

Skúsenosti z činnosti Protipožiarneho monitorovacieho systému

V roku 2008 sa na Slovensku implementoval stacionárny protipožiarne monitorovací systém FORESTWATCH. Pilotný projekt sa realizoval na základe medzinárodnej spolupráce na Štátnom lesoch Kriváň. Pokrýva oblasť približne 60 000 ha, prevažne lesov. V rokoch 2008 a 2009 sa vykonali práce spojené s prípravou, realizáciou, pilotnou prevádzkou a vyhodnotením využiteľnosti systému. Systém je funkčný a vhodný na širšie nasadenie v podmienkach lesov Slovenska. Slovenská republika patrí medzi najlesnatejšie krajiny Európy. Lesy pokrývajú skoro 41 % výmery štátu, čo predstavuje 1 934 000 ha. Zastúpenie ihličnatých drevín je 40,3 % a listnatých 59,7 %.

Požiare každoročne ničia rozsiahle plochy lesných porastov. V súčasnosti je protipožiarne prevencia lesov na Slovensku zabezpečovaná kombináciou pochôdzok lesníkov a leteckým monitoringom, pričom pochôdzky sú vykonávané najmä cez víkendy a sviatky. Obe tieto metódy sú pomerne efektívne, avšak ich rozsah je limitovaný, a to najmä finančne. Vzhľadom na zvyšujúcu sa aktuálnosť tejto problematiky je dôležité hľadať a aplikovať alternatívne spôsoby monitorovania požiarov v lesoch. Cieľom je skrátiť reakčnú dobu medzi vznikom požiaru a začiatkom jeho hasenia za dodržania podmienky ekonomickej efektívnosti. Jedným z nich je použitie stacionárneho kamerového protipožiarneho monitorovacieho systému.

Kamerový monitorovací systém FORESTWATCH®

Protipožiarne monitorovací systém Forestwatch® je automatizovaný monitorovací protipožiarne systém spoločnosti EnviroVision Solutions PTY Ltd. z Juhoafrickej republiky, distribútorom pre Európu je spoločnosť Eagle Eye Protection z Grécka, ktorú pre stredoeurópsky región zastupuje spoločnosť ICZ Slovakia, a. s. Tento systém je založený na snímaní záujmového prostredia pomocou kamery a následnom vyhodnocovaní získaných snímkov na prítomnosť známkov zadymenia alebo horenia. Má viac než desaťročnú históriu a prevádzkovo je používaný napr. v Juhoafrickej republike, Kanade, USA, Čile a v iných štátoch sveta. Systém Forestwatch® sa skladá z viacerých komponentov, ktoré plnia čiastkové úlohy v rámci fungovania systému. Sú to: kamera umiestnená na pozorovacej veži (použitý model Pelco Esprit) – natáčací mechanizmus (Pan 360°), naklápací mechanizmus (Tilt o + 33° a o -83°, automatické zaostrovanie, 24x optický zoom; citlivosť od 0,0005 lux) priemyselný počítač (ISE – Image Sampling Engine); komunikačný subsystém a softvér Forestwatch®.

Dvomi hlavnými časťami systému sú pozorovacie veže s kamerami a riadiace centrum. V rámci riadiaceho centra je na serveroch a počítačoch inštalovaný softvér Forestwatch®, na pozorovacej veži je nainštalovaná kamera, komunikačný subsystém a priemyselný počítač (ISE).

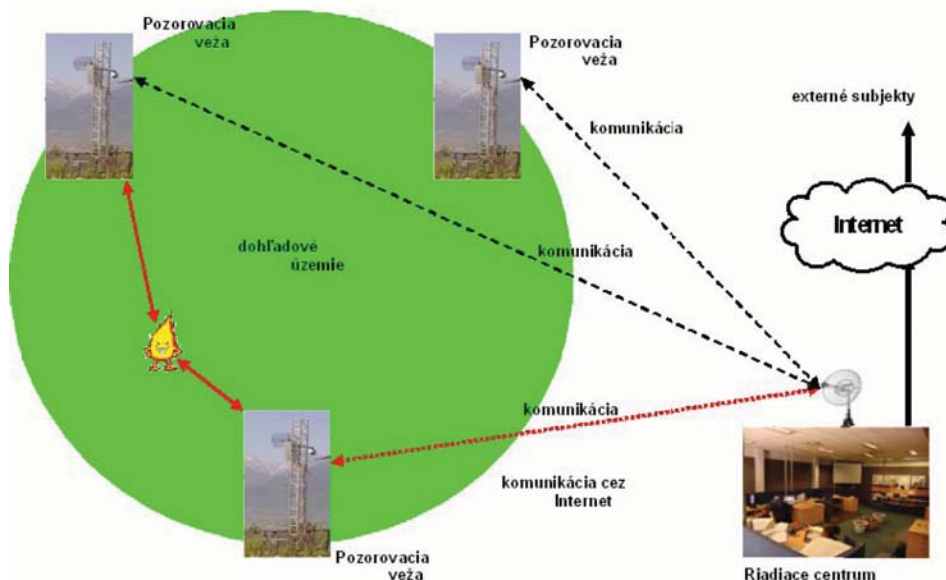


Schéma fungovania systému FORESTWATCH®

Systém funguje nepretržite 24 hodín denne/7 dní v týždni, kamerou monitoruje záujmové územie. Systém umožňuje sledovanie aj v noci – použité kamery majú citlivosť až 0,005 lux. Vzhľadom na využívanie 3D modelov terénu je schopný identifikovať a lokalizovať požiar aj v oblastiach bez priameho vizuálneho kontaktu, tzn. za kopcom. Dáta získané kamerami sú upravované priemyselným počítačom a komunikačným subsystémom odosielané do riadiaceho centra na spracovanie. Softvér v riadiacom centre dáta prijme, spracuje a vyhodnotí. Na základe vyhodnotených dát je obsluha riadiaceho centra vizuálne i zvukovo upozornená na možnosť výskytu požiaru.

Systém má tri kategórie alarmov:

- **nový požiar** – systém upozorní, že sa v indikovanej oblasti nachádza požiar
- **starý požiar** – systém upozorní, že v indikovanej oblasti sú ešte stále známky už zaznamenaného horenia
- **neidentifikovaný stav** – systém si nie je istý a vyžaduje interakciu obsluhy.

Operátor má možnosť kedykoľvek prevziať kontrolu nad niektorou z kamier a bližšie preskúmať indikovaný incident. Systém pracuje s tzv. digitálnym modelom terénu, na ktorom sa zobrazujú identifikované incidenty. Operátor má k dispozícii okrem digitálneho modelu terénu aj topografickú mapu, dáta z kamery a GPS koordináty incidentu. Pri použití digitálneho modelu terénu nie je potrebná triangulácia na lokalizáciu incidentu.

Neoddeliteľnou súčasťou systému je metodika práce. Metodika práce popisuje spôsob práce so systémom a následné riešenie vzniknutých incidentov, vychádza zo zaužívaných spôsobov ohlasovania požiarov a komunikácie s hasičským a záchranným zborom. Výhodou systému je možnosť poskytnúť hasičskému zboru GPS koordináty požiaru, čím sa podstatne uľahčuje a urýchľuje lokalizácia a uhasenie požiaru. Používaná metodika sa môže v jednotlivých regiónoch líšiť, v závislosti od miestnych podmienok a zvyklostí.

Modelový príklad riešenia incidentu: (1) vznikne požiar, (2) systém identifikuje požiar, obsluha riadiaceho centra je upozornená vizuálne i zvukovo, (3) operátor prevezme kontrolu nad kamerou príslušnej pozorovacej veže, (4) na základe bližšej analýzy situácie identifikuje, či ide o kontrolovaný alebo nekontrolovaný požiar, (5) nekontrolovaný požiar nahlási na dispečing HaZZ.

Príprava, realizácia a skúšobná prevádzka projektu

Projekt sa realizoval s podporou MPŽPaRR SR – lesníckej sekcie a na základe trojstrannej dohody medzi NLC Zvolen (gestor a koordinátor), Lesmi SR, š. p., (užívateľ) a ICZ Slovakia, a. s., (dodávateľ technológie). Na projekte spolupracovali Envirovision Solution (JAR)



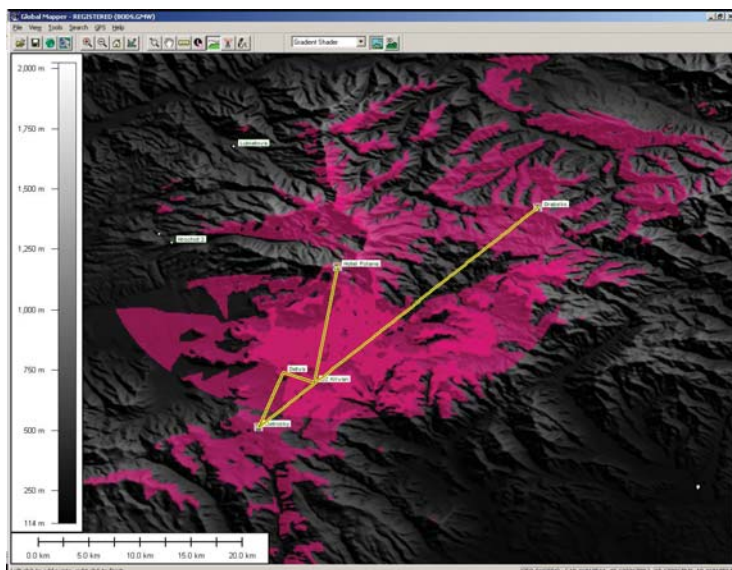
Riadiace centrum a monitorovacia kamera



Oblasti Slovenska podľa stupňa ohrozenia požiarom (červená/maximum, zelená/minimum) a lokalizácia projektu

a Eagle Eye Protection (Grécko). Pre pilotný projekt bol vybraný Odštepny závod (OZ) Kriváň. Dôvodom bolo viacero. Ide o OZ lokalizovaný v oblasti so zvýšeným rizikom požiarov, väčšina lesov je vo vlastníctve štátu, značnú časť oblasti reprezentuje ŠPR Poľana a z hľadiska morfológie je terén relatívne členitý. Najmä členitosť územia bola dôležitá pre overovanie v podmienkach Slovenska, nakoľko tento systém je vo svete prevádzkovo nasadený väčšinou v rovinatých oblastiach.

sezóny sa uskutočnilo v polovici marca 2009. Nástup operátorov z dôvodu zvyšujúcej sa pravdepodobnosti požiarov bol k 15. máju 2009. Prevádzka bola ukončená 31. októbra 2009. Vzhľadom na finančné problémy sa v roku 2009 monitorovanie obmedzilo len na najkritickejšie obdobia z hľadiska možného vzniku požiaru. Ako parametre, určujúce úspešnosť, resp. vhodnosť uvedeného riešenia, sa použili ciele a kvantifikátory, ktoré sa pri príprave a rozbehu projektu stanovili ako prioritné a ktoré utvárali komplexný a reálny



Prípravná fáza – vizualizácia priameho a nepriameho pokrytia územia kamerami

Systém pomocou 3 kamier monitoruje oblasť o výmere viac ako 60 000 hektárov. Pre umiestnenie kamier sa využili stĺpy mobilných operátorov. Vzhľadom na konfiguráciu terénu bolo potrebné postaviť jeden pomocný stĺp na lokalite Ostrôžky slúžiaci na transfer dát. Riadiace centrum je zriadené v areáli OZ Kriváň. V rámci skúšobnej prevádzky je systém prepojený aj na dispečing (HaZZ), s ktorým v súčinnosti sa urýchli reakcia na vzniknutý požiar. Prepojenie je viacnásobne istené – telefonické, mailové a cez web.

Skúšobná prevádzka v roku 2008 začala 1. júla a skončila 1. októbra 2008. Počas jesene a zimy (október 2008 – február 2009) bol systém v tzv. sleep mode. To znamená, že bol funkčný, avšak zistenia sa nevyhodnocovali kvôli veľmi nízkej, resp. žiadnej pravdepodobnosti požiaru. Opätovné naštartovanie novej

obraz o možnostiach, ale aj rizikách nasadenia uvedenej technológie. Do úvahy sa brala: funkčnosť systému z pohľadu potrieb protipožiarnej ochrany, vhodnosť systému vzhľadom na územie, resp. lokalitu nasadenia, metodika práce a obslužné činnosti, využiteľnosť systému nielen z pohľadu protipožiarnej ochrany, ale aj na iné účely (napr. nelegálna ťažba dreva, migrácia zveri a pod.).

Z pohľadu personálneho zabezpečenia obsluhy riadiaceho

centra sa použil model tzv. zmiešaného personálu – počas pracovných dní pracovali pracovníci OZ a cez víkendy a dni pracovného pokoja na riadiacom centre

Tabuľka 1: Prehľad zistených požiarov podľa mesiacov a rokov

Mesiac	Kontrolované (hlásené)			Nekontrolované			Celkom (zistené)		
	2008	2009	spolu	2008	2009	spolu	2008	2009	spolu
Máj					1	1		1	1
Jún		23	23		3	3		26	26
Júl	47	28	75	11	8	19	58	36	94
August	54	33	87	14	18	32	68	51	119
September	38	11	49	14	12	26	52	23	75
Spolu	139	95	234	39	42	81	178	137	315

pracoval zaškolený personál z radov zamestnancov lesných správ. Počas samotného chodu systému bola obsluha priebežne metodicky usmerňovaná.

1. Zhodnotenie realizácie projektu a pilotnej prevádzky

Pri príprave a realizácii pilotného projektu stacionárneho monitorovacieho systému nedošlo k výraznejším problémom a systém bol spustený do prevádzky podľa plánovaného harmonogramu. Najväčšie nároky boli kladené na koordináciu činností, nakoľko sa na projekte podieľali, okrem už uvedených subjektov, aj dvaja zahraniční partneri z Grécka a JAR. Samotné sledovanie požiarov bolo z hľadiska použitej metodiky vyhodnotených v dvoch základných členeniach: **kontrolované (hlásené) požiare** – identifikované systémom, plánované - vopred nahlásené na riadiace centrum (RC), **nekontrolované požiare** – neplánované, identifikované systémom alebo operátorom (vypaľovanie trávnatých porastov, nedbalosť, turistika...).

Kontrolované (nahlásené) požiare boli také, o ktorých obsluha RC vedela vopred a v rámci svojej činnosti ich iba monitorovala, resp. dohľadovala. Tieto typy požiarov pomerne často avizovali pracovníci lesných správ a v drvivej väčšine išlo o tzv. riadené spaľovanie zvyškov po ťažbe priamo v lesnom poraste. Nekontrolované požiare boli také, ktoré boli identifikované systémom na RC a obsluha následne vykonala všetky patričné opatrenia na ich elimináciu, resp. ich ďalej monitorovala a dohľadovala (pozri tab. 1).

Najvyššia frekvencia nekontrolovateľných požiarov bola podľa predpokladu v letných mesiacoch. Je to spôsobené najmä väčším pohybom osôb v prírode, vzhľadom na prázdninové a dovolenkové obdobie, ako aj vhodnými prírodnými podmienkami (sucho). Najkritickejšie boli popoludnia pracovných dní v čase medzi 16.00 a 20.00 a soboty. Dôvodom je výkon vedľajšej poľnohospodárskej činnosti, ktorú obyvateľstvo v danom regióne tradične vykonáva okrem bežného zamestnania. Na základe dvojročných skúseností s prevádzkovaním systému FORESTWATCH môžeme konštatovať toto:

Prínosy systému:

- nepretržitý, automatizovaný dohľad nad definovanou oblasťou,
- neustále vyhodnocovanie stavu dohľadovanej oblasti,
- upozornenie obsluhy na zmenu stavu v oblasti a indikácia zmien sledovaných stavových veličín,
- zobrazenie informácií o príčine upozornenia,
- definovanie indikovanej problémovej oblasti pomocou GPS koordinátov a jej zobrazenie na digitálnej mape,
- možnosť definovať permanentné zdroje dymu (továreň, obydlie – samota atď.),
- možnosť manuálneho ovládania systému – kamier,

• obsluha môže robiť dohľad nad viacerými oblasťami – systém je automatizovaný a riešiť je potrebné iba upozornenia systému,

• zníženie nákladov na monitorovanie rizikových území,

• preventívny psychologický efekt – publikovaním informácií o monitorovaní územia, napr. v médiách.

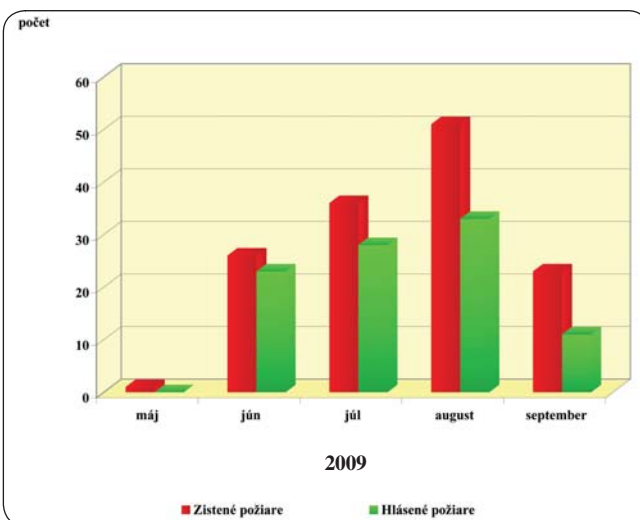
Okrem týchto výhod priamej protipožiarnej ochrany tento systém poskytuje aj nástroje a možnosti pre efektívnu správu a monitorovanie lesných porastov vo vzťahu k problematike:

• nelegálnej ťažby dreva, nelegálneho pohybu osôb a motorových vozidiel, nelegálneho lovu zveri, resp. pytlíctva, pohybu a migrácie zveri a podpore ochrany prírody vo všeobecnosti.

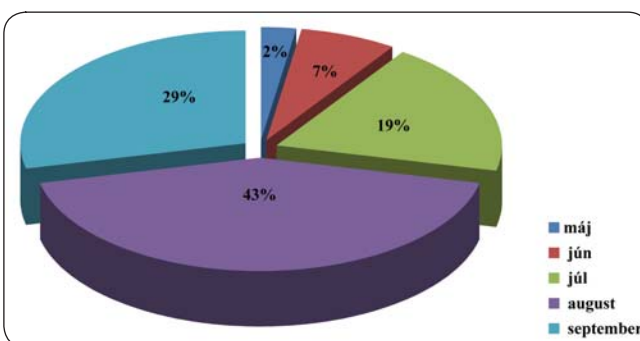
Problémy a nedostatky: Ako jeden z nosných, avšak ťažko ovplyvniteľných faktorov úspešnej prevádzky, sa ukázali problémy spôsobené silnými búrkami v danej oblasti a následnými výpadkami napájania elektrickou energiou. Samotný systém je citlivý na presné nastavenie smerových antén WiFi zariadenia, keďže na tejto komunikácii je priamo závislé celé riešenie. Pri precíznej montáži potom pracuje spoľahlivo. V priebehu chodu systému sa odstraňovali bežné prevádzkové nedostatky a zároveň sa aj celý systém doľadzoval. Častou príčinou výpadkov systému boli búrkové obdobia, ktoré spôsobovali výpadky elektrickej energie na stožiaroch, ako aj práce spojené s obsluhou a výmenou elektrických rozvodov na elektrických zariadeniach firmou E-ON (Stredoslovenská energetika SSE) v lokalitách umiestnenia stožiarov. Uvedené



Oblasť Pol'any – dohľadované územie s vyznačením stĺpa mobilného operátora, na ktorom je umiestnená kamera



Graf výskytu požiarov za rok 2009 podľa mesiacov



Nekontrolované požiare za rok 2009 v %

vplyvy sú ťažko predvídateľné, s nízkou možnosťou ich redukcie zo strany prevádzkovateľa.

Ostatné aktivity

Keďže Slovenská republika je prvá v rámci strednej Európy a druhá v Európe (po Grécku) využívajúca systém FORESTWATCH, vzbudila jeho implementácia záujem aj u partnerov zo zahraničia. V roku 2009 sa uskutočnili referenčné ukážky pre záujemcov z Litvy, Poľska a Mongolska. Krajiny zastupovali odborníci z oblasti lesníctva, ktorým sa prezentoval spôsob implementácie riešenia, funkcionality systému a v neposlednom rade praktické skúsenosti z pilotnej prevádzky systému a jeho funkčnosti v

terénnych a klimatických podmienkach Slovenska. Partneri prejavili záujem o implementáciu takéhoto systému v spolupráci s našimi expertmi. Nakoľko je možné systém využívať nielen z pohľadu protipožiarnej ochrany, ale aj na iné účely (napr. nelegálna ťažba dreva, migrácia zveri a pod.), v priebehu prevádzky sa sekundárne sledovali aj tieto aspekty. Počas vyhodnocovaného obdobia neboli za-

znamenané žiadne podstatné aktivity alebo udalosti tohto druhu.

Náklady na vybudovanie systému a ročnú prevádzku

Vzhľadom na to, že ide o pilotný projekt, sa realizácia systému zabezpečila kumuláciou technologických, personálnych a finančných zdrojov troch partnerov – štátnych lesov, NLC a súkromnej firmy ICZ Slovensko. Celkové náklady na realizáciu boli po zohľadnení nefinančných vstupov vyčíslené na 450 000 €. Priemerné ročné náklady sú pri súčasnom režime prevádzky približne 40 000 €, z čoho asi polovicu tvoria náklady na servis a podporu a polovicu vlastné prevádzkové náklady.

Záver

Projekt stacionárneho protipožiarneho monitoringu sa realizoval v OZ Kriváň s pokrytím približne 60 000 ha lesov, prevažne v správe a užívaní Lesov SR, š. p. Za vyhodnocované obdobie vykonali práce spojené s prípravou, realizáciou, pilotnou prevádzkou a vyhodnotením. Systém je funkčný a vhodný na širšie nasadenie v podmienkach lesov Slovenska. Riešenie ochrany lesa stacionárnym protipožiarnym monitorovacím spôsobom sa ukázalo ako efektívny doplnok k pozemnému a leteckému monitoringu. Záujmom je rozšírenie tohto systému aj pre ostatné časti Slovenskej republiky, čím by sa zabezpečila alternatíva k existujúcim protipožiarnym opatreniam a zároveň by došlo k zníženiu nákladov, predovšetkým zriadením centralizovaných riadiacich pultov.



Táto hrôzostrašná fotografia vznikla v Národnom parku Bitterroot v Montane v auguste 2000. Fotograf John McColgan, analytik požiarnych udalostí aljašskej Fairbanks, urobil tento záber pri svojej práci. Takýto jedinečný záber sa podarí raz za život (zdroj: internet)

Referencie	
Slovensko	Kriváň Zvolen (demonštračný objekt)
Grécko	Evia Island Parnassos (demonštračný objekt)
JAR	Warburton, Highveld Sabie Lions River
Kanada	Alberta Ontario
USA	Oregon Sacramento
Chile	Los Ángeles

Ing. Milan Lalkovič, Ing. Jana Pajtiková
Národné lesnícke centrum
Zvolen