Vypnutí zapomenutých světel	+	+	+
Simulace přítomnosti	+	+	+
Centrální monitoring a správa osvětlení	+	+	+
Stmívané osvětlení v každé místnosti		+	+
Noční režim osvětlení		+	+
Jednobarevné LED pásy		+	+
koncová svítidla na chodbě a v koupelně		+	+
Barevné osvětlení v každé místnosti			+
Barevný LED pásek pod postelí pro noční režim			+
Závěsná světla nad kuchyňským stolem			+
Venkovní spínané osvětlení			+
<b>Vytápění/Chlazení</b>			
Zónová regulace	+	+	+
Reakce na otevření okna	+	+	+
Prodloužení temperování na základě přítomnosti	+	+	+
Automatická údržba soustavy	+	+	+
Týdenní program s integrací svátků a vlastního kalendáře	+	+	+
Zámraza	+	+	+
Prediktivní logika (přizpůsobení zvykům)	+	+	+
Statistiky	+	+	+
Upozornění na nestandardní chování otopné soustavy	+	+	+
Centrální monitoring a správa vytápění	+	+	+
<b>Stínění</b>			
Ovládání stínění přes tlačítka		+	+
Automatické stínění na základě polohy slunce a teploty		+	+
Možnost definování překážky		+	+
Možnost volby akce po konci automatiky		+	+
Spolupráce stínění s topením a klimatizací		+	+
Probuzení přirozeným světlem		+	+
Ochrana před větrem		+	+
Ochrana před přimrznutím		+	+
Režim optimální světlost nebo optimální chlazení		+	+



Centrální správa stínicí techniky		+	+
Večerní soukromí		+	+
Reaktivace při odchodu z místnosti nebo z domu		+	+
<b>Bezpečnostní systém</b>			
Tlačítko Panika	+	+	+
Hlídaní domu ve dne i v noci	+	+	+
Zpožděné zastřežení	+	+	+
Alarm	+	+	+
Upozornění do aplikace v případě nebezpečné situace	+	+	+
Detektor požáru	+	+	+
Záznamy	+	+	+
<b>Centrální systém</b>			
Monitorování oken a dveří	+	+	+
Tlačítko na dobrou noc	+	+	+
Odchodové tlačítko	+	+	+
Uživatelské režimy (dovolená, party, spánek)	+	+	+
<b>Multimédia</b>			
Multiroom audio v místnostech			+
Automatické spuštění hudby			+
Ovládání hudby tlačítkem na zdi a pomocí aplikaci			+
Využití různých zdrojů hudby			+
Hlasová upozornění z reproduktorů			+
Vypnutí audia při zapnutí TV			+
Ovládání TV a dalších zařízení			+
Zvonění přes reproduktory s nočním režimem			+
Sířena přes reproduktory			+
Úsporný režim audiosystému			+
<b>Mobilní aplikace</b>			
Ovládání přes aplikaci	+	+	+
<b>Ostatní</b>			
Monitoring teploty a vlhkosti	+	+	+
Systémové zprávy	+	+	+
Ovládání rekuperace	+	+	+
Vypínače v unifikovaném designu a funkci (Loxone Touch)	+	+	+
Vlastní automatická pravidla	+	+	+
Task Recorder (Nahrávka příkazů, datumu a času jejich provedení)	+	+	+
Předpověď počasí		+	+
Budík		+	+
Dešťový senzor		+	+
Zavolání formou hlasového hovoru			+
Detektor kouře			+

Touch Nightlight v ložnici			+
Touch Pure Tree v obývacím pokoji			+
<b>Přístup</b>			
Intercom včetně integrovaného instalačního boxu			+
Ovládání garáže a branky			+
Skleněná kódová klávesnice umožňující přístup do domu			+
<b>CENA</b>	<b>77 901,74</b>	<b>131 660,43</b>	<b>386 803,12</b>

*Zdroj: vlastní zpracování*

*Tabulka 2 Rozpočet varianty „Clever“*

Kusů	Č.p.	Popis	Cena za kus (netto)	Celkem
1	100001	Miniserver	11 298,40 Kč	11 298,40 Kč
1	100218	Tree Extension	2 295,83 Kč	2 295,83 Kč
8	100221	Touch Tree bílá	2 022,38 Kč	16 179,04 Kč
8	100223	Hlavice Tree	2 186,45 Kč	17 491,60 Kč
8	100225	Pohybový senzor Tree bílá	1 913,01 Kč	15 304,08 Kč
1	200001	Zdroj 24 V, 1,3 A	993,42 Kč	993,42 Kč
1	200143	Zdroj 24 V, 0,4 A	819,23 Kč	819,23 Kč
		<i>Celkem bez DPH</i>		<i>64 381,60 Kč</i>
		<i>+ DPH</i>	<i>21 %</i>	<i>13 520,14 Kč</i>
		<b>CELKEM S DPH</b>		<b>77 901,74 Kč</b>

*Zdroj: vlastní zpracování dle (Loxone, 2020)*

Tabulka 3 Rozpočet varianty „Premium“

Kusů	Č.p.	Popis	Cena za kus (netto)	Celkem
1	100001	Miniserver	11 298,40 Kč	11 298,40 Kč
1	100029	Dimmer Extension	10 213,70 Kč	10 213,70 Kč
1	100218	Tree Extension	2 295,83 Kč	2 295,83 Kč
8	100221	Touch Tree bílá	2 022,38 Kč	16 179,04 Kč
8	100223	Hlavice Tree	2 186,45 Kč	17 491,60 Kč
8	100225	Pohybový senzor Tree bílá	1 913,01 Kč	15 304,08 Kč
2	100239	RGBW 24V Dimmer Tree	1 748,94 Kč	3 497,88 Kč
1	100246	Meteostanice Tree	11 483,50 Kč	11 483,50 Kč
7	100327	LED Spot WW bílá	1 028,97 Kč	7 202,79 Kč
5	100395	Nano 2 Relay Tree	2 099,00 Kč	10 495,00 Kč
1	200001	Zdroj 24 V, 4,2 A	1 535,80 Kč	1 535,80 Kč
1	200001	Zdroj 24 V, 1,3 A	993,42 Kč	993,42 Kč
1	200143	Zdroj 24 V, 0,4 A	819,23 Kč	819,23 Kč
		<i>Celkem bez DPH</i>		<i>108 810,27 Kč</i>
		<i>+ DPH</i>	<i>21%</i>	<i>22 850,16 Kč</i>
		<b>CELKEM S DPH</b>		<b>131 660,43 Kč</b>

Zdroj: vlastní zpracování dle (Loxone, 2020)

Tabulka 4 Rozpočet pro variantu „Exclusive“

Kusů	Č.p.	Popis	Cena za kus (netto)	Celkem
1	100001	Miniserver	11 298,40 Kč	11 298,40 Kč
1	100114	Air Base Extension	2 295,83 Kč	2 295,83 Kč
1	100120	Smart Socket Air Typ E	1 639,56 Kč	1 639,56 Kč
1	100140	Remote Air	1 202,05 Kč	1 202,05 Kč
1	100141	IR Control Air	2 733,34 Kč	2 733,34 Kč
1	100142	Detektor kouře Air	2 241,15 Kč	2 241,15 Kč
1	100165	Loxone Music Server pro 4 zóny	34 999,70 Kč	34 999,70 Kč
1	100202	Caller Service 10 let	8 639,73 Kč	8 639,73 Kč
2	100218	Tree Extension	2 295,83 Kč	4 591,66 Kč
1	100219	Touch Pure Tree Bílý	4 374,01 Kč	4 374,01 Kč
9	100221	Touch Tree bílá	2 022,38 Kč	18 201,42 Kč
8	100223	Hlavice Tree	2 186,45 Kč	17 491,60 Kč
8	100225	Pohybový senzor Tree	1 913,01 Kč	15 304,08 Kč
3	100239	RGBW 24V Dimmer Tree	1 748,94 Kč	5 246,82 Kč
1	100246	Meteostanice Tree	11 483,50 Kč	11 483,50 Kč
4	100288	Stropní LED světlo RGBW Tree bílá	6 693,97 Kč	26 775,88 Kč
2	100308	Závesné světlo RGBW Tree bílé	6 693,97 Kč	13 387,94 Kč
22	100330	LED Spot RGBW Tree bílá	1 852,97 Kč	40 765,34 Kč

1	100340	Touch Nightlight Air	5 199,00 Kč	5 199,00 Kč
6	100395	Nano 2 Relay Tree	2 099,00 Kč	12 594,00 Kč
1	200001	Zdroj 24 V, 1,3 A	993,42 Kč	993,42 Kč
2	200035	Zdroj 24 V, 10 A	3 614,88 Kč	7 229,76 Kč
1	200093	Intercom EU	23 689,00 Kč	23 689,00 Kč
1	200094	Zapuštěný box pro Loxone Intercom	1 503,94 Kč	1 503,94 Kč
5	200097	Loxone Speaker	2 433,65 Kč	12 168,25 Kč
3	200098	5m RGBW LED pásy IP20	3 280,23 Kč	9 840,69 Kč
1	200110	Loxone 12kanálový zesilovač	17 499,30 Kč	17 499,30 Kč
1	200143	Zdroj 24 V, 0,4 A	819,23 Kč	819,23 Kč
5	200202	Loxone Speaker back box pro snížení stropy	1 092,68 Kč	5 436,40 Kč
<i>Celkem bez DPH</i>				<i>319 672,00 Kč</i>
<i>+ DPH</i>			<i>21%</i>	<i>67 131,12 Kč</i>
<b>CELKEM S DPH</b>				<b>386 803,12 Kč</b>

*Zdroj: vlastní zpracování dle (Loxone, 2020)*

Všechny varianty ve svém rozpočtu nezahrnují montáž komponent, který se liší v závislosti na podmínkách projektu.

### **iNELS Group**

iNELS jako produkt společnosti ELKO EP existuje od roku 2007. V tomto roce byla společnost jednou z prvních v České republice, kde začali vyvíjet a vyrábět inteligentní elektroinstalace pro domy a budovy typu smart home. Od té doby vývoj elektroinstalací získal docela rychlý vzestup a vznikla samostatná značka iNELS, která navazuje na firmu ELKO EP. V současnosti je zaměřena hlavně na komplexní řešení pro všechny typy budov, od rodinných domů až po velké světové hotely. Nabízí bezdrátové ovládání osvětlení, vytápění, vzduchotechniky, multimediálních zařízení, kontrolu bezpečnostních kamer, detektorů a mnoha dalších prvků. Společnost má 11 poboček po celém světě a spolupracuje s více než 66 zemí světa.

Vzhledem k tomu, že společnost iNELS je zaměřená nejen na vybavení chytrých domů, byl vytvořen konfigurátor cen, kde podle požadavku spotřebitele je možno vytvořit vlastní cenovou nabídku. Cenový konstruktor umožňuje vybrat typ instalaci (stavět dům, nebo rekonstruovat), typ objektů (byt, dům, hotel nebo komerční jednotka) a jeho velikost. Na základě vybraných typů objektu a instalaci konfigurátor už nabízí chytrá řešení na požadavek zákazníka. Kromě řešení se dá vybrat i způsob ovládání (dálkový ovládač, různé druhy dotykových ovládačů, ovládání pomocí telefonu nebo PC a jiné)

Přes konfigurátor cen pro porovnání byly vytvořené 3 nabídky pro klasický dům 4+1. Mezi nimi patří zase základní vybavení domu, střední úroveň vybavení a nabídka úplně automatizované domácnosti.

Tabulka 5 Nabídka společnosti iNELS

	Základní	Střední	Kompletní*
<b>Osvětlení</b>			
ON/OFF + časování	+	+	+
ON/OFF + stmívání			
LED pásek			+
<b>Vytápění/Chlazení</b>			
Radiátory	+	+	+
<b>Stínění</b>			
Žaluzie / rolety	+	+	+
Závěsy			+
Markýza			+
<b>Monitoring</b>			
Meteostanice			+
Kamery	+	+	+
Záplava		+	+
Hlídaní přepětí			+
<b>Detektory</b>			
Pohyb	+	+	+
Kouř		+	+
Dveře/okna		+	+
<b>Komunikace</b>			
Intercom		+	+
Dveřní hláska		+	+
<b>Vzduchotechnika</b>			
Rekuperace		+	+
Klimatizace			+
Ventilace			+
<b>Multimédia</b>			
Audio			+
Video			+
<b>Měření energií</b>			
Elektřina	+	+	+
Voda		+	+
Plyn			+
<b>Způsob ovládání</b>			
Ovládací dotyková jednotka	+	+	+
Nástěnný ovládač		+	+
Skleněný dotykový ovládač			+
Mobilní aplikace	+	+	+
Ovládání počítačem	+	+	+
<b>Vstup</b>			
Garáž			+

Brána			+
<b>Ostatní</b>			
Miele spotřebiče			+
Zásuvky			+
Zavlažování			+
<b>CENA</b>	<b>83 906,00</b>	<b>183 903,00</b>	<b>370 146,00</b>

\*Kompletní varianta může obsahovat další způsoby ovládání, možnost bazénu, podlahové vytápění i fancoil

*Zdroj: vlastní zpracování*

U varianty osvětlení existuje možnost výběru mezi možností ON/OFF + časování a ON/OFF + stmívání. V podstatě je funkce naprogramována tak, že v prvním případě světla jsou nastavené dle času a v druhém reagují na stmívání. Společnost iNELS také zajišťuje kompletní variantu vytápění včetně podlahových vodních a podlahových elektrických regulátorů a fancoilu (zařízení, určené pro distribuci chladu a tepla pomocí konvektorů).

*Tabulka 6 Rozpočet pro Základní variantu*

	ks	Cena
<b><i>Společné systémové jednotky</i></b>		<b><i>21 868 Kč</i></b>
Centrální jednotka	1	13 287 Kč
Napájecí zdroj	1	2 874 Kč
Oddělovač sběrnice od napájecího zdroje	1	567 Kč
Connection server	1	5 140 Kč
<b><i>Regulace teploty</i></b>		<b><i>17 035 Kč</i></b>
Spínací šestikanálový prvek	1	4 316 Kč
Teplotní vstup šestikanálový	1	4 007 Kč
Ovládací dotyková jednotka	1	6 217 Kč
Termopohon TELVA	5	499 Kč
<b><i>Detektory</i></b>		<b><i>9 296 Kč</i></b>
Jednotka binárních vstupů	1	2 651 Kč
Detektor pohybu	5	1 329 Kč
<b><i>Měření energií</i></b>		<b><i>1 890 Kč</i></b>
Jednotka binárních vstupů	1	1 890 Kč
<b><i>Monitoring</i></b>		<b><i>6 150 Kč</i></b>
Kamera	3	2 050 Kč
<b><i>Osvětlení</i></b>		<b><i>8 632 Kč</i></b>
Spínací šestikanálový prvek	2	4 316 Kč
<b><i>Stínění</i></b>		<b><i>19 035 Kč</i></b>
Spínací čtyřkanálový prvek	5	3 807 Kč
<b>CELKOVÁ CENA:</b>		<b>83 906 Kč</b>

*Zdroj: vlastní zpracování*

Tabulka 7 Rozpočet pro Střední variantu

	ks	Cena
<b>Společné systémové jednotky</b>		<b>21 868 Kč</b>
Centrální jednotka	1	13 287 Kč
Napájecí zdroj	1	2 874 Kč
Oddělovač sběrnice od napájecího zdroje	1	567 Kč
Connection server	1	5 140 Kč
<b>Regulace teploty</b>		<b>17 035 Kč</b>
Spínací šestikanálový prvek	1	4 316 Kč
Teplotní vstup šestikanálový	1	4 007 Kč
Ovládací dotyková jednotka	1	6 217 Kč
Termopohon TELVA	5	499 Kč
<b>Ostatní (zásuvky)</b>		<b>20 829 Kč</b>
Spínací čtyřkanálový prvek	5	3 807 Kč
Nástěnný ovladač	1	1 794 Kč
<b>Vzduchotechnika (rekuperace)</b>		<b>2 977 Kč</b>
Spínací dvoukanálový prvek	1	2 977 Kč
<b>Detektory</b>		<b>20 781 Kč</b>
Jednotka binárních vstupů (pohyb)	2	2 651 Kč
Detektor pohybu	5	1 329 Kč
Jednotka binárních vstupů (kouř)	1	1 890 Kč
Detektor pohybu	1	1 844 Kč
Okenní detektor	5	1 020 Kč
<b>Měření energií</b>		<b>3 780 Kč</b>
Jednotka binárních vstupů	2	1 890 Kč
<b>Monitoring</b>		<b>8 040 Kč</b>
Kamera	3	2 050 Kč
Jednotka binárních vstupů (záplava)	1	1 890 Kč
<b>Komunikace</b>		<b>42 986 Kč</b>
LARA	4	5 655 Kč
2N Helios IP Verso základní jednotka s kamerou	1	20 366 Kč
<b>Osvětlení</b>		<b>17 602 Kč</b>
Spínací šestikanálový prvek	2	4 316 Kč
Nástěnný ovladač	5	1 794 Kč
<b>Stínění</b>		<b>28 005 Kč</b>
Spínací čtyřkanálový prvek	5	3 807 Kč
Nástěnný ovladač	5	1 794 Kč
<b>CELKOVÁ CENA:</b>		<b>183 903 Kč</b>

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka 8 Rozpočet pro Kompletní variantu

	Ks	Cena
<b>Společné systémové jednotky</b>		<b>40 922 Kč</b>
Centrální jednotka	1	13 287 Kč
Napájecí zdroj	1	2 874 Kč
Oddělovač sběrnice od napájecího zdroje	1	567 Kč
iMM Client	1	24 194 Kč
<b>Regulace teploty</b>		<b>17 035 Kč</b>
Spínací šestikanálový prvek	1	4 316 Kč
Teplotní vstup šestikanálový	1	4 007 Kč
Ovládací dotyková jednotka	1	6 217 Kč
Termopohon TELVA	5	499 Kč
<b>Ostatní (zásuvky, zavlažování)</b>		<b>31 450 Kč</b>
Spínací čtyřkanálový prvek	5	3 807 Kč
Nástěnný ovladač	2	1 794 Kč
Skleněný dotykový ovladač	2	2 925 Kč
Spínací čtyřkanálový prvek	1	2 977 Kč
<b>Vstup</b>		<b>12 415 Kč</b>
Spínací dvoukanálový prvek	1	2 977 Kč
Nástěnný ovladač	2	1 794 Kč
Skleněný dotykový ovladač	2	2 925 Kč
<b>Vzduchotechnika (rekuperace)</b>		<b>17 458 Kč</b>
Spínací dvoukanálový prvek	2	2 977 Kč
Spínací dvanáctikanálový prvek	1	6 785 Kč
Nástěnný ovladač	1	1 794 Kč
Skleněný dotykový ovladač	1	2 925 Kč
<b>Detektory</b>		<b>20 781 Kč</b>
Jednotka binárních vstupů (pohyb)	2	2 651 Kč
Detektor pohybu	5	1 329 Kč
Jednotka binárních vstupů (kouř)	1	1 890 Kč
Detektor pohybu	1	1 844 Kč
Okenní detektor	5	1 020 Kč
<b>Měření energií</b>		<b>5 670 Kč</b>
Jednotka binárních vstupů (elektřina)	3	1 890 Kč
<b>Monitoring</b>		<b>21 098 Kč</b>
Meteostanice Giom 3000	1	5 140 Kč
Kamera	3	2 050 Kč
Jednotka binárních vstupů (záplava)	1	1 890 Kč
Čtyřkanálový převodník analog – digital	1	5 449 Kč
Hlídací napěťová relé	1	1 191 Kč
Spínací jednonálový aktor	1	1 278 Kč
<b>Komunikace</b>		<b>42 986 Kč</b>
LARA	4	5 655 Kč
2N Helios IP Verso základní jednotka s kamerou	1	20 366 Kč



<b>Osvětlení</b>		<b>68 867 Kč</b>
Spínací šestikanálový prvek	2	4 316 Kč
Nástěnný ovladač	10	1 794 Kč
Skleněný dotykový ovladač	4	2 925 Kč
Stmívač pro barevné (RGB) LED pásy	5	2 112 Kč
Čtyřkanálový převodník digital – analog	5	4 007 Kč
<b>Stínění</b>		<b>91 464 Kč</b>
Spínací čtyřkanálový prvek	15	3 807 Kč
Skleněný dotykový ovladač	5	2 925 Kč
Nástěnný ovladač	11	1 794 Kč
<b>CELKOVÁ CENA</b>		<b>370 146 Kč</b>

*Zdroj: vlastní zpracování*

#### 4.2.3. Navržení a zhodnocení různých variant chytrého domu

Technické hledisko je v dnešní době velice důležité, ale většinou je zpracováno firmou, která poskytuje prvky chytré domácnosti nebo se zabývá její realizací. Spotřebitele zajímá většinou kvalita v souhrnu s cenou. Potenciálního zákazníka pro firmy tvoří spotřebitelé většinou ve věku 20–30 let, což jsou většinou mladé páry, které se rozhodují o stavění domu, nebo také druhou variantou jsou starší lidé, kteří se rozhodli stavět menší dům pro sebe, když se děti už odstěhují z rodného domova. V prvním případě, jak je vidět z výsledků dotazníkového šetření, se osoby nějakým způsobem snaží ušetřit při stavění domu. Starší skupina osob je spíše ochotna utratit více prostředků pro komfort.

Na základě získaných informací byly navrženy tři různé varianty pořízení chytrého domova – minimalistické, střední a maximalistické scénáře od dvou různých firem.

Maximalistický scénář chytrých zařízení pro domácnosti zahrnuje variantu, která obsahuje veškeré uvedené druhy zařízení a všechny oblasti chytré domácnosti. Tzn. zařízení z oblastí zabezpečení, termoregulace, osvětlení, multimédií, povětrnostních podmínek a automatizaci.

Výše uvedený maximalistický scénář na základě výsledků dotazníkového šetření byl upraven tak, aby odpovídal preferencím respondentů (skutečných spotřebitelů). Tzn., aby chytrá domácnost obsahovala základní prvky zařízení zejména z oblastí zabezpečení, vytápění a osvětlení a další řešení, o které respondenti projevíli zájem. Celkové náklady všech použitých zařízení nejsou vůbec malé, ale je třeba si uvědomit, že v ceně je hodnota úplného automatizovaného domu se všemi senzory a detektory. Náklady na tento typ scénáře se pohybují mezi 370 000 a 390 000 Kč. Největší položky tvoří prvky pro osvětlení

a prvky zabezpečovacích systémů. Jejich součet nákladů činí více polovinu celkové částky.

Ve vlastním výzkumu byla zkoumaná otázka výší prostředků, jakou by dotazovaní byli ochotni investovat do chytré domácnosti. Skoro 70 % nechce utratit částku nad 150 000 Kč, ale zároveň mají zájem o plně automatizovanou domácnost. Tento požadavek může uspokojit střední varianta scénáře pořízení chytré domácnosti. Obsahuje také všechny základní přání zákazníků a je dostatečná z hlediska vybavení a zařízení pro spotřebitele, kteří nemají přísné požadavky na typ připojení. Tento scénář také umožňuje propojovat navzájem všechny prvky domácnosti (třeba vytápění a stínění) a přidávat na vlastní požadavek jakoukoliv funkci v případě rozšíření možností chytré domácnosti. Náklady na tento typ scénáře se pohybují mezi 130 000 a 180 000 Kč.

Minimalistický scénář zahrnuje nejlevnější variantu, kterou tvoří pouze řešení, která jsou nejdůležitější pro zákazníka, jako jsou vytápění, zabezpečovací systém, základní řešení pro osvětlení a centrální ovládání. Náklady na tento typ scénáře se pohybují kolem 80 000 Kč.

Nakonec existuje docela velký rozdíl mezi popsányými nabídkami firem. Společnost Loxone nabízí pro své zákazníky už kompletně zpracované varianty vybavení chytrých domácností s možností doplnění dalších funkcí podle požadavku kupujícího. Společnost iNELS naopak poskytuje plnou svobodu nad řešením a umožňuje samostatně vybírat prvky pro domácnost, typ domácnosti a na základě těchto údajů formulovat cenu nabídky. Tato varianta vyhovuje lépe zákazníkům, kteří mají přesnou představu o systému inteligentní domácnosti, jak bude navzájem propojena, jaké ovladače, detektory a senzory budou použité, aby bylo dosaženo pohodlí pro majitele domova. Společnost Loxone bych doporučila osobám, které chtějí obdržet od dodavatele kompletně zpracovanou nabídku a neřešit žádné technické otázky.

Jak již bylo několikrát uvedeno, největší bariérou pro pořízení chytré domácnosti je vysoká cena. Z výsledků vlastního výzkumu bylo zjištěno, že pro zákazníka jsou také nedílnou součástí chytré domácnosti i chytré spotřebiče, které firmy obvykle pro své zákazníky neřeší. Co se týká nevýhod, dá se mezi ně zařadit i montáž, která není součástí uvedených nabídek. Efektivním nástrojem pro firmy by mohlo být zaměření na trh se spotřebiči, protože většina lidí si představuje chytrý dům vybavený i chytrými spotřebiči. Toto opatření by mohlo přinést velkou konkurenční výhodu a usnadnit život i zákazníkovi.

Varianty s chytrými spotřebiči se ale stanou finančně náročnější a také složitější, protože každý spotřebič má svoje vlastní senzory a aplikace. Výhodou pro zákazníka by mohlo být propojení všech aplikací, jak pro chytré domácnosti, tak i pro chytré spotřebiče do jednoho systému. Z vlastního výzkumu je vidět, že většina lidí není ochotná utratit více než 150 000 Kč na plně chytrou domácnost. To by mohlo také být podnětem pro sestavení nabídky, ve které by nebyly málo využívaná řešení a zařízení (např. předpověď počasí) a místo nich součástí nabídky to, co představuje pro zákazníka větší hodnotu, jako v daném případě chytré spotřebiče.

## 5. Závěr

Cílem bakalářské práce bylo zhodnocení konceptu chytrých domácností, analýza a porovnání současné nabídky technologií a jejich zavádění. V první části práce byla představena inteligentní domácnost a její součásti, její výhody a bariéry pro pořízení. Praktická část je zaměřena na vlastní výzkum prostřednictvím dotazníkového šetření a porovnávání nabídek dvou společností poskytujících prvky a řešení pro inteligentní domácnost. Cíle bakalářské práce byly rozdělené do 3 dílčích cílů.

Prvním dílčím cílem bylo zhodnocení konceptu chytré domácnosti a jejího zavádění. Koncept chytré domácnosti byl zhodnocen v rámci teoretické části práce. Dotazníkové šetření umožnilo pochopit definování pojmu chytrá domácnost ze strany spotřebitelů, co rozumí pod tímto pojmem a co jim chybí u klasických nabídek firem, zabývajících se tímto oborem. Dle výsledků dotazníkového šetření většina spotřebitelů považuje chytré spotřebiče za součást inteligentního domu. Ale nabídky firem neuspokojují tuto potřebu svých zákazníků, protože jsou zaměřené jen na propojení a automatizaci všech běžných činností, jako jsou vytápění, osvětlení, stínění a další.

Druhý dílčí cíl se zaměřoval na analýzu zájmu spotřebitelů o chytré domácnosti. Tento cíl byl naplněn prostřednictvím dotazníkového šetření. Hlavním zaměřením dotazníkového šetření byla otázka pořízení chytré domácnosti, a právě kolik jsou respondenti ochotní investovat do chytrého domu a jejich očekávání. Výsledky dotazníku ukazují, že očekávání respondentů je větší než chuť investovat, protože většina chce plně chytrý dům za menší peníze, než kolik stojí ve skutečnosti. Kromě toho byl vyhodnocen i postup při rozhodnutí stavby domu nebo vybavení bydliště nějakými prvky chytré domácnosti. Preferenci dotazované odpovídaly jednomu dodavateli, který se zabýval zařazením chytrých prvků do domácnosti. Poslední blok otázek řeší výhody pro dotazované (proč postavit), kterých respondenti vybrali poměrně dost, a bariéry (proč nestavět), která je hlavní – vysoká cena pořízení domu. Tímto lze i vysvětlit velké očekávání i menší chuť investovat velké peníze.

Poslední dílčí cíl zahrnuje otázku analýzy a porovnání současné nabídky technologií firem. Pro splnění tohoto cíle byla provedena analýza českých poskytovatelů služeb chytré domácnosti a vybráno dvě firmy: Loxone s.r.o. a iNELS, na jejich příkladu bylo provedeno zhodnocení konceptu chytrého domu. Byly vybrány tři nabídky od každé firmy v závislosti na platební schopnosti spotřebitelů a vybavení domova. Vybrané koncepty

chytré domácnosti byly po jejich návrhu analyzované a v souhrnu s provedeným vlastním výzkumem byly zjišťovány jejich nevýhody, které lze poměrně jednoduše odstranit s ohledem na všechna přání spotřebitele. Tím pádem lze získat i konkurenční výhodu pro firmy na trhu.

Na závěr této bakalářské práce lze poznamenat, že lidé mají zájem o pořízení chytré domácnosti, ale v dnešní době si nemůže každý dovolit postavit chytrý dům nebo dovybavit svůj, vzhledem k vysokým nákladům na jeho pořízení. Nicméně, inteligentní domácnost má rostoucí tendenci nejen na západním, ale také i českém trhu a věřím, že v budoucnu dojde k rovnováze a nižší ceně.

## Seznam použité literatury:

Allen, B., Berlo, A.V., Ekberg, J., Fellbaum, K., Hampicke, M., & Willems, C. (2001). Design Guidelines on Smart Homes.

Alza a.s. (2020). Alza.cz—Největší obchod s počítači a elektronikou | Alza.cz. Alza. [Online]. Získáno 16. únor 2020, z <https://www.alza.cz/>

Asociace chytrého bydlení (2017). Hlavní stránka. [Online]. Získáno 16. prosinec 2019, z <http://www.achb.cz/>

Asociace chytrého bydlení (2016). Jak se rýsoval na pozadí proběhlých desetiletí „chytrý dům“? | Asociace chytrého bydlení. [Online]. Získáno 10. únor 2020, z <http://www.achb.cz/2016/02/vyvoj-smart-home-1-cast/>

Berg Insight AB. (2018). Berg Insight. [Online]. Získáno 11. únor 2020, z <http://www.berginsight.com/News.aspx>

Brožková, J. (2018). Bydlet.cz: Česko a chytré domácnosti [Online]. Získáno z: <https://www.bydlet.cz/459465-cesko-a-chytre-domacnosti-odhad-15-do-5-let/>

CE Pro Editors. (2020). *Study Shows Smart Home Optimism Among Consumers—CE Pro*. [Online]. Získáno 10. únor 2020, z [https://www.cepro.com/news/smart\\_home\\_optimism\\_consumers/](https://www.cepro.com/news/smart_home_optimism_consumers/)

Čermák, P., & Kramný, T. (2018). Technologie IoT. Olomouc: Moravská vysoká škola Olomouc, o. p. s.

DSL (2020). *Jak se připojit k internetu aneb Jaké typy připojení jsou na výběr?* [Online]. Získáno 5. únor 2020, z <https://www.dsl.cz/jak-na-to/jak-se-pripojit-k-internetu>

E.ON. (2020). Jaká jsou rizika chytrých domácností? [Online]. Získáno 29. únor 2020, z <https://www.eon.cz/radce/chytra-domacnost/chytre-domy-a-chytra-domacnost/jaka-jsou-rizika-chytrych-domacnosti>

E.ON. (2020). Kolik energie a peněz ušetří inteligentní domácnost? [Online]. Získáno 29. únor 2020, z <https://www.eon.cz/radce/inteligentni-domacnost>

Harper, R. (2003). Inside the smart home. London: Springer-Verlag.

Hladký, J., & Faltová Leitmanová, I. (1997). Mikroekonomie I. České Budějovice: Jihočeská univerzita.

- Chan, M., Campo, E., Estève, D., & Fourniols, J.-Y. (2009). Smart homes—Current features and future perspectives. *Maturitas*, 64(2), 90–97. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2009.07.014>
- Janoušek, M., & Žáček, J. (2013). *Informatika inteligentních domů*. 1, 105s.
- Kaila, L. (2009). *Technologies enabling smart homes*. Tampere: Tampere University of Technology.
- Karbasi, M., Bilal, S., Aghababaeyan, R., Rad, A. E., Bhatti, Z., & Shah, A. (2016). Analysis and enhancement of the denoising depth data using kinect through iterative technique. *Jurnal Teknologi*, 78(9), Article 9. <https://doi.org/10.11113/jt.v78.5348>
- Kitajev, A., & Mironova, I. (2017). Marketingovoye issledovaniye rynka umnykh domov v tsifrovoy ekonomike [Marketingový výzkum trhu chytrých domácnosti v digitální ekonomice]. 10, 34–46.
- Kunc, J. (2011). *Inteligentní instalace v budovách* [Online]. *Elektro*, 2011. Získáno z: <http://www.odbornecasopisy.cz/res/pdf/42908.pdf>
- Kyas, O. (2015). *How to smart home: A Step by Step Guide for Smart Homes & Building Automation* (3 edition). Wyk, Germany: Key Concept Press e.K.
- Lavický, P. (2015). *Občanský zákoník: komentář*. Praha: C.H. Beck.
- Liu, S. (2019). Global smart home spending 2014-2023. Statista. [Online]. <https://www.statista.com/statistics/693303/smart-home-consumer-spending-worldwide/>
- Patel, K., & Patel, S. M. (2016). Internet of Things-IOT: Definition , Characteristics , Architecture , Enabling Technologies , Application & Future Challenges. <https://doi.org/10.4010/2016.1482>
- Průcha, J. (2012). *Insight Home: Technologie pro inteligentní dům, inteligentní domy a digitální domácnost*. [Online]. <http://www.insighthome.eu/Chytre-bydleni/>
- R. Lutolf (1992) "Smart Home concept and the integration of energy meters into a home based system," Seventh International Conference on Metering Apparatus and Tariffs for Electricity Supply 1992, Glasgow, UK, pp. 277-278.
- Rovdo, A. (2019). *Istoriya umnykh domov i domashney avtomatizatsii: Rozhdeniye termina «Umnyy dom» i yego ponimaniye v raznykh chastyakh sveta* [Historie inteligentních domů a domácí automatizace: Zrod pojmu „chytrý dům“ a jeho porozumění v

- různých částech světa]. [Online]. Získáno 29. únor 2020, z <https://www.printfriendly.com/p/g/PEdF2d>
- Skyva, M. (2013). Chytré domy [Online]. Získáno z: <https://homebydleni.cz/novinky/chytre-domy/>
- Sovacool, B., & Furszyfer Del Rio, D. (2019). Smart home technologies in Europe: A critical review of concepts, benefits, risks and policies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 120. 1364-0321. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109663>
- Spicer, D. (2016). The ECHO IV Home Computer: 50 Years Later. CHM. [Online]. <https://computerhistory.org/blog/the-echo-iv-home-computer-50-years-later/>
- Statista—The Statistics Portal. (2020). Statista. [Online]. Získáno 19. březen 2020, z <https://www.statista.com/>
- Valeš, M. (2006). *Inteligentní dům*. 1. vyd. Brno: ERA, 2006.
- Vandome, N. (2018). Smart Homes in easy steps: Master smart technology for your home. In *Easy Steps*.
- Votruba, Z. (2012). Chytré domy a bezpečnost. *Elektro: Speciál: Chytré Domy, Byty, Domy A Budovy*, 22.
- Wilson, Charlie & Hargreaves, Tom & Hauxwell-Baldwin, Richard. (2014). Smart homes and their users: A systematic analysis and key challenges. *Personal and Ubiquitous Computing*. 19. 463-476. <https://doi.org/10.1007/s00779-014-0813-0>.
- Woff, P. (2018, October 23). Jaké výhody a rizika má chytrá domácnost [Online]. Získáno 06. leden 2020, z: <https://www.living.cz/jake-vyhody-rizika-ma-chytra-domacnost/>
- Zákon č. 40/1964 Sb., občanský zákoník. [Online]. Získáno z: <http://business.center.cz/business/pravo/zakony/obcanzak/>



## Seznám obrázků:

Obrázek 1 Dům „Push Button Manor“.....	6
Obrázek 2 Integer Millenium House.....	8
Obrázek 3 Diskuse o technologii inteligentních domácnosti.....	9
Obrázek 4 Podíl chytrých domácnosti v Evropě.....	11
Obrázek 5 Věková kategorie respondentů.....	29
Obrázek 6 Socioekonomická situace respondentů.....	30
Obrázek 7 Bydliště respondentů.....	31
Obrázek 8 Typ bydlení respondentů.....	31
Obrázek 9 Povědomí o chytré domácnosti.....	32
Obrázek 10 Obsah pojmu chytrá domácnost.....	33
Obrázek 11 Chytré spotřebiče jako součást chytré domácnosti.....	33
Obrázek 12 „Chytrost“ domácnosti.....	34
Obrázek 13 Zájem o chytré spotřebiče.....	35
Obrázek 14 Zájem o řešení pro chytrou domácnost.....	36
Obrázek 15 Investice pro pořízení chytrého domu.....	37
Obrázek 16 Pořízení chytrého domu.....	37
Obrázek 17 Postup při pořízení chytrého domu.....	38
Obrázek 18 Příležitosti chytrých domácnosti.....	39
Obrázek 19 Překážky pro pořízení chytré domácnosti.....	39

## Seznam tabulek

Tabulka 1 Nabídka společnosti Loxone .....	42
Tabulka 2 Rozpočet varianty „Clever“ .....	44
Tabulka 3 Rozpočet varianty „Premium“ .....	45
Tabulka 4 Rozpočet pro variantu „Exclusive“ .....	45
Tabulka 5 Nabídka společnosti iNELS .....	47
Tabulka 6 Rozpočet pro Základní variantu .....	48
Tabulka 7 Rozpočet pro Střední variantu .....	49
Tabulka 8 Rozpočet pro Kompletní variantu.....	50

## Seznam zkratk:

HEMS – Home Energy Management Systems

ECHO – Electronic Computing Home Operator

CITIB – Centrum inovací pro technologie moderního bydlení

APAC – Asijsko-pacifický region

ADSL – Asymmetric Digital Subscriber Line

VDSL – Very High-Speed DSL

CATV – Cable Television

FTTx – Fiber to the x

ETTH – Ethernet to the home

LED – Light-Emitting Diode

GSM – Groupe Spécial Mobile