

UNIVERZITA PARDUBICE  
FAKULTA EKONOMICKO-SPRÁVNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2025

Edita Chládková

Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní

Využití nástrojů chytré domácnosti v bytě  
Bakalářská práce

Univerzita Pardubice  
Fakulta ekonomicko-správní  
Akademický rok: 2024/2025

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Edita Chládková**  
Osobní číslo: **E22687**  
Studijní program: **B0688A140004 Informatika a systémové inženýrství**  
Specializace: **Informační a bezpečnostní systémy**  
Téma práce: **Využití nástrojů chytré domácnosti v bytě**  
Zadávající katedra: **Ústav systémového inženýrství a informatiky**

## Zásady pro vypracování

Cílem práce je provést výběr a následný návrh implementace prvků chytré domácnosti do bytu.

Osnova:

- Úvod do problematiky chytré domácnosti.
- Využití technologií prvků chytré domácnosti v bytě.
- Popis vybraného bytu a specifikace požadavků na prvky chytré domácnosti.
- Výběr a návrh implementace prvků chytré domácnosti.

Rozsah pracovní zprávy: **cca 35 stran**  
Rozsah grafických prací:  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

BISKUP, Agnieszka. How Do Smart Homes Work? Oxford: Capstone Global Library, 2021. ISBN 9781398204485.  
GARLÍK, Bohumír. Od chytrých sítí po chytré budovy, města a dopravu: v prostředí umělé inteligence. Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2020. ISBN 978-80-01-06624-9.  
GOPINATH, Velivela; SRIJA, Arigela; RAO, Dr S Krishna a MADHURI, Avula. Smart Homes: Steps, Components, Utilities and Challenges [online]. International Journal of Engineering & Technology, 2018, 7(2.7), 436-440 [cit. 2024-06-16]. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.14419/ijet.v7i2.7.10858>.  
CHAKRABORTY, Arindom; ISLAM, Monirul; SHAHRIYAR, Fahim a ISLAM, Sharnali. Smart Home System: A Comprehensive Review. Journal of Electrical and Computer Engineering [online]. 2023, 1-30 [cit. 2024-06-16]. ISSN 2090-0155. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1155/2023/7616683>.  
VANDOME, Nick. Smart Homes in easy steps; Master smart technology for your home. United Kingdom: In Easy Steps, 2018. ISBN 978-1-84078-838-9.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Renáta Máchová, Ph.D.**  
Ústav systémového inženýrství a informatiky

Datum zadání bakalářské práce: **1. září 2024**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2025**

**prof. Ing. Jan Stejskal, Ph.D.** v.r.  
děkan

L.S.

**prof. Ing. Jitka Komárková, Ph.D.** v.r.  
garant studijního programu

V Pardubicích dne 1. září 2024

Prohlašuji:

Práci s názvem Využití nástrojů chytré domácnosti v bytě jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 26. 6. 2025

Edita Chládková v. r.

## **PODĚKOVÁNÍ**

Chtěla bych poděkovat své vedoucí bakalářské práce Ing. Renátě Máchové, Ph.D za odborné vedení, nespočet konzultací a za odborné rady, které mi při zpracování této bakalářské práce věnovala.

## **ANOTACE**

Tato bakalářská práce se zaměřuje na výběr a návrh implementace vybraných prvků chytré domácnosti v konkrétním bytě. Na začátku se představí problematika chytré domácnosti a popíše se využití technologií prvků chytré domácnosti v bytě. Dále se popíše vybraný byt a specifikace požadavků na prvky chytré domácnosti. Na základě vícekriteriálního rozhodování budou vybrány varianty zařízení, mezi něž patří chytrý zámek, robotický vysavač, termostatická hlavice a chytrá kamera.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

chytrá domácnost, chytré zařízení, implementace, zabezpečení bytu, vícekriteriální rozhodování

## **TITLE**

The use of smart home tools in an apartment

## **ANNOTATION**

This bachelor's thesis focuses on the selection and design of the implementation of selected smart home components in a specific apartment. It begins by introducing the concept of a smart home and describing how smart home technologies can be used within an apartment. Subsequently, the selected apartment and the specific requirements for smart home components are described. Based on multi-criteria decision-making, device options will be selected, including a smart lock, robotic vacuum cleaner, thermostatic valve, and a smart camera.

## **KEYWORDS**

smart home, smart device, implementation, home security, multi-criteria decision-making

## OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ.....	10
SEZNAM TABULEK.....	10
SEZNAM GRAFŮ .....	10
SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK .....	11
ÚVOD.....	12
1 Úvod do problematiky chytré domácnosti .....	13
1.1. Historie chytré domácnosti .....	13
1.2. Srovnání chytré domácnosti a inteligentní budovy.....	14
1.3. Internet věcí .....	15
2 Představení prvků chytré domácnosti a jejich využití.....	16
2.1. Využití technologií prvků chytré domácnosti v bytě .....	18
2.1.1. Zabezpečení .....	18
2.1.2. Stínění .....	19
2.1.3. Osvětlení a zásuvky .....	19
2.1.4. Úspory tepla.....	19
2.1.5. Chytré spotřebiče .....	20
2.2. Způsoby ovládání chytré domácnosti .....	20
2.3. Komunikační protokoly chytré domácnosti.....	22
3 Popis vybraného bytu a specifikace požadavků na prvky chytré domácnosti.....	24
3.1. Popis vybraného bytu.....	24
3.2. Definice cílů rozhodování.....	25
3.3. Výběr chytrého zámku.....	26
3.3.1. Omezující kritéria chytrého zámku.....	26
3.3.2. Hodnotící kritéria chytrého zámku .....	26
3.3.3. Představení alternativ chytrého zámku .....	27
3.3.4. Řešení pomocí Saatyho metody – chytrý zámek .....	29

3.3.5.	Celkové ohodnocení – chytrý zámek.....	30
3.4.	Výběr robotického vysavače.....	31
3.4.1.	Omezující kritéria robotického vysavače .....	31
3.4.2.	Hodnotící kritéria robotického vysavače .....	32
3.4.3.	Představení alternativ robotického vysavače.....	33
3.4.4.	Řešení pomocí Saatyho metody – robotický vysavač .....	35
3.4.5.	Celkové ohodnocení – robotický vysavač .....	37
3.5.	Výběr chytré termostatické hlavice .....	38
3.5.1.	Omezující kritéria chytré termostatické hlavice .....	38
3.5.2.	Hodnotící kritéria chytré termostatické hlavice.....	39
3.5.3.	Představení alternativ chytré termostatické hlavice.....	40
3.5.4.	Řešení pomocí Saatyho metody – chytrá termostatická hlavice.....	41
3.5.5.	Celkové ohodnocení – chytrá termostatická hlavice .....	42
3.6.	Výběr chytré kamery .....	43
3.6.1.	Omezující kritéria chytré kamery .....	43
3.6.2.	Hodnotící kritéria chytré kamery .....	44
3.6.3.	Představení alternativ chytré kamery.....	45
3.6.4.	Řešení pomocí Saatyho metody – chytrá kamera.....	46
3.6.5.	Celkové ohodnocení – chytrá kamera.....	47
4	Návrh implementace prvků chytré domácnosti.....	49
	ZÁVĚR .....	51
	POUŽITÁ LITERATURA.....	52
	PŘÍLOHY .....	57

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Prvky chytré domácnosti.....	17
Obrázek 2 - Aplikace Domácnost .....	21
Obrázek 3 - Mapa kriminality.....	25
Obrázek 4 - Návrh implementace prvků v bytě.....	50

## SEZNAM TABULEK

Tabulka 1- Kriteriaální tabulka pro chytrý zámek.....	28
Tabulka 2 - Stanovení vah kritérií pomocí Saatyho metody – chytrý zámek .....	29
Tabulka 3 - Dílčí ohodnocení alternativ v rámci kritéria $K_1$ – chytrý zámek.....	30
Tabulka 4 - Kriteriaální tabulka pro robotický vysavač .....	35
Tabulka 5 - Stanovení vah kritérií pomocí Saatyho metody – robotický vysavač.....	36
Tabulka 6 - Dílčí ohodnocení alternativ v rámci kritéria $K_1$ – robotický vysavač .....	37
Tabulka 7 - Kriteriaální tabulka pro chytrou termostatickou hlavici.....	41
Tabulka 8 - Stanovení vah kritérií pomocí Saatyho metody – chytrá termostatická hlavice....	42
Tabulka 9 - Dílčí ohodnocení alternativ v rámci kritéria $K_1$ – chytrá termostatická hlavice....	42
Tabulka 10 - Kriteriaální tabulka pro chytrou kameru .....	46
Tabulka 11 - Stanovení vah kritérií pomocí Saatyho metody – chytrá kamera .....	47
Tabulka 12 - Dílčí ohodnocení alternativ v rámci kritéria $K_1$ – chytrá kamera.....	47

## SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 - Příjmy z chytré domácnosti.....	13
Graf 2 - Podíl kritérií na celkovém ohodnocení alternativ – chytrý zámek.....	31
Graf 3 - Podíl kritérií na celkovém ohodnocení alternativ – robotický vysavač .....	38
Graf 4 - Podíl kritérií na celkovém ohodnocení alternativ – chytrá termostatická hlavice .....	43
Graf 5 - Podíl kritérií na celkovém ohodnocení alternativ – chytrá kamera.....	48

## **SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK**

CI	Consistency Index (Konzistenční index)
CR	Consistency Ratio (Konzistenční poměr)
ECHO	Electronic Computing Home Operator (Provozovatel domácích elektronických počítačů)
iOS	Operating system by Apple (Operační systém společnosti Apple)
IoT	Internet of Things (Internet věcí)
IT	Information technology (Informační technologie)
PIN	Personal Identification Number (Osobní identifikační číslo)
RI	Random Consistency Index (Náhodný konzistenční index)
SW	Software (Počítačový program)
USD	United States Dollar (Americký dolar)
WEF	The World Economic Forum (Světové ekonomické fórum)
Wi-Fi	Wireless Fidelity (Bezdrátová síť)

## ÚVOD

V dnešní době, kdy se moderní technologie staly nedílnou součástí naší každodennosti, je fascinující sledovat jejich pronikání do našich domovů. Jedním z nejvýraznějších trendů se stává chytrá domácnost, která slibuje zvýšení komfortu, ale i zjednodušení běžných činností.

Velkou výhodou je možnost spravovat veškeré prvky chytré domácnosti přes chytrý telefon a mít o nich přehled po celý den. Uživatel může na dálku kontrolovat, zda jsou zamčené dveře, nastavovat teplotu v jednotlivých místnostech, měnit intenzitu a barvu osvětlení podle aktuální nálady nebo spouštět domácí spotřebiče v předem určený čas. Používáním chytré domácnosti jde výrazně přispět k úsporám energie. Díky chytrým termostatům a dalším zařízením lze aktivněji řídit spotřebu tepla a elektřiny. Kromě praktických přínosů hraje chytrá domácnost i důležitou roli v bezpečnosti, neboť chytré zabezpečovací systémy včas upozorní na vloupání nebo jiné nebezpečí.

V posledních letech roste dostupnost chytrých zařízení. Dříve chytrá domácnost byla spíš součástí luxusních domácností, avšak s masovější produkcí a inovacemi se stávají stále přístupnější širšímu spektru uživatelů.

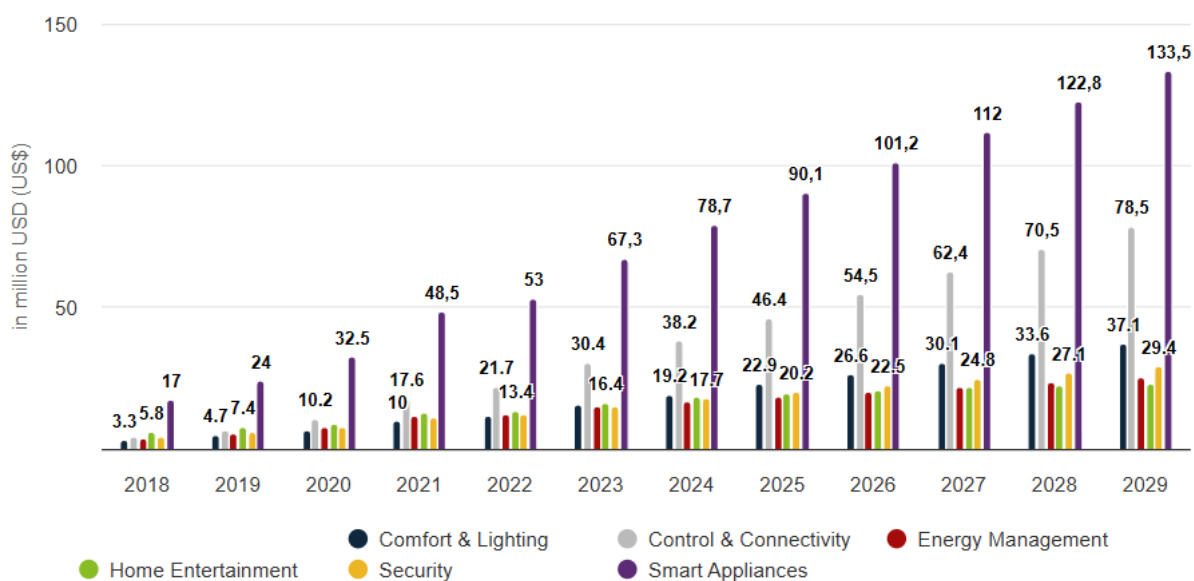
Cílem práce je provést výběr a následný návrh implementace prvků chytré domácnosti do bytu. Ke splnění cíle se v úvodu představí problematika chytré domácnosti a popíše se využití technologií prvků chytré domácnosti v bytě. Dále se popíše vybraný byt a specifikace požadavků na prvky chytré domácnosti. Na závěr bude proveden výběr a návrh implementace prvků chytré domácnosti.

# 1 Úvod do problematiky chytré domácnosti

Chytrá domácnost je moderní technologický koncept, kdy se propojí veškeré elektronické zařízení v domácnosti za účelem automatizace každodenních činností. Cílem chytré domácnosti bylo zvýšit pohodlí lidí. Poprvé byl použit termín „chytrý dům“ v Americké asociaci stavitelů domů v roce 1984, od té doby se technologie stále vyvíjí a stává se čím dál tím víc součástí běžné domácnosti. [1]

Chytrá domácnost se stále modernizuje z důvodu vysoké úspěšnosti na trhu a zvyšující se poptávky. Zvyšující poptávku na trhu ukazuje i analýza, kterou provedlo WEF a je velká pravděpodobnost, že hodnota koupě chytrých technologií dosáhne 13 bilionů USD do roku 2030. Chytrý dům byl považován za pohodlí lidí, ale postupně se začalo poukazovat na efektivnost, a hlavně bezpečnost chytré domácnosti. [2]

Graf 1 ukazuje na trh s chytrými domácnostmi v Česku, jak v posledních letech výrazně roste a jak poroste. Zdroj Statista uvádí odhady, že v roce 2025 příjmy dosáhnou hodnoty asi 217,5 milionu USD. V roce 2025 by mělo mít chytré technologie přibližně 54,9 % domácností. Podle predikce by do roku 2029 měly příjmy dosáhnou 326,8 milionu USD. [3]



Graf 1 - Příjmy z chytré domácnosti

Zdroj: [3]

## 1.1. Historie chytré domácnosti

Podkapitola se věnuje představení historie chytré domácnosti. Jsou zde zmíněny nejzajímavější milníky ve vývoji chytré domácnosti.

Svět se za poslední století hodně změnil, před několika lety lidé museli prát prádlo v ruce a topilo se v kamnech na dřevo. Elektřina neexistovala, pokud večer nechtěli být po tmě, museli zapálit svíčky nebo plynové lampy, které jim dodávaly světlo. Ti bohatí měli služebnictvo, které za ně těžkou práci odpracovalo. Bohatých lidí bylo málo, kteří si sluhy mohli dovolit. [4]

V roce 1882 ve Velké Británii otevřeli první elektrárnu, která sloužila na pouliční osvětlení. Postupně byly domácnosti elektrickou energií vybaveny a tím se rozšířilo používání elektrické pračky, vysavače a trouby. [4]

Nikola Tesla byl chorvatsko-srbský vynálezce a v roce 1898 představil malou loďku na dálkové ovládání, tím odstartoval éru chytré domácnosti. [5]

Ve dvacátém století se objevil moderní dům, ve kterém by závěsy šly vytáhnout stlačením tlačítka nebo by se rozsvítilo světlo na verandě v případě stlačení zvonku. V Chicagu byl představen „Dům zítřka“, který byl postaven ze skla. Dům měl klimatizaci, myčku a přístřešek pro letadla. [4]

První počítač pro ovládání domácnosti s názvem ECHO IV sestavil Jim Sutherland a měl sloužit pro jeho ženu a děti, aby mohly ovládat dům. ECHO IV nebyl zpřístupněn veřejnosti, ale uměl například kontrolovat teplotu v domě nebo zapínat a vypínat spotřebiče. [4]

## **1.2. Srovnání chytré domácnosti a inteligentní budovy**

Podkapitola se zabývá rozdílem mezi pojmy chytrá domácnost a inteligentní budova. Tyto pojmy se mohou na první pohled zdát zaměnitelné, avšak v praxi představují rozdílné koncepty.

Chytrá domácnost se vyznačuje použitím moderních technologií, které umožňují automatizaci různých prvků bydlení, jako je regulace teploty, ovládání osvětlení či správa zabezpečení. Tyto systémy často využívají internetové připojení a mohou být ovládány prostřednictvím aplikací nebo hlasových asistentů. Důležitým znakem chytré domácnosti je možnost postupného přidávání prvků dle svých potřeb a finančních možností. [1]

Na rozdíl inteligentní budova je navržena tak, aby už od počátku šetřila energie a byla šetrná k životnímu prostředí. Tyto budovy jsou vybaveny chytrými technologiemi, které pomáhají snižovat náklady na provoz. Používají například senzory pro sledování spotřeby energií, automatické vytápění a chlazení nebo systémy využívající obnovitelné zdroje energie. Všechny tyto prvky jsou propojeny do jednoho systému, který sám reguluje chod budovy podle aktuálních potřeb. [6][7]

Zatímco chytrá domácnost se zaměřuje především na pohodlí a snadné ovládání, inteligentní budova se zaměřuje na úsporu energie a ekologický provoz. Oba koncepty přinášejí řadu výhod, avšak jejich implementace a využití se výrazně liší podle účelu stavby. [6]

### **1.3. Internet věcí**

Podkapitola objasňuje pojem internet věcí, který je potřeba zmínit v souvislosti s chytrou domácností.

Internet věcí je koncept propojení fyzických zařízení pomocí internetu, jako například domácí spotřebiče, senzory a jiná zařízení. Zařízení mohou mezi sebou komunikovat, sdílet data a automatizovat každodenní činnosti. Technologie IoT se stává důležitým prvkem chytré domácnosti a umožňuje uživatelům vzdáleně ovládat a monitorovat různá zařízení přes mobilní aplikaci. Výhodou je propojení s hlasovými asistenty, jako jsou Google Assistant nebo Apple Siri. V domácnosti mezi nejznámější IoT zařízení patří chytré osvětlení, které umožňuje vzdálené ovládání světel prostřednictvím mobilní aplikace a chytré zámky bez potřeby klíče. V chytrých městech například umožňuje efektivnější řízení dopravy a správu veřejného osvětlení. IoT přináší kromě výhod i rizika. Rizika jsou spojená s bezpečností a ochranou soukromí, proto je důležité používat silná hesla a pravidelně aktualizovat software. [8]

## **2 Představení prvků chytré domácnosti a jejich využití**

Kapitola se zaměřuje na rozdělení prvků chytré domácnosti do skupin. Současně se kapitola zabývá výhodami a nevýhodami prvků, aby bylo možné lépe porozumět jejich přínosu, které přináší používání prvků chytré domácnosti. Cílem je úvodní seznámení s prvky chytré domácnosti.

Domy a byty se odlišují nejen velikostí, ale také různými požadavky uživatele bytu na prvky chytré domácnosti. V bytě se využívají prvky, které zvyšují pohodlí a bezpečnost. Obrázek 1 symbolizuje prvky chytré domácnosti, které byt zpříjemní, zautomatizují a zjednoduší každodenní život. Prvky lze rozdělit do skupin podle jejich funkčnosti. Každá skupina má jiný cíl, podle kterého dělení vzniklo. Jednotlivé cíle budou zmíněny v každé skupině.

### **Zabezpečení**

Tato skupina cílí na ochranu majetku a osob. Charakteristickým rysem je předcházení rizik, monitoring a zvýšený pocit bezpečí. Do této skupiny patří chytrý zámek dveří, kamery a alarmy. Zmíněné prvky zajistí větší bezpečnost v domácnosti, a hlavně větší přehled o tom, co se v domácnosti děje ve chvíli, kdy se tam nikdo z členů nenachází. [9]

### **Stínění**

Tato skupina zařízení má za cíl zlepšit komfort bydlení tím, že zjednoduší manipulaci s okny a záclonami. Klíčovou charakteristikou je možnost reagovat na světelné a povětrnostní podmínky. Do této skupiny patří venkovní žaluzie a rolety, interiérové stínění a závěsy nebo záclony. Prvky chytré domácnosti ulehčí každodenní činnost, která je spojena s používáním žaluzií. Žaluzie lze nastavit, aby reagovaly na denní světlo nebo blížící se počasí (např. bouřka). [9]

### **Úspory tepla**

Zařízení z této kategorie slouží k regulaci teploty. Jejich vlastnosti je snímání teplot a efektivní řízení vytápění. Do této skupiny patří termostat a různá teplotní čidla. Chytrý termostat se ovládá přes mobilní aplikaci, což umožní pohodlně měnit teplotu odkudkoli. Za pomoci senzoru pohybu umí monitorovat teplotu podle přítomnosti osoby. Chytrý termostat se dokáže přizpůsobit potřebám uživatele, například rozpozná, kdy odchází z domu nebo se vrací, a podle toho upraví vytápění. [9]

## Osvětlení a zásuvky

Cílem skupiny je správa spotřeby energie a pohodlné ovládání elektrických zařízení. Do této skupiny patří osvětlení a zásuvky. V domácnosti bude větší přehled o úspoře energie a pomocí chytrých zásuvek se zlehčí správa elektrických zařízení. [9]

## Spotřebiče

Tato skupina má za cíl zjednodušit každodenní používání spotřebičů a mít o nich větší přehled během dne. Do této skupiny patří veškeré chytré spotřebiče v domácnosti, například robotický vysavač, chytrá lednice či pračka. Tyto prvky umožní uživatelům zjednodušit každodenní činnosti, protože spotřebiče lze řídit odkudkoliv přes mobilní aplikaci.



Obrázek 1 - Prvky chytré domácnosti

Zdroj: upraveno dle [10]

## Výhody chytré domácnost

Chytrá domácnost má mnoho výhod, které lákají lidi k pořízení těchto chytrých zařízení. První výhodou je pohodlí, kdy se vše řídí pomocí telefonu nebo pomocí hlasu a je o všem, co se děje v domácnosti přehled a to odkudkoliv (např. z práce, z dovolené). V případě použití alarmu nebo senzoru pohybu je větší přehled o tom, zdali se v bytě někdo nenachází. Velkou výhodou je, že lze zapnout a vypnout spotřebiče, aniž by se někdo v domácnosti nacházel. Při používání chytrých zařízení si lze zobrazit přehled o veškeré spotřebě energie, dále umí určit, kde a kdy byla spotřeba energie největší a pomohou spotřebu omezit a tím ušetřit mnoho peněz. [11][12]

## **Nevýhody chytré domácnosti**

Chytrá domácnost přináší i mnoho nevýhod, které přinášejí rizika. Velkou nevýhodou je vysoká cena, kdy obnáší vysoké náklady jak samotné zařízení, tak i realizace. Z důvodu propojení s telefonem je zde omezena bezpečnost, je zde riziko přístupu neoprávněného uživatele. Při výběru zařízení může být horší kompatibilita, pokud se koupí zařízení pokaždé od jiného výrobce. [1]

### **2.1. Využití technologií prvků chytré domácnosti v bytě**

Podkapitola se zaměřuje na popis jednotlivých chytrých zařízení, které mohou výrazně zlepšit každodenní život v domácnosti. Je zde podrobnější popis chytrých zařízení, jako jsou chytré zámky, osvětlení, termostaty, zásuvky, žaluzie, spotřebiče a kamery. U každého zařízení bude rozebráno, jakým způsobem může být ovládáno a jaké přináší výhody v používání. Podkapitola ukazuje, jak chytré zařízení pomáhají šetřit čas v běžném životě.

#### **2.1.1. Zabezpečení**

##### **Chytrý zámek**

Chytrý zámek umožňuje kdykoliv zkontrolovat, jestli jsou dveře domácnosti zamčené. Pomocí aplikace si lze dveře odemknout nebo zamknout. V aplikaci lze nastavit čas, kdy se dveře automaticky otevrou, například při příchodu dětí nebo návštěvy. Ovládání chytrého zámku je možné přes hlasového asistenta, PIN kódem, aplikací nebo pomocí klíčových karet. Některé chytré zámky také obsahují videokameru, která vysílá obraz do připojeného zařízení například telefonu, a lze tak ověřit kdo se u vchodu nachází. [13]

##### **Chytré kamery**

Kamery jsou vhodné před dveře bytu, aby člen domácnosti měl stálý přehled o tom, co se před dveřmi dělo během toho, co v domácnosti nebyl nebo pokud by došlo k pokusu o vniknutí. Kamerový systém monitoruje prostor a kontroluje prostory v reálném čase a přes mobilní telefon upozorní na veškerý pohyb. Kamery umí rozpoznat osoby, proto jsou vhodné i na kontrolu dětí, zdali přišly v pořádku domů. V případě toho, že kamera nerozpozná osobu, pošle notifikaci do mobilního telefonu. Ke kameře se lze připojit přes mobilní aplikaci a sledovat dění nebo si záznam zpětně pustit. [14]

### **2.1.2. Stínění**

#### **Chytré žaluzie**

Systém funguje a reaguje na počasí venku. V zimě, kdy svítí slunce se žaluzie roztáhnou, aby se domácnost ohřála a v létě naopak zastíní, aby v domácnosti nebylo velké teplo. V případě blížící se bouřky systém venkovní žaluzie vytáhne, aby nedošlo k poškození. Žaluzie zajišťují dostatek soukromí, když se setmí, systém automaticky žaluzie stáhne. Pokud je propojená aplikace žaluzií s mobilem, mohou se přizpůsobovat podle budíku, tudíž se v potřebný čas roztáhnou a umožní svit slunce do pokoje. [15]

### **2.1.3. Osvětlení a zásuvky**

#### **Chytré osvětlení**

Chytré osvětlení funguje na základě chytrých žárovek, které se připojí k Wi-Fi. Chytré osvětlení lze ovládat přes dálkový ovladač, aplikací v telefonu nebo přes hlasového asistenta. Podle nálady možnost upravovat jas a barvu osvětlení. Případně lze také propojit televizi se světlem a tím pádem světlo bude reagovat na dění v televizi. [13]

#### **Chytré zásuvky**

Chytré zásuvky zapnou nebo vypnou zařízení bez toho, aby osoba fyzicky stiskla spínač. Lze chytré zásuvky používat v celé domácnosti, používají se například k vypnutí televize nebo zapnutí varné konvice v určitou hodinu. [13]

### **2.1.4. Úspory tepla**

#### **Chytrý termostat**

Chytré termostaty se řídí podle toho, jestli je někdo doma, jaká je denní doba a v jaké místnosti se osoba nachází. K ovládní termostatu nebo změny teploty se používá aplikace v telefonu pomocí které lze regulovat termostat a ušetřit hodně peněz na energie. V místnostech se mohou nacházet malá zařízení, která ukazují teplotu a vlhkost dané místnosti. Pomocí senzorům pohybu dokáže regulovat teplotu podle toho, zdali se v bytě někdo nachází nebo nenachází. [13]

### **2.1.5. Chytré spotřebiče**

#### **Lednice**

Chytrá lednice udržuje potraviny déle čerstvé. Mají zabudované technologie, které čerstvost udržují. Lednice má senzory na regulaci teploty a vlhkosti, které udrží teplotu a vlhkost v určité části stálé, proto zabraňuje rychlejšímu zhoršení kvality. Chytrá lednice má funkce, které zabrání zápachu z jídla. V lednici jsou zabudované kamery, které upozorňují na spotřebu potraviny nebo co je potřeba nakoupit. Pokud jde osoba domácnosti na nákup, lednice připraví seznam potravin, které jsou potřeba koupit. [16]

#### **Robotický vysavač**

Robotický vysavač je skvělým pomocníkem, který uklidí mezi tím, co jsou členové domácnosti v práci. Slouží k pravidelnému úklidu, poradí si s drobečky od jídla, s prachem i chlupy od zvířecího mazlíčka. Vysavač je při práci tichý a po vysátí nepořádku za sebou i vytře. Je ideální pro alergiky a pro lidi s mazlíčkem, protože je stále v domácnosti čisto. Velkou nevýhodou je, že se nedostane do všech míst, proto nenahradí manuální vysavač. Pokud je požadavek pouze na určitou místnost v domácnosti, lze v aplikaci určitou místnost vybrat a vysavač uklidí pouze tam. Pokud se vysavač v průběhu vysávání vybije, sám se vrátí do dobíjecí stanice. Jakmile se nabije, pokračuje tam, kde přestal. [17]

#### **Pračka**

Chytrou pračku lze ovládat na dálku. V aplikaci je možné si zobrazit tipy, které mají pomoci na ekologičtější praní. Při praní se schraňují statistiky o spotřebě energie a vody. V aplikaci se zadá barva, materiál nebo špinavost prádla a pračka si sama vybere prací program přes který prádlo vypere. V telefonu lze kdykoliv zkontrolovat za jak dlouho bude dopráno. [18]

## **2.2. Způsoby ovládání chytré domácnosti**

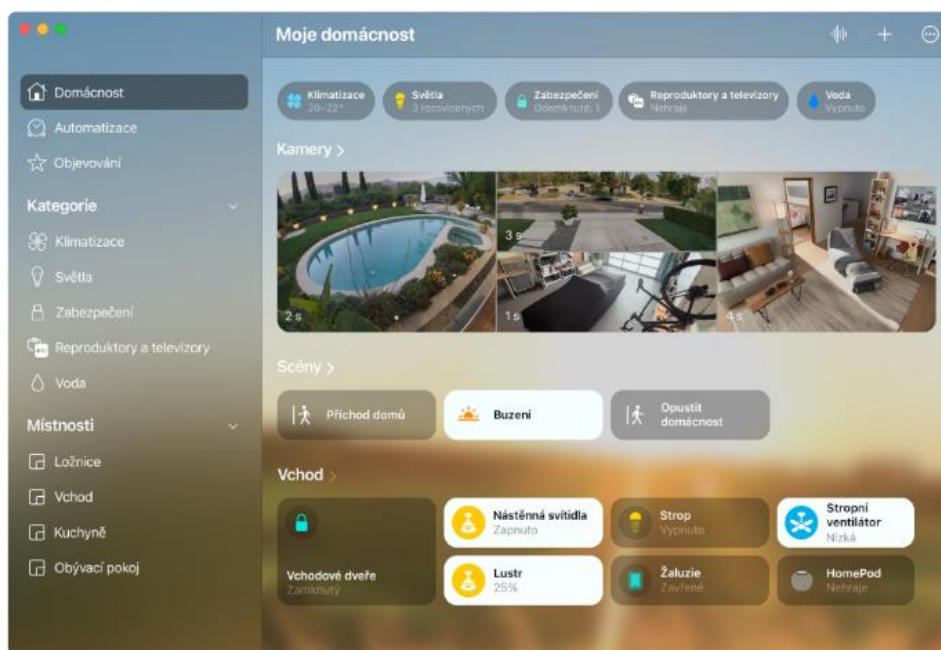
Podkapitola se zaměřuje na způsoby, jakými je možné ovládat prvky chytré domácnosti. Způsoby, které budou vysvětleny jsou ruční ovládání, kdy lze zařízení ovládat bez připojení k internetu; ovládání přes aplikaci, které umožňuje ovládat prvek na dálku a poslední je digitální hlasový asistent, jako je Siri nebo Google Assistant, které poskytují pohodlné ovládání pomocí hlasových příkazů. Podkapitola má za cíl ukázat, jakým způsobem každá z těchto metod ovládání přispívá k usnadnění každodenního života.

## Ruční ovládání

Chytrá zařízení lze ovládat ručně bez potřeby bezdrátového připojení. Pokud není k dispozici Wi-Fi, lze zařízení ovládat ručně a chytré zařízení stále používat. V případě neoprávněného přístupu lze Wi-Fi vypnout a zařízení stále ovládat. Ruční ovládání neumožňuje mnoho funkcí, které nabízí doprovodná aplikace. Ruční ovládání nám převážně slouží na zapnutí a vypnutí chytrého zařízení. [13]

## Ovládání přes aplikaci

Prvky chytré domácnosti mají své doprovodné aplikace, které se používají k ovládání na chytrých telefonech nebo tabletech. Na Obrázek 2 je snímek obrazovky aplikace domácnost, kterou využívají telefony od Apple. Aplikace umožňují zařízení chytré domácnosti na dálku zapnout nebo vypnout nebo lze nastavit časovač, který zařízení zapne nebo vypne. [13]



Obrázek 2 - Aplikace Domácnost

Zdroje: [19]

## Digitální hlasoví asistenti

Hlasoví asistenti jsou součástí chytrých domácností a uživatelé usnadňují ovládání různých zařízení prostřednictvím hlasových příkazů. K používání hlasových asistentů je potřeba Wi-Fi nebo datového připojení. V doprovodné aplikaci se povolí tato funkce a poté lze zařízení ovládat přes hlasového asistenta. Všechna zařízení chytré domácnosti používání digitálního hlasového asistenta neumožňují a nejsou s tím kompatibilní. [20]

## **Apple Siri a Apple HomeKit**

Hlasový asistent Siri umožňuje ovládání chytré domácnosti prostřednictvím Apple HomeKit a byla vyvinuta společností Apple. Řízení prvků lze přes zařízení, jako jsou iPhony, iPady nebo Apple Watch. Ovládání probíhá hlasovými povely uživatele. [21]

## **Google Assistant a Google Home**

Google Assistant je hlasový asistent, který je součástí zařízení Google Home. Používá se na zařízeních s operačním systémem Android. Tento asistent umožňuje nejen ovládání chytré domácnosti, ale také vyhledávání informací na internetu, správu kalendáře nebo navigaci. [20]

## **Amazon Alexa**

Amazon Alexa je hlasový asistent, který je používán s chytrými reproduktory Amazon Echo. Umožňuje ovládání domácích spotřebičů, přehrávání hudby, poskytování informací o aktuálním dění nebo nastavování připomínek. Je zde omezena podpora českého jazyka. [20]

## **2.3. Komunikační protokoly chytré domácnosti**

Podkapitola se věnuje technologiím, které jsou potřeba k propojení a komunikaci mezi chytrými prvky. V podkapitole jsou popsány nejpoužívanější protokoly, jako jsou Wi-Fi, Bluetooth, Z-Wave, Zigbee a jejich vlastnosti. Porozumění těmto technologiím je důležité pro správnou funkčnost chytré domácnosti, protože každý protokol má své výhody, nevýhody a specifické možnosti využití.

### **Wi-Fi**

Wi-Fi je síťový komunikační standard 2,4 GHz. Způsob bezdrátového připojení, který se používá, jak k připojení počítače k internetu, tak i pro připojení prvků chytré domácnosti. Připojení probíhá přes Wi-Fi síť, proto pokud v dosahu nebude nalezena žádná síť, chytrá domácnost nebude fungovat. Přes Wi-Fi lze ovládat mnoho prvků chytré domácnosti, ale nejpoužívanější prvky jsou žárovky, termostaty, zámky dveří nebo ovladače. [13]

### **Bluetooth**

Bluetooth je způsob bezdrátového připojení na krátkou vzdálenost. Používá se k připojení počítačových i mobilních zařízení mezi sebou k přenosu obrázků, dat, audia nebo videa. Též se používá k připojení prvků chytré domácnosti. [22]

## **Z-Wave**

Z-Wave je způsob bezdrátového připojení, který se používá pro prvky chytré domácnosti. Hlavní výhodou je možnost mít zařízení od různých výrobců a při zachování jejich vzájemné kompatibility lze ovládat přes aplikaci nebo hlasového asistenta. Z-Wave umí vytvářet pevné a stabilní sítě s minimálním rušením, ale jeho nevýhoda je nižší rychlost přenosu dat. [23]

## **Zigbee**

Zigbee je stejně jako Bluetooth způsob bezdrátového připojení na krátkou vzdálenost, proto se hodí pro prvky chytré domácnosti. Funguje na základě toho, že umožní aplikaci připojení k zařízení, které podporuje Zigbee. Prvky, které Zigbee využívají jsou ovladače, zámek dveří nebo senzory. [23]

### 3 Popis vybraného bytu a specifikace požadavků na prvky chytré domácnosti

Kapitola se zaměřuje na podrobnější charakteristiku bytu, který bude modelovým příkladem pro implementaci chytrých technologií. Je zde uveden obecný popis jednotlivých místností a jejich rozlohy. Dále jsou specifikovány konkrétní požadavky na prvky chytré domácnosti.

#### 3.1. Popis vybraného bytu

Vybraný byt se nachází na kraji malebné vesnice ve dvoupatrovém bytovém domě. Byt je orientován na jih, což zajistí během dne dostatek denního světla. Nachází se v druhém podlaží a typ bytu je 2+1. Místnosti ve vybraném bytě jsou následující: obývací pokoj, kuchyň a ložnice. Součástí bytu je koupelna, samostatná toaleta a balkon. Celková rozloha činí 76 m<sup>2</sup>.

**Obývací pokoj** je místnost, ve které rodina tráví veškerý čas. Rozloha činí 20 m<sup>2</sup> a je to místo, kde se schází nejen z důvodu sledování večerních filmů nebo seriálů, ale i za společným časem při hraní her nebo při popovídání si. Požadavky na chytré prvky v této místnosti zahrnují **robotický vysavač a regulaci teploty**. Byt má absenci prahů mezi místnostmi, a proto se robotický vysavač může přesouvat po celém bytě bez překážek.

**Kuchyň** má rozlohu 14 m<sup>2</sup> a je vybavena pro běžné každodenní vaření. Je zde přístup ke všem spotřebičům a je uspořádána tak, aby bylo vše hned po ruce. Požadavkem na chytrý prvek je **regulace teploty**.

**Ložnice** je prostor, kam si jde člověk lehnout a po celém náročném dni si jde odpočinout. Je zde pocit osobního pohodlí a relaxace. Rozloha ložnice činí 15 m<sup>2</sup>. Ložnice slouží i jako prostor pro práci a studium. Požadavkem na chytrý prvek je **regulace teploty** pro zajištění kvalitního spánku.

**Koupelna a toaleta** mají dohromady rozlohu 9 m<sup>2</sup>. Požadavkem na chytrý prvek je **regulace teploty** v koupelně.

**Chodba** má rozlohu 7 m<sup>2</sup>.

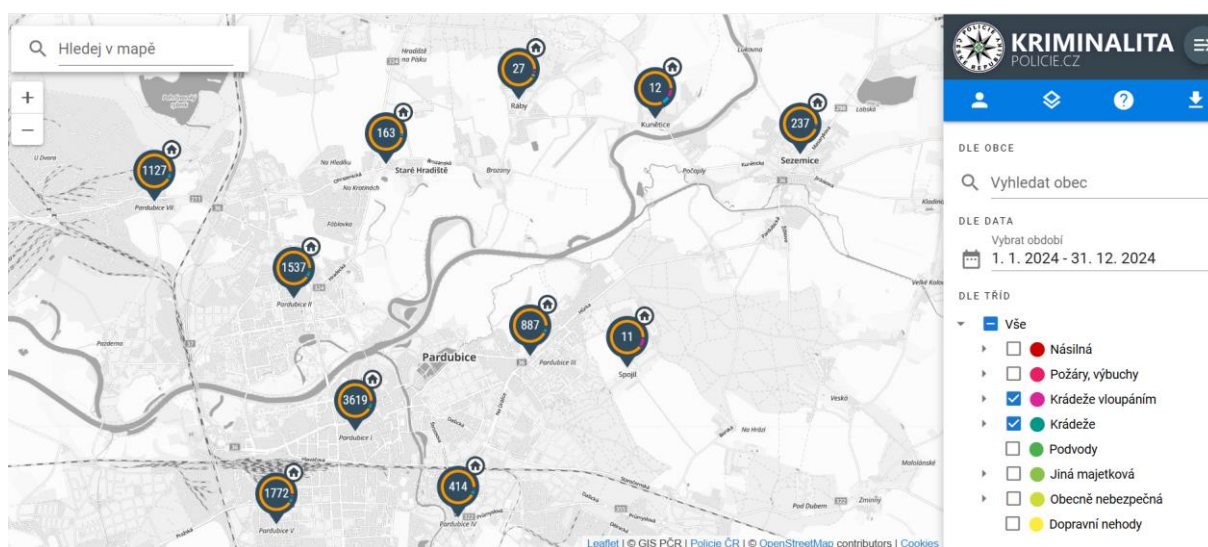
**Balkon** má rozlohu 11 m<sup>2</sup>.

**Hlavním požadavkem je chytrý zámek dveří a chytrá kamera**. Tento požadavek je z důvodu většího pocitu bezpečí a možnosti kontroly na dálku (např. zamčené dveře). Kamera bude umístěna nad vstupními dveřmi v bytě.

### 3.2. Definice cílů rozhodování

V práci jsou definované čtyři rozhodovací cíle, které jsou zde podrobněji rozepsané.

Prvním cílem rozhodování je výběr chytrého zámku, který by přispěl k vyšší úrovni zabezpečení bytu. Rozhodnutí o koupi bylo ovlivněno rostoucím počtem vloupání a zvýšená potřeba pocitu bezpečí. Obrázek 3 zobrazuje krádeže v okolí Pardubic. Chytré zámky umožňují nejen kontrolu vstupu do bytu a vzdálené odemykání, ale také slouží jako prevence proti neoprávněnému vniknutí. Tento prvek byl vybrán z důvodu toho, že se majitel chce v bytě cítit víc v bezpečí a mít o bytu větší přehled.



Obrázek 3 - Mapa kriminality

Zdroj: [24]

Druhým cílem rozhodování je vybrat robotický vysavač, který by přispěl ke zjednodušení práce při úklidu. Tento prvek byl vybrán z důvodu toho, že si majitel tento prvek přál, aby bylo v domácnosti neustále uklizeno.

Třetím cílem rozhodování je výběr chytré termostatické hlavice. Tento prvek byl zvolen, aby se majitel v domácnosti cítil příjemně, aby věděl o energetické spotřebě a aby v případě změny počasí došlo k úpravě teploty.

Čtvrtým cílem rozhodování je výběr chytré kamery, která má zvýšit bezpečnost bytu. Majitel bude mít větší přehled o tom, co se v bytu děje v jeho nepřítomnosti.

Při výběru prvků byla zohledněna jejich vzájemná kompatibilita a možnost ovládání z jednoho mobilního zařízení. Vzhledem k tomu, že uživatel používá zařízení značky Apple, bylo důležité, aby všechna zařízení byla plně funkční i v rámci systému iOS.

### **3.3. Výběr chytrého zámku**

Podkapitola se zabývá výběrem chytrého zámku, popisem omezujících kritérií, výběrem hodnotících kritérií, představením alternativ a samotným výběrem pomocí Saatyho metody.

#### **3.3.1. Omezující kritéria chytrého zámku**

Podkapitola se zabývá podrobnějším popisem omezujících kritérií pro chytrý zámek.

##### **Cena**

Cena je klíčovým omezujícím kritériem a je stanovena na nejvýše 7 000 Kč. Cena vychází z finančních možností majitele.

##### **Výdrž baterie**

Výdrž baterie je stanovena na 5 měsíců. Je potřeba, aby zámek fungoval dlouho bez časté výměny baterií, což by mohlo být nejen nekomfortní, ale i drahé.

##### **Kompatibilita s iOS**

Majitel používá telefon značky Apple, proto je potřeba, aby zámek byl kompatibilní s iOS. To zajišťuje, že aplikace pro ovládání zámku bude plně funkční na iPhoneu nebo iPadu. Důležité i pro využívání všech funkcí, jako je odemykání na dálku. Pokud by zámek byl kompatibilní pouze s Androidem, mohlo by dojít k problému s aplikací a celkovým užíváním.

##### **Záložní odemknutí**

Možnost odemknout dveře v případě vybití baterie nebo nějakého jiného problému. Odemknutí pomocí klasického klíče, který je součástí zámku, nebo PIN kódem, který je nutné zadat na displeji. Záložní odemknutí přináší jistotu v případě nečekané situace a přináší uživateli větší pohodlí.

#### **3.3.2. Hodnotící kritéria chytrého zámku**

Podkapitola se zabývá podrobnějším popisem hodnotících kritérií pro chytrý zámek. Za názvem každého kritéria je číslo, které vyjadřuje pořadí daného kritéria podle preference.

##### **K<sub>1</sub> – Cena (1)**

Je kritérium kvantitativní a minimalizační, což znamená čím levnější alternativa, tím lepší. Hodnoty jsou vyjádřeny v Kč.

## **K<sub>2</sub> – Typ připojení (2)**

Je kritérium kvalitativní a nominální. Upřednostňuji připojení přes Wi-Fi. Připojení přes Wi-Fi umožňuje ovládání na dálku a plynulejší přenos dat. Zámky využívající Bluetooth fungují na omezený dosah. Dobré připojení je klíčové pro fungování všech funkcí, jako například ovládání zámku mimo domov. Pokud alternativa podporuje Wi-Fi, je hodnocena jako preferovanější.

## **K<sub>3</sub> – Signalizace stavu baterie (4)**

Pro lepší přehled o stavu baterie je potřeba, aby zámek měl nějaké znamení, podle kterého lze poznat zámek vybitý i bez sledování aplikace. Hodnoty jsou vyjádřeny jako signalizace v aplikaci nebo signalizace na zámku. Pokud alternativa podporuje signalizaci na zámku, je hodnocena jako preferovanější.

## **K<sub>4</sub> – Výdrž baterie (1)**

Je kritérium kvantitativní a maximalizační, což znamená, čím větší výdrž baterie, tím lepší alternativa. Kritérium je pro kupujícího důležité z hlediska výměny baterie, aby nebyla potřeba baterii často měnit. Hodnoty jsou vyjádřeny v počtu měsíců.

## **K<sub>5</sub> – Recenze (3)**

Stupnice pořadí je vyjádřena počtem hvězdiček podle hodnocení lidí. Hodnoty jsou seřazeny v rozmezí od 4,2 do 4,9 z 5. Recenze uživatelů jsou důležité při výběru vhodného prvku. Produkt s vyšším hodnocením a pozitivními ohlasy od uživatelů je lepší alternativou.

### **3.3.3. Představení alternativ chytrého zámku**

Podkapitola se zabývá popisem vybraných chytrých zámků, které byly posuzovány na základě klíčových kritérií. Tabulka 1 zobrazuje přehled alternativ a kritérií s jejich relativní důležitostí, přičemž zelená barva je preferující a červená barva je nejméně preferující.

#### **A<sub>1</sub> – Smart Lock U100 (Aqara)**

Chytrý zámek od značky Aqara je jedním z cenově dostupnějších alternativ a jeho cena je 4 222 Kč. Zámek je vybaven čtečkou otisků prstů s kapacitou až 50 otisků a s klávesnicí pro zadávání přístupových kódů. Zámek se připojuje přes Bluetooth a vydrží zhruba 8 měsíců při běžném provozu. Informace o stavu baterie jsou dostupné pouze v aplikaci, nikoli přímo na zámku a podle recenzí je hodnocen na 4,2 z 5. [25]

### A<sub>2</sub> – LOCKIN G30 Smart DIY Lock

Chytrý zámek LOCKIN G30 stojí 4 490 Kč a vyniká dlouhou výdrží baterie, která dosahuje až 12 měsíců. Na rozdíl od některých jiných zámků se dá připojit přes Wi-Fi i Bluetooth, což zvyšuje jeho šanci na pořízení. Signalizace o stavu baterie je na zámku a podle recenzí má hodnocení 4,4 z 5. [26]

### A<sub>3</sub> – BOT chytrá klika TTLock H1

BOT chytrá klika patří mezi dražší alternativy. Cena je 5 389 Kč a podporuje připojení přes Bluetooth a Wi-Fi. Baterie vydrží 10 měsíců při běžném používání, ale stav baterie se dá zkontrolovat pouze přes aplikaci. Podle recenzí má hodnocení 4,5 z 5, takže se řadí mezi spolehlivější alternativu. [27]

### A<sub>4</sub> – Tedee GO Smart (TD-GO-LOCK-WH)

Tedee GO Smart se řadí mezi dražší alternativy, protože jeho cena je 4 999 Kč, ale zato má vysoké hodnocení, podle recenzí má hodnocení 4,9 z 5. Zámek podporuje pouze připojení přes Bluetooth a výdrž baterie je stanovena na 9 měsíců. Stav baterie lze sledovat na zámku. [28][29]

Tabulka 1- Kriteriaální tabulka pro chytrý zámek

Kritéria	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>
Pořadí	1	2	4	1	3
Název alternativy	Cena [Kč]	Typ připojení [Bluetooth, Wi-Fi]	Signalizace o stavu baterie [v aplikaci, na zámku]	Výdrž baterie [měsíce]	Recenze [hvězdičky]
A <sub>1</sub> – Smart Lock U100 (Aqara)	4 222	Bluetooth	v aplikaci	8	4,2
A <sub>2</sub> – LOCKIN G30 Smart DIY Lock	4 490	Wi-Fi, Bluetooth	na zámku	12	4,4
A <sub>3</sub> – BOT chytrá klika TTLock H1	5 389	Wi-Fi, Bluetooth	v aplikaci	10	4,5
A <sub>4</sub> – Tedee GO Smart (TD-GO-LOCK-WH)	4 999	Bluetooth	na zámku	9	4,9

Zdroj: vlastní zpracování dle [25][26][27][28][29]

### 3.3.4. Řešení pomocí Saatyho metody – chytrý zámek

Podkapitola se zabývá výběrem chytrého zámku, byla použita Saatyho metoda vícekritériálního rozhodování. Při výběru se zohledňuje pět kritérií a čtyři alternativy chytrých zámků.

Tabulka 2 zobrazuje stanovení vah kritérií pomocí Saatyho metody. Kritéria byla hodnocena pomocí párového porovnání, kdy absolutní důležitost byla vyjádřena číslem 9 a střední důležitost byla hodnocena číslem 5. Hodnocení bylo přiřazeno podle toho, jak jedno kritérium bylo důležitější jak to druhé. V případě stejného kritéria bylo hodnoceno číslem 1, aby se vyjádřila stejná důležitost. Po vyplnění celé matice byl vypočítán geometrický průměr a normovaná váha  $v_i$ . Geometrické průměry se vydělí jejich celkovým součtem, čímž vzniknou normalizované váhy. Výsledná hodnota určuje, jaký podíl má dané kritérium na celkovém rozhodování. Na základě matice se zjistilo, že největší váhu získala cena ( $K_1$ ) a výdrž baterie ( $K_4$ ). Obě kritéria mají hodnotu 0,395, což značí velkou důležitost při rozhodování. Typ připojení ( $K_2$ ) získalo váhu 0,105, což značí střední důležitost při rozhodování. Recenze ( $K_5$ ) získaly váhu 0,070, což značí nízký vliv rozhodnutí a nejnižší váhu získala signalizace o stavu baterie ( $K_3$ ), která má hodnotou 0,035 a tím pádem bylo vyhodnoceno jako nejméně důležité.

Na závěr bylo potřeba ověřit konzistentnost matice, proto se vypočítalo CR, které musí být menší nebo rovno 0,1. Jako první se spočítá CI, kdy se od vlastního čísla matice odečte počet kritérií/alternativ a vydělí se to počtem kritérií/alternativ mínus jedna. V sw MATLAB se vypočítá vlastní číslo matice  $\lambda_{max}$ . Poté se dohledá RI, které je dané podle velikosti matice, například matice o velikosti 5 bude  $RI = 1,12$ . Hodnoty RI lze nalézt na dostupných zdrojích na internetu nebo v učebnicích. Na závěr se vydělí CI s RI a tím se dostane CR. CR této matice se rovná 0,033, tzn. je matice konzistentní. [30]

Tabulka 2 - Stanovení vah kritérií pomocí Saatyho metody – chytrý zámek

Kritéria	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	Geometrický průměr	$v_i$
$K_1$	1	5	8	1	6	2,993	0,395
$K_2$	1/5	1	4	1/5	2	0,796	0,105
$K_3$	1/8	1/4	1	1/8	1/3	0,265	0,035
$K_4$	1	5	8	1	6	2,993	0,395
$K_5$	1/6	1/2	3	1/6	1	0,530	0,070
					Suma	7,576	1

$\lambda_{max}$	5,1491
CI	0,0373
RI	1,12
CR	0,033

Zdroj: vlastní zpracování

Následně se podkapitola bude zabývat dílčím ohodnocením alternativ v rámci kritéria  $K_1$ , vše je znázorněno v Tabulka 3 a další dílčí ohodnocení alternativ podle ostatních kritérií jsou vloženy do PŘÍLOHA A. Toto řešení bylo provedeno v SW 123AHP a vše bylo vloženo do PŘÍLOHA B. Alternativy byly hodnoceny pomocí párového porovnání, kdy absolutní důležitost byla vyjádřena číslem 9 a střední důležitost byla hodnocena číslem 5. Hodnocení bylo přiřazeno podle toho, jak byly proti sobě alternativy výhodnější. V případě stejné ceny u dvou alternativ bylo hodnocení 1, aby se vyjádřila stejná důležitost. Po vyplnění celé matice byl vypočítán geometrický průměr a ohodnocení variant  $h_i^j$ . Dílčí ohodnocení alternativ se vypočítá pomocí geometrického průměru z řádku a vydělí se součtem geometrických průměrů všech alternativ v daném kritériu. Celkové ohodnocení alternativy se vypočítá jako vážený součet jejich dílčích hodnocení napříč všemi kritérii. Každé dílčí hodnocení alternativy se vynásobí váhou odpovídajícího kritéria a výsledky se sečtou. Výsledné váhy ukazují, která varianta je z hlediska ceny nejvýhodnější. Podle této matice nejlépe vyšel zámek  $A_1$  – Smart Lock U100, který získal váhu 0,615, což odpovídá tomu, že byl cenově nejdostupnější. Pro ověření konzistence matice se vypočítalo CR, které se rovná 0,054, tzn. je matice konzistentní. [30]

Tabulka 3 - Dílčí ohodnocení alternativ v rámci kritéria  $K_1$  – chytrý zámek

$K_1$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	Geometrický průměr	$h_i^j$
$A_1$	1	4	8	6	3,722	0,615
$A_2$	1/4	1	5	3	1,392	0,230
$A_3$	1/8	1/5	1	1/3	0,302	0,050
$A_4$	1/6	1/3	3	1	0,639	0,106
				Suma	6,055	1

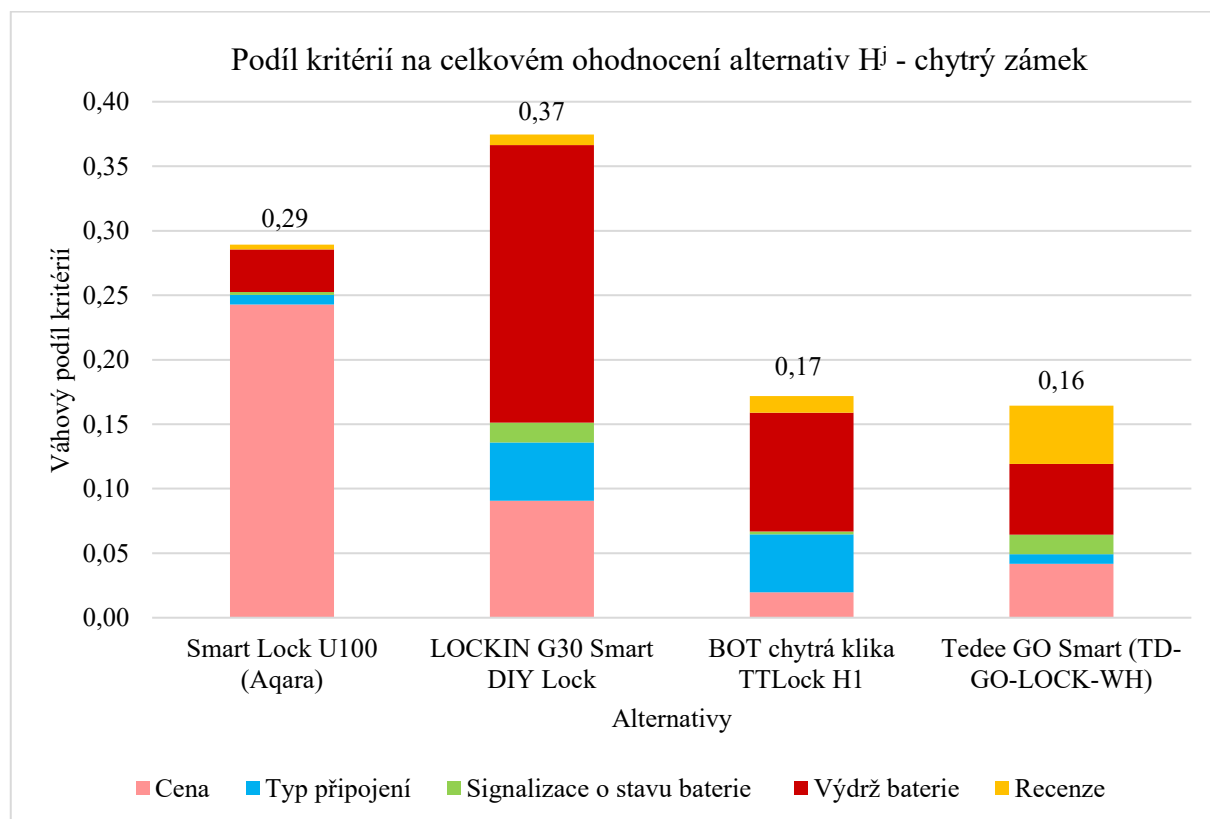
$\lambda_{\max}$	4,1471
CI	0,049
RI	0,90
CR	0,054

Zdroj: vlastní zpracování

### 3.3.5. Celkové ohodnocení – chytrý zámek

Graf 2 zobrazuje podíl jednotlivých kritérií na ohodnocení alternativ chytrého zámku. Data pro sestavení grafu vycházejí z normovaných vah kritérií ( $K_1$ – $K_5$ ) a dílčích ohodnocení jednotlivých alternativ ( $A_1$ – $A_4$ ). Na základě výsledků vychází nejlépe alternativa  $A_2$  – LOCKIN G30 Smart DIY Lock, která získala hodnotu **0,37**. Tato alternativa celkově nejlépe odpovídá stanoveným požadavkům. Alternativa  $A_1$  – Smart Lock U100 (Aqara) získala hodnotu **0,29** z důvodu slabších parametrů u kritérií. Zbývající dvě alternativy dostaly nízké hodnocení,

protože dostatečně neodpovídaly požadavkům. Alternativa A<sub>3</sub> – BOT chytrá klika TTLock H1 získala hodnotu **0,17** a alternativa A<sub>4</sub> – Tedee GO Smart (TD-GO-LOCK-WH) získala pouze **0,16**. Na základě výsledků Saatyho metody lze doporučit jako nejvhodnější řešení alternativu A<sub>2</sub> – LOCKIN G30 Smart DIY Lock, která v porovnání s ostatními zámky nabídla nejlepší poměr mezi cenou, výdrží baterie a dalšími hodnocenými parametry.



Graf 2 - Podíl kritérií na celkovém ohodnocení alternativ – chytrý zámek

Zdroj: vlastní zpracování

### 3.4. Výběr robotického vysavače

Podkapitola se zabývá výběrem robotického vysavače, popisem omezujících kritérií, výběrem hodnotících kritérií, představením alternativ a samotným výběrem pomocí Saatyho metody.

#### 3.4.1. Omezující kritéria robotického vysavače

Podkapitola se zabývá podrobnějším popisem omezujících kritérií pro robotický vysavač.

##### Cena

Cena je klíčovým omezujícím kritériem a je stanovena nejvýše na 20 000 Kč. Cena vychází z finančních možností majitele.

### **Zásobník na vodu a nečistoty**

Robotický vysavač by měl mít nabíjecí stanici se zásobníkem na vodu a nečistoty. Neměl by mít pouze zásobník uvnitř vysavače, ale i ve stanici.

### **Doba provozu na jedno nabití**

Robotický vysavač by měl mít dostatečnou kapacitu baterie, aby uklidil, co největší prostor na jedno nabití. Měl by mít alespoň dobu úklidu stanovenou na 100 minut. To zajišťuje, že robotický vysavač bude schopen uklidit větší prostory bez nutnosti častého dobíjení.

### **Sání a mokré čištění**

Produkt musí být schopen jak suchého sání, tak mokrého čištění. To zajišťuje komplexní úklid různých povrchů, jako jsou koberce, dlažby a parkety.

### **Recenze**

Produkt by měl mít dobré recenze, aby kupující věděl, zdali není produkt špatný a nekvalitní. Upřednostňuje se vysavač s hodnocením alespoň 4 z 5.

## **3.4.2. Hodnotící kritéria robotického vysavače**

Podkapitola se zabývá podrobnějším popisem hodnotících kritérií pro robotický vysavač. Za názvem každého kritéria je číslo, které vyjadřuje pořadí daného kritéria podle preference.

### **K<sub>1</sub> – Cena (1)**

Je kritérium kvantitativní a minimalizační, což znamená čím levnější varianta, tím lepší. Hodnoty jsou vyjádřeny v Kč.

### **K<sub>2</sub> – Doba úklidu (3)**

Je kritérium kvantitativní a maximalizační, což znamená, že čím delší výdrž při úklidu, tím lepší varianta. Na jedno nabití je potřeba, aby vysavač uklidil celou domácnost, proto je důležité při výběru zohlednit vyšší dobu na úklid. Hodnoty jsou vyjádřeny v počtu minut.

### **K<sub>3</sub> – Objem nečistot (3)**

Je kritérium kvantitativní a maximalizační. Větší objem nádoby znamená, že vysavač může pracovat delší dobu bez potřeby vyprázdnění, což zvyšuje efektivitu úklidu. U variant s menší kapacitou nádoby může být potřeba častějšího vyprazdňování, což může být nepohodlné a snižuje celkový komfort používání. Hodnoty jsou vyjádřeny v počtu ml.

#### **K<sub>4</sub> – Sací výkon (2)**

Je kritérium kvantitativní a maximalizační, což znamená, že čím vyšší sací výkon, tím lepší varianta. Sací výkon se určuje v pascálech (Pa) a vyznačuje to schopnost vysavače efektivně odstraňovat nečistoty z různých povrchů. Vyšší sací výkon umožňuje sběr nečistot na kobercích či sběr zvířecích chlupů. V případě nižšího sacího výkonu může dojít, že bude potřeba opakované přejetí stejné plochy. Hodnoty jsou vyjádřeny v počtu pascalů.

#### **K<sub>5</sub> – Recenze (1)**

Stupnice pořadí je vyjádřena počtem hvězdiček podle hodnocení lidí. Hodnoty jsou seřazeny v rozmezí od 4 do 4,8 z 5. Hodnocení poskytne důležité informace o spolehlivosti, výkonu a komfortu používání vysavače. Pozitivní recenze značí spokojenost a čím vyšší recenze, tím ten vysavač je lepší.

#### **K<sub>6</sub> – Doba nabíjení (4)**

Je kritérium kvantitativní a minimalizační, což znamená, že kratší doba nabíjení je nejlepší. Hodnoty jsou vyjádřeny v počtu hodin. Rychlé nabíjení umožňuje častější použití vysavače během dne a v případě nedoděláná úklidu se může brzy vrátit na místo, kde přestal.

#### **K<sub>7</sub> – Hlučnost (5)**

Je kritérium kvantitativní a minimalizační. Nižší hlučnost neruší, což je vhodné pro domácnosti, kde je důležité mít klid, například domácnost s dětmi. Hodnoty jsou vyjádřeny v dB.

### **3.4.3. Představení alternativ robotického vysavače**

Podkapitola se zabývá popisem vybraných robotických vysavačů, které byly posuzovány na základě klíčových kritérií. Tabulka 4 zobrazuje přehled alternativ a kritérií s jejich relativní důležitostí, přičemž zelená barva je preferující a červená barva je nejméně preferující.

#### **A<sub>1</sub> – Roborock Qrevo Pro**

Roborock Qrevo Pro patří mezi dražší robotické vysavače, stojí 19 290 Kč. Dokáže uklízet až 240 minut na jedno nabití a doba nabíjení trvá 4 hodiny. Má nádobku na prach o objemu 330 ml a sací výkon 7 000 Pa, takže si poradí i s větším nepořádkem a různými povrchy. Podle recenzí má hodnocení 4,8 z 5, což značí spokojenost zákazníků s robotickým vysavačem. [31][32]

#### **A<sub>2</sub> – Rowenta RR9695WH X-Plorer S240+ AI Animal 8000PA**

Robotický vysavač od Rowenty je další z dražších robotických vysavačů, stojí 19 900 Kč. Má relativně krátkou dobu úklidu, která je jen 120 minut. Objem nádoby na nečistoty má 350 ml a má silný sací výkon, který je 8000 Pa. Nabíjení trvá 4 hodiny a hlučnost je 65 dB, což značí hlučnější vysavač. Podle recenzí má hodnocení 4,5 z 5. [33][34]

#### **A<sub>3</sub> – SENCOR AQUINO+ SRV 9790BK**

Robotický vysavač od Sencoru stojí 17 990 Kč a zvládne uklízet 200 minut. Má malou nádobku, což může být velkou nevýhodou, velikost nádoby je pouze 300 ml. Sací výkon má 5000 Pa a hlučnost je 63 dB. Podle recenzí má hodnocení 4 z 5, což značí menší spokojenost zákazníků. Velkým mínusem je dlouhé nabíjení, které trvá až 7 hodin. [35]

#### **A<sub>4</sub> – HomeRun Aqua Series 3000 (Philips)**

Robotický vysavač od značky Philips stojí 16 999 Kč, a i za tu cenu zvládne 200 minut úklidu na jedno nabití a má větší nádobku na nečistoty o objemu 350 ml. Sací výkon má nižší a to pouze 4000 Pa, což může být málo úklid koberců nebo větší nečistoty. Vysavač je hlučnější a nabíjí 6,5 hodiny. Podle recenzí má hodnocení 4,8 z 5. [36]

Tabulka 4 - Kriteriaální tabulka pro robotický vysavač

Kritéria	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	K <sub>6</sub>	K <sub>7</sub>
Pořadí	1	3	3	2	1	4	5
Název alternativy	Cena [Kč]	Doba úklidu [minuty]	Objem nečistot vysavače [ml]	Sací výkon [Pa]	Recenze [hvězdičky]	Doba nabíjení [hod]	Hlučnost [dB]
A <sub>1</sub> – Roborock Qrevo Pro	19 290	240	330	7 000	4,8	4	62
A <sub>2</sub> – Rowenta RR9695WH X-Plorer S240+ AI Animal 8000PA	19 900	120	350	8 000	4,5	4	65
A <sub>3</sub> – SENCOR AQUINO+ SRV 9790BK	17 990	200	300	5000	4	7	63
A <sub>4</sub> – HomeRun Aqua Series 3000 (Philips)	16 999	200	350	4000	4,8	6,5	66

Zdroj: vlastní zpracování dle [31][32][33][34][35][36]

### 3.4.4. Řešení pomocí Saatyho metody – robotický vysavač

Podkapitola se zabývá výběrem robotického vysavače, byla použita Saatyho metoda vícekritériálního rozhodování. Při výběru se zohledňuje sedm kritérií a čtyři alternativy robotického vysavače.

Tabulka 5 zobrazuje stanovení vah kritérií pomocí Saatyho pro robotický vysavač. Po vyplnění matice byl vypočítán geometrický průměr a váha. Pomocí matice se zjistilo, že největší váhu získala cena ( $K_1$ ) a recenze ( $K_5$ ), kdy obě kritéria mají hodnotu 0,306. Sací výkon ( $K_4$ ) získal hodnotu 0,142. Další dvě kritéria mají podobnou hodnotu, kdy doba úklidu ( $K_2$ ) a objem nečistot vysavače ( $K_3$ ) mají hodnotu 0,091. Poslední kritéria mají nejnižší hodnotu, kdy doba nabíjení ( $K_6$ ) má hodnot 0,042 a poslední kritérium hlučnost má hodnotu pouze 0,023. CR této matice se rovná 0,030, tzn. je matice konzistentní.

Tabulka 5 - Stanovení vah kritérií pomocí Saatyho metody – robotický vysavač

Kritéria	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	$K_6$	$K_7$	geometrický průměr	$v_i$
$K_1$	1	4	4	3	1	6	8	3,022	0,306
$K_2$	1/4	1	1	1/2	1/4	3	5	0,897	0,091
$K_3$	1/4	1	1	1/2	1/4	3	5	0,897	0,091
$K_4$	1/3	2	2	1	1/3	4	6	1,402	0,142
$K_5$	1	4	4	3	1	6	8	3,022	0,306
$K_6$	1/6	1/3	1/3	1/4	1/6	1	3	0,420	0,042
$K_7$	1/8	1/5	1/5	1/6	1/8	1/3	1	0,231	0,023
							Suma	9,893	1

$\lambda_{\max}$	7,2399
CI	0,040
RI	1,32
CR	0,030

Zdroj: vlastní zpracování

Následně se podkapitola bude zabývat dílčím ohodnocením alternativ v rámci kritéria  $K_1$ , vše je znázorněno v Tabulka 6 a ostatní tabulky ohodnocení podle kritérií byly vloženy do PŘÍLOHA C. Toto řešení bylo provedeno v SW 123AHP a výsledek byl vloženo do PŘÍLOHA D. Z výsledných vah lze určit, která alternativa je z hlediska ceny nejvýhodnější. Podle této matice nejlépe vyšla alternativa  $A_4$  – HomeRun Aqua Series 3000 (Philips), která má váhu 0,575. CR této matice se rovná 0,053, tzn. je matice konzistentní.

Tabulka 6 - Dílčí ohodnocení alternativ v rámci kritéria  $K_1$  – robotický vysavač

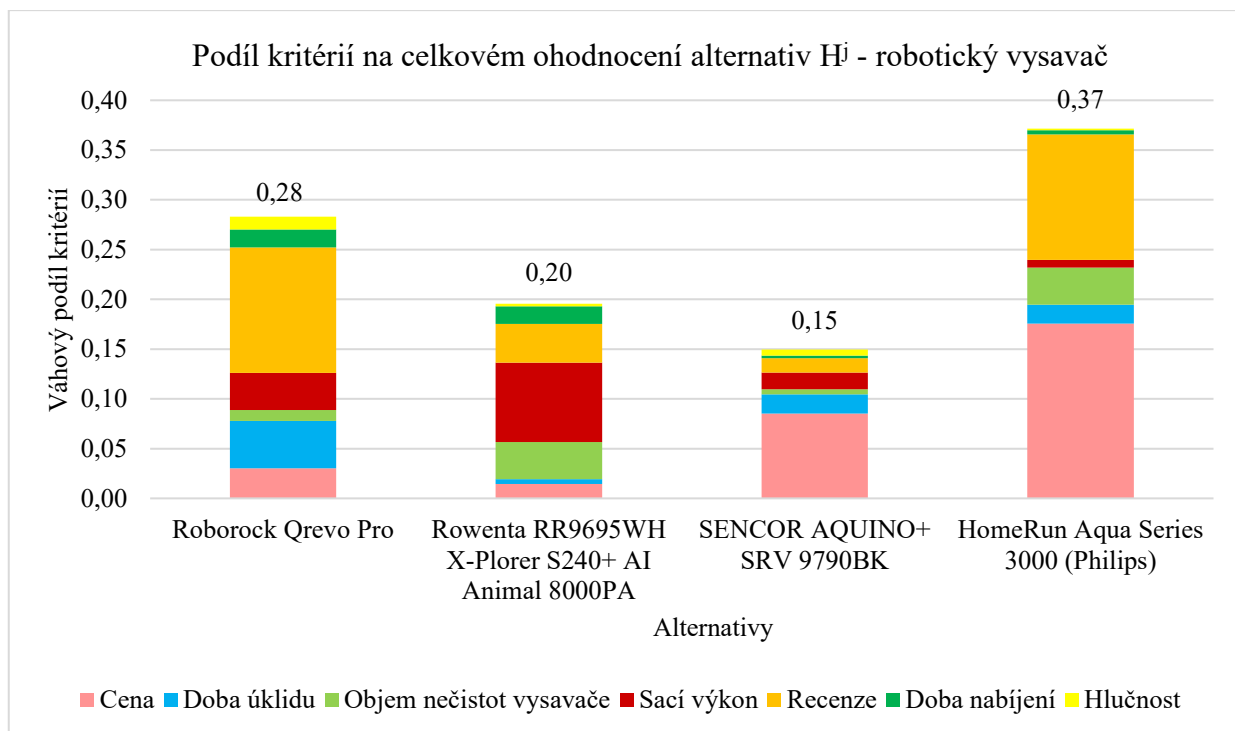
$K_1$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	geometrický průměr	$h_1^j$
$A_1$	1	3	1/4	1/6	0,595	0,099
$A_2$	1/3	1	1/6	1/8	0,289	0,048
$A_3$	4	6	1	1/3	1,682	0,279
$A_4$	6	8	3	1	3,464	0,575
Suma					6,029	1

$\lambda_{\max}$	4,1440
CI	0,048
RI	0,90
CR	0,053

Zdroj: vlastní zpracování

### 3.4.5. Celkové ohodnocení – robotický vysavač

Graf 3 zobrazuje podíl jednotlivých kritérií na ohodnocení alternativ robotického vysavače. Data pro sestavení grafu vycházejí z normovaných vah kritérií ( $K_1$ – $K_7$ ) a dílčích ohodnocení jednotlivých alternativ ( $A_1$ – $A_4$ ). Podle výsledků vychází nejlépe alternativa  $A_4$  – HomeRun Aqua Series 3000 (Philips), která má hodnotu **0,37** a tím pádem nejlépe odpovídá stanoveným požadavkům. Druhou nejlepší alternativou se stala  $A_1$  – Roborock Qrevo Pro, která má hodnotu **0,28**. Alternativa  $A_2$  – Rowenta RR9695WH X-Plorer S240+ AI Animal 8000PA získala hodnotu **0,20** a alternativa  $A_3$  – SENCOR AQUINO+ SRV 9790BK má hodnotu **0,15**. Na základě výsledků Saatyho metody lze doporučit jako nejvhodnější řešení alternativu  $A_4$  – HomeRun Aqua Series 3000 (Philips).



Graf 3 - Podíl kritérií na celkovém ohodnocení alternativ – robotický vysavač

Zdroj: vlastní zpracování

### 3.5. Výběr chytré termostatické hlavice

Podkapitola se zabývá výběrem chytré termostatické hlavice, popisem omezujících kritérií, výběrem hodnotících kritérií, představením alternativ a samotným výběrem pomocí Saatyho metody.

#### 3.5.1. Omezující kritéria chytré termostatické hlavice

Podkapitola se zabývá podrobnějším popisem omezujících kritérií pro chytrou termostatickou hlavici.

##### **Cena**

Cena je klíčovým omezujícím kritériem a je stanovena na 3 000 Kč. Cena vychází z finančních možností majitele.

##### **Způsob napájení**

Termostatická hlavice by měla být napájena bateriemi, aby nevyžadovala trvalé připojení k síti.

## **Detekce otevřených oken**

Měla by být dostupná funkce detekce otevřených oken, aby produkt mohl automaticky přizpůsobovat teplotu a šetřit energii. Znamená to, že v případě otevření oken hlavice přestane vytápět nebo přizpůsobí teplotu vytápění, aby se šetřilo energií.

## **Hlasový asistent Apple**

Hlasový asistent Apple je důležitý, protože lze ovládat termostatickou hlavici hlasem pomocí Siri. Podpora Apple HomeKit umožňuje snadné ovládání teploty prostřednictvím aplikace Domácí na iPhone, iPadu nebo Macu.

### **3.5.2. Hodnotící kritéria chytré termostatické hlavice**

Podkapitola se zabývá podrobnějším popisem hodnotících kritérií pro chytrou termostatickou hlavici. Za názvem každého kritéria je číslo, které vyjadřuje pořadí daného kritéria podle preference.

#### **K<sub>1</sub> – Cena (1)**

Je kritérium kvantitativní a minimalizační, což znamená, že čím nižší cena, tím lepší varianta. Hodnoty jsou vyjádřeny v Kč.

#### **K<sub>2</sub> – Výdrž baterie (2)**

Je kritérium kvantitativní a maximalizační, což znamená, že čím větší výdrž baterie, tím lepší varianta. Hodnoty jsou vyjádřeny v počtu měsíců. Dlouhá výdrž baterie minimalizuje potřebu časté výměny baterií a zajišťuje plynulý provoz hlavice bez přerušení.

#### **K<sub>3</sub> – Typ připojení (4)**

Je kritérium kvalitativní a nominální. Chytré termostatické hlavice se mohou připojovat k ovládacím aplikacím prostřednictvím Wi-Fi nebo Bluetooth. Z důvodu pohodlnějšího připojování se vyžaduje připojení přes Wi-Fi, protože umožňuje vzdálené ovládání. Bluetooth je potřeba používat v určité vzdálenosti. Pokud alternativa podporuje Wi-Fi, je hodnocena jako preferovanější.

#### **K<sub>4</sub> – Recenze (3)**

Stupnice pořadí je vyjádřena počtem hvězdiček podle hodnocení lidí. Hodnoty jsou seřazeny v rozmezí 4,7 a 4,8 z 5. Recenze mohou poskytnout informace o spolehlivosti, výdrži baterie

a opravdové funkčnosti chytré hlavice. Produkt s vyšším hodnocením a pozitivními ohlasy od uživatelů je lepší variantou.

### **K<sub>5</sub> – Výrobce (5)**

Je kritérium kvalitativní a nominální. V Tabulka 7 to je vyjádřeno buď jako výrobce v Německu nebo v České republice. Pokud alternativa má výrobce z České republiky, je hodnocena jako preferovanější. Výrobce z České republiky se preferuje z důvodu blízkosti, kdy se zkracuje čas potřebný pro řešení technických problémů a snižují se náklady spojené s případnými opravami.

### **3.5.3. Představení alternativ chytré termostatické hlavice**

Podkapitola se zabývá popisem vybraných chytrých termostatických hlavice, které byly posuzovány na základě klíčových kritérií. Tabulka 7 zobrazuje přehled alternativ a kritérií s jejich relativní důležitostí, přičemž zelená barva je preferující a červená barva je nejméně preferující.

#### **A<sub>1</sub> – Eve Thermo Smart Radiator Valve – Thread compatible**

Termostatická hlavice od Eve stojí 2 349 Kč. Výdrž baterie činí 8 měsíců. Zařízení se připojuje přes Bluetooth, což může být limitující oproti preferovanému Wi-Fi připojení. Hodnocení uživatelů je 4,7 z 5 a servisní dostupnost je v Německu. [37][38]

#### **A<sub>2</sub> – Tado° chytrá termostatická hlavice X**

Tado° chytrá termostatická hlavice X stojí 2 415 Kč. Výdrž baterie dosahuje až 20 měsíců. K připojení využívá Wi-Fi a hodnocení uživatelů je 4,8 z 5. Výhodou je dostupnost servisu přímo v České republice, což zajišťuje lepší podporu při případných potížích. [39]

Tabulka 7 - Kriteriaální tabulka pro chytrou termostatickou hlavici

Kritéria	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>
Pořadí	1	2	4	3	5
Název alternativy	Cena [Kč]	Výdrž baterie [měsíce]	Typ připojení [Bluetooth, Wi-Fi]	Recenze [hvězdičky]	Výrobce [Země]
A <sub>1</sub> – Eve Thermo Smart Radiator Valve – Thread compatible	2 349	8	Bluetooth	4,7	Německo
A <sub>2</sub> – Tado° chytrá termostatická hlavice X	2 415	20	Wi-Fi	4,8	ČR

Zdroj: vlastní zpracování dle [37][38][39]

#### 3.5.4. Řešení pomocí Saatyho metody – chytrá termostatická hlavice

Podkapitola se zabývá výběrem chytré termostatické hlavičky, byla použita Saatyho metoda vícekritériačního rozhodování. Při výběru se zohledňuje pět kritérií a dvě alternativy chytré termostatické hlavičky.

Tabulka 8 zobrazuje stanovení vah kritérií pro chytrou termostatickou hlavici. Z výsledků vyplývá, že největší význam při rozhodování kritéria měla cena (K<sub>1</sub>), která má váhu 0,445. Kritérium výdrž baterie (K<sub>2</sub>) má váhu 0,295. Poslední tři kritéria mají značně nižší váhy, kdy recenze (K<sub>4</sub>) má váhu 0,133, typ připojení (K<sub>3</sub>) má váhu 0,086 a nejmenší váhu získala dostupnost servisu (K<sub>5</sub>), která má váhu 0,042. CR této matice vyšlo 0,031, tzn. je matice konzistentní.

Tabulka 8 - Stanovení vah kritérií pomocí Saatyho metody – chytrá termostatická hlavice

Kritéria	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	geometrický průměr	v <sub>i</sub>
K <sub>1</sub>	1	2	5	4	7	3,086	0,445
K <sub>2</sub>	1/2	1	4	3	6	2,048	0,295
K <sub>3</sub>	1/5	1/4	1	1/2	3	0,596	0,086
K <sub>4</sub>	1/4	1/3	2	1	4	0,922	0,133
K <sub>5</sub>	1/7	1/6	1/3	1/4	1	0,288	0,042
					Suma	6,940	1

$\lambda_{\max}$	5,1395
CI	0,035
RI	1,12
CR	0,031

Zdroj: vlastní zpracování

Následně se podkapitola bude zabývat dílčím ohodnocením alternativ v rámci kritéria K<sub>1</sub>, všechno je znázorněno v Tabulka 9 a ostatní tabulky ohodnocení alternativ v rámci kritérií byly vloženy do PŘÍLOHA E. Toto řešení bylo provedeno v SW 123AHP a výsledek byl vložen do PŘÍLOHA F. Nejlépe vyšla alternativa A<sub>1</sub> – Eve Thermo Smart Radiator Valve – Thread compatible, která získala váhu 0,750. CR této matice vyšlo 0,000, tzn. je matice konzistentní.

Tabulka 9 - Dílčí ohodnocení alternativ v rámci kritéria K<sub>1</sub> – chytrá termostatická hlavice

K <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	geometrický průměr	h <sub>1<sup>j</sup></sub>
A <sub>1</sub>	1	3	1,73	0,750
A <sub>2</sub>	1/3	1	0,58	0,250
		Suma	2,31	1

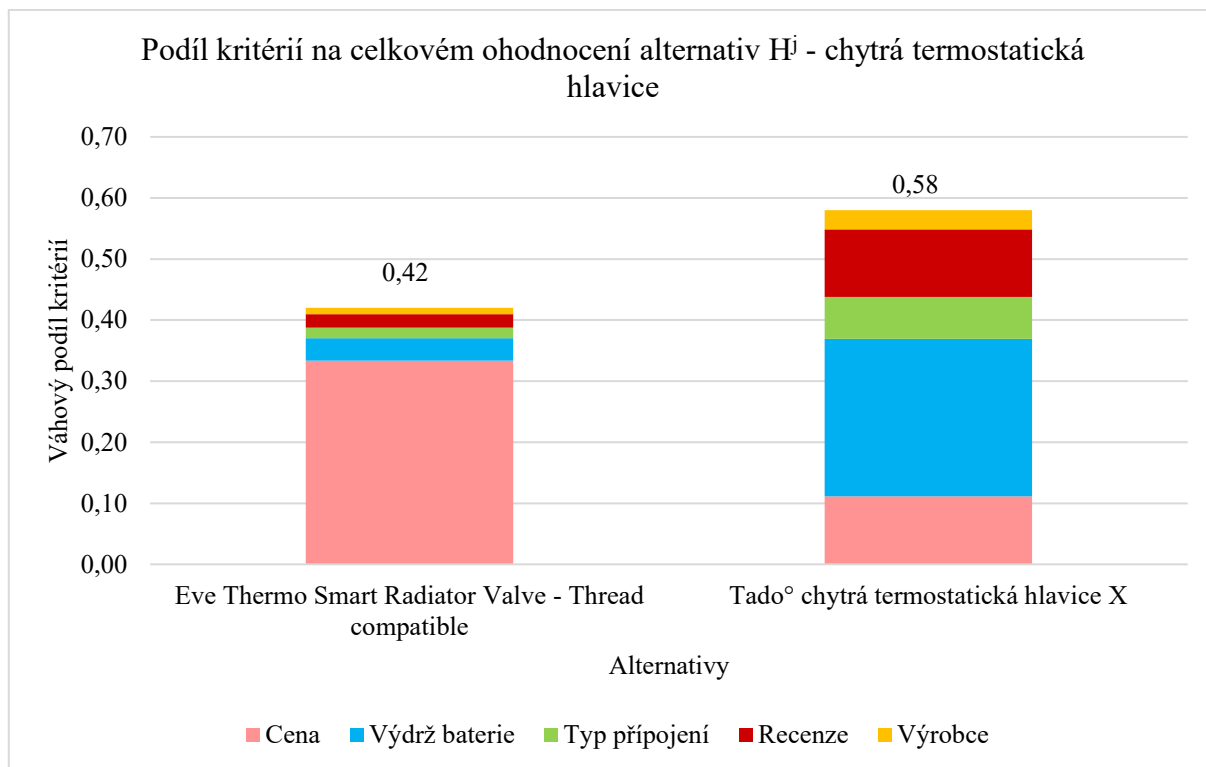
$\lambda_{\max}$	2,0000
CI	0,000
RI	0,00
CR	0,000

Zdroj: vlastní zpracování

### 3.5.5. Celkové ohodnocení – chytrá termostatická hlavice

Graf 4 zobrazuje podíl jednotlivých kritérií na ohodnocení alternativ chytré termostatické hlavice. Data pro sestavení grafu vycházejí z normovaných vah kritérií (K<sub>1</sub>–K<sub>5</sub>) a dílčích ohodnocení jednotlivých alternativ (A<sub>1</sub>–A<sub>2</sub>). Vyšší hodnocení získala alternativa A<sub>2</sub> – Tado° chytrá termostatická hlavice X, která dosáhla ohodnocení **0,58**. Alternativa A<sub>1</sub> – Eve Thermo Smart Radiator Valve – Thread compatible získala váhu **0,42**. Na základě těchto výsledků lze

doporučit jako nejvýhodnější řešení chytrou termostatickou hlavici Tado° chytrá termostatická hlavice X.



Graf 4 - Podíl kritérií na celkovém ohodnocení alternativ – chytrá termostatická hlavice

Zdroj: vlastní zpracování

### 3.6. Výběr chytré kamery

Podkapitola se zabývá výběrem chytré kamery, popisem omezujících kritérií, výběrem hodnotících kritérií, představením alternativ a samotným výběrem pomocí Saatyho metody.

#### 3.6.1. Omezující kritéria chytré kamery

Podkapitola se zabývá podrobnějším popisem omezujících kritérií pro chytrou kameru.

##### Cena

Cena je klíčovým omezujícím kritériem a je stanovena na nejvýše 5 000 Kč. Cena vychází z finančních možností majitele.

##### Záznam na paměťovou kartu nebo cloud

Ukládání záznamu je klíčové pro zpětnou kontrolu. Kamery bez možnosti záznamu ztrácí svou funkčnost jako bezpečnostní zařízení.

## **Způsob napájení**

Chytrá kamera by měla být na baterie, aby nebylo potřeba řešit zásuvku k zapojení a bylo používání pohodlnější.

### **3.6.2. Hodnotící kritéria chytré kamery**

Podkapitola se zabývá podrobnějším popisem hodnotících kritérií pro chytrou kameru. Za názvem každého kritéria je číslo, které vyjadřuje pořadí daného kritéria podle preference.

#### **K<sub>1</sub> – Cena (2)**

Je kritérium kvantitativní a minimalizační, což znamená, že čím nižší cena, tím lepší varianta. Hodnoty jsou vyjádřeny v Kč.

#### **K<sub>2</sub> – Zorný úhel (2)**

Je kritérium kvantitativní a maximalizační, což znamená, že čím širší zorný úhel, tím lepší varianta. Hodnoty jsou vyjádřeny v počtu stupňů a v rozmezí od 113 do 150. Pokud má kamera širší zorný úhel pokryje větší prostor bez potřeby otáčení nebo instalace více zařízení.

#### **K<sub>3</sub> – Dosvit nočního vidění (1)**

Je kritérium kvantitativní a maximalizační, což znamená, že čím větší dosvit, tím lepší varianta. Hodnoty jsou vyjádřeny v metrech a v rozmezí od 10 do 15. Funkce nočního vidění je nezbytná pro sledování ve zhoršených světelných podmínkách nebo ve tmě. Maximální dosvit určuje, jak daleko kamera dokáže vidět v noci, což je důležité pro sledování větších prostor i za tmy.

#### **K<sub>4</sub> – Výdrž baterie (3)**

Je kritérium kvantitativní a maximalizační, což znamená, že čím větší výdrž baterie, tím lepší varianta. Hodnoty jsou vyjádřeny v měsících. Vyšší výdrž baterie znamená méně časté nabíjení či výměnu baterií.

#### **K<sub>5</sub> – Doba záznamu (1)**

Je kritérium kvantitativní a maximalizační, což znamená, že čím delší doba záznamu, tím lepší varianta. Hodnoty jsou vyjádřeny v dnech a měsících. Doba záznamu určuje, jak dlouhý videozáznam je kamera schopna uložit do své paměti bez nutnosti přenosu nebo mazání dat.

### 3.6.3. Představení alternativ chytré kamery

Podkapitola se zabývá popisem vybraných chytrých kamer, které byly posuzovány na základě klíčových kritérií. Tabulka 10 zobrazuje přehled alternativ a kritérií s jejich relativní důležitostí, přičemž zelená barva je preferující a červená barva je nejméně preferující.

#### **A<sub>1</sub> – EufyCam 2C Single Cam**

EufyCam 2C Single Cam stojí 3 299 Kč. Zorný úhel kamery je 135° a tím pádem umožňuje monitorovat rozsáhlou oblast. Dosvit nočního vidění je 10 metrů, výdrž baterie je až 6 měsíců a doba záznamu 3 měsíce. [40][41]

#### **A<sub>2</sub> – TP-Link Tapo C460**

TP-Link Tapo C460 stojí 3 899 Kč. Zorný úhel kamery je pouze 113° a dosvit nočního vidění je 14,9 metrů, což zajišťuje pokrytí i za zhoršených světelných podmínek. Baterie vydrží až 7 měsíců a doba záznamu je 30 dní. [42]

#### **A<sub>3</sub> – TP-Link Tapo C425**

TP-Link Tapo C425 je předchůdce Tapo C460 a stojí 3 999 Kč. Kamera má široký zorný úhel, který je 150°, což je i výhodou pro pokrytí velkých prostor. Dosvit nočního vidění je 15 metrů a výdrž baterie až 12 měsíců. Doba záznamu je 28 dní. [43][44]

#### **A<sub>4</sub> – EZVIZ BC1C 2K+ (4MP) (Stand-alone)**

EZVIZ BC1C 2K+ (4MP) stojí 3 599 Kč a zorný úhel je 116°. Dosvit nočního vidění je 10 metrů a výdrž baterie má až 9 měsíců. Doba záznamu je 6 měsíců, což je velký benefit pro uchovávání záznamů po dlouhou dobu. [45][46]

Tabulka 10 - Kriteriaální tabulka pro chytrou kameru

Kritéria	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>
Pořadí	2	2	1	3	1
Název alternativy	Cena [Kč]	Zorný úhel [stupně]	Dosvit nočního vidění [metry]	Výdrž baterie [měsíce]	Doba záznamu [dny, měsíce]
A <sub>1</sub> – EufyCam 2C Single Cam	3 299	135	10	6	3 měsíce
A <sub>2</sub> – TP-Link Tapo C460	3 899	113	14,9	7	30 dní
A <sub>3</sub> – TP-Link Tapo C425	3 999	150	15	12	28 dní
A <sub>4</sub> – EZVIZ BC1C 2K+ (4MP) (Stand-alone)	3 599	116	10	9	6 měsíců

Zdroj: vlastní zpracování dle [40][41][42][43][44][45][46]

### 3.6.4. Řešení pomocí Saatyho metody – chytrá kamera

Podkapitola se zabývá výběrem chytré kamery, byla použita Saatyho metoda vícekritériálního rozhodování. Při výběru se zohledňuje pět kritérií a čtyři alternativy chytré kamery.

Tabulka 11 zobrazuje stanovení vah kritérií pro chytrou kameru. Z výsledků vyplývá, že největší význam při rozhodování kritéria měl dosvit nočního vidění (K<sub>3</sub>) a doba záznamu (K<sub>5</sub>), kdy obě alternativy mají shodnou váhu 0,347. Kritérium cena (K<sub>1</sub>) a zorný úhel (K<sub>2</sub>) mají váhu 0,135. Kritérium výdrž baterie (K<sub>4</sub>) získala váhu pouze 0,037. CR této matice vyšlo 0,021, tzn. je matice konzistentní.

Tabulka 11 - Stanovení vah kritérií pomocí Saatyho metody – chytrá kamera

Kritéria	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	K <sub>5</sub>	geometrický průměr	v <sub>i</sub>
K <sub>1</sub>	1	1	1/3	5	1/3	0,889	0,135
K <sub>2</sub>	1	1	1/3	5	1/3	0,889	0,135
K <sub>3</sub>	3	3	1	7	1	2,290	0,347
K <sub>4</sub>	1/5	1/5	1/7	1	1/7	0,241	0,037
K <sub>5</sub>	3	3	1	7	1	2,290	0,347
					Suma	6,600	1

$\lambda_{\max}$	5,0940
CI	0,0235
RI	1,12
CR	0,021

Zdroj: vlastní zpracování

Následně se podkapitola bude zabývat dílčím ohodnocením alternativ v rámci kritéria K<sub>1</sub>, všechno je znázorněno v Tabulka 12 a ostatní tabulky ohodnocení podle kritérií byly vloženy do PŘÍLOHA G. Toto řešení bylo provedeno v SW 123AHP a výsledek byl vložen do PŘÍLOHA H. Nejlépe vyšla alternativa A<sub>1</sub> – EufyCam 2C Single Cam, která získala váhu 0,574. CR této matice vyšlo 0,037, tzn. je matice konzistentní.

Tabulka 12 - Dílčí ohodnocení alternativ v rámci kritéria K<sub>1</sub> – chytrá kamera

K <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	geometrický průměr	h <sub>1<sup>j</sup></sub>
A <sub>1</sub>	1	6	7	3	3,350	0,574
A <sub>2</sub>	1/6	1	2	1/4	0,537	0,092
A <sub>3</sub>	1/7	1/2	1	1/5	0,346	0,059
A <sub>4</sub>	1/3	4	5	1	1,607	0,275
				Suma	5,840	1

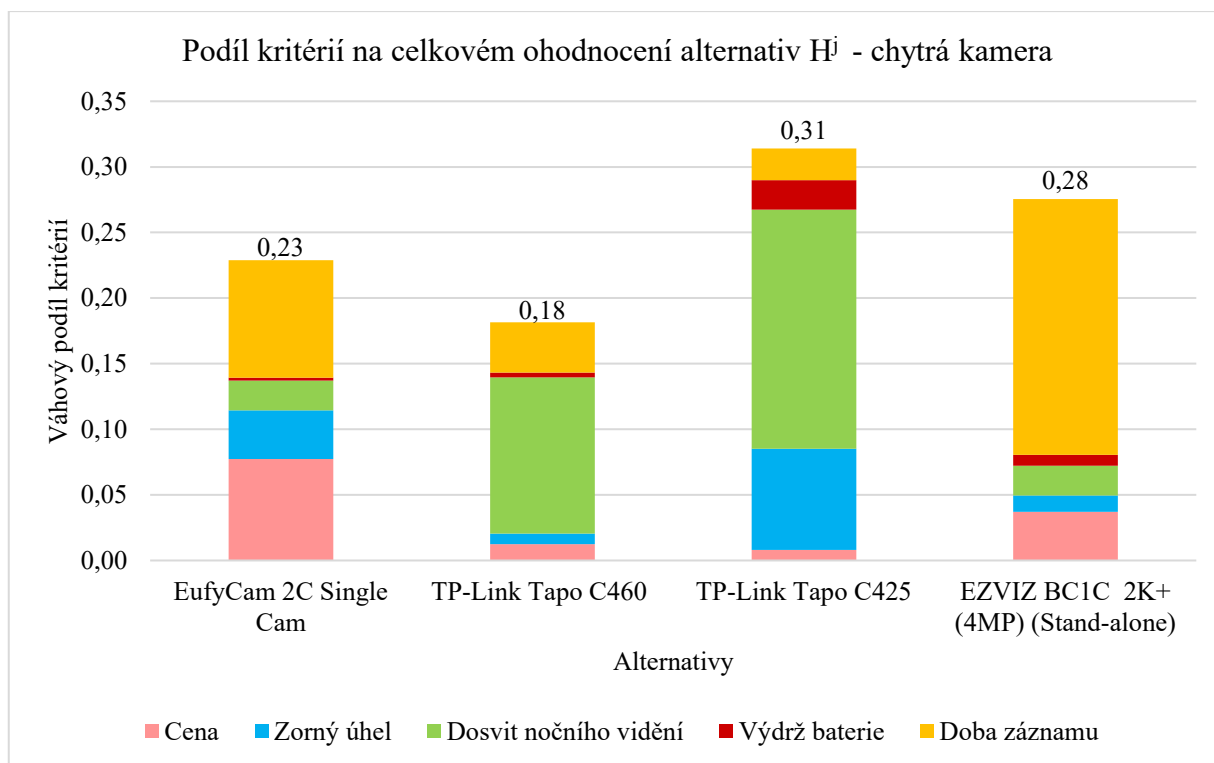
$\lambda_{\max}$	4,099
CI	0,033
RI	0,90
CR	0,037

Zdroj: vlastní zpracování

### 3.6.5. Celkové ohodnocení – chytrá kamera

Graf 5 zobrazuje podíl jednotlivých kritérií na ohodnocení alternativ chytré kamery. Data pro sestavení grafu vycházejí z normovaných vah kritérií (K<sub>1</sub>–K<sub>5</sub>) a dílčích ohodnocení jednotlivých alternativ (A<sub>1</sub>–A<sub>4</sub>). Největší hodnocení získala alternativa A<sub>3</sub> – TP-Link Tapo C425, která dosáhla nejvyššího ohodnocení **0,31**. Druhou nejlepší alternativou je A<sub>4</sub> – EZVIZ BC1C 2K+ (4MP) (Stand-alone) s váhou **0,28**. Další v pořadí se umístila alternativa

A<sub>1</sub> – EufyCam 2C Single Cam, jejíž váha činí **0,23**, a za ní následuje alternativa A<sub>2</sub> – TP Link Tapo C460, která získala váhu **0,18**. Na základě těchto výsledků lze doporučit jako nejuvhodnější řešení chytrou kameru TP-Link Tapo C425.



Graf 5 - Podíl kritérií na celkovém ohodnocení alternativ – chytrá kamera

Zdroj: vlastní zpracování

## 4 Návrh implementace prvků chytré domácnosti

Kapitola se zaměřuje na návrh implementace prvků chytré domácnosti na základě specifikovaných požadavků na prvky.

Vybraný byt typu 2+1, do něhož jsou navržena chytrá zařízení, má celkovou rozlohu 76 m<sup>2</sup>. Skládá se z obývacího pokoje (20 m<sup>2</sup>), kuchyně (14 m<sup>2</sup>), ložnice (15 m<sup>2</sup>), koupelny + WC (9 m<sup>2</sup>), chodby (7 m<sup>2</sup>) a balkonu (11 m<sup>2</sup>).

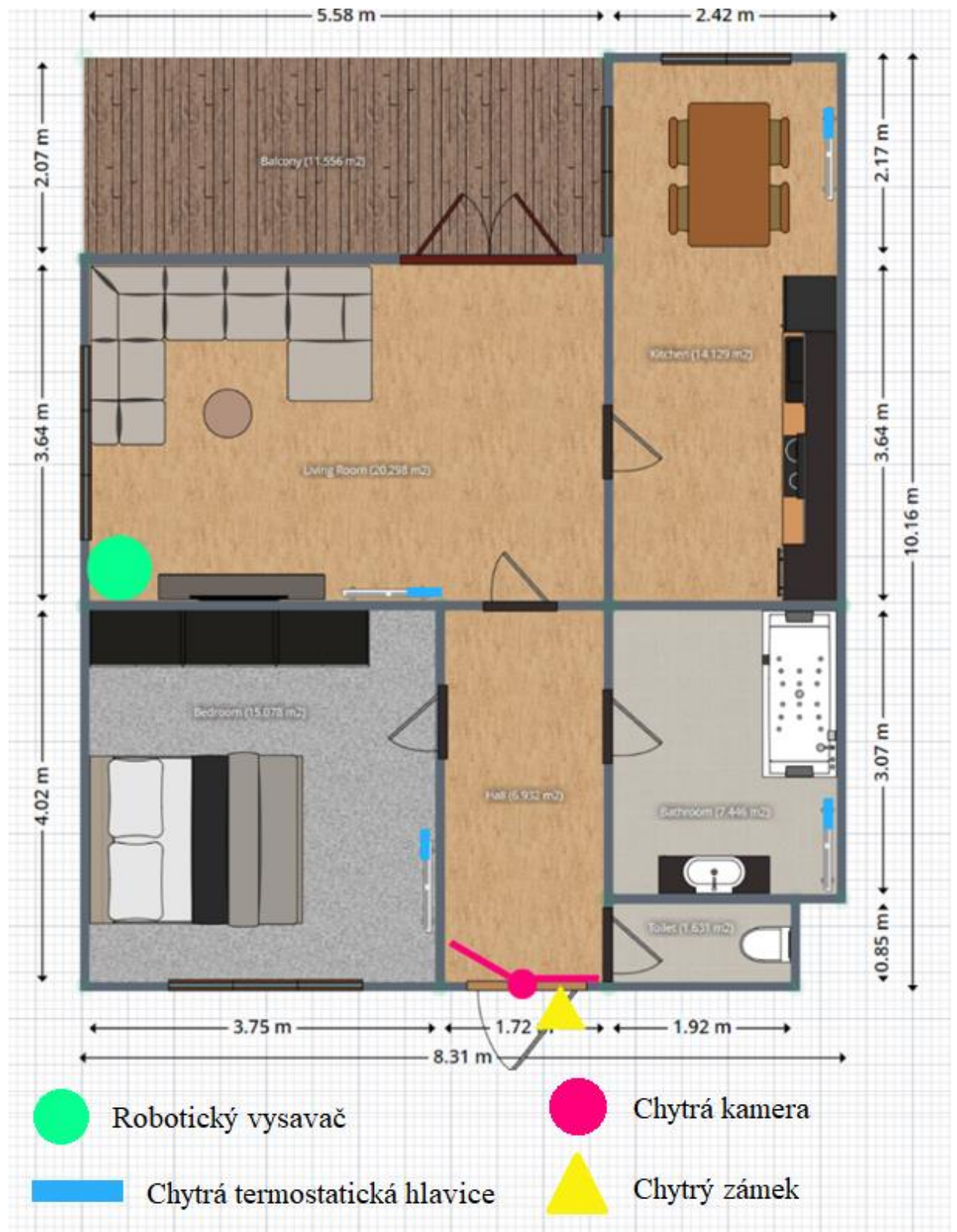
V rámci určených požadavků budou do bytu instalovány čtyři prvky chytrých zařízení. Instalován bude chytrý zámek na vstupní dveře do bytu, bezpečnostní kamera u vstupních dveří v bytu, termostatické hlavice na radiátory ve čtyřech místnostech (obývací pokoj, kuchyň, ložnice a koupelna) a robotický vysavač v obývacím pokoji.

Rozmístění zařízení je zaznamenáno na Obrázek 4, kde je žlutou barvou označen chytrý zámek, modrou barvou jsou označeny termostatické hlavice, růžovou barvou kamera a zelenou barvou je označen robotický vysavač. Umístění jednotlivých zařízení souvisí s předem stanovenými požadavky.

Chytrý zámek (LOCKIN G30 Smart DIY Lock) bude připevněn na vstupní dveře a umožní uživateli ovládání na dálku prostřednictvím mobilní aplikace, kdy bude například možné v případě potřeby vzdáleně dveře odemknout. Nad vstupními dveřmi v bytě bude nainstalována kamera (TP-Link Tapo C425), která zajistí základní vizuální dohled nad bytem, kdy si bude možné odkudkoliv zkontrolovat, co se v bytě děje. Chytré termostatické hlavice (Tado° chytrá termostatická hlavice X) budou osazeny na stávající radiátory v obývacím pokoji, kuchyni, ložnici a v koupelně. Uživatel si bude moci nastavit individuální teplotní režimy v každé místnosti podle denní doby nebo přítomnosti osob, což přispívá ke zvýšení komfortu a zároveň k úsporám energie. Robotický vysavač (HomeRun Aqua Series 3000 (Philips)) bude umístěn v obývacím pokoji, kde bude mít svou dobíjecí stanici připojenou k elektrické zásuvce. Vysavač bude spuštěn buď automaticky podle přednastaveného časového plánu, nebo manuálně prostřednictvím mobilní aplikace. Díky absenci prahů mezi místnostmi se bez překážek přesune po celém bytě.

Všechny uvedené prvky budou integrovány do jedné domácí Wi-Fi sítě, což umožní jejich ovládání z mobilního telefonu. V případě dočasného výpadku připojení zůstanou základní funkce (např. manuální zamykání zámku) dostupné i off-line. Celkově zvolený návrh respektuje

prostorové a technické možnosti bytu, přičemž zvyšuje úroveň zabezpečení, zlepšuje komfort užívání a přispívá k efektivní správě energie.



Obrázek 4 - Návrh implementace prvků v bytě

Zdroj: vlastní zpracování v [47]

## ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce bylo provést výběr a následný návrh implementace prvků chytré domácnosti do bytu.

První kapitola se věnovala obecnému úvodu do problematiky chytré domácnosti. Popsala jsem zde historii a rozdíly mezi chytrou domácností a inteligentní budovou.

Druhá kapitola představila konkrétní prvky chytré domácnosti, které mají praktické využití v bytě a zároveň jsem vysvětlila výhody a nevýhody spojené s chytrou domácností. Popsala jsem jednotlivé skupiny zařízení, jako například bezpečnostní prvky, stínění a chytré spotřebiče. Dále jsem popsala různé možnosti ovládání pomocí hlasových asistentů jako Siri nebo Google Assistant, a zmínila komunikační technologie jako Z-Wave, Zigbee nebo Bluetooth, které zajišťují vzájemnou komunikaci zařízení. Tyto technologie zajišťují praktické a efektivní využití v běžném bytovém provozu a zvyšují úroveň automatizace a komfortu.

Třetí kapitola se zaměřila na popis vybraného bytu, pro který byly chytré prvky vybírány. Specifikovala jsem požadavky na prvky na základě požadavků majitele. Součástí byly čtyři hlavní rozhodovací cíle, těmi jsou výběr chytrého zámku, robotického vysavače, chytré termostatické hlavice a chytré kamery. V rámci této kapitoly jsem popsala výběr jednotlivých zařízení a pomocí Saatyho metody jsem porovnávala alternativy podle stanovených hodnotících a omezujících kritérií. U každého zařízení jsem vypočítala váhy jednotlivých kritérií, ohodnotila alternativy a zhodnotila výsledky. Na základě toho byly vybrány konkrétní prvky, které nejlépe odpovídaly požadavkům.

Poslední kapitola se věnovala návrhu samotné implementace chytrých prvků do bytu, včetně jejich rozmístění. Důraz byl kladen na jejich kompatibilitu s iOS a možnost ovládání z jednoho zařízení.

Přínosem této práce je praktický návrh chytré domácnosti, který může sloužit jako inspirace pro další lidi uvažující o chytrých technologiích v bytě.

.

## POUŽITÁ LITERATURA

- [1] GOPINATH, Velivela; SRIJA, Arigela; RAO, Dr S Krishna a MADHURI, Avula. Smart Homes:, Components, Utilities and Challenges [online]. *International Journal of Engineering & Technology*, 2018, 7(2.7), 436-440 [cit. 2024-06-16]. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i2.7.10858>
- [2] CHAKRABORTY, Arindom; ISLAM, Monirul; SHAHRIYAR, Fahim a ISLAM, Sharnali. *Smart Home System: A Comprehensive Review*. *Journal of Electrical and Computer Engineering* [online]. 2023, 1-30 [cit. 2024-06-16]. ISSN 2090-0155. Dostupné z: doi: <https://doi.org/10.1155/2023/7616683>
- [3] Smart Home. In: *Statista* [online]. [cit. 2025-02-25]. Dostupné z: <https://www.statista.com/outlook/cmo/smart-home/czechia>
- [4] BISKUP, Agnieszka. *How Do Smart Homes Work?* Oxford: Capstone Global Library, 2021. ISBN 9781398204485
- [5] MIKETA, Kamil. *Smart revoluce: budoucnost přichází právě teď!* Praha: Mladá fronta, 2017. ISBN 978-80-204-4611-4.
- [6] GARLÍK, Bohumír, 2012. *Inteligentní budovy*. Praha: BEN - technická literatura. ISBN 978-80-7300-440-8.
- [7] GARLÍK, Bohumír. *Od chytrých sítí po chytré budovy, města a dopravu: v prostředí umělé inteligence*. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2020. ISBN 978-80-01-06624-9.
- [8] SINCLAIR, Bruce, 2017. *IoT Inc: How Your Company Can Use the Internet of Things to Win in the Outcome Economy*. McGraw-Hill Education. ISBN 978-12-60025-89-7.
- [9] CHYTRÁ DOMÁCNOST NA DOSAH RUKY, 2020. In: *Montiva* [online]. [cit. 2025-06-08]. Dostupné z: <https://www.montiva.cz/chytra-domacnost>
- [10] *Jak postavit chytrou domácnost*. In: *Alza.cz a.s.* [online]. [cit. 2024-11-17]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/jak-postavit-chytrou-domacnost>
- [11] *Co je to chytrá domácnost a jaké jsou její výhody?* *Intelio Solutions, s.r.o.* [online]. [cit. 2024-10-29]. Dostupné z: <https://intelio.cz/blog-clanek/000059-co-je-to-chytra-domacnost-a-jake-jsou-jeji-vyhody>

- [12] *Inteligentní domácnosti, jejich klady a zápory*, 2009. *Byty.cz* [online]. [cit. 2024-10-29]. Dostupné z: <https://www.byty.cz/blog/inteligentni-domacnosti-jejich-klady-a-zapory-6/>
- [13] VANDOME, Nick. *Smart Homes in easy steps; Master smart technology for your home*. United Kingdom: In Easy Steps, 2018. ISBN 978-1-84078-838-9
- [14] *Chytré kamery*. In: *Alza.cz a.s.* [online]. [cit. 2024-11-17]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/chytre-kamery/18855522.htm>
- [15] *Chytré žaluzie, rolety a stínění: tipy a komponenty*, 2016. In: *Smarteon.cz* [online]. [cit. 2024-10-11]. Dostupné z: <https://smarteon.cz/chytre-zaluzie-rolety-a-stineni/>
- [16] JURKOVÁ, Kateřina, 2023. *Intelligence v kuchyni: Co umí SMART lednice?* In: *Ledničky.cz* [online]. 31.10.2023 [cit. 2024-10-10]. Dostupné z: <https://lednickycz.cz/intelligence-v-kuchyni-co-umi-smart-lednice/>
- [17] *Robotické vysavače*. In: *Alza.cz a.s.* [online]. [cit. 2024-10-10]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/roboticke-vysavace/18850167.htm>
- [18] *Chytré pračky*. In: *Alza.cz a.s.* [online]. [cit. 2024-10-10]. Dostupné z: [https://www.alza.cz/chytre-pracky/18862885.htm?kampan=adwmda\\_bile\\_elektro\\_bee\\_gen\\_obecna\\_bile\\_elektro-pracky-chytre-pracky-c18862885&ppcbee-adtext-variant=rsa\\_gen\\_seg1-akce&gclid=EAIaIQobChMIv5-HgpSEiQMVFLKDBx2fYSDAEAAAYAiAAEgIdePD\\_BwE](https://www.alza.cz/chytre-pracky/18862885.htm?kampan=adwmda_bile_elektro_bee_gen_obecna_bile_elektro-pracky-chytre-pracky-c18862885&ppcbee-adtext-variant=rsa_gen_seg1-akce&gclid=EAIaIQobChMIv5-HgpSEiQMVFLKDBx2fYSDAEAAAYAiAAEgIdePD_BwE)
- [19] *Uživatelská příručka pro Domácnost*, 2024. *Apple* [online]. [cit. 2024-10-12]. Dostupné z: <https://support.apple.com/cs-cz/guide/home/welcome/mac>
- [20] Hlasovní asistenti chytrá domácnost. In: *Compari.cz* [online]. [cit. 2025-02-16]. Dostupné z: <https://compari.cz/hlasovi-asistenti-chytra-domacnost/>
- [21] Apple HomeKit. *SmartRoom* [online]. [cit. 2025-02-16]. Dostupné z: <https://www.smartroom.cz/apple-home-kit/>
- [22] *Bluetooth (INFORMACE): verze, dosah, frekvence a protokoly*, 1994. In: *Alza.cz as* [online]. [cit. 2024-10-29]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/slovník/bluetooth-art12370.htm#bluetooth>
- [23] *Z-Wave vs Zigbee vs WiFi | Co je pro váš domov nejlepší?* In: *HomeSeer* [online]. [cit. 2024-10-29]. Dostupné z: <https://homeseer.com/zwave-vs-zigbee-vs-wifi/>

- [24] Policie České republiky. In: *Mapa kriminality* [online]. [cit. 2025-05-05]. Dostupné z: <https://kriminalita.policie.gov.cz/>
- [25] Smart Lock U100, 2023. In: *Aqara* [online]. [cit. 2025-06-08]. Dostupné z: <https://www.aqara.com/en/product/smart-lock-u100/>
- [26] LOCKIN G30, 1994. In: *Alza.cz a.s.* [online]. [cit. 2025-06-08]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/lockin-g30-smart-diy-lock-d7806037.htm#reviews>
- [27] BOT Chytrá klika TTlock H1 stříbrná, 2025. In: *BlueRoad* [online]. [cit. 2025-06-08]. Dostupné z: [https://www.blueroad.cz/bot-chytra-klika-ttlock-h1-stibrna/?variantId=4052&utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=CZ-CZ%20%7C%20Pmax%20%7C%20Chytr%C3%A9%20kliky%20a%20z%C3%A1mky&utm\\_id=21484376309&gad\\_source=1&gad\\_campaignid=21478017312&gbraid=0AAAAADv6pqsxVjmQ2-RytlphtwD84GP4A&gclid=CjwKCAjw6ZTCBhBOEiwAqfwJd\\_i7CsoOPOQ4gvAH8XR9QvfDZelOVPlSfcTc6VxMpb5mShTh4BbrghoCaSoQAvD\\_BwE](https://www.blueroad.cz/bot-chytra-klika-ttlock-h1-stibrna/?variantId=4052&utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=CZ-CZ%20%7C%20Pmax%20%7C%20Chytr%C3%A9%20kliky%20a%20z%C3%A1mky&utm_id=21484376309&gad_source=1&gad_campaignid=21478017312&gbraid=0AAAAADv6pqsxVjmQ2-RytlphtwD84GP4A&gclid=CjwKCAjw6ZTCBhBOEiwAqfwJd_i7CsoOPOQ4gvAH8XR9QvfDZelOVPlSfcTc6VxMpb5mShTh4BbrghoCaSoQAvD_BwE)
- [28] *Tedee* [online], 2025. [cit. 2025-06-08]. Dostupné z: <https://tedee.com/enau/new-home/>
- [29] Tedee GO, 1994. In: *Alza.cz a.s.* [online]. [cit. 2025-06-08]. Dostupné z: [https://www.alza.cz/tedee-go-chytry-zamek-bily-d7792390.htm?kampan=adwsma\\_smart\\_pla\\_all\\_mv\\_mv\\_c\\_9213460\\_6863910691\\_17~160376159427~&gad\\_source=1&gad\\_campaignid=20914977784&gbraid=0AAAAAD2xsm53AgBO7KfdteLdyxChOqc3T&gclid=CjwKCAjw6ZTCBhBOEiwAqfwJd8PGNV9-0WwQHT5caG71j-hx9bS8Thd8UeOq45um24f4QcdVShRk0xoCflgQAvD\\_BwE](https://www.alza.cz/tedee-go-chytry-zamek-bily-d7792390.htm?kampan=adwsma_smart_pla_all_mv_mv_c_9213460_6863910691_17~160376159427~&gad_source=1&gad_campaignid=20914977784&gbraid=0AAAAAD2xsm53AgBO7KfdteLdyxChOqc3T&gclid=CjwKCAjw6ZTCBhBOEiwAqfwJd8PGNV9-0WwQHT5caG71j-hx9bS8Thd8UeOq45um24f4QcdVShRk0xoCflgQAvD_BwE)
- [30] KŘUPKA, Ph.D., doc. Ing. Jiří, Ing. Miloslava KAŠPAROVÁ, Ph.D. a Ing. Renáta MÁCHOVÁ, Ph.D., 2012. *Rozhodovací procesy* [online]. [cit. 2025-05-05]. ISBN 978-80-7395-478-9. Dostupné z: [file:///C:/Users/42073/Documents/FES%20Pardubice%20-%20Informa%C4%8Dn%C3%AD%20a%20bezpe%C4%8Dnostn%C3%AD%20syst%C3%A9my/2.%20ro%C4%8Dn%C3%ADk%20IBS/Letn%C3%AD%20semestr/Rozhodovac%C3%AD%20procesy%20a%20jejich%20podpora/rozhodovaci-procesy%20\(skripta\).pdf](file:///C:/Users/42073/Documents/FES%20Pardubice%20-%20Informa%C4%8Dn%C3%AD%20a%20bezpe%C4%8Dnostn%C3%AD%20syst%C3%A9my/2.%20ro%C4%8Dn%C3%ADk%20IBS/Letn%C3%AD%20semestr/Rozhodovac%C3%AD%20procesy%20a%20jejich%20podpora/rozhodovaci-procesy%20(skripta).pdf)

- [31] Roborock Qrevo Pro White. In: *Roborock* [online]. 2025 [cit. 2025-06-08]. Dostupné z: <https://roborock.cz/collections/qrevo-series/products/roborock-qrevo-pro-bila>
- [32] Roborock Qrevo Pro Robot Vacuum Review. In: *RTINGS.com* [online]. 2025 [cit. 2025-06-08]. Dostupné z: <https://www.rtings.com/robot-vacuum/reviews/roborock/qrevo-pro>
- [33] ROWENTA Robotický vysavač Rowenta X-PLOERER S240+ AI Animal & Allergy 8000Pa RR9695WH. In: *Rowenta* [online]. [cit. 2025-06-08]. Dostupné z: <https://www.rowenta.cz/%C3%9Aklid-dom%C3%A1cnosti/Robotick%C3%BD-vysava%C4%8D-Rowenta-X-PLOERER-S240+-AI-Animal-&-Allergy-8000Pa-RR9695WH/p/2211401207>
- [34] Rowenta X-Plorer S240+ AI 4v1 RR 9695 WH, 2007. In: *Heureka!* [online]. [cit. 2025-06-08]. Dostupné z: <https://roboticke-vysavace.heureka.cz/rowenta-x-plorer-s240-plus-ai-4v1-rr-9695-wh/#prehled/>
- [35] Robotický vysavač AQUINO+. In: *SENCOR* [online]. [cit. 2025-06-08]. Dostupné z: <https://www.sencor.cz/vysavac/srv-9790bk#>
- [36] HomeRun 3000 Series Aqua Vacuum and Mop Robot, 2004. In: *Philips* [online]. [cit. 2025-06-08]. Dostupné z: [https://www.philips.ae/c-p/XU3100\\_01/homerun-3000-series-aqua-vacuum-and-mop-robot](https://www.philips.ae/c-p/XU3100_01/homerun-3000-series-aqua-vacuum-and-mop-robot)
- [37] Eve Thermo Smart Radiator Valve, 1999. In: *Evehome* [online]. [cit. 2025-06-08]. Dostupné z: <https://www.evehome.com/en/eve-thermo>
- [38] Eve Thermo Smart Radiator Valve - Thread compatible, 1994. In: *Alza.cz a.s.* [online]. [cit. 2025-06-08]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/eve-thermo-smart-radiator-valve-apple-homekit-chipset-2020-d6205293.htm>
- [39] Smart Radiator Thermostat X. In: *Tado* [online]. 2025 [cit. 2025-06-08]. Dostupné z: <https://uk.shop.tado.com/products/smart-radiator-thermostat-x>
- [40] EufyCam 2C Single Cam Kamera. In: *ANKER* [online]. [cit. 2025-06-08]. Dostupné z: <https://anker.cz/product/eufycam-2c-single-cam-kamera-2/>
- [41] *Eufy* [online], 2022. [cit. 2025-06-08]. Dostupné z: <https://www.eufy.com/?ref=logo>
- [42] Tapo C460, 2025. In: *Tp-link* [online]. [cit. 2025-06-08]. Dostupné z: <https://www.tp-link.com/cz/home-networking/cloud-camera/tapo-c460/>

- [43] Tapo C425, 2025. In: *Tp-link* [online]. [cit. 2025-06-08]. Dostupné z: <https://www.tp-link.com/nordic/home-networking/cloud-camera/tapo-c425/>
- [44] Tapo C425 KIT, 2025. In: *Tp-link* [online]. [cit. 2025-06-08]. Dostupné z: <https://www.tp-link.com/cz/home-networking/cloud-camera/tapo-c425-kit/v1.2/>
- [45] EZVIZ eLife 2K+, 2025. In: *Ezviz* [online]. [cit. 2025-06-08]. Dostupné z: <https://www.ezviz.com/product/ezviz-elife/37791>
- [46] EZVIZ BC1C 2K+ (4MP) (Stand-alone), 1994. In: *Alza.cz a.s.* [online]. [cit. 2025-06-08]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/ezviz-bc1c-2k-4mp-stand-alone-d7084141.htm>
- [47] *Planner 5D* [online], 2011. [cit. 2025-06-08]. Dostupné z: <https://planner5d.com/>

## **PŘÍLOHY**

PŘÍLOHA A – Dílčí ohodnocení alternativ v rámci kritérií K <sub>2</sub> – K <sub>5</sub> – chytrý zámek dveří.....	58
PŘÍLOHA B – Použití SW 123AHP – chytrý zámek dveří.....	59
PŘÍLOHA C – Dílčí ohodnocení alternativ v rámci kritérií K <sub>2</sub> – K <sub>7</sub> – robotický vysavač .....	61
PŘÍLOHA D – Použití SW 123AHP – robotický vysavač .....	63
PŘÍLOHA E – Dílčí ohodnocení alternativ v rámci kritéria K <sub>2</sub> – K <sub>5</sub> – chytrá termostatická hlavice.....	64
PŘÍLOHA F – Použití SW 123AHP – chytrá termostatická hlavice .....	65
PŘÍLOHA G – Dílčí ohodnocení alternativ v rámci kritéria K <sub>2</sub> – K <sub>5</sub> – chytrá kamera.....	66
PŘÍLOHA H – Použití SW 123AHP – chytrá kamera.....	67

PŘÍLOHA A – Dílčí ohodnocení alternativ v rámci kritérií K<sub>2</sub> – K<sub>5</sub> – chytrý zámek dveří

K <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	geometrický průměr	h <sub>1</sub> <sup>j</sup>
A <sub>1</sub>	1	1/6	1/6	1	0,408	0,071
A <sub>2</sub>	6	1	1	6	2,449	0,429
A <sub>3</sub>	6	1	1	6	2,449	0,429
A <sub>4</sub>	1	1/6	1/6	1	0,408	0,071
				Suma	5,715	1

$\lambda_{\max}$	4,000
CI	0,000
RI	0,90
CR	0,000

K <sub>3</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	geometrický průměr	h <sub>1</sub> <sup>j</sup>
A <sub>1</sub>	1	1/7	1	1/7	0,378	0,063
A <sub>2</sub>	7	1	7	1	2,646	0,438
A <sub>3</sub>	1	1/7	1	1/7	0,378	0,063
A <sub>4</sub>	7	1	7	1	2,646	0,438
				Suma	6,047	1

$\lambda_{\max}$	4,000
CI	0,000
RI	0,90
CR	0,000

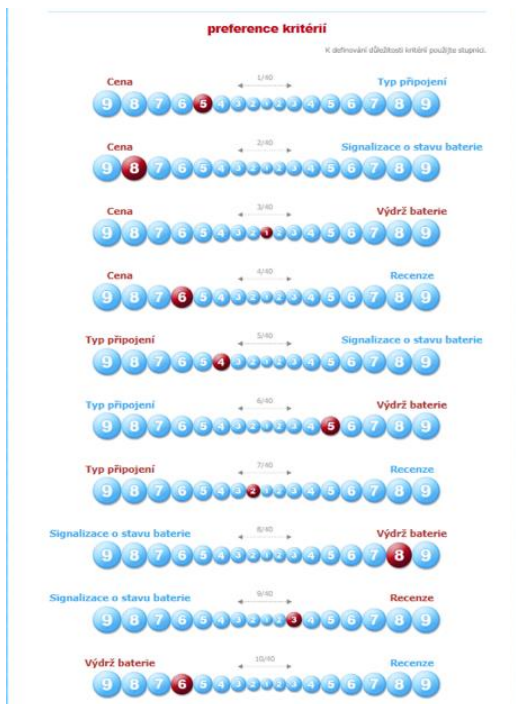
K <sub>4</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	geometrický průměr	h <sub>1</sub> <sup>j</sup>
A <sub>1</sub>	1	1/5	1/3	1/2	0,427	0,084
A <sub>2</sub>	5	1	3	4	2,783	0,545
A <sub>3</sub>	3	1/3	1	2	1,189	0,233
A <sub>4</sub>	2	1/4	1/2	1	0,707	0,138
				Suma	5,107	1

$\lambda_{\max}$	4,051
CI	0,017
RI	0,90
CR	0,019

K <sub>5</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	geometrický průměr	h <sub>1</sub> <sup>j</sup>
A <sub>1</sub>	1	1/3	1/4	1/8	0,319	0,052
A <sub>2</sub>	3	1	1/2	1/6	0,707	0,116
A <sub>3</sub>	4	2	1	1/5	1,125	0,185
A <sub>4</sub>	8	6	5	1	3,936	0,647
				Suma	6,087	1

$\lambda_{\max}$	4,122
CI	0,041
RI	0,90
CR	0,045

## PŘÍLOHA B – Použití SW 123AHP – chytrý zámek dveří



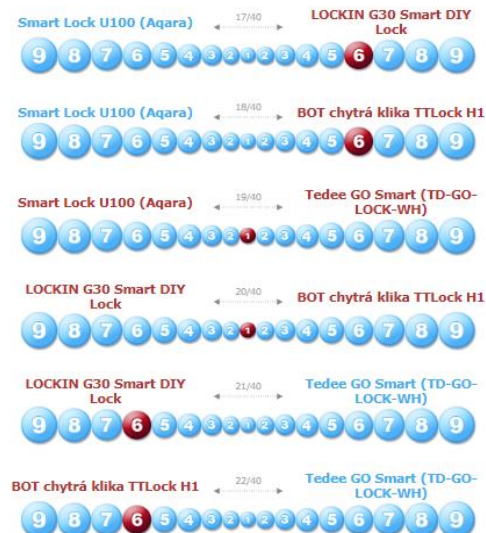
### kritéria Cena účastníka: **Není definován žádný účastník.**

Pomocí škály definujte důležitost alternativy podle kritéria Cena ve srovnání s jinou alternativou. Pokračujte ve srovnání.



### kritéria Typ účastníka připojení : **Není definován žádný účastník.**

Pomocí škály definujte důležitost alternativy podle kritéria Typ připojení ve srovnání s jinou alternativou. Pokračujte ve srovnání.



**kritéria Signalizace o stavu baterie**  
**účastník: Nebyl definován žádný účastník.**

Pomocí škály definujte důležitost alternativy podle kritéria Signalizace o stavu baterie ve srovnání s druhou alternativou. Pokračujte ve srovnání.



**kritéria Výdrž baterie**  
**účastník: Nebyl definován žádný účastník.**

Pomocí škály definujte důležitost alternativy podle kritéria Výdrž baterie ve srovnání s druhou alternativou. Pokračujte ve srovnání.

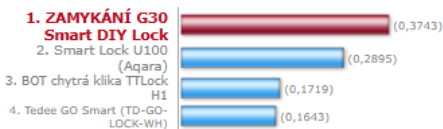


**kritéria Recenze**  
**účastník: Nebyl definován žádný účastník.**

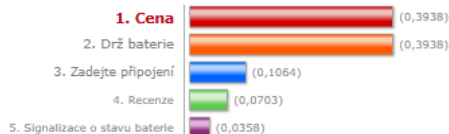
Pomocí stupnice definujte důležitost alternativy podle kritéria Recenze, ve srovnání s jinou alternativou. Pokračujte ve srovnání.



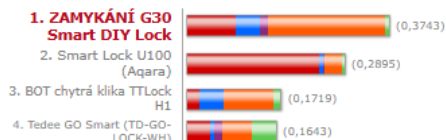
**moje rozhodnutí**



**důležitost kritérií**



**Pořadí alternativ se strukturou**



konzistenční poměr (CR): 0,0332

PŘÍLOHA C – Dílčí ohodnocení alternativ v rámci kritérií K<sub>2</sub> – K<sub>7</sub> – robotický vysavač

K <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	geometrický průměr	h <sub>1<sup>j</sup></sub>
A <sub>1</sub>	1	7	3	3	2,817	0,525
A <sub>2</sub>	1/7	1	1/5	1/5	0,275	0,051
A <sub>3</sub>	1/3	5	1	1	1,136	0,212
A <sub>4</sub>	1/3	5	1	1	1,136	0,212
Suma					5,365	1

$\lambda_{\max}$	4,0735
CI	0,025
RI	0,90
CR	0,027

K <sub>3</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	geometrický průměr	h <sub>1<sup>j</sup></sub>
A <sub>1</sub>	1	1/4	3	1/4	0,658	0,122
A <sub>2</sub>	4	1	6	1	2,213	0,410
A <sub>3</sub>	1/3	1/6	1	1/6	0,310	0,057
A <sub>4</sub>	4	1	6	1	2,213	0,410
Suma					5,395	1

$\lambda_{\max}$	4,0606
CI	0,020
RI	0,90
CR	0,022

K <sub>4</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	geometrický průměr	h <sub>1<sup>j</sup></sub>
A <sub>1</sub>	1	1/3	3	5	1,495	0,263
A <sub>2</sub>	3	1	5	7	3,201	0,564
A <sub>3</sub>	1/3	1/5	1	3	0,669	0,118
A <sub>4</sub>	1/5	1/7	1/3	1	0,312	0,055
Suma					5,678	1

$\lambda_{\max}$	4,1170
CI	0,039
RI	0,90
CR	0,043

K <sub>5</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	geometrický průměr	h <sub>1<sup>j</sup></sub>
A <sub>1</sub>	1	4	7	1	2,300	0,413
A <sub>2</sub>	1/4	1	4	1/4	0,707	0,127
A <sub>3</sub>	1/7	1/4	1	1/7	0,267	0,048
A <sub>4</sub>	1	4	7	1	2,300	0,413
Suma					5,575	1

$\lambda_{\max}$	4,0866
CI	0,029
RI	0,90
CR	0,032

K <sub>6</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	geometrický průměr	h <sub>1j</sub>
A <sub>1</sub>	1	1	6	5	2,340	0,421
A <sub>2</sub>	1	1	6	5	2,340	0,421
A <sub>3</sub>	1/6	1/6	1	1/2	0,343	0,062
A <sub>4</sub>	1/5	1/5	2	1	0,532	0,096
				Suma	5,556	1

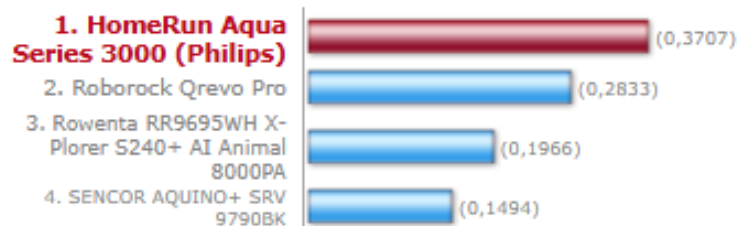
$\lambda_{\max}$	4,0328
CI	0,011
RI	0,90
CR	0,012

K <sub>7</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	geometrický průměr	h <sub>1j</sub>
A <sub>1</sub>	1	5	3	6	3,080	0,562
A <sub>2</sub>	1/5	1	1/3	2	0,604	0,110
A <sub>3</sub>	1/3	3	1	4	1,414	0,258
A <sub>4</sub>	1/6	1/2	1/4	1	0,380	0,069
				Suma	5,478	1

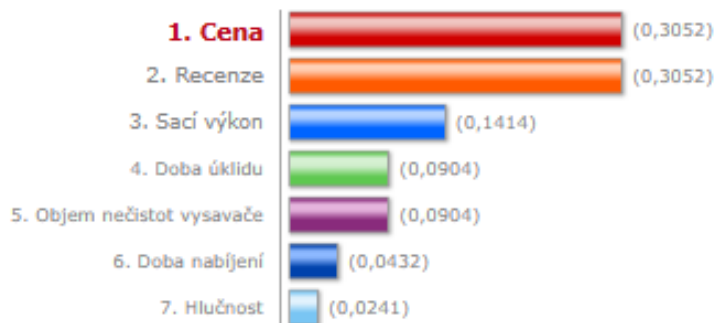
$\lambda_{\max}$	4,0788
CI	0,026
RI	0,90
CR	0,029

## PŘÍLOHA D – Použití SW 123AHP – robotický vysavač

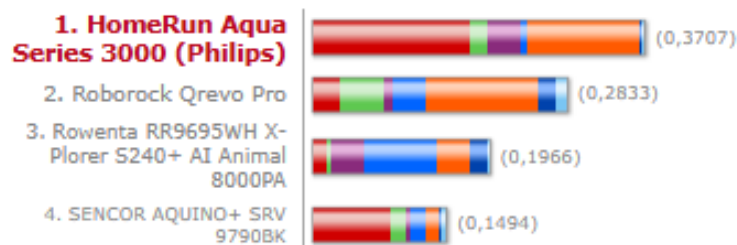
### moje rozhodnutí



### důležitost kritérií



### Pořadí alternativ se strukturou



konzistenční poměr (CR): 0,0331

PŘÍLOHA E – Dílčí ohodnocení alternativ v rámci kritéria K<sub>2</sub> – K<sub>5</sub> – chytrá termostatická hlavice

K <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	geometrický průměr	h <sub>1<sup>j</sup></sub>
A <sub>1</sub>	1	1/7	0,38	0,125
A <sub>2</sub>	7	1	2,65	0,875
		Suma	3,02	1

$\lambda_{\max}$	2,0000
CI	0,000
RI	0,00
CR	0,000

K <sub>3</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	geometrický průměr	h <sub>1<sup>j</sup></sub>
A <sub>1</sub>	1	1/4	0,50	0,200
A <sub>2</sub>	4	1	2,00	0,800
		Suma	2,50	1

$\lambda_{\max}$	2,0000
CI	0,000
RI	0,00
CR	0,000

K <sub>4</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	geometrický průměr	h <sub>1<sup>j</sup></sub>
A <sub>1</sub>	1	1/5	0,45	0,167
A <sub>2</sub>	5	1	2,24	0,833
		Suma	2,68	1

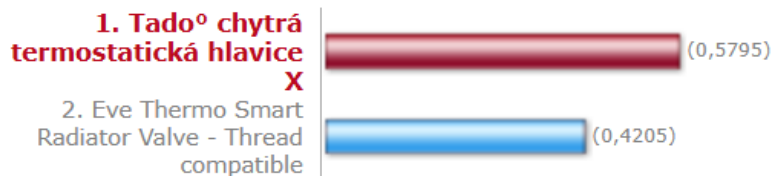
$\lambda_{\max}$	2,0000
CI	0,000
RI	0,00
CR	0,000

K <sub>5</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	geometrický průměr	h <sub>1<sup>j</sup></sub>
A <sub>1</sub>	1	1/3	0,58	0,250
A <sub>2</sub>	3	1	1,73	0,750
		Suma	2,31	1

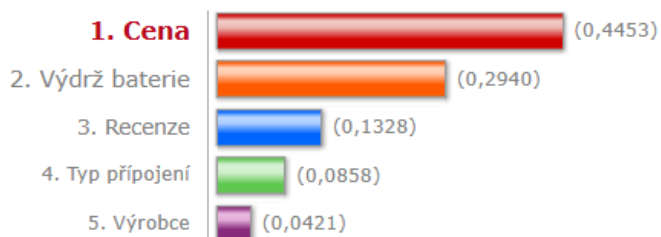
$\lambda_{\max}$	2,0000
CI	0,000
RI	0,00
CR	0,000

## PŘÍLOHA F – Použití SW 123AHP – chytrá termostatická hlavice

### my decision



### criteria importance



### Alternatives rankings with structure



consistency ratio (CR): 0,0313

PŘÍLOHA G – Dílčí ohodnocení alternativ v rámci kritéria K<sub>2</sub> – K<sub>5</sub> – chytrá kamera

K <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	geometrický průměr	h <sub>1</sub> <sup>j</sup>
A <sub>1</sub>	1	5	1/3	4	1,607	0,275
A <sub>2</sub>	1/5	1	1/7	1/2	0,346	0,059
A <sub>3</sub>	3	7	1	6	3,350	0,574
A <sub>4</sub>	1/4	2	1/6	1	0,537	0,092
				Suma	5,840	1

$\lambda_{\max}$	4,0992
CI	0,033
RI	0,90
CR	0,037

K <sub>3</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	geometrický průměr	h <sub>1</sub> <sup>j</sup>
A <sub>1</sub>	1	1/6	1/7	1	0,393	0,066
A <sub>2</sub>	6	1	1/2	6	2,060	0,344
A <sub>3</sub>	7	2	1	7	3,146	0,525
A <sub>4</sub>	1	1/6	1/7	1	0,393	0,066
				Suma	5,992	1

$\lambda_{\max}$	4,0365
CI	0,012
RI	0,90
CR	0,014

K <sub>4</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	geometrický průměr	h <sub>1</sub> <sup>j</sup>
A <sub>1</sub>	1	1/2	1/7	1/4	0,366	0,062
A <sub>2</sub>	2	1	1/6	1/3	0,577	0,099
A <sub>3</sub>	7	6	1	4	3,600	0,614
A <sub>4</sub>	4	3	1/4	1	1,316	0,225
				Suma	5,859	1

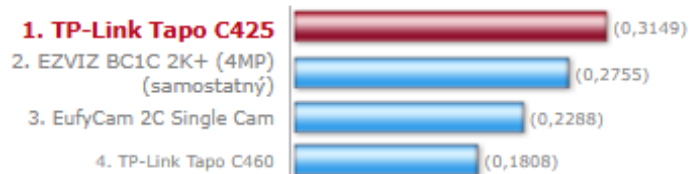
$\lambda_{\max}$	4,1022
CI	0,034
RI	0,90
CR	0,038

K <sub>5</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	geometrický průměr	h <sub>1</sub> <sup>j</sup>
A <sub>1</sub>	1	3	4	1/3	1,414	0,258
A <sub>2</sub>	1/3	1	2	1/5	0,604	0,110
A <sub>3</sub>	1/4	1/2	1	1/6	0,380	0,069
A <sub>4</sub>	3	5	6	1	3,080	0,562
				Suma	5,478	1

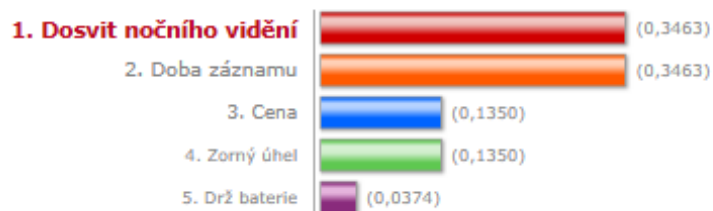
$\lambda_{\max}$	4,0788
CI	0,026
RI	0,90
CR	0,029

## PŘÍLOHA H – Použití SW 123AHP – chytrá kamera

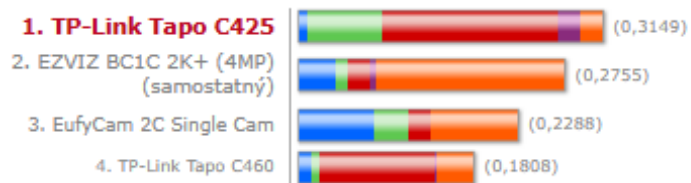
### moje rozhodnutí



### důležitost kritérií



### Pořadí alternativ se strukturou



konzistenční poměr (CR): 0,0235