

Posúdenie existujúceho stavu a štúdia efektívneho rozvoja mestského kamerového systému v meste Michalovce

November 2023

Objednávateľ	Dodávateľ
Mesto Michalovce Nám. Osloboditeľov 30 07101 Michalovce IČO 00325490. DIČ 2020739039	GRANTECH, s.r.o. Hroncova 1, 040 01 Košice Slovensko IČO: 36 574 767. DIČ. 2021301689

Obsah

1	ÚVOD A CIELE	3
2	ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU MESTSKÉHO KAMEROVÉHO SYSTÉMU V MESTE MICHALOVCE	5
2.1	VEREJNÉ OSVETLENIE	9
3	NÁVRH OPATRENÍ BUDOVANIA MESTSKÉHO KAMEROVÉHO SYSTÉMU	12
3.1	MOŽNOSTI ROZVOJA KAMEROVÉHO SYSTÉMU MESTA	12
3.1.1	<i>Zvyšovanie plošného pokrytia</i>	12
3.1.1.1	1. Vstupy a výstupy z mesta	15
3.1.1.2	2. Oblasti so zvýšenou koncentráciou osôb	15
3.1.1.2.1	Základné školy	15
3.1.1.2.2	Nemocnice	16
3.1.1.2.3	Verejné priestranstva pred autobusovou a železničnou stanicou	16
3.1.1.2.4	Športové zariadenia	16
3.1.1.2.5	Kruhové Objazdy	17
3.1.1.3	Oblasti so zvýšenou koncentráciou áut	17
3.1.1.4	Skládky odpadu	18
3.1.1.5	Ostatné miesta	19
3.1.2	<i>Zvyšovanie kvality existujúceho systému</i>	20
3.1.2.1	Postupná výmena zastaralých kamier	20
3.1.2.2	Prenosová kapacita existujúcej siete	20
3.1.2.3	Centrálne úložisko	22
3.1.2.4	Centrálne zálohované napájanie	23
3.1.2.5	Pracovisko kamerového dohľadu	23
3.1.2.6	Pravidelný servis	24
3.1.2.7	Školenie personálu	25
3.1.3	<i>Zapojenie inteligentnej analýzy do procesov monitorovania</i>	26
3.1.4	<i>Riadenie procesov pri budovaní a správe MKS</i>	29
4	SMART CITY, 5G SIEŤ, IOT A ZELENÉ TECHNOLOGIE	30
4.1	SMART CITY A IOT	30
4.2	5G SIEŤ	31
5	NÁKLADY	33
5.1	PROJEKTOVÁ DOKUMENTÁCIA	33
5.2	POČIATOČNÁ IMPLEMENTÁCIA INFRAŠTRUKTÚRY	33
5.3	NÁKLADY NA SOFTVÉR	34
5.4	INFRAŠTRUKTÚRA	34
5.5	ZVYŠOVANIE ODBORNEJ KVALIFIKÁCIE PERSONÁLU	35
5.6	ZÁRUČNÝ A POZÁRUČNÝ SERVIS	36
6	ZÁVER	37
7	PRÍLOHY	38
8	POUŽITÉ SKRATKY	39

1 Úvod a ciele

V kontexte rýchleho urbanizačného trendu a technologických inovácií sa moderné mestá stretávajú s neustálym prúdom výziev a príležitostí, ktoré ovplyvňujú jeho životaschopnosť a prosperitu. V rámci tejto dynamickej reality získava mestský kamerový systém stále výraznejšiu pozíciu ako kľúčový nástroj, ktorý môže zásadne ovplyvniť bezpečnosť, organizáciu a efektívnosť verejných priestorov. Táto problematika nesie so sebou otázky týkajúce sa stanovenia cieľov, plnenia úloh a adaptácie na možnosti rozvoja tohto systému v súčasnom mestskom prostredí.

Primárnym cieľom mestského kamerového systému v zmysle bezpečnostnej praxe je napomáhať zabezpečiť ochranu zdravia, majetku občanov a mesta, ako aj napomáhať zabezpečiť verejný poriadok. Na rastúcu komplexnosť a rôznorodosť bezpečnostných hrozieb je nevyhnutné, aby kamerové systémy mesta ponúkali rýchlu detekciu, identifikáciu, a odpoveď na potenciálne nebezpečenstvá. Zabezpečenie týchto cieľov si vyžaduje nielen strategické umiestnenie kamier v kritických oblastiach, ale aj implementáciu pokročilých technológií spracovania obrazu a analýzy dát.

Okrem bezpečnosti môže hrať mestský kamerový systém zásadnú úlohu v riadení dopravy v meste. Monitorovanie dopravných tokov, identifikácia problémových oblastí a zlepšovanie toku dopravy sú nevyhnutné pre efektívnu mobilitu obyvateľstva. V tomto kontexte sa rozvíjajú možnosti implementácie inteligentných dopravných riešení, ktoré využívajú výhody kamerových systémov v reálnom čase.

Súčasný trend digitalizácie a pripojenia umožňuje rozšírenie možností a úloh mestských kamerových systémov. Integrácia s ďalšími SMART CITY technológiami, ako sú senzory, analytické nástroje a umelá inteligencia, otvára nové dimenzie využitia. Zvýšená úroveň automatizácie a rýchla výmena informácií prispeje k zefektívneniu verejných služieb a optimalizácii využitia verejných priestorov.

Napriek zjavným prínosom, ktoré mestské kamerové systémy prinášajú, je dôležité venovať pozornosť otázkam ochrany súkromia a etickým aspektom ich implementácie. Zabezpečenie transparentnosti, spravodlivosti a rešpektovanie práv občanov sú neoddeliteľnou súčasťou vytvárania udržateľného a akceptovaného modelu mestského monitorovania.

V nasledujúcej štúdií budeme preto hlbšie preskúmavať ciele, úlohy a možnosti rozvoja mestského kamerového systému v súčasnom mestskom prostredí, pričom sa budeme sústrediť na spôsoby, ako tento systém môže prispieť k bezpečnosti, efektívnosti a udržateľnosti moderných miest. Tento dokument v zmysle vyššie uvedeného nemá za ambíciu navrhnúť komplexný kamerový systém, ale je základom pre jeho budúce budovanie. Ma

poslúžiť ako základný stavebný kameň pre ďalšie mestské strategické dokumenty, ktoré sa budú hlbšie zaoberať problematikou bezpečnosti v meste, alebo rozvoja kamerového systému.

Štúdia sa skladá zo 7 častí. Prvou časťou je Úvod a ciele mestského kamerového systému, druhou časťou je analýza súčasného stavu mestského kamerového systému v Meste Michalovce. Úlohou tretej časti je popasovať sa s návrhom opatrení budovania mestského kamerového systému v budúcnosti z hľadiska plošného pokrytia a využitej technológie. Možnosti využitia moderného kamerového systému so Smart City technológiami sa venuje štvrtá kapitola. Budovanie a prevádzka kamerového systému prináša so sebou nejaké náklady, ktoré sa snaží piata kapitola v načrtnúť. Záver tvorí šiestu kapitolu. Prílohy sú zoradené a vymenované v poslednej, siedmej kapitole.

2 Analýza súčasného stavu mestského kamerového systému v Meste Michalovce

Výstavba kamerového systému sa začala spolu s rekonštrukciou Námestia osloboditeľov od roku 2002, kedy sa začala budovať aj mestská optická sieť, ktorá umožnila prepojenie kamier s kamerovým systémom na dlhších vzdialenostiach a umožnila vysoko rýchlostný prístup do internetu.

Vzhľadom na obmedzenia finančných prostriedkov sa vybuďovalo len nevyhnutné pokrytie pešej zóny v centre mesta a niekoľkých lokalít mimo neho. Postupne bol na tejto optickej sieti kamerový systém rozširovaný a tam, kde nebolo dostupné pripojenie kamier do mestskej siete, sa pripájali kamery cez internet v spolupráci s miestnymi poskytovateľmi internetu.

Pôvodne bol kamerový systém postavený na analógovej technológii, ktorá bola v čase ich nasadenia k dispozícii. Prechodom na digitálne záznamové systémy boli existujúce analógové kamery začlenené do systému prostredníctvom prevodníkov signálu a ukladanie záznamov sa realizovalo na počítačových serveroch. Keďže rozlíšenie obrazu analógových kamier po digitalizácii ich obrazu bolo zhruba na úrovni 0,4 Mpix, tomu zodpovedali aj relatívne nízke nároky na prenos a uchovávanie zdigitalizovaného obrazu.

V posledných rokoch došlo v rozvoji kamerového systému mesta k určitému pokroku. Väčšina analógových kamier sa nahradila za digitálne a postupne sa staršie a už nefunkčné kamery nahrádzali modernejšími. Optické prenosové siete sú z veľkej časti zdedené z éry analógových prenosov, sú vybudované na multimódových optických vláknach. Ich využitie pre možné navýšovanie kapacity prenosu je už veľmi obmedzené.

V roku 2019 prebehla rozsiahlejšia inovácia kamerového systému, kedy bola vymenená časť najviac zastaraných kamier za moderné kamery s vysokým rozlíšením, s viacnásobnými kamerovými hlavami a inteligentnou analýzou objektov. Na video servery bol nasadený nový riadiaci kamerový systém Avigilon Control Center, podporujúci inteligentnú obrazovú analýzu.

Výhodou vybraného systému je nie len technológia pokročilej video analýzy, ale aj splnenie najnovších medzinárodných bezpečnostných štandardov akými sú napríklad NDAA alebo NIS2. Jedná sa o smernicu o opatreniach na zabezpečenie vysokej spoločnej úrovne kybernetickej bezpečnosti v Európskej únii a National Defense Authorization Act (NDAA) Výber správnej technológie je pre verejné subjekty a mestá kľúčový nielen z hľadiska efektivity a modernizácie, ale aj z pohľadu národnej bezpečnosti. Je dôležité, že mesto pri výbere technológií zohľadňovalo smernice obsiahnuté v National Defense Authorization Act (NDAA). A NIS2, čo má význam v dobe, keď kybernetické hrozby neustále narastajú.

Technológie používané vo verejných subjektoch a mestách by mali spĺňať tieto normy a byť v súlade s predpismi NDAA, aj keď to v súčasnosti ešte nie je zákonná povinnosť. To zabezpečuje, že informácie a infraštruktúra sú riadne chránené pred potenciálnymi hrozbami a zabezpečujú integritu a bezpečnosť dát. Implementácia technológií v súlade s NDAA a NIS2 predstavuje preventívne opatrenie, ktoré znižuje riziká spojené s kybernetickými útokmi a zabezpečuje bezproblémový chod verejných služieb.

Vzhľadom na zvýšené nároky na dátovú kapacitu nových kamier po vyššie uvedenom uprade pôvodné video servery už kapacitne nestačili, a preto bol v nasledujúcom roku systém doplnený o nový, výkonnejší video server.

V posledných dvoch rokoch sa investovalo aj do zvýšenia výkonu technologickej infraštruktúry jadra kamerového systému. Pribudli nové video servery, aj keď vzhľadom na obmedzený rozsah finančných prostriedkov staršie dva servery ostali len s nevyhnutnou konfiguráciou bez zabezpečenia batériového zálohovania diskového kontroléra a redundancie pre diskové úložiská.

Súhrnný stav kamerového systému mesta Michalovce zahŕňa 79 fyzických kamier. So započítaním viacnásobných kamerových hláv na jednej fyzickej kamere je v kamerovej sieti v súčasnosti pripojených 143 kamier. Záznamová infraštruktúra disponuje 4 výkonnými servermi s kapacitou úložiska cca 100 TB.

Príloha č. 1 - Zoznam kamier v kamerovom systéme Michalovce

Chrbticová sieť (backbone), ktorá prepája servery, ich úložiská, optické trasy a kamerové switche, je dimenzovaná len na 1 Gbit/s, takže pri ďalšom rozširovaní kamerového systému môže predstavovať úzke hrdlo vo videodátových prenosoch. Jedným z hlavných cieľom do budúcnosti by preto mala byť modernizácia zaťažených spojov na rýchlosť aspoň 10Gbit/s, ako aj doplnenie príslušných serverov o redundanciu diskového poľa a záloha diskových kontrolérov batériovým modulom. Miestnosti serverovej infraštruktúry v súčasnosti sú bez kamerového dohľadu.

Súčasný kamerový systém je pripravený aj na integráciu nositeľných kamier, pričom bude potrebné navrhnuť vhodný počet podľa počtu hliadok MsP a rotácie ich služieb.

Postupne boli do kamerového systému doplnené nové lokality, vybavené už modernými kamerami s viacnásobnými kamerovými hlavami a inteligentnými analytickými vlastnosťami: 2022 - Park Kerta, 2023 - Kostolné námestie.

Pokrytie kamerami je nepostačujúce najmä v lokalite jednotlivých sídlisk, nie sú pokryté vstupné a výstupné body z mesta, na týchto bodoch nie je nasadená ani technológia LPR, preto

v súčasnosti nie je možné vysledovať smer vjazdu alebo výjazdu podozrivých vozidiel. Grafické zobrazenie a bližšie informácie sú obsiahnuté v prílohách:

Príloha č. 2 - Zóny a umiestnenie kamier

Príloha č. 3 - Prehľadová mapa územia mesta Michalovce s rozmiestnením kamier

V kamerovom systéme ešte zostáva niekoľko starých analógových kamier v lokalite MsP (K13, K26, K27, K28, K37), na ktoré už nie dostupný servis a ich prepojenie do súčasného digitálneho systému využíva pôvodný 18-vstupový A/D video-prevodník, ktorého životnosť je už na konci, čomu nasvedčuje postupná strata funkčnosti na viacerých analógových vstupoch.

Viacere kamery sú tiež na konci svojej životnosti a vyžadujú buď výmenu, alebo generálnu opravu, ak je vôbec možná, keďže ich podpora zo strany výrobcu sa dávno skončila. Týka sa to najmä PTZ kamier, u ktorých sa zasekáva pohon, alebo kamier, u ktorých dochádza k výpadku obrazu z nezistených príčin (K07, K18, K20)

Do mestského kamerového systému je pripojených aj niekoľko kamier súkromných poskytovateľov dátových okruhov, ktoré sú umiestnené na strategických miestach (kruhový objazd, autobusová stanica a pod.), záznamy z nich sú mesto nápomocné, nakoľko už viackrát pomohli ozrejmiť dopravné nehody. Treba však upozorniť, že tieto kamery, dostupné cez verejné internetové adresy, predstavujú značné bezpečnostné riziko.

Dlhodobu pretrvávajúci stav, kedy sú kamery K24 a K25 v lokalite Nový cintorín Biela hora bez pripojenia v dôsledku prerušenia optickej trasy, vedúcej do mestskej siete od externého poskytovateľa dátového spojenia, prostredníctvom ktorého sú tieto kamery pripojené.

Ďalším problematickým prípadom je kamera externého poskytovateľa K30, na kruhovom objazde KE. Kamera nie je v súčasnosti dostupná a vzhľadom na jej strategické umiestnenie je potrebné ju nahradiť kamerou, ktorá bude v správe a vlastníctve mesta.

Neuspokojivý je stav kamery K15, ktorá je sprístupnená do internetu a je zobrazovaná priamo aj na web stránkach mesta. V dôsledku toho, dochádza v prípade viacnásobných pripojení k nadmernému vyťaženiu a tým pádom k výpadku obrazu. Podľa technickej dokumentácie výrobcu je počet súčasných spojení obmedzený na maximálne 10.

Slabým miestom v štruktúre kamerového systému mesta sú existujúce rádiové pripojenia kamier v miestach bez optického a metalického prepojenia k sieťovej infraštruktúre. Kamery sa často potýkajú s problémami:

- nespoľahlivé a preťažené rádiové spoje
- nemožnosť operatívneho servisu
- problematická obmena rádiovkej infraštruktúry

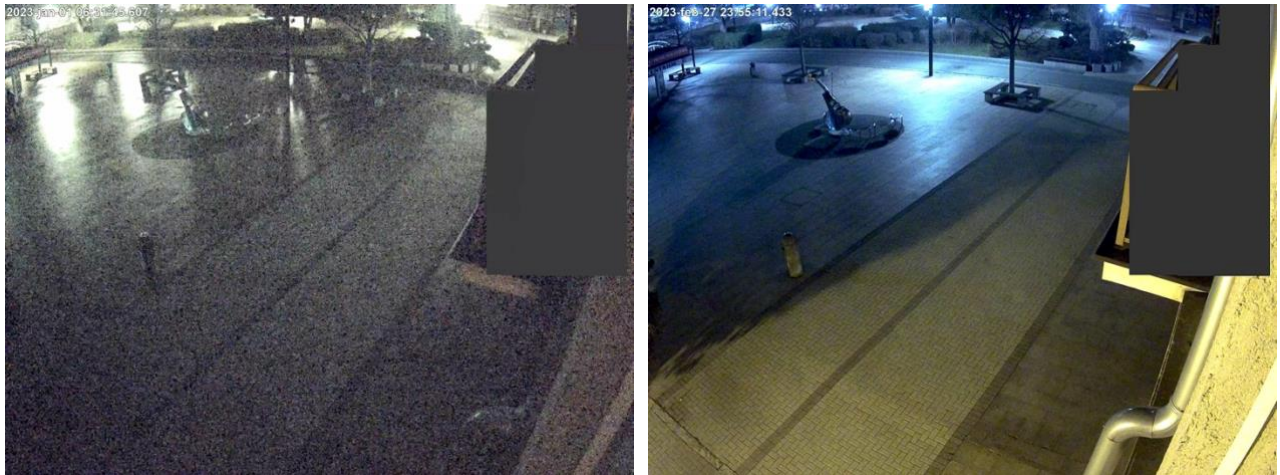
Monitorovacie a operátorské pracovisko zostalo na úrovni, ktorá postačovala na zobrazovanie pred nasadením kamier s vysokým rozlíšením. Zobrazovanie prebieha na bežných TV prijímačoch, ktoré nie sú konštruované na používanie v prevádzke 24/7, čo sa prejavuje na ich postupnej degradácii a jednotlivé TV majú nerovnomerný jas podsvietenia a rôzne farebné podanie. TV prijímače sú umiestnené na stene uchytené na montážnych konzolách pred operátorským stolom a netvoria jednoliaty zobrazovací celok.

Klientské počítače, ktoré slúžia ako zobrazovacie zariadenia na 3 alebo 4 monitoroch (TV), sú pozostatkom z čias používania analógových kamier a svojím nízkym výkonom v súčasnosti už nedokážu plynule zobrazovať väčší počet kamier s vysokým rozlíšením (30 až 40 kamier). Mesto aktuálne málo využíva monitoring automatizovaným videoanalytickým systémom. Rozpoznávanie incidentov a priestupkov sa vykonáva priamym pozorovaním monitorov pracovníkmi dohľadového centra, čo má za následok limitované možnosti využitia kamerového systému.

2.1 Verejné osvetlenie

Samostatnou problematikou v rámci kamerového systému je osvetlenie priestorov, ktoré sú snímané kamerami. Požiadavkou MsP je snímanie vo farebnom režime aj v nočných hodinách. Táto požiadavka je opodstatnená potrebou bližšie identifikovať záujmovú osobu na základe farby vlasov, oblečenia, alebo potrebou identifikovať farbu sledovaného vozidla. Kamery, pracujúce vo farebnom režime, potrebujú určitú mieru osvetlenia v porovnaní s čiernobielym režimom, keď túto funkciu osvetlenia môže plniť infračervený prísvit.

Nasledujúci príklad ilustruje výrazne zhoršenú kvalitu obrazu pri absencii viacerých zdrojov verejného osvetlenia na tom istom mieste. Daná scéna zobrazuje rovnaký pohľad kamery, avšak za iných svetelných podmienok. Správne osvetlenie je teda v nočných podmienkach jeden z kritických faktorov.



Potrebu minimálnej úrovne osvetlenia je potrebné vyriešiť najmä na miestach, kde je kvalita farebného obrazu už pod hranicou identifikovateľnosti objektov v obraze, najmä v lokalitách Ul. kpt. Nálepku, Zlatý býk, Poliklinika parkovisko vpravo, cintorín Biela hora 2, atď.

Faktory, ktoré vplývajú na súčasný stav kamerového systému:

- Rýchly technologický rozvoj v oblasti kamerových systémov
- Skracovanie životného cyklu zariadení kamerového systému
- Nové úlohy v oblasti využívania kamerových systémov a ich dopad na potrebu rozvoja
- Nedostatok financií na prevádzku a rozvoj kamerového systému

Vo vývoji kamier za posledných 10 rokov nastal veľký posun a prechod k plne digitálnym technológiám. Kedysi vysoko špecializované kamery sú dnes bežne dostupné. Od kamier s rozlíšením 2 Mpix sú dnes dostupné kamery 4k, 8k, ale aj 16k a viac, ktoré sú nasadzované v

oblastiach, kde je potrebné vo vysokom rozlíšení získať detaily v širokom statickom zábere obrazu s vysokým počtom ľudí, ako sú verejné priestranstvá, štadióny a podobne.

V súčasnosti prebieha v oblasti kamerových systémov rýchly rozvoj technológií. Do kamier a systémov sa pridávajú nové funkcie, zavádzajú sa prvky umelej inteligencie a to spôsobuje krátky životný cyklus, resp. rýchle morálne zastarávanie zariadení kamerového systému. Výrobcovia kamier, hlavne z krajín Ázie, síce rýchlo zavádzajú inovácie a nové technológie do svojho výrobného programu, ale častokrát podpora výrobcu, čo sa týka aktualizácie firmware alebo dostupnosti náhradných dielov, končí veľmi skoro po ukončení predaja daného modelu.

Aktuálne prevádzkovaný kamerový systém v MsP Michalovce umožňuje poskytovať všetky aktuálne dostupné moderné technológie. Je však potrebné ho priebežne dopĺňať a udržiavať v súlade s rozširovaním počtu kamier, potrebami na ukladanie záznamov a dopĺňaním o budúce dostupné technológie, ktoré zvýšia efektivitu využívania systému.

So vzrastajúcim rozlíšením kamier narastá aj veľkosť obrazových dát, ktoré je potrebné prenášať v sieťovej infraštruktúre a na kamerový systém sú kladené čoraz vyššie požiadavky čo sa týka záznamovej kapacity zariadení a spracovania videodát za účelom analýzy obrazu, ako aj potreba čoraz vyššieho výkonu zobrazovacích zariadení, ktoré sa musia vysporiadať so zobrazovaním veľkého počtu kamier s čoraz vyšším rozlíšením.

V súčasnosti existuje veľká rozmanitosť v technickom vybavení a schopnostiach zariadení, ktoré tvoria kamerový systém mesta. Dôvodov technickej rozmanitosti je viacero. Jedným z nich bol nedostatok financií a rozširovanie, ale hlavne modernizácia. Druhým z nich bol chýbajúci plán rozvoja, ktorý by zohľadňoval technologický vývoj ako aj dostupnosť vhodných zariadení v ekonomicky prijateľných hladinách.

Ak hlavným kritériom pri výbere je len cena, nemôžu byť zaobstarané také technologické riešenia, ktoré poskytujú pokročilé vlastnosti, potrebné pre moderné prevádzkovanie kamerových systémov.

V dohľadovom centre MsP Michalovce stále pretrváva konzervatívny spôsob prevádzkovania kamerového systému. Napriek moderným pokročilým a analytickým schopnostiam prevádzkovaného systému Avigilon Control Center, ktorý umožňuje automatizované rozpoznávanie incidentov a neštandardných situácií, sa kamerový systém zväčša využíva obmedzene:

- ako pasívny systém na priame sledovanie kamier a vyhľadávanie záznamov operátorom
- operátor sleduje na veľkom počte displejov (TV) veľký počet kamier (viac ako 80)
- jeden operátor nie je schopný sústrediť sa na dôležité incidenty v neprehľadnom množstve kamier

- neustále sa pohybujúce otočné kamery sa považujú za primárny zdroj dohľadu, ale ich efektivita je minimálna, pretože neposkytujú ucelený obraz diania v sledovanej oblasti, keď sú otočené iným smerom

Kamerový systém je pri tomto spôsobe využitia málo efektívny, preto je potrebné zmeniť spôsob jeho využívania, aby neslúžil len ako pasívny systém na sledovanie a vyhľadávanie záznamov jediným operátorom bezpečnostnej služby. S narastajúcim počtom kamier v aktívnej prevádzke je nemožné efektívne vyhodnocovať obraz zo stále väčšieho počtu kamier a vyhľadávať informácie z množstva zaznamenaných dát. Inteligentné funkcie systému je potrebné efektívne využívať a k tomu je nevyhnutné prispôsobiť aj pracovisko operátorov, ale okrem iného aj zabezpečiť využitie automatizovaných funkcií na proaktívne sledovanie udalostí.

3 Návrh opatrení budovania mestského kamerového systému

3.1 Možnosti rozvoja kamerového systému mesta

Modernizácia a rozvoj mestského kamerového systému je dôležitým krokom v zlepšovaní bezpečnosti mesta a prevencii kriminality v mestách. Nové technológie umožňujú záznamy s vysokou kvalitou a lepšie monitorovanie verejných priestorov.

Jedným zo súčasných trendov je nasadzovanie nových digitálnych kamier s vysokým rozlíšením a zapájanie umelej inteligencie (AI) do systému. AI môže byť využitá na rozpoznávanie osôb, tváří, áut, správanie osôb a detekciu podozrivých aktivít. To umožňuje automatické upozornenie obsluhy na nebezpečnú situáciu a rýchlejšiu reakciu zo strany bezpečnostných zložiek.

Rozvoj kamerového systému zahŕňa aj zlepšenie infraštruktúry pre umiestnenie kamier. Dôležité je mať dostatočný počet kamier a správne rozmiestnenie, aby bola pokrytá celá mestská oblasť a verejné priestory.

Ďalšou súčasťou modernizácie môže byť využitie analýzy dát. Kamery môžu zbierať rôzne dáta o pohybe osôb, doprave a ďalších faktoroch. Tieto dáta môžu byť analyzované a využité na optimalizáciu verejných služieb, napríklad plánovanie dopravy alebo navrhovanie bezpečnosti v konkrétnych oblastiach.

V neposlednom rade je potrebná aj správna údržba a riadenie celého kamerového systému. To zahŕňa pravidelné kontroly, opravy a aktualizácie. Tiež je dôležité mať vytvorené štandardy a postupy pre správu systému a prístupové práva.

V princípe môžeme možnosti rozvoja rozdeliť na tieto hlavné oblasti:

1. zvyšovanie plošného pokrytia
2. zvyšovanie kvality existujúceho systému
3. zapojenie inteligentnej analýzy do procesov monitorovania
4. riadenie procesov pri budovaní a správe MKS

3.1.1 Zvyšovanie plošného pokrytia

Jedným z hlavných cieľov CCTV je monitorovať a zaznamenávať pohyb osôb a aktivít v danej lokalite, aby sa predišlo krádežiam, vandalizmu a iným trestným činnostiam.

Zvyšovanie plošného pokrytia je jedným z podstatných cieľov, ktoré mesto musí definovať pri tvorbe plánu rozvoja kamerového systému. Naplnenie týchto cieľov je možné dosiahnuť

viacerými spôsobmi. Je to jednak dopĺňovaním kamier na miesta bez pokrytia, ale aj zvyšovaním kvality existujúcich kamier a prehodnotením ich pohľadov.

Vo všeobecnosti je dopad rozširovania kamerového systému pozitívny z týchto dôvodov:

- znižovanie kriminality v sledovaných oblastiach
- znižovanie strachu obyvateľov z kriminality
- preventívny účinok - odradenie od trestnej činnosti
- pomoc pri pátraní a dolapení páchateľa

Ale má aj relatívne negatívny účinok a to je presun kriminality do oblastí bez pokrytia. Zvyšovanie plošného pokrytia je potrebné realizovať tak, aby boli naplnené čiastkové ciele CCTV pre jednotlivé lokality. Tieto ciele treba jasne definovať a zabezpečiť, aby boli zohľadnené pri príprave realizačných projektov.

V princípe treba pre každú kameru definovať - účel, oblasť sledovania, kvalitu, inteligentné funkcie (rozpoznanie objektov). Z hľadiska účelu musí byť jasné, či ide o prehľadovú kameru alebo o kameru, ktorá má poskytovať aj detailnejšie informácie. Pre navrhovanie plošného pokrytia jednotlivých lokalít je najefektívnejšou cestou kombinácia inteligentných kamier s kamerami PTZ. Týmto spôsobom je možné definovať automatické akcie na základe inteligentných funkcií kamier, napr. aktivácia alarmu, natočenie PTZ do predvolenej zóny, čo značne uľahčí prácu operátora a zníži jeho nároky na sústredené sledovanie obrazov.

Z bezpečnostného hľadiska ponúka takéto riešenie dostatočné informácie o celkovej situácii počas incidentu, i detailne obrazové informácie potrebné v procese dohľadávania a dokazovania, keďže výstupy mestského kamerového systému sú cenným materiálom pre Políciu SR pri vyšetrowaní trestných činov.

Súčasným trendom v rozširovaní kamerového systému je zapojenie AI funkcií kamerového systému do procesu dohľadu.

Pri určovaní priorít rozširovania kamerového systému treba zohľadniť bezpečnostnú situáciu jednotlivých lokalít mesta, skúsenosti príslušníkov mestskej polície a Polície SR, ako aj štatistiky páchania trestnej činnosti v jednotlivých lokalitách. Podnetným podkladom môže byť aj spracovanie tzv. mapy kriminality mesta Michalovce. Mapa kriminality je termín používaný na označenie grafického zobrazenia a analýzy kriminality v určitej geografickej oblasti. Ide o nástroj, ktorý vizualizuje rozloženie a frekvenciu kriminálnych činov v danom regióne. Tieto mapy sú často vytvárané pomocou geografických informačných systémov (GIS) a zohľadňujú rôzne druhy trestnej činnosti.

Cieľom vytvárania máp kriminality je umožniť orgánom činným v trestnom konaní a ďalším bezpečnostným zložkám lepšie porozumieť vzorcom kriminality v danej oblasti. Tieto mapy môžu poskytnúť dôležité informácie na identifikáciu potenciálnych nebezpečných lokalít, a tým umožniť zameranie sa na prevenciu kriminálnych činov.

Podstatným parametrom pre zvyšovanie plošného pokrytia je dostupnosť sieťovej infraštruktúry v miestach, kde sa majú kamery doplniť atď. Z tohto dôvodu by plány rozvoja kamerového systému mali zahŕňať aj plán rozvoja sieťovej infraštruktúry kamerového systému (metropolitnej optickej siete). V tomto kontexte sa ako vhodná príležitosť na rozšírenie optickej siete javí úzka kooperácia s lokálnymi poskytovateľmi sieťových služieb a využívanie spoločných výkopových trás. Mesto už v priebehu procesu stavebného konania vie reagovať na črtajúce sa príležitosti na rozšírenie optických sietí. To v značnej miere môže prispieť k zrýchleniu budovania a rozširovania mestského kamerového systému, ako aj metropolitnej optickej siete samotnej.

Zvyšovanie plošného pokrytia kamerového systému je proces budovania systému v súlade s dodržaním uvedených princípov a so zreteľom neustáleho zvyšovania kvality, ktorú ponúka technologický vývoj v danej oblasti.

Dôležitou vlastnosťou moderného kamerového systému s dobrým pokrytím je aj to, že poskytuje sofistikované funkcie pre vyhľadávanie. V prípade mesta Michalovce ide o technológiu Avigilon Appearance Search. Ide o rýchle prehľadávanie záznamov za účelom dohľadania osoby alebo vozidla v celej lokalite na kamerách, ktoré disponujú self-learning (samo učiacou) analýzou. Umožňuje vyhľadávať osoby podľa vzhľadu (farba oblečenia, farba vlasov, pohlavie a veková skupina) a vozidlá podľa vzhľadu (farba, kategória – auto, nákladné auto, autobus, bicykel alebo motocykel).

Ďalšou možnosťou rozvoja CCTV je inštalácia LPR kamier. Tieto kamery poskytujú informáciu o EČV, na základe čoho môže systém vyhľadávať vozidlá.

Konkrétne možnosti rozširovania kamerového systému mesta Michalovce z hľadiska dosiahnutia týchto sofistikovaných výstupov, vyplývajú z konzultácii s pracovníkmi MsP.

Oblasti rozširovania kamerového systému :

1. Vstupy a výstupy z mesta
2. Oblasti so zvýšenou koncentráciou osôb
 - a. námestia,
 - b. školy,
 - c. trhoviská,
 - d. nemocnice,
 - e. športoviská,
 - f. vytipované reštauračné zariadenia,
 - g. kruhové objazdy a prechody
 - h. stanice autobusové a železničné
3. Oblasti so zvýšenou koncentráciou áut
4. Skládky odpadu
5. Ostatné miesta

3.1.1.1 1. Vstupy a výstupy z mesta

Požiadavkou je zabezpečiť všetky vstupy do mesta a z mesta kamerami s rozpoznávaním EČV, čo v kombinácii s funkciou „Appearance Search“ poskytne informáciu o pohybe vozidla v meste. Je to dôležité pre dohľadávanie áut pri páchaní trestnej činnosti, pri dopravných incidentoch, pri škodách spôsobených pri parkovaní a pod. Navrhované riešenia sú uvedené v prílohe č. 4. Ide prevažne o kruhové objazdy na vstupoch do mesta.

3.1.1.2 2. Oblasti so zvýšenou koncentráciou osôb

Pokrytie týchto oblastí má za cieľ zlepšiť prehľad o dianí v oblasti a získať lepší detail o osobe, ktorá do oblasti vstúpila. To znamená zlepšiť plošné pokrytie prehľadovými analytickými kamerami s vysokým rozlíšením s tým, že vstupy do oblasti budú vybavené kamerami poskytujúcimi detail osoby potrebný v prípadoch dokazovania trestnej činnosti resp. pri analýze incidentov.

Ide hlavne o tieto lokality:

3.1.1.2.1 Základné školy

ZŠ 1 ulica T.J. Moussona ,

ZŠ 3 ulica Moskovská,

ZŠ 5 Školská 2,

ZŠ 7 Krymská 5,

ZŠ Pavla Horova ul. Kpt. Nálepku

Monitorovanie verejných priestranstiev pred školami je nesporne dôležité ako z bezpečnostného hľadiska, tak z preventívneho a dopravného. V tejto analýze sú vymenované len vyššie uvedené základné školy, ktoré sú podľa dostupných informácií bez akéhokoľvek pokrytia kamerovým systémom.

3.1.1.2.2 Nemocnice

Monitorovanie verejných priestranstiev v blízkosti nemocníc, zdravotných centier a stredísk poskytovania zdravotnej starostlivosti je nesporne dôležité ako z bezpečnostného hľadiska, tak z preventívneho a dopravného.

3.1.1.2.3 Verejné priestranstva pred autobusovou a železničnou stanicou

Monitorovanie verejných priestranstiev na autobusových a železničných staniach je nevyhnutné pre zabezpečenie bezpečnosti cestujúcich, prevenciu kriminálnych aktivít a rýchlu reakciu na potenciálne hrozby. Medzi kritické lokality patria nie len hlavná autobusová a železničná stanica, ale aj frekventované autobusové zastávky v meste, ako napríklad zastávka na Masarykovej ulici pri Gymnáziu P. Horova, alebo autobusová zastávka na Ulici A. Sládkoviča oproti OC Zemplín. Tieto opatrenia zvyšujú úroveň bezpečnosti a poskytujú verejnosti pocit bezpečia v dopravných uzloch.

3.1.1.2.4 Športové zariadenia

Monitorovanie verejných priestranstiev v okolí športových zariadení, ako je napr. futbalový štadión alebo hokejový štadión, Mestská športová hala, má v dnešnej dobe nemalý význam z hľadiska zabezpečenia bezpečného a pokojného prostredia pre fanúšikov, účastníkov, verejnosť a personál. Monitorovanie takýchto verejných priestorov je neoddeliteľnou súčasťou celkových bezpečnostných opatrení spojených s verejnými športovými podujatiami.

Kamery umiestnené v okolí športových zariadení môžu pomôcť v identifikácii potenciálnych konfliktných situácií medzi fanúšikmi, čím prispievajú k prevencii násilia a vandalizmu. Monitorovanie umožňuje rýchlu reakciu bezpečnostných síl na prípadné incidenty a zabezpečuje tak plynulý priebeh športových podujatí.

Okrem toho, monitorovanie poskytuje dôležité nástroje na identifikáciu neoprávneného prístupu alebo nebezpečného správania. Kamery môžu sledovať prístupy k štadiónom, vstupy a parkoviská, čím umožňujú rýchlu reakciu v prípade potreby evakuácie alebo zásahu v prípade bezpečnostného ohrozenia.

Ďalším dôležitým aspektom je monitorovanie majetku a ochrana verejných priestranstiev pred trestnou činnosťou. Kamery môžu pomáhať v prevencii krádeží, vandalizmu a ďalších

bezpečnostných hrozieb. Ich prítomnosť vytvára odstrašujúci efekt a zvyšuje bezpečnostné povedomie na miestach, kde sa zhromažďuje veľké množstvo ľudí.

3.1.1.2.5 Kruhové objazdy

Kamery na kruhových objazdoch umožňujú kontinuálne sledovanie premávky, čím identifikujú potenciálne nebezpečné situácie. Detegovanie nevhodného správania vodičov, ako napríklad ignorovanie pravidiel alebo riskantné manévry, umožňuje včasnú reakciu na potenciálne hrozby.

Rýchla reakcia na incidenty je ďalším významným prínosom monitorovania. V prípade dopravných nehôd alebo iných nebezpečných situácií, môže systém okamžite identifikovať problémové miesta a umožniť efektívne zásahy záchranných služieb alebo policajných jednotiek.

Okrem toho, sledovanie toku premávky môže umožniť efektívnejšie riadenie svetelnej signalizácie na ostatných mestských križovatkách, čím sa minimalizujú prejazdy červenou alebo nepotrebné dlhé čakacie doby. Týmto spôsobom môže monitorovanie prispieť k znižovaniu zápch a zlepšovaniu plynulosti dopravy v meste.

Analytické údaje z kamier navyše pomáhajú identifikovať oblasti s vysokým výskytom nehôd alebo bezpečnostnými problémami, čo umožňuje plánovačom a inžinierom prijímať informované rozhodnutia o úpravách infraštruktúry s cieľom zvýšiť bezpečnosť cestnej siete.

Monitorovanie kruhových objazdov je nevyhnutné pre prevenciu nehôd, rýchlu reakciu na incidenty, optimalizáciu toku premávky a identifikáciu problematických oblastí, čo zabezpečuje bezpečnejšiu dopravu v mestských oblastiach.

3.1.1.3 Oblasti so zvýšenou koncentráciou áut

Ide o parkoviská v správe mesta a miesta, kde je parkovanie vyznačené na ceste. Cieľom je zabezpečiť detail vozidla potrebný v prípade poškodenia majetku v procese dohľadávania a dokazovania.

Prepojenie kamerového systému mesta a parkovacej politiky je nevyhnutné z hľadiska zvýšenia bezpečnosti, riadenia premávky a optimalizácie využitia parkovacích miest v mestských oblastiach. Toto riešenie prináša niekoľko kľúčových výhod v kontexte bezpečnostných opatrení a efektívneho manažmentu parkovania.

V prvom rade umožňuje monitorovanie kamerového systému mesta sledovať parkovacie oblasti v reálnom čase, všetky vstupy a výstupy z parkovísk. Týmto spôsobom sa zvyšuje schopnosť identifikovať neoprávnené parkovanie.

Okrem toho prepojenie s parkovacou politikou umožňuje efektívnejšie riadenie dostupných parkovacích miest. Kamery môžu zaznamenávať informácie o obsadenosti parkovacích plôch a využívať ich na vytvorenie dynamických parkovacích politík.

Integrácia kamerového systému s parkovacou politikou môže byť tiež využitá na monitorovanie dodržiavania parkovacích predpisov. V prípade neoprávneného parkovania alebo porušovania pravidiel môže byť zabezpečená rýchla a presná reakcia správcu parkovacieho systému. Monitorované parkoviská môžu vzbudiť u obyvateľov vyššiu dôveru v parkovaciu politiku, nakoľko sa nemusia obávať o riešenie prípadných štandardných nástrah parkovísk, ako sú poškodené nárazníky alebo dvere auta, drobné krádeže a pod.

Parkoviská vhodné na monitorovanie v meste Michalovce sú napríklad:

- parkovisko pri Mestskej plavárni
- parkovisko pri poliklinike – Mestskom kultúrnom centre
- parkovisko na Duklianskej ulici
- parkovisko na Ulici Sama Chalúpku
- parkovisko na rohu Duklianskej a Obchodnej ulice
- parkovisko za OD Dodo
- parkoviská pri starom aj novom mestskom cintoríne

Kamerový systém môže poskytovať aj automatizované notifikačné funkcie v miestach kde je parkovanie obmedzené. Ide prevažne o frekventované oblasti v okolí škôl, materských škôl, úradov, zdravotných stredísk, kostolov, kde je permanentný problém s parkovaním.

3.1.1.4 Skládky odpadu

Jedným z aktuálnych problémov mesta sú ilegálne skládky odpadu na okrajoch mesta. Pokrytie týchto oblastí, ako aj príjazdových ciest LPR kamerami by pomohlo eliminovať pretrvávajúci problém.

Ako jeden z príkladov je spojovacia ulica medzi Priemyselnou a Močarianskou za Zbernými surovinami a.s. – na tejto ulici v poslednej dobe príslušníci MsP Michalovce zaznamenali zvýšenú mieru budovania nelegálnych skládok. Zároveň je potrebné pripomenúť, že Priemyselná ulica je jedna z najrušnejších ulíc v meste počas pracovnej doby bez pokrytia kamerami.

3.1.1.5 Ostatné miesta

Ide o lokality mesta, kde pokrytie kamerami zatiaľ nebolo možné z dôvodu nevybudovanej sieťovej infraštruktúry, alebo tieto oblasti neboli z hľadiska bezpečnosti prioritné.

Ide hlavne o tieto lokality:

- **Gorkého ulica** – ide o lokalitu, ktorá už dlhodobo vykazuje zvýšenú mieru výjazdov mestskej polície, najmä počas piatkových a víkendových večerov. Súvisí to hlavne so skutočnosťou, že na tejto ulici je vysoká koncentrácia barov a iných zábavných podnikov. V tejto lokalite by mal zvýšený počet kamier určite prínos, ako pre spätné dohľadávanie incidentov, tak aj z preventívneho hľadiska.
- **ulica Jána Hollého** – ide o jednu z hlavných dopravných tepien v Meste, pričom na tejto ulici nie je okrem kamier na križovatke pri Kostolnom námestí žiadna kamera monitorujúca pohyb po tejto ulici.
- **Masarykova ulica** – ide o jednu z hlavných dopravných tepien v Meste, pričom na tejto ulici nie je žiadna kamera monitorujúca pohyb ulice.
- **Vrbovská a Kapušianska ulica** – časť mesta, kde nie je osadená žiadna kamera.
- **E50 hlavná tranzitná trasa** – priamo cez katastrálne územie mesta vedie medzinárodne významná cesta I. triedy E50. V ideálnom prípade by bolo vhodné monitorovať vstup a výstup vozidiel pohybujúcich sa po tejto trase.
- **Topolianska ulica a ulička smerom k nákupnému centru Merkury Market** -časť mesta, kde nie je osadená žiadna kamera.
- **Konečná ulica a Ulica Andreja Hrehovčíka** -časť mesta, kde nie je osadená žiadna kamera.

Grafické znázornenie navrhovaných lokalít je obsiahnuté v Prílohe č. 4 – Návrh oblasti na doplnenie pokrytia kamerovým systémom.

3.1.2 Zvyšovanie kvality existujúceho systému

Modernizácia a rozvoj mestského kamerového systému je investíciou do bezpečnosti občanov a do lepšej funkčnosti mesta. Nové technológie a metódy umožňujú účinnejšiu prevenciu kriminality a rýchlejšiu reakciu na nebezpečné situácie.

Zvyšovanie kvality existujúceho systému je potrebné riešiť na viacerých úrovniach.

3.1.2.1 *Postupná výmena zastaralých kamier.*

Staré kamery môžu mať obmedzenú kvalitu obrazu a funkčnosť. Aktualizácia systému na novšie modely s vyšším rozlíšením a lepšou schopnosťou zaznamenávať obraz v noci môže výrazne zvýšiť kvalitu zaznamenaných videí.

Ide jednak o kamery analógové, ktoré sú do systému pripojené cez video enkóbery. Majú nízku kvalitu obrazu a ich prínos je diskutabilný. A jednak o kamery, ktoré vykazujú častú poruchovosť, čím degradujú celkovú funkčnosť systému a z dlhodobého hľadiska je nerentabilné ich opravovať.

Vzhľadom na krátky životný cyklus kamier je potrebné každoročne počítať s nevyhnutnou výmenou starých kamier a kamier, ktoré sú na hranici svojej životnosti. Krátky životný cyklus je daný jednak rýchlym morálnym zastaraním a u kamier PTZ je životnosť ovplyvnená aj zvýšeným mechanickým opotrebením. Aktivity s tým spojené sa musia dostať do plánu údržby s adekvátnym plánovaním financií na tento účel.

Plán obnovy a údržby by mal zohľadňovať aj životnosť ostatných prvkov kamerového systému ako sú servery, dátové úložiska a sieťová infraštruktúra.

Plán obnovy by mal obsahovať aj osvetlenie.

3.1.2.2 *Prenosová kapacita existujúcej siete*

Prenosová kapacita dátovej kamerovej siete je jedným z limitujúcich parametrov ďalšieho skvalitňovania a rozširovania kamerového systému.

Vzhľadom na už spomenutú históriu pri budovaní infraštruktúry kamerového systému mesta, je potrebné riešiť aj zvyšujúce sa nároky na prenosovú kapacitu existujúcej kamerovej dátovej siete. Zvyšovanie plošného pokrytia, ako aj zvyšovanie rozlíšenia a kvality kamier automaticky kladie nároky na prenosovú kapacitu siete.

Modernizácia kamier v posledných rokoch, hlavne v oblasti námestia, kde sú inštalované multimódové optické trasy, spôsobila, že prenosová kapacita je na technologickom maxime (1Gb). To môže byť prekážkou pre ďalší rozvoj systému v oblasti námestia, ale aj v príslušných oblastiach, ktoré by pre prenos mali využiť existujúce trasy. Keďže v rámci rekonštrukcie Námestia osloboditeľov v roku 2002 boli vybudované podzemné káblové trasy, je výmena resp. doplnenie kamerových optických trás o singlemódové optické rozvody spôsob, ako sa dá s problémom vysporiadať.

Predmetom zvyšovania kvality sú aj trasy vybudované na rádiovnej technológii, obzvlášť v pásme 2,4GHz, ale aj 5GHz. Tie okrem relatívne nízkej prenosovej kapacity sú vystavené aj rušeniu spôsobenému postupným zahlcovaním pásiem. Riešením je dobudovanie optických trás v predmetných oblastiach. V nedostupných miestach je riešením aj výmena WiFi spojov technologicky vyspelejšími zariadeniami, prípadne bezdrôtovými spojmi, ktoré pracujú v iných menej obsadených pásmach (16GHz, 60GHz a pod). Treba však povedať, že pre stabilné a relatívne bezúdržbové riešenie musí byť prioritou vlastná optická sieť.

Využitie sietí externých poskytovateľov prináša nemálo problémov z hľadiska bezpečnosti a dostupnosti. Bezpečnosť sietí internetových poskytovateľov je plne pod kontrolou poskytovateľa. Z hľadiska dostupnosti ponúkaných služieb, je na základe informácií z doterajšej prevádzky množstvo problémov, ako napríklad problémový prístup k napájacím a dátovým uzlom, výpadky neidentifikovateľného charakteru, blokovanie portov, atď.

Budovanie vlastnej optickej siete v zmysle vyššie uvedeného preto pre mesto prináša nasledujúce výhody:

- **Vyššia rýchlosť a šírka pásma** - Mesto môže navrhnúť svoju sieť tak, aby spĺňala konkrétne požiadavky na rýchlosť a šírku pásma. To znamená, že mesto môže poskytovať obyvateľom a podnikom vyššiu rýchlosť internetového pripojenia a lepšiu kvalitu služieb.
- **Nižšia odozva a latencia** - S optickou sieťou budovanou pod vlastnou kontrolou môže mesto dosiahnuť nižšiu odozvu a latenciu.
- **Väčšia spoľahlivosť** - S vlastnou infraštruktúrou mesto môže mať lepšiu kontrolu nad údržbou a opravami, čo vedie k vyššej spoľahlivosti siete. Mesto môže rýchlo reagovať na poruchy a minimalizovať výpadky pripojenia.
- **Flexibilita a škálovateľnosť** - Mesto môže ľahko prispôbiť a rozšíriť svoju optickú sieť podľa potreby. To je dôležité v prípade rastúcej početnosti obyvateľstva, alebo nových technologických požiadaviek.

- **Zvýšená bezpečnosť** - Mesto môže implementovať vlastné bezpečnostné protokoly a opatrenia na ochranu siete pred kybernetickými hrozbami. To je dôležité z hľadiska ochrany citlivých údajov a zabezpečenia kritických infraštruktúr.
- **Podpora inovácií a nových technológií** - Vlastná optická sieť môže podporovať nové technológie a inovácie, ako sú smart city aplikácie, internet vecí (IoT) a ďalšie projekty, ktoré môžu prispieť k zlepšeniu kvality života obyvateľov.
- **Ekonomická efektívnosť** - Z dlhodobého hľadiska môže byť budovanie vlastnej siete finančne efektívnejšie, nakoľko mesto nemusí platiť opakujúce sa poplatky za prenájom siete externým poskytovateľom. Mesto môže navyše využiť na budovanie siete podporu fondov EU.

Technologické limity v krátkej dobe dosiahne aj backbone kamerového systému. Ide prevažne o metalickú sieť v priestoroch serverovne MsP postavenej na 1 Gigabitovej technológii, ktorá prepája jednotlivé servery a úložiská prostredníctvom switchov. Prechod na 10Gb je možný výmenou switchov a doplnením 10Gb modulov do serverov.

3.1.2.3 *Centrálne úložisko*

Rozširovanie kamerového systému, či už zvyšovaním plošného pokrytia alebo zvyšovaním rozlíšenia kamier, bude mať zvyšujúce nároky na kapacitu a kvalitu úložiska pre kamerové záznamy.

Realizačné projekty súvisiace s rozširovaním kamerového systému častokrát neriešia návrh potrebnej HW infraštruktúry pre spracovanie a ukladanie záznamov z doplňovaných kamier. Hlavne pri projektoch, kde je počet doplňovaných kamier malý, sa ráta, že existujúci systém zvýšené nároky pokryje. Niekedy sa ani nedá pri projektovaní zohľadniť, či v čase realizácie diela bude k dispozícii dostatočná kapacita úložiska.

Aby jednotlivé projekty súvisiace s rozširovaním kamerového systému nemuseli zakaždým riešiť overovanie dostupnosti požadovanej úložnej kapacity na serveroch, je vybudovanie centrálneho úložiska optimálnym riešením. Centrálne úložisko poskytuje vysokú kapacitu i vysokú dostupnosť a v konečnom dôsledku znižuje náklady pri postupnom rozširovaní kamerového systému mesta, keďže samotné kamerové servery potom nemusia mať vlastné redundantné úložiska.

Centrálne úložisko kamerového systému je miesto, kde sa ukladajú a spravujú všetky záznamy a dáta z kamier. Je to dôležitá súčasť kamerového systému, ktorá umožňuje centrálnu kontrolu a monitorovanie všetkých kamier na jednom mieste.

Funkcie centrálneho úložiska kamerového systému zahŕňajú ukladanie, organizovanie a spravovanie záznamov, vyhľadávanie a prehrávanie konkrétnych udalostí a kontrolu prístupu k záznamom.

Centrálne úložisko tiež umožňuje archiváciu a zálohovanie záznamov, čo je dôležité pre dlhodobé uchovávanie dát a dodržiavanie príslušných predpisov a právnych požiadaviek. Celkovo centrálne úložisko kamerového systému je nevyhnutnou súčasťou pre efektívne a bezpečné monitorovanie a správu kamerového systému.

3.1.2.4 Centrálne zálohované napájanie

V mestskom kamerovom systéme v rámci serverovej infraštruktúry treba vybudovať centrálny systém zálohovaného napájania (UPS). V prípade výpadku prúdu záložný zdroj elektrickej energie udržiava prevádzku serverovej časti a miestnosti dohľadu.

Centrálna UPS zabezpečuje stabilné a spoľahlivé napájanie serverovej časti systému a miestnosti dohľadu, pričom chráni systém pred krátkodobými výpadkami a fluktuáciami elektrickej energie. Týmto opatrením sa nielenže minimalizuje riziko straty dát, ale tiež umožňuje rýchlu obnovu prevádzky počas prípadných problémov s elektrickou energiou. Okrem toho centrálne zálohovanie a UPS prispievajú k ochrane investície mesta. Kamerové systémy predstavujú významný finančný záväzok a ich spoľahlivá prevádzka je kľúčová pre zachovanie bezpečnosti verejného priestoru. Centrálna záloha a UPS minimalizujú riziko porúch a predlžujú životnosť technológie, čím chránia investíciu mesta do bezpečnostnej infraštruktúry.

Celkovo vzaté, centrálne zálohovanie elektrickej energie a centrálna UPS sú nenahraditeľné v mestskom kamerovom systéme, zabezpečujú nepretržitú prevádzku, ochranu údajov a dlhodobú spoľahlivosť celého systému v rôznych podmienkach a situáciách.

3.1.2.5 Pracovisko kamerového dohľadu

Pracovisko kamerového dohľadu v súčasnosti dosiahlo svoje priestorové limity. Priestor pre operátorov, ako aj priestor pre inštaláciu nových zobrazovacích displejov je veľmi obmedzený.

Kamerový systém v súčasnosti nemôže slúžiť len ako pasívny systém na sledovanie oblasti. Veľké množstvo kamier predstavuje záťaž pre operátorov. Dôsledkom je, že operátor nie je schopný sústrediť sa na dianie na veľkom množstve kamier.

Jednou z možností ako riešiť tento problém je intenzívnejšie využitie inteligentných funkcií kamerového systému, ktoré podporuje univerzálne videosteny a funkcie na proaktívne

sledovanie udalostí. Tento prístup nevyžaduje zvyšovať počet zobrazovacích panelov s narastajúcim počtom kamier.

V súčasnosti si vyžaduje aj miestnosť dohľadu modernizáciu. Existujúce zobrazovacie panely sú riešené bežnými LCD TV s uhlopriečkou 50", ktoré sú z dlhodobého hľadiska ťažko udržiavateľné (neexistuje servisná podpora, výmena vadného kusa za nový nebude rozmerovo totožná). Ako zdroje obrazového signálu sú použité zastaralé PC, ktoré sú tiež na hranici svojich výkonových možností.

Navrhujeme zaradiť do plánu vybudovanie novej zobrazovacej steny z profesionálnych LCD panelov určených na prevádzku 24/7 a s adekvátnym HW pre zobrazovanie kamerových streamov. Názorne pripájame príklad moderného a ergonomického pracoviska pohľadového centra kamerového systému.



3.1.2.6 Pravidelný servis

Pravidelná údržba kamerového systému je dôležitým preventívnym faktorom, ktorý zabezpečí správne fungovanie a jeho dlhú životnosť.

Treba konštatovať, že na mestskom kamerovom systéme sa vykonávajú len servisy na základe zistenej nefunkčnosti alebo v prípade problémov zistených obsluhou. Aj napriek tomu, že mesto má zmluvného partnera na servis kamerového systému, mesto nemá vypracovaný plán údržby systému, ktorý je prvým predpokladom vykonávania preventívnych technických aktivít na zariadení CCTV.

Pravidelná údržba kamerového systému by mala obsahovať minimálne tieto aktivity:

1. Čistenie povrchu kamery
2. Čistenie objektívu
3. Kontrola spojov a káblov
4. Kontrola napájania - či je kamera správne napájaná a či batéria nie je vybitá
5. Kontrola nastavenia kamier
6. Kontrola kamerových záznamov - staršie záznamy kamery, aby sa zistilo, či sú funkčné a či sú uložené správne
7. Aktualizácia softvéru - prístup k najnovším funkciám a opravu prípadných chýb

Pravidelná údržba kamier by sa mala vykonávať aspoň raz za štvrtrok, minimálne však pred zimou a po zime, alebo podľa potreby. Dôkladná údržba je kľúčová, pretože môže predchádzať vzniku problémov s kamerovým systémom a zabezpečiť jeho stálu a správnu funkčnosť.

Doporučujeme, aby bol vypracovaný plán pravidelnej údržby kamerového systému a elektronická evidencia nahlasovania požiadaviek a vykonávania všetkých servisných úkonov na kamerovom systéme. V tejto súvislosti je vhodným prostriedkom automatizovaný tiketovací alebo hotlinový systém, ktorý obvykle poskytujú aj servisné organizácie v rámci zmluvných podmienok.

3.1.2.7 Školenie personálu

Školenie obsluhy kamerového systému je určené pre zamestnancov, ktorí majú za úlohu monitorovať a spravovať kamerový systém. Toto školenie sa zameriava na poskytnutie základných znalostí a schopností týkajúcich sa správy kamier a sledovania obrazu, manipulácie s kamerovým záznamom a ďalších funkcií systému.

Obsah školenia sa môže líšiť v závislosti od konkrétneho kamerového systému a od funkcie zamestnancov. V princípe ide o školenie operátorov a školenie správcov systému.

Zvyčajne zahŕňa nasledujúce témy:

1. Základné princípy kamerového systému: Účel a výhody používania kamerového systému, základné typy kamier a ich funkcie.
2. Inštalácia a konfigurácia kamier: Základné princípy umiestnenia kamier, nastavenie parametrov kamier a pripojenie kamerového systému k ukladaciemu zariadeniu.
3. Správa kamier: Práca so softvérom pre správu kamier, základné nastavenia kamier, kalibrácia obrazu, upravovanie a spracovanie zachyteného obrazu.

4. Sledovanie obrazu: Práca s monitorom pre zobrazenie obrazu z kamier, zväčšovanie a zmena pohľadu, vyhľadávanie konkrétnych udalostí v nahrávkach, export a zdieľanie videa.
5. Bezpečnostné opatrenia: Zálohovanie dát, zabezpečenie prístupu k systému proti neoprávnenému prístupu.
6. Automatické funkcie systému.

Po absolvovaní tohto školenia by účastníci mali mať primerané znalosti a schopnosti na obsluhu a správu kamerového systému. Školenie by malo zahŕňať aj praktickú časť, kde by zamestnanci mali možnosť samostatne pracovať s kamerami a softvérom pre správu kamier. Okrem školenia pre nových zamestnancov je potrebné organizovať aj školenia opakované. Interval týchto školení je závislý od úrovne kvality obsluhy resp. od množstva incidentov, ktoré obsluha nevedela vyriešiť. Dôvodom pre opakované školenie môžu byť aj nové vlastnosti systému po vykonanom uprade.

Doporučujeme realizovať opakované školenia pre operátorov minimálne raz ročne, nakoľko účinnosť a využiteľnosť systému sú do značnej miery ovplyvnené schopnosťami a znalosťami obsluhy. Náplňou opakovaného školenia okrem základných funkcií systému by mali byť aj procesy, s ktorými mala obsluha pri práci problémy. Školenie je potrebné pripraviť tak, aby jeho súčasťou bolo aj praktické preverenie schopností operátorov. Odporúčame viesť evidenciu pravidelných školení obsluhy kamerového systému.

3.1.3 Zapojenie inteligentnej analýzy do procesov monitorovania

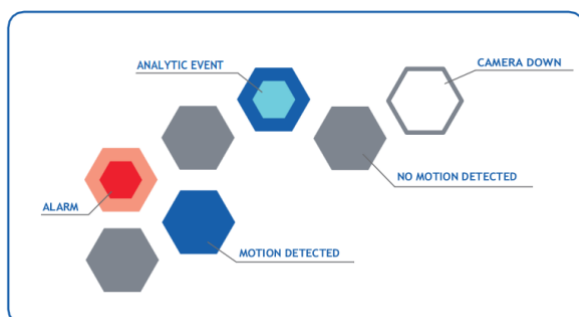
V procese zvyšovania plošného pokrytia je nemožné pre obsluhu kamerového systému ďalej sledovať dianie stále narastajúceho množstva kamier na monitorovacej stene. Je potrebné v systéme využívať možnosti inteligentnej analýzy, ktorá odbremení obsluhu od neustálej a nemožnej pozornosti. Automatizované procesy v kamerovom systéme umožňujú na základe analytických funkcií upozorniť obsluhu na dôležité udalosti. Za týmto účelom je dôležité kamerový systém budovať a konfigurovať tak, aby vedel automaticky analyzovať, vyhodnocovať a signalizovať dôležité udalosti z kamier a tam sústreďoval pozornosť obsluhy.

Inteligentná analýza kamerového systému môže byť zapojená do procesov monitorovania rôznymi spôsobmi. V existujúcom systéme Avigilon je inteligentná analýza postavená na detekcii a porovnávaní vzorov jednotlivých objektov. Softvér dokáže sám v obraze kvalifikovane rozoznávať rôzne objekty ako napr. človek, auto, bicykel a následne na ne obsluhu upozorniť. Na rozdiel od ostatných objektových videoanalýz nie je nutné komplikovane nastavovať rôzne detekčné pravidlá, ako veľkosť objektu a vzdialenosti. Umelá inteligencia sa stále učí a zdokonaľuje na základe poznávania konkrétnej scény, ako aj na príklade, kedy je operátor schopný označiť chybné výsledky.

V systéme je možné nastaviť rôzne analytické pravidlá ako napríklad:

1. **Detekcia nebezpečných alebo podozrivých situácií** - Inteligentný systém môže analyzovať obraz z kamery a automaticky detegovať nebezpečné situácie, ako napríklad požiar, vlámanie, útok alebo iné podozrivé aktivity. Ak sa takáto situácia zistí, systém môže okamžite vysielat upozornenia a alarmy na príslušné miesta, aby boli prijaté potrebné opatrenia.
2. **Identifikácia a sledovanie osôb alebo objektov** - Inteligentný systém môže identifikovať konkrétne osoby alebo objekty na základe ich charakteristík, ako sú tvár, farba vlasov, oblečenie a podobne. Toto umožňuje sledovať hľadané osoby, monitorovať prítomnosť špecifických osôb alebo identifikovať ukradnuté predmety.
3. **Analýza správania** - Inteligentný systém môže analyzovať pohyb osôb alebo objektov a vytvárať vzory správania. Napríklad môže identifikovať podozrivú opakovanú činnosť alebo neštandardné správanie v určitých oblastiach. Toto umožňuje predvídať možné problémy alebo riziká a prijať opatrenia na ich riešenie.
4. **Počítanie objektov alebo ľudí** - Inteligentný systém môže počítať počet osôb alebo objektov, ktoré prechádzajú cez určitú oblasť. Toto je užitočné napríklad pre sledovanie vstupov a výstupov z budov, monitorovanie dopravy alebo sledovanie využitia verejných priestorov.
5. **Integrácia s inými systémami** - Inteligentná analýza kamerového systému môže byť integrovaná s ďalšími bezpečnostnými alebo monitorovacími systémami, ako sú prístupové systémy, zabezpečovacie systémy alebo systémy správy budov. Táto integrácia umožňuje lepšiu a efektívnejšiu koordináciu a reakciu na rôzne situácie.

Na základe týchto pravidiel vie systém v prehľadnej forme zobrazovať informácie o stave jednotlivých lokalít sledovaných kamerovým systémom.



Oblasť záujmu (**Focus of Attention**) pomáha operátorom zvyšovať efektívnosť vďaka tomu, že poskytuje prehľad všetkých udalostí, ktoré sa dejú na celej lokalite vrátane Avigilon analytických udalostí, zhôd s databázou tvárí, Unusual Motion Detection (UMD), detekcií pohybu a alarmov.

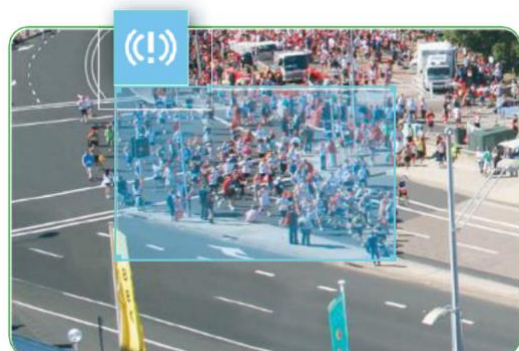
Operátor vie vďaka tejto funkcii rýchlo reagovať na najdôležitejšie udalosti preskúmaním daného živého videa alebo záznamu a na základe toho sa rozhodnúť či je potrebné zasiahnuť.

Technológia rozpoznania tvárí využíva vyhľadávanie na základe rozpoznania tváre podporované technológiou AI, aby reakčný čas rozpoznania bol čo najmenší. Vďaka funkcii "appearance alerts" sú osoby identifikované na základe zoznamu, ktorý je spravovaný autorizovanými zamestnancami danej organizácie. Avigilon kamery licencované na rozpoznanie tvárí vyhľadávajú potenciálne zhody na základe zoznamu, ak kamera registruje zhodu, operátor je upozornený priamo v software ACČp napomáha personálu sa rýchlejšie rozhodnúť, či je potrebný ďalší zásah.



Technológia vyhľadávania podľa vzhľadu. Ide o sofistikovaný AI engine, ktorý s ľahkosťou povoľuje prehľadať hodiny záznamu, rýchlo a efektívne lokalizovať hľadanú osobu alebo vozidlo v danom zázname v celej lokalite. Vyhľadávanie osoby alebo vozidla jednoducho zadaním ich fyzických vlastností alebo na základe príkladu zo záznamu.

Unusual Motion Detection (atypické správanie). Pokročilá AI technológia prináša nový level automatizovaného zabezpečenia. Bez prednastavených pravidiel sa UMD technológia priebežne učí na základe typického chovania na scéne a neskôr deteguje atypické chovanie.



3.1.4 Riadenie procesov pri budovaní a správe MKS

Riadenie sa uplatňuje už od prípravy projektu cez výberové konania až po implementáciu systému a jeho prevádzku. Predpokladom, aby boli naplnené stanovené ciele systému, je potrebné v procese riadenia dohliadnuť na všetky aspekty vo všetkých fázach budovania kamerového systému.

Obvykle je na tento účel stanovený tím alebo minimálne jedna zodpovedná osoba. Ich úlohou je dohliadnuť na proces návrhu, výberu a implementácie systému. V prípade nedostatku odborných znalostí vlastných pracovníkov z oblasti kamerových systémov je potrebné využiť pomoc externých konzultantov. Tento aspekt budovania kamerového systému je veľmi často opomenutý, preto sme považovali za vhodné venovať mu osobitnú časť. Hlavnou myšlienkou je podporiť mesto v tom, aby sa pri každom jednom projektovom zámere nezabudlo aj na mestský kamerový systém a optickú metropolitnú sieť.

Samosprávy a mestá sa často uchádzajú o rôzne nenávratné finančné príspevky a dotácie, pričom jednotlivé oddelenia prípravy týchto projektových zámerov by mali vždy informovať kompetentnú osobu, či v danej oblasti nie je možnosť zapojiť do pripravovaných projektov aj oblasť MKS alebo Metropolitnú optickú sieť. Takouto synergiou pri projektových zámeroch sa efektívnejšie využijú finančné prostriedky, pričom mesto využije štrukturálne fondy a nemusí čerpať finančné prostriedky z vlastného rozpočtu. Na druhej strane, často je už veľmi náročné ako prakticky, tak finančne inštalovať kamerový systém na miesta, ktoré sú čerstvo vybudované alebo zrekonštruované a pri ich návrhu sa nemyslelo na Mestský kamerový systém.

4 SMART CITY, 5G sieť, IoT a zelené technológie

4.1 SMART CITY a IoT

Pri potencionálnych riešeniach Smart City a IoT - Internet of Things sa často spomínajú pojmy ako efektívnosť, udržateľnosť a pohodlie. Často však zostáva v úzadí jeden dôležitý aspekt: bezpečnosť. Aj keď možno nie je taká pútavá ako autonómne vozidlá alebo energeticky úsporné pouličné osvetlenie, začlenenie bezpečnostných prvkov do iniciatív Smart City je nielen nevyhnutnosťou, ale aj morálnou povinnosťou voči občanom, ktorí obývajú tieto mestské prostredia.

Kamery sa stali základným kameňom bezpečnostných prvkov v inteligentných mestách, ktorých funkciou je dohliadať na verejné priestory, dopravný tok, bezpečnosť a napomôcť pri reakcií na núdzové situácie. V tomto modernom mestskom prostredí slúži TV ako primárny snímač a zdroj údajov pre množstvo inovácií zameraných na bezpečnosť a práve táto základná úloha ju robí nepostrádateľnou vo vývoji inteligentných a bezpečných miest.

Možné riešenia SmartCity späté s rozvojom mestského kamerového systému:

- Inteligentné riadenie dopravnej situácie: kamery monitorujú tok dopravy, poskytujú údaje v reálnom čase na úpravu časovania dopravných signálov a presmerovanie vozidiel s cieľom znížiť dopravné zápchy
- Inteligentné mestské osvetlenie: kamery, ktoré môžu pomáhať upravovať úroveň pouličného osvetlenia na základe podmienok prostredia, dopravného toku a aktivity chodcov. Tým sa zvyšuje energetická účinnosť a bezpečnosť.
- Vynucovanie dodržiavania pravidiel cestnej premávky: Kamery zachytávajú dopravné priestupky, napríklad prekročenie rýchlosti alebo jazdu na červenú. Pomocou LPR kamier je možné identifikovať vozidlo, ktoré sa dopustilo priestupku.
- Inteligentné monitorovanie hladín hluku: Za pomoci mikrofónov by bolo možné detegovať krízové situácie, ktoré by boli indikované zvukovými prejavmi ako sú krik, streľba
- Parkovacia politika: V prípade rozhodnutia aplikovať platenú parkováciu politiku sú kamery jednoduchým riešením, ktoré dokáže zabezpečiť sledovanie voľných miest ako aj dĺžku využitia miesta.

4.2 5G siete

V teórií rozvoja miest sa 5G siete a konektivita ukazujú ako cesta, ktorá umožňuje a v mnohých prípadoch uľahčuje spôsob, akým môžu mestá všetkých veľkostí implementovať špičkové technológie a riešenia. Zatiaľ čo väčšie mestá so zavedenou infraštruktúrou optického internetu boli často na čele iniciatív Smart City, alebo s jednoduchosťou rozširovali a upravovali svoj existujúci kamerový systém. Nástup sietí 5G sľubuje vyrovnanie podmienok, najmä pre mestské oblasti, ktoré nemajú podporu optického internetu.

Výhody, ktoré sa naskytajú použitím 5G sietí:

- Vysoká prenosová rýchlosť dát
- Krátka doba odozvy
- Zvýšené kapacity
- Flexibilita

Nasadenie 5G pre kamerový systém by nemalo žiadnym zásadným spôsobom ovplyvniť fungovanie kamerového systému a vďaka prenosovej rýchlosti a krátkej odozve vie zabezpečiť kontinuálny a stabilný prenos dát pre ich spracovávanie v reálnom čase. Aspoň takto znie teória ale v realite je situácia komplikovanejšia a komplexnejšia.

Siete 5G, podobne ako iné komunikačné technológie, sú náchylné na narušenie bezpečnosti, čo vyvoláva obavy o bezpečnosť údajov prenášaných prostredníctvom tejto siete. Keďže sa k sieťam 5G pripája viac ľudí a zariadení, zvyšuje sa riziko preťaženia siete. To môže viesť k zníženiu rýchlosti siete a oneskoreniu prenosu údajov. Rastúci počet pripojených zariadení a neustále zavádzanie nových technológií môže zaťažovať kapacitu siete 5G. Hoci 5G ponúka v porovnaní s predchádzajúcimi sieťami zvýšenú kapacitu, nemusí držať krok s rýchlo rastúcim dopytom a v tomto aspekte stále za technológiou optických sietí jednoznačne zaostáva.

Riešenie tohto problému môže spočívať v zabezpečení vyhradenej šírky pásma u poskytovateľov. Operátori však môžu váhať, či sa k takýmto dohodám zaviazajú, vzhľadom na potenciálny vplyv na ich obchodné operácie. Ďalším negatívnym faktorom, ktorý je potrebné zohľadniť, je rýchly technologický pokrok, ktorý môže spôsobiť, že existujúca infraštruktúra 5G bude zastaraná, čo povedie k potrebe častých aktualizácií a výmien. Vyváženie výhod a výziev používania sietí 5G na rozšírenie mestských systémov CCTV a pokrytia je nevyhnutné pre efektívne a zodpovedné využívanie tejto technológie v oblasti mestského dohľadu a bezpečnosti. Preto sa na základe dnes dostupných informácií javí využívanie 5G sietí ako alternatíva pre miesta a oblasti, kde nie je, ani v dohľadnej dobe nebude možné vybudovať vlastnú mestskú optickú infraštruktúru.

V snahe využiť plný potenciál 5G v aplikáciách mestského kamerového systému je nevyhnutné uznať potrebu dôsledného testovania, posudzovania a hodnotenia. Testovanie by malo

zahŕňať spektrum faktorov vrátane spoľahlivosti siete, bezpečnosti údajov, ochrany súkromia, preťaženia siete. Len prostredníctvom tohto dôkladného a vyčerpávajúceho testovacieho procesu môžeme získať presvedčivé poznatky o uskutočniteľnosti a dlhodobej životaschopnosti 5G v spojení s mestskými kamerovými systémami. Takýto prístup zabezpečí, že sa maximalizujú výhody technológie, zmiernia jej problémy a dodržia sa najvyššie štandardy bezpečnosti, ochrany a etického riadenia.

5 Náklady

S nárastom rôznorodosti bezpečnostných potrieb v moderných mestách stúpajú aj očakávania v súvislosti s efektívnym fungovaním kamerových systémov. Úlohou tejto časti je formulovať základné finančné aspekty spojené s budovaním, údržbou a prevádzkou kamerových systémov v mestskom prostredí. V laickej verejnosti môže dodnes prevládať názor, že jediným finančným nákladom na kamerový systém je jeho samotné vybudovanie. Dlhoročná prax bezpečnostnej komunity v oblasti informačnej a technickej bezpečnosti však ukazuje, že moderný kamerový systém je ako živý organizmus, ktorý si stále vyžaduje starostlivosť, údržbu, pravidelné prehliadky a podobne.

Na začiatku je kľúčovou otázkou identifikácia všetkých relevantných nákladových položiek. Tie môžu zahŕňať náklady projektovú dokumentáciu, počiatočnú implementáciu infraštruktúry a technologických systémov, náklady na softvér, náklady na personál vrátane školenia obsluhujúceho personálu a mzdových nákladov, ako aj náklady na pravidelnú údržbu a aktualizácie.

5.1 Projektová dokumentácia

Príprava projektovej dokumentácie je mimoriadne dôležitá pri budovaní kamerového systému v meste. Dokumentácia poskytuje presné detaily o tom, kde budú kamery umiestnené, aby efektívne pokryli strategické oblasti záujmu na základe jasne definovaných požiadaviek investora. Zodpovedný autorizovaný projektant v nej jednoznačne navrhne vhodné body pripojenia, ako do dátovej siete, tak aj napájanie elektrickou energiou.

5.2 Počiatočná implementácia infraštruktúry

Proces budovania infraštruktúry mestského kamerového systému v mestskom prostredí nesie so sebou výzvy a investície, ktoré je potrebné starostlivo analyzovať. Počiatočné náklady na vybudovanie tejto infraštruktúry zahŕňajú niekoľko kľúčových aspektov.

Prvým z nich sú náklady na samotné kamery a infraštruktúru, ako sú stĺpy, káblové vedenia a trasy pre potrebné pripojenia, v prípade potreby bezdrôtové spoje. Tieto náklady sú priamo ovplyvnené počtom kamier, ich kvalitou a technickými špecifikáciami.

Dôležité je zohľadniť náklady na inštaláciu, konfiguráciu a testovanie celej infraštruktúry. Profesionálna inštalácia a následné ladenie sú kritické pre zabezpečenie optimálneho výkonu systému. Preto je pri výbere inštalačného partnera potrebné venovať pozornosť dostatočnej kvalifikácii jeho zamestnancov, ktoré zabezpečí náležitú odbornosť pri montáži a konfigurácii systému.

Celkové počiatkové náklady na vybudovanie kamerovej infraštruktúry v meste predstavujú významnú investíciu, ktorá je však nevyhnutná pre zlepšenie bezpečnosti a monitorovania verejných priestorov. Adekvátne plánovacia stratégia a transparentné zhodnotenie všetkých nákladových položiek sú nevyhnutné pre úspešné implementovanie kamerového systému v modernom mestskom prostredí.

5.3 Náklady na softvér

Implementácia kamerového systému v meste prináša so sebou nielen počiatkové investície do fyzickej infraštruktúry, ale aj značné náklady spojené s kamerovým softvérom. Náklady na softvér predstavujú jeden z kľúčových faktorov v celkovej ekonomickej rovnici a vyžadujú dôkladnú analýzu.

Prvou zložkou nákladov sú licenčné poplatky za počiatkový nákup softvéru. Tieto poplatky sú často viazané na počet kamier a rozsah funkcií, ktoré softvér ponúka.

Ďalším aspektom môžu byť pravidelné poplatky za aktualizácie a údržbu softvéru. Tieto poplatky sú nevyhnutné na zabezpečenie bezpečnosti, výkonu a kompatibility so súčasnými technologickými štandardmi. Prevádzkovateľ by mal zohľadniť tieto pravidelné náklady pri tvorbe dlhodobých rozpočtov a plánovaní investícií.

Pri implementácii nových funkcií alebo pri prechode na novú verziu softvéru je potrebné vziať do úvahy dodatočné náklady. V prípade, že prevádzkovateľ kamerového systému požaduje prístup k pokročilým analytickým nástrojom, inteligentným algoritmom alebo integrácii s ďalšími SMART CITY technológiami, tieto dodatočné funkcie môžu výrazne zvýšiť celkové náklady na softvér.

Je dôležité zdôrazniť, že náklady na softvér nie sú iba jednorazová investícia, ale dlhodobý záväzok, ktorý zahŕňa pravidelné náklady za udržanie a rozvoj systému. Adekvátne finančná stratégia pre kamerový softvér je nevyhnutná pre zabezpečenie dlhodobej udržateľnosti a efektívnosti mestského kamerového systému.

5.4 Infraštruktúra

Pri budovaní kamerového systému v mestskom prostredí je nevyhnutné klásť dôraz nielen na kvalitu samotných kamier, ale aj na vytvorenie spoľahlivej infraštruktúry, ktorá ich podporí. Jedným z kľúčových aspektov je vytvorenie robustného serverového zázemia, ktoré zabezpečí spoľahlivé spracovanie a ukladanie obrazových dát.

V súčasnosti, kedy kamery dosahujú vysoké rozlíšenia a technologické pokroky umožňujú pokročilé analýzy obrazu, je dôležité mať výkonné servery a dostatočné dátové úložisko. Tieto prvky zabezpečujú rýchle a efektívne spracovanie masívneho množstva dát generovaného kamerovým systémom.

Okrem serverov a dátových úložísk je kritickým aspektom aj rýchla sieťová infraštruktúra a správne dimenzované switche. S vysokým rozlíšením kamier sa zvyšuje objem prenášaných dát, čo vyžaduje dostatočnú priepustnosť siete. Nedostatočná sieťová infraštruktúra môže viesť k oneskorenému prenosu dát, a tým k zhoršeniu kvality monitorovania a zamedziť efektívnemu reagovaniu na situácie.

Pri navrhovaní kamerového systému je preto nevyhnutné komplexné zhodnotenie všetkých týchto infraštruktúrnych prvkov. Adekvátne dimenzovanie a investície do serverového zázemia, dátových úložísk, rýchlej siete a switchov sú kľúčové pre zabezpečenie spoľahlivého a výkonného fungovania kamerového systému v mestskom prostredí.

5.5 Zvyšovanie odbornej kvalifikácie personálu

Pri budovaní kamerového systému v meste je jednou z kľúčových, ale často prehliadaných zložiek neustále školenie personálu. Aj keď je technológia dnešných kamier vysoko pokročilá, ich účinnosť a využiteľnosť sú výrazne ovplyvnené schopnosťami a znalosťami obsluhy.

Aj najlepší kamerový systém bude plne využitý len v takej miere, ako ho obsluha dokáže efektívne používať. Neustále školenie zabezpečuje, že personál je schopný využiť všetky dostupné funkcie, analyzovať obrazový materiál, správne reagovať na situácie a interpretovať výsledky.

Školenie personálu zahŕňa nielen technické aspekty používania kamier, ale aj etické a právne otázky týkajúce sa sledovania verejných priestorov. Personál by mal byť oboznámený s normami súkromia, správnym postupom pri manipulácii s nahrávkami a s etickými zásadami, aby zabezpečil transparentné a bezpečné využívanie kamerového systému.

Rovnako dôležité je aj neustále školenie v súvislosti s novými aktualizáciami softvéru a technologickými trendmi v oblasti bezpečnostných systémov. Technológia sa neustále vyvíja, a preto je dôležité, aby personál bol informovaný o najnovších vylepšeniach a možnostiach, ktoré nové technológie prinášajú.

V konečnom dôsledku, bez ohľadu na výkonnosť kamerového systému, jeho účinnosť závisí od schopností a znalostí ľudí, ktorí ho obsluhujú. Investícia do neustáleho školenia personálu je tak rozhodujúca pre zabezpečenie optimálneho fungovania kamerového systému v každom meste.

5.6 Záručný a pozáručný servis

Pri budovaní kamerového systému v mestskom prostredí je dôležité venovať dostatočnú pozornosť operatívneho servisu, ktorý zabezpečí nepretržitý chod celého systému. Bez ohľadu na kvalitu a výkon kamier a serverovej infraštruktúry, ich schopnosť poskytovať spoľahlivú ochranu verejných priestorov je tesne spojená s úrovňou operatívneho servisu.

Pravidelné odborné prehliadky kamier a serverovej infraštruktúry sú kľúčové pre predchádzanie technickým problémom a zabezpečenie optimálnej účinnosti systému. Tieto prehliadky umožňujú identifikovať potenciálne problémy ešte predtým, než sa stanú kritickými, a umožňujú operatívneho servisu prijímať preventívne opatrenia.

Rýchle a efektívne riešenie technických problémov je nevyhnutné pre udržanie neustáleho chodu kamerového systému. Užívatelia majú oprávnené očakávania, že systém bude vždy plne funkčný a pripravený riešiť prípadné výzvy. Operatívny servis zohráva kľúčovú úlohu pri minimalizácii výpadkov a rýchlej obnove prevádzky v prípade problémov.

Okrem toho je dôležité mať vytvorené mechanizmy na monitorovanie výkonnosti systému v reálnom čase. Toto umožňuje rýchlu identifikáciu a riešenie potenciálnych problémov, čím sa zvyšuje celková spoľahlivosť kamerového systému.

Celkovo platí, že investície do operatívneho servisu, pravidelných odborných prehliadok a rýchleho riešenia technických problémov sú rozhodujúce pre udržanie neustáleho a spoľahlivého fungovania kamerového systému v moderných mestách.

6 Záver

V aktuálnom stave kamerového systému v meste sme identifikovali niekoľko pozitívnych aspektov, ktoré prispievajú k zvýšeniu bezpečnosti a monitorovaniu verejných priestranstiev. Avšak, s ohľadom na dynamickú povahu mestskej infraštruktúry a rastúce bezpečnostné výzvy, je nevyhnutné implementovať nové opatrenia na zlepšenie účinnosti a presnosti kamerového systému. Štúdia navrhuje rozšírenie existujúceho kamerového systému na strategické lokality, kde sa vyskytuje väčšia aktivita, a implementáciu pokročilých technológií, ako sú inteligentné analýzy dát a automatizované upozornenia na potenciálne nebezpečenstvá. Tieto nové opatrenia nielenže posilnia bezpečnostnú infraštruktúru mesta, ale tiež umožnia rýchlu a efektívnu reakciu na aktuálne hrozby, prispievajúc k celkovej pohode občanov a bezpečnosti verejných priestranstiev.

7 Prílohy

Príloha č. 1 - Zoznam kamier v kamerovom systéme Michalovce

Príloha č. 2 - Zóny a umiestnenie kamier

Príloha č. 3 - Prehľadová mapa územia mesta Michalovce s rozmiestnením kamier

Príloha č. 4 – Návrh oblasti na doplnenie pokrytia kamerovým systémom.

8 Použité skratky

- MKS - mestský kamerový systém
- MsP - mestská polícia
- AI - artificial intelligence - umelá inteligencia
- CCTV - closed circuit television - priemyselná televízia
- PTZ - Pan-tilt-zoom camera - otočná kamera
- EČV - evidenčné číslo vozidla
- LPR - Licence Plate Recognition - rozpoznávanie EVČ
- UPS - Uninterruptible Power Supply/Source/System - Zálohovaný napájací zdroj neprerušovaného napájania
- UMD - Unusual Motion Detection - detekcia atypického správania/pohybu
- IoT - Internet of things - internet vecí

č.	označenie	sieť	typ	popis
Pripojené kamery v majetku mesta Michalovce				
1	Okresný úrad	MsÚ MI	15C-H4A-3MH-270	budova obvodného úradu - sníma centrum, Ul. Nám. Slobody, parkovisko ul. Štefánikovej
2	Čínsky obchod	MsÚ MI	15C-H4A-3MH-180	Nám. osloboditeľov, budova predajne Čínsky obchod - sníma centrum
3	Starý súd PTZ	MsÚ MI	DS-2DF8223I-AEL	Nám. osloboditeľov, roh budovy Starého súdu - sníma centrum, ul. Dukliansku, ul. Sama Chalupku
4	Poliklinika	MsÚ MI	15C-H4A-3MH-270	Nám. osloboditeľov na rohu budovy polikliniky - sníma centrum mesta a parkovisko Obchodnej ul.
5	Kupola	MsÚ MI	20C-H4A-4MH-360	Krčma Pod Kupolou - sníma centrum mesta a ul. Gorkého
6	Prima banka	MsÚ MI	15C-H4A-3MH-180	Nám. osloboditeľov, predajňa Dúha - sníma centrum mesta
7	Mestský úrad PTZ	MsÚ MI	DS-2DF8223I-AEL	Nám. osloboditeľov, roh budovy MsÚ - sníma centrum mesta
8	Pasáž - Antonič	MsÚ MI	15C-H4A-3MH-180	ul. Pasáž, budova predajne Antonič - sníma ul. Pasáž a centrum mesta
9	Zlatý býk	MsÚ MI	15C-H4A-3MH-270	budova Zlatý býk - Jazykové kurzy - sníma parkovisko za Zlatým býkom
11	Obchodná - Gorkého	MsÚ MI	15C-H4A-3MH-270	stĺp na Obchodnej ul. oproti Gorkého - pešia zóna, sníma ul. Gorkého a časť Obchodnej ul.
12	Mestský úrad - parkovisko	MsÚ MI	15C-H4A-3MH-270	Nám. osloboditeľov, roh MsÚ „A“ - sníma parkovisko za MsÚ a parkovisko za OD DoDo
13	MsP predný vchod	MsÚ MI	Axis Q7406 / analog	stĺp VO pred MsP, sníma vchod do budovy MsP
14	Starý cintorín PTZ	Gecom	Dahua DH-SD50225U-HNI	Starý cintorín, J. Kollára - sníma priestor novej časti cintorína
15	MsÚ - Hodiny	MsÚ MI	Axis P1346	Nám. osloboditeľov, budova MsÚ „A“ hodiny - sníma centrum, webová kamera
17	Prof. Hlaváča (Leninka)	MsÚ MI	20C-H4A-4MH-360	ul. Kuzmányho na stĺpe VO, sníma ul. prof. Hlaváča pri predajni Ilas (Leninka)
18	Jilemnického - ihrisko PTZ	Gecom	AXIS P5534	ul. P. Jilemnického na obytnom bloku č. 38 - sníma basketbalové ihrisko a detské ihrisko
19	Dom služieb	MsÚ MI	4.0C-H5A-BO1-IR	Nám. osloboditeľov, Dom služieb - sníma ul. Špitálsku
20	Okresný súd PTZ	MsÚ MI	Axis Q6034-E	Nám. slobody na budove okresného súdu - sníma centrum mesta (Nám. slobody a parkovisko)
21	Kiosk MsÚ	MsÚ MI	4.0C-H5A-BO1-IR	Kiosk vo vestibule starej budovy MsÚ
22	Kpt. Nálepku	Gecom	20C-H4A-4MH-360 +IR	pri katastri na samostatnom stĺpe - sníma ul. kpt. Nálepku, Pri sýpke, ul. Jaroslavskú
24	Cintorín Biela Hora 1			príprava na osadenie kamery - má snímať vnútornú časť cintorína z pravej strany
24	Cintorín Biela Hora 2	Syteli	15C-H4A-3MH-270	Biela hora nový cintorín - sníma vnútornú časť cintorína z ľavej strany
25	Cintorín Biela Hora 3 PTZ	Syteli	AXIS P5534-E	Biela hora nový cintorín - sníma priestranstvo pred vstupom (parkovisko)
26	MsP - zadné parkovisko	MsÚ MI	Axis Q7406 / analog	roh budovy MsÚ „B“ - sníma zadný vstup do areálu MsP
27	Stála služba, operátor	MsÚ MI	Axis Q7406 / analog	interiér - vstup na stálu službu
28	MsP - zadný vchod	MsÚ MI	Axis Q7406 / analog	nad zadným (služobným) vchodom do budovy MsP
32	Moskovská PTZ	MsÚ MI	AXIS P5532-E	ul. Moskovská, na samostatnom stĺpe - sníma priestranstvo pred Coop Jednotou
33	Nad Laborcom PTZ	MsÚ MI	DS-2DE5425IW-AE	ul. Nad Laborcom na stĺpe VO - sníma priestranstvo pred Freshom
34	Matúšku			kamera demontovaná, aktuálne nie je v systéme pripojená
35	Komenského	MsÚ MI	20C-H4A-4MH-360	ul. J.A. Komenského na stĺpe VO - sníma priestranstvo ul. Komenského a pred IV. a VI. ZŠ
36	Švermu	MsÚ MI	15C-H4A-3MH-270	ul. J. Švermu na samostatnom stĺpe - sníma verejné priestranstvo pred II. ZŠ
37	Stála služba	MsÚ MI	Axis Q7406 / analog	Staničná - neexistuje v konfigurácii (GeCom)
38	Mlynská 1	MsÚ MI	DS-2CD2T42WD-IS	ul. Mlynská I - sníma areál školy - bočný zadný vchod
39	Mlynská 2	MsÚ MI	DS-2CD2T42WD-IS	ul. Mlynská II - sníma areál školy - predná brána vstupu do školy
40	Mlynská 3	MsÚ MI	DS-2CD2T42WD-IS	ul. Mlynská III - sníma areál školy - bočnú bránu od bytoviek
41	Mlynská 4	MsÚ MI	DS-2CD2T42WD-IS	ul. Mlynská IV - sníma areál školy - bočný vchod od parkoviska
42	Park Mieru PTZ	MsÚ MI	DS-2DF8223I-AEL	Park mieru
43	Kiosk - autobusová stanica	MsÚ MI	DS-2CD2132F-IS	Kiosk MHD-ŽSR
44	Kiosk MsKS	MsÚ MI	DS-2CD1123G0E-I	Kiosk MsKS - sníma priestor vo vestibule MsKS
45	Pošta	MsÚ MI	DS-2CD4635FWD-IZHS	Pošta - sníma priestor na Nám. slobody a okolí Pošty 1
46	Štefánikova, knižnica PTZ	MsÚ MI	DS-2DF8223I-AEL	ul. Štefánikova, knižnica, slúp verejného osvetlenia pri kruhovom objazde
47	Obrancov mieru PTZ	MsÚ MI	DS-2DF8223I-AEL	ul. Obrancov mieru, stĺp

č.	označenie	sieť	typ	popis
49	MsÚ - parkovisko (EČ)	MsÚ MI	DS-2CD7A26G0/P-IZHS	Budova MsÚ vzadu - sníma parkovisko a EČ
50	Obchodná PTZ	MsÚ MI	DS-2DE7230IW-AE	stĺp na Obchodnej ul. oproti Gorkého - pešia zóna, sníma ul. Gorkého a časť Obchodnej ul.
52	Okresný úrad PTZ	MsÚ MI	DH-SD50225U-HNI	roh budovy Okresného úradu, 2. poschodie, výhľad na Námestie Slobody
53	Poliklinika PTZ	MsÚ MI	DH-SD50225U-HNI	roh budovy Polikliniky, 3. poschodie, výhľad na námestie Osloboditeľov
54	Obrancov mieru MMB	MsÚ MI	4.0C-H5A-BO1-IR	vestibul budovy MMB, vnútri
55	Štefánikova (EČ)	MsÚ MI	DS-2CD7A26G0/P-IZHS	ul. Štefánikova, knižnica, slíp verejného osvetlenia pri kruhovom objazde
56	Švermu - Detské ihrisko 1	MsÚ MI	DS-2CD2T83G0-I5	ul. Švermu, areál detského ihriska vo vnútornom bloku medzi bytovkami
57	Švermu - Detské ihrisko 2	MsÚ MI	DS-2CD2T83G0-I5	ul. Švermu, areál detského ihriska vo vnútornom bloku medzi bytovkami
58	Švermu - Detské ihrisko 3	MsÚ MI	DS-2CD2T83G0-I5	ul. Švermu, areál detského ihriska vo vnútornom bloku medzi bytovkami
59	Zlatý býk - parkovisko	MsÚ MI	DS-2CD2T45G0P-I	parkovisko vo vnútri areálu Zlatý Býk
60	Zlatý býk - budova	MsÚ MI	DS-2CD2T26G2-2I	pohľad z parkoviska na zadnú časť budovy
61	Zlatý býk - vjazd (EČ)	MsÚ MI	4.0C-H5A-BO1-IR	vjazd na parkovisko za budovou zo smeru ul. kpt. Nálepku
62	Kerta 1 - Vstup	MsÚ MI	15C-H4A-3MH-270	park Kerta - vstup z Kostolného námestia
63	Kerta 2 - Križovatka	MsÚ MI	15C-H4A-3MH-270	park Kerta - križovatka chodníkov
64	Kerta 3 - Altánok	MsÚ MI	20C-H4A-4MH-360	park Kerta - areál altánku
65	Kerta 4 - Výstup	MsÚ MI	15C-H4A-3MH-270	park Kerta - východ na opačnom konci
66	Mlynská 5 - stĺp	MsÚ MI	IPC-HFW2431T-ZS-27135-S2	ul Mlynská, bytové domy
67	Mlynská 6	MsÚ MI	IPC-HFW2431T-ZS-27135-S2	ul Mlynská, bytové domy
68	Mlynská 7	MsÚ MI	IPC-HFW2431T-ZS-27135-S2	ul Mlynská, bytové domy
69	Kostolné námestie K1	MsÚ MI	20C-H4A-4MH-360	Kostolné námestie, ľavá strana
70	Kostolné námestie K2 PTZ	MsÚ MI	DH-SD5A445XA-HNR	Kostolné námestie, ľavá strana
71	Kostolné námestie K3	MsÚ MI	20C-H4A-4MH-360	Kostolné námestie, ľavá strana
72	Kostolné námestie K4	MsÚ MI	20C-H4A-4MH-360	Kostolné námestie, ľavá strana
73	Kostolné námestie K5	MsÚ MI	20C-H4A-4MH-360	Kostolné námestie, pred rím.kat. kostolom
74	Kostolné námestie K6	MsÚ MI	20C-H4A-4MH-360	Kostolné námestie, vstup do parku Kerta
75	Kostolné námestie K7 PTZ	MsÚ MI	DH-SD5A445XA-HNR	Kostolné námestie, vstup do parku Kerta
76	Kostolné námestie K8	MsÚ MI	DH-SD5A445XA-HNR	zatiaľ neosadená
77	Kostolné námestie K9	MsÚ MI	15C-H4A-3MH-270	Kostolné námestie, pravá strana
78	Kostolné námestie K10	MsÚ MI	20C-H4A-4MH-360	Kostolné námestie, pravá strana
79	Kostolné námestie K11 PTZ	MsÚ MI	DH-SD5A445XA-HNR	Kostolné námestie, pravá strana
80	Kostolné námestie K12	MsÚ MI	20C-H4A-4MH-360	Kostolné námestie, vyústenie ľavého chodníka na ul. Hollého
81	Kostolné námestie K13 PTZ	MsÚ MI	DH-SD5A445XA-HNR	Kostolné námestie, pohľad na križovatku pred hotelom Družba
82	Lávka cez Laborec	MsÚ MI	5.0C-H5A-BO2-IR	sledovanie pešej lávky cez Laborec (projekt Kostolné námestie K14)
83	Most cez Laborec (EČ)	MsÚ MI	ITC352-AF3F-IR7	sledovanie mosta cez Laborec s detekciou EČ (projekt Kostolné námestie K15)
Pripojené kamery v majetku mesta Michalovce s verejnou IP adresou				
16	Výšková budova	Syteli	IPC-HFW2431R-ZS-IRE6	Nám. slobody na výškovej budove - sníma centrum, webová kamera
31	Cintorín ČA	Gecom	DS-2CD2612F-I	Cintorín ČA - sníma priestranstvo pred vstupom na cintorín ČA
Pripojené kamery s verejnou IP adresou, ktoré nie sú v majetku mesta Michalovce				
29	Autobusová stanica	Gecom	DS-2CD2027G2-L	Autobusová stanica - nástupište
30	Kruhový objazd KE	Gecom	IPC-HFW2231T-ZS-S2	Kruhový objazd smer KE
48	Staničná STAN	Minet	IPC-HFW2431T-ZS-S2	Staničná, stĺp za obytným domom
99	Kaufland	GeCom	DS-2CD1621FWD-IZ	pohľad na križovatku Masarykova - Hviezdoslavova

Príloha č. 2 - Zóny a umiestnenie kamier

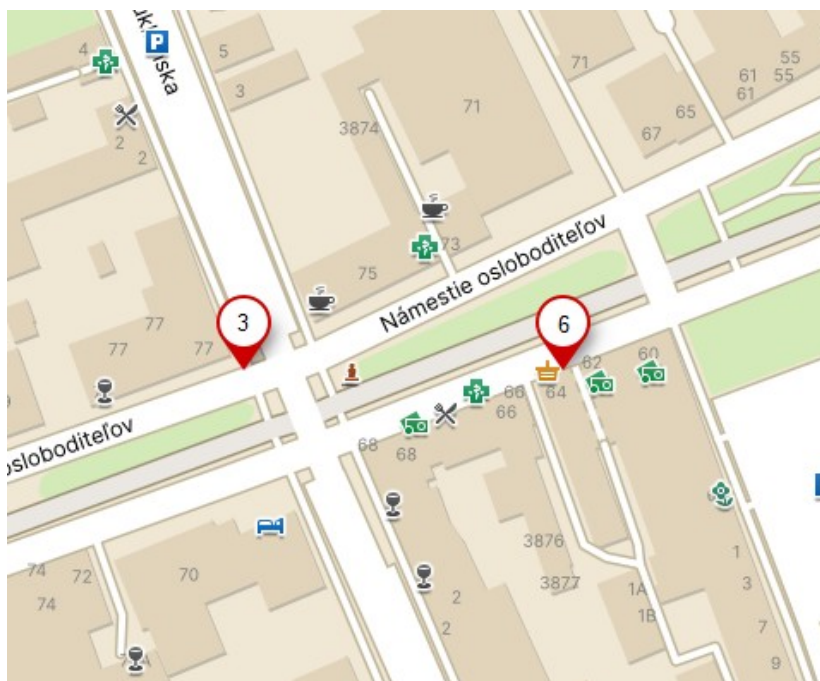
1. Námestie osloboditeľov

- K02 Čínsky obchod (1,2,3)
- K05 Kupola (1,2,3,4)
- K08 Pasáž - Antonič (1,2,3)
- K04 Poliklinika (1,2,3)
- K53 Poliklinika PTZ



2. Námestie osloboditeľov - stred

- K06 Prima banka (1,2,3)
- K03 Starý súd



3. Mestský úrad

- K07 Mestský úrad PTZ
- K15 MsÚ Hodiny
- K12 MsÚ parkovisko (roh) (1,2,3)
- K49 MsÚ parkovisko (EČ)
- K21 Kiosk MsÚ
- K44 Kiosk MsKs



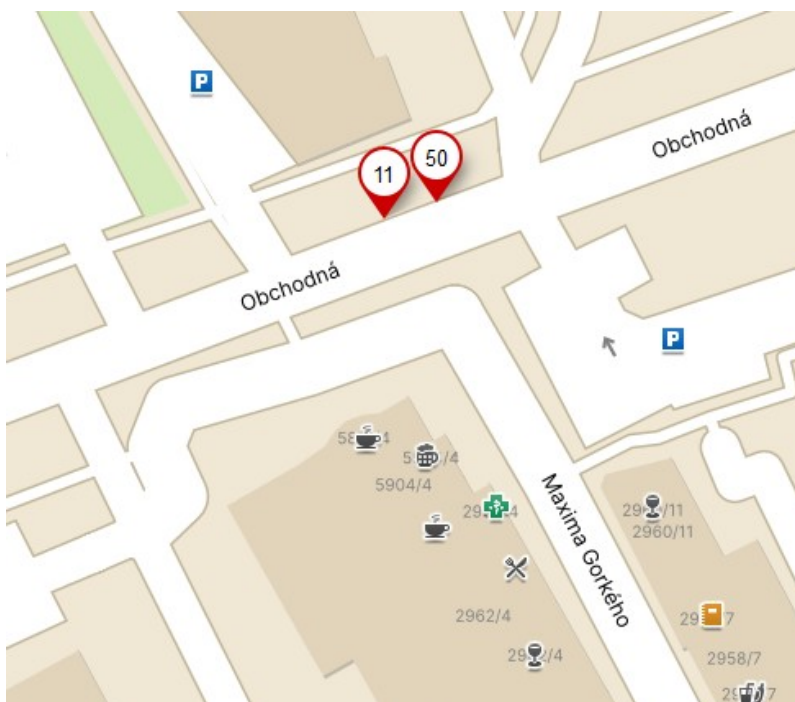
4. Pošta, Okr. úrad, Okr. súd

K01 Okresný úrad (1,2,3,4)
K52 Okresný úrad PTZ
K16 Výšková budova
K20 Okresný súd PTZ
K19 Dom služieb
K45 Pošta



5. Obchodná

K11 Obchodná (1,2,3)
K50 Obchodná PTZ



6. Zlatý býk

K09 Zlatý býk (1,2,3)

K59 Zlatý býk - parkovisko

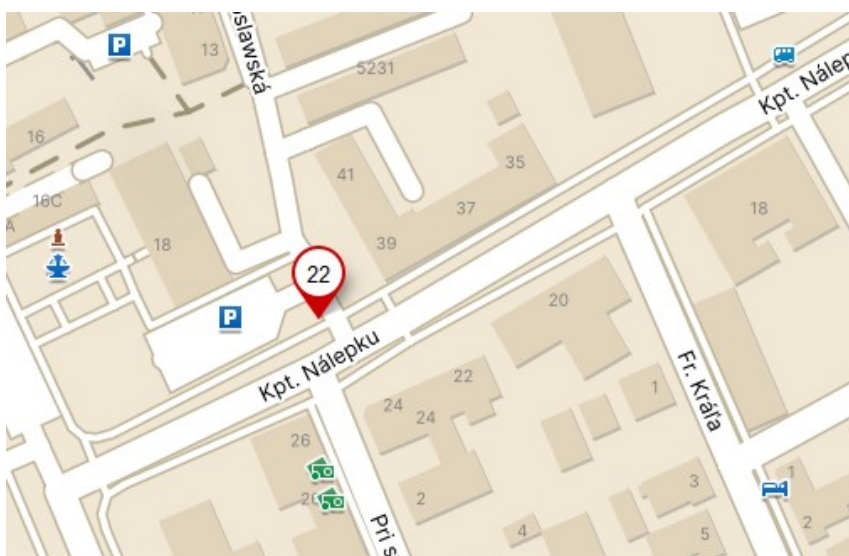
K60 Zlatý býk - budova

K61 Zlatý býk - vjazd (EČ)



7. Kpt. Nálepku

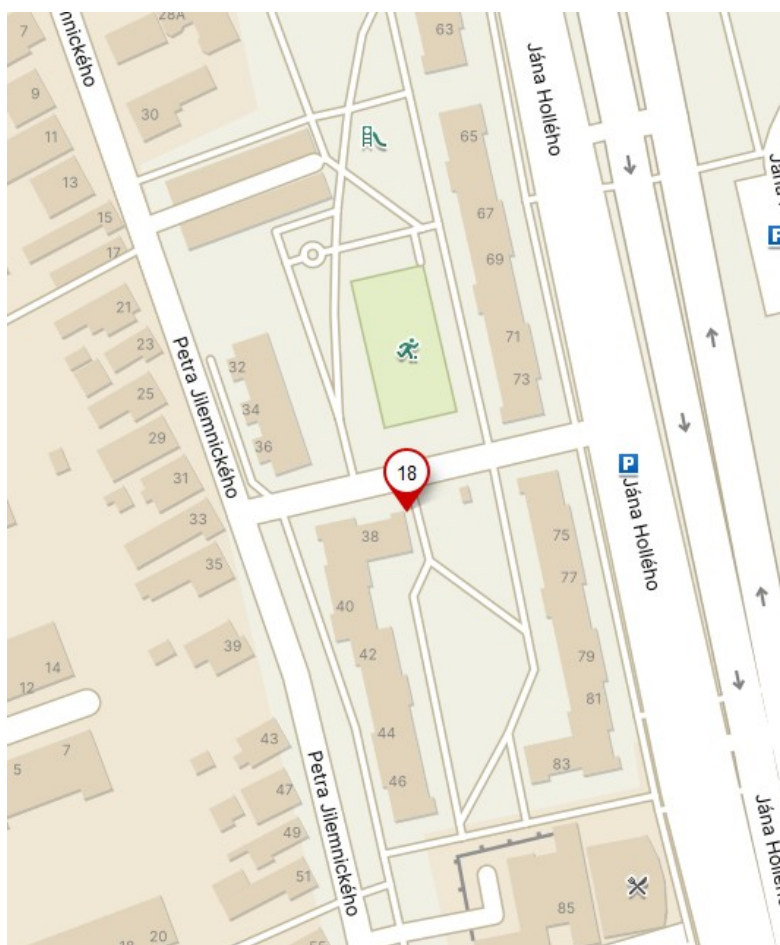
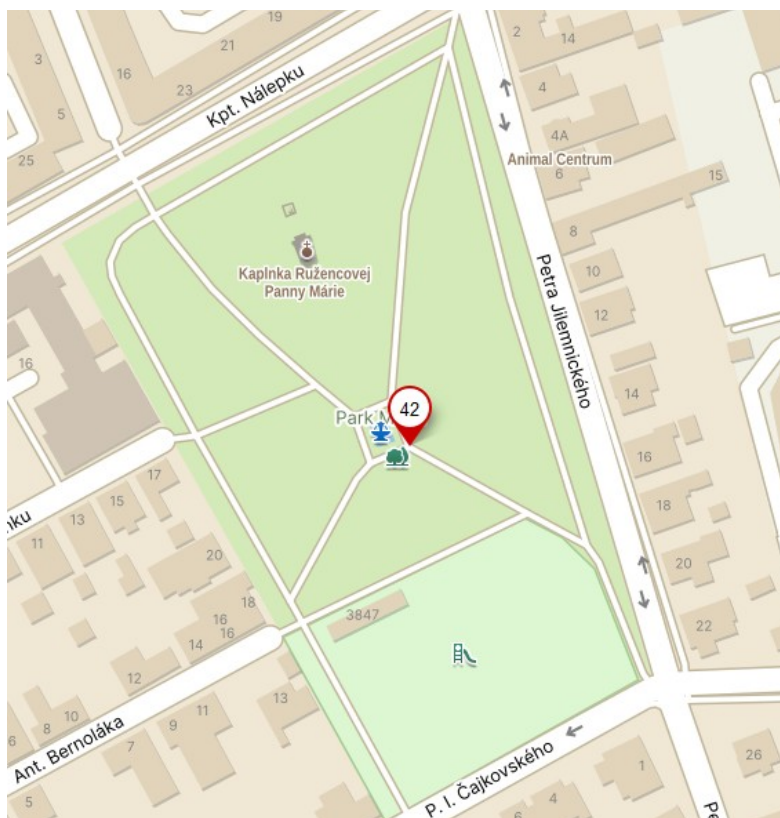
K22 Kpt. Nálepku (1,2,3,4)



8. Park mieru, Jilemnického

K42 Park Mieru PTZ

K18 Jilemnického - ihrisko PTZ



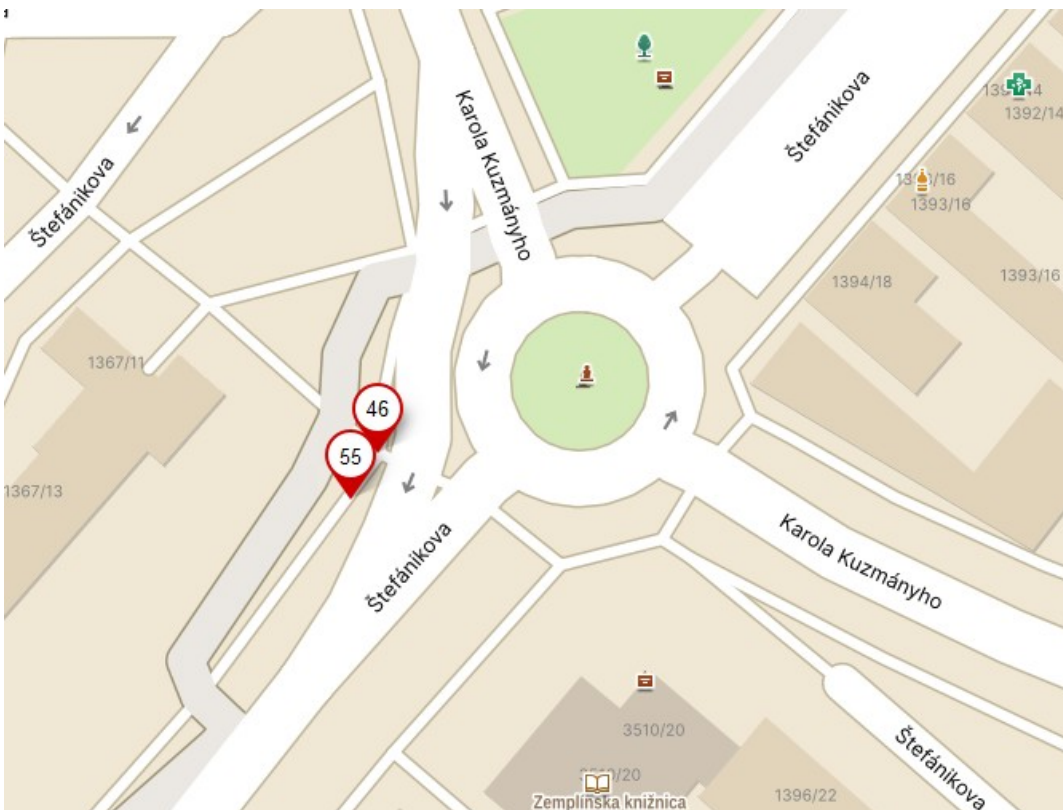
9. Obrancov mieru

K47 Obrancov mieru PTZ
K54 Obrancov mieru MMB



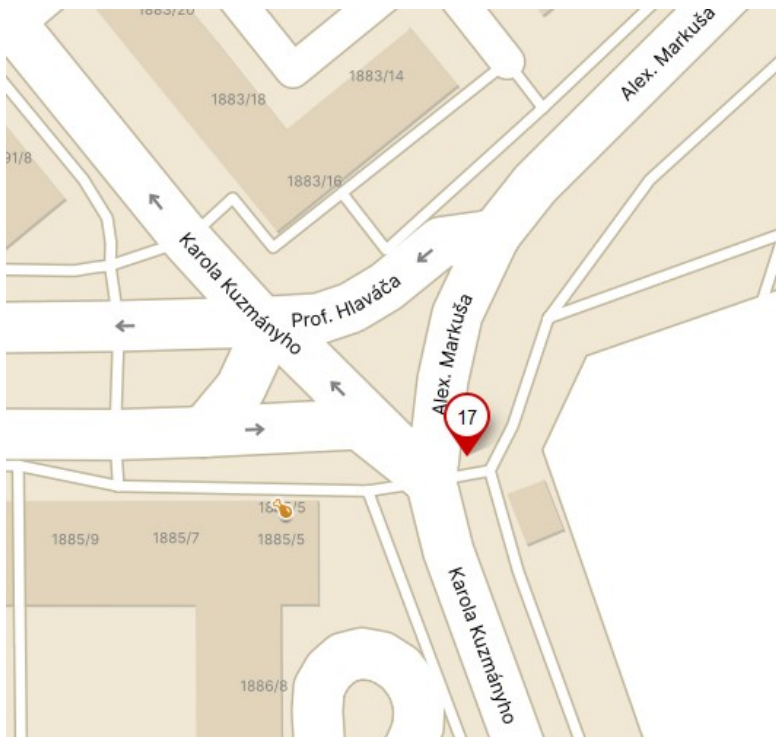
10. Štefánikova

K46 Štefánikova knižnica
K55 Štefánikova (EČ)



11. Prof. Hlaváča

K17 Prof. Hlaváča (1,2,3,4)



12. Komenského, Matušku

K35 Komenského (1,2,3,4)

K34 Matušku



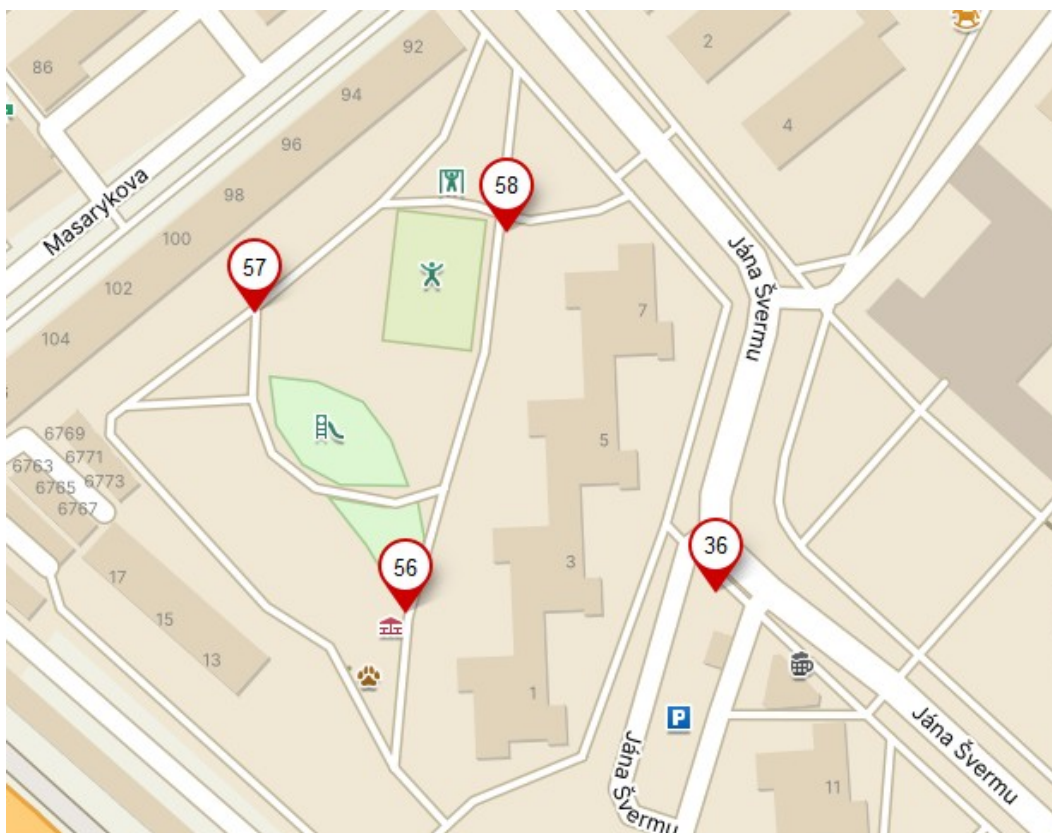
13. Švermu

K36 Švermu (1,2,3)

K56 Švermu - Detské ihrisko 1

K57 Švermu - Detské ihrisko 2

K58 Švermu - Detské ihrisko 3



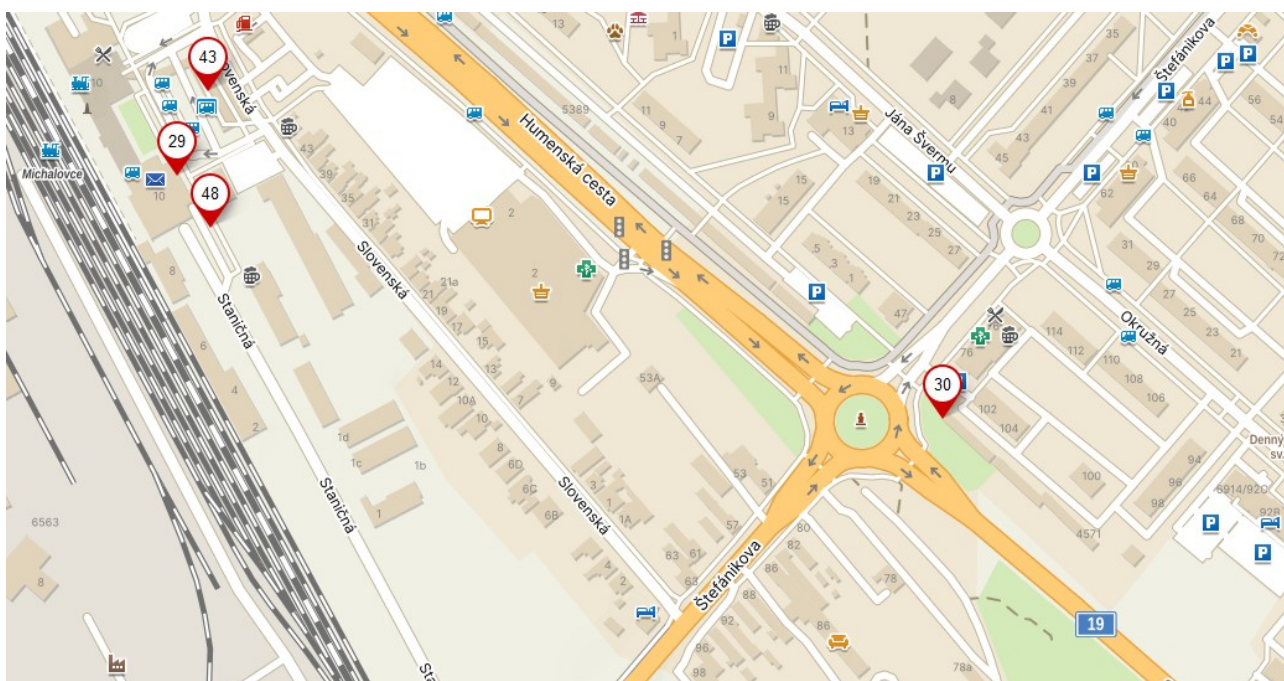
14. Kruhový objazd, Autobusová stanica

K29 Autobusová stanica

K43 Kiosk - autobusová stanica

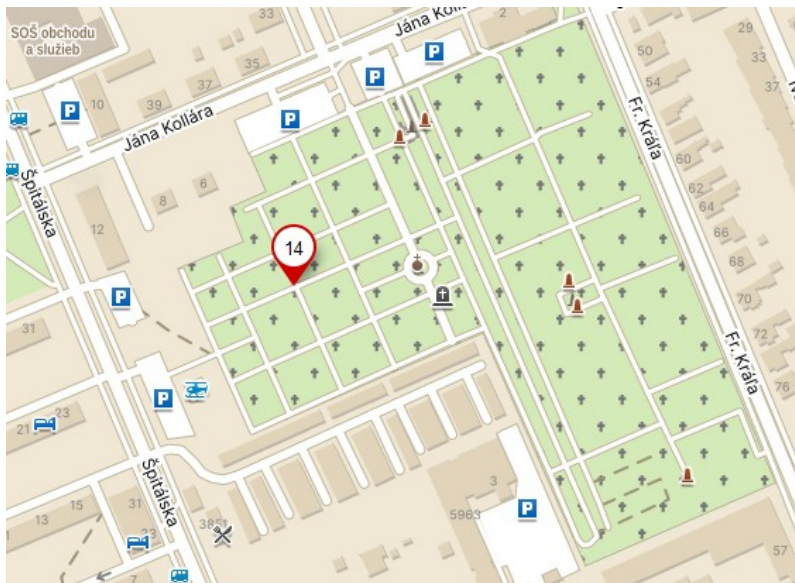
K48 Staničná STAN

K30 Kruhový objazd KE



15. Cintoríny

K14 Starý Cintorín (Kollárova ul.) PTZ



K31 Cintorín ČA



K24 Cintorín Biela hora 2 (1,2,3)

K25 Cintorín Biela hora 3 PTZ



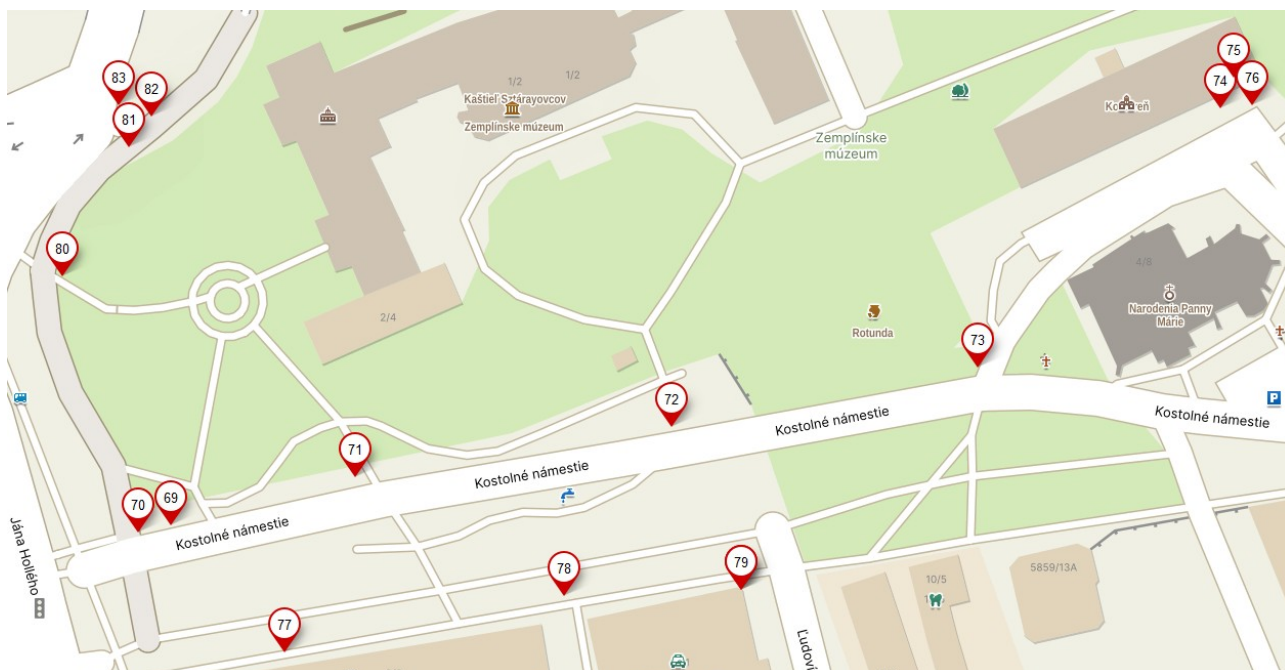
16. Park Kerta

- K62 Kerta 1 - Vstup (1,2,3)
- K63 Kerta 2 - Križovatka (1,2,3)
- K64 Kerta 3 - Altánok (1,2,3,4)
- K65 Kerta 4 - Výstup (1,2,3)



17. Kostolné námestie

- K69 Kostolné námestie K1
- K70 Kostolné námestie K2 PTZ
- K71 Kostolné námestie K3
- K72 Kostolné námestie K4
- K73 Kostolné námestie K5
- K74 Kostolné námestie K6
- K75 Kostolné námestie K7 PTZ
- K76 Kostolné námestie K8
- K77 Kostolné námestie K9
- K78 Kostolné námestie K10
- K79 Kostolné námestie K11 PTZ
- K80 Kostolné námestie K12
- K81 Kostolné námestie K13 PTZ
- K82 Lávka cez Laborec (Kost.nám.K14)
- K83 Most cez Laborec (EČ) (Kost.nám.K15)



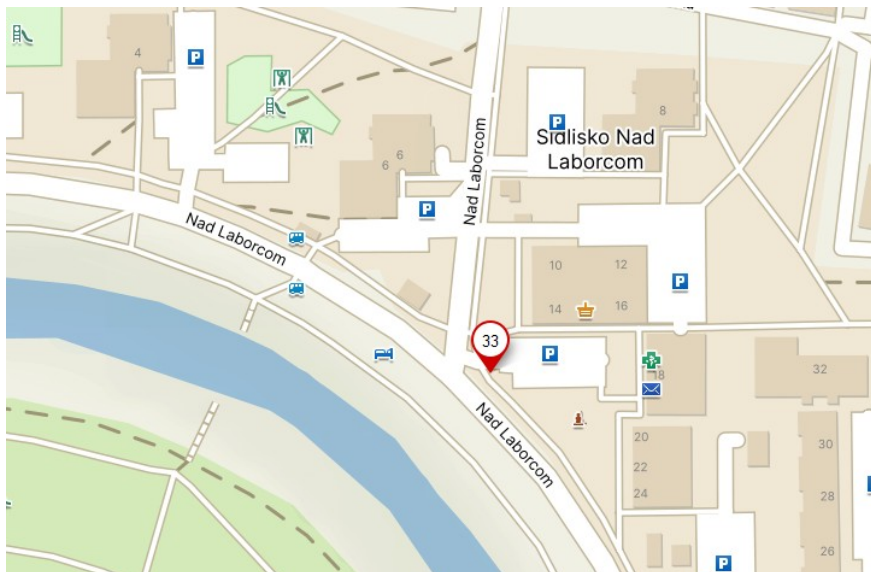
18. Moskovská

- K32 Moskovská PTZ



19. Stráňany

K33 Nad Laborcom



20. Mlynská

- K38 Mlynská 1
- K39 Mlynská 2
- K40 Mlynská 3
- K41 Mlynská 4
- K66 Mlynská 5 - stĺp
- K67 Mlynská 6
- K68 Mlynská 7



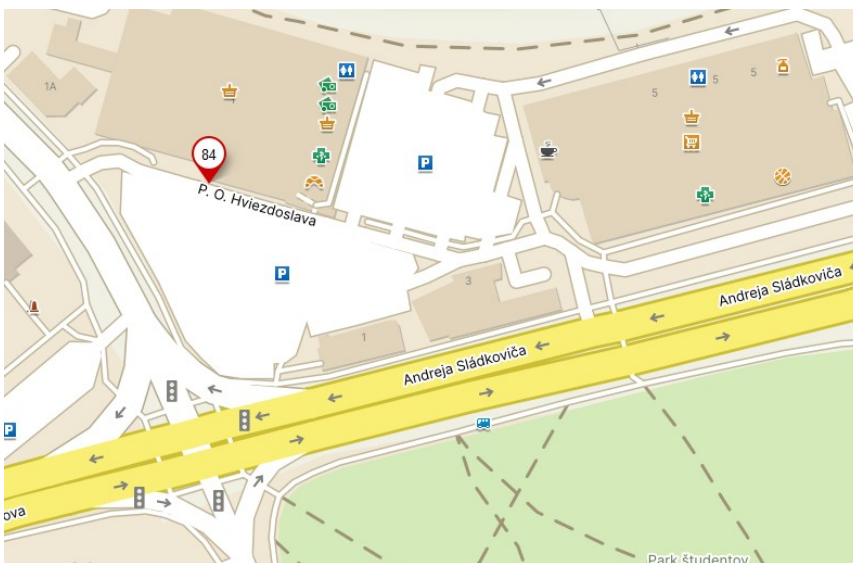
21. MsP MI

- K13 MsP - predný vchod
- K26 MsP - zadné parkovisko
- K27 MsP - stála služba, operátor
- K28 MsP - zadný vchod
- K37 MsP - stála služba



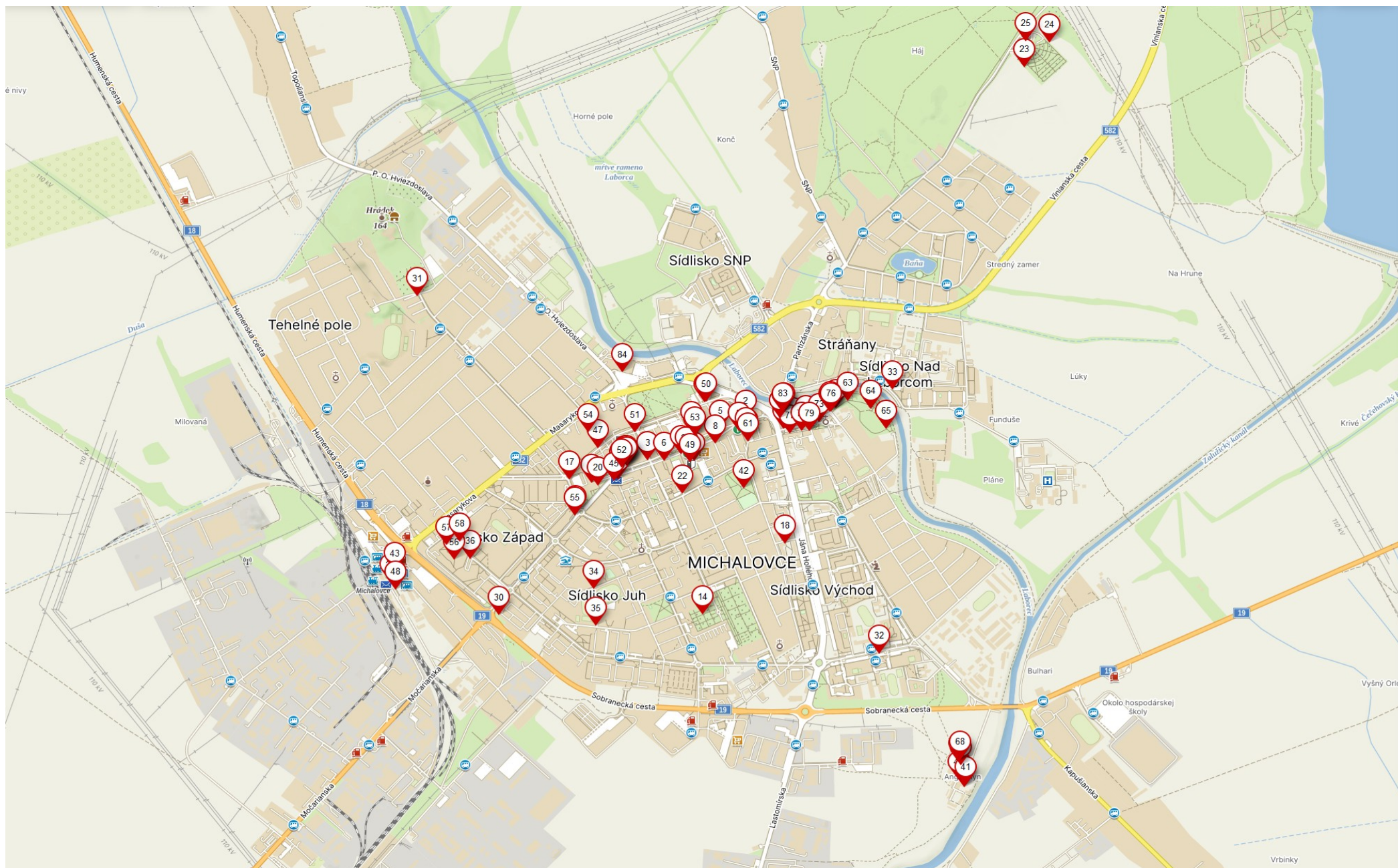
22. Ostatné

- K99 Kaufland



Príloha č. 3 - Prehľadová mapa územia mesta Michalovce s rozmiestnením kamier

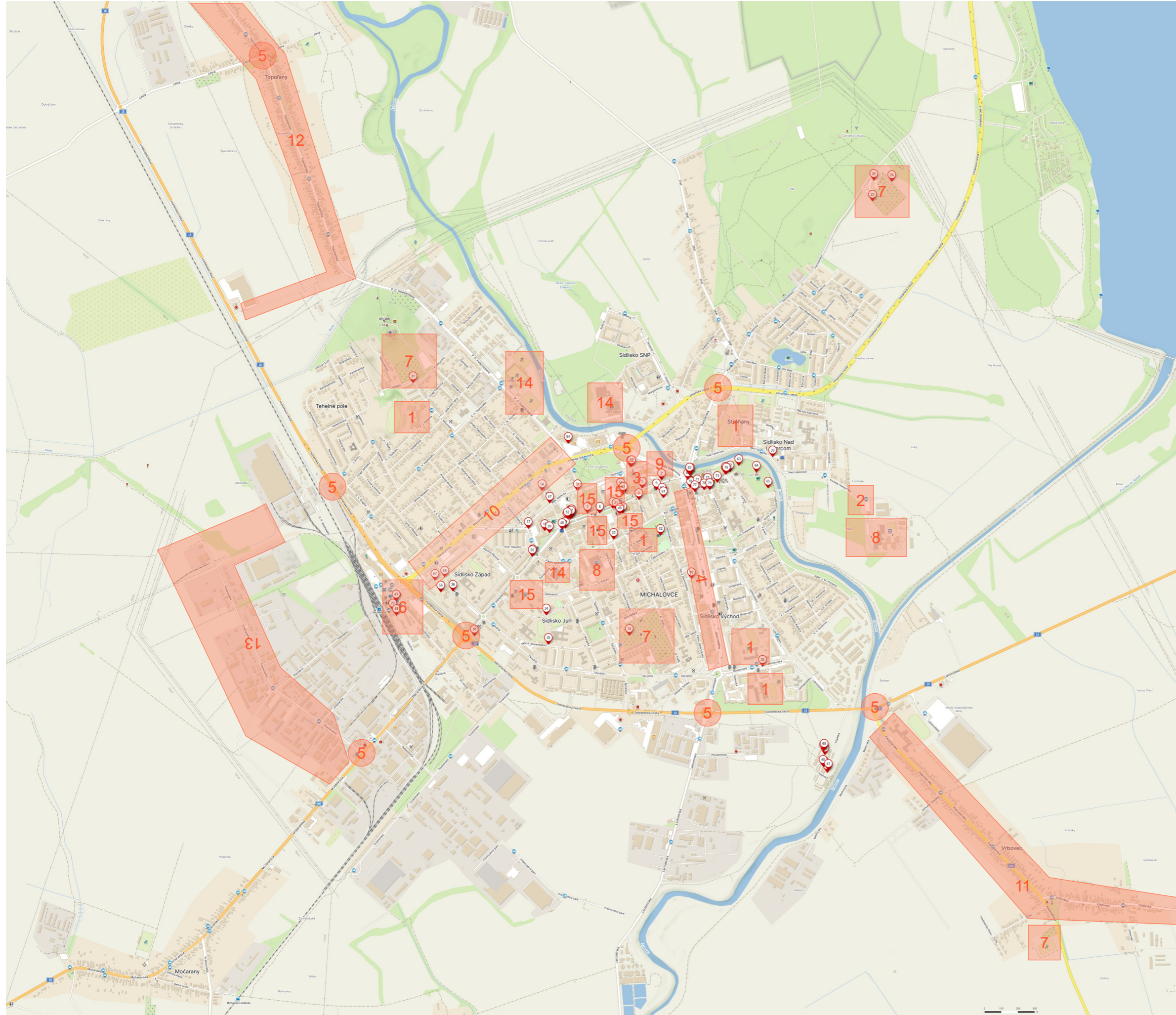
Kamery v centrálnej zóne mesta



Kamery v kontexte celého mesta a jeho okolia



Príloha č. 4: Návrh oblastí na doplnenie pokrytia kamerovým systémom



- 1 - Základné školy 1,3,5,7,8
- 2 - Hrehovčíka- konečná
- 3 - Gorkého ulica
- 4 - Hollého ulica
- 5 - kruhové objazdy a výjazdy z mesta
- 6 - Autobusová stanica
- 7 - Cintoríny
- 8 - Nemocnice
- 9 - Tržnica
- 10 - Masarykova
- 11 - Kapušianska, Vrbovská
- 12 - Topolianska ulica, Merkury Market
- 13 - Priemyselné ulice, skládky odpadu
- 14 - Športoviská - šport. hala, štadióny
- 15 - Parkoviská - plaváreň, poliklinika - MsKS, Duklianska, roh Duklianska - Obchodná, Sama Chalupku, priestor za OD DoDo