

RFID perimetrie

Perimetrie je oblast bezpečnostních systémů, které mají za primární úkol střežit narušení pozemku nebo jeho hranice s okolím před nezvaným narušitelem.

Cílem perimetrického systému je zachytit případného pachatele technickými prostředky ještě předtím, než začne páchat trestnou činnost ve střežených prostorách. Tato technologie díky své náročnosti nenalezla uplatnění v tak masovém měřítku jako např. klasická EZS, která je dnes již téměř ve všech budovách.

Perimetrie se dělí na dva základní principy, a sice na perimetrii s pasivními senzory, kde pasivní senzory detekují energii vyzářenou cílem nebo zaznamenávají změnu v prostředí způsobenou přítomností cíle, a na perimetrii s aktivními senzory, kde aktivní senzory vyzařují nějaký druh energie a detekují změny v přijaté energii způsobené narušením média cílem.

Perimetrie se dále dělí podle použité technologie detekce.

- Sensory uložené v zemi
- Sensorické kabely instalované na plotu
- Detekce obrazu
- Mikrovláknové senzory
- Pasivní infračervené senzory
- Aktivní infračervené senzory
- RFID akcelerační střežení plotu

Sensory uložené v zemi

Perimetrie využívající technologii uložených senzorů v zemi využívá senzory pracující na odlišných fyzikálních metodách. Tlakové nebo otřesové senzory se skládají ze seizmografů pracujících na principu indukční cívky

a magnetu. Při narušení se jeden z prvků rozpohybuje, čímž je detekována přítomnost cíle. Další metody využívá magnetické pole. Zde senzory reagující na změnu lokálně vytvořeného magnetického pole způsobenou pohybem železného materiálu. Ideální pro detekci vozidel nebo narušitelů se zbraněmi. Další metoda pak využívá speciálních kabelů typu Ported coaxial cable (leaky coax, radiating cable) – „vyzařující děravý koaxiál“ – senzory reagující na vysokou dielektrickou konstantu nebo na vysokou vodivost v blízkosti kabelu způsobenou člověkem nebo vozidlem. Poslední metoda využívá optická vlákna. Optická vlákna představují dlouhé vlasové prameny průhledného skla nebo plastu, které přenášejí světlo z jednoho konce na druhý. Pokud dojde k narušení zóny, funkce přenosu světla se změní a je vyhlášen poplach. Výhodou je odolnost proti falešným poplachům vyvolaným chvěním plotu.

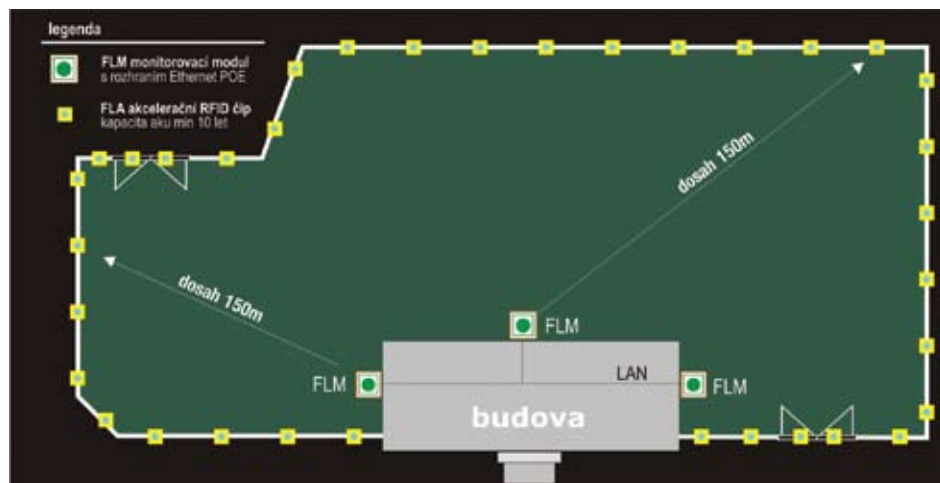
Nevýhodou jsou velké náklady na výkonné práce a na instalaci technologie v takto ztížených podmínkách, které např. vylučují instalaci za velkého mrazu. Další nevýhodou jsou problémy spojené s překonáním komunikace (silnice), která protíná obvod chráněného pozemku.

Senzorické kabely instalované na plotu

Princip činnosti plotového detekčního systému je založen na vyhodnocení mecha-

nických ruchů pomocí sensorického kabelu, který se instaluje přímo na plot po celé jeho délce. Sensorický kabel detekuje pohyb nebo otřesy plotu způsobené útočníkem, který se snaží přelézt či prostříhat se plotem. Elektromechanický jev zvaný triboelektrický efekt vyvolaný těmito pohyby umožní přenos náboje mezi vodiči v kabelu, čímž vznikne na konci kabelu střídavé napětí. Vyhodnocovací jednotka pak zesiluje a analyzuje střídavý signál v akustickém frekvenčním pásmu odpovídajícím mechanickému buzení. Další kategorií jsou sensorické kabely pracující na principu optické detekce. Při zjištění změn složení světla vedeného detekčním (optickým) kabelem, vyvolaných ohybem detekčního kabelu namáháním plotu, je aktivován poplach.

Nevýhoda této metody je, že falešný poplach může být vyvolán také rušivými otřesy plotu deštěm, větrem, blízkou dopravou atd. Další nevýhodou je při instalaci této kabelu na vrata, která jsou součástí plotu dělicí chráněný pozemek od okolí, nemožnost separace střežení plotu od střežení brány. Cenově dostupné systémy navíc nedokážou lokalizovat konkrétní zónu narušení plotu, což se využívá např. pro automatické natáčení PTZ kamer při poplachu. Další kategorií jsou sensorické kabely pracující na principu měření elektrického pole nebo kapacity. Tyto senzory dokážou narušitele detekovat již ve vzdálenosti 1 m od plotu pomocí kabelu instalovaného přímo na plotě po celé jeho délce. Nevýhoda této metody je, že je náchylná na blesky, déšť, pohyb plotu a malá zvířata. Sensorické kabely mohou být navíc poškozeny bleskem.



Obr. 1: Dispozice RFID tagů na pozemku objektu



Obr. 2: Umístění akceleračního tagu na drátěném plotě

Detekce obrazu

Využití stávajících CCTV kamer pro detekci pohybu. Počítač vyhodnocující scénu a detekující pohyb podle nastavených parametrů – je tak možné odfiltrvat například malé pohybující se objekty, definovat zóny, kde nás pohyb zajímá atd. Nevýhodou této metody je, že pracuje pouze s fixními kamerami – nelze zoomovat, otáčet kamerou a detekční zóna musí být v noci dostatečně osvětlená. Spolehlivost detekce může být snížena, pokud je snížena viditelnost v záběru kamery – mlha, sněžení, silný déšť, změna světelných podmínek ze dne na noc...

Mikrovlnné senzory

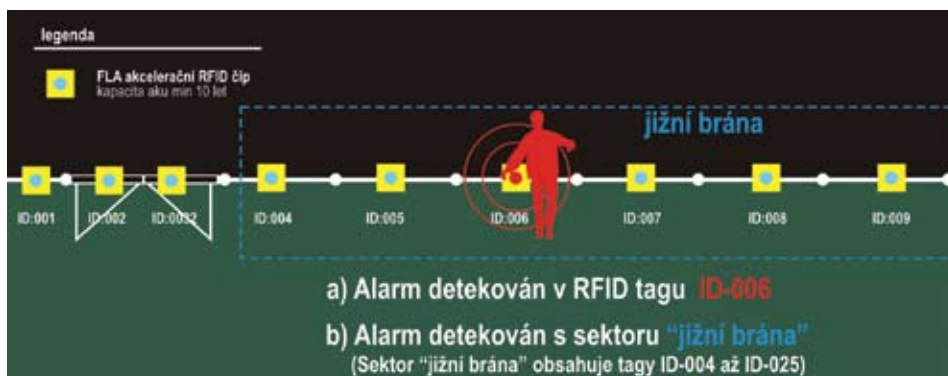
Mikrovlnné senzory používají vysílače a přijímače pracující v pásmu 10 GHz nebo 24 GHz. Pokud senzor neobdrží odpověď od spárovaného detektoru v předepsaném čase a kvalitě, je vyhlášen alarm, neboť došlo k zastínění paprsku v linii mezi dvěma senzory. Nevýhodou této metody je, že plocha mezi senzory musí být rovná a žádný objekt nesmí zastíňovat dráhu paprsků. Maximální doporučená vzdálenost antén je 100 m. V linii mezi senzory nesmí být stojatá voda, protože ta vytváří pro mikrovlny pohybující se odrazné zóny. Další nevýhodou této metody je, že reaguje také na rušivé mechanické podněty způsobené např. odpady nesenými větrem.

Pasivní infračervené senzory

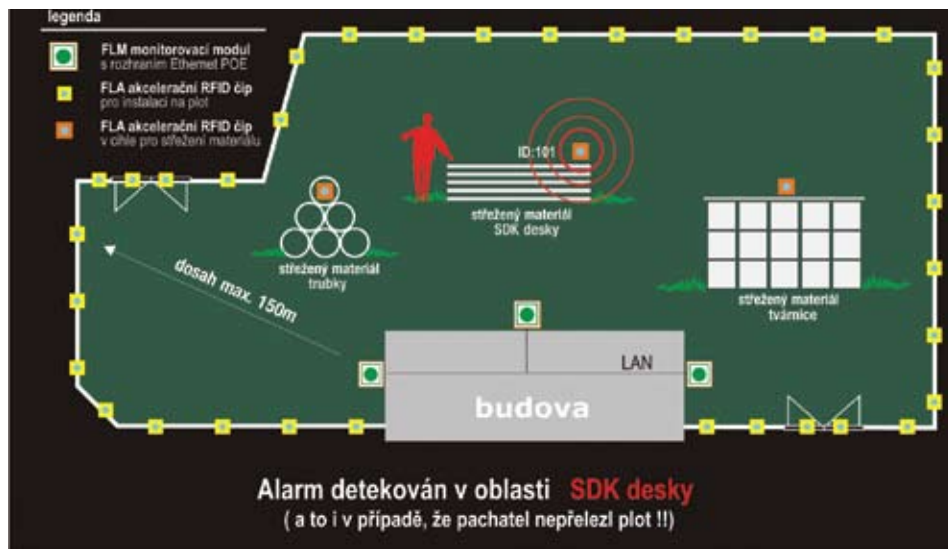
PIR senzory detekující elektromagnetickou energii vyzařovanou objektem pod pásmem viditelného světla. Senzory jsou zaměřeny na pásmo 7 – 14 mikrometrů. Senzor kontinuálně snímá teplotu okolí a jakmile se v dosahu objeví narušitel, je změna v tomto teplotním poli, pokud překročí nastavenou hranici, považována za alarm. Nevýhodou této metody je, že senzory je možné ošálit zastíněním, zakrytím či jiným zamaskováním tepelného vyzařování narušitele.

Aktivní infračervené senzory

Aktivní infračervené senzory využívají dvě jednotky – vysílač a přijímač infračerveného záření. Na rozdíl od mikrovlnných senzorů generuje infračervený vysílač sadu rovných paprsků, které v kombinaci s přijímačem vytvoří infračervený plot. Pokud útočník skrze tyto paprsky projde, signál z vysílače do přijímače se přeruší a je vyhlášen alarm. Nevýhodou této metody je,



Obr. 3: Ukázka lokalizace alarmu v konkrétním segmentu střeženého plotu



Obr. 4: Využití perimetrie pro střežení materiálu umístěného na venkovní ploše pozemku

že vysílací a přijímací jednotky musí být umístěny v přímé viditelnosti. Starší modely detekovaly jakékoliv pohybující se objekty včetně například zvířat či rostlin ohnutých do dráhy paprsku větrem. Modernější systémy dovolují nastavit hranici tak, aby malá zvířata alarm nezpůsobovala, zatímco člověk či vozidlo ano. Pokud narušitel tyto paprsky podleze či přejeze, není nijak detekován.

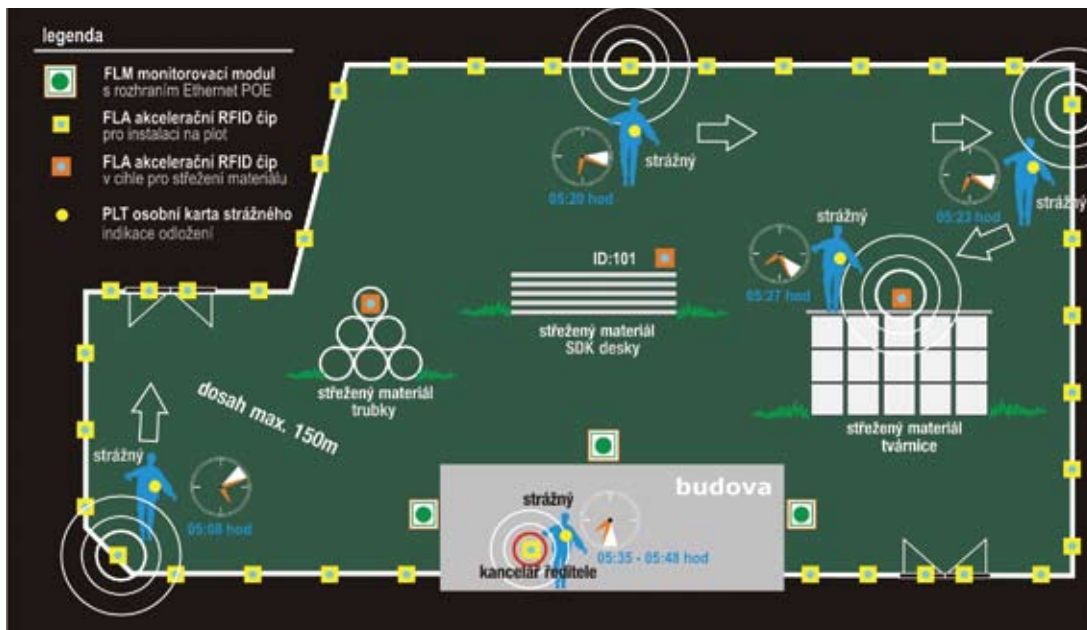
RFID akcelerační střežení plotu

Na střeženém plotu jsou upevněné RFID tagy (viz obr. 1) se speciálním 3D akcelerometrem pomocí nerozebíratelných nýtů. RFID tagy (viz obr. 2) odolávají povětrnostním vlivům díky krytí IP68 a jsou napájeny z AA alkalické baterie, která vydrží min. 10 let. Celá elektronika tagu včetně baterie je zalita speciální hmotou do jednodílného celku velmi pevné konstrukce. RFID tagy snímají časové a dynamické změny v poloze pletiva, které jsou typické pro přelézání plotu narušitelem. Vzhledem k tomu, že signály z RFID tagů se vyhodnocují paralelně, umí systém eliminovat falešné poplachy vzniklé působením větru, deště nebo blízké dopravy na pletivo, protože takto vyvolané změny

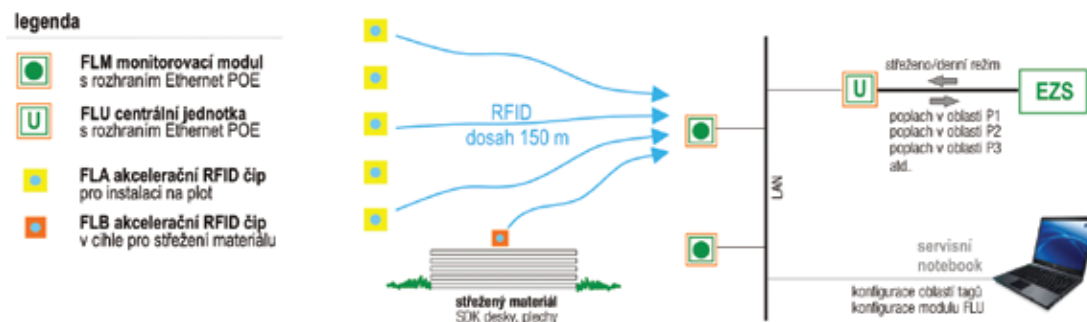
působí v jednom okamžiku na více než jeden RFID tag současně. RFID tagy se neustále automaticky kalibrují díky sofistikované analýze pohybu na tzv. relativní klidový stav plotu, který může být v různou denní dobu odlišný (např. klimatickými podmínkami).

RFID tagy periodicky komunikují se základnovými monitorovacími jednotkami umístěnými na vnější fasádě budovy. V případě, že je budova s půdorysem typického obdélníku, stačí pro budovu 4 monitorovací jednotky, na každou světovou stranu jedna. Dosah RFID tagů je 150 m od monitorovací jednotky. Monitorovací jednotky s vlastní IP adresou se připojují do LAN sítě objektu a jsou napájeny přes POE. RFID tagy vyhlásí poplach při sabotáži nebo odcizení tagu včetně kusu pletiva i v denním režimu. Monitorovací jednotky mají inteligentní optickou ochranu tamper a systém vyhlásí poplach při jejich zničení i v denním režimu.

Výhodou systému je přesná lokalizace překonání plotu pachatelem (viz obr. 3), což umožní efektivní zásah ochranky nebo např. automatické natačení PTZ kamery při incidentu. Jednotlivé RFID tagy lze logicky seskupit do množin (oblastí) pojmenovaných např. „jižní strana“, „západní strana“, „severní strana“, „brána zásobování“ atd.,



Obr. č. 5 Využití perimetrie pro kontrolu obchůzky strážných



Obr. 6: Ukázka propojení perimetrického systému s EZS

což poskytuje projektantovi velmi jednoduchý a komfortní aparát pro návrh moderního systému.

Výhoda řešení RFID akceleračního střežení plotu spočívá ve velmi snadné a rychlé instalaci a inteligenci celého systému. Díky tomu, že systém nevyžaduje žádnou kabeláž, nejsou žádnou překážkou např. vrata, která dělí plot na dvě oddělené části. RFID tagy se umístí na křídla vrat stejným způsobem jako na plot. Systém v denním režimu nevyvolává alarm ze signálů z RFID tagů umístěných na vjezdových vratech v okamžiku průjezdu vozu. Instalace systému je natolik jednoduchá, že jej může instalovat běžně poučený instalační technik.

Další výhodou řešení systému je druhotné využití monitorovacích jednotek umístěných na fasádě objektu k příjmu signálů od RFID tagů umístěných na střeženém materiálu uskladněném na pozemku, který chceme chránit před odcizením např. v době, kdy je objekt prázdný. V době střežení při nežádoucí manipulaci se střeženým materiálem RFID tag vyhlásí alarm. Systém tak tvoří vcelku velmi moderní a efektivní protikrádežový systém nočního střežení materiálu a zařízení na otevřeném prostranství pozemku.

Nespornou výhodou RFID systému střežení plotu je druhotné využití akceleračních RFID tagů pro monitorování řádného provádění obchůzky strážných, kteří mají u sebe

osobní aktivní RFID kartu (viz. obr. č. 5). ID číslo strážného je při jeho přiblížení k plotu přijato RFID tagem až do vzdálenosti cca 5-10 m (volitelně až 20m) a po té přenesen do monitorovací jednotky na fasádě budov. Systém ukládá do historické databáze přesnou trajektorii pochůzky strážných v rámci perimetru pozemku, včetně časové osy pochůzky v jednotlivých místech okolí plotu. V případě, že se RFID tagy umístí také na různé objekty na střeženém pozemku nebo také do interiéru objektu, bude systém kontrolovat kompletní požadovanou (i nepovažovanou) trajektorii obchůzky strážných. Strážní pochopitelně nemusí nikam přikládat identifikátor, což činí obchůzku nezátíženou zbytečnými procedurami. Navíc se provozovatel dozví, že strážní byli v místech, kde je to nežádoucí. Odložení osobní RFID karty totiž systém ihned detekuje a zapisuje do databáze jako nepovolenou operaci.

Systém podporuje díky RFID technologii také jednoduchou implementaci do stávajících EZS systémů. Propojení těchto systémů se provádí prostřednictvím modulu s logickými vstupy a výstupy, připojeného přímo do EZS ústředny (viz obr. 6). Ústředna EZS posílá informace perimetrickému systému, zda je objekt střežen/nestřežen, a naopak perimetrický systém posílá prostřednictvím logických výstupů ústředně informaci, v kterých zónách byl narušen plot nebo došlo k manipulaci se střeženým materiálem na pozemku.

Systém umožňuje pomocí webového prohlížeče vyhodnocovat on-line (nebo ze záznamu) stav celého perimetrického systému. Další možností je náhled na stav perimetrického systému a jeho jednotlivých oblastí v grafickém 3D modelu objektu.

Ing. Roman Kašperlík,
vedoucí vývoje RFID technologií,
7 Marsyas Development, a. s.,
Dělnická 382, Ostrava
e-mail: info@7md.cz
www.7md.cz

Avíza	Oblasti	RFID tagy	Historie pohybu
ID	oblast: všechny oblasti	režim	poplach
017	plot - severní oblast	střeženo	klid
018	plot - jižní oblast	střeženo	klid
019	plot - západní oblast	střeženo	narušitel
020	plot - východní oblast	střeženo	klid
021	brána zásobování	střeženo	klid
022	hlavní brána	vyprnuto	klid
023	materiál - SDK desky	střeženo	klid
024	materiál - tvárnice	vyprnuto	klid

Obr. č. 7 Agenda Oblasti - stav perimetrického systému

Použitá literatura:
wikipedia.cz
<http://www.graddo.com/index.php?id=220>