

Mladá veda

Young Science



Mladá veda

Young Science

MEDZINÁRODNÝ VEDECKÝ ČASOPIS MLADÁ VEDA / YOUNG SCIENCE

Číslo 1, ročník 14., vydané v marci 2026

ISSN 1339-3189, EV 167/23/EPP

Kontakt: info@mladaveda.sk, tel.: +421 908 546 716, www.mladaveda.sk

Fotografia na obálke: Wrocław. © Branislav A. Švorc, foto.branisko.at

REDAKČNÁ RADA

prof. Ing. Peter Adamišín, PhD. (Katedra environmentálneho manažmentu, Prešovská univerzita, Prešov)

doc. Dr. Pavel Chromý, PhD. (Katedra sociálnej geografie a regionálneho rozvoje, Univerzita Karlova, Praha)

prof. Dr. Paul Robert Magocsi (Chair of Ukrainian Studies, University of Toronto; Royal Society of Canada)

Ing. Lucia Mikušová, PhD. (Ústav biochémie, výživy a ochrany zdravia, Slovenská technická univerzita, Bratislava)

PhDr. Veronika Kmetóny Gazdová, PhD. (Inštitút edukológie a sociálnej práce, Prešovská univerzita, Prešov)

doc. Ing. Peter Skok, CSc. (Ekomos s. r. o., Prešov)

Mgr. Monika Šavelová, PhD. (Katedra translitológie, Univerzita Konštantína Filozofa, Nitra)

prof. Ing. Róbert Štefko, Ph.D. (Katedra marketingu a medzinárodného obchodu, Prešovská univerzita, Prešov)

prof. PhDr. Peter Švorc, CSc., predseda (Inštitút histórie, Prešovská univerzita, Prešov)

doc. Ing. Petr Tománek, CSc. (Katedra verejnej ekonomiky, Vysoká škola báňská - Technická univerzita, Ostrava)

doc. Mgr. Michal Garaj, PhD. (Katedra politických vied, Univerzita sv. Cyrila a Metoda, Trnava)

REDAKCIA

Mgr. Branislav A. Švorc, PhD., šéfredaktor (Vydavateľstvo UNIVERSUM, Prešov)

Mgr. Martin Hajduk, PhD. (Banícke múzeum, Rožňava)

PhDr. Magdaléna Keresztesová, PhD. (Fakulta stredoeurópskych štúdií UKF, Nitra)

RNDr. Richard Nikischer, Ph.D. (Ministerstvo pro místní rozvoj ČR, Praha)

PhDr. Veronika Trstianska, PhD. (Ústav stredoeurópskych jazykov a kultúr FSS UKF, Nitra)

Mgr. Veronika Zuskáčová (Geografický ústav, Masarykova univerzita, Brno)

VYDAVATEĽ

Vydavateľstvo UNIVERSUM, spol. s r. o.

www.universum-eu.sk

Javorinská 26, 080 01 Prešov

Slovenská republika

© Mladá veda / Young Science. Akékoľvek šírenie a rozmnožovanie textu, fotografií, údajov a iných informácií je možné len s písomným povolením redakcie.

BEZPEČNOSŤ OPERAČNÝCH STREDÍSK V MESTE KOŠICE, ANALÝZA BEZPEČNOSTNÝCH RIZÍK A NÁVRH INTEGROVANÉHO OPERAČNÉHO STREDISKA

SECURITY OF EMERGENCY OPERATIONS CENTERS IN THE CITY OF KOŠICE:
ANALYSIS OF SECURITY RISKS AND PROPOSAL OF AN INTEGRATED
OPERATIONS CENTER

Ladislav Jurkaš, Tomáš Doboš¹, Roman Kerul'²

Ladislav Jurkaš a Tomáš Doboš sú študenti doktorandského štúdia na Vysokej škole bezpečnostného manažérstva v Košiciach a Roman Kerul' pôsobí v Hasičskom a záchrannom zbere v Košiciach. Ich spoločný výskum je zameraný na bezpečnostný manažment, riadenie rizík a využitie umelej inteligencie v prostredí záchranných a bezpečnostných zložiek, s dôrazom na zásahovú činnosť Hasičského a záchranného zboru, a policajného zboru, analýzu ohrození pri mimoriadnych udalostiach a ochranu zasahujúcich jednotiek. Autori spolupracujú na projektoch, ktoré prepájajú akademické prostredie s aplikačnou praxou, so zameraním na zvyšovanie efektívnosti zásahov, podporu rozhodovania a implementáciu moderných technológií v systéme ochrany obyvateľstva.

Ladislav Jurkaš and Tomáš Doboš are doctoral students at the University of Security Management in Košice and Roman Kerul' serves in the Fire and Rescue Service at in Košice. Their joint research focuses on security management, risk management, and the application of artificial intelligence within rescue and security services, with an emphasis on Fire and Rescue Service and Police Force emergency operations, the analysis of threats during emergency situations, and the protection of responding units. The authors collaborate on projects that connect the academic environment with applied practice, aiming to increase the effectiveness of emergency response, support decision-making processes, and implement modern technologies within the civil protection system.

¹ Adresa pracoviska: PhDr. Ladislav Jurkaš, Ing. Tomáš Doboš, Vysoká škola bezpečnostného manažérstva v Košiciach, Koštová 1, 040 01 Košice

E-mail: jimmy.jurkas@gmail.com, tomas.dobos1@gmail.com

² Adresa pracoviska: PaedDr. Ing. Roman Kerul', MPA, Hasičský a záchranný zbor, Požiarnická 4, 040 01 Košice

E-mail: roman.kerul@yahoo.com

Abstract

Operačné strediská predstavujú kľúčový prvok IZS Slovenskej republiky, pretože zabezpečujú príjem tiesňových informácií, ich vyhodnotenie, rozhodovanie a koordináciu síl a prostriedkov pri ochrane života, zdravia a majetku obyvateľstva. V meste Košice sú operačné činnosti základných zložiek IZS vykonávané v troch samostatných objektoch: operačné stredisko HAZZ, operačné stredisko ZZS (spolu s CO) a operačné stredisko PZ. Takéto priestorové a organizačné rozdelenie vytvára systémové riziko, keďže kľúčové riadiace prvky krízového manažmentu sú sústredené v jednom urbanizovanom priestore a sú vystavené spoločným externým hrozbám (bezpečnostné incidenty, výpadky infraštruktúry, dopravné obmedzenia, hromadné udalosti). Cieľom príspevku je posúdiť úroveň zabezpečenia týchto objektov, identifikovať zraniteľnosti v oblasti fyzickej, režimovej a priestorovej ochrany a kvantifikovať pravdepodobnosť prekonania ich ochranných vrstiev prostredníctvom pravdepodobnostného modelu viacvrstvovej ochrany (perimetrická, plášťová, priestorová a predmetová ochrana). Analýza vychádza z kvalitatívneho hodnotenia prvkov ochrany a ich následnej kvantifikácie do pravdepodobnostných hodnôt, ktoré umožňujú porovnanie objektov na spoločnej škále. Výsledky preukazujú výraznú nevyváženosť úrovne ochrany medzi analyzovanými operačnými strediskami (OS). Na základe zistení práca formuluje návrh vytvorenia jednotného integrovaného operačného strediska (IOS) pre Košice a Košický kraj, umiestneného mimo husto obývaných častí mesta, s viacvrstvovou bezpečnostnou architektúrou, technickou redundanciou (energia, telekomunikácie, IT), jednoznačne nastavenými režimovými pravidlami a plánom kontinuity prevádzky vrátane záložného pracoviska. Záverom sa konštatuje, že integrácia OS do jedného chráneného a redundantného pracoviska predstavuje strategické opatrenie na zníženie zraniteľnosti riadenia IZS a zvýšenie odolnosti systému velenia a koordinácie pri bežných aj mimoriadnych udalostiach, pričom rozhodovanie o takomto projekte musí byť postavené na dátach, analýzach a odborných výpočtoch, nie na politických alebo rezortných kompromisoch.

Kľúčové slová: operačné stredisko, integrovaný záchranný systém, bezpečnostné riziká, zraniteľnosť objektu, pravdepodobnostný model, viacvrstvová ochrana, odolnosť systému, krízové riadenie, integrované operačné stredisko

Abstract

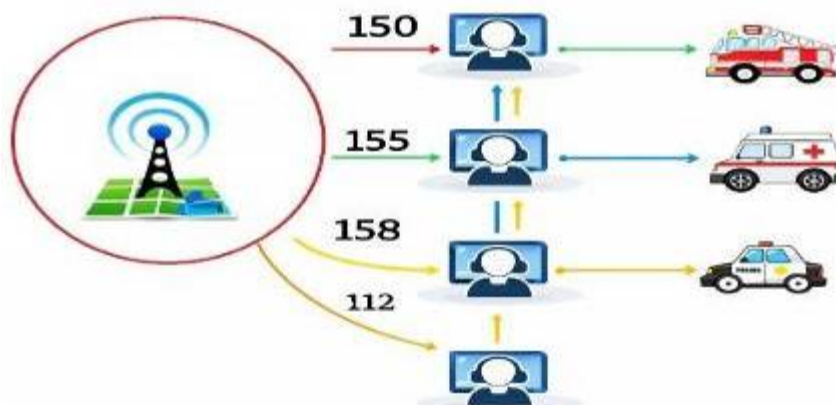
Operational centers represent a key element of the Integrated Rescue System (IRS) of the Slovak Republic, as they ensure the reception of emergency information, its evaluation, decision-making, and the coordination of forces and resources for the protection of life, health, and property of the population. In the city of Košice, the operational activities of the basic IRS components are carried out in three separate facilities: the operational center of the Fire and Rescue Service, the operational center of the Emergency Medical Service (together with Civil Protection), and the operational center of the Police Force. Such spatial and organizational fragmentation creates systemic risk, as key elements of crisis management are concentrated within a single urbanized area and are exposed to common external threats such as security incidents, infrastructure failures, transport disruptions, and mass events. The aim of this paper is to assess the level of security of these facilities, identify vulnerabilities in the areas of physical, procedural, and spatial protection, and quantify the probability of breaching

their protective layers using a probabilistic multilayer security model (perimeter, envelope, spatial, and asset protection). The analysis is based on a qualitative assessment of security elements and their subsequent quantification into probabilistic values, enabling a comparative evaluation of the facilities on a common scale. The results demonstrate a significant imbalance in the level of protection among the analyzed operational centers. Based on the findings, the paper proposes the establishment of a unified Integrated Operational Center (IOC) for Košice and the Košice Region, located outside densely populated urban areas and designed with a multilayer security architecture, technical redundancy (power supply, telecommunications, IT), clearly defined procedural rules, and a business continuity plan including a backup site. The conclusion states that integrating operational centers into a single protected and redundant facility represents a strategic measure to reduce the vulnerability of IRS command and control and to enhance the resilience of leadership and coordination during both routine and extraordinary events. Decision-making regarding such a project must be grounded in data, analyses, and expert calculations rather than political or sectoral compromises.

Keywords: operational center, integrated rescue system, security risks, facility vulnerability, probabilistic model, multilayer protection, system resilience, crisis management, integrated operational center

Úvod

Operačné stredisko (ďalej „OS“) predstavuje dôležitý článok v systéme Integrovaného záchranného systému (ďalej „IZS“), ktoré zabezpečuje kľúčové rozhodnutia potrebné pre každodenné fungovanie záchranných zložiek zastúpených v systéme IZS na Slovensku. Na jeho spoľahlivosti, odbornosti, závisí rýchla reakcia zložiek IZS, pri ochrane života, majetku, zdravia obyvateľov, ktorí očakávajú a spoliehajú sa na to, že OS bude plniť základnú funkciu „útočiska“ na, ktoré sa môžu obyvatelia spoľahnúť, pri vzniku nežiaducej udalosti. OS („vo všeobecnosti“) slúži, ako miesto určené na centralizáciu informácií a podporu koordinácie jednotlivých zložiek v rámci ISZ, najmä v pri riešení udalosti spadajúcich do portfólia jednotlivých OS. OS zohrávajú dôležitú úlohu pri rozhodovaní, komunikácii, podpore a zabezpečení ľudských zdrojov a technických prostriedkov pri riešení jednotlivých typov udalosti.



Obr. 1 - Tok informácií LTV
Zdroj: Autori

OS v Košickom kraji, sú rozmiestnené na troch samostatných miestach, v rámci mesta Košice, pričom každé z nich plní svoj špecifický účel a zabezpečuje koordináciu a podporu svojich podriadených jednotiek v rámci regiónu. Operačné stredisko Hasičského a záchranného zboru (*d'alej „OS HaZZ“*) sídli na Požiarnickej ulici, kde sa riadia všetky zásahy HaZZ a prijímajú hlásenia o udalostiach, ako sú dopravné nehody, technické zásahy, požiare. Operačné stredisko Záchranej zdravotnej služby (*d'alej „OS ZZS“*) spolu s Civilnou ochranou (*d'alej „CO“*) sa nachádza na Komenského ulici, odkiaľ sa riadia zásahy a zabezpečuje manažment zdravotných zásahov v Košickom kraji. Operačné stredisko Policajného zboru (*d'alej „OS PZ“*) je umiestnené na Kuzmányho ulici, kde sa koordinujú policajné jednotky, riešia tiesňové volania a zabezpečuje sa verejný poriadok. Tieto tri samostatné pracoviská spoločne vytvárajú základný pilier bezpečnosti a krízového riadenia v Košickom kraji. Všetky tri zložky pôsobia v tom istom meste a spolupracujú pri riešení mimoriadnych udalostí, no nejedná sa však o integrované koordinačné strediska.

Režimová bezpečnosť predstavuje komplex organizačných a administratívnych opatrení slúžiacich na zaistenie bezpečnosti informačných systémov. Určuje spôsoby, procedúry vstupu, výstupu a pohybu osôb v objekte organizácie, postupy výberu zamestnancov pre manipuláciu s citlivými údajmi, definovanie povolených a zakázaných činností v informačnom systéme, evidenciu, označovanie a likvidáciu médií, postup správneho sa prihlásenia do informačného systému, metodiku nastavenia práv ako aj správne spôsoby ukončenia činnosti v informačnom systéme a podobne. (Kostercová (b), 2008)

Teoretické východiská operačných stredísk

Podstatou IZS v zmysle zákona č. 129/2002 Z. z., je koordinovaný postup jeho zložiek pri zabezpečovaní ich pripravenosti a pri vykonávaní činností a opatrení súvisiacich s poskytovaním pomoci v tiesni. V IZS pôsobia:

Základné záchranné zložky sú:

- a) Hasičský a záchranný zbor (*Zákon č. 315/2001 Z. z. o Hasičskom a záchrannom zbore*),
- b) Záchranná zdravotná služba (*Zákon č. 579/2004 Z. z.*),
- c) Policajný zbor (*Zákon NR SR č. 171/1993 Z. z.*),
- d) Kontrolné chemické laboratóriá civilnej ochrany,
- e) Banská záchranná služba (*Vyhláška SBÚ č. 69/1988 Z.z.*),
- f) Horská záchranná služba zákon (*NR SR č. 544/2002 Z. z.*).

- a) **Operačné stredisko Hasičského a zachráneného zboru** podľa pokynu prezidenta Hasičského a záchranného zboru z 13. januára 2022 ustanovuje úlohy a zásady činnosti operačných stredísk a ohlasovní požiarov Hasičského a záchranného zboru. Vychádza z ustanovení zákona č. 315/2001 Z. z. o Hasičskom a záchrannom zbore a zákona č. 314/2001 Z. z. o ochrane pred požiarom a slúži na zabezpečenie plnenia zákonných úloh HaZZ v oblasti ochrany života, zdravia a majetku, kde podľa čl.4 operačné stredisko krajského riaditeľstva zriaďuje krajské riaditeľstvo a jeho hlavnou úlohou je nepretržitá koordinácia a riadenie zásahov v rámci kraja. Zabezpečuje

príjem a vyhodnocovanie tiesňových volaní, okamžité odovzdávanie informácií záchranným zložkám, ako aj vysielanie, sústredovanie a koordináciu síl a prostriedkov Hasičského a záchranného zboru a ostatných hasičských jednotiek. Operačné stredisko zároveň zabezpečuje súčinnosť a koordináciu všetkých záchranných zložiek a špeciálnych služieb pri mimoriadnych a nežiaducich udalostiach, vykonáva hlásnu službu v pôsobnosti ministerstva a plní úlohy pri riešení krízových situácií.

- b) Operačné stredisko záchrannej zdravotnej služby** sa riadi zákonom Zákon č. 579/2004 Z. z. Zákon o záchrannej zdravotnej službe a o zmene a doplnení niektorých zákonov a je zriadené Ministerstvom zdravotníctva SR v rámci zásahového územia. Riadi sa pokynmi koordinačného strediska a zabezpečuje organizáciu, koordináciu a priebeh operačného riadenia záchrannej zdravotnej služby. Plní úlohy vyplývajúce zo zákona, najmä riadenie a vyhodnocovanie činnosti ZZS, zabezpečenie technických podmienok pre telekomunikačné a rádiové spojenie, dokumentáciu a archiváciu tiesňových volaní, koordináciu postupov pri hromadnom postihnutí osôb, odbornú prípravu zamestnancov a nepretržitý príjem a spracovanie tiesňových volaní na linke 155.
- c) Operačného strediska Policajného zboru** je upravené zákonom Národnej rady Slovenskej republiky č. 171/1993 Z. z. o Policajnom zbore v znení neskorších predpisov³ a internými predpismi Ministerstva vnútra Slovenskej republiky. Základným interným predpisom upravujúci činnosť operačného strediska Policajného zboru je nariadenie ministra vnútra Slovenskej republiky č. 60/2011 o činnosti operačných stredísk⁴ (ďalej len „nariadenie o činnosti operačných stredísk“). Operačné stredisko Policajného zboru zabezpečuje nepretržitý príjem a vyhodnocovanie oznámení a tiesňových volaní, najmä prostredníctvom linky 158 a v súčinnosti so systémom 112. Riadi a koordinuje činnosť policajných hliadok v teréne, vysielajú sily a prostriedky na miesta udalostí a určuje priority zásahov. Zároveň zabezpečuje spojenie a výmenu informácií medzi hliadkami, nadriadenými útvarmi a ostatnými záchrannými a bezpečnostnými zložkami. Operačné stredisko monitoruje bezpečnostnú situáciu v územnom obvode, eviduje a dokumentuje priebeh udalostí a zohráva kľúčovú úlohu pri riešení mimoriadnych a krízových situácií s cieľom ochrany života, zdravia, majetku a verejného poriadku.
- d) Kontrolné chemické laboratóriá civilnej ochrany (KCHL CO)**, ktoré fungujú pod Ministerstvom vnútra SR. Pôsobia v nich špičkoví odborníci na chemické a radiačné analýzy. Úlohou zamestnancov kontrolných chemických laboratórií je najmä prieskum a meranie ovzdušia, odoberanie vzoriek podozrivých – väčšinou neznámych látok – a ich chemická alebo radiačná analýza. V rámci sekcie krízového riadenia ministerstva vnútra fungujú tri takéto laboratóriá: v Nitre, Jasove a Slovenskej Ľupči. Expertnú činnosť vykonávajú priamo v teréne alebo v laboratóriách na domovských pracoviskách.

³ Zákon Národnej rady Slovenskej republiky č. 171/1993 Z. z. o Policajnom zbore v znení neskorších predpisov

⁴ Nariadenie ministra vnútra Slovenskej republiky č. 60/2011 o činnosti operačných stredísk.

- e) **Banská záchranná služba** zabezpečuje záchranné práce a rýchle zásahy pri banských haváriách s cieľom ochrany života, zdravia a majetku, vrátane poskytovania prvej pomoci v podzemí. Zasaňuje pri závažných prevádzkových nehodách, ako sú výbuchy plynov a uhoľného prachu, banské požiare, závaly, prievaly vôd a plynov či poruchy vetrania, a vykonáva práce v nedýchatel'nom alebo zdravíu škodlivom prostredí. Zároveň sa podieľa na havarijnej prevencii, bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci, najmä kontrolami pracovísk, technických prostriedkov, školením a výcvikom pracovníkov. Banskú záchrannú službu vykonávajú banské záchranné stanice a jej pôsobnosť a úlohy upravujú osobitné právne predpisy. Úlohy a pôsobnosť Banskej záchrannej služby upravuje vyhláška SBÚ č. 69/1988 Z.z. o banskej záchrannej službe.
- f) **Horská záchranná služba** vykonáva svoju činnosť v určených horských oblastiach Slovenska vrátane jaskýň a priepastí, najmä v Tatrách, Fatrách, Nízkyh Tatrách, Slovenskom raji, Pieninách a Beskydách. Jej hlavnou úlohou je organizovať a vykonávať záchrannú činnosť v horskom prostredí, najmä pri ohrození života a zdravia osôb, a to často v súčinnosti s leteckou záchrannou zdravotnou službou. Horská záchranná služba zároveň poskytuje informácie o bezpečnosti, umiestňuje a udržiava výstražné, informačné a zabezpečovacie zariadenia na nebezpečných úsekoch trás a vykonáva opatrenia súvisiace s lavínovým nebezpečenstvom. Podieľa sa na pátraní po nezvestných osobách, na zabezpečovaní bezpečnosti pri športových a iných podujatiach a vyjadruje sa k vyznačovaniu a označovaniu turistických trás. Súčasťou jej činnosti je aj prevádzka záchranných a ohlasovacích staníc, plnenie úloh v rámci integrovaného záchranného systému, zabezpečovanie a uznávanie odbornej spôsobilosti záchranárov a spolupráca s orgánmi štátnej správy, samosprávami a medzinárodnými organizáciami v oblasti horskej záchrany. Pôsobnosť a úlohy Horskej služby upravuje zákon NR SR č. 544/2002 Z. z. o Horskej záchrannej službe.
- g) **Civilná ochrana** – plní systém úloh a opatrení zameraných na ochranu života, zdravia a majetku spočívajúcich najmä v analýze možného ohrozenia a v prijímaní opatrení na znižovanie rizík ohrozenia, ako aj určenie postupov a činností pri odstraňovaní následkov mimoriadnych udalostí. Poslaním civilnej ochrany je v rozsahu ustanovenom týmto zákonom chrániť život, zdravie a majetok a utvárať podmienky na prežitie pri mimoriadnych udalostiach a počas vyhlásenej mimoriadnej situácie.

Geografické údaje Košického kraja

Košický kraj sa rozprestiera na juhovýchode Slovenskej republiky a zaberá 13,8 % jej územia. Má rozlohu 6 754,30 km² a žije tu 779 073 obyvateľov. Počtom obyvateľov je druhý a rozlohou je štvrtý najväčší na Slovensku. Na juhu hraničí s Maďarskou republikou (župa Borsód-Abaúj-Zemplén) s dĺžkou hranice 163 km, na východe s Ukrajinou (Zakarpatskou oblasťou Ukrajiny) čo je súčasne východnou hranicou EÚ s dĺžkou hranice 60 km, na severe s Prešovským a na západe s Banskobystrickým krajom. V kraji sú zastúpené štyri historické regióny - Abov, Gemer, Spiš a Zemplín. Podľa územno-správneho usporiadania je Košický kraj rozčlenený na 11 okresov: Gelnica, Košice I, Košice II, Košice III, Košice IV, Košice-okolie, Michalovce, Rožňava, Sobrance, Spišská Nová Ves a Trebišov. Najmenším okresom s

rozlohou 16,8 km² je okres Košice III a najväčším s rozlohou 1 534,6 km² je okres Košice-okolie. V Košickom kraji sa nachádza 440 obcí, z toho 17 nesie štatút mesta: Dobšiná, Gelnica, Krompachy, Kráľovský Chlmec, Medzev, Michalovce, Moldava nad Bodvou, Rožnava, Sečovce, Sobrance, Spišská Nová Ves, Spišské Vlachy, Strážske, Trebišov, Veľké Kapušany, Čierna nad Tisou a Košice, ktoré sú zároveň krajským mestom. Až 54,5 % obyvateľov žije v mestách. Správnym, hospodárskym, politickým, školským a kultúrnym centrom kraja sú Košice, ktoré sú druhým najväčším mestom na Slovensku. Pozostávajú z 22 mestských častí s vlastnou miestnou samosprávou.

Územný obvod tvorí :

- poľnohospodárska pôda 3 360,25 km²
- les 2 676,45 km²
- vodná plocha 163,21 km²
- zastavaná plocha 341,57 km²
- ostatná plocha 213,00 km²

Priestorové usporiadanie operačných stredísk v meste Košice a ich význam na bezpečnosť obyvateľov Košického kraja

Dlhodobu pretrvávajúcu postkomunistickú myseľ v riadiacich štruktúrach, charakteristickú silným dôrazom na formálnu hierarchiu, centralizáciu moci a pocit inštitucionálnej nadradenosti nad odbornou argumentáciou, viedlo v praxi k nejednotným a nekoordinovaným manažérskym rozhodnutiam. V kombinácii s absenciou systémového a integrovaného prístupu k riadeniu krízových činností postupne vyústilo v meste Košice do vytvorenia troch samostatných operačných stredísk, ktoré fungujú paralelne a nezávisle od seba. Uvedené operačné strediská zabezpečujú riadenie jednotlivých zložiek IZS v zmysle zákona č. 129/2002 Z. z., konkrétne HaZZ, PZ a ZZS+CO, pričom každé z nich disponuje vlastnou organizačnou štruktúrou, technickým zabezpečením, personálnym obsadením a samostatnými rozhodovacími procesmi. Tento stav odráža pretrvávanie rezortného, vertikálne riadeného modelu, typického pre postkomunistické inštitucionálne prostredie, v ktorom je koordinácia a integrácia medzi jednotlivými zložkami potláčaná v prospech samostatnosti a autonómie jednotlivých organizačných celkov. Vznik tohto stavu nemožno pripísať jednorazovému rozhodnutiu, ale skôr postupnému vývoju, v rámci ktorého sa uprednostňovali čiastkové rezortné záujmy pred celkovou optimalizáciou systému krízového riadenia na úrovni mesta a regiónu. Nedostatok koordinácie medzi zodpovednými orgánmi verejnej správy a bezpečnostných zložiek viedol k tomu, že jednotlivé operačné strediská boli budované a „rozvíjané“ oddelene, bez dôsledného zohľadnenia princípov geografickej redundancie⁵, odolnosti infraštruktúry a kontinuity riadenia pri rozsiahlych mimoriadnych udalostiach.

Výsledkom je situácia, v ktorej sa tri kľúčové riadiace prvky krízového manažmentu nachádzajú v jednom urbanizovanom priestore mesta Košice, pričom sú vystavené rovnakým vonkajším hrozbám, zdieľanej technickej a dopravnej infraštruktúre a potenciálne rovnakým výpadkom. Tento stav zvyšuje systémové riziko zlyhania riadenia v prípade rozsiahlej

⁵Redundancia znamená nadbytočnosť, hojnosť alebo zbytočnosť prvkov, informácií či zariadení nad rámec nevyhnutného minima.

krízovej situácie a poukazuje na potrebu prehodnotenia súčasného modelu organizácie operačných stredísk z hľadiska bezpečnosti, efektívnosti a dlhodobej udržateľnosti.



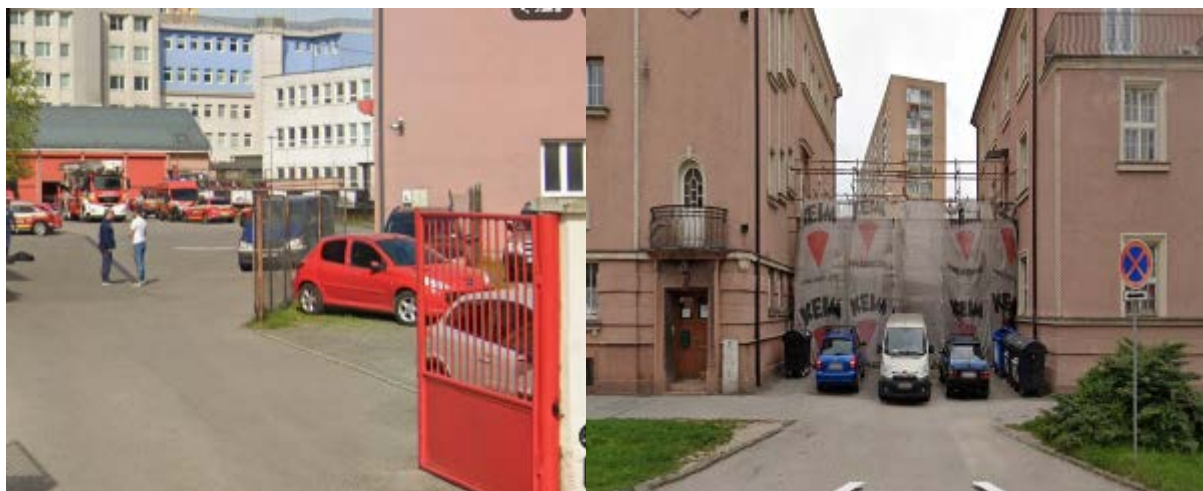
Obr. 2 - Rozloženie OS na území mesta Košice

Zdroj: Autori

V nadväznosti na uvedené skutočnosti sa v nasledujúcej časti sa zameriame na analýzu zabezpečenia jednotlivých OS a to z pohľadu organizačného, technického, personálneho a bezpečnostného zabezpečenia. Súčasťou tejto analýzy bude aj identifikácia relevantných hrozieb a zraniteľností jednotlivých OS, ako aj kvantifikácia rizika prostredníctvom zvoleného hodnotiaceho modelu. Cieľom je objektívne posúdiť mieru rizika, ktorému sú jednotlivé OS vystavené, a porovnať ich z hľadiska odolnosti systému riadenia mimoriadnych udalostí. Výsledky výpočtu rizika budú slúžiť ako východisko pre formuláciu odporúčaní a návrhov opatrení zameraných na zvýšenie bezpečnosti, kontinuity prevádzky a efektívnosti riadenia v podmienkach mesta Košice.

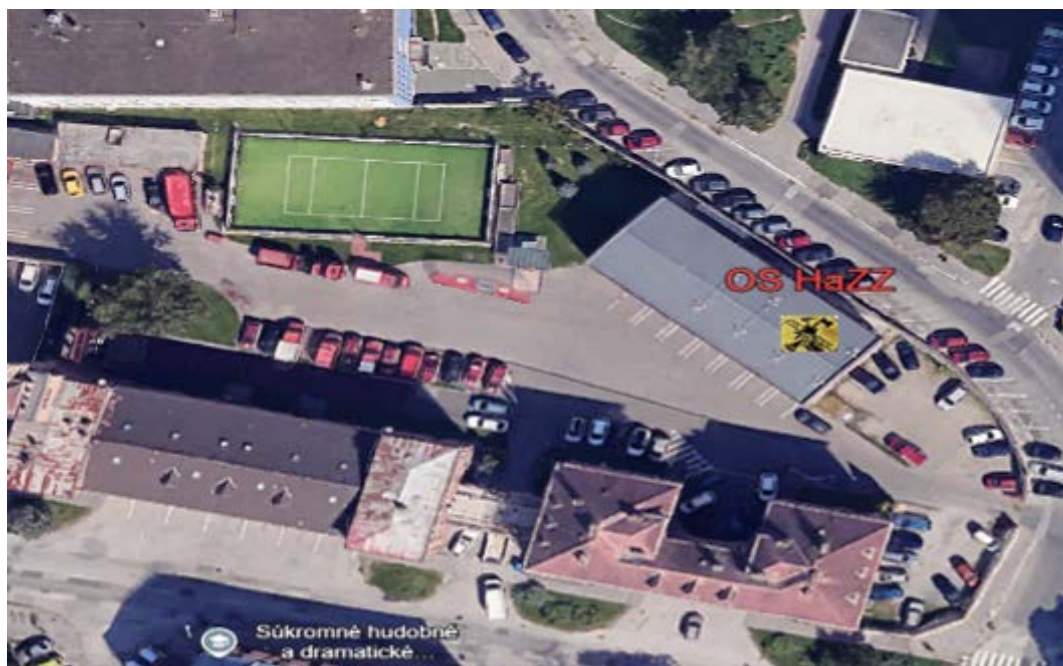
Hodnotenie zabezpečenia objektu operačného strediska Hasičského a záchranného zboru v Košiciach

Na základe vizuálnej obhliadky objektu je možné konštatovať, že budova OS HaZZ na Požiarnickej ulici v Košiciach je voľne prístupná z verejnej komunikácie bez viditeľných prvkov vonkajšieho bezpečnostného perimetra. Objekt je oplotený a medzi budovou a príľahlou komunikáciou sa nachádza iba nízky múrik, ktorý plní skôr estetickú než bezpečnostnú funkciu. Ochrana vonkajšieho priestoru je obmedzená výlučne na kameru monitorujúcu priestor parkoviska a kameru monitorujúcou priestor hlavného vstupu pre vozidla pri hlavnom vchode, pričom tieto kamery plnia skôr orientačnú než preventívnu, alebo bezpečnostnú funkciu.



Obr. 3 - Bočný a hlavný (počas rekonštrukcie) vchod do areálu HaZZ Košice, Požiarnická 4
Zdroj: Google Maps

V bezprostrednej blízkosti objektu sa nachádza verejné parkovanie, ktoré umožňuje nekontrolovaný pohyb a dlhodobé státie vozidiel v tesnej blízkosti fasády. Z hľadiska bezpečnosti ide o zvýšené riziko, keďže neexistuje ochranná odstupová zóna medzi objektom v ktorom je umiestnené operačné stredisko a verejným priestorom. Na fasáde objektu sú okná smerujúce na hlavnú cestu, pričom nie sú zreteľné žiadne vonkajšie mechanické ochranné prvky, ako sú bezpečnostné mreže, rolety alebo ochranné fólie. Rovnako nie sú z vonkajšieho pohľadu identifikovateľné viditeľné kamerové systémy (mimo kamery snímajúcu vstup na vnútorne parkovisko), bezpečnostné osvetlenie ani prvky fyzickej ochrany, ktoré by pôsobili preventívne.

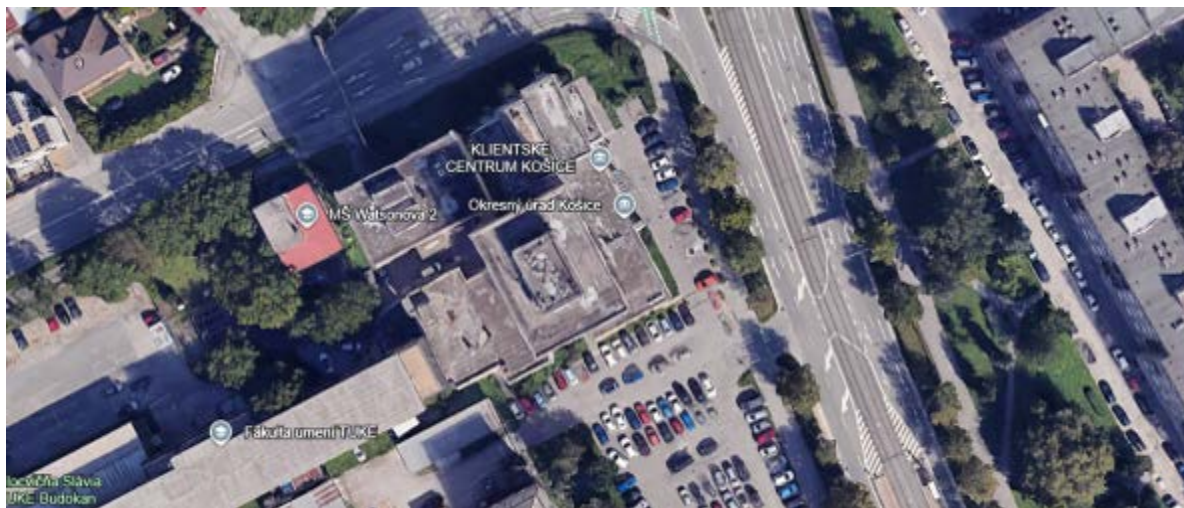


Obr. 4 - Budova OS HaZZ, Košice Požiarnická 4
Zdroj: Google Maps

Celkový vizuálny dojem objektu z pohľadu okoloidúceho nevytvára dojem chráneného, alebo režimového priestoru, ale skôr štandardnej administratívnej budovy nižšieho významu. Z hľadiska ochrany kritickej infraštruktúry (do ktorej by sme mohli operačné stredisko zaradiť) je tak možné konštatovať, že vonkajšie zabezpečenie objektu nie je zjavné. Takto nastavený systém fyzickej ochrany možno z pohľadu kritickej infraštruktúry považovať za nedostatočný, keďže nezabezpečuje včasnú detekciu neoprávneného prístupu, neumožňuje efektívnu prevenciu úmyselných ani neúmyselných bezpečnostných incidentov a zvyšuje zraniteľnosť objektu voči vonkajším hrozbám.

Hodnotenie zabezpečenia objektu operačného strediska Záchrannej zdravotnej služby a civilnej ochrany, Komenského 52, Košice

Administratívna budova Okresného úradu slúži ako sídlo viacerých organizačných zložiek štátnej správy, pričom na 5. poschodí objektu sa nachádza operačné stredisko ZZS +CO. Ide o pracovisko s nepretržitou prevádzkou a významnou úlohou v systéme IZS. Na základe pozorovania z verejne dostupných priestorov je možné konštatovať, že vstup do objektu je realizovaný cez hlavný vchod, ktorý je spoločný pre všetkých návštevníkov budovy. V objekte nie je zjavná kontrola vstupu osôb podľa účelu návštevy ani fyzické oddelenie verejnej a režimovej časti budovy. Z hľadiska pohybu osôb v interiéri je možné sa bez povšimnutia presunúť až na 5. poschodie, kde sídli OS. Výťahy a schodiská sú voľne prístupné a pohyb osôb nie je vizuálne ani technicky kontrolovaný. Táto skutočnosť umožňuje neoprávneným osobám zotrvať v blízkosti operačného strediska a čakať na otvorenie dverí oprávneným pracovníkom, čím dochádza k obchádzaniu základných bezpečnostných princípov (tzv. „tailgating“)⁶.



Obr. 5 - Budova OS ZZS +CO, Komenského ulica 52, Košice

Zdroj: Google Maps

Uvedený stav predstavuje významné bezpečnostné riziko, keďže umožňuje:

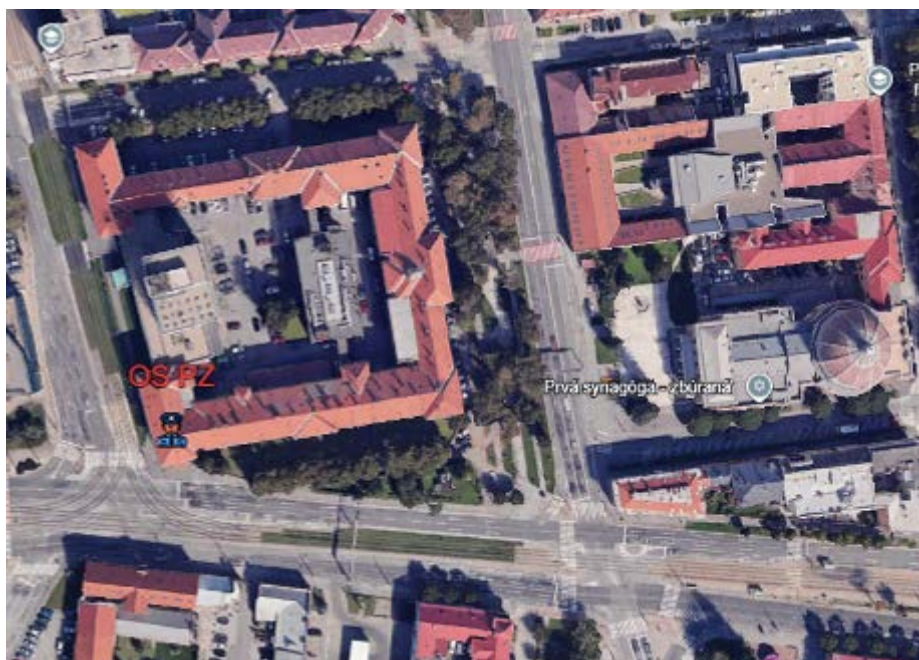
⁶ Tailgating, tiež známy, ako piggybacking, je bežným, ale často prehliadaným bezpečnostným rizikom. K tomu dochádza, keď neoprávnená osoba získava prístup do zabezpečenej oblasti dôkladným monitorovaním oprávnenej osoby.

- neoprávnený vstup do blízkosti kritického pracoviska,
- možnosť sledovania režimu práce operačného strediska,
- potenciálne ohrozenie personálu, technológií a kontinuity prevádzky.

Z pohľadu ochrany kritickej infraštruktúry je takéto dispozičné a organizačné riešenie nedostatočné, pokiaľ nie je kompenzované prísnyimi vnútornými bezpečnostnými opatreniami. Najväčším identifikovaným rizikom je absencia viacstupňovej kontroly prístupu a oddelenia verejne prístupných priestorov od režimových častí objektu.

Hodnotenie zabezpečenia objektu Operačné stredisko Policajného zboru (Kuzmányho / Moyzesova ulica, Košice)

Operačné stredisko PZ je umiestnené v administratívnom objekte nachádzajúcom sa na frekventovanej mestskej komunikácii. Objekt disponuje viacerými vstupmi, konkrétne z Kuzmányho ulice aj z Moyzesovej ulice, ktoré sú určené pre rôzne režimy pohybu osôb. Na základe vizuálnej obhliadky a dostupných informácií je možné konštatovať, že vstupy do objektu sú strážené stálou službou PZ, pričom prístup osôb je regulovaný prostredníctvom turniketov a kontrolovaných vstupných bodov. Súčasťou zabezpečenia je aj kamerový systém, ktorý monitoruje vstupné priestory a pohyb osôb v objekte. Pohyb vnútri budovy je viacstupňovo kontrolovaný, pričom prístup k operačnému stredisku je výrazne obmedzený kombináciou technických, organizačných a personálnych opatrení. Prítomnosť príslušníkov Policajného zboru, kamerového systému a fyzických prekážok vytvára súvislý bezpečnostný reťazec, ktorý zabraňuje neoprávnenému pohybu osôb v blízkosti režimových priestorov. Z pohľadu civilnej osoby nie je možné dostať sa do blízkosti dverí operačného strediska bez prekonania viacerých bezpečnostných bariér, čo výrazne znižuje riziko neoprávneného vstupu, sledovania alebo ohrozenia prevádzky operačného strediska.



Obr. 6 - Budova OS PZ Kuzmányho / Moyzesova ulica, Košice

Zdroj: Google Maps

Výpočet zraniteľnosti objektu

„Zraniteľnosť je charakteristika objektu, technického systému alebo sociálneho subjektu vyjadrujúca jeho neschopnosť odolávať vnútorným alebo vonkajším ohrozeniam, ktoré môžu viesť k narušeniu alebo strate jeho funkcie“ (Autor).

Vyjadruje stupeň, či mieru jeho schopnosti odolávať vonkajším i vnútorným ohrozeniam. Zraniteľnosť predstavujú tie časti objektu ochrany (stavebné prvky, otvorové výplne) alebo tie prvky systému ochrany, ktoré nezabezpečujú požadovaný stupeň ochrany (ochranu zodpovedajúcu príslušnej bezpečnostnej triede), sú slabým alebo ľahko prekonateľným prvkom v systéme ochrany, alebo vytvárajú výhodné podmienky pre napadnutie objektu, zvyšujú pravdepodobnosť útoku a jeho úspechu.

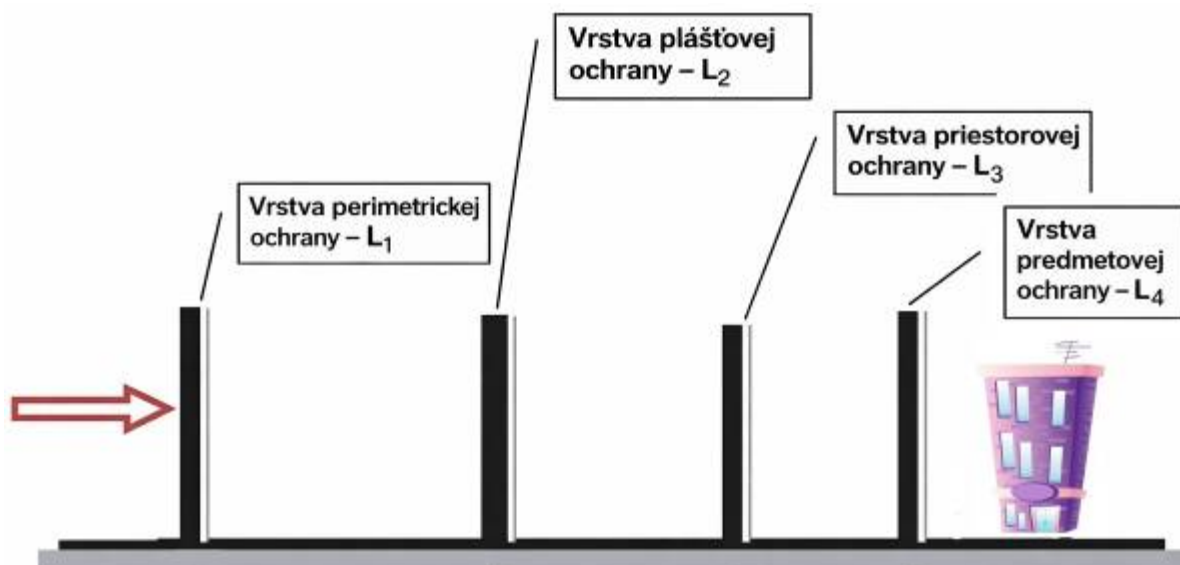
Zraniteľnosť sa vyhodnocuje podľa tých častí objektu alebo prvkov systému ochrany, ktoré sú najmenej odolné voči aktuálnym alebo potenciálnym ohrozeniam. Čím je zraniteľnosť systému ochrany menšia, tým je väčšia jeho odolnosť voči pôsobeniu ohrození. Cieľom analýzy zraniteľnosti objektov kritickej infraštruktúry je ich posúdenie z hľadiska ich odolnosti voči pôsobeniu predpokladaných ohrození. Obsahom môže byť :

- stupeň odolnosti systému ochrany objektu (zóny, budovy, priestoru), pričom vyjadrenie stupňa odolnosti bude inverzné k stupňu zraniteľnosti, tzn. ak stupeň zraniteľnosti bude malý, stupeň odolnosti bude veľký;
- alebo pravdepodobnosť zadržania narušiteľa PO (pravdepodobnosť eliminácie ohrozenia) pred jeho dosiahnutím prístupu k chránenému objektu, alebo chráneným zónam a priestorom objektu..

Bezpečnosť objektov je možné zaistiť vhodným systémom ochrany, ktorým dokážeme riešiť nerovnováhu medzi požadovaným a reálnym stavom bezpečnosti objektov. Jedná sa o súhrn bezpečnostných, technických a režimových opatrení, ktoré majú prekaziť akúkoľvek nepriateľskú činnosť proti chránenému objektu. Tieto opatrenia je možné zabezpečiť pomocou prvkov ochrany, ktoré sa spravidla vytvárajú na viacerých vrstvách, a to na [2]:

- perimetrickej,
- plášťovej,
- priestorovej,
- predmetovej.

Na ohodnotenie zraniteľnosti objektu, resp. jeho systému ochrany je vhodné vytvoriť model, ktorý vyjadruje celkovú štruktúru objektu a systému ochrany, vytvárajúceho prekážku na dosiahnutie cieľa útočníkom. Pomocou takého modelu je možné nájsť všetky možné prístupové cesty k chránenému objektu, odhaliť najslabšie miesta (prvky) ochrany na týchto prístupových cestách, určiť miesta a prvky, ktorých ochranu treba zosilniť.



Obr. 7 - Model posudzovania zraniteľnosti
Zdroj: Autori

Na takomto modeli overujeme zraniteľnosť každej vrstvy systému ochrany voči identifikovanému a ohodnotenému ohrozeniu. Hodnotíme, či dané ohrozenie prekoná, alebo neprekoná danú vrstvu systému ochrany. Na ohodnotenie pravdepodobnosti prekonania systému ochrany použijeme kvantitatívnu metódu. Variant stanovenia hodnôt pravdepodobností prekonania vrstvy systému ochrany je uvedený v Tabuľka 1. Tabuľka 1 Slovné vyjadrenie pravdepodobnosti prekonania vrstvy ochrany. (Zdroj: KAMPOVÁ, K. 2013).

Slovné vyjadrenie pravdepodobnosti	Číselná hodnota pravdepodobnosti P(L _i)
Môže prekonať	0,4 – 0,6
Pravdepodobne prekoná	0,7 – 0,8
Takmer určite prekoná	0,9
Určite prekoná	0,99

Tabuľka 1 - Slovné vyjadrenie pravdepodobnosti prekonania vrstvy ochrany
Zdroj: KAMPOVÁ, K. 2013. Aplikácia zásad projektovania pri ochrane objektov

Hodnotenie zraniteľnosti kvalitatívnou metódou znamená, že použijeme slovné ohodnotenie možnosti, že narušiteľ prekoná danú vrstvu systému ochrany objektu. Stupnica ohodnotenia zraniteľnosti (odolnosti) vrstvy systému ochrany objektu, je vo forme: môže prekonať - pravdepodobne prekoná - takmer určite prekoná - určite prekoná.

Hodnotenie pravdepodobnosti prekonania ochrany objektu

Hodnotenie pravdepodobnosti prekonania prvej vrstvy ochrany objektu (P_{pr}) je $P(L_1)$. Pravdepodobnosť neprekonania vrstvy ochrany objektu je $1 - P(L_1)$. Táto pravdepodobnosť zároveň charakterizuje odolnosť vrstvy ochrany objektu, pričom prekonanie ďalších vrstiev

ochrany objektu je hodnotené prostredníctvom podmienených pravdepodobností podľa nasledujúceho vzťahu:

$$P_{pr} = \prod_{i=1}^k P(L_i)$$

Celková pravdepodobnosť prekonania systému ochrany objektu (P_{pr}) je daná súčinom pravdepodobností prekonania jednotlivých vrstiev ochrany objektu $P(L_i)$, keďže narušiteľ⁷, musí postupne prekonať všetky vrstvy ochrany objektu.

- P_{pr} - celková pravdepodobnosť prekonania systému ochrany,
- $P(L_i)$ - pravdepodobnosť prekonania i-tej vrstvy ochrany (napr. L_1 – perimetrická, L_2 – plášťová, L_3 – priestorová, L_4 – predmetová),
- k – počet vrstiev ochrany (napr. L_1 až L_4),
- **znak** \prod - vyjadruje násobenie pravdepodobností,
- $i = 1$ všetky vrstvy ochrany, ktoré má objekt.

Čím viac vrstiev má ochrana objektu, tým nižšia je pravdepodobnosť ich prekonania, čo má za následok nižšiu pravdepodobnosť narušenia ochrany objektu.

Pravdepodobnostné vyhodnotenie odolnosti ochrany objektu

Pravdepodobnosť odolnosti (P_o), vyjadrujúca schopnosť systému ochrany zabrániť získaniu prístupu k chránenému objektu, je určená nasledujúcim vzťahom:

$$P_o = 1 - \prod_{i=1}^k P(L_i)$$

- P_o - predstavuje pravdepodobnosť, že narušiteľ neprekoná systém ochrany objektu, pričom útok je zastavený minimálne jednou z ochranných vrstiev.
- $\prod_{i=1}^k P(L_i)$ = celková pravdepodobnosť úspešného prekonania všetkých vrstiev,

Ak je známa pravdepodobnosť, že narušiteľ prekoná celý systém ochrany objektu, je možné určiť aj opačnú pravdepodobnosť, teda pravdepodobnosť, že systém ochrany objektu narušiteľa zastaví.

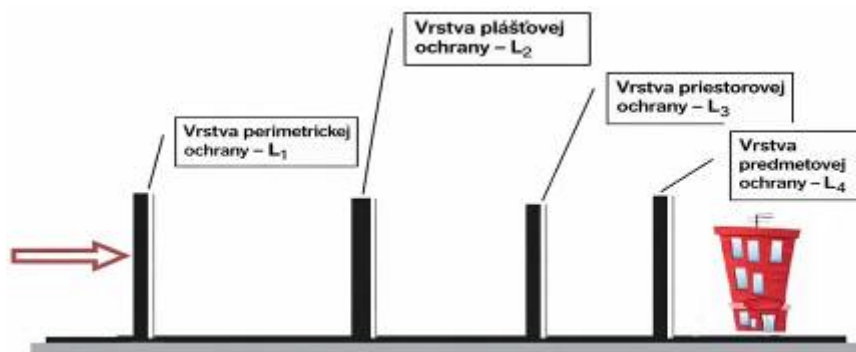
Stupeň zraniteľnosti chráneného objektu a jeho systému ochrany môžeme hodnotiť pomocou semikvantitatívnej⁸ metódy, napr.:

- malá zraniteľnosť, ak výsledná pravdepodobnosť prekonania je menšia ako 0,3,
- stredná zraniteľnosť, ak výsledná pravdepodobnosť prekonania je v rozsahu 0,31- 0,6,
- veľká zraniteľnosť, ak výsledná pravdepodobnosť prekonania je väčšia ako 0,61.

⁷Narušiteľ - osoba nepriaznivo zasahujúca do verejného poriadku, alebo bezpečnosti, ktorá svoju činnosť vykonávané úmyselne, alebo neúmyselne. Ide o osobu, ktorá vykonala vlámanie, resp. nedovolené vstúpila do súkromného objektu/priestranstva, alebo do chráneného objektu.

⁸Semikvantitatívna metóda kombinuje expertný popis rizika s matematickými výpočtami, pričom jej presnosť určuje práve kvalita expertného popisu. V tomto hodnotení sú kvalitatívnej stupnici priradené zodpovedajúce bodové hodnoty. Cieľom je vytvoriť širšiu stupnicu hodnotenia ako v kvalitatívnej analýze.

Analýza zraniteľnosti objektov operačných stredísk ZZS, PZ a HaZZ na základe pravdepodobnostného modelu



Obr. 8 - Vrstvy ochrany objektu operačného strediska Hasičského a záchranného zboru v Košiciach
Zdroj: Autori

Pre operačné stredisko Hasičského a záchranného zboru v meste Košice boli stanovené pravdepodobnosti prekonania jednotlivých vrstiev systému ochrany objektu na základe Tabuľka 1 a kvalitatívneho hodnotenia a ich následného kvantifikovania.

Stanovené hodnoty pravdepodobnosti prekonania jednotlivých vrstiev ochrany sú nasledovné:

- Vrstva perimetrickej ochrany (L_1): *Určite prekoná* – $P(L_1) = 0,99$
- Vrstva plášťovej ochrany (L_2): *Takmer určite prekoná* – $P(L_2) = 0,9$
- Vrstva priestorovej ochrany (L_3): *Takmer určite prekoná* – $P(L_3) = 0,9$
- Vrstva predmetovej ochrany (L_4): *Určite prekoná* – $P(L_4) = 0,99$

Výpočet pravdepodobnosti prekonania systému ochrany operačného strediska Hasičského a záchranného zboru v Košiciach

Celková pravdepodobnosť prekonania systému ochrany P_{pr} je daná súčinom pravdepodobností prekonania jednotlivých vrstiev ochrany:

$$P_{pr} = P(L_1) \cdot P(L_2) \cdot P(L_3) \cdot P(L_4)$$

Po dosadení stanovených hodnôt:

$$P_{pr} = 0,99 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,99 = 0,793881 \approx 0,79$$

Výpočet pravdepodobnosti odolnosti systému operačného strediska Hasičského a záchranného zboru v Košiciach

Pravdepodobnosť odolnosti systému P_0 je definovaná, ako doplnok k pravdepodobnosti prekonania systému:

$$P_0 = 1 - P_{pr}$$

Po dosadení:

$$P_0 = 1 - [P(L_1) \cdot P(L_2) \cdot P(L_3) \cdot P(L_4)]$$

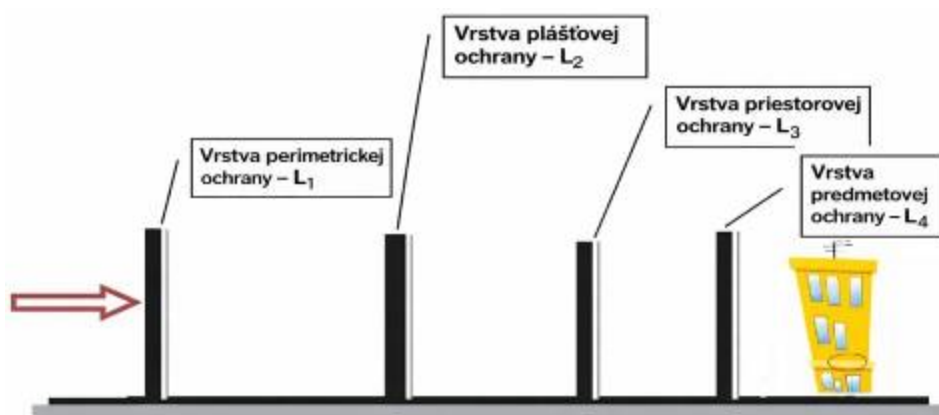
$$P_0 = 1 - [0,99 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,99]$$

$$P_0 = 1 - 0,793881 = 0,206119 \approx 0,21$$

Pravdepodobnosť odolnosti systému ochrany objektu operačného strediska Hasičského a záchranného zboru v Košiciach dosahuje hodnotu približne 21%.

Vyhodnotenie výsledkov ochrany objektu operačného strediska Hasičského a záchranného zboru v Košiciach

Na základe vypočítanej hodnoty výslednej pravdepodobnosti prekonania systému ochrany objektu, ktorá dosahuje hodnotu približne 0,79 (79%), je možné konštatovať, že zraniteľnosť operačného strediska Hasičského a záchranného zboru v meste Košice je veľká. Takto vysoká hodnota pravdepodobnosti prekonania systému ochrany objektu poukazuje na skutočnosť, že jednotlivé vrstvy ochrany nevytvárajú dostatočne účinný viacvrstvový ochranný systém. Odolnosť systému ochrany objektu dosahuje hodnotu 21%. Slabá účinnosť perimetrickej, plášťovej aj priestorovej ochrany nie je kompenzovaná ani predmetovou ochranou, čo vedie k výraznému zvýšeniu celkovej zraniteľnosti objektu. Z hľadiska ochrany je tento stav nevyhovujúci a poukazuje na potrebu zásadného posilnenia viacerých vrstiev systému ochrany, predovšetkým perimetrickej a priestorovej ochrany, s cieľom znížiť celkovú pravdepodobnosť úspešného prekonania systému ochrany.



Obr. 9 - Vrstvy ochrany objektu OS ZZS

Zdroj: Autori

Pre operačné stredisko Záchranej zdravotnej služby v meste Košice boli stanovené pravdepodobnosti prekonania jednotlivých vrstiev systému ochrany objektu na základe Tabuľka 1a kvalitatívneho hodnotenia a ich následného kvantifikovania.

Stanovené hodnoty pravdepodobnosti prekonania jednotlivých vrstiev ochrany sú nasledovné:

- Vrstva perimetrickej ochrany (L₁): *Určite prekoná* – $P(L_1) = 0,99$
- Vrstva plášťovej ochrany (L₂): *Takmer určite prekoná* – $P(L_2) = 0,9$
- Vrstva priestorovej ochrany (L₃): *Takmer určite prekoná* – $P(L_3) = 0,7$
- Vrstva predmetovej ochrany (L₄): *Určite prekoná* – $P(L_4) = 0,9$

Výpočet pravdepodobnosti prekonania systému ochrany objektu operačného strediska Záchrannej zdravotnej služby v Košiciach

Celková pravdepodobnosť prekonania systému ochrany P_{pr} je daná súčinom pravdepodobností prekonania jednotlivých vrstiev ochrany:

$$P_{pr} = P(L_1) \cdot P(L_2) \cdot P(L_3) \cdot P(L_4)$$

Po dosadení stanovených hodnôt:

$$P_{pr} = 0,99 \cdot 0,9 \cdot 0,7 \cdot 0,9 = 0,56133 \approx \mathbf{0,56}$$

Výpočet pravdepodobnosti odolnosti systému ochrany objektu operačného strediska Záchrannej zdravotnej služby v Košiciach

Pravdepodobnosť odolnosti systému P_0 je definovaná, ako doplnok k pravdepodobnosti prekonania systému:

$$P_0 = 1 - P_{pr}$$

Po dosadení:

$$P_0 = 1 - [P(L_1) \cdot P(L_2) \cdot P(L_3) \cdot P(L_4)]$$

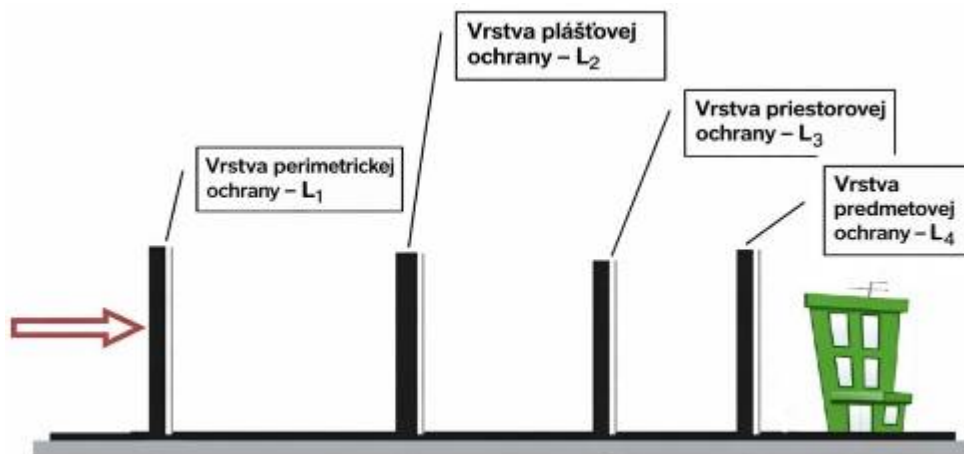
$$P_0 = 1 - [0,99 \cdot 0,9 \cdot 0,7 \cdot 0,9]$$

$$P_0 = 1 - 0,56133 = 0,43867 \approx \mathbf{0,44}$$

Pravdepodobnosť odolnosti systému ochrany objektu ochrany objektu operačného strediska Záchrannej zdravotnej služby v Košiciach dosahuje hodnotu približne 44%.

Vyhodnotenie výsledkov ochrany objektu operačného strediska Záchrannej zdravotnej služby v Košiciach

Na základe vypočítanej hodnoty pravdepodobnosti prekonania systému ochrany objektu, ktorá dosahuje hodnotu približne 0,56 (56%), je možné konštatovať, že zraniteľnosť operačného strediska ZZS v meste Košice je stredná. Odolnosť systému ochrany objektu dosahuje hodnotu 44%. Výsledok poukazuje na skutočnosť, že ochranný systém objektu síce disponuje určitými účinnými prvkami, avšak ich kombinácia nie je dostatočná na zabezpečenie vysokej úrovne ochrany objektu. Z dlhodobého hľadiska je preto vhodné uvažovať o posilnení najmä perimetrickej a plášťovej ochrany, čo by viedlo k zníženiu celkovej pravdepodobnosti prekonania systému ochrany a k zvýšeniu jeho odolnosti.



Obr. 10 - Vrstvy ochrany objektu OS PZ

Zdroj: Autori

Pre operačné stredisko Policajného zboru v meste Košice boli stanovené pravdepodobnosti prekonania jednotlivých vrstiev systému ochrany objektu na základe Tabuľka 1 a kvalitatívneho hodnotenia a ich následného kvantifikovania.

Stanovené hodnoty pravdepodobnosti prekonania jednotlivých vrstiev ochrany sú nasledovné:

- Vrstva perimetrickej ochrany (L_1): *Určite prekoná* – $P(L_1) = 0,6$
- Vrstva plášťovej ochrany (L_2): *Takmer určite prekoná* – $P(L_2) = 0,6$
- Vrstva priestorovej ochrany (L_3): *Takmer určite prekoná* – $P(L_3) = 0,6$
- Vrstva predmetovej ochrany (L_4): *Určite prekoná* – $P(L_4) = 0,4$

Výpočet pravdepodobnosti prekonania systému ochrany objektu operačného strediska Policajného zboru v Košiciach

Celková pravdepodobnosť prekonania systému ochrany P_{pr} je daná súčinom pravdepodobností prekonania jednotlivých vrstiev ochrany:

$$P_{pr} = P(L_1) \cdot P(L_2) \cdot P(L_3) \cdot P(L_4)$$

Po dosadení stanovených hodnôt:

$$P_{pr} = 0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,4 = 0,0864 \approx 0,9$$

Výpočet pravdepodobnosti odolnosti systému objekt operačného strediska Policajného zboru v Košiciach

Pravdepodobnosť odolnosti systému P_0 je definovaná, ako doplnok k pravdepodobnosti prekonania systému:

$$P_0 = 1 - P_{pr}$$

Po dosadení:

$$P_0 = 1 - [P(L_1) \cdot P(L_2) \cdot P(L_3) \cdot P(L_4)]$$

$$P_0 = 1 - [0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,4]$$

$$P_0 = 1 - 0,0864 = 0,9136 \approx 0,91$$

Pravdepodobnosť odolnosti systému ochrany objektu objekt operačného strediska Policajného zboru v Košiciach dosahuje hodnotu približne 91%.

Vyhodnotenie výsledkov ochrany objektu operačného strediska Policajného zboru v Košiciach

Na základe vypočítanej hodnoty výslednej pravdepodobnosti prekonania systému ochrany objektu, ktorá dosahuje hodnotu 0,9 (9%) je možné konštatovať, že zraniteľnosť operačného strediska PZ v meste Košice je malá. Odolnosť systému ochrany objektu dosahuje hodnotu 91%. Výsledok poukazuje na vysokú účinnosť viacvrstvového systému ochrany objektu, kde jednotlivé vrstvy ochrany vytvárajú vzájomne sa dopĺňajúci ochranný mechanizmus. Relatívne nižšia pravdepodobnosť prekonania predmetovej ochrany v kombinácii s primeranou úrovňou perimetrickej, plášťovej a priestorovej ochrany výrazne znižuje celkovú pravdepodobnosť úspešného útoku. Z pohľadu ochrany objektu je možné hodnotiť súčasný stav zabezpečenia operačného strediska Policajného zboru v Košiciach, ako vyhovujúci, pričom systém ochrany vykazuje vysokú mieru odolnosti voči potenciálnym ohrozeniam.

Záver analýzy zraniteľnosti objektov operačných stredísk ZZS, PZ a HaZZ na základe pravdepodobnostného modelu

Na základe vykonanej analýzy zraniteľnosti objektov operačných stredísk HaZZ, ZZS a PZ v meste Košice, realizovanej prostredníctvom pravdepodobnostného modelu viacvrstvovej ochrany, je možné konštatovať výrazné rozdiely v úrovni zabezpečenia jednotlivých objektov. Výsledky analýzy preukázali, že operačné stredisko HaZZ v Košiciach vykazuje najvyššiu mieru zraniteľnosti. Celková pravdepodobnosť prekonania systému ochrany dosahuje hodnotu približne 79%, pričom pravdepodobnosť odolnosti systému je len približne 21 %. Takto nízka hodnota odolnosti poukazuje na skutočnosť, že jednotlivé vrstvy ochrany objektu nevytvárajú dostatočne účinný viacvrstvový ochranný systém objektu. Slabá účinnosť perimetrickej, plášťovej a priestorovej ochrany nie je kompenzovaná ani predmetovou ochranou, čo vedie k vysokej pravdepodobnosti úspešného prekonania ochrany objektu. Z pohľadu ochrany je tento stav nevyhovujúci a vyžaduje si zásadné posilnenie viacerých vrstiev systému ochrany.

Operačné stredisko ZZS a CO v Košiciach dosahuje strednú úroveň zraniteľnosti. Výsledná pravdepodobnosť prekonania systému ochrany dosahuje hodnotu približne 56%, pričom pravdepodobnosť odolnosti systému je približne 44 %. Ochranný systém objektu síce disponuje určitými účinnými prvkami, avšak ich kombinácia nie je dostatočná na zabezpečenie vysokej úrovne ochrany. Najvýraznejší vplyv na výslednú zraniteľnosť má vysoká pravdepodobnosť prekonania perimetrickej a plášťovej ochrany. Z dlhodobého hľadiska je preto vhodné uvažovať o cielenej modernizácii týchto vrstiev ochrany objektu s cieľom zvýšiť celkovú odolnosť objektu.

Najlepšie výsledky dosiahlo operačné stredisko PZ v Košiciach, ktoré vykazuje malú zraniteľnosť. Celková pravdepodobnosť prekonania systému ochrany dosahuje hodnotu približne 0,9%, zatiaľ čo pravdepodobnosť odolnosti systému je približne 91 %. Tieto hodnoty poukazujú na vysokú účinnosť viacvrstvového systému ochrany, kde jednotlivé vrstvy ochrany vytvárajú vzájomne sa dopĺňajúci a funkčný ochranný mechanizmus. Relatívne nižšia pravdepodobnosť prekonania predmetovej ochrany v kombinácii s

primeranou úrovňou perimetrickej, plášťovej a priestorovej ochrany výrazne znižuje celkovú pravdepodobnosť úspešného narušenia objektu cudzou osobou.

Z celkového porovnania analyzovaných objektov vyplýva, že úroveň zabezpečenia operačných stredísk v rámci IZS v meste Košice nie je vyvážená. Zatiaľ čo operačné stredisko PZ spĺňa požiadavky na vysokú úroveň ochrany, operačné strediská HaZZ a ZZS + CO, vykazujú významné bezpečnostné nedostatky. Z pohľadu ochrany kritické je nevyhnutné smerovať k zjednoteniu minimálnych bezpečnostných štandardov pre všetky operačné strediská zložiek IZS. Posilnenie najmä perimetrickej a plášťovej ochrany u zraniteľnejších objektov by mohlo výrazne prispieť k zníženiu celkovej pravdepodobnosti ich úspešného narušenia a k zvýšeniu bezpečnosti zabezpečovania životne dôležitých funkcií pre obyvateľstvo.

Návrh jednotného integrovaného operačného strediska (IOS) pre mesto Košice a Košický kraj

Dôležitým predpokladom úspešnej realizácie návrhu jednotného integrovaného operačného strediska je spôsob jeho prípravy a rozhodovania o jeho umiestnení, technickom riešení a organizačnom modeli. Takýto strategický projekt nesmie byť výsledkom politických kompromisov, rezortných ambícií, osobných záujmov alebo subjektívnych predstáv jednotlivcov, ktoré nie sú podložené odbornou analýzou. Rozhodovanie o infraštruktúre, ktorá zabezpečuje riadenie IZS, musí byť striktné založené na objektívnych dátach, kvantifikovaných rizikách, pravdepodobnostných výpočtoch, analýze zraniteľnosti a posúdení dopadov na bezpečnosť obyvateľstva. Zapájanie neodborných rozhodovacích vplyvov, politických tlakov alebo osobných postojov bez znalosti problematiky krízového riadenia, bezpečnostných systémov a kontinuity prevádzky môže viesť k vytvoreniu riešenia, ktoré bude síce formálne „integrované“, avšak v praxi zraniteľné, neefektívne alebo dokonca nebezpečné. História krízového manažmentu opakovane ukazuje, že projekty realizované bez odbornej prípravy a bez opory v dátach často zlyhávajú práve v čase, keď majú plniť svoju základnú funkciu.

Návrh IOS preto musí byť výsledkom interdisciplinárnej spolupráce odborníkov z oblasti bezpečnosti, krízového riadenia, informačných technológií, stavebného inžinierstva, telekomunikácií a prevádzky záchranných zložiek. Len na základe systematického zberu dát, ich vyhodnotenia a modelovania rizík je možné navrhnúť riešenie, ktoré bude reálne zvyšovať odolnosť systému riadenia a nebude len ďalším administratívnym alebo politickým projektom bez skutočného prínosu pre bezpečnosť obyvateľov.



Obr. 11 - IOS spojenie OS HaZZ, PZ, ZZS + CO

Zdroj: Autori

Súčasný stav priestorového a organizačného usporiadania OS v meste Košice je charakteristický existenciou troch samostatných pracovísk operačného riadenia, konkrétne OS HaZZ, OS ZZS spolu s CO a OS PZ. Tieto OS fungujú paralelne, v rozdielnych objektoch a s odlišnou úrovňou bezpečnostného, technického a režimového zabezpečenia. Výsledky vykonanej analýzy zraniteľnosti preukázali nevyváženú úroveň ochrany jednotlivých pracovísk, pričom najvyššiu mieru zraniteľnosti vykazuje OS HaZZ, strednú mieru zraniteľnosti OS ZZS spolu s CO. Takýto stav zvyšuje systémové riziko riadenia mimoriadnych udalostí, keďže kľúčové prvky velenia a koordinácie IZS sú sústredené v jednom urbanizovanom priestore mesta a sú vystavené spoločným rizikám, ako sú výpadky technickej infraštruktúry, bezpečnostné incidenty, dopravné obmedzenia alebo hromadné udalosti.

Na základe uvedených skutočností vzniká potreba vytvorenia jednotného IOS, ktoré by zabezpečovalo centralizované, bezpečné a kontinuálne riadenie zložiek IZS na území Košického kraja. Takto koncipované operačné stredisko by významne posilnilo kontinuitu riadenia pri mimoriadnych a krízových situáciách, znížilo celkovú zraniteľnosť systému riadenia a zároveň zvýšilo jeho odolnosť voči vnútorným aj vonkajším ohrozeniam. Zjednotením minimálnych bezpečnostných štandardov a režimových pravidiel by sa odstránili existujúce rozdiely v úrovni ochrany jednotlivých OS a vytvorili by sa podmienky na efektívnejšiu výmenu informácií a koordináciu medzi jednotlivými zložkami IZS.

IOS by malo byť umiestnené mimo husto obývaných častí mesta Košice, pričom lokalita musí umožňovať vytvorenie bezpečnostnej odstupovej zóny od verejných komunikácií a zabezpečenie kontrolovateľných prístupových trás. Umiestnenie objektu by malo minimalizovať riziko sekundárnych dopadov vyplývajúcich z prítomnosti davov, protestov alebo bežnej mestskej kriminality, pričom musí byť zároveň zabezpečená primeraná dostupnosť pre personál a technickú obsluhu bez priamej expozície verejnosti. Ako optimálne riešenie sa javí lokalizácia na okraji urbanizovaného územia alebo v širšom zázemí mesta,

napríklad v priemyselných alebo logistických zónach, s možnosťou vybudovania objektu typu chráneného pracoviska, ideálne v polopodzemnom alebo čiastočne podzemnom vyhotovení.

Z hľadiska stavebno-technického riešenia sa ako najvhodnejší javí koncept polopodzemného chráneného objektu, ktorý kombinuje nadzemnú administratívnu časť určenú pre zázemie a servisné činnosti s podzemnou alebo polopodzemnou operačnou časťou, v ktorej sú sústredené dispečerské pracoviská, technologické zariadenia a komunikačné uzly. Takéto riešenie významne znižuje riziko negatívnych dopadov vonkajších bezpečnostných incidentov, ako sú výbuchy, streľba, požiar alebo vandalizmus. Alternatívou je plne podzemné riešenie, ktoré síce poskytuje maximálnu mieru ochrany, avšak je spojené s výrazne vyššími investičnými nákladmi a technologickou náročnosťou, a je preto vhodné najmä v prípade budovania objektu so strategickým významom a dlhodobým časovým horizontom.

Bez ohľadu na zvolený variant musí objekt spĺňať základné požiadavky medzi ktoré patrí zabezpečenie dvoch nezávislých napájacích trás elektrickej energie doplnených o systém UPS a dieselgenerátory v konfigurácii N+1, dva nezávislé telekomunikačné okruhy vedené rozdielnymi trasami, redundantná serverová infraštruktúra s oddelenými technologickými zónami, filtro-ventilačný systém pre kľúčové priestory, ako aj komplexné riešenie požiarnej bezpečnosti s preferenciou technológií vhodných pre IT prostredie. Samozrejmosťou musia byť oddelené evakuačné trasy a režimové únikové východy.

Bezpečnostná architektúra IOS musí byť založená na princípe viacvrstvovej ochrany. Perimetrická ochrana zabezpečuje kontrolu vonkajšieho priestoru prostredníctvom fyzických bariér, kontrolovaných vjazdov, strážnej služby, kamerového systému, osvetlenia a detekčných prvkov. Plášťová ochrana zahŕňa bezpečnostné dvere, odolné výplne otvorov, viacfaktorovú kontrolu vstupu a technické bariéry, ako sú turnikety. Priestorová ochrana spočíva v jasnom rozdelení objektu na polorežimovú a režimovú zónu a uplatňovaní režimových opatrení proti neoprávnenému pohybu osôb. Najvyššiu úroveň ochrany predstavuje predmetová ochrana, ktorá sa vzťahuje na samotnú operačnú sálu a technologické jadro objektu, vrátane oddelených IT zón, prísneho režimu prístupu.

Z organizačného hľadiska IOS nepredstavuje jednoduché zlúčenie existujúcich pracovísk, ale komplexný systém riadenia. Jeho základ tvorí spoločný príjem udalostí a zapojením AI zabezpečujúcej jednotné vyhodnotenie a triáž oznámení s väzbou na tiesňové linky 112, 150, 155 a 158 v súlade s platnou legislatívou. Následne sú udalosti spracovávané v doménových dispečingoch jednotlivých zložiek, aby sa zachovala odborná špecializácia. Pri hromadných udalostiach osôb a krízových situáciách je aktivované spoločné koordinačné pracovisko. Súčasťou OS je aj technologické a analytické pracovisko zodpovedné za prevádzku spojenia, informačných systémov, monitorovanie infraštruktúry a riadenie incidentov. Režimová bezpečnosť musí byť riešená jednotne, vrátane systému oprávnení, preverovania personálu, pravidiel pre vstup návštev a dodávateľov a pravidelných školení. Ak má byť IOS musí byť považované za kritickú infraštruktúru, musí disponovať aj prepracovaným systémom kontinuity prevádzky. To zahŕňa existenciu záložného pracoviska mimo primárnej lokality, pravidelné testovanie výpadkov energie, spojenia a IT systémov, geograficky oddelené zálohovanie dát a schopnosť prepnúť prevádzku v horizonte minút. Implementáciou navrhovaného riešenia by došlo k výraznému zvýšeniu odolnosti riadenia

IZS v Košickom kraji, zrýchleniu a spresneniu tokov informácií medzi zložkami, eliminácii rozdielnej úrovne ochrany a zníženiu rizika systémového zlyhania pri rozsiahlych krízových udalostiach. Zároveň by sa vytvoril priestor pre zavedenie moderných nástrojov, ako sú geografické informačné systémy, jednotný situačný obraz, analytické nástroje a pokročilý incident manažment.

Je však potrebné zdôrazniť, že IOS má zmysel iba vtedy, ak budú jasne definované kompetencie jednotlivých zložiek, vyriešené legislatívne a dátové otázky, najmä vo vzťahu k PZ a utajovaným skutočnostiam, a zabezpečená dostatočná redundancia. Bez týchto predpokladov by aj technicky dokonalé IS predstavovalo iba jeden centralizovaný bod zlyhania.

Záverom možno konštatovať, že presun a integrácia operačných stredísk do jednotného, režimovo chráneného a technicky redundantného pracoviska mimo hustej urbanizácie predstavuje strategické opatrenie na zníženie zraniteľnosti riadenia IZS a na zabezpečenie kontinuity velenia a riadenia pri bežných, ale aj mimoriadnych udalostiach.

Tento článok odporúča na publikovanie vo vedeckom časopise Mladá veda:

Ing. Peter Havaj, PhD., DBA

Zoznam použitej literatúry

1. KAMPOVÁ, K. 2013. Aplikácia zásad projektovania pri ochrane objektov. In: Trilobit. Odborný vedecký časopis. č.1/2013.
2. KOSTERCOVÁ (b), Eva. 2008. Informačná bezpečnosť. [Prezentácia PowerPoint] [ed.] STU FEI. 6, Bratislava : Akadémia policajného zboru, 2008. Fyzická bezpečnosť a bezpečnosť prostredia.
3. HOFREITER, Ladislav. Manažment ochrany objektov. Žilina: EDIS – vydavateľstvo Žilinskej univerzity, 2015. ISBN 978-80-554-1164-4
4. Zákon č. 315/2001 Z. z. o Hasičskom a záchrannom zbore
5. Zákon č. 579/2004 Z. z. o Záchrannnej zdravotnej službe
6. Zákon NR SR č. 171/1993 Z. z. o Policajnom zbore
7. Vyhláška SBÚ č. 69/1988 Z.z. o Banskej záchrannej službe
8. Zákon NR SR č. 544/2002 Z. z. o Horskej záchrannej službe

Mladá veda

Young Science

ISSN 1339-3189