



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ

INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN

DESIGN PŘENOSNÉHO OSOBNÍHO BEZPEČNOSTNÍHO SYSTÉMU

DESIGN OF PORTABLE PERSONAL SECURITY SYSTEM

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Vlada Shevtsova

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Dana Rubínová, Ph.D.

BRNO 2026

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav konstruování
Studentka: **Vlada Shevtsova**
Studijní program: Průmyslový design ve strojírenství
Studijní obor: bez specializace
Vedoucí práce: **Ing. Dana Rubínová, Ph.D.**
Akademický rok: 2025/26

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

Design přenosného osobního bezpečnostního systému

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

V současné době se zvyšuje poptávka po individuální ochraně, kontrole pocitu jistoty a bezpečí. Bezpečnostní systémy využívají pokročilé technologie pro detekci rizikových situací, odrazují pachatele a jsou schopny rychle přivolat pomoc. Technologický pokrok umožňuje miniaturizaci zařízení nahrazujících klasické bezpečnostní systémy.

Typ práce: vývojová – designérská

Cíle bakalářské práce:

Cílem je návrh designu přenosného osobního bezpečnostního systému, který podpoří ochranu jedince v nebezpečných situacích ve vnějším i vnitřním prostředí.

Dílčí cíle bakalářské práce:

- studium aktuálních možností zajištění osobní ochrany i trendů v této oblasti,
- návrh vizuálně atraktivního designu včetně pečlivě zpracovaných detailů,
- rozměrové a tvarové řešení odpovídající požadavkům na pohodlné přenášení a diskrétnost,
- integrace moderních technologií a propojení s mobilními aplikacemi.

Požadované výstupy: průvodní zpráva, sumarizační poster, fotografie modelu, fyzický model.

Rozsah práce: cca 27 000 znaků (15 – 20 stran textu bez obrázků).

Časový plán, struktura práce a šablona průvodní zprávy jsou závazné:

<https://www.ustavkonstruovani.cz/texty/bakalarske-studium-ukoncení/>

Seznam doporučené literatury:

DREYFUSS, Henry. Designing for people. New York: Allworth Press, 2003. ISBN 1-58115-312-0.

FIELL, Charlotte a Peter FIELL. Industrial design. Praha: Slovart, c2003. ISBN 3-8228-2426-7.

LIDWELL, William, Kritina HOLDEN a Jill BUTLER. Universal principles of design: 100 ways to enhance usability, influence perception, increase appeal, make better design decisions, and teach through design. Beverly: Rockport Publishers, 2003. ISBN 1-59253-007-9.

PELCL, Jiří. Design: od myšlenky k realizaci = from idea to realization. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze, c2012. ISBN 978-80-86863-45-0.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2025/26

V Brně, dne

L. S.

prof. Ing. Martin Hartl, Ph.D.
ředitel ústavu

doc. Ing. Jiří Hlinka, Ph.D.
děkan fakulty

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá návrhem univerzálního přenosného bezpečnostního systému, který je určen pro použití v různých každodenních situacích. Během rešerše bylo zjištěno, že bezpečnostní systémy aktuálně dostupné na trhu mají velmi úzkou oblast použití, což je pro uživatele často nepraktické. V rámci práce byly analyzovány různé typy stávajících zařízení a zhodnoceny jejich výhody a nevýhody. Výsledky této analýzy posloužily jako základ pro návrh nového multifunkčního zařízení, které by dokázalo nahradit několik jednoúčelových gadgetů. Navržený systém je určen pro uživatele různých věkových kategorií, kteří chtějí zajistit bezpečnost svou i svých blízkých. V globálním měřítku má tento projekt za cíl zpřístupnit kontrolu nad osobní bezpečností každému člověku.

KLÍČOVÁ SLOVA

bezpečnost, ochrana, tísňové tlačítko, chytrý asistent, přenosný bezpečnostní systém

ABSTRACT

This bachelor's thesis focuses on the design and development of a universal portable security system intended for use in various everyday situations. The research revealed that currently available security systems on the market have a very narrow scope of application, which can be inconvenient for users. As part of the study, various types of existing devices were analyzed, and their advantages and disadvantages were evaluated. The results of this analysis served as the foundation for designing a new multifunctional device capable of replacing several single-purpose gadgets. The designed system is beneficial for people of various age groups who want to ensure their own safety and the protection of their loved ones. On a global scale, the project aims to make personal security control accessible to everyone.

KEYWORDS

security, protection, panic button, smart assistant, portable security system

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

SHEVTSOVA, Vlada. Design přenosného osobního bezpečnostního systému. Online, bakalářská práce. Dana RUBÍNOVÁ (vedoucí práce). Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2026. Dostupné z: <https://www.vut.cz/studenti/zav-prace/detail/173836>. [cit. 2026-05-22]..

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych na tomto místě poděkovala vedoucí mé bakalářské práce, paní Ing. Daně Rubínové, Ph.D., za její pečlivý a vstřícný přístup. Její upřímný zájem o mou práci a podpora pro mě byly nesmírně důležité, jelikož zvolené téma nebylo jednoduché. Dále bych chtěla srdečně poděkovat svým rodičům a všem mým blízkým za jejich podporu, pochopení a trpělivost během celé cesty mým studiem.

PROHLÁŠENÍ AUTORA O PŮVODNOSTI PRÁCE

Prohlašuji, že diplomovou práci jsem vypracovala samostatně, pod odborným vedením Ing. Dany Rubínové, Ph.D. Současně prohlašuji, že všechny zdroje obrazových a textových informací, ze kterých jsem čerpala, jsou řádně citovány v seznamu použitých zdrojů.

.....

Podpis autora

OBSAH

1	ÚVOD	14
2	PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ	15
2.1	Designérská analýza	15
2.2	Technická analýza	20
2.2.1	Princip snímání signálu	20
2.2.2	Princip předávání signálu uživateli	24
2.2.3	Ukládání dat	24
2.2.4	Zdroj napájení	25
2.2.5	Materiály	25
2.2.6	Instalace a nastavení	26
2.2.7	Závislost na síťovém připojení	29
3	ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE	30
3.1	Analýza problému	30
3.2	Analýza, interpretace a zhodnocení poznatků z rešerše	31
3.2.1	Analýza současných bezpečnostních zařízení	31
3.2.2	Technické principy fungování zařízení	32
3.2.3	Způsoby komunikace s uživatelem	32
3.2.4	Shrnutí poznatků z rešerše	33
3.3	Cíl práce	33
3.3.1	Mobilita	33
3.3.2	Kompaktnost	33
3.3.3	Rychlost a snadnost použití	34
3.3.4	Snížení pocitu úzkosti u uživatelů	34
3.3.5	Dostupnost bezpečnostního systému	34
3.3.6	Monitorování a dokumentace incidentů	34
3.3.7	Preventivní charakter systému	34
3.4	Cílová skupina	35
3.4.1	Primární cílová skupina	35
3.4.2	Sekundární cílová skupina	35
3.5	Základní parametry a legislativní omezení	36
3.5.1	Základní parametry	36
3.5.2	Legislativní omezení	36
3.6	Použité výrobní technologie, možný trh a cena	37
3.6.1	Použité výrobní technologie	37

3.6.2	Možný trh	38
3.6.3	Předpokládaná cena výrobku	38
4	VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU	40
4.1	Varianta I	41
4.2	Varianta II	42
4.3	Varianta III	43
5	TVAROVÉ ŘEŠENÍ	44
5.1	Stacionární část	45
5.1.1	Vizuální řešení	45
5.1.2	Reproduktor	46
5.2	Mobilní část	47
6	KONSTRUKČNĚ-TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ	48
6.1	Popis	48
6.2	Rozměrové řešení	48
6.3	Vnitřní mechanismy a komponenty	51
6.4	Materiálové řešení	56
6.5	Technologie	56
6.5.1	Funkce ovládacích prvků	56
6.5.2	Systém řízení a integrace s mobilní aplikací	57
6.5.3	Technologie výroby	60
6.6	Ergonomie	61
6.6.1	Ergonomické řešení	61
6.6.2	Mechanismus dokování mobilního modulu	63
6.7	Bezpečnost a hygiena	64
6.7.1	Způsob uchycení a montáž základny	64
6.7.2	Elektrická bezpečnost	66
6.7.3	Hygiena	66
6.8	Udržitelnost	66
6.8.1	Materiálová recyklovatelnost	66
6.8.2	Šetrnost k prostředí a dlouhodobé využití	67
7	BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ	68
7.1	Barevné řešení	68

7.2	Grafické řešení	69
8	DISKUZE	70
8.1	Psychologická funkce	70
8.2	Branding	70
8.3	Sociální funkce	71
8.4	Ekonomická funkce	71
8.5	Marketingová analýza	72
9	ZÁVĚR	73
10	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	74
11	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK, SYMBOLŮ A VELIČIN	77
12	SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ	79
13	SEZNAM TABULEK	81
14	SEZNAM PŘÍLOH	82

1 ÚVOD

Současný svět přináší lidem mnoho nových příležitostí a zážitků, avšak zároveň je velmi proměnlivý a nestabilní, což u mnoha jedinců vede ke stavu chronického stresu. Úzkost v nás vyvolává celá řada faktorů, přičemž jedním z těch klíčových je narušení našeho osobního bezpečného prostoru. Každý člověk přirozeně touží po místě, kam se může uchýlit, kde může být sám sebou, uvolnit se a kde se necítí ničím ohrožen. Touha po klidném a bezpečném zázemí vychází ze zcela základní lidské potřeby jistoty a bezpečí, o kterou usiluje každý z nás.

V dnešní realitě však o tento pocit často přicházíme, ať už v důsledku celospolečenské nestability, nebo osobních potíží. Ačkoliv máme k dispozici široké spektrum technologií, které nám usnadňují každodenní život a řeší naše běžné potřeby, vyvstává logická otázka: mohou nám tyto inovace pomoci i s obnovením pocitu osobní bezpečnosti?

Tato práce si klade za cíl na tuto otázku odpovědět a nalézt optimální designérské řešení. Hlavním úkolem je navrhnout univerzální přenosné bezpečnostní zařízení, které by sloužilo jako osobní pomocník v různých životních situacích a které by svým uživatelům pomohlo znovu nalézt a posílit onen tolik potřebný pocit klidu a kontroly nad vlastním bezpečím.

2 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

2.1 Designérská analýza

Pro zahájení hledání optimálního řešení je nezbytné provést analýzu trhu a zmapovat stávající technologie a zařízení. Pojem „bezpečnostní systém“ je poměrně široký, z čehož vyplývá i značná rozmanitost dostupných kategorií. Níže jsou představeny základní typy systémů a příklady produktů, které jsou na současném trhu zastoupeny nejčastěji. Ačkoliv se od sebe vzájemně liší svými funkcemi a vizuálním zpracováním, cílem této analýzy je identifikovat jejich klíčové přednosti a navrhnout způsob, jak tyto výhody efektivně sjednotit v novém designérském řešení:

- **Stacionární bezpečnostní systémy:**



Obr. 2-1 Anker Eufy security Alarm[1]

Eufy Security Alarm 5 Piece Kit je komplexní systém domácí bezpečnosti, který zahrnuje centrální modul HomeBase 2, ovládací klávesnici, pohybový senzor a dva senzory otevření dveří/oken. Systém je zaměřen na ochranu obytného prostoru prostřednictvím monitorování pohybu a zaznamenávání neoprávněného přístupu.[1]

Při sledování nežádoucí aktivity systém okamžitě odesílá oznámení do mobilní aplikace, což uživateli umožňuje dálkově kontrolovat situaci v domě.

Z hlediska designu je produkt proveden v minimalistickém stylu. Bílá barva těla, zaoblené tvary a lakonická kompozice vytvářejí univerzální vizuální obraz, který umožňuje systému organicky zapadnout do moderního interiéru. Ergonomie ovládacích prvků je intuitivně srozumitelná.

Má však systém řadu nevýhod:

Chybí zvukový signál, který by mohl odradit útočníky a probudit majitele v noci. Zařízení nesplňuje kritérium mobility, protože se jedná o stacionární systém určený k trvalé instalaci v místnosti. Kompaktnost je také omezená: přítomnost několika senzorů a centrálního modulu zvyšuje celkový objem systému a vyžaduje rozložení v prostoru.

Tab. 2-1 Designérská analýza Anker Eufy security Alarm

Pozitivní aspekty	Negativní aspekty
Vizuální stránka: Minimalistický styl Neutrální bílá barva Zaoblené tvary	Kompaktnost: Systém se skládá z několika samostatných prvků
Ergonomie: Jasná struktura prvků Jednoduchá logika ovládání Integrace s mobilní aplikací	Mobilita: Systém je stacionární Interakce s uživatelem: Absence zvukové signalizace

- **Bluetooth trackery (AirTag a podobné zařízení)**



Obr. 2-2 Apple AirTag[2]

Bluetooth tracker je zařízení pro sledování osobních věcí (tašek, kufrů, klíčů a dalších předmětů). Produkt není určen k osobní ochraně a neplní funkci aktivní ochrany. AirTag nevyžaduje aktivní zásah uživatele v okamžiku sledování, zařízení pracuje automaticky. Plní však funkci post factum kontroly, nikoli okamžité reakce, což v některých případech může uživateli bránit v rychlém zjištění ztráty.[2] Vizuální jazyk zařízení je minimalistický a neutrální: bílá barva, hladký povrch, absence agresivních prvků.

Tab. 2-2 Designérská analýza Apple AirTag

Pozitivní aspekty	Negativní aspekty
Vizuální stránka: Minimalistický design Neutrální bílá barva Kompaktní zaoblený tvar	Vizuální stránka: Absence vizuálního bezpečnostního signálu
Ergonomie: Absence složitých ovládacích prvků Integrace s mobilní aplikací	Uživatelský komfort: Absence aktivní interakce při nouzové situaci
Kompaktnost: Malé rozměry	Ergonomie: Neobsahuje upevňovací prvky pro dveře a stěny

- . Přenosná dveřní signalizace (travel door alarm)



Obr. 2-3 EMDMAK Door Stop Alarm[3]

Přenosná dveřní signalizace je určena k dočasné ochraně prostor (hotelového pokoje, bytu, kanceláře) před neoprávněným vniknutím. Zařízení se instaluje do dveřního otvoru a reaguje na mechanický zásah při pokusu o otevření dveří. Při spuštění signalizace se aktivuje hlasitá siréna.

Zařízení je přenosné a nevyžaduje stacionární montáž. Může být použito v různých prostorách a dočasně instalováno do dveřního otvoru. Typický tvar takového systému je klínový nebo blokový. Průměrné rozměry: 140x45x45 mm, hmotnost přibližně 200-250 g, však nelze označit za kompaktní. Gadget se spustí okamžitě při mechanickém působení na dveře.[3] Z vizuálního hlediska má zařízení čistě technický charakter a není zaměřeno na estetickou integraci do interiéru. Ergonomie zařízení je zaměřena především na funkčnost, nikoli na pocity uživatele.

Tab. 2-3 Designérská analýza EMDMAK Door Stop Alarm

Pozitivní aspekty	Negativní aspekty
Interakce s uživatelem: Okamžitá reakce zařízení na mechanické působení	Kompaktnost: Zařízení není kompaktní Rozměry neodpovídají stanoveným kritériím
Mobilita: Přenosné zařízení	Vizuální styl: Ergonomie a design zařízení jsou zaměřeny výhradně na funkčnost

- **Magnetický senzor otevření dveří a oken**



Obr. 2-4 IMMAX NEO Smart magnetický senzor na dveře a okna[4]

SimpliSafe Entry Sensor je magnetický senzor otevření dveří a oken určený pro použití v rámci domácího bezpečnostního systému. Zařízení se skládá ze dvou prvků – hlavního modulu a magnetické části, které se instalují na rám a pohyblivou část dveří nebo okna. Při rozepnutí kontaktu senzor aktivuje zvukovou signalizaci a odešle uživateli oznámení prostřednictvím mobilní aplikace.[4]

I když se dá demontovat a znovu nainstalovat jinde, zařízení není mobilní. Jeho fungování závisí na základnové stanici a předpokládá stacionární umístění. Spuštění proběhne okamžitě při přerušení magnetického kontaktu. Rozměry senzoru jsou přibližně $38 \times 32 \times 16$ mm, má obdélníkový tvar se zaoblenými rohy, barva je bílá. Design zařízení je minimalistický a neutrální, což umožňuje organické začlenění systému do interiéru. Rozměry lze označit za kompaktní, ale senzor se skládá ze dvou částí, takže existuje riziko ztráty jedné z nich.

Tab. 2-4 Designérská analýza IMMAX NEO

Pozitivní aspekty	Negativní aspekty
Vizuální styl: Minimalistický design Neutrální bílá barva	Mobilita: Systém je stacionární
Interakce s uživatelem: Okamžitá reakce zařízení při přerušení magnetického kontaktu	
Kompaktnost: Malé rozměry	
Ergonomie: Minimalistické provedení senzorů Integrace s mobilní aplikací	

- Osobní tísňová tlačítka



Obr. 2-5 SwitchBot Safety Alarm[5]

SwitchBot Safety Alarm je osobní bezpečnostní zařízení ve formě kompaktního přívěsku na klíče.

Zařízení plně splňuje kritérium mobility. Je autonomní, kompaktní, určené k trvalému nošení a funguje nezávisle na konkrétním prostoru. Rozměry gadgetu jsou $70 \times 35 \times 15$ mm a hmotnost je přibližně 25–30 g.[5] Tyto rozměry umožňují nosit jej v kapse oděvu, na svazku klíčů nebo připevnit na tašku. Zařízení je vybaveno aktivačním tlačítkem a hlasitou sirénou. Samotné tělo zařízení je minimalistické a bez zbytečných detailů, vyrobené z hladkého plastu se zaoblenými rohy. Ergonomie gadgetu je velmi jednoduchá a taktilní, což uživateli umožňuje rychle reagovat v nebezpečné situaci.

Tab. 2-5 Designérská analýza IMMAX NEO

Pozitivní aspekty	Negativní aspekty
Mobilita:	Ergonomie:
Přenosné zařízení	Chybí dodatečné upevňovací prvky pro okna a dveře
Kompaktnost:	
Rozměry odpovídají stanoveným kritériím	
Interakce s uživatelem:	
Okamžitá reakce zařízení při stisknutí nouzového tlačítka	
Ergonomie:	
Minimalistické rozmístění tlačítek	
Vizuální styl:	
Minimalistický design	

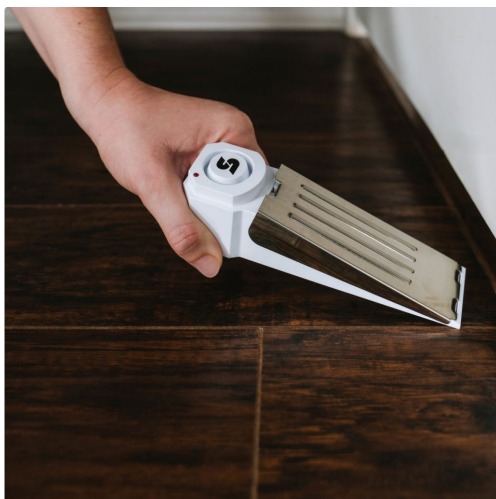
2.2 Technická analýza

Na základě předchozí designérské analýzy lze konstatovat, že současný trh nabízí široké spektrum bezpečnostních produktů a technologií. Každé z těchto existujících řešení má však svá specifická technická omezení, která limitují jeho univerzální využitelnost. Cílem této technické analýzy je proto zhodnotit dostupné technologie a definovat optimální parametry pro vývoj nového multifunkčního zařízení. Tyto parametry budou mít přímý dopad na finální funkčnost a spolehlivost celého systému. Mezi ty klíčové patří zejména:

2.2.1 Princip snímání signálu

Tento parametr určuje, jakým způsobem zařízení získává informace o dění ve svém okolí. Existuje několik možností:

- Mechanický senzor:



Obr. 2-6 EMDMAK Door Stop Alarm[3]

Zařízení získává informace o pohybu prostřednictvím mechanického působení. Jedním z příkladů je zařízení EMDMAK Door Stop Alarm, které bylo zmíněno dříve. Níže jsou v tabulce uvedeny výhody a nevýhody tohoto principu fungování:

Tab. 2-6 Technická analýza mechanické detekce

Pozitivní aspekty	Negativní aspekty
Jednoduchá konstrukce – nevyžaduje složitou elektroniku ani softwarové zpracování signálu	Omezená funkcionality – zachycuje pouze přímé fyzické působení
Nezávislost na síťovém připojení	Menší flexibilita nastavení – nelze regulovat citlivost ani zpracování signálu
Nízká cena	

- Magnetický senzor

Systém se instaluje přímo na dveře a na rám okna tak, aby při zavřených dveřích byl magnet v těsné blízkosti senzoru. Jakmile se magnet vzdálí na určitou vzdálenost, senzor vyšle signál do základní stanice. Tento způsob přenosu informací je poměrně rozšířený – na trhu existuje mnoho zařízení fungujících na podobném principu, například Anker Eufy Entry Sensor nebo Aqara Door and Window Sensor.



Obr. 2-7 Anker Eufy Entry Sensor[1]

Aqara Door and Window Sensor detekuje aktuální stav dveří nebo oken prostřednictvím vzdálenosti magnetů uvnitř senzorů. Zařízení je také energeticky úsporné – jedna baterie vydrží při běžném používání více než 2 roky.



Obr. 2-8 Aqara Door and Window Sensor[22]

Níže jsou v tabulce uvedeny výhody a nevýhody tohoto typu senzorů:

Tab. 2-7 Technická analýza magnetické detekce

Pozitivní aspekty	Negativní aspekty
Vysoká spolehlivost detekce Nízká spotřeba energie Jednoduchá konstrukce a montáž	Složené provedení systému – nutnost použití dvou samostatných prvků činí systém nemonolitickým, což omezuje možnosti instalace a kompaktnost zařízení.

- Sensory vibrace/náklonu na bázi akcelerometru (IMU/accelerometer)



Obr. 2-9 Aqara Vibration Sensor[22]



Obr. 2-4 Ajax DoorProtect Plus[7]

Akcelerometr je senzor, který zachycuje pohyb objektu a převádí ho na elektrický signál. Měří zrychlení, tedy změnu rychlosti v čase, což umožňuje detekovat náklon, vibraci nebo přemístění objektu.[6] Používá se v zařízeních jako Aqara Vibration Sensor a Ajax DoorProtect Plus. Níže jsou v tabulce uvedeny výhody a nevýhody tohoto senzoru.[7]

Tab. 2-8 Technická analýza akcelerometrického principu detekce

Pozitivní aspekty	Negativní aspekty
Vysoká citlivost na pohyb	Riziko falešných poplachů – silné vibrace okolního prostředí mohou způsobovat chybné signály
Monolitická konstrukce zařízení	Vyšší spotřeba energie
Jednoduchá konstrukce a montáž	

- Elektrické kontaktní senzory náklonu (tilt sensors)



Obr. 2-11 MyQ Smart Garage Hub[8]

Senzor náklonu (tilt sensor) je zařízení, které registruje změnu úhlové polohy objektu vůči gravitaci. Princip jeho fungování je založen na detekci změny orientace senzoru při otočení dveří. V jednodušších variantách se používají mechanické kontakty, které se sepnou při náklonu, zatímco modernější řešení jsou založena na MEMS akcelerometrech, které umožňují přesně měřit úhel odchylky.[6] Tyto senzory se hojně využívají v bezpečnostních systémech – například pro kontrolu polohy garážových vrat a vstupních dveří – v zařízeních jako MyQ Smart Garage Hub a YoLink Garage Door Sensor.[8] Níže jsou v tabulce uvedeny výhody a nevýhody tohoto senzoru:

Tab. 2-9 Technická analýza principu detekce náklonu

Pozitivní aspekty	Negativní aspekty
Jednoduchá konstrukce a montáž	Riziko falešných poplachů
Monolitická konstrukce zařízení	Omezená oblast použití – úhel pohybu dveří není vždy dostatečně velký, v některých případech může být neefektivní

2.2.2 Princip předávání signálu uživateli

Efektivita zařízení závisí na tom, jakým způsobem a jak rychle uživatel informace obdrží.

- Zvukový signál

Zvukové upozornění je nejrozšířenějším způsobem upozornění v bezpečnostních systémech. Při vloupání zařízení reaguje hlasitou alarmem, který pomáhá odradit útočníka a upozornit majitele. Tento způsob však může být neúčinný, pokud majitel není doma — proto by měl alarm pro lepší ochranu fungovat v kombinaci s jinou technologií upozornění, například s oznámením na mobilní telefon.

- Mobilní aplikace

V posledních několika letech se na trhu objevuje stále více „chytrých“ bezpečnostních systémů, například AQARA nebo Eufy, které přenášejí data prostřednictvím mobilní aplikace. To uživateli umožňuje sledovat situaci na dálku a přizpůsobovat systém vlastním potřebám. Mobilní oznámení však mohou být neúčinná v případě, že si jich uživatel v danou chvíli nevšimne nebo nebude mít přístup k telefonu.

Nejefektivnější řešení je tedy kombinace mobilní aplikace (jako hlavního ovládacího rozhraní) a zvukového alarmu (jako hlasitého a okamžitého upozornění).

2.2.3 Ukládání dat

Moderní bezpečnostní systémy fungují na základě průběžného monitorování a zaznamenávání událostí. V inteligentních systémech, jako je „chytrá domácnost“ nebo automatizované budovy, velké množství zařízení (pohybové senzory, senzory otevření dveří, teplotní čidla, kamery a další prvky) nepřetržitě generuje zprávy a signály. Pro zajištění kontroly, analýzy incidentů a možnosti následného vyšetřování musí být všechny tyto události zaznamenávány a ukládány ve strukturované podobě. Jedním z klíčových mechanismů takové dokumentace je protokol událostí (event log). Každá událost zaznamenaná systémem (například zpráva od senzoru nebo příkaz zařízení) se převede na záznam v logu. Takový záznam obsahuje:

- samotnou zprávu zařízení,
- časové razítko generované hostitelským systémem,
- autentizační údaje (kryptografický podpis)

Každý záznam tak získává potvrzení své pravosti a času vzniku. Záznamy jsou vzájemně propojeny prostřednictvím hašovacího řetězce, což zajišťuje odhalení jakýchkoli pokusů o změnu nebo smazání dat. Zpracovaná data budou uživateli dostupná v mobilní aplikaci.[9]

2.2.4 Zdroj napájení

Pro fungování zařízení a jeho senzorů je nutné zajistit stabilní napájení. V závislosti na podmínkách provozu a požadavcích na autonomii lze použít různé způsoby napájení:

- Trvalé připojení k elektrické síti

Zařízení je připojeno k síti střídavého proudu (230 V) prostřednictvím napájecího adaptéru a převodníku napětí (například 5 V nebo 3,3 V). Elektrická energie je dodávána nepřetržitě a zajišťuje stabilní provoz zařízení.

- Napájení z akumulátoru (pravidelné nabíjení přes kabel)

Zařízení obsahuje vestavěný akumulátor, který se pravidelně nabíjí přes USB kabel. Tento způsob umožňuje zařízení být nezávislé na stacionárním napájení a více mobilní.

- Provoz na baterie

Zařízení je napájeno z vyměnitelných baterií (například AA, AAA, CR123A). Tento způsob přispívá k dlouhé životnosti zařízení a zajišťuje jeho mobilitu.[10]

Tab. 2-10 Technická analýza zdrojů napájení zařízení

Typ zdroje napájení	Pozitivní aspekty	Negativní aspekty
Trvalé připojení k síti	Stabilní nepřetržité napájení zařízení. Není potřeba údržba zdroje napájení.	Závislost na dostupnosti elektrické sítě. Omezuje mobilitu zařízení.
Akumulátor	Autonomní provoz zařízení. Není potřeba časté výměny zdroje napájení. Zajišťuje mobilitu zařízení.	Nutnost pravidelného nabíjení. Kapacita akumulátoru se časem snižuje.
Vyměnitelné baterie	Dlouhá autonomní činnost zařízení. Zajišťuje mobilitu zařízení.	Nutnost pravidelné výměny baterií. Dodatečné provozní náklady.

2.2.5 Materiály

Volba materiálu přímo ovlivňuje vzhled, ergonomii, pevnost a celkovou hmotnost zařízení. Provedená analýza charakteristik produktů v kategorii „chytré domácí bezpečnostní systémy“ ukázala, že nejrozšířenějším materiálem pro výrobu vnějších krytů (korpusů) jsou technické plasty. Jejich využití je podmíněno vynikajícím poměrem nízké hmotnosti, snadné technologické zpracovatelnosti (zejména metodou vstřikování) a dostatečné mechanické odolnosti pro domácí zařízení.

V praxi se nejčastěji aplikují specifické druhy polymerů, především pak ABS (Akrylonitrilbutadienstyren), který vyniká vysokou rázovou houževnatostí a umožňuje dosáhnout kvalitní povrchové úpravy. Dalším hojně využívaným materiálem je polykarbonát (PC), jenž nabízí vynikající tepelnou a mechanickou stabilitu. V mnoha moderních zařízeních se využívají také jejich směsi (PC/ABS), které kombinují houževnatost ABS s pevností polykarbonátu, čímž poskytují ideální vlastnosti pro každodenní spolehlivé používání bezpečnostních prvků.[11]

2.2.6 Instalace a nastavení

Vzhledem k tomu, že funkce zařízení bude z velké části záviset na senzorech, je velmi důležité zařízení správně umístit na potřebný povrch. Jedním z nejdůležitějších faktorů je to, že montáž a demontáž nesmí působit potíže — instalace nesmí být jednorázová a stacionární, uživatel musí mít možnost zařízení přemístit. To odpovídá jednomu z hlavních kritérií – mobilitě. Místo instalace bude záviset na situaci, ve které může být zařízení použito. Podívejme se na potenciální situace, které již byly uvedeny výše.

Ochrana domova:

Existuje několik způsobů, jak proniknout do prostoru zvenčí – nejzákladnější jsou okna a vstupní dveře. Jako referenční bod budou použity dveře.

Dveře mohou být z různých materiálů — plastové, dřevěné, kovové, případně se skleněnými prvky. Je důležité, aby zařízení bylo schopno držet a fungovat na všech hlavních typech povrchu. Základní způsoby instalace domácích zařízení:

- Magnet



Obr. 2-12 Neodymové magnety – diskový tvar[23]

Může být jednoduchým a funkčním spojovacím prvkem. Je snadný na montáž i demontáž, nezanechává stopy a může být velmi malých rozměrů. Má však řadu omezení – a tím hlavním je, že funguje pouze na kovových površích.

- Mechanické uchycení (s vrtáním)

Tento způsob je univerzální a umožňuje připevnit zařízení k jakémukoli typu povrchu z jakéhokoli materiálu. Spojení je spolehlivé a pevné. V tomto případě však tento způsob není vhodný, protože předpokládá stacionární instalaci.

- Háček



Obr. 2-13 Příklad háčku zavěšeného přes dveře[24]

Tento způsob umožňuje zařízení rychle nasadit a sundat bez poškození dveří. Háček lze zachytit za horní okraj dveří nebo za kliku. Není však vhodný pro mnoho typů vstupních dveří – tloušťka dveří může být příliš velká, a pokud jsou kolem dveří těsnění, háček může bránit jejich zavření. Také ne vždy lze háček pověsit na kliku dveří, záleží velmi na jejich tvaru. Další problém spočívá v tom, že zařízení nebude pevně uchyceno na dveřích, což výrazně zhoršuje funkci senzorů.

- Lepicí páska



Obr. 2-14 Příklad použití oboustranné lepicí pásky[25]

Tento typ instalace lze označit za nejuniverzálnější. Umožňuje připevnit zařízení na jakýkoli typ povrchu. Montáž i demontáž probíhají rychle a nepoškozuji ani zařízení, ani povrch. Může však nastat problém s opotřebením pásky – časem může přestat dostatečně lepit. Tento problém lze řešit pomocí vyměnitelných modulů, které si uživatel podle potřeby dokoupí.

Osobní ochrana / ochrana věcí

Aby zařízení splňovalo kritérium mobility, je důležité, aby ho bylo možné snadno připevnit na sebe nebo na osobní věci. Pokud bude dostatečně kompaktní, lze ho nosit v kapse nebo v tašce, ale dodatečné uchycení může být užitečné v různých situacích. Univerzálním řešením může být malý otvor pro šňůrku nebo karabinu, který umožní připnout zařízení na různé povrchy.

Tab. 2-11 Technická analýza metod instalace zařízení

Způsob instalace	Pozitivní aspekty	Negativní aspekty
Magnetické uchycení	Snadná montáž a demontáž. Nepoškozuje povrch.	Funguje pouze na kovových površích.
Mechanické uchycení s vrtáním	Vhodné pro jakýkoli typ povrchu. Zajišťuje spolehlivé a pevné uchycení.	Vyžaduje vrtání — instalace se stává stacionární.
Háček	Rychlá montáž a demontáž. Nepoškozuje povrch.	Není vhodný pro všechny typy dveří. Může zhoršovat funkci senzorů kvůli nestabilní poloze zařízení.
Lepicí páska	Rychlá montáž a demontáž. Nepoškozuje povrch.	Páska se může opotřebovat a ztrácet přilnavost. Může zanechávat stopy na povrchu.
Otvor pro šňůrku nebo karabinu	Umožňuje připevnit zařízení na osobní věci a oblečení. Zvyšuje mobilitu a pohodlí používání.	Vyžaduje dodatečné příslušenství. Nezajišťuje pevnou fixaci na povrchu.

2.2.7 Závislost na síťovém připojení

- Internetové připojení:

Internet je potřebný pro vzdálené ovládání zařízení, synchronizaci dat a případné ukládání informací v cloudu. Umožňuje spravovat systém na dálku odkudkoli, avšak vytváří závislost na stabilitě internetového připojení a zvyšuje nároky na bezpečnost dat.

- Wi-Fi:

Wi-Fi zajišťuje lokální bezdrátové připojení zařízení k domácí síti a internetu. Poskytuje vysokou rychlost přenosu dat a stabilní spojení, ale vyžaduje přítomnost routeru a stálé napájení. To neodpovídá kritériu mobility zařízení a předpokládá stacionární instalaci.

- Bluetooth:

Bluetooth lze použít pro přímé připojení smartphonu k zařízení bez přístupu k internetu. Takové připojení umožňuje lokální správu systému a snižuje závislost na síti, má však omezený dosah signálu a nižší rychlost přenosu dat. To také přináší řadu problémů z hlediska vzdáleného dohledu a ochrany osobních věcí, protože uživatel se ve většině případů nebude nacházet v dosahu signálu.[9]

Tab. 2-12 Technická analýza způsobů připojení zařízení

Typ připojení	Pozitivní aspekty	Negativní aspekty
Internetové připojení	Umožňuje vzdálené ovládání zařízení odkudkoli	Závislost na stabilitě internetového připojení.
Wi-Fi	Stabilní lokální bezdrátové připojení. Vysoká rychlost přenosu dat.	Předpokládá stacionární instalaci zařízení.
Bluetooth	Umožňuje přímé připojení smartphonu k zařízení bez internetu.	Omezený dosah signálu.

3 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE

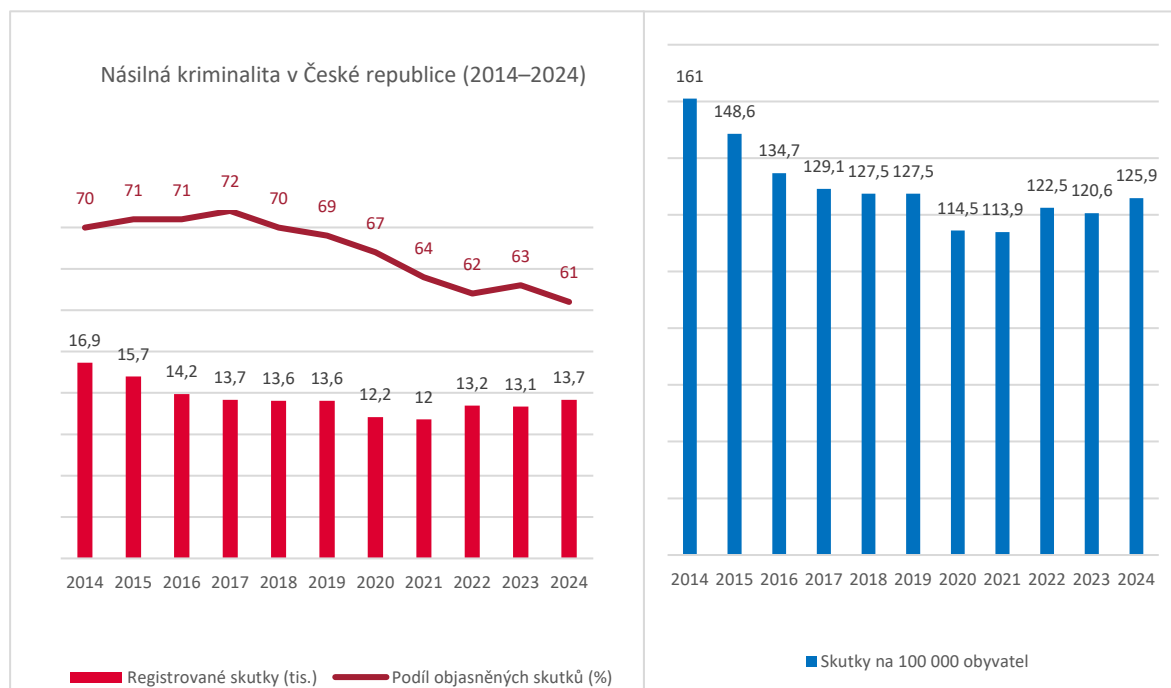
3.1 Analýza problému

Na základě poznatků z předchozí designérské a technické analýzy je nyní možné přesně definovat samotný problém a vymezit klíčové potřeby uživatele. Jak vyplynulo z dosavadního zkoumání, hlavním úkolem navrhovaného zařízení není pouze nabídnout technické funkce, ale především snížit úroveň úzkosti a zajistit uživateli pocit kontroly nad vlastním životem v nepředvídatelných situacích. Níže jsou uvedeny konkrétní oblasti, ve kterých musí být tento bezpečnostní systém přínosný:

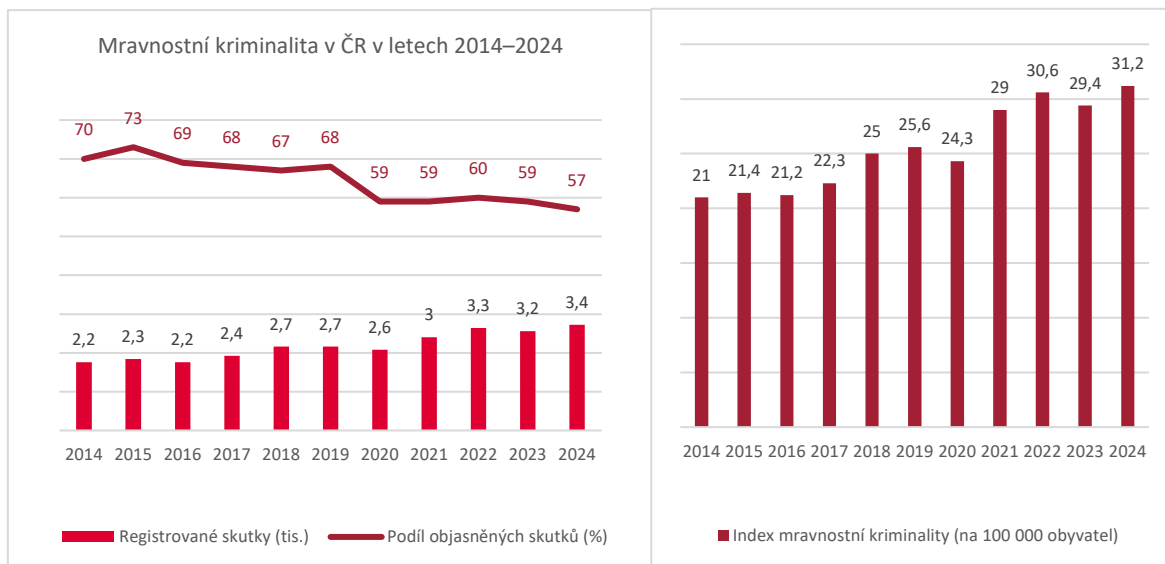
Ochrana obydlí. Domov je místo, kde se chce člověk cítit zcela bezpečně. V této kategorii nejde jen o trvalé bydliště, ale také o místa dočasného pobytu – pronajatý byt, kolej nebo hotelový pokoj.

Osobní bezpečnost. Pro lepší pochopení tohoto kritéria je důležité uvést statistiky trestných činů spojených s porušením tělesné integrity za poslední několik let. Mezi tyto trestné činy patří: ublížení na zdraví různé závažnosti, vraždy, znásilnění, loupeže a obtěžování.

Ochrana osobních věcí. Ze všech uvedených problémů představuje krádež nebo ztráta nejmenší nebezpečí, přesto může způsobit celou řadu komplikací.



Obr. 3-1 Násilná kriminalita v České republice (2014–2024)[12]



Obr. 3-2 Mravnostní kriminalita v ČR v letech 2014–2024[12]

Z uvedených dat [12]o příslušných trestných činech za posledních 10 let lze vyvodit následující závěry: Přestože technologie se neustále rozvíjejí, celkové ukazatele násilné kriminality klesají jen velmi pomalu a jejich objasněnost se snižuje. Počet trestných činů sexuální povahy naopak roste a jejich objasněnost také klesá.

Všechny výše uvedené faktory a statistiky dokazují, že je důležité starat se o vlastní bezpečnost aktivně. Obzvláště zranitelné jsou ženy a děti, které často nejsou fyzicky schopny klást odpor útočníkům. Cílem této práce je navrhnout zařízení, jehož úkolem není poskytnout uživateli absolutní ochranu, ale spíše hrozbu předcházet, odradit potenciálního útočníka a popřípadě incident zdokumentovat.

3.2 Analýza, interpretace a zhodnocení poznatků z rešerše

3.2.1 Analýza současných bezpečnostních zařízení

Na základě provedené designérské a technické analýzy současných bezpečnostních zařízení lze identifikovat několik hlavních trendů a omezení, které jsou pro návrh nového řešení zásadní.

Analýza ukázala, že většina dostupných bezpečnostních zařízení je zaměřena pouze na jednu konkrétní funkci:

- Stacionární domácí bezpečnostní systémy poskytují komplexní ochranu prostoru, avšak jejich instalace je pevně vázána na konkrétní místo a vyžaduje trvalou montáž. Taková zařízení proto nejsou vhodná pro uživatele, kteří žijí v pronajatém bydlení nebo potřebují flexibilní a snadno přemístitelné řešení.

- Další skupinu produktů tvoří sledovací zařízení, například Bluetooth trackery. Tato zařízení umožňují sledovat polohu osobních věcí, avšak neposkytují aktivní ochranu prostoru ani okamžitou reakci na potenciální nebezpečí. Jejich funkce je tedy převážně informativní a umožňuje pouze zpětnou kontrolu polohy ztraceného nebo odcizeného předmětu.
- Existují také přenosná bezpečnostní zařízení, například dveřní alarmy nebo osobní tísňová tlačítka. Tyto produkty sice splňují kritérium mobility a umožňují rychlou reakci v případě ohrožení, jejich funkčnost je však často omezená pouze na jeden typ situace.

3.2.2 Technické principy fungování zařízení

Technická analýza zároveň ukázala několik klíčových principů fungování bezpečnostních systémů. Pro detekci narušení prostoru se nejčastěji používají mechanické senzory, magnetické senzory nebo senzory založené na principu akcelerometru.

- Mechanické senzory jsou konstrukčně jednoduché a nevyžadují složité elektronické zpracování signálu. Jejich nevýhodou je však omezená schopnost reagovat pouze na přímé fyzické působení.
- Magnetické senzory jsou velmi rozšířeným řešením v domácích bezpečnostních systémech. Vyznačují se nízkou spotřebou energie a spolehlivou detekcí otevření dveří nebo oken. Nevýhodou je však jejich dvoudílná konstrukce, která omezuje mobilitu zařízení a vyžaduje přesné umístění jednotlivých částí.
- Akcelerometrické senzory umožňují detekovat pohyb, vibrace nebo změnu polohy objektu. Díky tomu je možné navrhnout zařízení s monolitickou konstrukcí bez nutnosti použití více oddělených prvků. Tento princip umožňuje jednodušší instalaci a širší možnosti použití zařízení.

3.2.3 Způsoby komunikace s uživatelem

Dalším důležitým aspektem je způsob, jakým zařízení komunikuje s uživatelem. Analýza ukázala, že nejefektivnějším řešením je kombinace několika typů upozornění.

- Zvukový alarm představuje okamžité upozornění na narušení prostoru a zároveň může působit jako odstrašující prvek pro potenciálního útočníka.
- Mobilní aplikace naopak umožňuje vzdálené sledování zařízení, správu systému a zaznamenávání jednotlivých incidentů.
- Kombinace těchto dvou způsobů komunikace zvyšuje celkovou efektivitu systému a umožňuje uživateli reagovat na situaci i v případě, že se nenachází v bezprostřední blízkosti zařízení.

3.2.4 Shrnutí poznatků z rešerše

Na základě provedené analýzy lze konstatovat, že současná bezpečnostní zařízení často řeší pouze jednotlivé aspekty bezpečnosti. Některé produkty jsou zaměřeny na ochranu prostoru, jiné na sledování polohy osobních věcí nebo na osobní bezpečnost uživatele.

Na trhu však chybí univerzální přenosné řešení, které by kombinovalo více funkcí v jednom systému. Výsledky rešerše proto ukazují potřebu navrhnout zařízení, které bude mobilní, kompaktní a schopné reagovat na různé typy bezpečnostních situací.

Tyto poznatky představují výchozí bod pro návrh nového přenosného bezpečnostního systému, který bude reagovat na reálné potřeby uživatelů.

3.3 Cíl práce

Práce se zaměřuje na návrh designu přenosného bezpečnostního systému, který bude možné používat v různých prostředích a situacích. Účinnost funkcí zařízení je do značné míry určena jeho vnějším vzhledem, ergonomií a charakterem interakce s uživatelem. Níže jsou uvedeny klíčová kritéria, kterým musí navrhované řešení odpovídat:

3.3.1 Mobilita

Mobilita je klíčovým parametrem navrhovaného produktu, protože určuje jeho univerzálnost a oblast použití. To znamená, že produkt musí být přenosný, přizpůsobitelný různým podmínkám provozu a instalovatelný na různé povrchy a v různých prostředích, přičemž si zachovává svou funkčnost. Pokud bude stacionární, bude jeho funkčnost omezená a nebude schopen konkurovat stávajícím stacionárním bezpečnostním systémům.

3.3.2 Kompaktnost

Kompaktnost je jedním z klíčových požadavků projektu a předpokládá proto optimalizaci rozměrů a hmotnosti zařízení bez snížení jeho funkčnosti. Minimální rozměry jsou nezbytné pro zajištění pohodlí při neustálém nošení a skladování v běžných doplňcích uživatele. Rozměry produktu musí zohledňovat reálné scénáře používání a přepravy: umístění v kufru, batohu, malé tašce, v kapse oděvu. Zařízení by také mělo pohodlně padnout do dlaně dospělého člověka a být vhodné pro použití i dítětem. Níže jsou uvedeny ergonomické tabulky pro stanovení mezních rozměrů. Jako orientační bod byla použita ergonomie ženské ruky jako nejvíce pravděpodobného uživatele.

3.3.3 Rychlost a snadnost použití

Rychlost a snadnost použití jsou kriticky důležité vlastnosti, zejména v podmínkách potenciálního ohrožení. Zařízení musí zajistit okamžitou reakci na podněty bez nutnosti provádět složité úkony.

V případě, že zařízení ovládá uživatel, musí být pro něj pohodlné a bezproblémové používání gadgetu, ovládací prvky musí mít jasnou hierarchii a intuitivně čitelnou logiku uspořádání, produkt nesmí obsahovat nadbytečné detaily a vizuálně nesmí být přetížený prvky. Je důležité každému tlačítku přiřadit barevné označení. V případě, že gadget bude používat dítě, nemělo by mít žádné problémy s pochopením, jak zařízení používat.

V případě, že zařízení není ovládáno člověkem a pracuje autonomně a na dálku, musí okamžitě reagovat na vnější okolnosti a podněty a odesílat signál uživateli prostřednictvím mobilní aplikace.

3.3.4 Snížení pocitu úzkosti u uživatelů

Dalším cílem je přispět ke snížení pocitu úzkosti a nejistoty u uživatelů. Systém má poskytovat uživatelům možnost rychlé reakce na potenciálně nebezpečné situace a tím zvyšovat jejich subjektivní pocit bezpečí.

3.3.5 Dostupnost bezpečnostního systému

Navrhovaný systém je určen také pro uživatele s dočasným bydlištěm nebo omezeným rozpočtem, kteří často nemají možnost instalovat komplexní a trvalé bezpečnostní systémy. Přenosný charakter zařízení umožňuje jeho použití v různých typech bydlení.

3.3.6 Monitorování a dokumentace incidentů

Součástí systému je také možnost zaznamenávání incidentů, které mohou nastat v osobním prostoru uživatele. Tyto informace mohou sloužit jako přehled událostí a v případě potřeby také jako dokumentace vzniklé situace.

3.3.7 Preventivní charakter systému

Je důležité zdůraznit, že cílem práce není vytvořit prostředek fyzické obrany nebo zbraň. Navrhovaný systém funguje především jako preventivní a signalizační nástroj, jehož úkolem je upozornit na potenciální nebezpečí a zaznamenat vzniklé incidenty.

3.4 Cílová skupina

Cílovou skupinu navrhovaného přenosného bezpečnostního systému tvoří především mladí dospělí uživatelé, kteří hledají jednoduché a dostupné řešení pro zvýšení osobní bezpečnosti a ochrany svého prostoru.

3.4.1 Primární cílová skupina

Hlavní cílovou skupinu představují ženy ve věku přibližně 20–40 let. Tato skupina je z hlediska osobní bezpečnosti často zranitelnější a zároveň více citlivá na otázky ochrany osobního prostoru a pocitu bezpečí v každodenním životě.

Mnoho uživatelů této věkové skupiny žije v pronajatém bydlení, například v nájemních bytech, na kolejích nebo v krátkodobých pronájmech. V takových případech často není možné instalovat stacionární bezpečnostní systémy nebo provádět stavební zásahy do prostoru. Z tohoto důvodu může být přenosné bezpečnostní zařízení vhodným řešením, které umožňuje rychlou instalaci a snadné přemístění.

Dalším důležitým faktorem je také ekonomická dostupnost. Uživatelé této skupiny často disponují omezeným rozpočtem a nemají možnost investovat do komplexních bezpečnostních systémů nebo služeb bezpečnostních agentur. Přenosný bezpečnostní systém proto může představovat dostupnou alternativu, která poskytne základní úroveň ochrany.

3.4.2 Sekundární cílová skupina

Sekundární cílovou skupinu mohou tvořit také muži ve věku 20–40 let, kteří se nacházejí v podobné životní situaci. I v tomto případě může jít o osoby žijící v pronajatém bydlení nebo často cestující uživatele, kteří potřebují mobilní řešení ochrany osobního prostoru.

Pro tuto skupinu může být zařízení využitelné zejména při cestování, při pobytu v hotelových pokojích nebo při ochraně osobních věcí.

Charakteristika životní situace uživatelů

Pro většinu uživatelů cílové skupiny je typická vysoká mobilita a proměnlivé životní prostředí. Často se jedná o studenty, mladé profesionály nebo osoby na začátku pracovní kariéry. Tito uživatelé mohou měnit místo bydliště, cestovat nebo žít v menších pronajatých prostorech.

Z těchto důvodů je pro cílovou skupinu důležité, aby bezpečnostní systém byl:

- mobilní a snadno přenositelný,
- jednoduchý na instalaci a používání,
- cenově dostupný,

- a zároveň poskytoval základní funkce ochrany prostoru, osobních věcí a osobní bezpečnosti.

Navrhované zařízení proto reaguje na potřeby této skupiny uživatelů a snaží se nabídnout univerzální řešení pro různé situace každodenního života.

3.5 Základní parametry a legislativní omezení

3.5.1 Základní parametry

Tab. 3-1 Základní parametry

Parametr	Specifikace
Rozměry zařízení	přibližně 120 × 120 × 20 mm (šířka × výška × hloubka)
Typ konstrukce	dvoudílná konstrukce: stacionární základna a vyjímatelná mobilní část, které společně tvoří jeden funkční celek
Materiál těla	ABS plast
Materiál ovládacích prvků	silikonové prvky (tlačítka nebo ochranné vložky)
Typ instalace	oboustranná lepicí páska, možnost šroubového upevnění, otvor pro šňůrku nebo karabinu
Barevné varianty	neutrální barvy: bílá, černá, grafitová, doplněné jemnými pastelovými akcenty
Typ senzoru	akcelerometrický senzor pro detekci vibrací a pohybu
Signalizace	integrováný zvukový alarm (reproduktor)
Ovládání	fyzické nouzové tlačítko + mobilní aplikace
Funkce lokalizace	sledování polohy zařízení prostřednictvím mobilní aplikace

3.5.2 Legislativní omezení

Ochrana osobních údajů.

Při návrhu bezpečnostního systému je nutné zohlednit ochranu osobních údajů uživatelů, zejména pokud zařízení pracuje s lokalizačními daty nebo zaznamenává informace o incidentech prostřednictvím mobilní aplikace. Zpracování těchto údajů musí probíhat v souladu s evropskou legislativou, konkrétně s Nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/679, známým jako GDPR.

Toto nařízení stanovuje pravidla pro zpracování osobních údajů fyzických osob a zajišťuje ochranu jejich soukromí při používání digitálních služeb. Podle tohoto nařízení musí být uživatel vždy informován o tom, jaké údaje jsou shromažďovány, za jakým účelem jsou používány a jak dlouho budou uchovávány. Uživatel má zároveň právo na přístup ke svým údajům, jejich opravu nebo odstranění.

V kontextu navrhovaného systému to znamená, že data o poloze zařízení nebo zaznamenaných událostech mohou být ukládána pouze po dobu nezbytnou pro fungování systému a musí být chráněna před neoprávněným přístupem.[13]

Ochrana soukromí

Dalším důležitým legislativním aspektem je ochrana soukromí jednotlivce. Právo na soukromý život je zakotveno v evropském právu, například v Evropské úmluvě o ochraně lidských práv, která v článku 8 garantuje každému právo na respektování jeho soukromého a rodinného života, obydlí a komunikace.

Z tohoto důvodu musí být při návrhu bezpečnostního systému zohledněno, aby zařízení nezasahovalo do soukromí jiných osob. Navrhované zařízení proto nebude obsahovat funkce umožňující skryté nahrávání zvuku nebo obrazu bez vědomí dotčených osob. Systém je koncipován především jako preventivní a signalizační nástroj, jehož cílem je zvýšení pocitu bezpečí uživatele, nikoli sledování jiných osob.[14]

Bezpečnost výrobku

Při návrhu elektronického zařízení je také nutné zohlednit požadavky na bezpečnost výrobků uváděných na trh Evropské unie. Tyto požadavky jsou mimo jiné spojeny s označením CE, které potvrzuje, že výrobek splňuje příslušné evropské normy týkající se bezpečnosti, ochrany zdraví uživatelů a ochrany životního prostředí.[15]

Označení CE je povinné pro širokou skupinu výrobků uváděných na trh v Evropském hospodářském prostoru. Připojením této značky výrobce deklaruje, že výrobek splňuje všechny relevantní legislativní požadavky Evropské unie a může být legálně uveden na trh. V případě navrhovaného bezpečnostního systému by tak bylo nutné zajistit, aby zařízení splňovalo příslušné technické normy vztahující se na elektronická zařízení.

3.6 Použité výrobní technologie, možný trh a cena

3.6.1 Použité výrobní technologie

Navrhovaný přenosný bezpečnostní systém je koncipován jako kompaktní elektronické zařízení určené pro sériovou výrobu. Konstrukce zařízení předpokládá využití standardních průmyslových technologií používaných při výrobě spotřební elektroniky.

Kryt zařízení může být vyroben z ABS plastu pomocí technologie vstřikování plastů (injection molding). Tato technologie patří mezi nejběžnější výrobní metody při výrobě plastových komponentů elektronických zařízení, protože umožňuje dosažení vysoké přesnosti, dobré mechanické odolnosti a ekonomicky efektivní sériové výroby. Konstrukce zařízení je navržena jako dvoudílný systém, který se skládá ze stacionární části a vyjímatelného mobilního modulu. Obě části společně tvoří jeden funkční celek.[16][17]

Elektronická část zařízení je založena na tištěném spoji (Printed Circuit Board – PCB), který obsahuje základní elektronické komponenty systému. Mezi tyto komponenty patří zejména mikrořadič, akcelerometrický senzor pro detekci vibrací a pohybu a komunikační modul umožňující propojení zařízení s mobilní aplikací prostřednictvím technologie Bluetooth Low Energy (BLE).

Osazení elektronických komponent na desku plošných spojů se obvykle provádí pomocí technologie SMT (Surface Mount Technology), která umožňuje automatizované a velmi přesné umístění miniaturních součástek na povrch desky. Tato technologie je standardem v moderní výrobě elektroniky.[10]

Pro napájení zařízení lze využít buď dobíjecí lithium-iontovou baterii, nebo knoflíkovou baterii typu CR2032, která je běžně používána v kompaktních elektronických zařízeních, například v Bluetooth trackerech.[10]

3.6.2 Možný trh

Navrhovaný produkt spadá do segmentu spotřební elektroniky a osobních bezpečnostních zařízení. Na současném trhu existují podobné produkty, například přenosné dveřní alarmy nebo Bluetooth trackery, které jsou určeny pro sledování osobních věcí.

Navrhovaný systém kombinuje několik funkcí, jako je detekce pohybu, zvuková signalizace a sledování polohy zařízení prostřednictvím mobilní aplikace. Díky tomu může oslovit širší skupinu uživatelů, zejména osoby žijící v nájemném bydlení, studenty nebo cestující uživatele, kteří potřebují jednoduché a mobilní řešení bezpečnosti.

3.6.3 Předpokládaná cena výrobku

Cena produktu závisí především na použitých elektronických komponentách, výrobních nákladech a rozsahu výroby. V případě sériové výroby lze předpokládat relativně nízké výrobní náklady díky využití standardních elektronických komponent a běžných výrobních technologií.

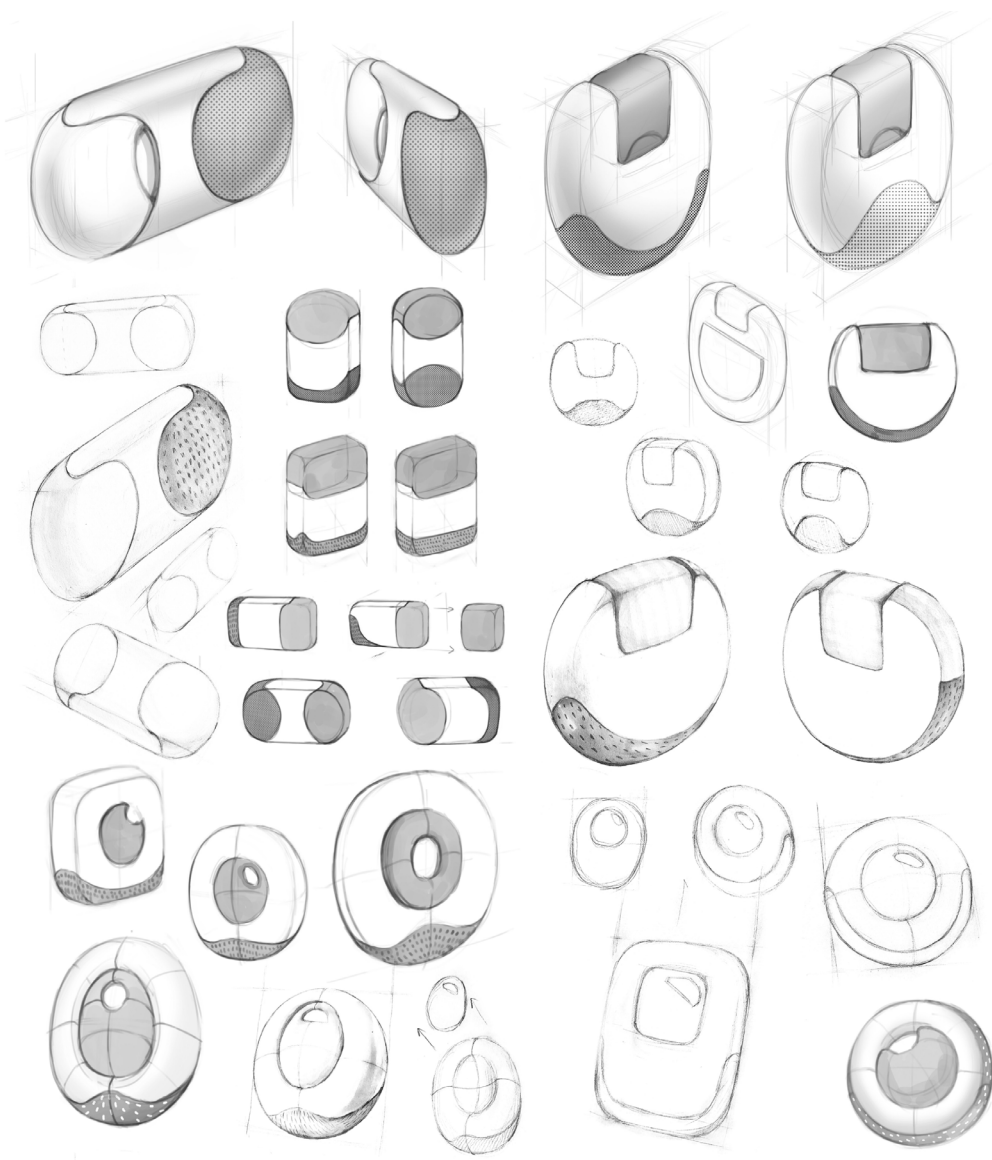
Orientační výrobní náklady zařízení by se mohly pohybovat přibližně mezi 15–30 EUR za kus, v závislosti na objemu výroby a konkrétních použitých komponentách. Předpokládaná maloobchodní cena produktu by se tak mohla pohybovat přibližně v rozmezí 800–1500 Kč, což odpovídá cenové kategorii podobných bezpečnostních zařízení dostupných na trhu.

4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU

V počáteční fázi návrhu designu hraje důležitou roli hledání tvarového řešení, které probíhá pomocí rychlých skic. Tento přístup umožňuje nahlížet na objekt z různých úhlů a zpracovat více variant řešení.

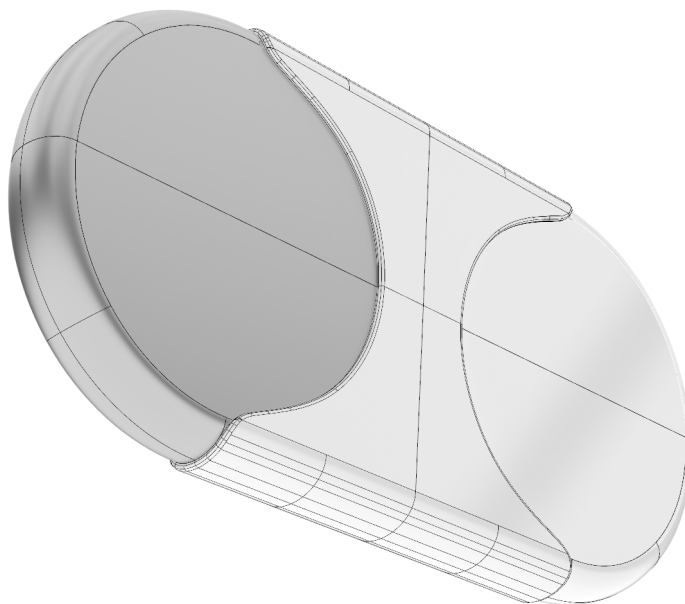
V průběhu skicování je hlavní důraz kladen na jednoduchost, minimalismus a plynulost tvarů. Následně jsou vybraná řešení převedena do jednoduchých 3D modelů. To umožňuje lépe pochopit geometrii objektu a jeho umístění v prostoru ve srovnání s dvourozměrnými zobrazeními.

V průběhu skicování byly vybrány tři hlavní varianty, které určují další směr návrhu:



Obr. 4-1 Skicy

4.1 Varianta I



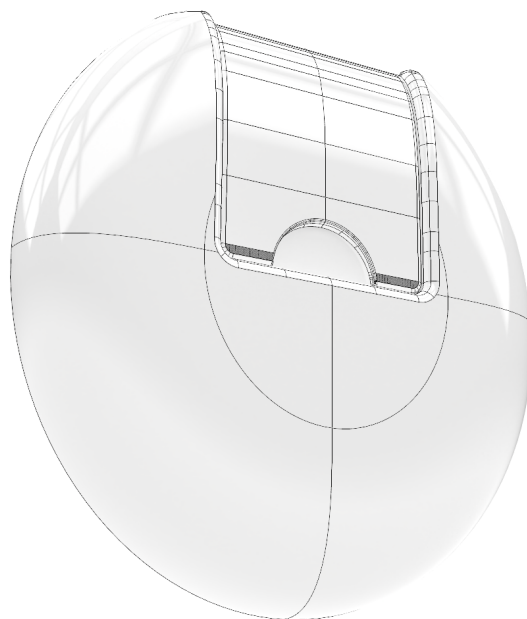
Obr. 4-2 Varianta 1

Tento variant vychází z celkové formy zaobleného obdélníku, která působí kompaktně a minimalisticky. Tvar je definován měkkými přechody hran a plynulými plochami, což přispívá k vizuální jednoduchosti a čistotě návrhu.

Na levé straně je integrována vysouvací mobilní část oválného tvaru, která tvoří funkční prvek zařízení a zároveň narušuje jinak uzavřený objem. V místě jejího uchopení je navrženo jemné prohloubení pro prst, které zlepšuje ergonomii a usnadňuje manipulaci s tímto prvkem. Na pravé straně je symetricky umístěn reproduktor, jehož perforovaná plocha kontrastuje s hladkým povrchem těla.

Celkové řešení klade důraz na vyváženost kompozice a jasné rozdělení funkčních zón při zachování jednotného estetického výrazu.

4.2 Varianta II



Obr. 4-3 Varianta 2

Tento variant vychází z kompaktního, téměř kruhového objemu s výrazně zaoblenými hranami, který působí měkce a přívětivě. Celková forma je uzavřenější a více organická ve srovnání s předchozím řešením.

V horní části je integrován výřez pro vysouvací mobilní prvek, který přirozeně navazuje na tvar těla a nenarušuje jeho plynulost. Tento prvek je zapuštěn do hmoty objektu, čímž vzniká vizuálně čisté a kompaktní řešení. Spodní část zařízení je tvořena perforovanou plochou reproduktoru, která obepíná část obvodu a vytváří zajímavý kontrast mezi technickým detailem a hladkým povrchem. Toto řešení zároveň zdůrazňuje horizontální členění objektu. Návrh klade důraz na jednoduchost, kompaktnost a ergonomii, přičemž organický tvar podporuje příjemné držení a intuitivní používání.

4.3 Varianta III



Obr. 4-4 Varianta 3

Tento variant je založen na centrálním uspořádání vysouvací mobilní části, která se nachází v jádru objektu a stává se jeho hlavním vizuálním i funkčním prvkem. Toto řešení zdůrazňuje intuitivní přístup k manipulaci a jasnou orientaci uživatele.

Stacionární část má převážně kruhový, resp. prstencový charakter, který vytváří kompaktní a vyvážený celek. Organická forma s plynulými přechody podporuje jednotný vizuální výraz a působí harmonicky ze všech pohledů.

Perforovaná plocha reproduktoru je integrována do spodní části obvodu, čímž nenarušuje centrální kompozici a zároveň přirozeně doplňuje celkovou formu.

Návrh klade důraz na symetrii, jednoduchost a jasnou hierarchii prvků, přičemž centrální umístění mobilní části zvyšuje přehlednost a ergonomii použití.

5 TVAROVÉ ŘEŠENÍ



Obr. 5-4-1 Finální řešení

Finální tvarové řešení představuje zařízení kulatého tvaru skládající se ze dvou částí. Přestože konstrukce není monolitická, její komponenty vytvářejí celistvou obtékající siluetu. Design je minimalistický a kompaktní. Tvar je kulatý, hladký a lesklý, díky čemuž zařízení nezanechává otisky.



Obr. 5-2 3D prototypy

Pro nalezení ideálního tvaru bylo vytvořeno několik prototypů, které jsem vytiskla na 3D tiskárně. Úkolem bylo dosáhnout ideálního propojení dvou částí – mobilní a stacionární – při zachování estetiky a ergonomie. Níže je podrobný popis každé části, nuance jejich prototypování a problémy, se kterými jsem se setkala:



Obr. 5-3 Stacionární základna

5.1 Stacionární část

5.1.1 Vizuální řešení

Hlavní stacionární základna je zařízení kulatého tvaru s prohlubní pro mobilní část. Její vzhled je velmi minimalistický, všechna tlačítka jsou skrytá a nepoutají pozornost. Zadní povrch je plochý. Všechny rohy a hrany jsou zaoblené, bez jediného ostrého detailu, což činí vzhled zařízení i jeho ergonomii příjemnými na pohled i na dotek.

5.1.2 Reproduktor

Jedním z konstrukčně náročnějších prvků návrhu byl reproduktor. V počáteční fázi byl koncipován jako relativně samostatná součást zařízení s vlastní geometrií a materiálovým řešením, která byla do celkového designu začleněna pouze částečně.



Obr. 5-4 První varianta reproduktoru

V průběhu prototypování se ukázalo, že oddělené zpracování reproduktoru jako samostatného dílu je v podmínkách 3D tisku technicky omezující. Bylo nutné volit mezi kvalitou tvarových hran a zachováním povrchové textury. Na základě tohoto zjištění bylo rozhodnuto o plné integraci reproduktoru do těla základny, přičemž je realizován výhradně jako texturní prvek povrchu. Toto řešení umožnilo zachovat požadovanou texturu a zároveň přispělo k čistějšímu a minimalistickému celkovému vzhledu zařízení.

5.2 Mobilní část



Obr. 5-5 Mobilní část zařízení

Dalším významným prvkem zařízení je mobilní část, která má tvar malého obdélníku se zaoblenými hranami. Tato část se ukládá do prohlubně základny a je v ní uložena po dobu nečinnosti. V rámci celého bezpečnostního systému představuje jeden z nejčastěji používaných prvků, proto byl kladen zvláštní důraz na propracování jejího vzhledu a ergonomie.

Dominantním prvkem mobilní části je výrazné růžové tlačítko umístěné ve středu. Jedná se o tísňové tlačítko, které je záměrně odlišeno od ostatních ovládacích prvků zařízení, a to jak vizuálně, tak hapticky.

Napravo od tlačítka je integrován malý reproduktor s tlumeným povrchovým zpracováním, které zajišťuje jeho nenápadné začlenění do celkového designu.

Ve spodní části je umístěna ergonomická prohlubeň pro palec, která usnadňuje vyjmutí mobilní části ze základny.

6 KONSTRUKČNĚ-TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ

6.1 Popis

Přenosný bezpečnostní systém je mobilní multifunkční zařízení určené k varování před potenciálním nebezpečím v různých životních situacích. Hlavním úkolem produktu je zajistit uživateli možnost včasné reakce a zachování kontroly v situacích, kdy je samostatný fyzický zásah nemožný nebo obtížný. Účinnost funkcí zařízení je do značné míry určena jeho vnějším vzhledem, ergonomií a charakterem interakce s uživatelem.

6.2 Rozměrové řešení

Aby systém mohl efektivně fungovat a být uživateli vždy po ruce, je jeho klíčovým parametrem mobilita a s ní spojená kompaktnost. Produkt musí být snadno přenosný a instalovatelný na různé povrchy, aniž by ztrácel svou funkčnost.

Optimalizace rozměrů a hmotnosti byla provedena s ohledem na reálné scénáře každodenního používání a přepravy: umístění v kufru, batohu, malé tašce nebo v kapse oděvu.

Jako hlavní orientační bod pro stanovení maximálních a minimálních rozměrů byla použita ergonomie ženské ruky, jakožto nejvíce pravděpodobného uživatele. Pro přesné vymezení proporcí byla analyzována mezinárodní antropometrická data a průměrné rozměry dámských doplňků,[19] ve kterých bude zařízení nejčastěji přenášeno.[18]

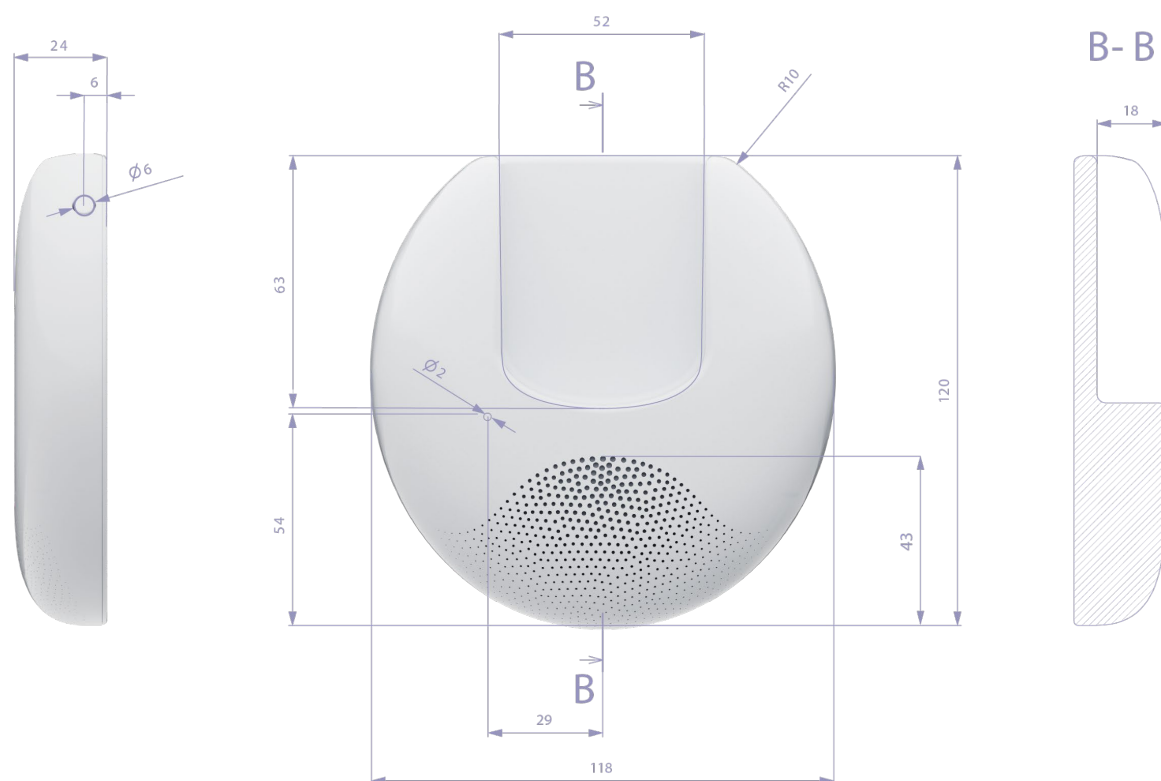
Tab. 6-1 Antropometrická data DINED[18]

Populace	Mezinárodní, ženy 20-30 let
Měření	Průměrná hodnota
Délka dlaně (mm)	155
Šířka dlaně bez palce (mm)	75

Tab. 6-2 Průměrné rozměry dámských doplňků [19]

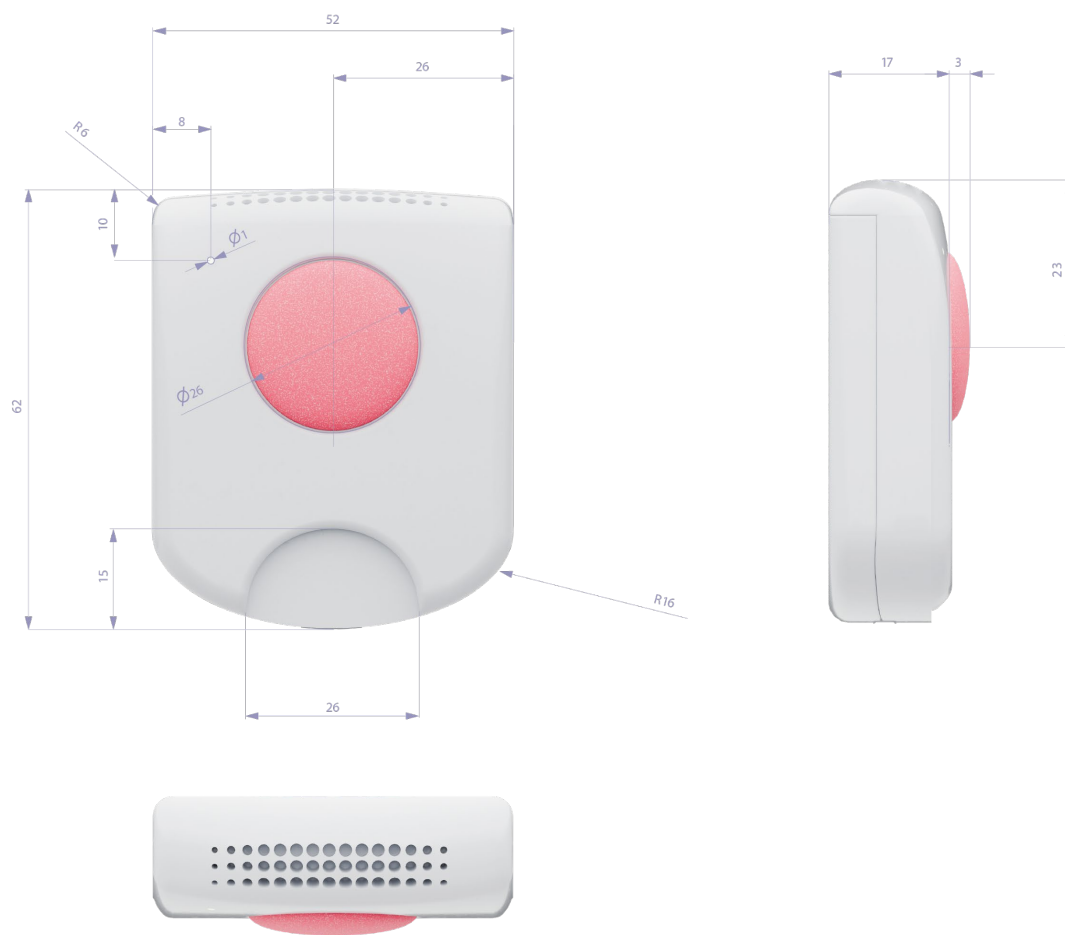
Typ doplňku	Šířka (mm)	Výška (mm)	Hloubka (mm)
Dámské mini kabelky	180-240	140-180	60-90
Batohy	220-280	280-330	100-140

Na základě výše uvedených dat byly finální rozměry zařízení stanoveny následovně:



Obr. 6-1 Rozměry stacionární části

Následující rozměrové nákresy stacionární základny detailně ilustrují její celkové vnější proporce ($120 \times 118 \times 24$ mm). Zobrazený řez (B-B) navíc přibližuje ergonomické řešení lůžka pro mobilní modul, včetně jemného, přibližně 2–3 mm hlubokého vybrání ve spodní části. Toto zaoblené zahloubení slouží jako opěrný bod pro palec a zajišťuje tak snadné a plynulé vyjmutí modulu ze stacionární základny.



Obr. 6-2 Rozměry mobilního modulu

Následující nákresy specifikují kompaktní rozměry mobilního modulu ($52 \times 62 \times 17$ mm) s asymetrickým zaoblením rohů pro přirozenější úchop. Z detailů je jasně patrné třímilimetrové převýšení centrálního nouzového tlačítka a spodní polokruhové vybrání, které slouží jako bezpečný opěrný bod pro palec při vyjímání ze základny.

6.3 Vnitřní mechanismy a komponenty

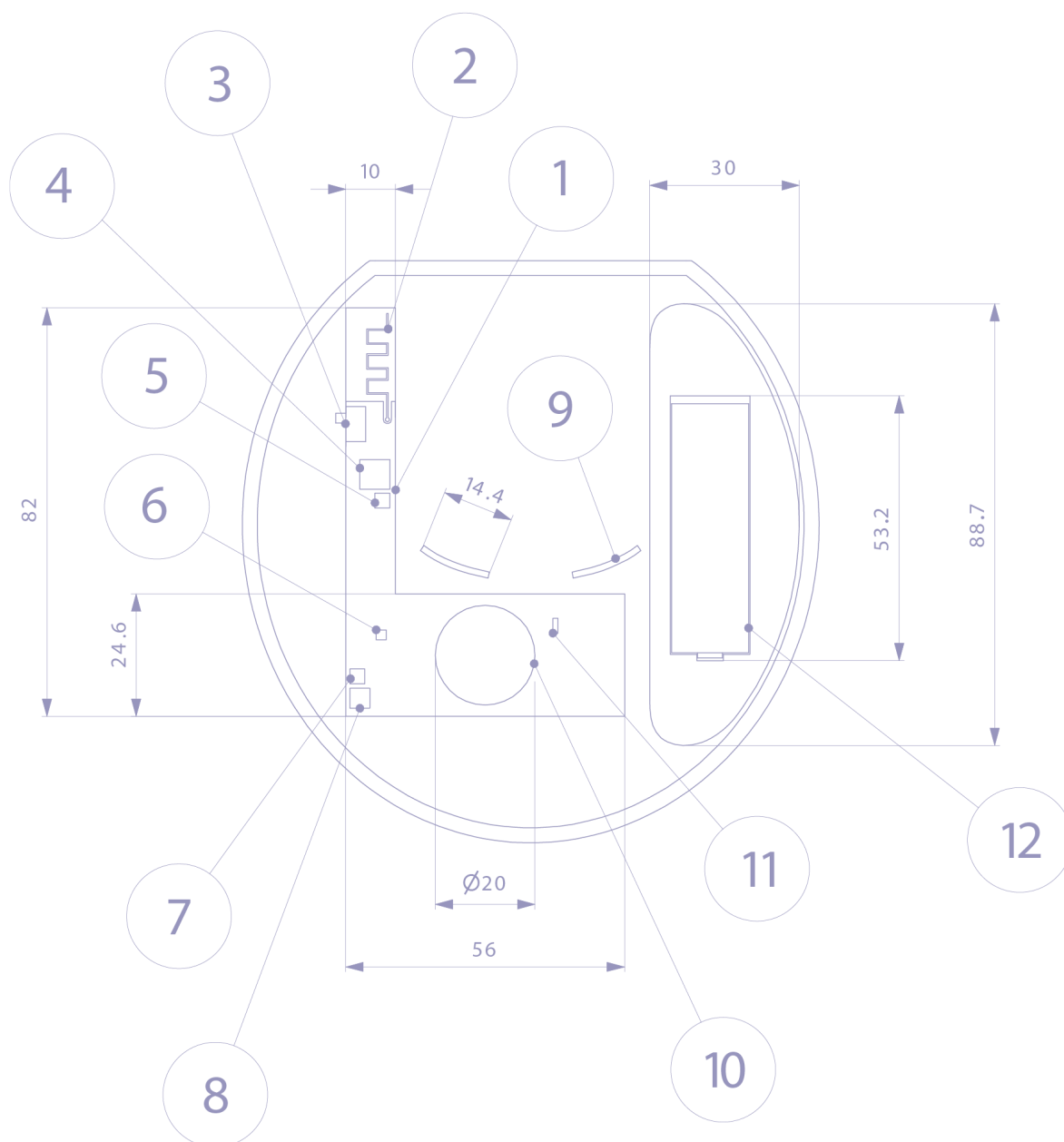


Obr. 6-3 Vnitřní komponenty stacionární části

Na detailním rozpadu modelu je znázorněno celkové uspořádání vnitřních komponent stacionární základny. Cílem tohoto konstrukčního řešení bylo vytvořit maximálně nezávislý a spolehlivý systém, který nevyžaduje složitou instalaci kabeláže.

Jako primární zdroj energie pro tuto část byla zvolena standardní tužková baterie. Toto řešení nejen zjednodušuje montáž na dveře, ale především zajišťuje snadnou uživatelskou výměnu a garantuje stoprocentní funkčnost bezpečnostního systému i při výpadku elektrického proudu v objektu.

Na základě provedené technické analýzy dostupných detekčních technologií byl jako klíčový prvek základny zvolen senzor zrychlení (akcelerometr). Tento komponent byl vyhodnocen jako nejuniverzálnější a nejpresnější řešení pro daný účel. Slouží k okamžité a velmi citlivé detekci jakýchkoliv vibrací, neobvyklého pohybu nebo pokusu o neoprávněnou manipulaci se zařízením (např. při násilném vniknutí). Konkrétní specifikace a funkce všech zobrazených vnitřních dílů jsou podrobně popsány ve schématu a přiložené tabulce níže:

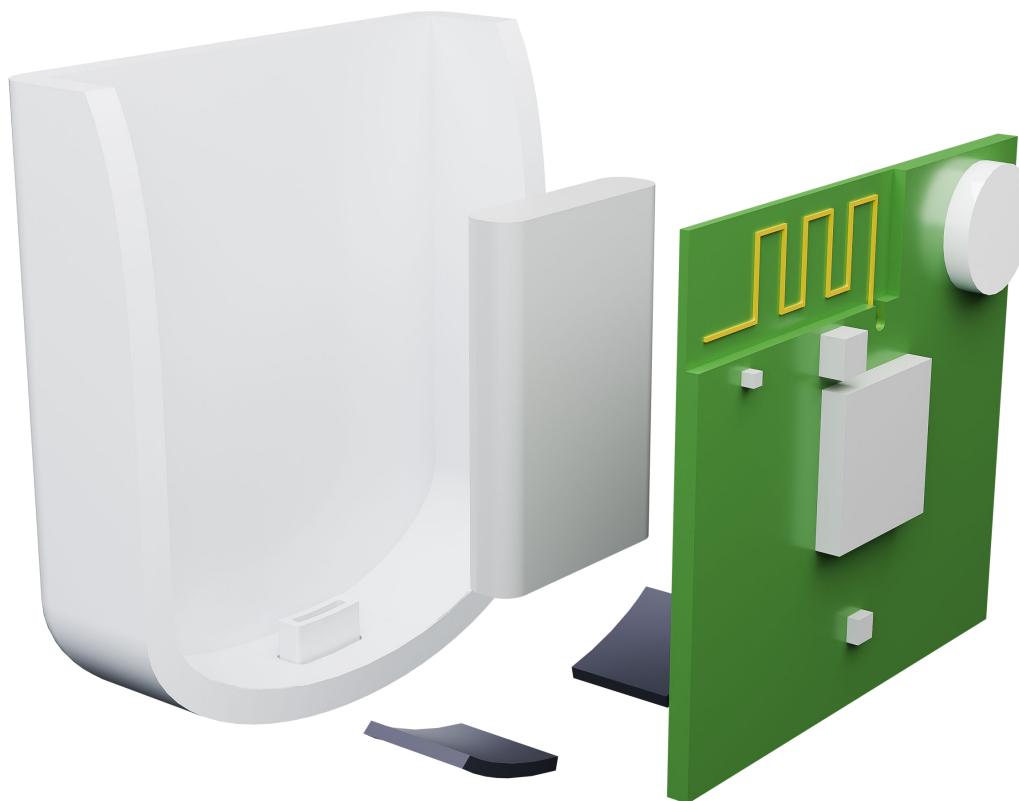


Obr. 6-4 Schéma vnitřních komponent stacionární části

Tab. 6-3 Popis a funkce vnitřních komponent stacionární základny

Č.	Název komponenty	Funkce a popis
1	Hlavní deska plošných spojů (PCB)	Nosná deska spojující veškeré elektronické komponenty a senzory.
2	Integrovaná meandrová anténa	Tištěná anténa zajišťující bezdrátovou komunikaci (Wi-Fi/Bluetooth) bez nutnosti externích prvků.
3	Komunikační modul (SoC)	Čip starající se o zpracování a přenos bezdrátového signálu do aplikace.
4	Pomocné elektronické obvody	Podpůrné obvody (např. paměťové moduly, rezistory či RTC obvod pro reálný čas).
5	Řídicí mikrokontrolér (MCU)	Hlavní „mozek“ základny, který vyhodnocuje data ze senzorů a spouští poplach.
6	Akcelerometr (Senzor zrychlení)	Klíčový senzor detekující vibrace, nárazy nebo pokus o vyražení dveří.
7	Modul správy napájení (PMIC)	Reguluje napětí z baterie a rozvádí jej k jednotlivým komponentám.
8	Diagnostický port / Piny	Servisní piny určené pro programování a testování zařízení při výrobě.
9	Vodící a fixační prvky (zámek)	Mechanické výstupky pro přesné navedení a bezpečné uchycení mobilního modulu.
10	Akustický měnič (Piezo bzučák)	Reproduktor (Ø 20 mm) pro generování hlasitého zvukového poplachu.
11	Tamper senzor (Bezpečnostní spínač)	Mikrospínač detekující neoprávněné stržení nebo sejmutí základny z povrchu/adaptéru.
12	Zdroj energie (Bateriový článek)	Lůžko pro standardní tužkovou baterii (typ AA), která zajišťuje autonomní provoz.

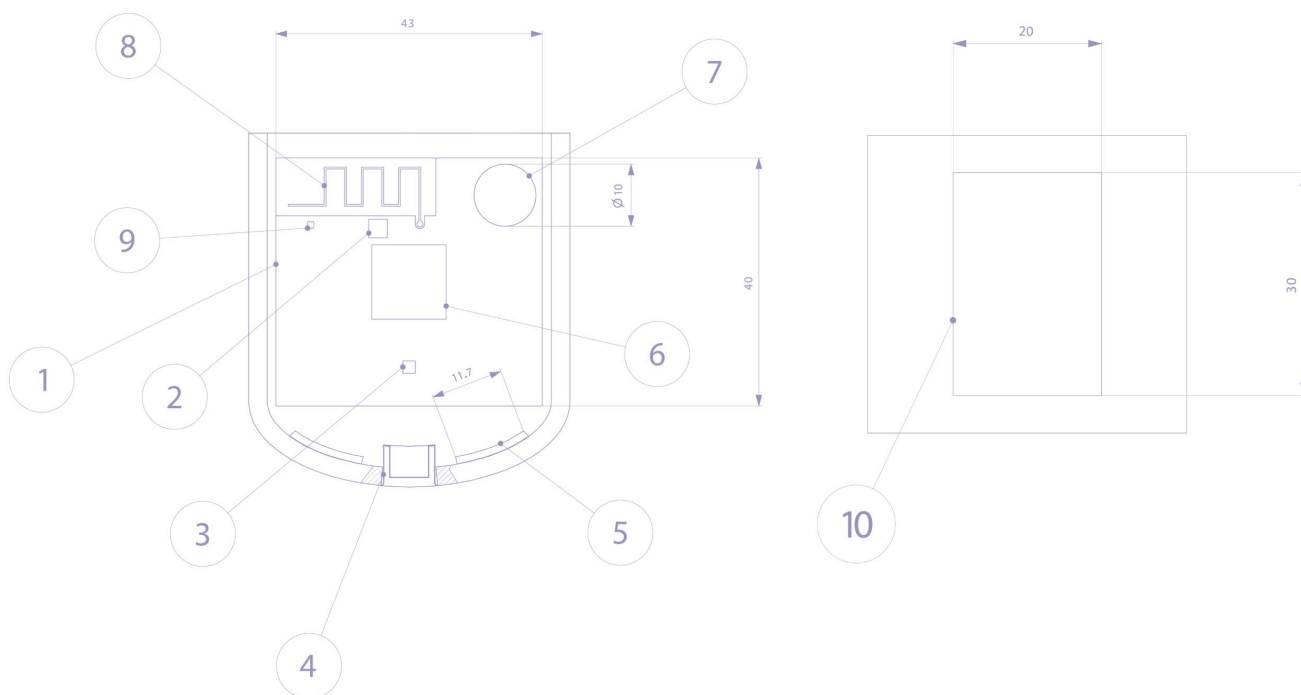
Celkové konstrukční a technologické řešení stacionární základny tak představuje optimální rovnováhu mezi nenápadnou estetikou a vysokou funkční spolehlivostí. Díky nezávislému bateriovému napájení a promyšlené integraci senzorů funguje jako zcela autonomní bezpečnostní prvek.



Obr. 6-5 Vnitřní komponenty mobilní části

Na detailním rozpadu je patrná vysoká míra integrace vnitřních komponent mobilní části. Vzhledem k přísným ergonomickým požadavkům na kompaktnost celého zařízení musela být veškerá nezbytná elektronika, včetně komunikačních modulů, soustředěna na co nejmenší ploše desky plošných spojů.

Zásadním prvkem této architektury je integrovaný dobíjecí akumulátor, který modulu zaručuje neustálou mobilitu a nezávislost na základně. K doplňování energie slouží standardizovaný port USB-C, diskrétně umístěný ve spodní části plastového krytu. Konkrétní specifikace a funkce všech zobrazených vnitřních dílů mobilního modulu jsou podrobně popsány v následujícím schématu a přiložené tabulce.



Obr. 6-6 Schéma vnitřních komponent mobilní části

Tab. 6-4 Popis a funkce vnitřních komponent mobilního modulu

Č.	Název komponenty	Funkce a popis
1	Hlavní deska plošných spojů (PCB)	Nosná platforma pro veškerou mikroelektroniku mobilní části.
2	Krystalový oscilátor	Zajišťuje přesné časování pro nízkoenergetický režim a synchronizaci Bluetooth.
3	Řadič napájení (PMIC)	Integrovaný obvod regulující bezpečné nabíjení Li-Po akumulátoru a stabilizaci napětí.
4	Nabíjecí port (USB-C)	Standardizovaný napájecí konektor pro dobíjení akumulátoru (5 V).
5	Fixační magnety (NdFeB)	Permanentní magnety pro přesné navedení a magnetickou fixaci ve stacionární základně.
6	Komunikační čip (BLE SoC)	Hlavní mikroprocesor s Bluetooth modulem pro zpracování dat a odesílání poplachu.
7	Taktilní spínač	Povrchově montovaný mikrospínač (Ø 10 mm) pro fyzickou aktivaci nouzového signálu.
8	Integrovaná anténa	Tištěná PCB anténa (2.4 GHz) pro spolehlivý bezdrátový přenos signálu do sítě.
9	Indikační LED dioda	Slouží k vizuální signalizaci stavu zařízení (úroveň baterie, párování, aktivace poplachu).
10	Li-Po akumulátor	Kompaktní články (3,7 V; 20 × 30 mm) zajišťující dlouhodobý a nezávislý provoz modulu.

6.4 Materiálové řešení

Při výběru materiálů byl kladen důraz na dosažení optimální rovnováhy: zařízení nesmí být těžké, avšak musí vykazovat dostatečnou tvrdost a odolnost proti povrchovému opotřebení či poškrábání. Jako nejvhodnější řešení byl pro vnější kryty obou částí (stacionární základny i mobilního modulu) zvolen bílý ABS plast (Akrylonitrilbutadienstyren). Sekundárním materiálem je matný silikon, z něhož je vyrobeno velké nouzové tlačítko na mobilním modulu. Použití tohoto měkčeného materiálu plní důležitou ergonomickou funkci – poskytuje jasnou hmatovou (taktilní) zpětnou vazbu a umožňuje okamžité a neomylné rozpoznání tlačítka i naslepo.

6.5 Technologie

6.5.1 Funkce ovládacích prvků

Tato podkapitola detailně popisuje fyzické ovládací prvky a systém vizuální signalizace na obou částech bezpečnostního systému.

Stacionární základna

Rozhraní stacionární základny se skládá z jednoho multifunkčního tlačítka a centrálního indikačního prvku na předním panelu.

- Ovládací tlačítko (umístěné vpravo nahoře):
 1. Krátké stisknutí: Slouží k okamžitému ztlumení nebo vypnutí aktivovaného poplachu (např. při falešném spuštění).
 2. Dlouhé stisknutí: Přepne základnu do režimu párování, čímž umožní její vyhledání a synchronizaci s mobilní aplikací.
- LED indikátor provozního stavu:
 1. Bílé světlo (svítí): Zařízení je v párovacím režimu a je dostupné pro mobilní aplikaci.
 2. Zelené světlo (bliká): Zařízení je v běžném pracovním režimu (senzory jsou aktivní a hlídají).
 3. Červené světlo (bliká): Zařízení je v režimu spánku (hlídání bylo dočasně deaktivováno přes aplikaci).
 4. Nesvítí: Zařízení je buď plně vypnuté, ztratilo spojení s mobilním zařízením, nebo má zcela vybitou baterii.

Mobilní modul

Z bezpečnostních a ergonomických důvodů nedisponuje mobilní část tradičním tlačítkem pro zapnutí/vypnutí (ON/OFF). Tím je eliminováno riziko nechtěného vypnutí zařízení při nošení v kapse nebo tašce. Interakce probíhá výhradně přes hlavní čelní tlačítko a drobnou LED diodu.

- Hlavní nouzové tlačítko:
 1. Krátké stisknutí: Slouží jako primární funkce – okamžitě aktivuje systém a spouští nouzový poplach.
 2. Dlouhé stisknutí: Aktivuje režim párování, aby bylo zařízení viditelné pro mobilní telefon.
- LED indikátor stavu a nabití:
 1. Bílé světlo (svítí): Zařízení je v režimu párování a čeká na spojení s aplikací.
 2. Zelené světlo (bliká): Zařízení je dostatečně nabito a plně připraveno k použití.
 3. Zelené světlo (svítí): Modul je aktuálně připojen k USB-C kabelu a probíhá nabíjení.
 4. Žluté světlo (bliká): Upozornění na sníženou kapacitu akumulátoru (méně než 50 %).
 5. Červené světlo (svítí): Kritický stav akumulátoru (zbývá méně než 10 % energie), modul vyžaduje okamžité nabití.

6.5.2 Systém řízení a integrace s mobilní aplikací

Kompletní správa a ovládání bezpečnostního systému probíhá prostřednictvím dedikované mobilní aplikace. Prvotní spárování zařízení s chytrým telefonem je realizováno přes protokol Bluetooth, zatímco následná běžná komunikace a vzdálená konfigurace využívají internetové připojení. Je důležité si uvědomit, že systém nefunguje jako jeden monolitický celek. Stacionární základna a mobilní modul představují dvě nezávislé hardwarové jednotky, které pracují samostatně, avšak uživatel je centralizovaně spravuje v jednom uživatelském rozhraní. Systém tak poskytuje tři hlavní bezpečnostní funkce:

- Ochrana domácnosti
- Ochrana osobních předmětů
- Osobní ochrana uživatele

Pro pochopení, jak systém tyto funkce v praxi zajišťuje, je nutné přiblížit principy fungování jeho jednotlivých částí.

Princip fungování stacionární základny

Hlavní funkcí stacionární základny je ochrana domácnosti. Vzhledem k tomu, že je zařízení pevně ukotveno na dveřích, reaguje primárně na jejich otevření nebo na pokus o násilné vniknutí. K detekci slouží integrovaný akcelerometr (jehož technický princip byl detailně popsán v technické analýze). Jakmile senzor zaznamená neoprávněný pohyb, okamžitě se aktivuje akustická signalizace, která má za úkol upozornit majitele a zároveň odradit potenciálního narušitele.

Ačkoliv je samotný mechanismus detekce poměrně přímočarý, bez možnosti pokročilého nastavení by v praxi přinášel diskomfort v podobě falešných poplachů při každém běžném otevření dveří. Z tohoto důvodu aplikace umožňuje plně personalizovat časový harmonogram střežení.

Příklad z praxe: Pokud uživatel pravidelně vstává v 6:00, v 7:30 odchází do zaměstnání, v 18:00 se vrací a ve 22:00 chodí spát, může si v aplikaci nastavit automatickou aktivaci alarmu v časových oknech od 22:30 do 6:00 a od 7:30 do 17:30. Tím je zajištěno, že systém střeží domácnost pouze v době nepřítomnosti uživatele nebo během spánku, aniž by narušoval jeho běžný denní režim.

Systém navíc průběžně ukládá veškeré manipulace s dveřmi do databáze (s přesným záznamem data a času). Uživatel si může systém push notifikací přizpůsobit tak, aby dostával upozornění na mobilní telefon pouze v situacích, které on sám vyhodnotí jako relevantní.

Princip fungování mobilního modulu

Mobilní část systému je primárně určena k zajištění osobní ochrany a ochrany osobních předmětů. Jejími klíčovými interaktivními komponenty jsou výrazné mechanické tlačítko a integrovaný akustický měnič. Stejně jako stacionární základna, i tento modul je plně konfigurovatelný a ovládaný prostřednictvím mobilní aplikace, kde si uživatel definuje chování modulu v krizových situacích.

V rámci funkce osobní ochrany slouží mobilní modul jako standardní tísňové (SOS) tlačítko. V případě potenciálně nebezpečné situace uživatel stiskem tlačítka okamžitě aktivuje akustickou signalizaci, jejímž účelem je přilákat pozornost okolí a odradit útočníka. Díky propojení s mobilní aplikací je však každý takový incident navíc automaticky zdokumentován a záznam o stisknutí tlačítka je trvale uložen v databázi systému.

Aplikace dále umožňuje definovat seznam nouzových kontaktů, které budou v případě aktivace poplachu okamžitě informovány. Mezi tyto kontakty lze zařadit partnera, rodiče či blízké přátele, kteří mohou v krizové situaci podniknout nezbytné kroky – například pokusit se s vámi spojit nebo přivolat policii. Nezbytným předpokladem pro úspěšné odeslání zprávy je aktivní internetové připojení připárovaného mobilního telefonu. Jakmile dojde ke stisknutí tlačítka, aplikace automaticky rozešle předem vybraným osobám SMS upozornění s výchozím textem, například: „Anna stiskla bezpečnostní tlačítko a pravděpodobně potřebuje pomoc.“. Znění této nouzové zprávy je plně personalizovatelné a uživatel si jej může v nastavení upravit podle svých vlastních preferencí.

Kromě primární funkce osobní ochrany je mobilní modul navržen i pro zabezpečení osobních věcí (zavazadel, tašek apod.). Pro tento účel využívá zařízení technologii crowdsourcovaného vyhledávání prostřednictvím protokolu Bluetooth Low Energy (BLE), což je stejný princip, na kterém fungují komerční lokalizační čipy jako Apple AirTag (sít Find My) nebo Samsung SmartTag.[20]

Z důvodu miniaturizace a maximalizace výdrže baterie neobsahuje mobilní modul energeticky náročný GPS přijímač ani GSM modul (SIM kartu). Zařízení funguje v režimu tzv. „offline hledání“ (Offline Finding Network). Modul v pravidelných intervalech vysílá do svého okolí zašifrovaný identifikační BLE signál (beacon). Tento signál je navržen tak, aby jej mohlo zachytit jakékoliv kompatibilní chytré zařízení v dosahu (např. chytré telefony kolemjdoucích), které je připojeno do stejného ekosystému.

Jakmile cizí chytrý telefon (Finder device) zachytí tento BLE signál, zcela anonymně a na pozadí k němu přiřadí svá vlastní aktuální GPS data a odešle je přes internet na zabezpečený cloudový server. Server následně tyto informace zpracuje a odešle push-notifikaci s poslední známou polohou modulu přímo do mobilní aplikace majitele. Tento decentralizovaný crowdsourcingový přístup umožňuje globální a vysoce přesné sledování polohy zařízení, aniž by modul samotný musel být připojen k internetu

Pro vizualizaci polohy nabízí aplikace integrovanou mapu, na které se zobrazují body s posledním známým výskytem zařízení. Vzhledem k technologickým specifikům BLE sítě neprobíhá sledování zcela v reálném čase (non-stop), ale informace o poloze se aktualizují v několikaminutových intervalech. V případě ztráty předmětu je tato frekvence obnovy dat vysoce efektivní a plně dostačující pro jeho úspěšné nalezení.

6.5.3 Technologie výroby

Vnější kryt každého z modulů systému je koncipován jako dvoudílná skořepina. Pro sériovou výrobu těchto komponent byla zvolena technologie vstřikování plastů (Injection Molding). Tato metoda je pro vybraný ABS plast ideální a zaručuje precizní zachování veškerých jemných konstrukčních detailů a požadovaných tolerancí.[17]

Samotná montáž (spojení obou polovin krytů) bude po osazení vnitřní elektronikou realizována pomocí integrovaných vnitřních západek (snap-fits). Pro zajištění maximální pevnosti a odolnosti proti vniknutí nečistot mohou být díly následně spojeny ultrazvukovým svařováním (ultrasonic welding), případně jištěny skrytými šroubovými spoji. Tím je zaručena pevná fixace komponentů bez viditelných montážních prvků na povrchu zařízení.



Obr. 6-7 Boční švy po připevnění na stacionární části



Obr. 6-8 Boční švy po upevnění na mobilním modulu

6.6 Ergonomie

6.6.1 Ergonomické řešení

Vzhledem k povaze zařízení jsou rychlost a snadnost použití kriticky důležité vlastnosti. Zařízení musí zajistit okamžitou reakci na podněty bez nutnosti provádět složité úkony. Z toho důvodu mají ovládací prvky jasnou hierarchii a intuitivně čitelnou logiku uspořádání. Produkt neobsahuje nadbytečné detaily, aby nebyl vizuálně přetížen, a klíčovým tlačítkům je přiřazeno výrazné barevné označení.



Obr. 6-9 Zobrazení mobilní části zařízení v ruce

Finální rozměry stacionární základny byly zvoleny na základě několika klíčových faktorů. Primárním požadavkem bylo zachování maximální kompaktnosti mobilní části, aby byla zajištěna její snadná a pohodlná manipulace. Stacionární základna je proto navržena tak, aby přesně odpovídala jejím proporcím. Po vložení mobilního modulu do lůžka obě části vizuálně i funkčně splynou a vytvoří jeden celistvý objekt.

Dalším důležitým aspektem byla celková estetika a integrace do prostoru. Zařízení musí na dveřích působit přirozeně a nenápadně, aby nenarušovalo interiér a nepůsobilo jako cizorodý nebo rušivý element. Z těchto důvodů byly celkové rozměry celého systému zredukovány na absolutní technologické a ergonomické minimum, které stále umožňuje spolehlivé plnění všech funkcí.

Rozměry mobilního modulu ($52 \times 62 \times 17$ mm) přímo vycházejí z dříve analyzovaných antropometrických dat a požadavků na kompaktnost. Šířka 52 mm, která je menší než průměrná šířka dlaně (75 mm), zaručuje, že modul pohodlně a bezpečně padne do ruky. K lepší ergonomii přispívá také asymetrické zaoblení hran – zatímco horní rohy mají menší poloměr (R6), výraznější zaoblení spodních rohů (R16) přirozeně kopíruje tvar dlaně při úchopu a usnadňuje orientaci zařízení v ruce i naslepo.



Obr. 6-10 Vizualizace vyjmutí mobilní části ze stacionární

Dominantním prvkem přední strany je centrální tlačítko o průměru 26 mm, které vystupuje 3 mm nad úroveň povrchu. Tento výrazný rozměr a mírné převýšení umožňují okamžitou, intuitivní a snadnou aktivaci, což je v krizových situacích (např. při pocitu ohrožení) absolutně klíčové.

Ve spodní části modulu je navržen ergonomický výřez o šířce 26 mm. Tento detail neslouží pouze k vizuálnímu odlehčení tvaru, ale plní důležitou funkční roli – funguje jako opěrný bod pro prst (palec či ukazováček) a výrazně usnadňuje rychlé a plynulé vyjmutí modulu ze stacionární základny.

6.6.2 Mechanismus dokování mobilního modulu

Spojení mobilního modulu se stacionární základnou je řešeno výhradně mechanicky pomocí přesně tolerovaného zámku s vodícími drážkami. Tento profilovaný systém zajišťuje, že mobilní část hladce a intuitivně vklouzne do lůžka základny. Hlavní a jedinou funkcí tohoto mechanického vedení je spolehlivě fixovat mobilní modul proti vypadnutí při manipulaci se dveřmi (např. při prudkém zavření) a zajistit jeho stabilní polohu.



Obr. 6-12 Vnitřní vodící kolejnice



Obr. 6-11 Vnější vodící kolejnice

6.7 Bezpečnost a hygiena

6.7.1 Způsob uchycení a montáž základny

Pro zajištění maximální univerzality a spolehlivosti instalace na různé povrchy (např. dveřní křídlo nebo stěnu) byl navržen dedikovaný montážní adaptér. Jedná se o samostatný konstrukční prvek – obdélníkovou desku s integrovanými masivními bočními svorkami.



Obr. 6-14 Adaptér v uzavřeném stavu



Obr. 6-13 Adaptér v otevřeném stavu

Tento adaptér slouží jako primární rozhraní mezi povrchem a stacionární základnou. Vlastní montáž adaptéru na povrch je navržena ve dvou variantách, což uživateli dává možnost volby podle povahy povrchu:

- Non-invazivní montáž: Hladká zadní plocha adaptéru je dimenzována pro bezpečné umístění oboustranné vysoce pevné lepicí pásky (např. typu 3M VHB). Tato varianta je ideální pro skleněné, kovové nebo dýhované povrchy, protože zamezuje poškození podkladu a umožňuje snadnou demontáž bez stop.
- Mechanické ukotvení: Pro případy, kdy je vyžadována maximální mechanická odolnost (např. na hrubé stěně nebo při vysokém zatížení), jsou v zadní části adaptéru, uvnitř profilu svorek, připraveny montážní otvory průměrem 6 mm. Tato varianta zaručuje dlouhodobou stabilitu a odolnost vůči mechanickému namáhání.



Obr. 6-15 Adaptér s viditelnými otvory

Hybridní systém fixace:

Kromě mechanického vedení pomocí bočních svorek je uvnitř adaptéru integrováno magnetické spojení. Použití magnetů plní dvě klíčové funkce:

- Asistence při dokování: Magnety automaticky přitáhnou stacionární základnu do správné polohy, což uživateli usnadňuje manipulaci při nasazování.
- Dodatečná aretace: Zajišťují stálý přitlak a eliminují jakékoliv vůle nebo vibrace konstrukce (např. při prudkém zavírání dveří).

Samotná stacionární základna se tak na adaptér nejen mechanicky nasune, ale díky magnetické síle do něj pevně a s jasnou hmatovou odezvou („kliknutím“) zapadne.

6.7.2 Elektrická bezpečnost

Systém je navržen s ohledem na maximální bezpečnost při každodenním používání i nabíjení. Mobilní modul je napájen integrovaným Li-Po akumulátorem, jehož bezpečný provoz a nabíjení přes USB-C port řídí dedikovaný obvod pro správu napájení (PMIC). Tento prvek spolehlivě chrání zařízení před přehřátím, přebitím a případným zkratem. Stacionární základna je napájena standardní tužkovou baterií (AA), čímž jsou zcela eliminována rizika spojená s trvalým připojením k elektrické síti.[10]

6.7.3 Hygiena

Údržba a čištění povrchů

Konstrukce obou modulů bezpečnostního systému je záměrně navržena tak, aby minimalizovala množství hlubokých spár a ostrých vnitřních úhlů, ve kterých by se mohly usazovat nečistoty, prach nebo bakterie. Zvolený hladký ABS plast pro vnější plášť nemá porézní strukturu, neabsorbuje nečistoty a umožňuje snadnou a efektivní údržbu pomocí běžných vlhčených nebo dezinfekčních ubrousků.

Zdravotní nezávadnost materiálů

Jelikož je mobilní modul primárně určen k neustálému nošení v bezprostřední blízkosti uživatele (v kapse, v ruce) a předpokládá častý fyzický kontakt, byl při výběru materiálů kladen vysoký důraz na jejich zdravotní nezávadnost. Použitý ABS plast i matný silikon, ze kterého je vyrobeno centrální nouzové tlačítko, představují netoxické, chemicky inertní a hypoalergenní materiály.

6.8 Udržitelnost

6.8.1 Materiálová recyklovatelnost

Klíčovým aspektem udržitelnosti navrhovaného řešení je volba materiálů. Vnější kryty stacionární základny i mobilního modulu jsou navrženy z ABS plastu. Jedná se o termoplast, který lze po skončení životního cyklu produktu poměrně snadno separovat, recyklovat a znovu využít v průmyslové výrobě.[16]

6.8.2 Šetrnost k prostředí a dlouhodobé využití

Díky neinvazivnímu způsobu montáže adaptéru pomocí oboustranné lepicí pásky zařízení nepoškozuje interiéry. To podporuje koncept dlouhodobého využívání – při změně bydliště si uživatel systém jednoduše vezme s sebou, čímž odpadá nutnost pořizovat zabezpečení nové nebo sanovat poškozené dveře či zdivo.

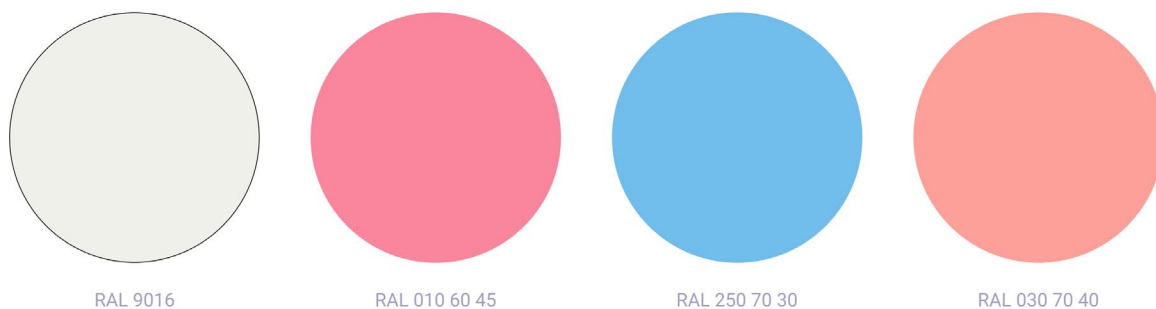
7 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ

7.1 Barevné řešení



Obr. 7-1 Barevné řešení zařízení

Barevné řešení navrhovaného zařízení vychází z celkového brandingů a psychologie produktu. Hlavní korpus je navržen v neutrální bílé barvě, aby si zachoval minimalistický vzhled a přirozeně zapadl do jakéhokoliv interiéru. Barevná variabilita se soustředí výhradně na silikonové nouzové tlačítko, pro které byly namísto agresivních signálních barev zvoleny uklidňující pastelové odstíny. Tento přístup podvědomě snižuje úroveň stresu uživatele a zároveň tvoří důležitý vizuální i hmatový kontrast s hladkým bílým tělem přístroje.



Obr. 7-2 Barevná paleta

Zvolená barevná paleta je měkká a pastelová. Barevná paleta byla zvolena z kolekcí RAL classic a RAL Design.[21] Samotné tlačítko je navrženo ve třech barevných variantách – růžové, modré a broskvové. Díky tomuto přístupu zůstává celkový vzhled zařízení minimalistický, zatímco jediný barevný kontrast dodává produktu na jedinečnosti a okamžitě vizuálně upozorňuje na hlavní ovládací prvek.

7.2 Grafické řešení



Obr. 7-3 Logotyp

Název YÖKO neslouží pouze jako grafický prvek, ale představuje samotnou identitu značky, jejíž pojmenování je úmyslně jednoduché, krátké a snadno zapamatovatelné. Logotyp si zachovává minimalistický charakter v jemném pastelovém odstínu, jeho základem je typografické písmo **Electromagnetic Lungs**. Specifickou dekorativnost a nezaměnitelnou vizuální identitu pak celku dodává doplňkový grafický prvek v podobě dvou teček nad písmenem „O“.

8 DISKUZE

8.1 Psychologická funkce

Jedním z faktorů ovlivňujících vnímání bezpečnosti je pocit nejistoty a ztráty kontroly. V podmínkách vysoké sociální dynamiky a nestability se úroveň úzkosti uživatelů zvyšuje. Z hlediska designu by produkt měl toto napětí snižovat a vytvářet pocit podpory a spolehlivosti. I když neexistuje žádné skutečné nebezpečí, člověk ho může vnímat jako iluzorní, ale pocit „kontroly“ nad situací pomůže snížit úroveň stresu. Tomu by měl odpovídat i vizuální charakter zařízení – měkkost, podpora, klid. Na dotek by měl být produkt hladký a plynulý, tvar by neměl mít ostré rohy a textury. Barevná paleta by také měla být klidná. Vzhledem by se gadget měl přizpůsobovat životnímu stylu člověka a neměl by vyvolávat pocit „tísňového tlačítka“.

8.2 Branding

Na základě předchozího bodu je také důležité vybudovat správný branding a „dialog“ s uživatelem. Samotný bezpečnostní systém bude fungovat ve spojení s aplikací, proto je důležité rozšířit vizuální styl a charakter i na další média. Hlavním úkolem brandingů bude přesvědčit kupujícího, že je vše v pořádku a jeho životu nic nehrozí. Vizuální styl by se měl vyvarovat zbytečné dramatizace a agresivních akcentů, které jsou charakteristické pro taktické prostředky sebeobrany. Na co je třeba věnovat pozornost: název, logo, barevná paleta, typografie, ui/ux design, další grafické prvky. Komunikační strategie produktu by měla vytvářet asociace s podporou, spolehlivostí a stálou přítomností.

8.3 Sociální funkce

Vývoj tohoto zařízení a jeho vhodná marketingová komunikace mohou významně přispět k popularizaci tématu osobní bezpečnosti ve společnosti. Současný trh nabízí široké spektrum chytrých zařízení, která podrobně monitorují naši životosprávu, spotřebu digitálního obsahu či kvalitu spánku. Chybí zde však masově rozšířený produkt, který by se primárně a komplexně zaměřoval na aktivní ochranu uživatele. Uvedení takového zařízení na trh by mohlo motivovat veřejnost k zodpovědnějšímu a proaktivnějšímu přístupu k ochraně sebe i svých blízkých. Zároveň má tento produkt potenciál výrazně snížit úroveň úzkosti a každodenního stresu u citlivějších jedinců. Vědomí, že mají neustále k dispozici spolehlivého „asistenta“, který dokáže včas varovat před hrozícím nebezpečím, prokazatelně přispívá k celkovému pocitu psychické pohody a jistoty.

8.4 Ekonomická funkce

Jak jsme zjistili v designérské a technické analýze, systémy bezpečnosti, které v současnosti existují, mají velmi úzkou oblast použití – například slouží pouze k detekci otevření dveří nebo fungují jen jako tísňová tlačítka. Většina lidí prostě nevidí smysl v tom, utrácet velké množství peněz za nákup každého gadgetu zvlášť, a proto bezpečnostní systémy často zcela odmítají.

Navrhované zařízení tento problém řeší svou multifunkčností – spojuje ochranu domova, osobních věcí i uživatele do jednoho dostupného systému. Pro primární cílovou skupinu mladých dospělých v nájemním bydlení to představuje výraznou finanční úsporu, protože nevyžaduje montáž drahých stacionárních řešení. Díky své mobilitě se produkt stává dlouhodobou investicí, která se přizpůsobuje změnám bydliště.

Z ekonomického hlediska je produkt navržen pro nákladově efektivní sériovou výrobu s odhadovanými výrobními náklady 15–30 EUR za kus. Předpokládaná maloobchodní cena 800–1500 Kč tak činí systém vysoce konkurenceschopným a komerčně životaschopným pro široký trh.

8.5 Marketingová analýza

Pro komplexní zhodnocení tržního potenciálu a životaschopnosti navrhovaného bezpečnostního systému byla vypracována SWOT analýza. Tento analytický nástroj systematicky mapuje vnitřní charakteristiky produktu – jeho silné a slabé stránky, které přímo vyplývají z navrženého designového a technologického řešení.



Obr. 8-1 SWOT analýza

9 ZÁVĚR

Hlavním cílem této práce bylo navrhnout bezpečnostní systém, který by byl univerzální a aplikovatelný v nejrůznějších životních scénářích. Jeho úkolem není pouze předcházet incidentům, ale stát se pro uživatele spolehlivým kapesním asistentem, jemuž lze svěřit vlastní bezpečnost – ať už jde o každodenní použití, cestování, nebo ochranu cenných osobních věcí.

Hledání optimálního řešení vyžadovalo důkladnou analýzu trhu a integraci těch nejlepších vlastností z již existujících produktů. Výzvou byla skutečnost, že trh v současnosti nenabízí komplexní zařízení tohoto typu, a proto bylo nutné navrhnout zcela nový a inovativní produkt. Díky dostupnosti moderních technologií a elektronických komponent se však tento cíl ukázal jako plně realizovatelný.

V rámci procesu hledání finálního designérského řešení byla vytvořena řada tvarových a funkčních prototypů pomocí 3D tisku. Vzhledem ke kompaktním rozměrům zařízení byl kladen extrémní důraz na každý detail a jeho umístění. Omezený prostor vyžadoval, aby byl každý ovládací prvek pečlivě promyšlen a logicky uspořádán s ohledem na maximální ergonomii a intuitivní používání v krizových situacích.

Výsledkem této práce je kompaktní dvoudílný bezpečnostní systém, který se dokáže přizpůsobit rozmanitým životním situacím a představuje tak vysoce praktický a cenný nástroj pro široké spektrum uživatelů.

10 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] EUFY. *Eufy*. Online. Eufy. 2026, 2026. Dostupné z: https://www.eufy.com/eu-en/eufy-c15-robotic-lawn-mower?utm_source=google&utm_medium=pmax&utm_content=lawnmower&utm_campaign=ceu_security_allpdt_m3_google-pmax_launch_allpn_purchase_ost_brand_internal_lawnmower_e15e18c15&utm_term=22674436785_6711529705_&gad_source=1&gad_campaignid=22674439668&gclid=Cj0KCQjw_b_QBhCSARIsAP6hR4f3ScI9EME4rK3DoWXUPMppLNZMl_tIEpyKU4SBXolViOXoOmtHrqIaAhXBEALw_wcB. [cit. 2026-05-22].
- [2] APPLE. *Apple AirTag a doplňky*. Online. APPLE. Apple Store. 2026, 2026. Dostupné z: <https://www.apple.com/cz/store>. [cit. 2026-05-22].
- [3] EDMAK. *Edmak Store*. Online. AMAZON. Amazon. 2026, 2026. Dostupné z: <https://www.amazon.com/EMDMAK-Alarm-120DB-Siren-Travel/dp/B01M0X4QM4?th=1>. [cit. 2026-05-22].
- [4] IMMAX. *IMMAX Obchod*. Online. IMMAX. https://www.immax.cz/?gad_source=1&gad_campaignid=2035575839&gclid=Cj0KCQjw_b_QBhCSARIsAP6hR4c0w0R2pcy_iYkIy2AfZWckXCVbtfj_Danz9BtuIIJXdZLQilKSMLEaAmV7EALw_wcB. 2026, 2026. Dostupné z: <https://www.immax.cz/senzory-a-cidla-c1534/>. [cit. 2026-05-22].
- [5] SWITCHBOT. *SwitchBot obchod*. Online. SWITCHBOT. SwitchBot Obchod. 2026, 2026. Dostupné z: <https://eu.switch-bot.com/products/switchbot-safety-alarm>. [cit. 2026-05-22].
- [6] JAVAID, Mohd; HALEEM, Abid; RAB, Shanay; PRATAP SINGH, Ravi a SUMAN, Rajiv. Sensors for daily life: A review. Online. *Sensors International*. 2021, vol. 2, s. 100121. ISSN 2666-3511. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.sintl.2021.100121>. [cit. 2026-03-08].
- [7] AJAX. *Ajax Store*. Online. AJAX. Ajax.systems. 2026, 2026. Dostupné z: <https://ajax.systems/ru-ua/products/doorprotectplus/>. [cit. 2026-05-22].

- [8] MYQ. *MyQ Ecosystem*. Online. CHAMBERLAIN GROUP. Chamberlain group home. 2026, 2026. Dostupné z: <https://support.chamberlaingroup.com/s/garage-door-openers#t=All>. [cit. 2026-05-22].
- [9] AVIZHEH, Sepideh; TAM THANH DOAN; LIU, Xi a SAFAVI-NAINI, Reihaneh. A Secure Event Logging System for Smart Homes. Online. 2017, s. 37-42. Dostupné z: <https://doi.org/10.1145/3139937.3139945>. [cit. 2026-03-08].
- [10] KABEYI, Moses Jeremiah Barasa a OLANREWAJU, Oludolapo Akanni. Energy Strategy Reviews. Online. *Elsevier*. 2026, vol. 2026, no. 102248, article 65 (2026) 102248, s. 3-11. Licence: CC BY. Dostupné z: <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.esr.2026.102248>. [cit. 2026-05-22].
- [11] *Chytré zabezpečení domu*. Online. Alza. 2026. Dostupné z: <https://www.alza.cz>. [cit. 2026-03-08].
- [12] ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD. *Kriminalita v České republice 2014–2024*. 2025.
- [13] NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) 2016/679 ze dne 27. dubna 2016 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (obecné nařízení o ochraně osobních údajů). In: . 2016.
- [14] Evropská úmluva o ochraně lidských práv: ČLÁNEK 8: Právo na respektování soukromého a rodinného života. In: . 2021.
- [15] CE marking: General guidelines. In: . 2021.
- [16] MOONGEUN JUNG, Simon. Recent Progress in Sustainable Recycling of Waste Acrylonitrile–Butadiene–Styrene (ABS) Plastics. Online. *MDPI*. 2025, vol. 2025, no. 2025, 17, 8742, s. 5-7. Licence: CC BY. Dostupné z: <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su17198742>. [cit. 2026-05-21].
- [17] THOMPSON, Rob. Manufacturing Processes for Design Professionals. In: THOMPSON, Rob. *Manufacturing Processes for Design Professionals*. © 2007 Rob Thompson. London: Thames & Hudson, 2010, s. 50-65. ISBN 978-0-500-51375-0.
- [18] DINED. *1D Anthropometric database*. Online. 2020, 2026. Dostupné z: <https://dined.io.tudelft.nl/en/database/introduction>. [cit. 2026-05-22].

- [19] ZALANDO. *Zalando Store*. Online. 2026. Dostupné z: <https://www.zalando-lounge.cz/articles/categories/186905994>. [cit. 2026-05-22].
- [20] APPLE. *AirTag*. Online. Apple. 2026. Dostupné z: <https://www.apple.com/airtag/>. [cit. 2026-03-13].
- [21] RAL PRODUCTS. *RAL colors*. Online. RAL. [RALcolorchart.com](https://www.ralcolorchart.com). 2026, 2026. Dostupné z: <https://www.ralcolorchart.com/ral-colors>. [cit. 2026-05-22].
- [22] AQARA. *Aqara Store*. Online. AQARA. Aqara. 2026. Dostupné z: <https://www.aqara.com/eu/product/door-and-window-sensor/>. [cit. 2026-05-22].
- [23] *Neodymium Round Magnets: 15x1 NdFeb Thin Circular Disc*. Online. In: EBAY. Ebay. 2026. Dostupné z: <https://www.ebay.co.uk/itm/202838317336>. [cit. 2026-05-22].
- [24] *Mainstays SnugFit over-the-Door 6-Hook Rack: Storage for Towels*. Online. In: WALMART. Walmart. 2026. Dostupné z: <https://www.walmart.com/ip/Mainstays-SnugFit-over-the-Door-6-Hook-Rack-Storage-for-Towels-Clothes-No-Drilling-Matte-Black/10058968984>. [cit. 2026-05-22].
- [25] *Oboustranná páska s lepidlem: Mikropřýžová OBOUSTRANNÁ PÁSKA s lepidlem*. Online. In: ALLEGRO. Allegro. 2026. Dostupné z: <https://allegro.cz/produkt/3m-mikropрызova-oboustranna-paska-s-lepidlem-30x20mm-x8-5f46090d-9323-4315-97d2-266edd1f5614>. [cit. 2026-05-22].

11 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK, SYMBOLŮ A VELIČIN

<i>3D</i>	Třidimenzionální
<i>ABS</i>	Akrylonitrilbutadienstyren
<i>BLE</i>	Bluetooth Low Energy
<i>CE</i>	Conformité Européenne (Evropská shoda)
<i>EU</i>	Evropská unie
<i>GDPR</i>	General Data Protection Regulation (Obecné nařízení o ochraně osobních údajů)
<i>GPS</i>	Global Positioning System
<i>GSM</i>	Global System for Mobile Communications
<i>LED</i>	Light Emitting Diode
<i>Li-Po</i>	Lithium-polymerový akumulátor
<i>MCU</i>	Microcontroller Unit (Řídicí mikrokontrolér)
<i>MEMS</i>	Micro-Electro-Mechanical Systems
<i>NdFeB</i>	Neodym-železo-bór
<i>PC</i>	Polykarbonát
<i>PCB</i>	Printed Circuit Board (Deska plošných spojů)
<i>PMIC</i>	Power Management Integrated Circuit (Modul správy napájení)
<i>RTC</i>	Real-Time Clock (Obvod reálného času)
<i>SIM</i>	Subscriber Identity Module
<i>SMS</i>	Short Message Service
<i>SMT</i>	Surface Mount Technology

<i>SoC</i>	System on a Chip (Komunikační modul)
<i>SOS</i>	Save Our Souls (tísňový signál / nouzové tlačítko)
<i>SWOT</i>	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats (Analýza silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb)
<i>USB</i>	Universal Serial Bus
<i>USB-C</i>	Universal Serial Bus Type C
<i>VHB</i>	Very High Bond (Typ oboustranné lepicí pásky)
<i>Wi-Fi</i>	Wireless Fidelity
<i>g</i>	gram (jednotka hmotnosti)
<i>GHz</i>	gigahertz (jednotka frekvence)
<i>mm</i>	milimetr (jednotka délky)
<i>V</i>	volt (jednotka elektrického napětí)

12 SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ

Obr. 2-1	Anker Eufy security Alarm[1]	15
Obr. 2-2	Apple AirTag[2]	16
Obr. 2-3	EMDMAK Door Stop Alarm[3]	17
Obr. 2-4	IMMAX NEO Smart magnetický senzor na dveře a okna[4]	18
Obr. 2-5	SwitchBot Safety Alarm[5]	19
Obr. 2-6	EMDMAK Door Stop Alarm[3]	20
Obr. 2-7	Anker Eufy Entry Sensor[1]	21
Obr. 2-8	Aqara Door and Window Sensor[22]	21
Obr. 2-9	Ajax DoorProtect Plus[7]	22
Obr. 2-10	Aqara Vibration Sensor[22]	22
Obr. 2-11	MyQ Smart Garage Hub[8]	23
Obr. 2-12	Neodymové magnety – diskový tvar[23]	26
Obr. 2-13	Příklad háčku zavěšeného přes dveře[24]	27
Obr. 2-14	Příklad použití oboustranné lepicí pásky[24]	28
Obr. 3-1	Násilná kriminalita v České republice[12]	30
Obr. 3-2	Mravnostní kriminalita v ČR v letech 2014–2024[12]	28
Obr. 4-1	Skicy	40
Obr. 4-2	Varianta 1	41
Obr. 4-3	Varianta 2	42
Obr. 4-4	Varianta 3	43
Obr. 5-1	Finální řešení	44
Obr. 5-2	3D prototypy	44
Obr. 5-3	Stacionární základna	45
Obr. 5-4	První varianta reproduktoru	46
Obr. 5-5	Mobilní část zařízení	47
Obr. 6-1	Rozměry stacionární části	49
Obr. 6-2	Rozměry mobilního modulu	50
Obr. 6-3	Vnitřní komponenty stacionární části	51

Obr. 6-4	Schéma vnitřních komponent stacionární části	52
Obr. 6-5	Vnitřní komponenty mobilní části	54
Obr. 6-6	Schéma vnitřních komponent mobilní části	55
Obr. 6-7	Boční švy po připevnění na stacionární části.....	60
Obr. 6-8	Boční švy po upevnění na mobilním modulu	60
Obr. 6-9	Zobrazení mobilní části zařízení v ruce	61
Obr. 6-10	Vizualizace vyjmutí mobilní části ze stacionární	62
Obr. 6-11	Vnější vodicí kolejnice.....	63
Obr. 6-12	Vnitřní vodicí kolejnice	63
Obr. 6-13	Adaptér v otevřeném stavu	64
Obr. 6-14	Adaptér v uzavřeném stavu.....	64
Obr. 6-15	Adaptér s viditelnými otvory.....	65
Obr. 7-1	Barevné řešení zařízení	68
Obr. 7-2	Barevná paleta.....	69
Obr. 7-3	Logotyp.....	69
Obr. 8-1	SWOT analýza.....	72

13 SEZNAM TABULEK

Tab. 2-1	Designérská analýza Anker Eufy security Alarm	16
Tab. 2-2	Designérská analýza Apple AirTag	16
Tab. 2-3	Designérská analýza EMDMAK Door Stop Alarm	17
Tab. 2-4	Designérská analýza IMMAX NEO	18
Tab. 2-5	Designérská analýza IMMAX NEO	19
Tab. 2-6	Technická analýza mechanické detekce	20
Tab. 2-7	Technická analýza magnetické detekce	22
Tab. 2-8	Technická analýza akcelerometrického principu detekce	22
Tab. 2-9	Technická analýza principu detekce náklonu	23
Tab. 2-10	Technická analýza zdrojů napájení zařízení	25
Tab. 2-11	Technická analýza metod instalace zařízení	28
Tab. 2-12	Technická analýza způsobů připojení zařízení	29
Tab. 3-1	Základní parametry	36
Tab. 6-1	Antropometrická data DINED[18]	47
Tab. 6-2	Průměrné rozměry dámských doplňků[19]	48
Tab. 6-3	Popis a funkce vnitřních komponent stacionární základny	53
Tab. 6-4	Popis a funkce vnitřních komponent mobilního modulu	55

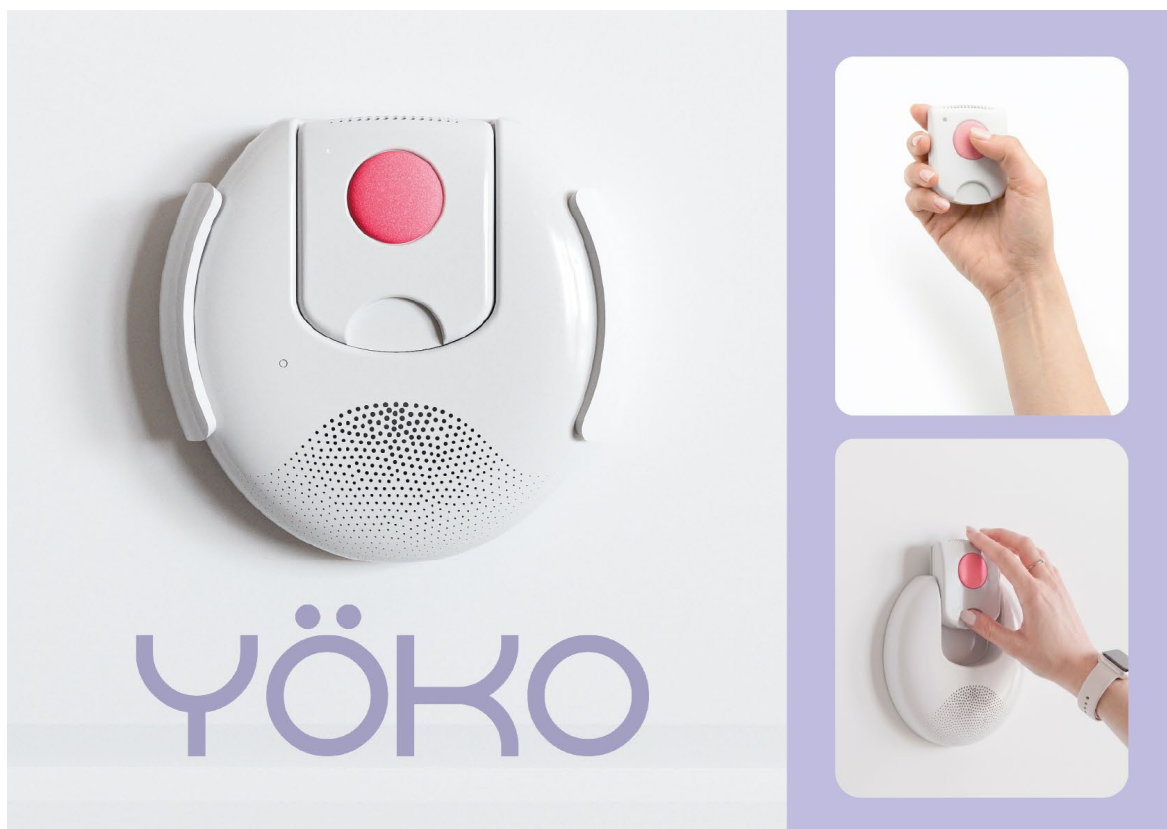
14 SEZNAM PŘÍLOH

- Zmenšený sumarizační poster (A4)
- Fotografie modelu

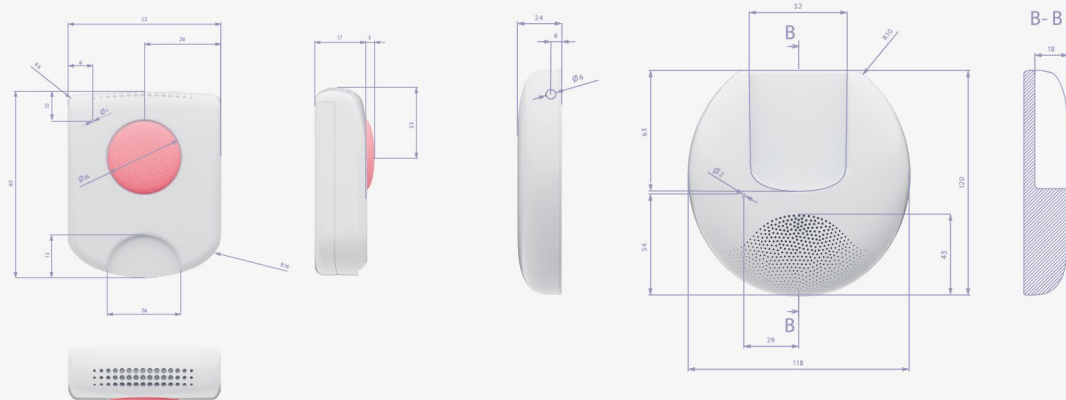
Samostatné přílohy

- Sumarizační poster (A1)
- Model (M 1:1)
- Portfolio

ZMENŠENÝ SUMARIZAČNÍ POSTER



YÖKO je přenosný bezpečnostní systém a váš spolehlivý asistent v jakékoliv situaci. Jediné zařízení, které ochrání váš domov, vaše věci i vás samotné.



Systém se skládá ze stacionární základny a vyjímatelného mobilního modulu, které společně tvoří jeden kompaktní celek. Stacionární základna se připevňuje na dveře a její hlavní funkcí je spolehlivá ochrana vaší domácnosti. Uvnitř ní je bezpečně uložen mobilní prvek, který si můžete kdykoliv vzít s sebou. Tento modul s tlačítkem je primárně určen k zajištění vaší osobní bezpečnosti na cestách a k ochraně vašich cenných věcí.

DESIGN PŘENOSNÉHO OSOBNÍHO BEZPEČNOSTNÍHO SYSTÉMU / BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
 Autor: Vlada Shevtsova
 Vedoucí práce: Ing. Dana Rubínová, Ph.D. / VUT v Brně / FSI / ÚK / OPD / 2025/26



FOTOGRAFIE MODELU

