

**VYSOKÁ ŠKOLA EVROPSKÝCH A
REGIONÁLNÍCH STUDIÍ, Z. Ú., ČESKÉ BUDĚJOVICE**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**VÍCEKRITERIÁLNÍ ROZHODOVÁNÍ V
POŽÁRNÍ OCHRANĚ**

Autor práce: Stanislav Hefert, DiS.

Studijní program: Bezpečnostně právní činnost

Forma studia: Kombinovaná

Vedoucí práce: Ing. Mgr. Marie Klečková, Ph.D.

Katedra: Katedra právních oborů a bezpečnostních studií

2025

VYSOKÁ ŠKOLA EVROPSKÝCH A REGIONÁLNÍCH STUDIÍ, z. ú.
Žižkova tř. 1632/5b, 370 01 České Budějovice

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a příjmení studenta: Stanislav Hefert
Studijní program: Bezpečnostně právní činnost
Forma studia: Kombinovaná
Místo studia: Píbram

Název bakalářské práce: Vícekriteriální rozhodování v požární ochraně

Název bakalářské práce v anglickém jazyce: Multi-Criteria Decision Making In Fire Protection

Katedra: Katedra právních oborů a bezpečnostních studií
Vedoucí bakalářské práce: Ing. Mgr. Marie Klečková, Ph.D.

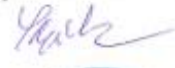
Datum zadání bakalářské práce (měsíc, rok): prosinec 2024

Cíl bakalářské práce:

Cílem bakalářské práce je navrhnout metodický rámec pro rozhodování v požární ochraně.

Student: Stanislav Hefert, DiS.	28.12.2024	
Vedoucí práce: Ing. Mgr. Marie Klečková, Ph.D.	6.1.2025	

Schvaluji zadání bakalářské práce:

Vedoucí katedry: doc. JUDr. Roman Svatoš, Ph.D.	20.1.2025	
Prorektor pro studium a vnitřní záležitosti: doc. PhDr. Miroslav Sapík, Ph.D.	21.1.2025	
Rektor: doc. Ing. Jiří Dušek, Ph.D.	27.1.2025	



Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně, na základě vlastních zjištění a s použitím odborné literatury a materiálů uvedených v seznamu použitých zdrojů.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce v elektronické podobě ve veřejně přístupné části infodisku VŠERS, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky vedoucí a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce systémem na odhalování plagiátů.

.....

Děkuji vedoucí mé bakalářské práce Ing. Mgr. Marii Klečkové, Ph.D., za odborné vedení, cenné rady a vstřícný přístup během celého zpracování této práce. Velmi si vážím její pomoci nejen při metodickém vedení, ale i při analýze dat a interpretaci výsledků. Její podnětné připomínky a trpělivost významně přispěly ke zlepšení odborné kvality práce.

ABSTRAKT

HEFERT, S. *Vícekritériální rozhodování v požární ochraně: bakalářská práce*. České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2025. 64 s. Vedoucí bakalářské práce: Ing. Mgr. Marie Klečková, Ph.D.

Klíčová slova: požární ochrana, vícekritériální rozhodování, metoda AHP, metoda WSA, požárně bezpečnostní řešení

Tato bakalářská práce se zabývá aplikací metod vícekritériálního rozhodování (Multiple-criterial decision analysis, MCDA) v oblasti požární ochrany, konkrétně na případu novostavby v Plzni. Hlavním cílem práce je identifikovat optimální požární opatření a analýza různých požárních rizik pomocí metody (Weighted Sum Approach, WSA). Tyto metody umožňují systematické hodnocení alternativ na základě stanovených kritérií a jejich váhového ohodnocení.

V rámci metodiky byla provedena analýza odborné literatury, PBŘ objektu a dostupných norem. Byly definovány klíčové parametry pro hodnocení požárních opatření a následně aplikovány rozhodovací metody ke stanovení nejvýhodnější varianty. Výsledky analýzy poskytují přehled o efektivitě různých opatření a mohou sloužit jako podklad pro rozhodování v oblasti požární bezpečnosti.

ABSTRACT

HEFERT, S. Multi-criteria decision making in fire protection: bachelor thesis. České Budějovice: University of European and Regional Studies, 2025. 64 p. Bachelor thesis supervisor: Ing. Mgr. Marie Klečková, Ph.D.

Keywords: fire protection, multi-criteria decision making, AHP method, WSA method, fire safety solutions

This bachelor thesis deals with the application of multiple-criterial decision analysis (MCDA) methods in the field of fire protection, specifically on the case of a new building in Pilsen. The main objective of the thesis is to identify the optimal fire protection measures and to analyse various fire risks using the Weighted Sum Method (WSA). These methods allow a systematic evaluation of alternatives based on established criteria and their weighting.

The methodology involved an analysis of the literature, the fire safety design of the building and the available standards. Key parameters for the evaluation of fire protection measures were defined and then decision methods were applied to determine the most appropriate alternative. The results of the analysis provide an overview of the effectiveness of different measures and can serve as a basis for decision making in the field of fire safety.

Obsah

Úvod.....	8
1 Cíl a metodika bakalářské práce	9
2 Teoretická část	11
3 Praktická část	22
3.1 Analýza požární bezpečnosti budovy v bytovém důmě Borský park, Plzeň	22
3.1.1 Hodnocení požárních scénářů	22
3.1.2 Analýza rizik požárních scénářů objektu v bytovém domě Borský park, Plzeň.....	23
3.1.3 Analýza rizikových míst v objektu bytový dům Borský park, Plzeň..	24
3.1.4 Hodnocení pravděpodobnosti a dopadu požáru v objektu Bytový dům Borský park, Plzeň	25
3.1.5 Dílčí závěr	28
3.2 Návrh metodického rámce pro rozhodování v požární ochraně	31
4 Diskuse.....	46
Závěr.....	51
Seznam použitých zdrojů	53
Seznam tabulek a grafů	59
Seznam zkratk	60
Seznam příloh.....	61
Přílohy	62

Úvod

Požární ochrana představuje klíčový prvek bezpečnosti staveb, průmyslových objektů i veřejné infrastruktury. Požáry mohou způsobit nejen materiální škody, ale především ohrozit lidské životy. Proto je důležité věnovat maximální pozornost prevenci požárů, účinnosti hasicích systémů a rychlosti evakuace osob. Vzhledem k dynamickému rozvoji stavebních technologií a rostoucím nárokům na bezpečnost je nezbytné hledat moderní a efektivní přístupy k řízení požární ochrany.

Rozhodování o optimálních požárních opatřeních je složitým procesem, který vyžaduje zohlednění široké škály faktorů. Kromě technických a legislativních požadavků je nutné brát v úvahu ekonomické aspekty, environmentální dopady či možnosti implementace jednotlivých opatření. Tradiční metody hodnocení často nedokáží efektivně reflektovat komplexnost tohoto rozhodovacího procesu. Proto se v posledních letech stále častěji uplatňují metody vícekriteriálního rozhodování (Multiple-Criteria Decision Analysis, MCDA), které umožňují objektivnější a systematictější přístup k výběru vhodných opatření.

Tato bakalářská práce se zaměřuje na aplikaci metod vícekriteriálního rozhodování v oblasti požární ochrany na konkrétní případ novostavby v Plzni. Hlavním cílem je analyzovat různé varianty požárních opatření a určit optimální řešení s ohledem na bezpečnostní, ekonomické a technické aspekty. V rámci práce bude nejprve provedena analýza současného stavu poznání v oblasti požární ochrany a využití metod MCDA. Následně budou definována klíčová kritéria hodnocení a proveden výběr nejvhodnějších variant opatření na základě aplikace metody WSA.

Současná praxe v oblasti požární ochrany ukazuje, že rozhodovací procesy často podléhají subjektivním vlivům a nejsou dostatečně systematizovány. Implementace metod vícekriteriálního rozhodování může významně přispět k efektivnějšímu a transparentnějšímu rozhodování, což povede k lepší ochraně osob a majetku. Výsledky této práce mohou sloužit nejen jako konkrétní případová studie, ale i jako metodologický rámec, který lze aplikovat v dalších projektech požární bezpečnosti.

Tato práce tak rozšiřuje stávající poznatky o využití metod MCDA v požární ochraně a přináší nový pohled na optimalizaci bezpečnostních opatření. Díky propojení teoretických poznatků s praktickou aplikací nabízí tato studie hodnotné informace pro odborníky v oblasti požární bezpečnosti, stavebnictví a krizového managementu.

1 Cíl a metodika bakalářské práce

Cíl bakalářské práce

Cílem bakalářské práce bylo „*Navrhnout metodický rámec pro rozhodování v požární ochraně*“. Za tímto účelem byla zvolena a aplikována vícekriteriální rozhodovací metoda váženého součtu WSA, která umožňuje systematické hodnocení požárně bezpečnostních opatření na základě předem definovaných kritérií a přiřazených vah. Tato metoda slouží jako jádro navrženého rámce, jelikož umožňuje objektivní a opakovatelné porovnání alternativních řešení požární ochrany a podporuje rozhodovací proces v technické praxi.

Metodika bakalářské práce

Pro zhodnocení požárních opatření a posouzení rizik bylo využito metody vícekriteriálního rozhodování.

K naplnění stanoveného cíle byla zvolena vícekriteriální rozhodovací metoda váženého součtu (WSA), která umožňuje systematické a transparentní porovnání požárně bezpečnostních opatření na základě předem definovaných kritérií a přiřazených vah. Postup metodiky je rozdělen do několika navazujících kroků, které odpovídají logické struktuře práce.

Nejprve byla provedena rešerše odborné literatury, platných norem a technických údajů výrobců, na jejichž základě byly vybrány konkrétní varianty požárně bezpečnostních opatření, vhodné pro bytový dům Borský park, Plzeň. Výběr variant reflektoval jak aktivní, tak pasivní prvky požární ochrany.

Následně byla provedena analýza požárních scénářů s využitím požárně bezpečnostního řešení (PBR) a dostupných statistik. Hodnocení zahrnovalo identifikaci hlavních rizikových míst v objektu, posouzení pravděpodobnosti vzniku požáru a analýzu potenciálních dopadů na osoby, majetek i životní prostředí. Pro komplexní posouzení byla vytvořena matice rizik, která umožnila prioritizaci jednotlivých rizikových oblastí.

Pro systematické porovnání variant byla stanovena čtyři klíčová hodnoticí kritéria: účinnost, cena, údržba a životnost. Váhy kritérií byly určeny na základě expertního odhadu metodou přímé distribuce, přičemž nejvyšší váha byla přidělena účinnosti opatření. Každá varianta opatření byla ohodnocena na ordinální škále 1–5 v rámci jednotlivých kritérií, přičemž hodnocení vycházelo z údajů výrobců, technických listů, platných norem a provozních požadavků.

Výsledky hodnocení byly agregovány pomocí metody váženého součtu WSA, která umožnila transparentní srovnání všech variant a identifikaci nejvhodnějších řešení pro daný typ objektu. Tento přístup umožňuje objektivní a opakovatelné rozhodování při návrhu požární ochrany staveb a zohledňuje jak technické, tak ekonomické a provozní aspekty jednotlivých opatření.

2 Teoretická část

Požární ochrana

Požární ochrana tvoří nedílnou součást běžného života, přestože si její přítomnost mnohdy neuvědomujeme. Jedná se o souhrn opatření, která jsou implementována jak ve viditelné, tak i skryté formě, přičemž jejich účelem je předcházet vzniku požáru a minimalizovat jeho následky. Tato ochranná opatření jsou součástí našeho každodenního prostředí, aniž bychom jim nutně věnovali pozornost. Požární ochrana je zakotvena v zákoně 133/1985 Sb., o požární ochraně. Hlavním účelem tohoto zákona je chránit život, zdraví občanů a majetku před požáry a pro poskytování pomoci při živelných pohromách a jiných mimořádných událostí. S požadavky dnešní doby je požární ochrana nedílnou součástí našich životů nejen v rodinných domech, bytových jednotkách, ale i firmách a jiných objektech. Přelomem v používání požární ochrany byly prostředky pro požární ochranu, ale i zařízení, které nám pomáhají detekovat nebo zamezit samovolnému vzniku požáru. Požární ochrana má za úkol zamezit újmě jak na fyzické, tak materiální nebo jiných hmotných hodnotách.

Každá technologie, tedy i požární bezpečnostní ochrana, samozřejmě prošla nějakou evolucí, kdy nastupují nová a jiná rizika než dřív, a proto je důležité posouvat vývoj bezpečnostních zařízení kupředu. U každého objektu je důležité zvolit vhodnou ochranu, která bude pro objekt dostačující a efektivní.¹

Požární bezpečnost objektů a technologií

Obor požární bezpečnost staveb je základním a nejdůležitějším stavebním prvkem požární bezpečnosti budov a technologií. Hlavním úkolem je tedy zabránění na újmě člověka, majetku a nebo jiných hodnot, a proto jsou tu čtyři základní požadavky, které musí být splněny:

1. bezpečná evakuace (umožnit bezpečnou evakuaci osob, zvířat a jiných majetkových hodnot z objektu, který je zasažen požárem nebo hrozí, že vlivem okolností může být zasažen)
2. požární úseky objektu zabezpečit proti dalšímu šíření požáru do jiných úseků
3. zamezit pokračování požáru mimo objekt nebo přesunu na jiný objekt

¹ *Krizové zákony ; Hasičský záchranný sbor ; Požární ochrana [ÚZ 2023 č. 1559]. ÚZ : úplné znění. Ostrava: Sagit, 2023. ISBN 978-80-7488-600-3.*

4. zajistit bezprostřední prostor pro zásah jednotek požární ochrany²

Tyto požadavky by měly být vyznačeny v projektovém řešení. Požárně bezpečnostní řešení zahrnuje také tyto požadavky:

- objekt je třeba rozdělit do požárních úseků,
- musí být stanoveno požární riziko,
- zvážit odolnost konstrukce a následnou reakci stavebních prvků na požár,
- přizpůsobit únikové cesty pro kapacitu osob, které se budou evakuovat,
- vyznačit prostory, které jsou ohroženy požárem a zajistit dostatečný odstup,
- stanovit parametry požárně bezpečnostních zařízení a jejich aplikaci
- označit zásahová místa pro jednotky požární ochrany³

Tyto požadavky se kontrolují v projektovém řešení a následně v kolaudačním řízení a při změnách na stavbě se hlídá jejich splnění. Za dodržení požadavků odpovídají vlastníci a provozovatelé činností, kteří musí dbát na dodržení projektovaného stavu i z hlediska požární bezpečnosti, jinak by mohlo dojít nejen k újmě osob a majetkových hodnot, ale i k újmě zasahujících hasičů.

Nejběžnější nedostatky v této bezpečnosti bývají v pronajímaných bytech, kdy se střídají nájemci, kteří si obydlí zvelebují k obrazu svému a nedbají na projektové zadání. Nejčastějším příkladem jsou změny dělicích příček, přizdívání jiných příček, doplnění podhledových konstrukcí, zastavení hasících zařízení nábytkem, nebo odstranění (elektrické požární signalizace, EPS).⁴

Součinnost požárně bezpečnostních a jiných zařízení

Díky technologickému posunu se zabezpečení budov zlepšuje a je snaha o nalezení nejlepšího možného řešení pro efektivnější zamezení požáru. Pro zabezpečení budov můžeme vybrat prvky zabezpečení, které rozdělujeme na aktivní a pasivní.

Pasivním prvkem můžeme chápat celkovou konstrukci objektu, jeho otvory, výplně, požárně dělicí konstrukce, únikové cesty a podobně. Aktivní prvky jsou zařízení

² KUČERA, Petr. *Aplikace inženýrských metod v požární ochraně*. SPBI Spektrum. Červená řada. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2020. ISBN 978-80-7385-246-7.

³ TYWONIAK, Jan. *Pozemní stavitelství: pro SPŠ stavební*. VI, Stavební fyzika, zdravotní nezávadnost a požární bezpečnost staveb. Studium. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-5102-3.

⁴ KRATOCHVÍL, Václav; NAVAROVÁ, Šárka a KRATOCHVÍL, Michal. *Požárně bezpečnostní zařízení ve stavbách: stručná encyklopedie pro jednotky PO, požární prevenci a odbornou veřejnost*. SPBI Spektrum. Modrá řada. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011. ISBN 978-80-7385-103-3.

a opatření, které nám už v zárodku pomáhají najít a specifikovat velikost daného neštěstí a vedou k úspěšné evakuaci osob nebo záchraně jiných majetkových hodnot do příjezdu jednotek požární ochrany. Při aplikaci obou prvků zvyšujeme kvalitu a efektivnost zabezpečení budovy proti požáru. Požárně bezpečnostní zařízení jsou EPS, stabilní hasící zařízení, zařízení pro odvod kouře a tepla, nouzové osvětlení, siréna nebo požární klapky.⁵

Aby jednotlivé prvky požární ochrany tvořily funkční a logicky uspořádaný celek a bylo dosaženo co nejvyšší úrovně zabezpečení, je nezbytné jejich vzájemné provázání a návaznost. Klíčovou roli přitom hrají časově neomezuující a včasné reakční intervaly pro zásah jednotek požární ochrany, stejně jako správné sladění aktivních a pasivních prvků požární bezpečnosti. Neméně důležité je rovněž důsledné dodržování projektových požadavků, které musejí být ověřeny a schváleny v rámci kolaudačního, případně rekolaudačního řízení.⁶

⁵ HANUŠKA, Zdeněk; ADAMEC, Vilém; ŠENOVSKÝ, Michail a BREJZOVÁ, Iva. *Integrovaný záchranný systém*. 2. vydání. SPBI Spektrum. Červená řada. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2022. ISBN 978-80-7385-262-7.

⁶ KRATOCHVÍL, Václav; NAVAROVÁ, Šárka a KRATOCHVÍL, Michal. *Požárně bezpečnostní zařízení ve stavbách: stručná encyklopedie pro jednotky PO, požární prevenci a odbornou veřejnost*. SPBI Spektrum. Modrá řada. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011. ISBN 978-80-7385-103-3. (str. 4-6)

Budovy, stavební konstrukce, požární bezpečnost staveb

Budovy

Budovy lze rozdělit podle různých kritérií, přičemž jedno z nejčastějších je jejich funkční využití. Mezi hlavní kategorie patří obytné budovy, administrativní a komerční budovy, průmyslové a skladové budovy, veřejné budovy a speciální budovy. Obytné budovy zahrnují rodinné domy, bytové domy a ubytovací zařízení, které jsou primárně určeny k bydlení a musí splňovat přísné požadavky na bezpečnost a komfort obyvatel. Administrativní a komerční budovy, jako jsou kancelářské komplexy, obchodní centra a hotely, často pojmu velké množství osob, což vyžaduje důkladné řešení evakuace a požární signalizace. Průmyslové a skladové budovy, kam patří továrny, výrobní haly a sklady, se často vyznačují přítomností nebezpečných látek nebo výrobních procesů s vysokým rizikem vzniku požáru. Veřejné budovy, například školy, nemocnice nebo kulturní zařízení, kladou zvláštní důraz na bezpečnost uživatelů, včetně osob se sníženou pohyblivostí. Speciální budovy, jako jsou historické památky nebo dopravní infrastruktura (letiště, tunely), musí skloubit ochranu objektu s jeho kulturní nebo technickou hodnotou.⁷

Každý typ budovy čelí specifickým rizikům, která ovlivňují úroveň požární bezpečnosti. Obytné budovy jsou nejčastěji ohroženy kvůli nepozornosti obyvatel, například při vaření, používání elektrických spotřebičů nebo kouření, přičemž zásadní je prevence a dostupnost únikových cest. Administrativní budovy často trpí selháním elektroinstalace, přetížením zásuvek a vysokým počtem zaměstnanců v omezeném prostoru. U průmyslových budov závisí rizika na charakteru výroby, přítomnosti hořlavých materiálů nebo chemikálií a nutnosti specifických hasicích systémů. Skladové budovy jsou ohroženy uskladněnými hořlavými látkami, často ve velkém množství, což může způsobit rychlé šíření požáru. Ve veřejných budovách spočívá hlavní problém v evakuaci velkého počtu osob, často včetně dětí, seniorů nebo nemocných. Historické budovy mají omezené možnosti využití moderních protipožárních opatření kvůli ochraně architektonických prvků.

Pro snížení požárních rizik jsou uplatňována různá preventivní i aktivní opatření. Mezi základní prvky požární ochrany patří konstrukční opatření, požárně bezpečnostní zařízení, evakuační opatření a organizační opatření. Konstrukční opatření zahrnují použití nehořlavých materiálů, požárně odolné konstrukce, požární uzávěry, jako jsou dveře, klapky a požární přepážky. Požárně bezpečnostní zařízení vyžadují automatické

⁷ POKORNÝ, Marek a HEJTMÁNEK, Petr. Požární bezpečnost staveb: sylabus pro praktickou výuku. 4. vydání. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2024. ISBN 978-80-01-07352-0.

hasicí systémy, například sprinklery nebo mlhové systémy, požární signalizaci a detektory kouře a plynů. Evakuační opatření zahrnují dostatečný počet únikových cest, nouzové osvětlení, evakuační výtahy a systémy pro řízení pohybu osob při požáru. Organizační opatření obsahují školení zaměstnanců a obyvatel, pravidelné požární kontroly a revize elektroinstalace. Specifická opatření pro jednotlivé budovy mohou zahrnovat například speciální pěnové nebo plynové hasicí systémy v průmyslových objektech.⁸

Stavební konstrukce

Při stanovení stavební konstrukce zjišťujeme výšku celkového objektu, jednotlivých podzemních a nadzemních podlaží, včetně toho, kolik se jich v daném objektu nachází. Jedná se o další požadavek, který musí být splněn v požární bezpečnosti stavby. V praxi se setkáme s dvěma způsoby, kterými lze zapsat tyto hodnoty. U projektanta najdeme jiné hodnoty než u zpracovatele PBŘ.

Z hlediska požární bezpečnosti jako nadzemní podlaží chápeme každé podlaží, které vzhledem k úrovni terénu není níže než 1,50 m. U objektu řešíme i výšku objektu a celkovou výšku objektu. Tyto hodnoty jsou odlišné v tom, že výška objektu se měří od podlahy prvního nadzemního podlaží k podlaze posledního užitého nadzemního, nebo popřípadě podzemního podlaží. Celkovou výšku objektu pak měříme od podlahy prvního nadzemního podlaží k vrcholku objektu.

Stavební konstrukce můžeme dělit z různých hledisek a kritérií. Každá budova však nemusí mít všechny uvedené části z požární bezpečnosti staveb. Podle požární bezpečnosti staveb lze stavební konstrukce rozdělit na základy, svislé nosné konstrukce, vodorovné nosné konstrukce, střechu, spojovací komunikace. Pro lepší pochopení stavební konstrukce jsou základy pevnou stavební plochou, na které stojí zbytek budovy. Vodorovné nosné konstrukce jsou stropy a střešní konstrukce. Stěny a sloupy jsou svislé nosné konstrukce. Střecha je stavební konstrukce nad chráněným prostorem, která se skládá z nosné střešní konstrukce a střešního pláště.⁹

⁸ KRATOCHVÍL, Václav; NAVAROVÁ, Šárka a KRATOCHVÍL, Michal. *Požárně bezpečnostní zařízení ve stavbách: stručná encyklopedie pro jednotky PO, požární prevenci a odbornou veřejnost*. SPBI Spektrum. Modrá řada. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011. ISBN 978-80-7385-103-3.

⁹ LORENZ, Karel. *Navrhování nosných konstrukcí*. Praha: ČKAIT, 2015. ISBN 978-80-87438-65-7.

Požární bezpečnost staveb

Dalším zabezpečením stavby jsou systémy, technické zařízení a výrobky pro stavby. Nedílnou součástí je jejich koordinace mezi sebou a mohou se týkat jednotlivých prostor, kouřových sekcí, požárních úseků, technologických provozů nebo celých budov nebo seskupení budov. Cílem je zajistit bezpečnou evakuaci osob, omezit působení požáru na stavební konstrukci, protože by mohl ovlivnit její stabilitu a nebo by mohly vzniknout toxické zplodiny, zamezit požáru do stavu, kdy už jeho působení bude kritické a nevladatelné a vytvořit vhodné podmínky pro jednotky požární ochrany, které budou na místě zasahovat.¹⁰

Míra požárního rizika se posuzuje podle kritérií přijatelnosti. V samé podstatě to chápeme jako kritéria, která tvoří základ přijatelné bezpečnosti návrhu. Kritéria rozdělujeme na doporučující, deterministická, pravděpodobnostní, porovnávací.

Deterministické přístupy se využívají k měření a hodnocení vzniku a šíření požáru, pohybu plamene, šíření kouře, chování osob během požáru a dopadů požáru na stavební konstrukci i její vnitřní vybavení. Tyto metody pracují s fyzikálními, chemickými, termodynamickými, hydraulickými, elektrickými či behaviorálními vztahy, které vycházejí z vědeckých teorií nebo z výsledků experimentálních studií. Deterministická řešení umožňují posoudit nebezpečí požáru na základě stanovených kritérií.

Součástí hodnocení požární bezpečnosti staveb jsou analýzy. Jedním druhem je analýza kvalitativní. Tato analýza zahrnuje také požární scénáře, které jsou vybírány na základě konkrétního možného vývoje požáru. Při jejich určování se bere v úvahu časový průběh požáru, vlivy okolního prostředí, očekávané chování osob a účinnost požárně bezpečnostních zařízení. Na základě výsledků kvalitativní analýzy může kvantitativní analýza přesně definovat parametry, hodnoty a požadavky týkající se požární bezpečnosti. Obsahuje specifické údaje o dynamice požáru, hodnocení odolnosti stavebních konstrukcí, charakteristiky navržených požárních zařízení, požadavky na bezpečnou evakuaci a očekávané podmínky pro efektivní zásah jednotek požární ochrany.¹¹ Jednou z dalších metod, kterou můžeme měřit spolehlivost navrženého řešení, je “metoda stromu poruch”. Strom poruch představuje logické uspořádání

¹⁰ POKORNÝ, Jiří a PAVLÍK, Tomáš. *Hodnocení rozvoje požáru při posuzování požární bezpečnosti staveb v České republice*. SPBI Spektrum. Červená řada. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2018. ISBN 978-80-7385-208-5.

¹¹ POKORNÝ, Jiří a TOMAN, Stanislav. *Požární větrání: větrání chráněných únikových a zásahových cest*. 2. rozšířené vydání. SPBI Spektrum. Červená řada. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2021. ISBN 978-80-7385-249-8.

postupně se odvíjejících událostí, které vedou k identifikaci klíčové kritické situace s nepřijatelnými důsledky, což je klasifikováno jako porucha.

Vícekriteriální rozhodování

Pro lepší pochopení vícekriteriálního rozhodování musíme nejprve definovat, co je rozhodování. Jedná se o proces volby mezi několika možnými řešeními určitého problému. Každý člověk se v běžném životě setkává se situacemi, kdy musí zvolit tu variantu, která mu nejlépe vyhovuje. Racionální rozhodování spočívá v hledání takového řešení, které maximalizuje přínos nebo užitek. Pro různé rozhodovací situace byly vyvinuty specifické modely a metody, které pomáhají volit optimální postup v reálném prostředí. Tyto modely fungují jako spojovací článek mezi teorií a praxí – umožňují nejen zpracovat a vyhodnotit zkušenosti z reálného světa, ale také aplikovat teoretické poznatky pro efektivnější rozhodování.

Rozhodovací situace se mohou lišit podle množiny dostupných variant, která může být buď konečná, nebo spojitá v rámci stanovených omezení. Dalším významným faktorem je míra znalosti důsledků rozhodnutí – někdy jsou výsledky rozhodnutí předem jasné, jindy je třeba pracovat s nejistotou nebo rizikem. Pro objektivní posouzení variant je nutné stanovit kritérium hodnocení, podle něhož lze rozhodnutí porovnávat. V mnoha případech ale jedno kritérium nestačí, a proto je nezbytné hodnotit možnosti podle více faktorů současně. A právě zde přichází na řadu vícekriteriální rozhodování, které umožňuje zohlednit širší spektrum hledisek a tím lépe reflektovat složitost reálných situací.¹²

Dalším důležitým aspektem rozhodování je jeho individuální nebo skupinová povaha. Zatímco v některých případech si člověk vystačí s vlastním úsudkem, v jiných je nutné zohlednit názory více osob a dojít ke společnému kompromisu. Skupinové rozhodování je složitější, protože kombinuje různé preference a pohledy. Jeho teoretické základy čerpají z různých oblastí, jako je teorie her, analýza preferencí nebo teorie ekonomické rovnováhy. Vícekriteriální rozhodování se uplatňuje jak na úrovni individuálního, tak skupinového rozhodování a poskytuje systematický přístup k výběru optimální varianty v komplexních situacích.¹³

Vícekriteriální rozhodování lze uplatnit v mnoha odvětvích, jako je např. určení místa pro ukládání radioaktivního odpadu, výpočet výše starobního důchodu, ale i mnoha rozhodnutí na podnikové sféře nebo individuální úrovni. Jedná se o nejvhodnější variantu, jak investovat volné finanční prostředky.

¹² FOTR, Jiří. *Vícekriteriální rozhodování za nejistoty*. Praha: Oeconomica, 2020. ISBN 978-80-245-2399-6.

¹³ TRIANTAPHYLLOU, Evangelos. *Multi-criteria decision making methods: a comparative study*. Applied optimization. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, c2000. ISBN 0-7923-6607-7.

U situace, kdy chceme zrealizovat jednu variantu z více stanovených, použijeme rozhodnutí, které nám ze seznamu vybraných variant pomůže vybrat tu nejlepší. Při jakémkoliv rozhodovacím procesu je nezbytné zohlednit, aby přijaté rozhodnutí bylo co možná nejoptimálnější z hlediska daných podmínek a požadavků. Jedním z nejnáročnějších kroků v rozhodovacím procesu je fáze, ve které je nezbytné jasně definovat, co je v daném kontextu považováno za optimální řešení.

Další nedílnou součástí vícekriteriálního rozhodování je klasifikace úloh. Jelikož se jedná o kategorii, kam spadá více úloh, musíme objasnit, jaký je způsob zadání množiny přípustných variant. Když budeme mít množinu, která je ve formě konečného seznamu, budeme mluvit o úloze vícekriteriálního hodnocení variant. Pokud ale množina přípustných variant je vymezena souborem podmínek, mluvíme o úloze vícekriteriálního programování.¹⁴ Obě dvě možnosti samozřejmě lze aplikovat i do požární ochrany. Například při plánování evakuačních cest nebo rozmístění protipožárních zařízení se zohledňuje více kritérií, jako bezpečnost, náklady a efektivita. Pak při návrhu optimálního rozmístění hasících přístrojů v budově můžeme použít přístup hodnocení různých variant na základě stejných kritérií jako dostupnost, cena, účinnost.¹⁵

Základní prvky rozhodovacího procesu

Definování problému a variant

Rozhodování je nedílnou součástí mnoha oblastí, ať už se jedná o podnikání, veřejnou správu nebo technické inženýrství. V mnoha případech je nutné zvolit nejvhodnější variantu z několika dostupných možností, přičemž každá má své specifické vlastnosti. Pro usnadnění a zefektivnění rozhodovacího procesu je vhodné využít metody, které umožní objektivní porovnání jednotlivých variant a jejich následné hodnocení na základě relevantních kritérií.

Stanovení hodnotících kritérií

Každé rozhodnutí je ovlivněno určitými faktory, které hrají klíčovou roli při výběru optimální varianty. Kritéria mohou být různorodá – ekonomická, technická, ekologická nebo společenská – v závislosti na povaze řešeného problému. Správně definovaná kritéria jsou základem pro vícekriteriální rozhodování, které umožňuje komplexní analýzu a nalezení nejlepšího možného řešení.

¹⁴ JABLONSKÝ, Josef. *Operační výzkum: kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování*. 2. vyd. Praha: Professional Publishing, [2004]. ISBN 80-86419-42-8.

¹⁵ SAATY, Thomas L. *The analytic hierarchy process: planning, priority setting, resource allocation*. New York: McGraw-Hill, 1980. ISBN 0-07-054371-2.

Stanovení vah kritérií

Každé kritérium má jiný význam a jeho vliv na celkový výsledek rozhodování se může lišit. Proto je nutné určit váhy jednotlivých kritérií, které odrážejí jejich relativní důležitost. Existuje několik přístupů k určení vah, například metoda párového porovnávání nebo analytický hierarchický proces (AHP). Správné stanovení vah kritérií přispívá k minimalizaci subjektivity v rozhodování a zajišťuje transparentnost celého procesu.

Hodnocení variant podle kritérií

Jakmile jsou stanovena kritéria a jejich váhy, je možné přistoupit k hodnocení jednotlivých variant. Toto hodnocení se provádí na základě kvantitativních (například finanční náklady, časová náročnost) i kvalitativních faktorů (například uživatelská přívětivost, environmentální dopad). Důležitou součástí hodnocení je také analýza rizik, která umožňuje identifikovat možné nevýhody jednotlivých variant a eliminovat potenciální problémy spojené s jejich realizací.¹⁶

Aplikace MCDA metody

Vícekritériální rozhodovací analýza představuje soubor formálně definovaných metod a přístupů určených k řešení rozhodovacích problémů, které zahrnují více kritérií. Jejím hlavním cílem je strukturovat a zprostředkovat relevantní informace takovým způsobem, aby rozhodovací proces působil transparentně, důvěryhodně a systematicky. MCDA poskytuje nástroje pro podporu rozhodování jak na úrovni jednotlivců, tak i skupin, přičemž usnadňuje racionální porovnání variant na základě vícero hodnoticích hledisek.¹⁷

Podle Beltona a Stewarta (2003) lze MCDA charakterizovat prostřednictvím několika klíčových principů, které vymezují její metodologický rámec. Za prvé, MCDA přispívá k systematickému strukturování rozhodovacího problému, čímž napomáhá jeho jasnější definici a pochopení. Za druhé, metoda je navržena tak, aby umožňovala efektivní práci s vícero, často konfliktními, kritérii, což odráží reálnou komplexitu rozhodovacích situací. Třetím zásadním rysem je důraz na jednoduchost a srozumitelnost zvolených přístupů, které zajišťují jejich praktickou využitelnost. A konečně, celý proces MCDA vede nejen k racionalizaci rozhodování, ale také k hlubšímu porozumění souvislostem, lepší obhajitelnosti výsledků a transparentnějšímu

¹⁶ FRIEBELOVÁ, J., KLICNAROVÁ, J. Rozhodovací modely pro ekonomy. České Budějovice: JČU, 2007. 35 s. ISBN 978-80-7394-035-5.

¹⁷ KULKARNI, Anand Jayant (ed.). *Multiple criteria decision making: techniques, analysis and applications*. Studies in systems, decision and control. Singapore, Singapore: Springer Nature, 2022. ISBN 978-981-16-7413-6.

zdůvodnění přijatých rozhodnutí. Metody vícekritériálního rozhodování MCDA pomáhají při výběru z více možností na základě několika kritérií.¹⁸

Mezi nepoužívanější metody patří Technika pořadí podle podrobnosti k ideálnímu řešení (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution, TOPSIS), vícekritériální rozhodovací metoda založená na párovém porovnání variant z hlediska všech kritérií (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluationsm PROMETHEE), skupina metod pro vícekritériální rozhodování, jejichž principem je eliminace a výběr variant na základě tzv. nadřazenosti (Elimination and ChoiceExpressingReality, ELECTRE) a vážený součet normalizovaných hodnot kritérií, jednoduchý lineární model pro určení nejlepší varianty (Weight Sum Approach, WSA). Každá z těchto metod má své specifické vlastnosti a je vhodná pro různé typy rozhodovacích problémů. Implementace těchto metod zahrnuje matematické modelování a kvantifikaci dosažených výsledků, což přispívá k vyšší objektivitě rozhodovacího procesu.

¹⁸ BELTON, Valerie a STEWART, Theodor J. *Multiple criteria decision analysis: an integrated approach*. Norwell: Kluwer, 2003. ISBN 0-7923-7505-X.

3 Praktická část

Předkládaná práce se soustředí na aplikaci metod vícekritériálního rozhodování za účelem optimalizace výběru požárně bezpečnostních opatření a komplexního hodnocení rizik vyplývajících z variantních požárních scénářů. Analýza je provedena na konkrétním případovém objektu – novostavbě bytového domu Borský park lokalizovaném v městské části Plzeň–Bory. Podrobný popis objektu včetně fotodokumentace je uveden v Příloze 1.

3.1 Analýza požární bezpečnosti budovy v bytovém domě Borský park, Plzeň

3.1.1 Hodnocení požárních scénářů

Hodnocení požárních scénářů je klíčovou součástí analýzy požární bezpečnosti budovy, neboť umožňuje posoudit pravděpodobné situace vzniku a šíření požáru a vyhodnotit účinnost použitých požárních opatření. Každý požární scénář se vyvíjí na základě předpokladů týkajících se zdrojů vzniku požáru, dostupnosti hořlavých materiálů, podmínek šíření kouře a tepla a schopnosti hasicích systémů a bezpečnostních opatření požár efektivně eliminovat nebo alespoň zpomalit jeho rozvoj.¹⁹

Pro hodnocení požárních scénářů je nutné stanovit klíčová kritéria, podle kterých se jednotlivé scénáře posuzují. Mezi nejdůležitější patří pravděpodobnost vzniku požáru, rychlost jeho šíření, přítomnost osob v objektu, dostupnost a účinnost požárně bezpečnostních opatření, čas nutný k evakuaci a možný dopad požáru na konstrukční stabilitu budovy. Tato kritéria jsou následně využita pro analýzu rizik a umožňují porovnat různé varianty požárních opatření, a to s ohledem na jejich schopnost minimalizovat škody a chránit lidské životy.²⁰

Hodnocení požárních scénářů zahrnuje také analýzu reakce stavebních prvků a materiálů na vysoké teploty, šíření plamenů a vznik toxických zplodin. Klíčovou roli hraje schopnost požárních opatření zpomalit rozvoj požáru a zajistit dostatečný čas pro evakuaci osob i přístup zasahujících jednotek. Mezi hlavní opatření, které se v analýze uvažují, patří například instalace hasicích přístrojů, hydrantových systémů, zařízení pro odvod kouře a tepla nebo požárních rolet a klappek.²¹

Jedním z významných aspektů je také ekonomické hledisko jednotlivých opatření. Při hodnocení požárních scénářů se proto zvažuje nejen technická účinnost

¹⁹ Požárně bezpečnostní řešení: Bytový dům Borský park, Plzeň. PDF. 2021.

²⁰ Tamtéž

²¹ Tamtéž

konkrétního opatření, ale také jeho pořizovací a provozní náklady, požadavky na pravidelnou údržbu a celková životnost. Například hasicí přístroje představují efektivní a relativně levné řešení pro počáteční fázi požáru, avšak jejich účinnost je omezena pouze na požáry v raném stádiu, kdy je přístroj správně použit vyškolenou osobou. Naopak sofistikovanější opatření, jako jsou automatické sprinklery či elektronické požární signalizace, nabízejí vyšší účinnost a automatizovanou aktivaci, avšak jejich instalace a údržba jsou finančně náročnější.²²

V rámci praktické části této práce jsou požární scénáře analyzovány na konkrétním objektu, kde se hodnotí efektivita použitých opatření. Důraz je kladen na posouzení různých variant požáru, například požáru v technické místnosti garáží. Každý scénář je posuzován s ohledem na pravděpodobný vývoj situace, reakční dobu bezpečnostních prvků a možné důsledky na osoby v budově. Výsledkem analýzy je návrh optimálních opatření, která zajistí maximální úroveň požární bezpečnosti s ohledem na technické, ekonomické i provozní aspekty.²³

3.1.2 Analýza rizik požárních scénářů objektu v bytovém domě Borský park, Plzeň

Na základě dostupných údajů z PBR a obecných zásad požární bezpečnosti bytových domů lze identifikovat několik hlavních zdrojů vzniku požáru.

Nejčastější zdroje vzniku požáru

Jedním ze zdrojů mohou být samostatné bytové jednotky, ve kterých může vzniknout požár elektrické rozvodny nebo spotřebičů. Požár může vzniknout v důsledku přetížení elektrických rozvodů, zkratu nebo poruchy elektroinstalace. Rizikovými místy jsou technické místnosti, rozvodné skříně a prostory s velkým množstvím elektrospotřebičů, a také kuchyňské prostory, ve kterých teploty dosahují vysokých hodnot, otevřený oheň (plynové sporáky) a možnost vznícení oleje nebo jiných hořlavých látek představují jedno z největších rizik v bytových jednotkách.²⁴

Když se přesuneme do podzemních podlaží, kde se nachází garáže, může dojít k vznícení automobilu nebo k úniku hořlavých kapalin a šíření kouře větracími šachtami. Společné prostory a skladovací místnosti, například sklepy, kde mohou být uskladněny

²² Požárně bezpečnostní řešení: Bytový dům Borský park, Plzeň. PDF. 2021.

²³ Tamtéž

²⁴ ŠKROBÁNKOVÁ, Jolana. Požár v domácnosti: Jaké jsou nejčastější příčiny a jak domov chránit? Online. *Rady a typy*. 2024, roč. 2024, s. 1. Dostupné z: <https://www.homeincube.cz/pozar-v-domacnosti-jake-jsou-nejcastejsi-priciny-a-jak-domov-chranit/>. [cit. 2025-06-19].

hořlavé materiály (jako papír, textil, barvy nebo ředidla), představují zvýšené riziko šíření požáru. Pokud dochází k používání otevřeného ohně nebo kouření v interiéru či na balkoně, hrozí riziko nechtěného vznícení, zvláště pokud jsou v blízkosti hořlavé látky.

Možnosti šíření požáru

Rychlost a způsob šíření požáru v bytovém domě závisí na několika faktorech, které mohou ovlivnit rozsah a intenzitu požáru. Ventilační šachty a stoupačky mohou představovat vážné riziko, protože umožňují rychlé vertikální šíření požáru mezi jednotlivými podlažími. Pokud není dostatečně zabezpečené utěsnění těchto prostupů, mohou se plameny i kouř neřízeně šířit budovou. Dalším kritickým faktorem jsou schodiště a únikové cesty. V případě, že jsou schodišťové prostory otevřené, může zde docházet k takzvanému komínovému efektu, kdy teplo a kouř velmi rychle stoupají směrem vzhůru a ohrožují evakuaci osob.

Z hlediska stavebních konstrukcí je důležité, aby byly použity požárně odolné materiály a izolační prvky, které zabrání rychlému šíření plamenů stavebními prvky. Pokud tomu tak není, požár se může rozšířit velmi rychle a způsobit značné škody. Vnější fasády, okna a balkony rovněž představují rizikový faktor. Pokud nejsou správně zabezpečeny nebo jsou použity nevhodné izolační materiály, může dojít k přenosu požáru mezi bytovými jednotkami, což značně komplikuje zásah hasičských jednotek.²⁵

3.1.3 Analýza rizikových míst v objektu bytový dům Borský park, Plzeň

Na základě PBŘ lze identifikovat následující rizikové oblasti v bytovém domě. Technické místnosti a rozvodné skříně představují vysoké riziko elektrických zkratů a následného požáru. Podzemní garáže jsou nebezpečné kvůli potenciálním únikům hořlavých kapalin, hoření vozidel a následné kontaminaci ovzduší kouřem. Schodiště a únikové cesty musí být chráněny tak, aby zůstaly bezpečně průchozí, a nesmí dojít k jejich zablokování kouřem nebo padajícími troskami. Bytové jednotky jsou nejčastějším místem požáru, především v kuchyních, kde dochází k manipulaci s otevřeným ohněm, vysokým teplotám při vaření a možnosti vznícení tuků či olejů. Kromě toho mohou požár iniciovat i elektrické spotřebiče, například nesprávně používané nebo vadné varné desky, trouby či rychlovarné konvice. Dalším kritickým místem jsou obývací prostory,

²⁵ KRÁL, Ing. Josef. Požární bezpečnost bytových domů i v souvislosti s požadavky na zateplení a obnovitelné zdroje energie. Online. *Zprávy a informace ČKAIT*. 2024, roč. 2024, s. 1. Dostupné z: <https://zpravy.ckait.cz/inzenyrsky-den/2024/pozarni-bezpecnost-bytovych-domu-i-v-souvislosti-s-pozadavky-na-zatepleni-a-obnovitelne-zdroje-energie/>. [cit. 2025-06-19].

kde mohou požáry vzniknout v důsledku nedbalého zacházení s cigaretami, přetížení elektrických zásuvek nebo vznícení hořlavých materiálů, jako jsou záclony, čalouněný nábytek či koberce.²⁶

3.1.4 Hodnocení pravděpodobnosti a dopadu požáru v objektu Bytový dům Borský park, Plzeň

Pro kompletní hodnocení požárního rizika je kladeno důraz na 2 základní složky: pravděpodobnost vzniku požáru a jeho potenciální dopady. Obě složky jsou nezbytné pro správné posouzení rizik a následné stanovení opatření, která mohou minimalizovat možnost vzniku požáru a jeho následky.

Pravděpodobnost vzniku požárů je určena analýzou různých faktorů, které mohou k požáru vést. Mezi tyto faktory patří stav elektroinstalace, bezpečnostní postupy, stavební faktory, přítomnost hořlavých materiálů a kontrola zařízení. Pro každý faktor je stanoveno bodové hodnocení na škále od 1 do 5, přičemž 1 znamená nízké riziko a 5 vysoké riziko.

Následující tabulka ukazuje hodnocení pravděpodobnosti vzniku požáru podle jednotlivých faktorů:

Tabulka 1 Pravděpodobnosti vzniku požáru

Pravděpodobnost požáru	Popis	Hodnocení pravděpodobnosti (1-5)
Stav elektroinstalace	Kvalita elektroinstalace a zařízení	3
Bezpečnostní postupy	Dodržování bezpečnostních předpisů a školení	4
Stavební faktory	Kvalita materiálů a přítomnost požárních systémů	2
Přítomnost hořlavých materiálů	Množství a uspořádání hořlavých materiálů v objektu	3
Kontrola a údržba zařízení	Pravidelná údržba a revize zařízení	2
Výsledná pravděpodobnost požáru		2,8

²⁶ Požárně bezpečnostní řešení: Bytový dům Borský park, Plzeň. PDF. 2021.

Zdroj: vlastní šetření

Pravděpodobnost vzniku požáru se následně spočítá jako průměrné hodnocení všech faktorů. Pro následující výpočet byl zvolen vzorec:

$$\text{Pravděpodobnost požáru} = \frac{3 + 4 + 2 + 3 + 2}{5} = 2,8$$

Tato hodnota naznačuje střední pravděpodobnost vzniku požáru. Pro další analýzu je třeba tuto hodnotu kombinovat s hodnocením dopadů požáru, což nám poskytne komplexní pohled na riziko.

Dopady požáru jsou hodnoceny ve třech hlavních oblastech: zdraví a život lidí, materiální škody a dopady na životní prostředí. Každá z těchto oblastí je hodnocena na škále od 1 do 5, přičemž 1 znamená minimální dopady a 5 maximální.

Tabulka pro hodnocení dopadů požáru v daném objektu je následující:

Tabulka 2 Hodnocení dopadů požáru

Oblast dopadu	Popis	Hodnocení dopadů (1-5)
Zdraví a životy osob	Potencionální úmrtí nebo zranění osob	5
Materiální škody	Zničení budovy, zařízení nebo zásob	4
Dopady na životní prostředí	Znečištění ovzduší, vody a půdy	3
Dopady požáru		4

Zdroj: vlastní šetření

Dopady požáru jsou tedy spočítány jako průměrné hodnocení těchto faktorů:

$$\text{Dopad požáru} = \frac{5 + 4 + 3}{3} = 4$$

Toto hodnocení ukazuje na vysoké potencionální dopady požárů, přičemž nejvyšší důraz je kladen na zdraví a život lidí, které jsou hodnoceny jako velmi vysoké.

Pro získání komplexního hodnocení rizika požáru je nutné kombinovat pravděpodobnost vzniku požárů a jeho dopady. Tato hodnota nám poskytuje celkové riziko, které lze použít pro určení priorit a opatření na prevenci požáru. Riziko se určí jako součin pravděpodobnosti a dopadů.

Výpočet celkového rizika požáru je následující:

$$\text{Riziko požáru} = P(\text{požáru}) \times D(\text{požáru}) = 2,8 \times 4 = 11,2$$

Toto riziko naznačuje střední až vysokou úroveň rizika.

Výsledná matice rizik

Vyhodnocení a tvorba matice rizik

Při hodnocení požárního rizika v objektu postupujeme podle standardní metodiky, která kombinuje dvě klíčové složky zdroj²⁷:

- pravděpodobnost vzniku požáru,
- dopady požáru.

Obě složky byly rozděleny na konkrétní faktory a dopady, které byly ohodnoceny na škále 1-5, kde vyšší číslo znamená vyšší pravděpodobnost nebo závažnější dopad. Tímto způsobem lze objektivně určit, která rizika jsou nejzávažnější a kde je třeba přijmout opatření.

Pro analýzu rizik s využitím rizikové matice byly identifikovány jednotlivé faktory a dopady vyplývající z posouzení požárně bezpečnostního řešení (PBR). Konkrétně se jedná o následující oblasti:

- stavební faktory (2),
- kontrola a údržba (2),
- stav elektroinstalace (3),
- přítomnost hořlavých materiálů (3),
- bezpečnostní postupy (4).

Čísla v závorkách vyjadřují relativní význam nebo závažnost jednotlivých faktorů při hodnocení celkového rizika.

Každá faktor pravděpodobnosti byl zkombinován s každým dopadem. Výsledná hodnota je součinem bodového ohodnocení faktoru a dopadu. Tabulka 3. je barevně rozlišena podle závažnosti rizika. Zelená (nízké riziko, 1-6), žlutá (střední riziko, 7-12), oranžová (vyšší riziko, 13-18), červená (kritické riziko, 19-25).

²⁷ ŠENOVSKÝ, Pavel. Matice rizik-zajímavosti, problémy a jak je minimalizovat. 2021.

Tabulka 3 Matice rizik

Pravděpodobnost/Dopad	Dopad na životní prostředí (3)	Materiální škody (4)	Zdraví a životy osob (5)
Stavební faktory (2)	6	8	10
Kontrola a údržba (2)	6	8	10
Stav elektroinstalace (3)	9	12	15
Přítomnost hořlavých materiálů (3)	9	12	15
Bezpečnostní postupy (4)	12	16	20

Zdroj: vlastní šetření

Pro zjištění hodnot v matici rizik je použit vzorec jako součin dvou čísel a to následovně:

R = hodnota rizika, P = hodnocení pravděpodobnosti, D = hodnocení dopadu

$$R = P \times D$$

Pro představení na konkrétním příkladu:

$$R = P \times D$$

$$R = 4 \times 5 = 20$$

3.1.5 Dílčí závěr

Podle výsledků matice rizik lze jednotlivé kvadranty rozdělit a interpretovat v kontextu vícekritériálního hodnocení variant (vícekritériální hodnocení variant, dále je „VHV“), které je specifickou oblastí vícekritériálního rozhodování. VHV slouží k analýze a porovnání různých variant na základě více kritérií, kdy každá varianta je popsána konkrétními hodnotami pro daná kritéria a výsledkem je jejich seřazení podle preferovanosti. V našem případě byla každá kombinace faktoru pravděpodobnosti a oblasti dopadu ohodnocena bodově, což umožnilo vytvořit přehlednou matici rizik rozdělenou do čtyř základních kvadrantů podle závažnosti. **Zelený kvadrant (nízké riziko, 1–6 bodů):** Zahrnuje kombinace s nízkou pravděpodobností i nízkým dopadem. Tyto varianty jsou pro rozhodování v rámci VHV považovány za akceptovatelné a není nutné přijímat zvláštní opatření, postačí pouze pravidelné sledování. **Žlutý kvadrant (střední riziko, 7–12 bodů):** Obsahuje varianty se střední pravděpodobností nebo

dopadem. V rámci VHV je vhodné tyto varianty dále analyzovat, případně navrhnout preventivní opatření, která sníží pravděpodobnost nebo dopad rizika. **Oranžový kvadrant (vyšší riziko, 13–18 bodů):** Zde se nacházejí varianty s vyšší pravděpodobností i dopadem. Analýza rizik doporučuje těmto variantám věnovat zvýšenou pozornost, navrhnout konkrétní opatření k jejich snížení a pravidelně je přehodnocovat. **Červený kvadrant (kritické riziko, 19–25 bodů):** Tyto varianty představují největší ohrožení, protože kombinují vysokou pravděpodobnost s velmi závažným dopadem. Tyto varianty je nezbytné řešit prioritně, často i za cenu zásadních změn v systému nebo procesu.

Výsledky analýzy rizik umožňují v rámci VHV efektivně strukturovat rozhodovací problém, analyzovat vlastnosti jednotlivých variant a následně zvolit nejvhodnější opatření. Výsledkem tohoto postupu je identifikace variant nesoucích nejvyšší míru rizika a potenciálně velmi závažné dopady, což umožňuje jejich preferenční zohlednění v rozhodovacím procesu prostřednictvím VHV. Tento přístup je obzvláště významný v kontextech, kde hrají klíčovou roli bezpečnost a spolehlivost.

Na základě výsledné analýzy rizik byly identifikovány následující rizika:

Kritické riziko (červený kvadrant, skóre 19–25):

- Bezpečnostní postupy – dopad na zdraví a životy osob (skóre 20)

Tato hodnota indikuje kritické selhání v oblasti řízení bezpečnosti práce, kde kombinace vysoké pravděpodobnosti nedodržení bezpečnostních předpisů a extrémního dopadu na lidské zdraví a životy představuje akutní hrozbu. Jedná se o systémový deficit s potenciálem způsobit závažné nebo fatální pracovní úrazy. Vyžaduje urgentní implementaci nápravných opatření, jako jsou revize interních bezpečnostních protokolů, cílená školení a systematický monitoring dodržování pravidel.

Vyšší riziko (oranžový kvadrant, skóre 13–18):

- Stav elektroinstalace – dopad na zdraví a životy osob (skóre 15)
- Přítomnost hořlavých materiálů – dopad na zdraví a životy osob (skóre 15)
- Bezpečnostní postupy – dopad na materiální škody (skóre 16)

Tato rizika jsou považována za závažná a potenciálně destabilizující. Vyšší pravděpodobnost výskytu v kombinaci se značným dopadem může vést k požárům,

úrazům elektrickým proudem či explozím. Je nutné zajistit technicko-bezpečnostní audity, pravidelné inspekce a aktualizaci evakuačních a havarijních plánů.

Střední riziko (žlutý kvadrant, skóre 7–12):

- Přítomnost hořlavých materiálů – dopad na zdraví a životy osob (skóre 11)
- Bezpečnostní postupy – dopad na materiální škody (skóre 12)

Tato kategorie zahrnuje rizika s mírnou až střední pravděpodobností výskytu nebo dopadem na zdraví, bezpečnost či majetek. Ačkoliv nepředstavují okamžitou hrozbu, je vhodné v rámci procesu vyhodnocení rizik (VHV) provést jejich podrobnější analýzu. Doporučuje se zavést preventivní opatření ke snížení pravděpodobnosti výskytu nebo míry dopadu.

Nízké riziko (zelený kvadrant, skóre 1–6):

Rizika této kategorie vykazují nízkou pravděpodobnost výskytu a minimální dopad. V kontextu rozhodování o opatřeních v rámci VHV jsou považována za přijatelná. Není nezbytné přijímat specifická opatření, postačuje pravidelné sledování a zajištění základní prevence.

Na základě identifikovaných rizik byla stanovena riziková skóre pro klíčové faktory ovlivňující požární bezpečnost objektu: stavební faktory (6, 8, 10), kontrola a údržba (6, 8, 10), stav elektroinstalace (9, 12, 15) a přítomnost hořlavých materiálů (9, 12, 15). Hodnoty vyjadřují míru rizika v různých scénářích, přičemž vyšší čísla znamenají vyšší úroveň ohrožení. Nejvyšší riziko představují stav elektroinstalace a přítomnost hořlavých materiálů, kde skóre dosahuje až 15, což odráží zásadní vliv těchto faktorů na vznik a šíření požáru. Stavební faktory a kontrola a údržba vykazují nižší, ale stále významné rizikové hodnoty. V případě kontroly a údržby bylo hodnocení stanoveno na základě odborné konzultace s techniky, kteří potvrdili, že nedostatečná nebo nepravidelná údržba požárně bezpečnostních zařízení významně zvyšuje pravděpodobnost selhání ochranných opatření. Celkové skóre tak jasně identifikuje oblasti, které vyžadují prioritní pozornost a cílená opatření ke zvýšení požární bezpečnosti v objektu.

3.2 Návrh metodického rámce pro rozhodování v požární ochraně

Kapitola se zaměřuje na porovnání a hodnocení vybraných variant požárně bezpečnostních opatření v budovách s využitím vícekritériální analýzy. Cílem je vytvořit metodický rámec, který umožní objektivní posouzení jednotlivých opatření z hlediska jejich účinnosti, ekonomické náročnosti, provozní udržitelnosti a životnosti. V úvodní části jsou definována klíčová hodnoticí kritéria a popsán způsob stanovení jejich vah na základě expertního odhadu. Následuje podrobná analýza osmi variant požárních opatření, která jsou hodnocena podle předem stanovených kritérií na ordinální škále. Výsledky jsou agregovány pomocí metody WSA, což umožňuje transparentní srovnání a identifikaci nejvhodnějších řešení pro různé typy staveb. Kapitola poskytuje podklad pro kvalifikované rozhodování v oblasti požární ochrany a zdůrazňuje význam komplexního přístupu při návrhu bezpečnostních opatření s ohledem na specifika jednotlivých objektů

Kritéria hodnocení

Pro účely systematického porovnání požárně bezpečnostních opatření byla zavedena čtyři klíčová hodnoticí kritéria (K1–K4), která reflektují efektivitu, ekonomiku a provozní náročnost jednotlivých variant. Tato kritéria jsou navržena tak, aby umožnila kvantifikovatelné, reprodukovatelné a prakticky aplikovatelné hodnocení:

- K1 účinnost: Vyjadřuje míru, jak zásadně opatření přispívá k ochraně života a majetku při požáru.
- K2 cena: Reprezentuje pořizovací náklady daného opatření, důležité pro ekonomickou realizovatelnost.
- K3 údržba: Zahrnuje dlouhodobé provozní náklady a nároky na pravidelnou kontrolu a servis.
- K4 životnost: Doba, po kterou je opatření funkční bez nutnosti výměny; přispívá k dlouhodobé udržitelnosti řešení.

Stanovení vah

Váhy jednotlivých kritérií ve vícekritériálním rozhodovacím modelu představují číselné vyjádření relativní důležitosti jednotlivých hledisek při hodnocení požárně bezpečnostních opatření. V této práci byly váhy stanoveny pomocí kvalitativní metody formou expertního odhadu. Volba expertního odhadu jako metody stanovení vah byla provedena s ohledem na komplexitu rozhodovacího problému a nedostatek

kvantitativních dat. Vzhledem k tomu, že hodnocená opatření se liší jak svými technickými parametry, tak provozními a ekonomickými charakteristikami, nebylo možné využít objektivních statistických metod k určení vah. Navíc absence standardizovaného normativního rámce pro vážení kritérií v oblasti požární ochrany činí expertní odhad vhodným nástrojem.

Stanovení vah bylo provedeno ve čtyřech krocích:

1. Formulace kritérií: Na základě rešerše odborné literatury a konzultací s odborníky z praxe byla identifikována čtyři výše definovaná kritéria K1-K4.
2. Zvolení metody vážení: Byla zvolena metoda přímé distribuce vah (direct rating), která umožňuje respondentům přidělit procentuální podíl důležitosti jednotlivým kritériím tak, aby součet činil 100 %. Tato metoda je vhodná zejména v případě nízkého až středního počtu kritérií ($n < 7$) a je považována za dostatečně robustní pro expertní systémy.²⁸
3. Sběr expertních odhadů: Hodnoticí proces proběhl formou polostrukturovaného dotazníku distribuovaného mezi tři odborníky z oblasti požární bezpečnosti, projektování staveb a technické správy budov (Muž 50 let na pozici Hlavní stavbyvedoucí, muž 35 let na pozici úsekový stavbyvedoucí a muž 48 let na pozici revizního technika požární ochrany). Každý respondent nezávisle stanovil váhy jednotlivým kritériím na základě vlastní zkušenosti a posouzení jejich významu při návrhu a hodnocení požárních opatření.
4. Agregace a konsenzus: Každý z expertů přiřadil jednotlivým kritériím váhu v rámci metody přímé distribuce vah, a to ve formátu procentuálního rozdělení, kde součet vah činil 100 %. Pro účely dalšího zpracování byly jednotlivé váhové návrhy agregovány výhradně prostřednictvím aritmetického průměru, který byl zvolen jako reprezentativní hodnota v kontextu nízkého počtu hodnotitelů.

Váhové schéma bylo stanoveno na základě konsenzuálního průměru expertních odhadů s cílem zajistit vyvážený pohled odpovídající jak požadavkům praxe, tak principům účinné požární ochrany. Níže jsou jednotlivá kritéria stručně charakterizována včetně zdůvodnění jejich váhového zastoupení.

²⁸ GRECO, Salvatore; EHRGOTT, Matthias a FIGUEIRA, José Rui Matos (ed.). *Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys*. Volume 1. Second edition. International series in operations research & management science. New York: Springer, 2016. ISBN 978-1-4939-3093-7.

- **K1 účinnost (v= 50 %):** Toto kritérium představuje klíčový parametr z hlediska funkčního přínosu opatření – tedy schopnosti detekovat počátek požáru, omezit jeho šíření, případně vytvořit podmínky pro bezpečnou evakuaci osob a minimalizaci škod. V kontextu požární bezpečnosti, jejímž primárním cílem je ochrana života a zdraví, je účinnost chápána jako dominantní faktor technického hodnocení.
- **K2 cena (v= 25 %):** Ekonomické hledisko je nezbytné pro posouzení finanční dostupnosti jednotlivých řešení, a to zejména ve fázích návrhu a realizace stavby. Cena zásadním způsobem ovlivňuje výběr opatření v praxi, neboť často působí jako limitující faktor v rozhodovacím procesu, zejména v případech projektů s omezeným rozpočtem.
- **K3 údržba (v= 15 %):** Údržba, tedy provozní náročnost spojená s dlouhodobým zajištěním funkčnosti opatření, byla ohodnocena vahou 15 %. Toto kritérium zahrnuje náklady na pravidelné kontroly, funkční zkoušky a případný servis. Jeho význam spočívá v zajištění trvalé provozuschopnosti systémů, bez níž dochází k degradaci bezpečnostního účinku opatření.
- **K3 životnost (v= 10 %):** Kritérium životnost představuje doplňkový parametr zohledňující očekávanou technickou a funkční trvanlivost opatření bez nutnosti jeho zásadní obnovy či náhrady. Přestože delší životnost může pozitivně ovlivnit ekonomickou efektivitu z hlediska životního cyklu, její přímý dopad na okamžitou bezpečnostní funkci opatření je méně výrazný, a proto bylo tomuto kritériu přisouzeno relativně nižší váhové zastoupení.

Hodnocení variant požárních opatření

Pro účely vícekritériálního hodnocení bylo posuzováno osm opatření požární bezpečnosti (varianty): elektrická požární signalizace, autonomní hlásiče kouře, hasicí přístroje, požární hydranty, větrání chráněné únikové cesty, evakuační výtah, požární klapky a požární rolety. Každé opatření bylo hodnoceno podle předem definovaných kritérií na ordinální škále 1 až 5, kde hodnota 1 značí nejméně vhodnou variantu z hlediska daného kritéria a hodnota 5 variantu nejvhodnější.

1. Elektrická požární signalizace – moderní systém detekce kouře a teploty, který je napojen na centrální ovládání evakuace. Tento systém dokáže rychle identifikovat požár a upozornit obyvatele i příslušné složky IZS.

Varianta 1 Elektrická požární signalizace		
<i>definice</i>	<i>Dle § 2 vyhlášky Ministerstva vnitra č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) se jedná o druh požárně bezpečnostního zařízení, konkrétně zařízení pro požární signalizaci.²⁹</i>	
<i>Kritérium</i>	<i>Každá obytná buňka (každý byt) musí být vybaven zařízením autonomní detekce a signalizace. Zařízení autonomní detekce a signalizace je dále požadováno vybavit i nechráněné únikové cesty v objektech s výškou $h > 22,5$ m.</i>	<i>hodnocení</i>
<i>K 1 účinnost</i>	<i>Zajišťuje včasnou a spolehlivou detekci požáru.³⁰ Systémy ESSER jsou navrženy tak, aby umožňovaly rychlou a přesnou detekci požáru, což vede k včasné evakuaci a minimalizaci škod. Díky kombinaci kouřových, teplotních a multisenzorových hlásičů dokáže systém spolehlivě rozpoznat různé typy požárů a zároveň minimalizovat falešné poplachy. Modularita systému ESSER umožňuje jeho propojení s evakuačním rozhlasem a dalšími bezpečnostními prvky, čímž se zvyšuje celková účinnost ochrany objektu.³¹</i>	5
<i>K 2 cena</i>	<i>Vysoké investiční náklady na instalaci a certifikaci.³² Cena systému závisí na rozsahu a typu instalace. Základní požární ústředna ESSER stojí přibližně 40 000 Kč s DPH, přičemž jednotlivé detektory se pohybují v rozmezí 500–3 000 Kč za kus v závislosti na typu a funkcích. Celková cena instalace pro menší objekt, například rodinný dům, může začínat na desítkách tisíc korun, zatímco u větších objektů, jako jsou bytové domy nebo komerční prostory, se cena pohybuje ve vyšších řádech podle počtu hlásičů a rozsahu systému.³³</i>	2
<i>K 3 údržba</i>	<i>U elektrické požární signalizace se kromě pravidelných jednoročních kontrol provozuschopnosti provádějí zkoušky činnosti elektrické požární signalizace při provozu, a to</i> <i>• jednou za měsíc u ústředny a doplňujících zařízení,</i> <i>• b) jednou za půl roku u samočinných hlásičů požáru a zařízení, které elektrická požární signalizace ovládá, pokud v ověřené projektové dokumentaci nebo v prováděcí dokumentaci, popřípadě v průvodní dokumentaci výrobce nebo v posouzení požárního nebezpečí není, vzhledem k provozním podmínkám nebo vlivu prostředí, určena lhůta kratší.</i> <i>Pravidelná údržba je zásadní pro zachování spolehlivosti systému. Zahrnuje měsíční zkoušky funkčnosti ústředny a navazujících zařízení, které provádí obsluha, půlroční kontroly</i>	3

²⁹ REPUBLIKA, ČESKÁ. Vyhláška č. 246/2001 Sb.: Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci). Sbírka zákonů. Česko: Ministerstvo vnitra, ročník, 2001, 2001-246.

³⁰ ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb - Zásobování požární vodou. Praha: Český normalizační institut, 2003.

³¹ Elektronické zabezpečovací a protipožární systémy ESSER by Honeywell (EVS a EPS ESSER). Online. TOP SECURITY. 2023. Dostupné z: <https://www.topsecurity.cz/elektronicke-zabezpecovaci-a-protipozarni-systemy-esser-honeywell>. [cit. 2025-06-17].

³² BRADÁČOVÁ, Isabela. Požární bezpečnost staveb: nevýrobní objekty. 2. rozšířené vydání. SPBI Spektrum. Červená řada. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2020. ISBN 978-80-7385-235-1.

³³ Elektronické zabezpečovací a protipožární systémy ESSER by Honeywell (EVS a EPS ESSER). Online. TOP SECURITY. 2023. Dostupné z: <https://www.topsecurity.cz/elektronicke-zabezpecovaci-a-protipozarni-systemy-esser-honeywell>. [cit. 2025-06-17].

	<i>samočinných hlásičů a zařízení ovládaných EPS prováděné kvalifikovaným technikem a roční kontrolu provozuschopnosti celého systému odborně způsobilou osobou. Veškeré úkony musí být zaznamenány do provozní knihy EPS.³⁴</i>	
<i>K 4 životnost</i>	<i>Pravidelná údržba je zásadní pro zachování spolehlivosti systému. Zahrnuje měsíční zkoušky funkčnosti ústředny a navazujících zařízení, které provádí obsluha, půlroční kontroly samočinných hlásičů a zařízení ovládaných EPS prováděné kvalifikovaným technikem a roční kontrolu provozuschopnosti celého systému odborně způsobilou osobou. Veškeré úkony musí být zaznamenány do provozní knihy EPS.³⁵</i>	<i>4</i>

2. Autonomní hlásiče kouře v každé bytové jednotce – jednotlivé detektory, které fungují nezávisle na centrálním systému a slouží především k varování obyvatel uvnitř bytu. Jejich výhodou je jednoduchá instalace a nízké náklady.

Varianta 2 Autonomní hlásiče kouře		
<i>definice</i>	<i>Zařízením autonomní detekce a signalizace se ve smyslu přílohy č. 5 vyhlášky č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb rozumí³⁶</i> <i>autonomní hlásič kouře podle české technické normy ČSN EN 14604³⁷, nebo</i> <i>hlásič požáru podle české technické normy řady ČSN EN 54 Elektrická požární signalizace³⁸, a to například části 5, 7 a 10 (tyto hlásiče jsou použity například v lince elektrických zabezpečovacích systémů v souladu s českými technickými normami řady ČSN EN 50131 Poplachové systémy - Elektrické zabezpečovací systémy³⁹).</i>	
<i>Kritérium</i>	<i>Ve všech bytech je navrženo instalovat čidla autonomní detekce požáru a to vždy ve vstupních chodbách.</i>	<i>hodnocení</i>
<i>K 1 účinnost</i>	<i>Dobrá účinnost v malých objektech, ale bez možnosti centralizovaného hlášení nebo integrace.⁴⁰</i> <i>Kidde 29HD využívá fotoelektrickou technologii, která umožňuje rychlou detekci i doutnajících požárů a zároveň minimalizuje falešné poplachy. Hlasitost alarmu dosahuje 85 dB, což zajišťuje, že varování bude slyšitelné i v hlučnějším prostředí, a signalizace je doplněna optickou indikací pomocí červené LED diody.⁴¹</i>	<i>3</i>

³⁴ Tamtéž

³⁵ Tamtéž

³⁶ Republika, Č. (2008). *Vyhláška o technických podmínkách požární ochrany staveb. 23/2008 Sb.* Česká Republika.

³⁷ *Autonomní hlásiče kouře: ČSN EN 14604.* Česká technická norma. Praha: Český normalizační institut, 2006.

³⁸ *ČSN EN 54-1 (342710) A Elektrická požární signalizace. Část 1, Úvod = Fire detection and fire alarm systems. Part 1, Introduction.* Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2022. Dostupné také z: <http://csnonline.agentura-cas.cz/>.

³⁹ *ČSN EN 50131-1 OPRAVA 2 (334590) Poplachové systémy - Elektrické zabezpečovací systémy - Část 1: Všeobecné požadavky.* Praha: Český normalizační institut, 2003.

⁴⁰ *Autonomní hlásiče kouře: ČSN EN 14604.* Česká technická norma. Praha: Český normalizační institut, 2006.

⁴¹ *Detektor kouře.* Online. HTB Požární ochrana a.s. 2024. Dostupné z: <https://eshop.htb-po.cz/detektor-koure-kidde-29hd/>. [cit. 2025-06-17].

K 2 cena	Nízká pořizovací cena, snadná instalace bez kabeláže. Základní model Kidde 29HD je možné pořídit za cenu přibližně 300–400 Kč za kus, což z něj činí cenově dostupné řešení vhodné pro každou bytovou jednotku. ⁴²	5
K 3 údržba	Pravidelná výměna baterií, občasné testování. ⁴³ Údržba tohoto hlásiče je velmi jednoduchá – stačí pravidelně testovat funkčnost pomocí tlačítka TEST a jednou ročně vyměnit 9V baterii. Přístroj je navíc vybaven funkcí HUSH, která umožňuje dočasné umlčení alarmu v případě planého poplachu, například při vaření. ⁴⁴	4
K 4 životnost	Výrobce udává životnost zařízení 8–10 let, přičemž záruka bývá obvykle 5 let. Po uplynutí této doby se doporučuje výměna celého hlásiče kvůli opotřebení senzoru a zachování maximální spolehlivosti. ⁴⁵	3

3. Hasicí přístroje rozmístěné na chodbách a v technických místnostech – tyto přístroje jsou nepostradatelnou součástí ochrany, zvláště pokud se podaří zpozorovat požár v raném stádiu.

Varianta 3 Hasicí přístroje		
definice	Dle § 2 vyhlášky Ministerstva vnitra č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) se jedná o druh požárně bezpečnostního zařízení, konkrétně zařízení pro zásobování požární vodou . ⁴⁶	
Kritérium	Stanovený počet hasicích přístrojů je 16 kusů. Z toho je 15 kusů práškových a 1 sněhový. Rozdělení je do všech úseků stavby a to: 6x v podzemních garážích, 2x nadzemní garáže, 1x rozvodna, 1x výměník, 1x strojovna výtahu, 1x posilovací stanice, 2x nebytové prostory, 1x místo pro odpad, 1x EPS	hodnocení
K 1 účinnost	Účinné při počátečním požáru, ale vyžadují manuální zásah osoby. ⁴⁷ Přístroje Albeco splňují evropské normy a jsou certifikovány pro použití v obytných i komerčních objektech, což zaručuje jejich vysokou účinnost při hašení různých typů požárů (třídy A, B, C podle typu náplně). Práškové hasicí přístroje jsou univerzální a vhodné pro většinu běžných požárů, vodní a CO ₂ přístroje jsou	3

⁴² Tamtéž

⁴³ Autonomní hlásiče kouře: ČSN EN 14604. Česká technická norma. Praha: Český normalizační institut, 2006.

⁴⁴ Detektor kouře. Online. HTB Požární ochrana a.s. 2024. Dostupné z: <https://eshop.htb-po.cz/detektor-koure-kidde-29hd/>. [cit. 2025-06-17].

⁴⁵ Tamtéž

⁴⁶ REPUBLIKA, ČESKÁ. Vyhláška č. 246/2001 Sb.: Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci). Sbírka zákonů. Česko: Ministerstvo vnitra, ročník, 2001, 2001-246.

⁴⁷ ČSN EN 3-7+A1 (389100) A Přenosné hasicí přístroje. Část 7, Vlastnosti, požadavky na hasicí schopnost a zkušební metody = Portable fire extinguishers. Part 7, Characteristics, performance requirements and test methods. Praha: Český normalizační institut, 2008. Dostupné také z: <http://csnonline.agentura-cas.cz/>.

	<i>určeny pro specifická rizika, například elektrická zařízení nebo hořlavé kapaliny.⁴⁸</i>	
<i>K 2 cena</i>	<i>Základní práškový hasicí přístroj Albeco o hmotnosti 6 kg lze pořídit za cenu v rozmezí 600–1 200 Kč za kus, přičemž speciální typy (například CO₂) jsou dražší podle velikosti a určení. Cena se může lišit podle distributorů a konkrétního modelu.⁴⁹</i>	5
<i>K 3 údržba</i>	<i>Dle § 9 vyhlášky 246/2001 Sb. stanovuje povinnost pravidelně kontrolovat a udržovat hasicí přístroj, aby byla zajištěna jeho funkčnost a spolehlivost. Provozovatelé objektů musí zajistit, že tato zařízení budou kontrolována v předepsaných intervalech a případné závady budou neprodleně odstraněny.⁵⁰ Součástí údržby hasicích přístrojů je jejich periodická zkouška a plnění. Periodická zkouška, při které se provádí povrchová prohlídka, kontrola značení, prohlídka vnitřku nádoby, zkouška pevnosti a těsnosti nádoby, zkouška těsnosti spouštěcí armatury nebo ventilu a zkouška pojistného ventilu, se vykonává u hasicích přístrojů vodních a pěnových jednou za 3 roky, ostatních jednou za 5 let.⁵¹</i>	5
<i>K 4 životnost</i>	<i>Osoba, která provádí kontrolu, údržbu nebo opravu, vyřadí z používání hasicí přístroj</i> <i>• vadný, který nelze předepsaným způsobem opravit, nebo</i> <i>• ten, u něhož nelze bezpečně zjistit výrobní číslo a rok výroby, nebo</i> <i>• starší 20 let, s výjimkou hasicího přístroje CO₂, který se vyřazuje z používání, je-li starší 40 let.⁵²</i>	2

4. Vnitřní požární hydranty umístěné na každém patře – hydranty umožňují rychlé zahájení hasebních prací a jsou navrženy tak, aby byly snadno dostupné.

Varianta 4 Vnitřní požární hydranty	
<i>definice</i>	<i>Jde o zařízení pevně napojená na vnitřní vodovodní síť, která jsou umístěna ve speciálních skříních na chodbách nebo ve společných prostorách. Součástí hydrantu je obvykle hadice s proudnicí, díky čemuž lze okamžitě začít hasit požár už v jeho začátcích, a to ještě před příjezdem hasičů. Vnitřní hydranty umožňují rychlý odběr vody přímo v místě vzniku požáru a jsou určeny hlavně pro hašení pevných látek. Jejich instalace je běžná v objektech s vyšším</i>

⁴⁸ *Hasicí přístroje.* Online. ALBECO spol. s r.o. 2024. Dostupné z: <https://www.albeco.cz/hasic%C3%AD-p%C5%99%C3%ADstroje/pr%C3%A1%C5%A1kov%C3%BD-6pd>. [cit. 2025-06-17].

⁴⁹ *Hasicí přístroje.* Online. ALBECO spol. s r.o. 2024. Dostupné z: <https://www.albeco.cz/hasic%C3%AD-p%C5%99%C3%ADstroje/pr%C3%A1%C5%A1kov%C3%BD-6pd>. [cit. 2025-06-17].

⁵⁰ Tamtéž

⁵¹ ČSN EN 3-7+A1 (389100) *A Přenosné hasicí přístroje.* Část 7, Vlastnosti, požadavky na hasicí schopnost a zkušební metody = Portable fire extinguishers. Part 7, Characteristics, performance requirements and test methods. Praha: Český normalizační institut, 2008. Dostupné také z: <http://csnonline.agentura-cas.cz/>.

⁵² Tamtéž

	<i>požárním rizikem, například v bytových domech, garážích, průmyslových areálech nebo ve výškových budovách.⁵³</i>	
<i>Kritérium</i>	<i>Je navrženo osazení hydrantů s tvarově stálou hadicí. Rozmístění je na každém započatém podlaží.</i>	<i>hodnocení</i>
<i>K 1 účinnost</i>	<i>Vnitřní hydrantové systémy od výrobce Pavliš a Hartmann splňují všechny požární bezpečnostní normy (např. ČSN EN 671-1 ED.2⁵⁴, ČSN EN 14540⁵⁵) a jsou certifikovány pro použití v obytných, komerčních i průmyslových objektech. Jsou vybaveny kvalitními hadicemi (zploštitelnými i tvarově stálými), spolehlivými proudnicemi a robustními skříněmi, což zaručuje vysokou účinnost při hašení požárů v jejich počáteční fázi. Hydrantové systémy umožňují okamžitý odběr vody a rychlý zásah, čímž významně zvyšují šanci na úspěšné zvládnutí požáru ještě před příjezdem hasičů.⁵⁶</i>	<i>4</i>
<i>K 2 cena</i>	<i>Cena základního hydrantového systému Pavliš a Hartmann s hadicí D25 (20–30 m) a plnými dvířky se pohybuje v rozmezí 9 200 až 12 400 Kč včetně DPH podle typu, délky hadice a provedení. Speciální systémy (například pěnotvorné nebo s větším průměrem hadice) mohou stát i přes 35 000 Kč s DPH. Samotné hadice a příslušenství (proudnice, spojky) se pohybují v řádu stovek až tisíců korun podle konkrétního modelu a délky.⁵⁷</i>	<i>3</i>
<i>K 3 údržba</i>	<i>Zahrnuje minimálně jednou ročně odbornou revizi, kontrolu těsnosti, funkčnosti a případnou výměnu opotřebovaných částí. Hadice i proudnice musí být pravidelně testovány na tlak a průchodnost. Veškeré úkony údržby je nutné zaznamenávat do provozní dokumentace objektu. Výrobce i distributoři zajišťují záruční a pozáruční servis, včetně dodávky náhradních dílů.⁵⁸</i>	<i>3</i>
<i>K 4 životnost</i>	<i>Životnost hydrantových systémů Pavliš a Hartmann je obvykle 20 let a více, pokud jsou pravidelně kontrolovány a udržovány dle platných norem. Některé komponenty, jako jsou těsnění, hadice nebo proudnice, je nutné vyměnit dříve podle pokynů výrobce a výsledků pravidelných revizí. Správná údržba a včasná výměna</i>	<i>4</i>

⁵³ ČSN EN 671-1 ed. 2 (389201) *A Stabilní hasicí zařízení - Hadicové systémy. Část 1, Hadicové navijáky s tvarově stálou hadicí = Fixed firefighting systems - Hose systems. Part 1, Hose reels with semi-rigid hose*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012. Dostupné také z: <http://csnonline.agentura-cas.cz/>.

⁵⁴ ČSN EN 671-1 ed. 2 (389201) *A Stabilní hasicí zařízení - Hadicové systémy. Část 1, Hadicové navijáky s tvarově stálou hadicí = Fixed firefighting systems - Hose systems. Part 1, Hose reels with semi-rigid hose*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012. Dostupné také z: <http://csnonline.agentura-cas.cz/>.

⁵⁵ ČSN EN 14540 (389504) *A Požární hadice - Izolované zploštitelné hadice pro stabilní zařízení*. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2018. Dostupné také z: <http://csnonline.agentura-cas.cz/>.

⁵⁶ ČSN EN 671-1 ed. 2 (389201) *A Stabilní hasicí zařízení - Hadicové systémy. Část 1, Hadicové navijáky s tvarově stálou hadicí = Fixed firefighting systems - Hose systems. Part 1, Hose reels with semi-rigid hose*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012. Dostupné také z: <http://csnonline.agentura-cas.cz/>.

⁵⁷ *Hydrantové systémy*. Online. PAVLIŠ A HARTMANN Výroba a prodej požární techniky. 2025. Dostupné z: <https://www.php.cz/hydrantove-systemy/kat6.html>. [cit. 2025-06-17].

⁵⁸ ČSN EN 671-1 ed. 2 (389201) *A Stabilní hasicí zařízení - Hadicové systémy. Část 1, Hadicové navijáky s tvarově stálou hadicí = Fixed firefighting systems - Hose systems. Part 1, Hose reels with semi-rigid hose*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012. Dostupné také z: <http://csnonline.agentura-cas.cz/>.

	<i>opotřebovaných dílů prodlužuje funkčnost celého systému a zajišťuje jeho spolehlivost v případě požáru.⁵⁹</i>	
--	---	--

5. Větrání chráněné únikové cesty – systém větrání, který zajišťuje, že únikové cesty zůstanou bez kouře a tepla v případě požáru. Je nezbytné pro bezpečné evakuování osob a prevenci šíření požáru do únikových cest.

Varianta 5 Větrání chráněné únikové cesty		
<i>definice</i>	<i>Větrání chráněné únikové cesty je systém, jehož hlavním úkolem je zabránit pronikání kouře a zplodin hoření do únikových prostor v budově během požáru, případně zajistit jejich naředění pod stanovenou mez, aby byla zajištěna bezpečná evakuace osob a umožněn zásah hasičů. Chráněné únikové cesty jsou prostory bez požárního zatížení, kde nedochází k přímému vzniku požáru, ale kam mohou zplodiny při požáru pronikat. Větrání může být přirozené (okna, světlíky), nucené (ventilátory) nebo přetlakové (udržování přetlaku vzduchu vůči okolním prostorům).⁶⁰</i>	
<i>Kritérium</i>	<i>Základním kritériem pro větrání chráněné únikové cesty je zajištění, aby úniková cesta zůstala po stanovenou dobu bez kouře a tepla, což umožňuje bezpečnou evakuaci osob a zabraňuje šíření požáru do těchto prostor. Systém musí splňovat normové požadavky na minimální výměnu vzduchu (například 10–15násobná výměna objemu prostoru za hodinu) a musí být schopen udržet přetlak nebo zajistit odvod zplodin hoření tak, aby koncentrace kouře nepřesáhla 1–2 % po dobu potřebnou k evakuaci.</i>	<i>hodnocení</i>
<i>K 1 účinnost</i>	<i>Účinnost větrání chráněných únikových cest je dána schopností systému zabránit pronikání kouře a zplodin hoření do únikových prostor, případně zajistit jejich rychlé naředění pod stanovenou mez. Nejvyšší účinnosti dosahují přetlakové nebo nucené ventilační systémy, které spolehlivě udržují čistý vzduch v únikové cestě po dobu evakuace. Přirozené větrání je méně účinné, zejména v objektech s větší výškou nebo složitější dispozicí, kde je doporučeno kombinovat více způsobů větrání. Účinný systém také zvyšuje viditelnost a snižuje riziko paniky mezi evakuovanými osobami.⁶¹</i>	<i>5</i>
<i>K 2 cena</i>	<i>Cena systému větrání chráněných únikových cest závisí na typu (přirozené vs. nucené/přetlakové), rozsahu instalace a použitých technologiích. Základní přirozený systém (například elektricky ovládané světlíky, řetězové pohony) může stát od cca 6 000 Kč za jednotlivý pohon a 10 800 Kč za řídicí jednotku s DPH. Komplexnější systémy s automatickým ovládáním, záložními zdroji a detekcí mohou dosahovat vyšších desítek tisíc Kč podle velikosti objektu a požadavků na bezpečnost. Cena se dále zvyšuje podle počtu ovládacích prvků, detektorů a rozsahu záložního napájení.⁶²</i>	<i>2</i>

⁵⁹ Hydrantové systémy. Online. PAVLIŠ A HARTMANN Výroba a prodej požární techniky. 2025. Dostupné z: <https://www.php.cz/hydrantove-systemy/kat6.html>. [cit. 2025-06-17].

⁶⁰ ČSN 73 0802 ed. 2 (730802) A Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2023. Dostupné také z: <http://csnonline.agentura-cas.cz/>.

⁶¹ Systém pro odtah kouře a tepla. Online. D+H. 2025. Dostupné z: <https://www.dhpartner.cz/systemy/system-pro-odtah-koure-tepla.html>. [cit. 2025-06-17].

⁶² Tamtéž

<i>K 3 údržba</i>	<i>Pravidelná údržba je zásadní pro zachování funkčnosti systému. Zahrnuje minimálně roční odbornou revizi, kontrolu funkčnosti pohonů, ovládacích prvků, detektorů a záložního napájení. Součástí údržby je také testování nouzového provozu a pravidelná kontrola provozních cyklů pomocí diagnostického softwaru. Všechny úkony údržby je nutné zaznamenávat do provozní dokumentace objektu. Moderní systémy umožňují dálkovou diagnostiku a rychlou parametrizaci, což usnadňuje servis a zkracuje dobu odstávky.⁶³</i>	<i>3</i>
<i>K 4 životnost</i>	<i>Životnost větracích systémů chráněných únikových cest se při pravidelné údržbě běžně pohybuje kolem 15–20 let. Některé komponenty, jako jsou pohony, řídicí jednotky nebo baterie záložního napájení, je nutné vyměnit dříve podle pokynů výrobce a výsledků pravidelných revizí. Správná údržba a včasná výměna opotřebovaných dílů prodlužuje funkčnost celého systému a zajišťuje jeho spolehlivost v případě požáru.⁶⁴</i>	<i>4</i>

6. Evakuační výtah – navržený k evakuaci osob, včetně těch se sníženou mobilitou.
Tento výtah musí mít požární odolnost a nezávislý zdroj napájení.

Varianta 6 Evakuační výtah		
<i>definice</i>	<i>Evakuační výtah je speciální typ výtahu určený k evakuaci osob, zejména těch, kteří nejsou schopni použít schodiště, například osob se sníženou pohyblivostí. Jeho provoz musí být po stanovenou dobu v průběhu požáru bezpečný – to znamená, že výtah je chráněn proti účinkům požáru a zajišťuje bezpečný převoz osob z ohrožených prostor.</i>	
<i>Kritérium</i>	<i>Evakuační výtah musí splňovat přísné požadavky podle českých technických norem (např. ČSN 73 0802⁶⁵, ČSN EN 81-72⁶⁶ a ČSN 27 4014⁶⁷), které určují:</i> <i>Minimální rozměry kabiny (např. šířka alespoň 1 100 mm a hloubka 2 100 mm, nosnost minimálně 1 000 kg).</i> <i>Odolnost konstrukcí vůči požáru po stanovenou dobu (např. 60 minut).</i> <i>Zajištění napájení ze dvou nezávislých zdrojů po dobu minimálně 45 minut.</i> <i>Speciální značení „Evakuační výtah“ v kabině i na dveřích šachty.</i> <i>Možnost ovládání pouze oprávněnou osobou v evakuačním režimu</i>	<i>hodnocení</i>

⁶³ Tamtéž

⁶⁴ *Systém pro odtah kouře a tepla.* Online. D+H. 2025. Dostupné z: <https://www.dhpartner.cz/systemy/system-pro-odtah-koure-tepla.html>. [cit. 2025-06-17].

⁶⁵ ČSN 73 0802 ed. 2 (730802) *A Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty.* Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2023. Dostupné také z: <http://csnonline.agentura-cas.cz/>.

⁶⁶ ČSN EN 81-72 ed. 3 (274003) *A Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů - Zvláštní použití výtahů pro dopravu osob a nákladů. Část 72, Požární výtahy = Safety rules for the construction and installation of lifts - Particular applications for passenger and goods lifts. Part 72, Firefighters lifts.* Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2022. Dostupné také z: <http://csnonline.agentura-cas.cz/>.

⁶⁷ ČSN 27 4014 (274014) *A Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů - Zvláštní úpravy výtahů určených pro dopravu osob a osob a nákladů - Evakuační výtahy.* Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2024. Dostupné také z: <http://csnonline.agentura-cas.cz/>.

K 1 účinnost	Evakuační výtahy značky Otis jsou navrženy tak, aby poskytovaly maximální bezpečnost a spolehlivost při evakuaci osob v případě požáru. Díky pokročilým technologiím, jako jsou odolné konstrukce, záložní napájení a automatické bezpečnostní systémy, zůstávají tyto výtahy funkční i za mimořádných podmínek. Moderní řešení navíc zahrnují energeticky úsporné pohony a dlouhodobě spolehlivé nosné prvky. ⁶⁸	4
K 2 cena	Pořizovací cena evakuačního výtahu Otis závisí na konkrétním typu, kapacitě a požadavcích na vybavení. Základní model pro osm osob (cca 630 kg nosnosti) začíná přibližně na 950 000 Kč bez DPH. Cena se může zvýšit v závislosti na požadavcích na vyšší požární odolnost, speciální úpravy nebo rozšířenou bezpečnostní výbavu. ⁶⁹	1
K 3 údržba	Pro zajištění bezproblémového provozu a maximální bezpečnosti je nutné provádět pravidelnou údržbu, která zahrnuje kontrolu technického stavu, testování bezpečnostních funkcí a pravidelné revize podle platných norem. Otis nabízí servisní smlouvy s možností vzdáleného monitoringu, preventivních prohlídek a rychlé reakce při poruše. ⁷⁰	2
K 4 životnost	Při správné údržbě a pravidelných kontrolách dosahuje evakuační výtah Otis životnosti běžně 20 až 30 let. Některé klíčové komponenty, jako je pohon nebo elektronika, je vhodné po 15–20 letech vyměnit nebo modernizovat, aby byla zachována vysoká úroveň bezpečnosti a spolehlivosti celého systému. ⁷¹	5

7. Požární klapky – zařízení pro uzavírání ventilačních kanálů v případě požáru, což brání šíření kouře a tepla do dalších částí budovy.

Varianta 7 Požární klapky		
definice	Dle § 2 vyhlášky Ministerstva vnitra č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) se jedná o druh požárně bezpečnostního zařízení, konkrétně zařízení pro omezení šíření požáru . ⁷²	
Kritérium	Pro požární klapky je zajištění požární odolnosti po stanovenou dobu (nejčastěji 60, 90 nebo 120 minut dle požadavků na požární bezpečnost objektu). Klapky musí být certifikovány dle platných norem (například ČSN EN 1366-2 ⁷³ , ČSN EN 15650 ⁷⁴) a správně	hodnocení

⁶⁸ Evakuační výtahy. Online. EXPRESS ELEVATORS. 2025. Dostupné z: <https://e-elevators.cz/evakuacni-vytahy-klicovy-prvek-bezpecnosti/>. [cit. 2025-06-17].

⁶⁹ Výrobky a služby. Online. OTIS. 2025. Dostupné z: <https://www.otis.com/cs/cz/products-services/products/high-rise>. [cit. 2025-06-17].

⁷⁰ Evakuační výtahy. Online. EXPRESS ELEVATORS. 2025. Dostupné z: <https://e-elevators.cz/evakuacni-vytahy-klicovy-prvek-bezpecnosti/>. [cit. 2025-06-17].

⁷¹ Tamtéž

⁷² REPUBLIKA, ČESKÁ. Vyhláška č. 246/2001 Sb.: Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci). Sbírka zákonů. Česko: Ministerstvo vnitra, ročník, 2001, 2001-246.

⁷³ ČSN EN 1366-2 (730857) A Zkoušení požární odolnosti provozních instalací. Část 2, Požární klapky = Fire resistance tests for service installations. Part 2, Fire dampers. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2015. Dostupné také z: <http://csnonline.agentura-cas.cz/>.

	<i>zabudovány v souladu s projektovou dokumentací a požadavky na požární ochranu staveb</i>	
<i>K 1 účinnost</i>	<i>Požární klapky vynikají tím, že dokáží rychle a spolehlivě uzavřít vzduchotechnické potrubí při zjištění požáru, čímž efektivně brání šíření plamenů a kouře do dalších částí budovy. Moderní konstrukce těchto klapek zajišťuje odolnost vůči vysokým teplotám a kvalitní těsnění zabraňuje pronikání zplodin hoření. Výsledná účinnost systému je však závislá také na pravidelné údržbě a správném provozu zařízení.⁷⁵</i>	<i>4</i>
<i>K 2 cena</i>	<i>Pořizovací náklady na požární klapky se liší podle jejich rozměrů, typu a způsobu ovládání. Například modely Mandík FDMR vybavené servopohonem stojí přibližně mezi 10 000 a 23 000 Kč za kus, přičemž u větších nebo speciálních variant určených do náročnějších podmínek může být cena ještě vyšší.⁷⁶</i>	<i>3</i>
<i>K 3 údržba</i>	<i>Aby byla zachována spolehlivá funkce požárních klapek, je nutné provádět pravidelné kontroly alespoň dvakrát ročně kvalifikovanou osobou. Při těchto kontrolách se ověřuje stav mechanických i elektrických částí, těsnost a čistota klapky. Všechny provedené úkony a případné závady je nutné evidovat v požární knize objektu.⁷⁷</i>	<i>3</i>
<i>K 4 životnost</i>	<i>Při správné údržbě a pravidelných revizích dosahují požární klapky běžné životnosti 15 až 20 let. Některé součásti, například těsnění nebo ovládací mechanismy, může být potřeba vyměnit dříve podle doporučení výrobce a výsledků kontrol. Kvalitní údržba přispívá k dlouhodobé spolehlivosti a funkčnosti zařízení v případě požáru.⁷⁸</i>	<i>4</i>

8. Požární rolety – slouží k uzavírání otvorů v budově a zamezení šíření požáru mezi různými částmi objektu.

Varianta 8 Požární rolety		
<i>definice</i>	<i>Požární rolety jsou speciální bezpečnostní uzávěry, které se instalují do stavebních otvorů s cílem zabránit šíření požáru a kouře mezi různými částmi budovy. Za běžného provozu jsou rolety srolované a nijak neomezuji pohyb ani využití prostoru. V případě požáru se však automaticky spustí – buď na základě signálu z požární signalizace, nebo při dosažení určité teploty – a uzavřou otvor, čímž přispívají k ochraně osob i majetku.</i>	
<i>Kritérium</i>	<i>Zásadním parametrem požárních rolet je jejich schopnost odolávat účinkům požáru po stanovenou dobu, která se obvykle pohybuje od 15 do 120 minut v závislosti na typu rolety a požadavcích na požární bezpečnost. Rolety musí být certifikovány podle příslušných evropských norem (například ČSN EN 1634-1⁷⁹</i>	<i>hodnocení</i>

⁷⁴ ČSN EN 15650 (120552) A Větrání budov - Požární klapky. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012. Dostupné také z: <http://csnonline.agentura-cas.cz/>.

⁷⁵ FDMR Požární klapka. Online. MANDÍK. 2025. Dostupné z: <https://mandik.cz/produktovara/pozarni-technika/fdmr>. [cit. 2025-06-17].

⁷⁶ FDMR Požární klapka. Online. MANDÍK. 2025. Dostupné z: <https://mandik.cz/produktovara/pozarni-technika/fdmr>. [cit. 2025-06-17].

⁷⁷ Tamtéž

⁷⁸ Tamtéž

⁷⁹ ČSN EN 1634-1+A1 (730852) A Zkoušení požární odolnosti a kouřotěsnosti sestav dveří, vrat, uzávěrů, otevíracích oken a prvků stavebního kování. Část 1, Zkoušky požární odolnosti sestav dveří,

	<i>nebo ČSN EN 14600⁸⁰⁾ a správně označeny podle dosažené požární odolnosti (např. EW 60, EI 60).</i>	
<i>K 1 účinnost</i>	<i>Hlavní výhodou požárních rolet je jejich rychlá a spolehlivá reakce v případě požáru – během několika vteřin dokážou uzavřít stavební otvor a zabránit průchodu plamenů, tepla a kouře do dalších prostor. Moderní provedení využívají speciální nehořlavé textilie nebo ocelové lamely, které odolají vysokým teplotám a splňují náročné požadavky na těsnost. Některé modely jsou navíc vybaveny záložním zdrojem a schopností samovolného spuštění při výpadku elektrického proudu.⁸¹⁾</i>	<i>5</i>
<i>K 2 cena</i>	<i>Pořizovací náklady na požární rolety závisí především na jejich rozměrech, požární odolnosti, typu ovládání a dalších technických parametrech. Běžně se ceny pohybují v rozmezí 15 000 až 60 000 Kč za kus, přičemž větší nebo technicky náročnější řešení mohou být dražší. Například textilní požární rolety s vyšší požární odolností od firmy AVAPS se pohybují právě v této cenové hladině.⁸²⁾</i>	<i>2</i>
<i>K 3 údržba</i>	<i>Aby byla zajištěna spolehlivá funkce rolet v případě požáru, je nutné provádět pravidelné kontroly a údržbu – minimálně jednou ročně by měla odborná firma ověřit správnou funkci spouštění, zkontrolovat mechanické části i elektroniku a provést potřebné testy. Všechny provedené úkony a případné zjištěné závady je nutné zaznamenat do požární knihy objektu a v případě potřeby neprodleně odstranit.⁸³⁾</i>	<i>3</i>
<i>K 4 životnost</i>	<i>Při pravidelné údržbě a včasných opravách dosahují požární rolety životnosti 15 až 20 let. Některé části, například pohonné jednotky nebo těsnění, může být nutné vyměnit dříve podle doporučení výrobce a výsledků kontrol. Důsledná péče o zařízení přispívá k jeho dlouhodobé spolehlivosti a funkčnosti v krizových situacích.⁸⁴⁾</i>	<i>4</i>

Tabulka 4 Výsledná agregovaná funkce užítu hodnocených variant

Varianta	K1 účinnost	K2 cena	K3 údržba	K4 životnost	Vážené skóre
EPS	5	2	3	4	3.80

vrat, uzávěrů a otevíravých oken = Fire resistance and smoke control tests for door and shutter assemblies, openable windows and elements of building hardware. Part 1, Fire resistance test for door and shutter assemblies and openable windows. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2019. Dostupné také z: <http://csnonline.agentura-cas.cz/>.

⁸⁰⁾ ČSN EN 1634-2 (730852) A Zkoušky požární odolnosti a kouřotěsnosti sestav dveří a uzávěrů, otevíravých oken a prvků stavebního kování. Část 2, Zkouška charakterizující požární odolnost prvků stavebního kování = Fire resistance and smoke control tests for door, shutter and openable window assemblies and elements of building hardware. Part 2, Fire resistance characterisation test for elements of building hardware. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009. Dostupné také z: <http://csnonline.agentura-cas.cz/>.

⁸¹⁾ Požární uzávěry. Online. AVAPS. 2025. Dostupné z: <https://avaps.cz/>. [cit. 2025-06-17].

⁸²⁾ Tamtéž

⁸³⁾ Tamtéž

⁸⁴⁾ Tamtéž

Autonomní hlásiče	3	5	4	3	3.65
Hasicí přístroje	3	5	5	2	3.65
Požární hydranty	4	3	3	4	3.65
Větrání chráněné únikové cesty	5	2	3	4	3.80
Evakuační výtah	4	1	2	5	3.15
Požární klapky	4	3	3	4	3.65
Požární rolety	5	2	3	4	3.80

Zdroj: vlastní šetření

Dílčí závěr

Efektivní rozhodování v oblasti požární ochrany vyžaduje komplexní přístup, který zohledňuje nejen technickou účinnost navrhovaných opatření, ale i jejich ekonomickou náročnost, provozní udržitelnost a dlouhodobou životnost. V tomto kontextu **byl navržen metodický rámec založený na multikriteriální analýze s využitím metody váženého součtu (WSA)**, jenž umožňuje transparentní a reprodukovatelné srovnání variant protipožárních opatření.

Na základě provedeného vícekritériálního hodnocení variant požárně bezpečnostních opatření lze formulovat následující odbornou interpretaci výsledků. Mezi nejlépe hodnocené varianty patří elektrická požární signalizace EPS, větrání chráněné únikové cesty a požární rolety, které dosáhly nejvyššího váženého skóre (3,80). Všechny tyto varianty získaly maximální hodnocení v oblasti účinnosti, což výrazně ovlivnilo celkový výsledek vzhledem k dominantní váze tohoto kritéria. Přestože jsou tyto varianty méně příznivé z hlediska ceny a někdy i údržby, jejich přínos spočívá v aktivní schopnosti detekovat vznik požáru, omezit jeho šíření a umožnit bezpečnou evakuaci osob. Jejich použití je tedy zvláště vhodné v objektech s vysokou požární zátěží nebo se zvýšenými požadavky na ochranu života a zdraví.

Na úrovni vyrovnaného kompromisu se umístily autonomní hlásiče, hasicí přístroje, požární hydranty a požární klapky, které všechny dosáhly skóre 3,65. Tyto varianty nejsou sice nejúčinnější, avšak nabízí lepší výsledky v ekonomických a provozních aspektech – zejména v oblasti ceny a údržby. Lze je označit za vyvážená řešení vhodná do běžných typů budov, zejména tam, kde je potřeba zohlednit omezené finanční zdroje při zachování základní úrovně požární ochrany.

Na opačném konci hodnocení se nachází evakuační výtah, který obdržel nejnižší vážené skóre (3,15). Tento výsledek je důsledkem velmi nízkého hodnocení v kategorii ceny a údržby, navzdory vynikající životnosti. Evakuační výtah představuje specifické řešení, jehož smysl je plně oprávněný v budovách určených pro osoby s omezenou schopností pohybu – například v nemocnicích nebo domovech seniorů. V kontextu širšího hodnocení se však jeho použití jeví jako ekonomicky a provozně náročné, a proto je doporučeno zvážit jeho nasazení pouze tam, kde je skutečně funkčně nepostradatelný.

Závěrem lze konstatovat, že nejvyššího komplexního přínosu dosahují varianty aktivní požární ochrany s vysokou účinností, i za cenu vyšších nákladů. Naopak varianty pasivního charakteru, či s omezenou účinností, mohou být vhodné v prostředí s nižšími bezpečnostními nároky nebo v případě finančních omezení. Při rozhodování o výběru opatření je proto nezbytné zohlednit nejen technické a ekonomické parametry, ale především kontext a účel dané stavby, aby bylo dosaženo optimální úrovně požární bezpečnosti v souladu s principy udržitelného a odpovědného plánování.

4 Diskuse

Význam vícekriteriálního rozhodování v požární ochraně

Vícekriteriální rozhodování hraje klíčovou roli v požární ochraně, neboť umožňuje efektivní analýzu a hodnocení různých možností zajištění bezpečnosti. Požární ochrana je komplexní disciplína, která zahrnuje širokou škálu rozhodovacích problémů, od prevence požáru po optimalizaci zásahu v případě mimořádných událostí. Mezi hlavní oblasti, kde se vícekriteriální rozhodování uplatňuje, patří:

Plánování rozmístění hasících přístrojů a jiných protipožárních zařízení. Rozhodování o umístění těchto zařízení musí zohlednit nejen legislativní požadavky, ale i faktory, jako jsou dostupnost, náklady a efektivita jejich používání. Dále je nutné vzít v úvahu specifické požární riziko daného objektu, provozní podmínky a možnosti údržby daných zařízení. Například v průmyslových objektech s vysokým rizikem požáru je třeba umístit hasící přístroje tak, aby byly snadno dostupné i v případě zhoršení viditelnosti nebo přítomnosti překážek. Podobně v administrativních budovách je vhodné brát ohled na pohyb osob a jejich schopnost rychlé reakce na vzniklou mimořádnou situaci. Optimalizace rozmístění hasících přístrojů proto zahrnuje i analýzu přístupových cest, požárních úseků a pravděpodobnost vzniku požáru v jednotlivých částech objektu. Při návrhu evakuačního plánu je třeba vzít v úvahu faktory, jako je počet osob v budově, šířka únikových cest, rychlost evakuace a možné překážky v pohybu osob. Dále je nutné analyzovat vliv různých scénářů požáru na evakuační proces, například šíření kouře, tepelnou zátěž nebo možnost selhání některých únikových cest. Simulace evakuačního procesu mohou pomoci odhalit slabá místa v návrhu a umožnit jejich optimalizaci. Důležitou roli hraje také integrace evakuačního plánu s moderními technologiemi, jako jsou automatické navigační systémy, světelné vodící prvky nebo varovné signalizační systémy, které mohou významně přispět k bezpečnosti evakuovaných osob.⁸⁵

Výběr vhodných protipožárních materiálů a systémů je klíčovým faktorem při zajišťování bezpečnosti budov a prostor. Tento proces zahrnuje komplexní hodnocení různých faktorů, které ovlivňují účinnost protipožárních opatření. Mezi nejdůležitější aspekty patří požární odolnost materiálů, jejich schopnost zpomalit šíření požáru, ale také ekonomická efektivita a udržitelnost v dlouhodobém horizontu. Klíčovým

⁸⁵ BEBČÁK, Petr a ČAPEK, Jan. Kabelové rozvody v požární bezpečnosti staveb. SPBI Spektrum. Červená řada. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2013. ISBN 978-80-7385-137-8. (str. 46-48.)

kritériem pro výběr materiálu je jejich schopnost odolávat vysokým teplotám a zpomalit nebo zastavit šíření požáru. Materiály, jako jsou protipožární cementy, minerální izolace a speciální protipožární nátěry, mohou výrazně zlepšit požární odolnost stavebních konstrukcí, což je zásadní pro ochranu života, zdraví a majetku. Tento faktor je důležitý jak pro nosné konstrukce, tak pro stropy, stěny a podlahy, kde je třeba zamezit průniku požáru mezi jednotlivými úseky budovy. V současnosti se klade důraz na ekologické a udržitelné materiály, které mají minimální negativní dopad na životní prostředí. Výběr protipožárních materiálů by měl zohlednit nejen jejich požární odolnost, ale také jejich ekologickou stopu během výroby, instalace a likvidace. Materiály bez toxických látek a ty, které jsou recyklovatelné, se stávají čím dál více preferovanými pro moderní budovy a systémy. Při výběru protipožárních materiálů je nutné brát v úvahu i jejich kompatibilitu s ostatními bezpečnostními systémy v budově, jako jsou systémy detekce požárů, sprinklerové systémy a evakuační zařízení. Například použití materiálů, které umožňuje detekovat kouř nebo zvýšení efektivity sprinklerového systému, může výrazně přispět k celkové účinnosti požární ochrany. Integrace s automatizovanými evakuačními plány nebo inteligentními řídicími systémy může dále zlepšit reakční čas a minimalizovat škody způsobené požárem. Výběr protipožárních materiálů by měl také zohlednit náklady na jejich dlouhodobou údržbu. Některé materiály vyžadují pravidelnou kontrolu, údržbu nebo dokonce výměnu, což může ovlivnit celkové náklady na provoz budovy. Naopak, materiály s nízkými nároky na údržbu, ale vysokou požární odolností mohou přinést významné úspory v dlouhodobém horizontu. Dalším faktorem je vliv protipožárních materiálů na celkovou funkčnost a estetiku budovy. Například použití těžkých požárních materiálů může ovlivnit nosnost konstrukcí nebo snížit vnitřní prostor. Na druhé straně, moderní lehké protipožární materiály mohou minimalizovat tyto negativní efekty a zároveň poskytovat vysokou úroveň ochrany. Výběr materiálů musí být v souladu s platnými normami a legislativními požadavky, které specifikují minimální požární odolnost materiálů v závislosti na typu budovy a jejím využití. Je nezbytné, aby použité materiály splňovaly nejen národní, ale i mezinárodní standardy požární bezpečnosti.⁸⁶

⁸⁶ KRATOCHVÍL, Václav; NAVAROVÁ, Šárka a KRATOCHVÍL, Michal. *Požárně bezpečnostní zařízení ve stavbách: stručná encyklopedie pro jednotky PO, požární prevenci a odbornou veřejnost*. SPBI Spektrum. Modrá řada. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011. ISBN 978-80-7385-103-3.

Efektivní alokace hasičských jednotek je nedílnou součástí při plánování příjezdových cest a parkovacích míst. Je nutné zvážit dostupnost jednotek, jejich reakční dobu a hustotu obyvatelstva v jednotlivých oblastech. Optimální rozmístění jednotek znamená, že mohou zasáhnout co nejrychleji v případě požáru, což je klíčové pro minimalizaci škod a ochranu života. Kromě geografického umístění je třeba zohlednit i logistické a operační schopnosti jednotlivých jednotek, jejich vybavení a odbornou přípravu.

Analýza rizik a prevence požárů je tímto klíčovým aspektem v oblasti požární ochrany, protože správné rozhodování v oblasti může výrazně ovlivnit bezpečnost a prevenci škod. Tento proces vyžaduje zvážení různých faktorů, jako je pravděpodobnost vzniku požáru, potenciální škody, dostupnost požární techniky a rychlost zásahu. Metody vícekriteriálního rozhodování jsou v tomto kontextu velmi užitečné, protože umožňují systematicky identifikovat a analyzovat rizikové faktory, které mohou ovlivnit vznik a šíření požáru. Cílem je najít opatření, která snižují pravděpodobnost vzniku požáru a zároveň minimalizují následky v případě, že k požáru dojde. Tento přístup zahrnuje nejen technická opatření, jako je instalace moderních detektorů požáru a protipožárních systémů, ale i organizační opatření, jako jsou školení zaměstnanců, vytvoření a pravidelná aktualizace bezpečnostních plánů, provádění cvičení a zavádění preventivních kontrol. Kombinace těchto faktorů a použití vícekriteriálního rozhodování tak umožňuje komplexní a efektivní přístup k prevenci požárů.

Návrh systémů detekce požáru je klíčovým prvkem pro zajištění včasného zásahu a minimalizace škod způsobených požárem. Při výběru vhodného systému detekce je nutné zohlednit několik faktorů, jako je citlivost detektorů, rychlost odezvy, možnost integrace s jinými bezpečnostními systémy a celkové provozní náklady. Systémy detekce požáru musí být schopny rychle a přesně identifikovat vznik požáru, aby bylo možné okamžitě reagovat, a zároveň minimalizovat falešné poplachy, jež mohou vést k nežádoucímu narušení provozu. Moderní detekční systémy často kombinují různé typy senzorů, jako jsou detektory kouře, tepla a plamene, které spolupracují s automatickými hasebními systémy nebo evakuačními zařízeními. Vícekriteriální rozhodování v této oblasti pomáhá vybrat optimální kombinaci těchto systémů, přičemž bere v úvahu specifické potřeby objektu a rizikový profil dané

budovy. Tento přístup umožňuje najít nejefektivnější řešení pro zajištění požární bezpečnosti, které zároveň odpovídá konkrétním podmínkám bydlení..⁸⁷

Požár představuje jeden z nejzávažnějších rizikových faktorů v prostředí nemocnic a zdravotnických zařízení, který může vést k rozsáhlým ztrátám na životech i k výrazným ekonomickým škodám. Efektivní prevence a kontrola těchto rizik vyžaduje systematické hodnocení rizikových faktorů. Jednou z rozšířených metod pro analýzu a řízení rizik je metoda analýzy způsobů poruch a jejich důsledků (Failure Mode and Effect Analysis, FMEA). Tato metoda však při výpočtu rizikového prioritního čísla (Risk Priority Number, RPN) opomíjí váhové rozlišení jednotlivých parametrů rizika. Rovněž nezohledňuje nepřímé vztahy mezi těmito parametry ani expertní úsudek při rozhodovacím procesu. Cílem studie Omidvari et al. bylo realizovat hodnocení požárního rizika ve zdravotnickém zařízení s využitím metody FMEA ve spojení s metodami MCDA.⁸⁸

Lesní požáry představují významné ekologické riziko v tropických listnatých lesích jižní Indie, kde způsobují rozsáhlé narušení ekosystémů a negativní dopady na životní prostředí. Efektivní prevence a zvládání těchto požárů vyžaduje komplexní hodnocení příčinných faktorů a prostorové distribuce rizika. K tomuto účelu byla ve studii aplikována teorie fuzzy množin ve spojení s vícekritériálním rozhodovacím algoritmem v prostředí (geografického informačního systému, GIS). Tento přístup umožňuje zpracování dat s neostře definovanými hranicemi a využívá expertní znalosti při určování vah jednotlivých faktorů. Za účelem identifikace hlavních determinantů rizika byly analyzovány satelitní snímky a prostorová data o topografii, vegetaci, klimatu a socioekonomických podmínkách, která byla následně agregována na úrovni okresů. V rámci rozhodovacího procesu byl použit AHP, jehož výstupy byly integrovány do fuzzy rozhodovacího systému. Cílem této studie bylo vytvořit mapy rizika lesních požárů a identifikovat oblasti s nejvyšší pravděpodobností výskytu požárů. Výsledky ukazují, že integrace vícekritériální analýzy a GIS představuje účinný

⁸⁷ FOTR, Jirí a SOUČEK, Ivan. *Tvorba a řízení portfolia projektů: jak optimalizovat, řídit a implementovat investiční a výzkumný program*. Expert. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-5275-4.

⁸⁸ Omidvari, Fateme & Jahangiri, Mehdi & Mehryar, Reza & Alimohammadlou, Moslem & Kamalinia, Mojtaba. (2020). Fire Risk Assessment in Healthcare Settings: Application of FMEA Combined with Multi-Criteria Decision Making Methods. *Mathematical Problems in Engineering*. 2020. 1-12. 10.1155/2020/8913497.

nástroj pro prostorové hodnocení a predikci výskytu lesních požárů, a umožňuje tak realizaci cílených preventivních opatření v nejohroženějších lokalitách.⁸⁹

Profese hasiče je spojena s vysokou mírou profesního stresu, který může mít negativní dopad na psychickou i fyzickou kondici jednotlivců i výkonnost organizace. Cílem studie bylo identifikovat a hierarchicky uspořádat hlavní stresory, jimž jsou hasiči vystaveni, prostřednictvím vícekriteriálních rozhodovacích metod MCDA. Výzkumný tým aplikoval (Fuzzy Delphi Metodu, FDM) pro výběr relevantních stresorů a následně (Fuzzy Analytic Hierarchical Process, FAHP) jejich váhové ohodnocení a prioritizaci. Ve dvoufázové studii bylo ze systematického přehledu a expertního posouzení vybráno 27 klíčových stresorů z původních 52. Výsledky analýzy FAHP poukázaly na dominantní význam manažerských faktorů, jejichž váha (0,358) převýšila ostatní hodnocené dimenze. Mezi nejvýznamnější stresory patřily nízké finanční ohodnocení, obava z výbuchu na místě zásahu, expozice toxickým látkám a nedostatečná pozornost managementu vůči bezpečnosti práce. Studie dospěla k závěru, že většina stresových faktorů má organizační charakter, a proto by měly být přijaty cílené strategie řízení k minimalizaci jejich dopadů a ke zlepšení pracovních podmínek v jednotkách požární ochrany.⁹⁰

Z provedené analýzy vyplývá, že efektivní hodnocení a řízení požárních rizik vyžaduje integrovaný přístup kombinující vícekriteriální rozhodovací metody s expertním posuzováním a prostorovou analýzou. V oblasti zdravotnictví se jako účinná ukazuje kombinace metod FMEA a MCDA, umožňující přesnější identifikaci rizik s ohledem na jejich váhu a dopady. Při hodnocení lesních požárů se osvědčilo využití MCDM metod ve spojení s GIS, které umožňují prostorově cílenou prevenci a plánování zásahů. V oblasti pracovních rizik hasičů hrají klíčovou roli organizační a manažerské faktory, identifikované pomocí fuzzy metod. Celkově je zřejmé, že komplexní přístup zohledňující technické, prostorové i lidské faktory výrazně zvyšuje účinnost prevence a rozhodování v oblasti požární bezpečnosti.

⁸⁹ Vadrevu, KP, Eaturu, A. a Badarinath, KVS Hodnocení požárního rizika pomocí vícekriteriální analýzy – případová studie. *Environ Monit Assess* **166**, 223–239 (2010). <https://doi.org/10.1007/s10661-009-0997-3>

⁹⁰ RAJABI, Fazel, et al. Occupational stressors among firefighters: application of multi-criteria decision making (MCDM) Techniques. *Heliyon*, 2020, 6.4.

Závěr

Tato bakalářská práce se zabývala komplexní analýzou požární bezpečnosti novostavby bytového domu v Plzni, který má 14 nadzemních a 2 podzemní podlaží. Cílem práce bylo „Navrhnout metodický rámec pro rozhodování v požární ochraně“ za použití metod vícekriteriálního hodnocení variant, konkrétně metody WSA. Práce kombinuje teoretické poznatky s praktickou aplikací na konkrétní objekt, což umožnilo vytvořit jednoduchý a srozumitelný nástroj pro rozhodování v předmětné oblasti.

V teoretické části byly popsány základní principy požární bezpečnosti, včetně legislativních požadavků, technických parametrů a funkcí jednotlivých opatření. Bylo zdůrazněno, že účinná požární ochrana musí zahrnovat kombinace preventivních opatření, jako jsou autonomní hlásiče kouře, a aktivní systémy, například EPS nebo zařízení pro odvod kouře a tepla. Teoretická část také poskytla důležitý rámec pro hodnocení rizikových scénářů na základě pravděpodobnosti vzniku požárů a jeho dopadů na zdraví obyvatel, majetku a životního prostředí.

Praktická část se zaměřila na aplikaci výsledků provedené analýzy rizik na konkrétní objekt. Byly hodnoceny hlavní prvky PBŘ budovy. Nejlépe hodnocenými opatřeními v oblasti požární bezpečnosti byly elektrická požární signalizace (EPS), větrání chráněné únikové cesty a požární rolety, které získaly nejvyšší vážené skóre (3,80). Tyto varianty vynikají zejména svou účinností – klíčovým kritériem s největší vahou – a poskytují aktivní ochranu prostřednictvím včasné detekce požáru, zabránění jeho šíření a zajištění bezpečné evakuace. I když jsou finančně a provozně náročnější, jejich nasazení je vhodné zejména v budovách s vyšší požární zátěží nebo tam, kde je kladen důraz na ochranu lidských životů.

Střední hodnoty dosáhly autonomní hlásiče, hasicí přístroje, hydranty a požární klapky (skóre 3,65), které představují kompromisní řešení. Přestože nejsou nejefektivnější, bodují v nižších nákladech a snadnější údržbě, což je činí vhodnými pro standardní objekty s omezeným rozpočtem a běžnými požadavky na požární ochranu.

Na opačné straně spektra se umístil evakuační výtah se skóre 3,15, jehož nevýhodou jsou vysoké náklady a provozní náročnost, navzdory dlouhé životnosti. Jeho použití má své opodstatnění zejména v objektech určených pro osoby s omezenou pohyblivostí, jako jsou zdravotnická zařízení či domovy seniorů, a proto by měl být zaváděn cíleně a jen tam, kde je jeho přítomnost nezbytná.

Nejlépe hodnocenými opatřeními v oblasti požární bezpečnosti byly elektrická požární signalizace (EPS), větrání chráněné únikové cesty a požární rolety, které získaly nejvyšší vážené skóre (3,80). Tyto varianty vynikají zejména svou účinností – klíčovým kritériem s největší vahou – a poskytují aktivní ochranu prostřednictvím včasné detekce požáru, zabránění jeho šíření a zajištění bezpečné evakuace. I když jsou finančně a provozně náročnější, jejich nasazení je vhodné zejména v budovách s vyšší požární zátěží nebo tam, kde je kladen důraz na ochranu lidských životů.

Střední hodnoty dosáhly autonomní hlásiče, hasicí přístroje, hydranty a požární klapky (skóre 3,65), které představují kompromisní řešení. Přestože nejsou nejefektivnější, bodují v nižších nákladech a snadnější údržbě, což je činí vhodnými pro standardní objekty s omezeným rozpočtem a běžnými požadavky na požární ochranu.

Na opačné straně spektra se umístil evakuační výtah se skóre 3,15, jehož nevýhodou jsou vysoké náklady a provozní náročnost, navzdory dlouhé životnosti. Jeho použití má své opodstatnění zejména v objektech určených pro osoby s omezenou pohyblivostí, jako jsou zdravotnická zařízení či domovy seniorů, a proto by měl být zaváděn cíleně a jen tam, kde je jeho přítomnost nezbytná. Metoda WSA se osvědčila jako efektivní nástroj pro rozhodování v oblasti stavební praxe, protože umožňuje zohlednit jak technické aspekty, tak ekonomické náklady. Výsledky této práce jsou aplikovatelné nejen na analyzovaný objekt, ale i na podobné stavby kombinovaným využitím.

Návrhy na zlepšení a další výzkum

Pro zvýšení přesnosti hodnocení by bylo vhodné do budoucna rozšířit analýzu o další typy objektů a zohlednit i reálné zkušenosti z provozu požárních systémů. Doporučuje se také sledovat dlouhodobou spolehlivost jednotlivých zařízení a provádět pravidelná cvičení evakuace. Další výzkum by se mohl zaměřit na optimalizaci poměru mezi náklady a účinností jednotlivých opatření, případně na využití nových technologií v oblasti požární ochrany.

Seznam použitých zdrojů

Literární zdroje

1. BEBČÁK, Petr a ČAPEK, Jan. *Kabelové rozvody v požární bezpečnosti staveb*. SPBI Spektrum. Červená řada. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2013. ISBN 978-80-7385-137-8.
2. BELTON, Valerie a STEWART, Theodor J. *Multiple criteria decision analysis: an integrated approach*. Norwell: Kluwer, 2003. ISBN 0-7923-7505-X."
3. BRADÁČOVÁ, Isabela. *Požární bezpečnost staveb: nevýrobní objekty*. 2. rozšířené vydání. SPBI Spektrum. Červená řada. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2020. ISBN 978-80-7385-235-1.
4. FIALA, Petr. *Modely a metody rozhodování*. 3., přeprac. vyd. Praha: Oeconomica, 2013. 292 s. ISBN 978-80-245-1981-4.
5. FOTR, Jiří. *Vícekriteriální rozhodování za nejistoty*. Praha: Oeconomica, 2020. ISBN 978-80-245-2399-6.
6. FOTR, Jiří a SOUČEK, Ivan. *Tvorba a řízení portfolia projektů: jak optimalizovat, řídit a implementovat investiční a výzkumný program*. Expert. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-5275-4.
7. FRIEBELOVÁ, J., KLICNAROVÁ, J. *Rozhodovací modely pro ekonomy*. České Budějovice: JČU, 2007. 35 s. ISBN 978-80-7394-035-5.
8. GRECO, Salvatore; EHRGOTT, Matthias a FIGUEIRA, José Rui Matos (ed.). *Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys*. Volume 1. Second edition. International series in operations research & management science. New York: Springer, 2016. ISBN 978-1-4939-3093-7.
9. HANUŠKA, Zdeněk; ADAMEC, Vilém; ŠENOVSKÝ, Michail a BREJZOVÁ, Iva. *Integrovaný záchranný systém*. 2. vydání. SPBI Spektrum. Červená řada. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2022. ISBN 978-80-7385-262-7.
10. JABLONSKÝ, Josef. *Operační výzkum: kvantitativní modely pro ekonomické rozhodování*. 2. vyd. Praha: Professional Publishing, [2004]. ISBN 80-86419-42-8.
11. KRATOCHVÍL, Václav; NAVAROVÁ, Šárka a KRATOCHVÍL, Michal. *Požárně bezpečnostní zařízení ve stavbách: stručná encyklopedie pro jednotky PO, požární prevenci a odbornou veřejnost*. SPBI Spektrum. Modrá řada. V

- Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2011. ISBN 978-80-7385-103-3.
12. *Krizové zákony ; Hasičský záchranný sbor ; Požární ochrana [ÚZ 2023 č. 1559].* ÚZ : úplné znění. Ostrava: Sagit, 2023. ISBN 978-80-7488-600-3.
 13. KULKARNI, Anand Jayant (ed.). *Multiple criteria decision making: techniques, analysis and applications.* Studies in systems, decision and control. Singapore, Singapore: Springer Nature, 2022. ISBN 978-981-16-7413-6.
 14. KUČERA, Petr. *Aplikace inženýrských metod v požární ochraně.* SPBI Spektrum. Červená řada. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2020. ISBN 978-80-7385-246-7.
 15. LORENZ, Karel. *Navrhování nosných konstrukcí.* Praha: ČKAIT, 2015. ISBN 978-80-87438-65-7.
 16. POKORNÝ, Jiří a PAVLÍK, Tomáš. *Hodnocení rozvoje požáru při posuzování požární bezpečnosti staveb v České republice.* SPBI Spektrum. Červená řada. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2018. ISBN 978-80-7385-208-5.
 17. POKORNÝ, Jiří a TOMAN, Stanislav. *Požární větrání: větrání chráněných únikových a zásahových cest.* 2. rozšířené vydání. SPBI Spektrum. Červená řada. V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2021. ISBN 978-80-7385-249-8.
 18. POKORNÝ, Marek a HEJTMÁNEK, Petr. *Požární bezpečnost staveb: sylabus pro praktickou výuku.* 4. vydání. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2024. ISBN 978-80-01-07352-0.
 19. SAATY, Thomas L. *The analytic hierarchy process: planning, priority setting, resource allocation.* New York: McGraw-Hill, 1980. ISBN 0-07-054371-2.
 20. TRIANTAPHYLLOU, Evangelos. *Multi-criteria decision making methods: a comparative study.* Applied optimization. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, c2000. ISBN 0-7923-6607-7.
 21. TYWONIAK, Jan. *Pozemní stavitelství: pro SPŠ stavební.* VI, Stavební fyzika, zdravotní nezávadnost a požární bezpečnost staveb. Studium. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-5102-3.

Elektronické zdroje

1. *Detektor kouře.* Online. HTB Požární ochrana a.s. 2024. Dostupné z: <https://eshop.htb-po.cz/detektor-koure-kidde-29hd/>. [cit. 2025-06-17].

2. *Elektronické zabezpečovací a protipožární systémy ESSER by Honeywell (EZS a EPS ESSER)*. Online. TOP SECURITY. 2023. Dostupné z: <https://www.topsecurity.cz/elektronicke-zabezpecovaci-a-protipozarni-systemy-esser-honeywell>. [cit. 2025-06-17].
3. *Evakuační výtahy*. Online. EXPRESS ELEVATORS. 2025. Dostupné z: <https://e-elevators.cz/evakuacni-vytahy-klicovy-prvek-bezpecnosti/>. [cit. 2025-06-17].
4. *FDMR Požární klapka*. Online. MANDÍK. 2025. Dostupné z: <https://mandik.cz/produktova-rada/pozarni-technika/fdmr>. [cit. 2025-06-17].
5. *Hasící přístroje*. Online. ALBEKO spol. s r.o. 2024. Dostupné z: <https://www.albeco.cz/hasic%C3%AD-p%C5%99%C3%ADstroje/pr%C3%A1%C5%A1kov%C3%BD-6pd>. [cit. 2025-06-17].
6. *Hydrantové systémy*. Online. PAVLIŠ A HARTMANN Výroba a prodej požární techniky. 2025. Dostupné z: <https://www.phhp.cz/hydrantove-systemy/kat6.html>. [cit. 2025-06-17].
7. KRÁL, Ing. Josef. Požární bezpečnost bytových domů i v souvislosti s požadavky na zateplení a obnovitelné zdroje energie. Online. *Zprávy a informace ČKAIT*. 2024, roč. 2024, s. 1. Dostupné z: <https://zpravy.ckait.cz/inzenyrsky-den/2024/pozarni-bezpecnost-bytovych-domu-i-v-souvislosti-s-pozadavky-na-zatepleni-a-obnovitelne-zdroje-energie/>. [cit. 2025-06-19].
8. OMIDVARI, Fateme a kol. Hodnocení požárního rizika ve zdravotnických zařízeních: Aplikace FMEA v kombinaci s metodami vícekritériálního rozhodování. *Mathematical Problems in Engineering*, 2020, 2020.1: 8913497.
9. *Požární uzávěry*. Online. AVAPS. 2025. Dostupné z: <https://avaps.cz/>. [cit. 2025-06-17].
10. RAJABI, Fazel, et al. Occupational stressors among firefighters: application of multi-criteria decision making (MCDM) Techniques. *Heliyon*, 2020, 6.4.
11. *Systém pro odtah kouře a tepla*. Online. D+H. 2025. Dostupné z: <https://www.dhpartner.cz/systemy/system-pro-odtah-koure-tepla.html>. [cit. 2025-06-17].

12. ŠKROBÁNKOVÁ, Jolana. Požár v domácnosti: Jaké jsou nejčastější příčiny a jak domov chránit? Online. *Rady a typy*. 2024, roč. 2024, s. 1. Dostupné z: <https://www.homeincube.cz/pozar-v-domacnosti-jake-jsou-nejcastejsi-priciny-a-jak-domov-chranit/>. [cit. 2025-06-19].
13. Vadrevu, KP, Eaturu, A. a Badarinath, KVS Hodnocení požárního rizika pomocí vícekritériální analýzy – případová studie. *Environ Monit Assess* **166**, 223–239 (2010). <https://doi.org/10.1007/s10661-009-0997-3>.
14. *Výrobky a služby*. Online. OTIS. 2025. Dostupné z: <https://www.otis.com/cs/cz/products-services/products/high-rise>. [cit. 2025-06-17].

Legislativa

1. *Autonomní hlásiče kouře: ČSN EN 14604*. Česká technická norma. Praha: Český normalizační institut, 2006.
2. *ČSN 27 4014 (274014) A Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů - Zvláštní úpravy výtahů určených pro dopravu osob a osob a nákladů - Evakuační výtahy*. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2024. Dostupné také z: <http://csnonline.agentura-cas.cz/>.
3. *ČSN 73 0802 ed. 2 (730802) A Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty*. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2023. Dostupné také z: <http://csnonline.agentura-cas.cz/>.
4. *ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb - Zásobování požární vodou*. Praha: Český normalizační institut, 2003.
5. *ČSN EN 1366-2 (730857) A Zkoušení požární odolnosti provozních instalací. Část 2, Požární klapky = Fire resistance tests for service installations. Part 2, Fire dampers*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2015. Dostupné také z: <http://csnonline.agentura-cas.cz/>.
6. *ČSN EN 15650 (120552) A Větrání budov - Požární klapky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012. Dostupné také z: <http://csnonline.agentura-cas.cz/>.
7. *ČSN EN 1634-1+A1 (730852) A Zkoušení požární odolnosti a kouřotěsnosti sestav dveří, vrat, uzávěrů, otevíravých oken a prvků stavebního kování. Část 1, Zkoušky požární odolnosti sestav dveří, vrat, uzávěrů a otevíravých oken = Fire resistance and smoke control tests for door and shutter assemblies*.

openable windows and elements of building hardware. Part 1, Fire resistance test for door and shutter assemblies and openable windows. Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2019. Dostupné také z: <http://csnonline.agentura-cas.cz/>.

8. ČSN EN 1634-2 (730852) *A Zkoušky požární odolnosti a kouřotěsnosti sestav dveří a uzávěrů, otevíravých oken a prvků stavebního kování. Část 2, Zkouška charakterizující požární odolnost prvků stavebního kování = Fire resistance and smoke control tests for door, shutter and openable window assemblies and elements of building hardware. Part 2, Fire resistance characterisation test for elements of building hardware.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009. Dostupné také z: <http://csnonline.agentura-cas.cz/>.
9. ČSN EN 3-7+A1 (389100) *A Přenosné hasicí přístroje. Část 7, Vlastnosti, požadavky na hasicí schopnost a zkušební metody = Portable fire extinguishers. Part 7, Characteristics, performance requirements and test methods.* Praha: Český normalizační institut, 2008. Dostupné také z: <http://csnonline.agentura-cas.cz/>.
10. ČSN EN 50131-1 OPRAVA 2 (334590) *Poplachové systémy - Elektrické zabezpečovací systémy - Část 1: Všeobecné požadavky.* Praha: Český normalizační institut, 2003.
11. ČSN EN 54-1 (342710) *A Elektrická požární signalizace. Část 1, Úvod = Fire detection and fire alarm systems. Part 1, Introduction.* Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2022. Dostupné také z: <http://csnonline.agentura-cas.cz/>.
12. ČSN EN 671-1 ed. 2 (389201) *A Stabilní hasicí zařízení - Hadicové systémy. Část 1, Hadicové navijáky s tvarově stálou hadicí = Fixed firefighting systems - Hose systems. Part 1, Hose reels with semi-rigid hose.* Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012. Dostupné také z: <http://csnonline.agentura-cas.cz/>.
13. ČSN EN 81-72 ed. 3 (274003) *A Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů - Zvláštní použití výtahů pro dopravu osob a nákladů. Část 72, Požární výtahy = Safety rules for the construction and installation of lifts - Particular applications for passenger and goods lifts. Part 72, Firefighters lifts.* Praha: Česká agentura pro standardizaci, 2022. Dostupné také z: <http://csnonline.agentura-cas.cz/>.

14. REPUBLIKA, ČESKÁ. Vyhláška o technických podmínkách požární ochrany staveb. *Ministerstvo vnitra ČR*, 2008, 10.2008: 23.
15. REPUBLIKA, ČESKÁ. Vyhláška č. 246/2001 Sb.: Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci). *Sbírka zákonů. Česko: Ministerstvo vnitra, ročník*, 2001, 2001-246.

PDF dokument

1. *Požárně bezpečnostní řešení: Bytový dům Borský park, Plzeň*. PDF. 2021.

Seznam tabulek a grafů

Tabulka 1Pravděpodobnosti vzniku požáru	25
Tabulka 2Hodnocení dopadů požáru.....	26
Tabulka 3Matice rizik	28
Tabulka 4 Výsledná agregovaná funkce užitku hodnocených variant	43

Seznam zkratek

EPS	Elektrická Požární Signalizace
FAHP	Fuzzy Analytic Hierarchical Process
FDM	Fuzzy Delphi Method
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis
GIS	Geografický Informační Systém
MCDA	Multi-Criteria Decision Analysis
PBŘ	Požární Bezpečnostní Řešení
RPN	Risk Priority Number
VHV	Vícekriteriální Hodnocení Variant
WSA	Weighted Sum Method

Seznam příloh

Obrázek 1 EPS	63
Obrázek 2 Bytová jednotka	63
Obrázek 3 Samootevíratelné okno	63
Obrázek 4 Vstup na schodiště	64
Obrázek 5 Evakuační výtah.....	64
Obrázek 6 Požární roleta	64
Obrázek 7 Hasicí přístroj typu CO ₂	64

Přílohy

Popis objektu a požárně bezpečnostního řešení

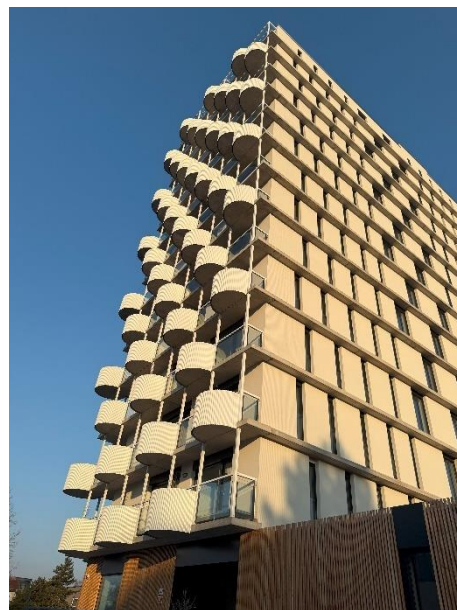
Jedná se o samostatně stojící objekt, která má 2 podzemní a 14 nadzemních podlaží, kdy požární výška budovy je 40,8 m. Konstrukce objektu je nehořlavá, tvoří ji svislé nosné konstrukce z betonu a takto jsou řešeny i vodorovné nosné konstrukce (stropy). Další prvky, jako konstrukce střechy, u které se jedná o ploché střechy a které jsou nad posledním NP, dále obvodový plášť a schodiště, jsou také betonové. Zateplení obvodových stěn objektu je navrženo z minerální izolace a obklady fasády jsou nehořlavé (plechové) a dřevěné. Ve 2.PP (PP - podzemní podlaží) až 1.NP (NP – nadzemní podlaží) jsou navrženy hromadné garáže pro parkování osobních automobilů. V 1.NP se nachází nebytový prostor, který je určen pro komerční prostory a následnému pronajímání a v ostatních podlažích jsou byty, které budou využívány k trvalému bydlení.

Hlavními prvky PBR pro tento typ objektu byly pro evakuaci z nadzemních částí zvoleny dvě chráněné únikové cesty (CHÚC). Jednu evakuační cestu tvoří schodiště a druhou evakuační výtah. Z garážových prostor jsou k dispozici dvě schodiště. Schodiště pro nadzemní podlaží a schodiště v garážích jsou navržena jako CHÚC typu B. CHÚC typu B je chráněná úniková cesta, kde je větrání řešeno přirozeně okny o ploše minimálně 2 m² na patře, či průchodem o ploše 2 m² na nejnižším a nejvyšším místě schodiště, nebo nuceným větráním.

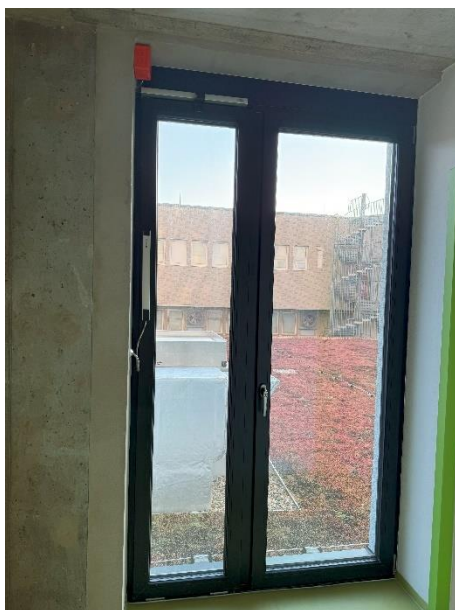
Součástí je větraná požární předsín s dveřmi, zabraňujícími průniku kouře. Pro odvětrávání požární předsíně se považuje za postačující otevíratelné okno a větrací průchody, a to v každém podlaží. Obě dvě cesty jsou na sobě zcela nezávislé. V objektu je dále navržen systém EPS a v garážích ve 2.PP systém zařízení odvodu kouře a tepla (ZOKT). Stavba a nástupní plocha pro požární techniku se umísťuje 4 m od hranice ochranného pásma způsobem, který umožňuje příjezd hasičských jednotek a provedení zásahu mimo ochranné pásmo.



Obrázek 1EPS



Obrázek 2Bytová jednotka



Obrázek 3Samootevíratelné okno



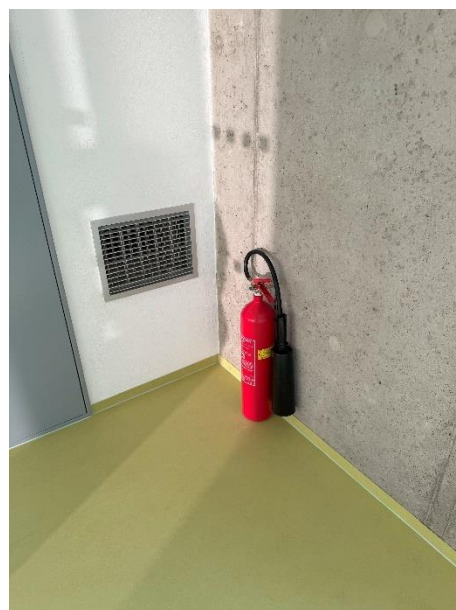
Obrázek 4Vstup na schodiště



Obrázek 5Evakuační výtah



Obrázek 6Požární roleta



Obrázek 7Hasicí přístroj typu CO2