



Případové studie za období 2016-2020 Programu bezpečnostního výzkumu České republiky v letech 2010-2015





OBSAH

Stanovení prahu potravinové bezpečnosti pro zásobování obyvatel v případě krizových situací a ohrožení	4
Výzkum metod kontroly vody toxickými látkami za mimořádných bezpečnostních situací	6
Metodika posuzování zdrojů nouzového zásobování vodou (NZV) na bázi analýzy rizik	8
Nové postupy biodozimetrické kontroly účinku radiačního záření a genotoxických látek založené na indukci dvouřetězcových zlomů DNA v buňkách vlasových a chlupových folikulů.....	10
Výzkum detekce improvizovaných výbušin psy	12
Zvyšování účinnosti zabezpečení rizikových prostor kombinovanými metodami biometrické identifikace osob	14
Bezpečnostní aspekty vedení báňských děl v hloubkách 800 m a větších	16
Aplikovaný výzkum nové generace ochranných masek s nanofiltry ke zvýšení ochrany osob z konstrukčního, technologického a materiálového hlediska	18
Násilná sexuální kriminalita v ČR se zaměřením na její aktuální formy, na zvyšování účinnosti odhalování a postihu jejích pachatelů a na možnosti ochrany společnosti před sexuálně motivovaným násilím.....	20
Systém pro měření vnitřní kontaminace po havárii JEZ zaměřený na štítné žlázy u dětí a kontaminaci transurany	22
Analytická podpora mapování rizik	24
Osobní bezpečnostní dohledový systém pro podporu výcviku a zásahu jednotek IZS	26
Nástroje a metody zpracování videa a obrazu pro boj s terorismem	28
Identifikace a řešení kritických míst a úseků v síti pozemních komunikací, které svým uspořádáním stimulují nezákonné a nepřiměřené chování účastníků silničního provozu	30
Alternativní způsoby aplikace anestetik za mimořádných situací	32
Farmakologická redukce agresivity a panického chování	34
Simulace procesů krizového managementu v systému celoživotního vzdělávání složek IZS a orgánů veřejné správy	36
Cílený vývoj léčiv použitelných k ochraně obyvatelstva před bioterorismem. Vývoj a studium účinných inhibitorů adenylátcyklasového toxinu patogenů Bordetella pertusis a Bacillus anthracis	38
Systém pro komplexní posouzení kritických míst a řízení rizik na pozemních komunikacích z hlediska bezpečnosti a plynulosti provozu pro potřeby dopravní policie ČR	40
Moderní struktury fotopických senzorů a nové inovativní principy pro detekci narušení integrity systémů a ochranu kritických infrastruktur – GUARDSENSE.....	42
Výzkumná podpora HZS ČR a dalších složek IZS ČR	44
Zavedení techniky iontové mikroskopie (FIB) do kriminalisticko-technické a znalecké praxe PČR pro analýzu stop v oblasti grafických, fyzikálně-chemických a technických expertiz.....	46



OBSAH

Vývoj, aplikace a automatizace nejnovějších technologií a postupů genetické analýzy s cílem natypování a identifikace pachatelů a obětí teroristických útoků, trestných činů a přírodních katastrof	48
Zavedení nových metod a postupů v oblasti grafických analýz (ZANOME)	50
Efektivní vyhledávání v rozsáhlých biometrických datech	52
Nové syntetické drogy (NSD) - vytvoření komplexní toxikologické databáze, vývoj metodik jejich detekce včetně rychlých imunochemických testů, jejich behaviorální farmakologie, farmakokinetika a biotransformace u potkanů, epidemiologie	54
Vytvoření standardů pro zjišťování míry ovlivnění řidičů po užití konopných drog: hodnocení hladin kanabinoidů v krvi s ohledem na dobu užití, psychomotorický výkon, vigilitu a ovlivnění aktivity mozku	56
Co dělat - 3D model simulace krizových situací při povodni	58
Mobilní a stacionární radiační monitorovací systémy nové generace pro radiační monitorovací sítě	60
Hodnocení bezpečnosti a rizik dopravních staveb při mimořádném zatížení	62
Integrované hodnocení dopadů globálních změn na environmentální bezpečnost České republiky (ENVISEC)	64
Erozní smyv – zvýšené riziko ohrožení obyvatel a jakosti vody v souvislosti s očekávanou změnou klimatu	66
Kooperativní robotický průzkum nebezpečných oblastí	68
Kybernetický polygon	70
Prevence, připravenost a zmírnění následků těžkých havárií českých jaderných elektráren v souvislosti s novými poznatky zátěžových testů po havárii ve Fukušimě	72
Spektroskopické senzory pro detekci a monitorování nebezpečných plynů a par v infračervené a terahertzové oblasti plynů	74
Výzkum vysokokapacitního modulu čerpání za mimořádných situací	76
Užití vláknocementových kompozitů pro zvýšení ochrany technické infrastruktury a obyvatelstva proti teroristickému útoku	78
Metodika a databáze požární ochrany památkových objektů	80
Speciální přesně sekvenčně časované nálože pro řešení krizových situací	82
Testovací zařízení nové generace MONTE-1 u školního jaderného reaktoru VR-1 umožňující pokročilé testování detekčního vybavení monitorujících a zasahujících skupin v případě jaderných havárií a vybavení sítě včasného zjištění	84
Nová metoda měření odezvy konstrukce ochranné obálky pro zajištění bezpečnosti JE i v případě těžkých havárií	86
Geografické informační systémy pro podporu řešení krizových situací a jejich propojení na automatické vyrozumívací systémy	88
Využití nástrojů krizového řízení, rizikového inženýrství, systémového inženýrství a moderních technologií ke zvýšení ochrany před protiprávními činy na mezinárodních letištích v České republice	90
Využití nanotechnologií pro minimalizaci radionuklidové kontaminace životního prostředí	92



Ilustrační foto

STANOVENÍ PRAHU POTRAVINOVÉ BEZPEČNOSTI PRO ZÁSBOVÁNÍ OBYVATEL V PŘÍPADĚ KRIZOVÝCH SITUACÍ A OHROŽENÍ

Autor: Ing. Ilona Mrháková a RNDr. Ivan Foltýn, CSc.

Cíl projektu

Cílem projektu bylo vymezit práh potravinové bezpečnosti a nabídnout možnosti řešení krizových situací a ohrožení v agrárně-potravinářském sektoru. Jedná se o krizové situace, které mají dopad do výroby zemědělských surovin a potravin pouze z domácích zdrojů. Na základě originálních matematických modelů stanovit potřebný objem potravin nezbytných pro zajištění minimálních požadavků na výživu a vymezit minimální rozměr zemědělství (plochy, stavy zvířat) a potravinářských kapacit, který umožní eliminovat negativní důsledky krizových situací.

Tematické zaměření projektu

Potravinová bezpečnost pro předem definované krizové situace

Příjemci

Ústav zemědělské ekonomiky a informací

Doba realizace projektu

01.11.2010 - 31.03.2013

Výše dotace v Kč

2 898 000

Uživatelé výsledku

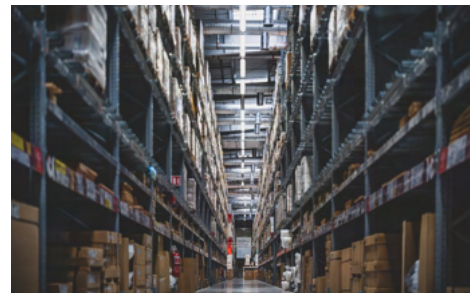
Ministerstvo zemědělství (MZe), Ministerstvo vnitra (MV). Základní požadavek vznikl z iniciativy MV pokrýt bezpečnostní politiku státu ve všech rezortech. V oblasti výživy obyvatelstva je jádro této politiky přeneseno na MZe (Odbor bezpečnostní politiky a krizového řízení), které je zodpovědné za zajištění výroby a distribuci zemědělských surovin a potravinářských výrobků v krizových situacích. Tomuto odboru byla předána certifikovaná metodika k využití.

Hlavní výsledek

Hlavním výsledkem projektu je **metodika certifikovaná Ministerstvem zemědělství**, která vymezuje postup pro stanovení potravinového zabezpečení obyvatelstva České republiky (ČR) při vybraných krizových stavech. Cílem metodiky bylo vytvořit nástroj pro řízenou výživovou politiku v různých typech krizových stavů založený na definování minimální výživy obyvatele ČR a její transformaci do potravinářské a zemědělské výroby na základě modelových výpočtů. Nově byly vytvořeny optimalizační matematické modely VÝŽIVA-1,2,3 a ZEPOS-1 využitelné i pro mimokrizové situace.

Hlavní přínosy

Navržené řešení umožňuje operativně určit potřebu minimálního objemu potravin pro výživu populace při krizových situacích a konfrontovat ji se současným stavem zemědělské a potravinářské výroby. Na základě výsledků řešení projektu lze systematicky předvídat a připravovat se na realizaci omezené, v podstatě prahové zemědělské a potravinářské výroby při splnění požadavků krizové výživy obyvatelstva. Předkládané řešení je i předobrazem řešení lokálních výživových oblastí v ČR (např. v rámci krajů), pokud by extrémní krizová situace neumožňovala volný přesun potravin v rámci celé ČR.



3x Ilustrační foto

Příklady v praxi

Krizová situace v ČR může vzniknout při různých typech ohrožení, jako jsou teroristický útok či jiný mezinárodní konflikt, změna přírodních a klimatických podmínek, živelné katastrofy, dále vypuknutí nebezpečných nákaz (viz koronavirová pandemie v letech 2020/21) a v neposlední řadě při řešení ekonomické nestability (omezování volného pohybu zboží a služeb).

Ekonomická nestabilita (např. v důsledku hospodářské a měnové krize, výrazného snížení kupní síly, značného omezení rodinných rozpočtů při nestabilitě příjmů, vysokého podílu nezaměstnaných apod.), může způsobit problémy při zásobování, které se mohou projevit i občanskými nepokoji.

Nelze vyloučit ani ztráty lidských životů nebo podvýživu. Rovněž se nedá eliminovat ani vykupování určitých druhů potravin, které je třeba jednorázově a rychle řešit. Přitom problém zásobování obyvatel potravinami, i v minimálním objemu, je velmi zásadní. Vzhledem k tomu, že klesá podíl samozásobení, stoupá v obchodní síti závislost na nákupu potravin a je reálné počítat s větší náchylností lidí k panice.

Pokud by se ČR dostala do krizové situace se zabezpečením výroby a distribuce potravin pro obyvatelstvo, mezi prvními opatřeními by byla snaha zabezpečit nezbytně nutnou (tedy minimální) výživu obyvatel, protože zajištění potravin patří k základním potřebám člověka a jejich nedostatek, nebo jen nedostatečné zásobování může vést až k panice.

Nezbytnou podmínkou správného fungování každého vyspělého státu je být na tato rizika připraveni a mít k dispozici kvalitní nástroj pro kvalifikované rozhodování a řešení nastalého problému. Právě výsledky projektu poskytují jednu z možností, jak dopady různých typů ohrožení minimalizovat.

Cílem projektu tedy bylo stanovit práh potravinové bezpečnosti jako preventivního opatření státu pro zvládnutí následků krizí a ohrožení, tj. modelovat adekvátní opatření umožňující krize překonávat.

Ze všech možných typů krizí se řešení projektu zaměřilo na situaci, kdy funguje zemědělská a potravinářská výroba, ale může docházet k omezování dovozů ze zahraničí, které jsou součástí běžného zásobování obyvatelstva potravinami.

Jedná se o krátkodobé krize nebo o krize dlouhodobějšího trvání (např. koronavirová pandemie). Předkládaný projekt využívá matematické modely, které se opírají o varianty potravinového zabezpečení potřeby obyvatelstva s minimálním rozměrem domácí zemědělské a potravinářské produkce bez dovozů a za předpokladu splnění zdravotně nutričních standardů, které dlouhodobě negativně nepostihnou zdravotní stav populace ČR.

Pro realizaci cíle projektu byly po konzultaci s lékaři-nutricionisty vypočteny minimální doporučené dávky příjmu energie a jednotlivých živin pro „průměrného obyvatele“ ČR, které byly převedeny do spotřeby potravin. Výsledkem bylo stanovení potřebného objemu potravin k zajištění požadavků na výživu. Výpočty byly provedeny ve 2 základních variantách – pro krizové situace trvající kratší období a pro ohrožení dlouhodobějšího charakteru (základní varianta).

Kromě toho byla optimalizována další varianta (na krátké období) zohledňující maximální využití doplňků stravy při rozšířeném použití potravin s prodlouženou trvanlivostí. Dále byly stanoveny požadavky na potřebu pitné vody. Z celé řady optimalizovaných řešení byly vybrány ty, které nejvíce odpovídaly zadání i spotřební realitě. Varianty byly optimalizovány i pro jednotlivé kraje ČR.

V návaznosti na vypočtenou optimální „základní“ variantu byly převedeny objemy potravin na potřebu zemědělských surovin pro jejich zajištění a potřebných kapacit potravinářského průmyslu pro jejich výrobu tak, aby bylo dostatečně zajištěno jejich zabezpečení pro celou populaci ČR.

Výsledky byly porovnány se současnou výrobou a s expertními odhady z hlediska kapacitních možností potravinářské výroby. Z vypočtených objemů surovin byla dopočtena potřeba zemědělské půdy a hospodářských zvířat.

Takto stanovený minimální rozměr zemědělství je příspěvkem k eliminaci negativních důsledků krizových situací, a tím umožňuje stanovit i práh potravinového zabezpečení.

Stanovení minimální potřeby potravin pro obyvatelstvo je nezbytným koncepčním podkladem nejen v celém rezortu zemědělství, ale i v ostatních oblastech decizní sféry. Umožňuje kvalifikované rozhodování při úvahách o potřebě zachování minimálního rozměru potravinářského průmyslu a zemědělství.

Významným přínosem řešení projektu je vyvinutí nového matematicko-modelového aparátu, který může být využitelný při koncepčních úvahách i v mimokrizových situacích.

Závěrečné hodnocení projektu

**Uspěl podle zadání
(s publikovanými či
patentovanými výsledky
atd.).**



*Souprava pro mobilní analytickou
kontrolu toxických látek ve vodě*

VÝZKUM METOD KONTROLY VODY TOXICKÝMI LÁTKAMI ZA MIMOŘÁDNÝCH BEZPEČNOSTNÍCH SITUACÍ

Autor: Ing. Josef Orel

Cíl projektu

Projekt se zabýval výzkumem metod chemické a zdravotnické kontroly pitné a užitkové vody v mimořádných bezpečnostních podmínkách. S ohledem na stav poznání v této oblasti byl hlavním cílem projektu výzkum metod chemické analýzy vody kontaminované vysoce toxickými chemickými látkami, které jsou významné z hlediska bezpečnosti země a ochrany života a zdraví civilního obyvatelstva. Na základě provedeného aplikovaného výzkumu byl modifikován a rozšířen soubor známých analytických metod a postupů vhodných pro in situ analýzu. Výzkum v rámci navrženého projektu umožní z dlouhodobé perspektivy zavést do praxe jednotlivých složek integrovaného záchranného systému (IZS) a místní samosprávy soubor vhodných analytických metod a postupů, jež se v budoucnu mohou stát podkladem pro průmyslový vývoj a zavedení technického prostředku v formě terénní analytické soupravy.

Tematické zaměření projektu

Ochrana obyvatelstva

Příjemci

ORITEST spol. s r.o.
ČVUT Praha, fakulta biomedicínského inženýrství

Doba realizace projektu

01.11.2010 - 31.12.2013

Výše dotace v Kč

2 189 869

Uživatelé výsledku

Složky IZS ČR a zahraniční uživatelé v zemích, kde je výrobce aktivní se svými detekčními produkty.

Hlavní výsledek

Ověřená technologie, která obsahuje soubor metod a postupů jednoduché analýzy vybraných bojových chemických látek, vojensky významných látek a průmyslových škodlivin ve vodě. Technologie je založená na barevných reakcích cílových látek s chromogenními činidly, jež jsou vyhodnocovány vizuálně (volným okem), ale v případě potřeby mohou být vyhodnocovány i objektivně s použitím přístrojového vybavení (třídímního kolorimetru). Jednotlivé metody a postupy jsou implementovány do jednoduchých technických prostředků – kolorimetrických trubičkových detektorů pracujících na rozhraní tuhé a kapalné fáze. Soubor těchto detektorů, doplněný o nezbytné laboratorní pomůcky, tvoří analytickou soupravu pro rutinní terénní použití.

Funkční vzorek - byla fyzicky vyrobena sada 16 individuálních kolorimetrických trubičkových detektorů a rovněž analytická souprava na jejich bázi. Tato souprava obsahuje pevný lehký plastový kufřík (běžně používaný pro různé účely u jednotek Hasičského záchranného sboru), v němž jsou kromě detektorů uloženy i potřebné laboratorní pomůcky, především prostředky pro odběr vzorků vody, reakční nádobka a sáčky na odpad.

Hlavní přínosy

Posílení portfolia tuzemských výrobků pro ochranu před vysoce toxickými látkami pro účely nejenom složek IZS, ale i pro široké využití v ochraně životního prostředí.



3x Ilustrační foto



Příklady v praxi

Získaná ověřená technologie obsahuje soubor metod analytické kontroly vybraných bojových chemických látek, látek významných z hlediska bezpečnosti a ochrany obyvatelstva a průmyslových polutantů implantovaných do jednoduchých detekčních prostředků. Jedná se o (bio)chemické metody detekce a stanovení založené na barevných reakcích chromogenních činidel s cílovými látkami.

Vyhodnocení metod je vzhledem k cílům projektu založené na vizuálním pozorování intenzity zabarvení detekčního (indikačního) elementu a jeho vyhodnocení (volným okem).

Pro objektivní vyhodnocení lze použít metodu třídimenzionální kolorimetrie, s jejíž pomocí byly navržené metody standardizovány.

Navržené jednoduché prostředky jsou vesměs založené na využití technologie detekčních trubiček na rozhraní tuhé a kapalné fáze. Konstrukčně se jedná o průhlednou skleněnou trubicí o vnitřním průměru 5 mm, která obsahuje vrstvu sorpčního materiálu v ideálním případě impregnovaného chromogenním činidlem.

Chromogenní činidla, případně detekční (vizualizační), stabilizační nebo katalyzační látky jsou ve speciálních případech aplikovány i v tenkostěnné skleněné ampulce nebo jsou nanášeny přímo na pomocné vrstvě, která zpravidla obsahuje inertní materiál jako je drcené sklo, porcelán nebo speciálně připravené nanokompozitní materiály složené z mikrokrystallické celulózy, silikagelu, oxidů některých kovů (oxidy hořečnatý, oxid titaničitý) a různých polymerů.

Způsob použití detektorů je velice jednoduchý – aktivace (navlhčení) sorpční vrstvy ponořením do vzorku analyzované vody a (po případné aplikaci činidla z ampulky nebo jeho smytí z pomocné vrstvy) vyhodnocení změny zabarvení.

Celá řada prostudovaných a zvládnutých metod a získaných technických řešení přesáhly původní cíle projektu, neboť je lze využít i v jiných oblastech než bylo původně předpokládáno.

Názorným příkladem je biochemická metoda pro detekci vojensky aktuálních inhibitorů cholinesteráz, která může být použita také v zemědělství nebo potravinářském průmyslu, dále metoda pro detekci dusitanů použitelná v oboru hygieny, případně metoda pro detekci sířičitanů použitelná například v potravinářském průmyslu při kontrole kvality vína.

Posledně uvedená metoda bude v krátké době připravena k publikování ve vědeckém časopise.

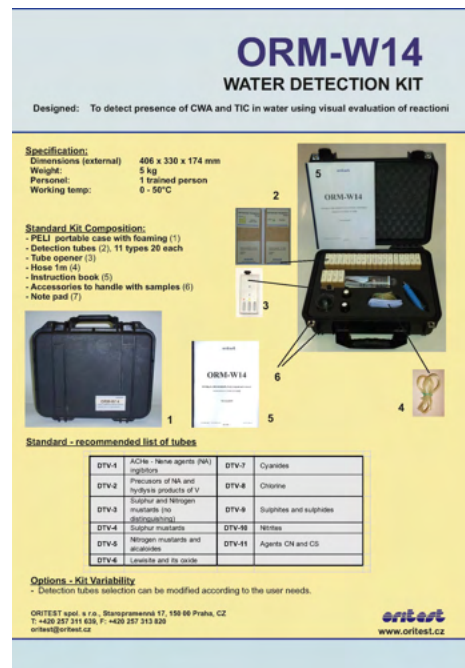
Navržená technologie v jejím principu a konstrukčním provedení byla ověřena nezávislou laboratoří – specializovaným pracovištěm Státního ústavu jaderné, chemické a biologické ochrany v Kamenné.

Vyrobený a odzkoušený funkční vzorek je v podstatě soubor jednoduchých kolorimetrických trubičkových detektorů toxických látek ve vodě umístěný do lehkého a pevného přenosného kufříku, doplněný nezbytnými laboratorními pomůckami (nádobka na odběr vzorků, sáček na použitý materiál apod.).

Popisy jednotlivých detektorů zahrnutých do funkčního vzorku soupravy jsou uvedeny v dokumentaci projektu – závěrečné zprávě.

Význam celé problematiky podtrhuje i skutečnost, že byly úspěšně podány 4 užité vzory a výsledky projektu se uplatnily ve více než 10 publikacích, včetně renomovaných mezinárodních titulech.

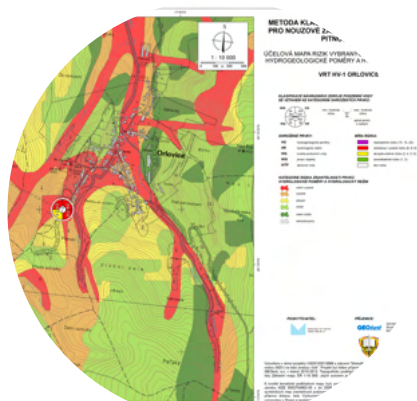
Aktuálnost řešení a propojení s reálnými situacemi byla deklarována využitím a zpracováním poznatků z bleskových povodní v ČR v letech 2009 – 2010, kde se opakovaně prokázal význam možnosti snadno a rychle provádět kontrolu potenciální kontaminace vody chemickými látkami.



ORM-W14 - prospekt -
Souprava pro mobilní analytickou kontrolu toxických látek ve vodě

Závěrečné hodnocení projektu

**Uspěl podle zadání
(s publikovanými či
patentovanými výsledky
atd.).**



Ukázka metody klasifikace náhradních zdrojů pro nouzové zásobování obyvatelstva pitnou vodou

METODIKA POSUZOVÁNÍ ZDROJŮ NOUZOVÉHO ZÁSOBOVÁNÍ VODOU (NZV) NA BÁZI ANALÝZY RIZIK

Autor: doc. Ing. Alena Oulehlová, Ph.D.

Cíl projektu

Cílem projektu bylo zpracování obecné metodiky pro členění zdrojů nouzového zásobování vodou na bázi analýzy rizik, umožňující efektivní správu podzemních vodních zdrojů a zmírnění dopadů mimořádných událostí na obyvatelstvo. Akcent byl položen na zvýšení bezpečnosti místní kritické infrastruktury zahrnující i nouzové zásobování vodou v požadované kvalitě i kvantitě. Praktická využitelnost metodiky byla verifikována případovou studií pro identifikované potenciální zdroje NZV ve vybraném regionu v Jihomoravském kraji. Výsledky byly zaneseny do podkladů geografického informačního systému.

Tematické zaměření projektu

Ochrana obyvatelstva

Příjemci

Univerzita obrany
GEOtest, a.s.

Doba realizace projektu

01.10.2010 -30.09.2013

Výše dotace v Kč

6 400 000

Uživatelé výsledku

Hlavními uživateli jsou orgány krizového řízení a provozovatelé vodárenských zařízení. Dále výsledky výzkumu využívá další účastník, společnost GEOtest, a.s., při realizaci nabídek a následných komerčních zakázek v oblasti hydrologie a hydrogeologie.

Hlavní výsledek

Certifikovaná metodika „Metodika klasifikace náhradních zdrojů pro nouzové zásobování pitnou vodou“ byla certifikována Ministerstvem vnitra – Generálním ředitelstvím Hasičského záchranného sboru ČR, Institutem ochrany obyvatelstva dne 16. července 2013, č.j. MV-88146-2/IOO-2013. Metodika je určena pro orgány veřejné správy v působnosti krizového řízení, zejména Služby nouzového zásobování vodou, integrovaného záchranného systému, vodního hospodářství a ochrany životního prostředí.

Hlavní přínosy

Praktickou aplikaci metodiky lze spatřovat v možnosti její inkorporace do krizového plánu kraje nebo obce s rozšířenou působností v oblasti řádného vymezení zdrojů pro nouzové zásobování vodou (NZV) a subjektů Služby nouzového zásobování vodou, do plánů krizové připravenosti vlastníků a provozovatelů vodárenských zařízení za účelem zvýšení ochrany identifikovaných zdrojů NZV obyvatelstva pitnou vodou a zajištění nutného materiálního a technického vybavení zdrojů pro čerpání a úpravu vody, zařazení do plánů rozvoje vodovodů a kanalizací za účelem stanovení zdrojů, jejich kapacity, kvality vody a podmínek využití pro příslušný region. Lze zvažovat i její možné využití jako doplňku k typovému plánu „Narušení dodávek pitné vody velkého rozsahu“. Přínos metodiky spočívá v zajištění vyššího přístupu obyvatelstva ke zdrojům NZV a paralelně zvýšení bezpečnosti lokální kritické infrastruktury ve sféře zásobování vodou.



3x Ilustrační foto

Příklady v praxi

Metodikou navržené detailní členění náhradních zdrojů pro NZV rezultuje z analýzy rizik ohrožení jednotlivých elementů zdroje podzemních vod identifikovanými přírodními a antropogenními zdroji nebezpečí.

Při klasifikaci zdrojů pro NZV je třeba současně zvážit a posoudit i další parametry jako je kvalita vody, dostupnost, dopravní dosažitelnost a vydatnost zdroje, včetně nákladů na jeho zprovoznění.

Praktická využitelnost metodiky byla ověřena případovou studií na 13 vybraných potenciálních zdrojích NZV situovaných ve vyškovském regionu.

Součástí případové studie byla realizace hydrogeologické bilance území se zaměřením na stanovení způsobu dotace a vymezení zdrojových oblastí hlavních zásob podzemní vody pro využití potenciálních zdrojů NZV.

Součástí modelu byla simulace způsobu a míst odvodnění území, objem akumulace podzemní vody, optimální čerpané množství z jednotlivých vrtů a stanovení případné rezervy podzemní vody pro NZV.

Výsledky numerického modelu byly s výhodou využity pro identifikaci nebezpečí a posouzení zranitelnosti jednotlivých elementů potenciálních zdrojů NZV.

Metodika před jejím schválením byla představena i na odborném plénu Komise Asociace krajů pro integrovaný záchranný systém.

Využívání metodiky včetně specializované mapy s odborným obsahem přispívá k zefektivnění připravenosti a rozhodování pracovníků kompetentních orgánů ve sféře NZV za krizového stavu a posiluje tak šanci obyvatelstva na bezproblémové překlenutí období s narušeným veřejným systémem dodávky pitné vody.

Kromě toho byla v průběhu realizace projektu získána řada cenných vedlejších výsledků a informací, které mohou pomoci zkvalitnit systém zásobování obyvatelstva pitnou vodou za běžných podmínek.

Výsledky ukončeného projektu (certifikovaná metodika a specializovaná mapa s odborným obsahem) byly předány společnosti Vodovody a kanalizace Vyškov, a.s. pro jejich využití pro potřeby NZV.

Metodika byla poskytnuta Královohradeckému kraji. Po ukončení projektu byly získané výsledky využity pro podání dalšího projektu, který mimo jiné řešil spolupráci s vodárenskými společnostmi, a metodika jim byla poskytnuta pro jejich potřeby. Vypracovaná metodika hodnocení potenciálních zdrojů nouzového zásobování vodou na základě analýzy rizika byla využita v rámci zakázky spol. GEOTest, a.s., realizované pod z. č. 17 7224 pro Magistrát města Brna.

V rámci této zakázky byla provedena pasportizace všech artéských vrtů, na katastrech městských částí města Brna z hlediska možnosti jejich dalšího využití.

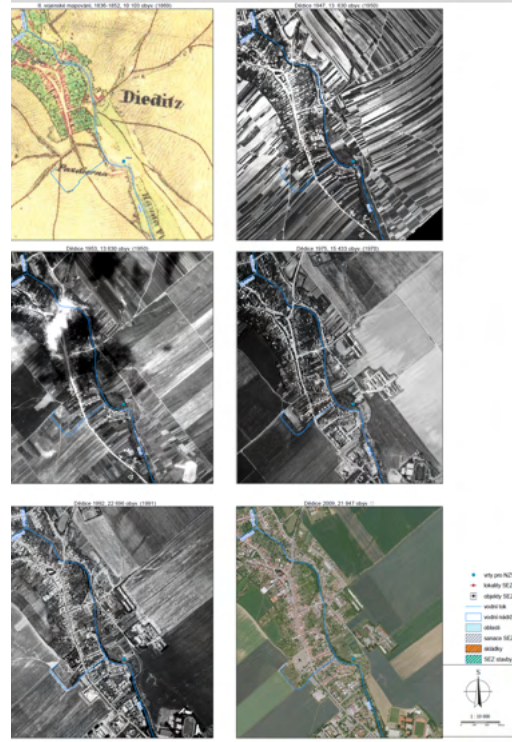
Podle stupně ohrožení s využitím uvedené metodiky byla oblast výskytu artéských vod rozdělena na tři stupně ohrožení: bezpečná, méně bezpečná a nebezpečná podle přítomnosti existujících a potenciálních zdrojů znečištění.

Na podkladě provedené rajonizace ohrožení artéských vrtů byla navržena jejich ochranná pásma a doporučena opatření pro udržitelný rozvoj regionu bez vlivu na zdroje artéských vod.

V návaznosti na realizovanou zakázku bylo uskutečněno několik setkání zástupců spol. GEOTest, a.s. se zástupci Magistrátu města Brna, Krajského úřadu Jihomoravského kraje a Hasičského záchranného sboru Jihomoravského kraje.

Metodika byla jako nadstandardní pracovní prostředek využita na několika zakázkách společnosti GEOTest, a. s. zaměřených na získání zdroje pitné vody pro právnické a fyzické osoby. Specializované mapy s odborným obsahem byly využity při řešení nabídek řešící tematiku: zajištění vodního zdroje, rozšíření jímacího území, hydrogeologické studie nebo znalecké posudky, monitoringu jímacích území, pasportizace vrtů v okolí staveb dálničních úseků, řešení širších souvislostí při vsakování vod, projektové přípravy krajinných úprav a vodního hospodářství. Specializované mapy byly využity i pro zahraniční zakázky.

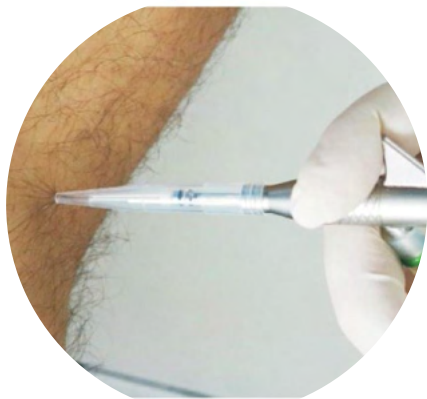
Výsledky projektu byly využity i při výuce předmětu Management rizik na Univerzitě obrany a při zpracování závěrečných prací.



Vývoj území

Závěrečné hodnocení projektu

**Uspěl podle zadání
(s publikovanými či
patentovanými výsledky
atd.).**



Odběr folikulárních buněk

NOVÉ POSTUPY BIODOZIMETRICKÉ KONTROLY ÚČINKU RADIACNÍHO ZÁŘENÍ A GENOTOXICKÝCH LÁTEK ZALOŽENÉ NA INDUKCI DVOUŘETĚZCOVÝCH ZLOMŮ DNA V BUŇKÁCH VLASOVÝCH A CHLUPOVÝCH FOLIKULŮ

Autor: Mgr. Martin Mistrík Ph.D.

Cíl projektu

Projekt řešil obecně využitelnou metodiku detekce míry zasažení DNA organismu genotoxickými faktory. Tento přístup přímo měří množství poškození DNA a často jako jediný umožňuje vysoce citlivou kvalitativní a kvantitativní dozimetrii následků genotoxických faktorů. Výsledky projektu umožnily rychlé stanovení diagnózy, expoziční dávky a postupu dalšího nakládání se zasaženými osobami, plánování postupu řešení nehod, havárií, teroristických a vojenských akcí či řízené expozice během léčebných zákroků.

Tematické zaměření projektu

Průmyslové havárie a selhání technologií

Příjemci

Univerzita Palackého v Olomouci

Doba realizace projektu

01.09.2010 - 31.12.2014

Výše dotace v Kč

13 768 000

Uživatelé výsledku

V současné době je výsledek využíván především výzkumnými laboratořemi se zaměřením na genotypizaci a další základní či aplikovaný výzkum na hlodavcích (laboratorní myši, potkani), kde jednak umožňuje významné zrychlení a zlevnění některých běžně prováděných postupů (např. nahrazení genotypizace z kousků ocasní či ušní tkáně) a také nově nabízí možnosti pokročilých molekulárně biologických analýz jako je expresní, proteomická a imunohistochemická analýza neinvazivně odebrané distální tkáně (chlupové folikuly).

Hlavní výsledek

Patent v CZ, EU a US na speciální zařízení a metodu odběru folikulárních buněk z lidí a zvířat za účelem jejich dalšího využití pro návazné molekulárně biologické analýzy a metody (Číslo patentu: CZ 304255, EP 2928382, US 14/649,785.).
Detailní popis metody a zařízení na: <https://www.imtm.cz/method-obtaining-follicular-cells-and-device-carrying-out-method-1>.

Hlavní přínosy

V případě mimořádné události (například havárie, teroristický útok) při které by došlo k zasažení občanů a/nebo životního prostředí klastogeny (chemické či fyzikálními faktory způsobující DNA poškození zahrnující například zdroje ionizujícího záření a různé karcinogenní chemikálie), lze využít výsledků projektu například pro rychlé stanovení expoziční dávky a tedy i postupu dalšího nakládání se zasaženými osobami. V případě životního prostředí lze vyvinuté metody využít také pro monitorování rozsahu kontaminace analýzami na vybraných zvířatech (například z folikulárních buněk hlodavců).



3x Ilustrační foto

Příklady v praxi

V současné době je výsledek využíván především výzkumnými laboratořemi se zaměřením na genotypizaci a další základní či aplikovaný výzkum na hlodavcích (laboratorní myši, potkani), kde jednak umožňuje významné zrychlení a zlevnění některých běžně prováděných postupů (např. nahrazení genotypizace z kousků ocasní či ušní tkáně) a také nově nabízí možnosti pokročilých molekulárně biologických analýz jako je expresní, proteomická a imunohistochemická analýza neinvazivně odebrané distální tkáně (chlupové folikuly).

K využití výsledků (metody) například integrovaným záchraným systémem zatím nedošlo a to z několika důvodů: 1) Analýza lidských chlupových folikulů je významně náročnější oproti například hlodavcům a to hlavně z důvodu velmi velké variability v kvalitě a kvantitě ochlupení mezi jednotlivci. Metodu tedy nelze aplikovat zcela plošně ale pouze u vhodných jedinců.

2) Dosud se nenašel investor ochotný vyvinout komerčně dostupný kit pro odběry folikulárních buněk z lidí v polních podmínkách.

3) Metoda má reálné uplatnění jen při naprosto mimořádných událostech (například havárie jaderné elektrárny, teroristický útok tzv. špinavou bombou apod.) a tedy i reálná poptávka po ní je minimální.

Hlavní výsledek projektu má podobu mezinárodně patentované odběrové metody a k ní určenému speciálnímu odběrovému zařízení. Zatím metoda nachází uplatnění především v základním a aplikovaném výzkumu prováděném na laboratorních zvířatech jako myši, potkani a králíci.

Aplikace metody umožňuje významné zrychlení a zlevnění některých běžně prováděných postupů. Jedná se například o využití při tzv. genotypizaci. Ta je standardně prováděna z kousků ocasní či ušní tkáně, ze které je izolována DNA a následně vyhodnocována na přítomnost transgenů či jiných genetických modifikací.

Naše patentovaná metoda tento postup nahrazuje, kdy plnohodnotným vstupním materiálem se stávají odebrané folikulární buňky.

Metoda také nově nabízí možnosti následných pokročilých molekulárně biologických analýz v odebraných folikulárních buňkách. Je tak možné sledovat například expresi vybraných genů a analyzovat buněčné proteiny metodami hmotnostní spektrometrie či imunohistochemicky. Odebrané folikulární buňky lze také dále pěstovat a zkoumat v podmínkách in-vitro.

Hodný zvláštního zřetele je fakt, že patentovaný přístroj a samotná metoda umožňují odběr živé tkáně neinvazivním a také téměř bezbolestným způsobem a to opakovaně, aniž by docházelo k ohrožení odebíraného subjektu. Například, při klasických biopsiích tkáně určených pro genotypizaci je laboratorním zvířatům nůžkami odstrižen kousek ocasu nebo ucha.

Tato praxe je pro zvíře natolik stresující, že ve velké většině zemí je etickým standardem laboratorní zvíře před touto procedurou uspat. To má pak zásadní dopad na logistiku celé odběrové procedury (je nutný delší čas, významně větší jsou nároky na vybavení a také vyškolený personál). Zároveň je zvíře ohroženo na životě, protože anestezie je u hlodavců (a nejen u hlodavců) riziková procedura. Také klasické krevní biopsie (odběr krve) mají u malých laboratorních zvířat četné limitace (například velké nároky na zručnost, opět se jedná o značný stres pro zvíře, často je nemožné opakovat vpich atd.)

V bezpečnostním výzkumu a aplikacích má metoda do budoucna značný potenciál. Již nyní umožňuje poměrně jednoduchým způsobem například zmapovat případnou kontaminaci životního prostředí v určité oblasti ať už patogenem či nějakou chemickou agens a to prostým odebráním chlupových folikulů na odchycených osrstěných zvířatech (vhodní jsou například různé hlodavci, odlovená větší zvířata apod.) a následným vyhodnocením ve specializované laboratoři.

Zásadní výhodou je, že zvířata není nutno pro samotný odběr vzorků smrtit či složitě uspávat (stačí jen dočasné znehybnění). V budoucnu by potenciál metody mohl významně vzrůst, obzvláště pokud se podaří na ni navázat adekvátní diagnostické postupy.

V určitém směru by se procedura odběru folikulárních buněk mohla stát komplementární k odběrům krve a to jak u osrstěných zvířat, tak i u lidí.

V případě lidí má metoda sice jisté limitace, protože ne všichni jedinci mají pro odběr vhodné ochlupení, ale i tak by se díky své jednoduchosti a minimálním logistickým nárokům mohla stát jakýmsi vítaným diagnostickým doplňkem v aplikované humaní medicíně či lékařském výzkumu.

V jistých směrech totiž folikulární buňky poskytují unikátní informace, které nelze vyčíst z krevní biopsie (na rozdíl od krevních buněk se jedná o distální epiteliální tkáň se specifickou biologií).

Velmi významným aspektem vyvinuté metody je její neinvazivnost. Vytržení chlupů včetně folikulárních buněk nepředstavuje při dodržení minimálních hygienických standardů pro odebíraný subjekt v podstatě žádné riziko. Díky tomu má metoda ve většině aplikací zcela minimální nároky na sterilitu či speciálně školený personál. Samotný odběr je také velmi rychlý (oproti odběru krve je rozdíl v odběrovém čase až několika násobný). To ji dělá obzvláště vhodnou pro využití za mimořádných událostí kdy je potřeba učinit odběry tkání ze zasažených jedinců (lidí či zvířat) rychle a za polních podmínek.

Závěrečné hodnocení projektu

Uspěl podle zadání (s publikovanými či patentovanými výsledky atd.).



*Pes při práci na řadě plechovek
při označení cílového pachu*

VÝZKUM DETEKCE IMPROVIZOVANÝCH VÝBUŠIN PSY

Autor: doc. Ing. Robert Matyáš, Ph.D.

Cíl projektu

Integrace aplikovaného výzkumu v oblasti výbušnin a kynologie vedoucímu ke zvýšení bezpečnosti občanů. Služební psi jsou využíváni k řadě úkonů, ke kterým patří vyhledávání osob, odhalování drog, vojenských výbušnin či dalších látek. Problematika detekce improvizovaných (podomácku vyráběných) výbušnin s využitím schopností speciálně vycvičených psů nebyla doposud komplexně řešena navzdory tomu, že je tato skupina výbušnin stále častěji používána při teroristických útocích. Obsahem projektu byl proto vývin komplexní metodiky detekce improvizovaných výbušnin s využitím služebních psů, s ohledem na potenciální vysokou rizikovost a citlivost zmiňovaných výbušnin.

Tematické zaměření projektu

Boj proti terorismu

Příjemci

Univerzita Pardubice

Doba realizace projektu

01.10.2010 - 31.12.2014

Výše dotace v Kč

25 648 000

Uživatelé výsledku

Psovodi Policie ČR
Psovodi Armády ČR

Hlavní výsledek

Klíčovým výsledkem projektu je **certifikovaná metodika**, která zahrnuje popis výroby výcvikové sady s následným popisem metodiky výcviku psů k detekci výbušnin, které jsou v současnosti zneužívány ke kriminální činnosti či k terorismu. Vzhledem k rozdílným vlastnostem těchto výbušnin od výbušnin komerčně vyráběných, bylo nutné vyvinout zcela novou výcvikovou sadu, která by tyto aspekty reflektovala.

Hlavní přínosy

Vyvinutá výcviková sada se od roku 2020 vyrábí pro potřeby psovodů Policie ČR a Armády ČR v rámci licenční smlouvy mezi původcem a výrobcem. Díky tomu jsou v současné době čeští služební psi schopni spolehlivě identifikovat místo či objekt s ukrytou výbušninou a tím umožnit následnou likvidaci nálože bez dalšího ohrožení civilního obyvatelstva.



3x ilustrační foto

Příklady v praxi

Od počátku 21. století došlo k velkému nárůstu teroristických útoků v Evropě. Jednou z možností, jak této hrozbě čelit, je včasná detekce nastražené nálože pomocí služebních psů. Pes, který má vtištěný pach konkrétní výbušiny, je schopen spolehlivě identifikovat místo či objekt s ukrytou výbušinou a tím umožnit následnou likvidaci nálože bez dalšího ohrožení civilního obyvatelstva.

Vzhledem k tomu, že se výbušiny zneužívají teroristy (tzv. improvizované výbušiny) od výbušin komerčně vyráběných liší nejen svým chemickým složením, ale v řadě případů i vysokou citlivostí a nízkou chemickou stabilitou, bylo nutné vyvinout zcela novou výcvikovou sadu, která by tyto aspekty reflektovala.

A právě vyvinutí této sady bylo hlavním cílem projektu MV s názvem „Výzkum detekce improvizovaných výbušin psy“, realizovaným řešitelským týmem Ústavu energetických materiálů Univerzity Pardubice v letech 2010 až 2014. Při řešení projektu tak muselo dojít k integraci dvou zcela odlišných disciplín – kynologie a chemie výbušin.

Před samotným vývojem výcvikové sady bylo nutné vytipovat nejčastěji zneužívané improvizované výbušiny a tyto látky dobře poznat. První fáze projektu tak byla zaměřena na studium podmínek přípravy a charakterizaci fyzikálních, chemických a výbušinářských vlastností vybraných improvizovaných výbušin.

Nabyté znalosti byly klíčové k návrhu optimálního složení výcvikové sady s respektem na jedinečné vlastnosti jednotlivých výbušin. V druhé fázi projektu se podařilo vyvinout samotnou výcvikovou sadu. Metoda její výroby byla certifikována Policejním prezidiem a ochráněna patentem. Poté následovalo úspěšné otestování sady služebními psy Policie ČR. Následně držitel know-how výrobního postupu (Univerzita Pardubice) uzavřel licenční smlouvu s výrobcem, který v současné době zajišťuje výrobu výcvikové sady formou pravidelných dodávek pro služební psy Policie a Armády ČR.

Tímto krokem bylo zajištěno, že služební psi Policie a Armády ČR znají pach nejčastěji teroristy vyráběných výbušin, což umožňuje včasnou detekci nálože.

Díky velkému množství získaných informací o vlastnostech improvizovaných výbušin bylo možné publikovat 22 odborných článků, přednést 19 příspěvků na mezinárodních symposiích a sepsat několik kapitol do odborných monografií. Citlivé informace, které není vhodné popularizovat, byly zpracovány formou tajné zprávy.

Asi nejvýznamnější publikací dvou členů řešitelského týmu projektu je monografie „Primary Explosives“ vydaná nakladatelstvím Springer v Heidelbergu v roce 2013. Přestože monografie byla vydána již před osmi lety, bylo v loňském roce v USA prodáno 740 kusů. Největší podíl tohoto množství pak nakoupila americká státní organizace Bureau of Alcohol, Tobacco, Firearms and Explosives (ATF), která se mj. věnuje vzdělávání specialistů v oblasti improvizovaných výbušin. Uvedená monografie je zahrnuta mezi výukový materiál frekventantů kurzů.

Publikované výstupy řešitelského týmu jsou nejen často citovány zahraničními autory, ale skutečně slouží jako zdroj informací pro státní organizace, zabývajícími se problematikou improvizovaných výbušin. Mezi nejvýznamnější organizace, které zmiňují publikace řešitelského týmu projektu, patří již zmiňovaná americká organizace ATF nebo FBI.

Na základě publikací, vzešlých při řešení projektu MV, byli řešitelé projektu osloveni Evropskou komisí s nabídkou účasti na tendru této organizace v oblasti improvizovaných výbušin.

Univerzita Pardubice pak se spoluřešitelem VVÚÚ a.s. tento tendr vyhrála a jí řešená část projektu byla v letech 2013-2014 úspěšně vyřešena.

Nabyté znalosti a zkušenosti v oblasti improvizovaných výbušin jsou samozřejmě předávány dalším složkám, které se zmíněnou problematikou zabývají.

Hlavní řešitel projektu dlouhodobě zajišťuje vzdělání frekventantů pyrotechnických kurzů Policie ČR. V roce 2013 byl osloven Centrem of Excellence NATO v Trenčíně s nabídkou o zajištění přednáškové činnosti pro specialisty členských států NATO v rámci každoročních kurzů v oblasti improvizovaných výbušin.

Hlavní řešitel projektu tuto nabídku přijal a na přednáškách i praktickém výcviku pro NATO participuje dodnes. Stejná problematika pak byla v letech 2018 a 2019 přednášena specialistům Bundeswehru.

Díky projektu MV se tak oblast výzkumu vlastností improvizovaných výbušin stala jedním z nosných témat Ústavu energetických materiálů.



Pes při práci na řadě plechovek při hledání cílového pachu

Závěrečné hodnocení projektu

V - Vynikající výsledky projektu (s mezinárodním významem atd.).



Úvodní obrazovka softwaru

ZVYŠOVÁNÍ ÚČINNOSTI ZABEZPEČENÍ RIZIKOVÝCH PROSTOR KOMBINOVANÝMI METODAMI BIOMETRICKÉ IDENTIFIKACE OSOB

Autor: Ing. Martin Klvač

Cíl projektu

Cílem projektu bylo začlenění kombinovaných biometrických metod do stávající struktury kamerových systémů pro zabezpečení veřejných i soukromých rizikových prostor. Takto zdokonalené systémy pak pomocí implementovaných metod automatické identifikace osob dle obličeje, hlasu, postavy a pohybu, a dalších biometrických prvků vedou ke snadšímu odhalení potenciálních hrozeb. Součástí byly rovněž metody emoční analýzy řečového i obrazového signálu sloužící k preventivnímu vyhledání agresivních osob.

Tematické zaměření projektu

Ochrana obyvatelstva

Příjemci

JIMI CZ, a.s.

Vysoké učení technické v Brně - Fakulta elektrotechniky
a komunikačních technologií VUT v Brně

Doba realizace projektu

01.09.2010 - 31.08.2014

Výše dotace v Kč

19 670 000

Uživatelé výsledku

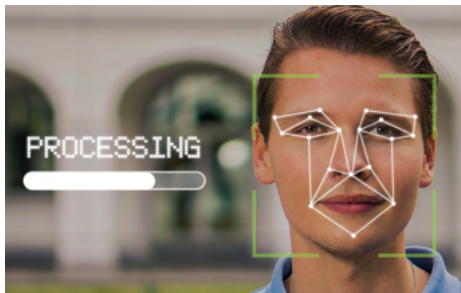
Resorty státní správy, soukromý sektor

Hlavní výsledek

Software – implementované kombinované metody biometrické identifikace osob, emoční analýzy a obecného zabezpečení rizikových prostor z obrazových signálů pro kamerové zabezpečovací systémy.

Hlavní přínosy

Hlavní přínos projektu spatřujeme v podstatném zvýšení úrovně bezpečnostních systémů, která bude dosažena zvýšením úspěšnosti biometrické identifikace osob korelací různých metod v kombinaci s emoční analýzou a obecnými metodami zabezpečení rizikových prostor. Při nasazení tohoto systému do reálného provozu předpokládáme přínos v podobě zvýšené míry identifikovatelnosti narušitelů a jejich protiprávního chování, včasného odhalení problémových jedinců či skupin a upozornění na neobvyklé situace. Protože bude systém schopen analyzovat také záznamy, které byly pořízeny před jeho nasazením do provozu a jsou uchovány na záznamových zařízeních, je předpoklad zpětného dohledání a analýzy protiprávního chování, vytvoření databáze rizikových osob a její porovnávání se záznamy pořizovanými v reálném čase. Díky implementovaným analytickým metodám tak bude možné prognózovat bezpečnostní hrozby dříve, než nastanou a snižovat tak míru jejich dopadu. Tímto dojde k naplnění dílčího cíle „Zvýšení bezpečnosti občanů s využitím nejnovějších technologií a poznatků v návaznosti na situaci v národní a mezinárodní bezpečnosti“ hlavního cíle Programu. Zároveň bude zaplněna mezera na trhu v podobě komplexního řešení zabezpečení rizikových prostor kamerových systémem bez nutnosti pořízení dražšího individuálního řešení na míru.



3x Ilustrační foto

Příklady v praxi

Díky finanční podpoře projektu bylo dosaženo následujících cílů:

- **Zvýšení míry úspěšnosti biometrické identifikace osob** – byl realizován aplikovaný výzkum v oblasti automatické extrakce příznaků z obrazových a zvukových signálů vhodných k popisu jednotlivých biometrických charakteristik, přičemž byly uvažovány primární biometrické charakteristiky (obličej, hlasový projev, motorické křivky), sekundární biometrické charakteristiky (barva vlasů, pohlaví a tělesné proporce) i ne-biometrické charakteristiky (barva oblečení, věk, přítomnost brýlí).

V rámci tohoto dílčího cíle byly navrženy, implementovány a ověřeny metody pro detekci a extrakci vybraných charakteristik a jejich využití v procesu rozpoznání osob. Kombinací výsledků rozpoznání osob na základě jednotlivých primárních biometrických charakteristik lze dosáhnout vyšší spolehlivosti identifikace, přičemž zvolené sekundární biometrické a ne-biometrické charakteristiky slouží buď k dalšímu zvýšení přesnosti procesu identifikace, či mohou být v případě absence primárních charakteristik samostatně použity k dílčí identifikaci osob (vhodné zejména při vyhledávání osob v multimediálních záznamech).

- **Emoční analýza s cílem odhalení agresivních jedinců** – v rámci realizovaného aplikovaného výzkumu byly navrženy a implementovány metody pro určení emocí mluvčího v řečovém signálu se zaměřením na detekci přítomnosti známek agresivního projevu.

Dále byly navrženy a implementovány metody pro behaviorální analýzu osob vyskytující se v obrazovém signálu za účelem detekce událostí vedoucích k možnému výskytu bezpečnostního rizika ve sledované oblasti (vstup do zakázaných prostor, shlukování osob, překročení povolené rychlosti pohybu osoby a podezřelé postávání/popocházení).

- **Obecné metody zabezpečení rizikových prostor** – v rámci splnění tohoto dílčího cíle byl aplikovaný výzkum zaměřen na návrh a implementaci metod vhodných pro zvýšení úrovně zabezpečení poskytovaného kamerovými dohledovými systémy.

Jednalo se o metody pro detekci dlouhodobě opuštěných zavazadel a vandalismu, počítání průchozích objektů, detekci požáru a rozpoznání různých zvuků typicky doprovázejících násilnou či trestnou činnost (výstřel, výbuch, sprejování, alarm, rozbité sklo).

Začleněním výše uvedených metod do stávajících i nově zřizovaných kamerových dohledových systémů došlo ke zvýšení jejich užitných vlastností a ke snížení zátěže kladené na obslužný personál těchto systémů, tj. je snižována chybovost způsobená lidským faktorem (např. únava personálu).

Při řešení konkrétních dílčích částí projektu jsme vždy vycházeli z aktuálních poznatků v oblasti číslcového zpracování obrazových a zvukových signálů a jako výchozí bod volili nejnovější metody zabývající se danou problematikou. Následně byla vždy ověřena způsobilost těchto metod pro zamýšlený účel, navrženy potřebné modifikace či kombinace s dalšími metodami pro dosažení stabilních a spolehlivých výsledků.

V některých případech bylo nutné provést kompletní návrh vlastní metody pro dosažení požadovaného cíle. Například byla navržena nová metoda pro detekci ohně na základě analýzy obrazového signálu či metoda pro detekci a určení barvy vlasů.

Postupně jsme se tak zabývali oblastmi zpracování a analýzy obrazových a zvukových signálů: detekce objektů a jejich jednotlivých částí, efektivní sledování objektů, kalibrace kamer a určení pozice a velikosti objektu, detekce řečové aktivity, normalizace objektů, extrakce šablon a modelů, porovnání šablon s modely, klasifikace vzorů, sledování pohybu v obraze, segmentace dle barvy, extrakce spektrálních řečových příznaků a další.

V rámci aplikovaného výzkumu tak byla navržena, implementována a následně v reálných podmínkách ověřena řada algoritmů pro analýzu obrazových zvukových signálů vhodných pro použití v moderních kamerových dohledových systémech.

Z hlediska biometrické identifikace byly realizovány metody využívající primární biometrické charakteristiky (rozpoznání tváře, rozpoznání hlasového projevu, motorické křivky), sekundární biometrické charakteristiky (určení pohlaví, tělesných proporcí, barvy vlasů) i ne-biometrické charakteristiky (určení věku, barvy oblečení, detekce optických a slunečních brýlí). Dále byly zkoumány a implementovány metody pro behaviorální/emoční analýzu za účelem odhalení agresivních či podezřelých jedinců (určení emocí z hlasového projevu, sledování a vyhodnocení pohybu osob – zakázané prostory, shlukování, překročení povolené rychlosti pohybu osoby a podezřelé postávání/popocházení) a obecné metody pro zabezpečení rizikových prostor (detekce ohně, odložených /zmizelých zavazadel, počítání průchozích objektů a detekce podezřelých zvuků – alarm, sprejování, výstřel, výbuch a rozbité sklo).

Všechny metody byly začleněny do vyvinuté softwarové aplikace použitelné v nových i stávajících kamerových dohledových systémech pro zabezpečení rizikových prostor.

Závěrečné hodnocení projektu

Uspěl podle zadání (s publikovanými či patentovanými výsledky atd.).



*Chodba po vydobytí poruby
podél pravé části chodby*

BEZPEČNOSTNÍ ASPEKTY VEDENÍ BAŇSKÝCH DĚL V HLoubKÁCH 800 M A VĚTŠÍCH

Autor: Ing. Petr Koníček, Ph.D.

Cíl projektu

Hlavním cílem projektu bylo zvýšení bezpečnosti hlubinného dobývání ložisek a pracovníků v hornických provozech při využívání nových technologií, poznatků a dalších výsledků aplikovaného výzkumu v oblasti prevence proti přírodním a průmyslovým poruchám.

Tematické zaměření projektu

Průmyslové havárie a selhání technologií

Příjemci

Ústav geoniky AVČR, v. v. i.
OKD, HBZS, a.s.

Doba realizace projektu

01.10.2010 - 30.9.2014

Výše dotace v Kč

14 700 000

Uživatelé výsledku

OKD, a.s.
OKD, HBZS, a.s.
Geoengineering spol. s r.o.

Hlavní výsledek

Metodické postupy pro zabezpečení stability důlních děl ve velkých hloubkách (**certifikovaná metodika**). Metodika poskytuje pracovníkům důlních závodů a projekčních organizací základní metodické instrukce pro navrhování bezpečných a ekonomických způsobů vyztužování dlouhých důlních děl v podmínkách české části hornoslezské uhelné pánve. Metodika zahrnuje oblast všech používaných typů výztuží od podpěrných ocelových výztuží přes svorníkování, použití dlouhých pramencových kotev až k metodám zpevňujících a stabilizačních injektáží.

Hlavní přínosy

Těžba energetických surovin (černé uhlí, uran) v ČR je podmíněna postupem hornické činnosti do hloubek přes 1000 m, ve kterých začínají působit kvalitativně nové faktory, mající zásadní vliv nejen na bezpečnost pracovníků v podzemí, ale zprostředkovaně i na bezpečnostní úroveň širší veřejnosti. Hlavním přínosem projektu bylo vytvoření specifických postupů při řešení havarijních situací báňskou záchrannou službou a dále snížení výskytu nepříznivých stavů v horninovém masivu pomocí nově formulovaných metodických postupů pro vyztužování důlních děl v obtížných podmínkách a velkých hloubkách.

Příklady v praxi

Kombinovaná výztuž při dvojím použití porubní chodby

Uhelné sloje jsou dobývány pomocí technologie stěnování s řízeným zavalováním, což znamená, že za vydobytou uhlernou slojí se nadložní horniny porušují a padají do vydobytého prostoru (tím se vytváří zával). Pro dobývání uhlenné sloje jsou obvykle vyraženy dvě paralelní chodby v uhlenné sloji, které jsou propojeny další chodbou, tzv. porubní prorážkou. Tyto vyražené chodby prostorově vymezují tzv. porub, ve kterém je dobývána uhlenná sloj. Do této prorážky je naistalována dobývací technologie (dobývací kombajn s dopravníkem). Na jedné z chodeb je nainstalován pásový dopravník pro dopravu vytěženého uhlí z porubu. Chodby vyražené v uhlenné sloji jsou obvykle vyztužovány ocelovou podpěrnou výztuží (viz obr. 1b).



Obr. 1 Příklad dvojího použití porubní chodby před aplikací nové metodiky (a – schéma vyztužování chodby, b – foto chodby po vydobytí porubu podél pravé části chodby).

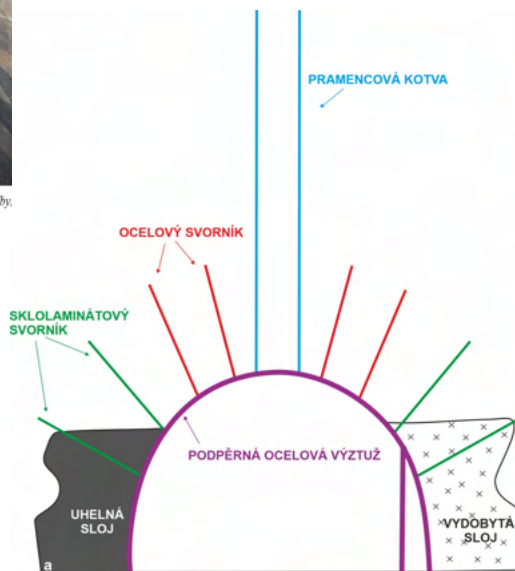
Po vydobytí jednoho porubu je v těsné blízkosti vydobyt porub další, který je připraven opět dvojicí paralelních chodeb a porubní prorážkou. Snížením nákladů na přípravu nového porubu (vyražení nových chodeb pro porub) můžeme dosáhnout tím, že chodbu původního porubu na straně porubu nového použijeme dvakrát. Dva sousedící poruby pak mají jednu společnou chodbu a tím ušetříme náklady na ražbu jedné z chodeb. Je to však možné jen v některých případech. Musíme však výztuž chodby zesílit, aby vydržela namáhání při dobývání prvního porubu a mohla posloužit i pro porub druhý. Běžně se zesilování provádí stavěním dřevěných hrán za postupujícím porubem (obr. 1b). Dřevěná hrán představuje dřevěné trámy se zámkem naskládané do hranolu a podepírající existující podpěrnou ocelovou výztuž. Toto řešení však v řadě případů dostatečně nezmenšuje deformaci výztuže chodby po průchodu porubem ani deformaci hornin nacházejících se pod chodbou jako můžeme vidět na obrázku 1b. Dvojí použití porubních chodeb pro sousední poruby zkracuje neproduktivní období (období příprav těžby) a zvyšuje výtěžnost i koncentraci dobývání.

Tyto tendence sebou ovšem přináší nové požadavky na výztuž a stabilizaci chodeb, které musí čelit daleko výraznějším zatížením než u běžných porubních chodeb při jednorázovém použití.

Hlavním řešením problematiky vyztužování při dvojím použití chodeb je kombinovaná výztuž, sestávající z podpěrné ocelové obloukové výztuže a z dostatečně dimenzované svorníkové výztuže ve stropě případně v bocích chodby (viz obr. 2a). Metodické postupy pro dimenzování takové kombinované výztuže byly jedním z hlavních výstupů řešeného projektu. Mezi základní zásady metodiky můžeme uvést:

- velikost průřezu chodby musí být minimálně o jeden stupeň větší než u jednorázového použití (prakticky to znamená chodbu o průřezu 16 – 18 m2 a větší),
- nutnost používání těžších ocelových oblouků,
- svorníková výztuž musí být instalována ihned po vyražení stanoveného úseku chodby,
- nezbytnost průběžné kontroly kvality svorníkové výztuže,
- podpěrná oblouková výztuž musí být budována podle technologických podmínek co nejlépe za čelbou, nejdále ve vzdálenosti 30 m.

Projekt kombinované výztuže a vysokého kotvení pro dvojí použití porubní chodby byl vypracován podle zpracované metodiky a realizován v důlní chodbě v 11. kře důlního závodu Dolu ČSA společnosti OKD (viz obr. 2a).



Obr. 2 Příklad dvojího použití porubní chodby po aplikaci nové metodiky (a – schéma vyztužování chodby, b – foto chodby po vydobytí porubu podél pravé části chodby).

Kombinovaná výztuž pro zesílení únosnosti ocelové obloukové výztuže chodby zahrnovala zejména (obr. 2a) ocelové tyčové svorníky délky 2,4 m s roztečí 0,8 m (ocelová tyč ukotvená do hornin pomocí speciálního lepidla), sklolaminátové svorníky instalované do sloje s roztečí 0,8 m ukotvené do uhlí pomocí speciálního lepidla (z důvodu bezproblémového přechodu těchto svorníků dobývacím kombajnem při dobývání uhlenné sloje) a pramencové kotvy délky 6 m s roztečí 0,8 m (ocelové lano ukotvené v horní části, případně v celé délce do horninového masivu pomocí speciálního lepidla nebo cementu). Ražba chodby byla realizována dle zpracovaného projektu (obr. 2a) a následně byl vydobyt porub. Chodba dobře odolala zatížení od vydobytého porubu a byla následně použita pro dobývání sousedního porubu. Stav chodby po průchodu prvního porubu je patrný z obr. 2. Na obr. 1 je srovnávací snímek obdobné chodby po průchodu porubu bez kombinované výztuže (s použitím pouze podpěrné výztuže s dřevěnou hrání). Je zřejmé, že chodba v případě kombinované výztuže odolala zatížení od vydobytého porubu a je možné ji bez problémů použít i pro porub dobývaný ve druhém pořadí. Na rozdíl od případu prezentovaného na obr. 1b, kde se profil chodby vlivem tlaků od vydobytého porubu výrazně zmenšil a její druhé použití nebylo bez dodatečných nákladů možné (zvětšení průřezu chodby přibráním hornin, které se dostaly do profilu chodby a opravou stávající výztuže).

Realizovaná metodika projektování kombinované výztuže při dvojím použití porubní chodby přinesla významný efekt v zajištění stability důlní chodby a snížení deformací díla s výrazným dopadem na zajištění bezpečnosti důlních pracovníků a snížení nákladů na vydobytí uhlí.

Závěrečné hodnocení projektu

**Uspěl podle zadání
(s publikovanými či
patentovanými výsledky
atd.).**



*Ochranná dýchací maska se společným
nádechovým a výdechovým otvorem*

APLIKOVANÝ VÝZKUM NOVÉ GENERACE OCHRANNÝCH MASEK S NANOFILTRY KE ZVÝŠENÍ OCHRANY OSOB Z KONSTRUKČNÍHO, TECHNOLOGICKÉHO A MATERIÁLOVÉHO HLEDISKA

Autor: Ing. Iva Nováková, Ph.D.
prof. Dr. Ing. Petr Lenfeld

Cíl projektu

Výzkum a vývoj ochranné silikonové masky se snadno výměnnými filtry s obsahem nanovláken a nano/mikročástic rozdílných parametrů pro zvýšení ochrany osob, bezpečnost měst a obcí, členů IZS a pro zvýšení osobní odpovědnosti osob za svoje zdraví. Originalita aplikovaného výzkumu a vývoje spočívá v úplně nové konstrukci ochranné masky s jedním společným nádechovým a výdechovým otvorem s aplikačními možnostmi polymerů a materiálů v nanostruktuře pro maximální efekt ochrany proti virům, bakteriím, kvasinkám, prachu, mikroorganismům, silným alergenům, výparům a jiným nebezpečným látkám. Výzkum byl zaměřen jak do oblasti aplikace polymerních nanomateriálů, tak i do oblasti aplikace nanomateriálů s upravenými vlastnostmi pro zvýšení účinnosti jejich použití z hlediska zachytu nebezpečných látek. Dále byl výzkum zaměřen do oblasti netradiční konstrukce masky ze zdravotně nezávadného silikonu (medicínské aplikace) pro snadnou a jednoduchou výměnu nanofiltrů v aktivní ochranné poloze. Pro výrobu prototypu byly hledány a aplikovány nestandardní technologie pro výrobu masky s termoplastovým úložným systémem pro nanofiltry (dvoukomponentní vstřikování) a techno-logie pro skládání nanomateriálů do tvaru nanofiltrů (technologie výroby sendvičů) pro ověření výrobního postupu ve speciálních vstřikovacích formách a jednoúčelových zařízeních. Důraz byl kladen na jednoduchou použitelnost masky a aplikovatelnost u všech věkových skupin obyvatelstva, na snadnou výměnu nanofiltrů a na snadnou vyrobiteľnost.

Tematické zaměření projektu

Ochrana obyvatelstva

Příjemci

Technická univerzita v Liberci
Nanovia s.r.o.

Doba realizace projektu

01.01.2012 - 31.12.2014

Výše dotace v Kč

28 199 675

Uživatelé výsledku

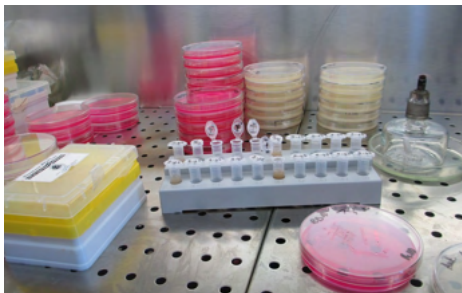
Policie, Městská policie, armáda, IZS, obyvatelstvo
a průmysl.

Hlavní výsledek

Patent 305677: Ochranná dýchací maska se společným nádechovým a výdechovým otvorem je opatřena nejméně jedním otvorem, který slouží současně pro výdech a pro nádech a filtrační schopnosti je dosaženo pomocí výměnného filtru sestávajícího z nanovlákněné filtrační textilie.

Hlavní přínosy

Hlavním přínosem projektu je praktické zavedení a uplatnění moderních polymerů a nanomateriálů, progresivních technologií a nové konstrukce pro výrobu ochranných prostředků vedoucích ke zvýšení úrovně ochrany života a zdraví obyvatelstva, bezpečnost měst a obcí a příslušníků IZS snížením nebo eliminací účinků nebezpečných látek.



3x Ilustrační foto

Příklady v praxi

Hlavní výsledek projektu je patentově chráněn v ČR a v dalších zemích a také evropským průmyslovým vzorem. Výsledek je průmyslově využíván v rámci uzavřené licenční smlouvy firmou Nanologix.

Výsledek je firmou Nanologix plně využíván a je dostupný na trhu jednak přímým prodejem nebo přes e-shopy.

V důsledku vysoké kvality výsledku a popř. vznikl v roce 2019 další závod firmy v rakouském Welsu. Výsledek je lehká a zdravotně nezávadná ochranná dýchací maska s unikátním společným nádechovým a výdechovým otvorem.

Filtrační schopnosti je dosaženo pomocí výměnného filtru sestávajícího ze skládané nanovláknenné filtrační textilie s certifikovaným zachytem virů více jak 99%. Tržby společnosti každoročně rostou. Hospodářský přínos pro TUL je plněn na základě podmínek licenční smlouvy.

Exelence výsledku spočívá v tom, že se jedná o produkt, který je použitelný jak pro složky IZS, armádu a státní orgány, tak i pro širokou veřejnost, neboť konstrukční řešení je velmi jednoduché, současně však zajišťující maximální funkčnost a bezpečnost.

Materiálové složení výsledku je ze zdravotně nezávadných, chemicky odolných a recyklovatelných materiálů s tvarovou pamětí a funkčnost je zajištěna v širokém rozsahu možných podmínek prostředí jednak díky použití nanovláknenné textilie a jednak díky velmi snadné výměně filtru jednou rukou bez nutnosti sundání masky.

Takovéto řešení je světově unikátní, což potvrzují nejenom registrace a certifikace v několika zemích, ale celosvětové využití.

O výsledek je dlouhodobý zájem a využívá ho např. Armáda ČR, Armáda USA, španělská Vojenská jednotka pro nouzové situace, ministerstvo vnitra ČR, ministerstvo zemědělství ČR, ministerstvo zahraničních věcí ČR, ministerstvo obrany ČR, ministerstvo zdravotnictví SRN, Letiště Václava Havla Praha, Městské policie v ČR, Kancelář prezidenta ČR a správa hradu ČR, Policejní složky Vietnamu, společnosti v ČR, USA, Kataru, Hongkongu, Thajsku, atd.

Výsledek je prodáván do více jak 25 zemí světa. V současné době se vyrábí kolem 40 tisíc masek měsíčně, což má výrazný kladný ekonomický dopad pro ČR.

Společenská relevance (výběr z posledních let):

- <https://www.export.cz/nazory-a-analyzy/ceska-masky-svetove-ambice/>
- <https://hlidacipes.org/ceska-firma-ktera-dodala-ochrannu-masky-hradu-nastesti-nemusime-prodavati-presministerstvo/>
- <https://www.muzivcesku.cz/ceska-firma-vyrabi-spickove-masky-do-prvni-linie-pouziva-je-armada-ambasady-i-hrad/>
- <https://www.ceskenoviny.cz/zpravy/nanologix-z-mostecky-vyrabi-desitky-tisic-kusu-masek/1865086>
- <https://www.idnes.cz/usti/zpravy/nanologix-litvinov-cesky-jiretin-respirator-bauerkoronavirus>
- <https://www.seznamzpravy.cz/clanek/firma-nanologix-z-mostecky-dodala-90-masek-spansku-100855>
- <https://www.forum24.cz/hrad-nakoupi-masky-za-milion-proti-koronaviru-nebo-zemanovi/>



Ochranná dýchací maska se společným nádechovým a výdechovým otvorem

Závěrečné hodnocení projektu

Uspěl podle zadání (s publikovanými či patentovanými výsledky atd.).



Monografie

NÁSILNÁ SEXUÁLNÍ KRIMINALITA V ČR SE ZAMĚŘENÍM NA JEJÍ AKTUÁLNÍ FORMY, NA ZVYŠOVÁNÍ ÚČINNOSTI ODHAĽOVÁNÍ A POSTIHU JEJÍCH PACHATELŮ A NA MOŽNOSTI OCHRANY SPOLEČNOSTI PŘED SEXUÁLNĚ MOTIVOVANÝM NÁSILÍM

Autor: PhDr. Šárka Blatníková

Cíl projektu

Získat nové kriminologické poznatky o kriminálním sexuálně motivovaném násilí a jeho pachatelích v ČR. Zhodnotit prostředky využívané k postihu pachatelů závažné a pro jedince i společnost nebezpečné kriminality a analyzovat možnosti zvýšení jejich účinnosti. Navrhnout doporučení pro účinnější ochranu společnosti před touto trestnou činností, a to v oblasti její prevence i kontroly.

Tematické zaměření projektu

Ochrana proti kriminalitě

Příjemci

Institut pro kriminologii a sociální prevenci

Doba realizace projektu

01.01.2012 - 31.12.2015

Výše dotace v Kč

1 619 000

Uživatelé výsledku

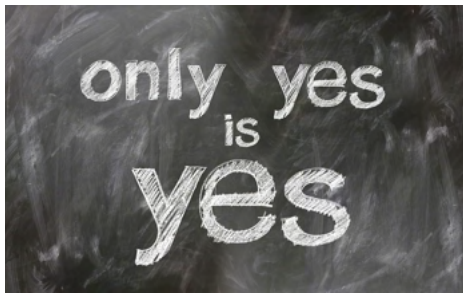
Vzhledem k charakteru výsledků projektu a charakteru řešitele jako resortní výzkumné organizace se již od podání projektu počítalo s tím, že výsledky projektu (tj. poznatky) budou zpracovány do podoby doporučení, připomínek, návrhů a dalších podkladů, které bude v plném rozsahu a nekomerční formou poskytovat především organizacím a institucím resortu spravedlnosti. Během realizace projektu i v průběhu následného implementačního období patřili mezi uživatele též meziresortní a poradní orgány (např. Republikový výbor pro prevenci kriminality), ale i neziskový sektor, média (zpravodajství/publicistika) či akademická, univerzitní sféra.

Hlavní výsledek

S ohledem na hlavní cíl projektu (získat nové kriminologické poznatky o kriminálním sexuálně motivovaném násilí a jeho pachatelích v ČR) je klíčovým výsledkem **odborná kniha Blatníková Š. a kol. (2015). Znásilnění v ČR – trestné činy a odsouzení pachatelé**. Praha: IKSP (<http://www.ok.cz/iksp/docs/428.pdf>). Kniha shrnuje výsledky analýzy empirických dat, sebraných na souboru 584 odsouzených pachatelů, kteří se dopustili 796 případů sexuálního násilí. Poznatky z trestních spisů se týkají nejen uložených sankcí, ale např. i kriminální historie pachatelů, místa a způsobu spáchání deliktů, sociodemografických a osobnostních charakteristik pachatelů, nebo viktimologických proměnných.

Hlavní přínosy

Základní ambicí výzkumu bylo především zmapovat a popsat fenomén násilné sexuální kriminality v ČR co možná nejkomplexnějším způsobem tak, aby zkoumaný okruh případů nebyl omezen územně ani věcně. Projekt přinesl zcela nové poznatky o násilných sexuálních trestných činech, jejich pachatelích a o opatřeních na ochranu společnosti před nimi. Již v průběhu řešení projektu byly tyto poznatky využívány pro účely přípravy a formulace účinnějších opatření vůči nebezpečným pachatelům (např. podklady a doporučení pro Pracovní skupinu Ministerstva spravedlnosti (MSP) pro ochranné léčení). Tento způsob využívání výsledků projektu (poznatky z výzkumu) pokračoval v dalších letech, resp. pokračuje i nadále.



3x Ilustrační foto

Příklady v praxi

Trestné činy sexuálně motivovaného násilí mají závažné následky nejen pro oběti, ale ve svém důsledku ohrožují a narušují vztahy mezi lidmi ve společnosti a pocit bezpečí mezi občany. Poznatková základna donedávna neodpovídala závažnosti problému. Existovaly dílčí studie, mapující pachatele vybraných konkrétních násilných deliktů nebo úzce lokálního charakteru. Plošný kriminologický výzkum, zkoumající výskyt, formy a pachatele násilné sexuální kriminality v celé ČR, a analyzující opatření, uplatňovaná vůči pachatelům tohoto druhu deliktů, v té době chyběl.

Projekt si dal za úkol tuto mezeru zaplnit. Hlavními cíli projektu tedy bylo (a) získat nové kriminologické poznatky o kriminálním sexuálně motivovaném násilí a jeho pachatelích v ČR, (b) zhodnotit prostředky využívané k postihu nebezpečných pachatelů této závažné kriminality a analyzovat možnosti zvýšení jejich účinnosti, (c) navrhnout doporučení pro účinnější ochranu společnosti před touto trestnou činností, a to v oblasti její prevence i kontroly.

Realizovaný výzkum měl dvě základní části – teoretickou a empirickou. Teoretická část poskytla nezbytný rámec pro empirické zkoumání a přinesla podrobný rozbor vybraných aspektů problematiky s využitím různorodých pramenů, od právní úpravy, odborné literatury a oficiálních dokumentů, přes dostupné statistické přehledy, až po průzkum veřejného mínění a analýzu médií.

Těžiště výzkumu spočívalo v jeho empirické části, v jejímž rámci byl shromážděn a analyzován rozsáhlý soubor empirických dat, sebraných z trestních spisů o případech násilných sexuálních trestných činů.

Soubor zahrnoval údaje z 610 trestních spisů, vedených o 796 násilných sexuálních deliktech, spáchaných 584 pachateli, kteří byli následně pravomocně odsouzeni. Sledováno a podrobně analyzováno bylo zhruba 100 proměnných, týkajících se (a) sociodemografických charakteristik, kriminální historie, osobnosti a duševního stavu pachatele, (b) průběhu a výsledku trestního řízení včetně zjištění soudních znalců, (c) konkrétních okolností trestného činu, jako jsou místo a doba činu, způsob a okolnosti provedení, charakteristiky oběti, následky atd.

Výzkum byl řešen pomocí standardních metod a technik kriminologického výzkumu. Využity byly kvalitativní i kvantitativní postupy.

Jednalo o následující metody: analýzu statistických údajů z evidencí složek trestní justice, analýzu relevantní právní úpravy, odborné literatury a oficiálních dokumentů, sekundární statistickou analýzu dat z průzkumu veřejného mínění, obsahovou analýzu médií, analýzu dokumentace z trestních řízení, psychodiagnostické techniky a statistické metody.

Hlavním výsledkem projektu byla souhrnná výzkumná zpráva, obsahující základní informace o projektu a způsobu jeho řešení, shrnující hlavní poznatky z teoretické i empirické části projektu, a prezentující základní doporučení pro oblast prevence i kontroly násilné sexuální kriminality. Souhrnná výzkumná zpráva byla předána poskytovateli prostředků z Programu bezpečnostního výzkumu a publikována na webových stránkách Institutu pro kriminologii a sociální prevenci (IKSP).

Poznatky z výzkumu byly dále publikovány ve třech odborných knihách, které jsou volně ke stažení na stránkách IKSP, několika článků v odborných časopisech v ČR i v zahraničí, řadě příspěvků ve sbornících z domácích i mezinárodních odborných akcí, formou prezentací na odborných konferencích a seminářích v ČR i v zahraničí, nebo v učebních textech určených pro studenty českých vysokých škol. Výsledky výzkumu byly představeny na odborném semináři IKSP, na němž kromě řešitelů projektu vystoupili zástupci Asociace forenzních psychologů a Odboru analýz SKPV PČR.

V rámci výzkumu byl se souhlasem autora přeložen a na české podmínky standardizován psychodiagnostický nástroj, určený na měření kriminální kognice u populace pachatelů trestné činnosti. Nástroj nazvaný Inventář kriminálních stylů myšlení (PICTS-cz) se začal využívat k diagnostickým a evaluačním účelům nejen ve výzkumu (viz dále), ale i v praxi vězeňských psychologů.

Výsledky projektu jsou do praxe průběžně převáděny prostřednictvím účasti řešitelů v poradních orgánech, pracovních skupinách či projektech k dané problematice (např. Pracovní skupiny MSp a MZd k ochrannému léčení, Pracovní skupina MSp k novému trestnímu řádu, projekt PARAFILIK atp.), zpracováním pokladů a konzultacemi pro příslušné instituce (MSp - připomínky k legislativním návrhům v oblasti právní úpravy znásilnění, ukládání a výkonu trestních sankcí; MZd - podklady pro Reformu psychiatrické péče atd.).

Poznatky z projektu jsou dále předávány v rámci profesního vzdělávání např. na Justiční akademii (soudci a státní zástupci) či v rámci České lékařské společnosti (poskytovatelé ochranného léčení sexuologického, pracovníci zabezpečovací detence, soudní znalci).

Poznatky a výstupy z projektu jsou hojně využívány v dalších výzkumech. Rozsáhlá, podrobná a strukturovaná databáze informací o případech násilné sexuální kriminality byla využita v nedávno ukončeném výzkumu Kriminální historie a recidiva nebezpečných pachatelů (IKSP). Nástroj PICTS-cz byl využit např. ve výzkumu Zacházení s uživateli drog ve vězení (IKSP) či pro evaluaci projektu Společně na svobodu (Rubikon Centrum z.ú.); s jeho využitím se počítá ve výzkumu Ná vaznost penitenciární a postpenitenciární péče (IKSP). Poznatky z projektu o stavu evidence dat o ochranných opatřeních byly využity ve výzkumu Systém sběru a vykazování dat o aplikaci ochranného léčení a zabezpečovací detence (IKSP, projekt podpořený z Programu bezpečnostního výzkumu 2015-2020 s výstupem v podobě certifikované metodiky).

Závěrečné hodnocení projektu

U - Uspěl podle zadání (s publikovanými či patentovanými výsledky atd.).

*Měření aktivity americia 241 v plicích*

SYSTÉM PRO MĚŘENÍ VNITŘNÍ KONTAMINACE PO HAVÁRII JEZ ZAMĚŘENÝ NA ŠTÍTNÉ ŽLÁZY U DĚTÍ A KONTAMINACI TRANSURANY

Autor: Ing. Pavel Fojtík

Cíl projektu

Předložený projekt si kladl za cíl vyvinout a zkonstruovat zařízení, která chybí složkám radiační ochrany pro zvládnutí měření vnitřní kontaminace velkého počtu osob (zejména dětí) po radiační mimořádné události. Jedná se o zařízení pro hromadné monitorování radiojodu ve štítné žláze po havárii jaderné elektrárny a zařízení pro bezpečné a rychlé polohování polovodičových detektorů pro měření radionuklidů (transuranů) v plicích a kostře na celotělovém počítači.

Tematické zaměření projektu

Průmyslové havárie a selhání technologií

Příjemci

Státní ústav radiační ochrany, v.v.i.
ENVINET a.s.

Doba realizace projektu

01.01.2012 - 31.12.2014

Výše dotace v Kč

16 272 000

Uživatelé výsledku

Centrální laboratoř Radiační monitorovací sítě
provozovaná Státním ústavem radiační ochrany, v.v.i.

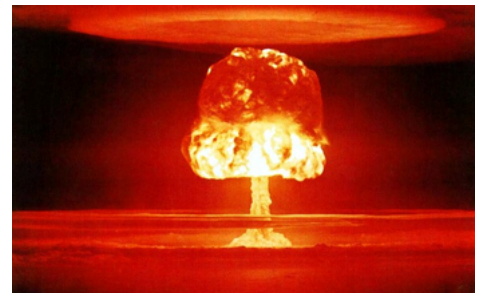
Hlavní výsledek

Znalost radiační dávky ve štítné žláze má zejména u dětí zásadní význam pro posouzení zdravotních důsledků ozáření po úniku radiojodu při havárii JEZ. Realizovaný prototyp systému pro hromadné měření radiojodu ve štítné žláze vyřešil požadavek spektrometrického proměření velkého počtu osob, zejména dětí, včetně jejich registrace a okolností příjmu radiojodu. Speciálně navržený detektor a komunikační a řídicí hardware zajistily kapacitu tisíc změřených osob za celodenní směnu tří osob obsluhy. Kapacitu lze násobně rozšířit. Parametry systému byly ověřeny ve dvou cvičeních se složkami IZS.

Transurany vznikají v jaderném reaktoru při procesech konkurenčních ke štěpení uranu. Jsou nebezpečným odpadem ve vyhořelém jaderném palivu, ale mají i významné použití v nejaderném průmyslu. V obou těchto oblastech může dojít k vnitřní kontaminaci osob těmito radionuklidy. Při jaderné havárii pak mohou být zasaženy i jiné osoby. Vnitřní kontaminace organismu transurany je závažná, měří se však s obtížemi. Státní ústav radiační ochrany je jedinou institucí v ČR, která vybudovala měřicí komoru umožňující měření aktivity radioizotopů americia 241 a plutonia 239 v plicích a kostře kontaminované osoby. Tato měření podají rychlou informaci o aktivitě radionuklidu v organismu. Významně tak zkrátí dobu prvního odhadu závažnosti kontaminace.

Hlavní přínosy

Centrální laboratoř Radiační monitorovací sítě získala ve výsledcích projektu dvě zařízení, která chyběla ve výbavě státu pro případ radiační havárie nebo nehody spojené s vnitřní kontaminací velkého počtu osob radiojodem nebo závažné inhalace transuranů. Zařízení jsou provozována ústavem SÚRO, v.v.i. podle certifikovaných metodik. Oba výsledky a jejich dostupnost v SÚRO, v.v.i. vešly ve známost u složek IZS při prezentacích a cvičeních. Partner při implementaci výsledků, HZS ČR, registruje účel obou zařízení při řešení krizových situací spojených s vnitřní kontaminací radionuklidy.



3x Ilustrační foto

Příklady v praxi

V roce 2021 jsme si připomněli 35 let od havárie jaderné elektrárny Černobyl a také 10 let, které uplynuly od přírodní katastrofy, která způsobila selhání technologie zajišťující bezpečnost japonské jaderné elektrárny Fukušima I. Obě události vedly k uvolnění ohromných aktivit radioaktivních izotopů do životního prostředí.

Oprávněnost obav o lidské zdraví v případě vystavení obyvatelstva radioaktivnímu spadu prokázaly epidemiologické studie provedené po havárii jaderného reaktoru v Černobylu. Přesvědčivě doložily nárůst počtu případů rakoviny štítné žlázy u dětí ozářených v útlém věku radioaktivním jodem ve významně kontaminovaných oblastech Běloruska, Ukrajiny a Ruské federace. Havárie ve Fukušimě v roce 2011 zase ukázala negativní účinky informační nejistoty, ve které se ocitne stát a občané, pokud i při propracované strategii ochrany před účinky havárie neprovedou dostatečný počet měření pro rozhodování orgánů krizového řízení.

Státní ústav radiační ochrany, v.v.i. v Praze se rok po fukušimské události rozhodl ve spolupráci s partnerem v průmyslu a za podpory Programu bezpečnostního výzkumu ČR vyvinout a vyrobit prototyp systému, který by při malé náročnosti na počet osob obsluhy umožnil spolehlivě proměřit aktivitu radioaktivního jodu ve štítné žláze u velkého počtu jednotlivců v případě radiační havárie.

Měření radioaktivního jodu 131 ve štítné žláze při případné havárii jsou naplánována a řízena orgány krizového řízení a provádí je specializované týmy radiační ochrany. Požadavky na měření by pocházely od těchto orgánů a od obyvatelstva. Kvůli relativně krátkému poločasu radioaktivního jodu 131 (8 dní) se pak musí měření stihnout do několika týdnů.

Měřicí systém byl tedy založen na koncepci scintilačních detektorů se spektrometrickými trasami, které by bylo možno ve velkém počtu rozvinout v místě soustředění zasaženého obyvatelstva. Bylo záměrem, aby ovládání měření a registraci osob a výsledků měření vyžadovaly co nejmenší obsluhu. Byl vyroben prototyp sestávající ze šesti detekčních jednotek řízený centrálně operátorem a propojený s unikátním způsobem registrace osob k měření.

Zvláštní pozornost byla věnována úpravě měřících jednotek pro měření dětí.

Pro ověření vlastností systému v implementační fázi projektu našel ústav partnera v Hasičském záchranném sboru ČR, zejména v oddělení krizového řízení a v oddělení ochrany obyvatelstva GR HZS JČ kraje. Po dvou cvičných nasazeních v rámci této spolupráce vešly existence, účel a strategie nasazení měřicího systému ve známost. Měřicí systém získal typovou zkoušku a metrologické ověření a jeho výrobce Envinet, a.s. (nyní NUVIA a.s.) nabízí měřicí jednotky mezi svými produkty.

Zkušenosti z realizace uplatnili řešitelé projektu posléze v konsorciu evropských ústavů zabývajících se radiační ochranou při řešení výzkumu financovaného Evropskou komisí, přičemž zadání hromadného monitorování radiojodu ve štítné žláze u obyvatelstva rozpracovali dalším směrem. Bezpečnost občanů v krizových situacích zajišťují příslušníci složek IZS. Při radiační mimořádné situaci a havárii mohou být někteří vystaveni riziku vnitřní kontaminace radionuklidy. Existují měřicí metody a postupy pro odhad případného vnitřního ozáření. Nejrychlejší odhadyposkytuje měření in vivo, tedy přímé měření aktivity radionuklidů v těle pomocí vhodných detektorů. Ačkoli fungují v České republice tři pracoviště používající polovodičovou spektrometrii zařízení gama pro měření aktivity radionuklidů v celém těle, nebylo k dispozici pracoviště pro měření vnitřní kontaminace radionuklidy, které jsou obtížně měřitelné in vivo a přitom se vyznačují nepříznivým poměrem aktivity a radiační dávky. Jedná se o transurany, z nich nejčastěji o izotopy plutonia a americium 241.

Infrastruktura ve Státním ústavu radiační ochrany, v.v.i. v Praze umožnila vybudovat v rámci téhož projektu bezpečnostního výzkumu jediné pracoviště v ČR pro měření transuranů v plicích a kostře in vivo. Soustava čtyř polovodičových detektorů a polohovatelného křesla byla zabudována do měřicí komory celotělového počítače v SÚRO, v.v.i. Měření jsou prováděna podle metodiky certifikované Státním úřadem pro jadernou bezpečnost za každoročního metrologického ověření. Zařízení nečeká na krizové situace. Je v rutinním provozu pro měření případů inhalace radionuklidů v průmyslu a pro výzkum biokinetiky americia v lidském těle.

Podpora z programu bezpečnostního výzkumu tak doplnila spektrum měřících metod nezbytných pro ochranu obyvatelstva a zasahujících osob o dvě techniky, které ve výbavě radiační ochrany státu chyběly.



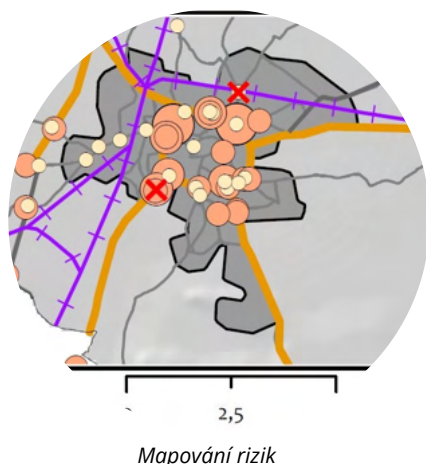
Měření radiojodu ve štítné žláze u dětí



Měření radiojodu ve štítné žláze u dospělých

Závěrečné hodnocení projektu

Vynikající výsledky projektu (s mezinárodním významem atd.).



ANALYTICKÁ PODPORA MAPOVÁNÍ RIZIK

Autor: D.Sc.(Tech.) Olga Špatenková

Cíl projektu

Projekt byl zaměřen na podporu postupů užívaných v současné době v procesu mapování rizik. Představí možnosti prostorových analýz, které budou aplikovány na shromážděná data o proběhlých mimořádných událostech a souvisejících jevech. Na základě navržených analýz došlo k implementaci softwarového nástroje, který bude využíván Hasičským záchranným sborem České republiky v havarijním a krizovém plánování pro tvorbu kvalitnějších map rizik.

Tematické zaměření projektu

Ochrana obyvatelstva

Příjemci

Česká zemědělská univerzita v Praze
ARCDATA PRAHA, s.r.o.

Doba realizace projektu

01.03.2012 - 31.12.2014

Výše dotace v Kč

4 723 000

Uživatelé výsledku

Projekt byl řešen v souladu s plánem v úzké spolupráci se skutečnými koncovými uživateli z řad HZS ČR.

Hlavní výsledek

Nejvíce ceněným výstupem projektu byl vyvinutý **software APOMAPIK**, který byl specifikován a implementován v úzké spolupráci s koncovými uživateli z HZS ČR. V uživatelsky přívětivé podobě zpřístupnil prostorovou složku dat o uskutečněných zásazích. Pomocí jednoduchých filtrů ve webovém prostředí umožnil zobrazení událostí v mapě, jejich interaktivní filtraci pomocí atributových i prostorových filtrů a zjištění podrobných informací o vybraných událostech. Součástí softwaru byla také tvorba grafů a mapových výstupů.

Hlavní přínosy

Projekt přinesl nové efektivní využití nashromážděných dat o uskutečněných zásazích IZS, zejména s ohledem na jejich prostorovou polohu. K dosud běžně vykonávanému statistickému vyhodnocení jednotlivých atributů umožnil zpracovat také prostorovou složku dat, čímž odkryl cenné informace o místních souvislostech. Význam má také vypracovaná metodika, která prezentuje ověřený postup tvorby pravděpodobnostních map požárů v budovách, které nebyly dosud podrobně zpracovávány. Dílčí výsledky byly prezentovány formou mapových souborů.



3x ilustrační foto

Příklady v praxi

Odborné vyhodnocení dat o mimořádných událostech, které se v minulosti odehrály, je cenným zdrojem informací pro efektivní havarijní a krizové plánování do budoucnosti.

V době vzniku projektu však bylo systematické mapování rizik, založené na expertních odhadech zranitelnosti území a připravenosti složek integrovaného záchranného systému, teprve v počátcích.

Běžně prováděné statistické vyhodnocování zásahů nebralo v potaz jejich prostorové rozložení. Tím ovšem zůstávala podstatná část informací zcela skryta.

Na lokální úrovni jistě všichni zasahující členové HZS věděli, že například jejich četné noční výjezdy směřují pravidelně do jedné konkrétní lokality.

V krajském měřítku se však tento fakt ve statistikách nezohledňujících prostorovou složku dat rozmělnil, což znemožňovalo efektivní zacílení prevence a plánování využití dostupných zdrojů.

O významu polohy mimořádných událostí nebylo pochyb. Na důsledný sběr dat a jejich ukládání do prostorových databází byl již několik let u HZS kladen důraz a zvyšovala se tak i jejich kvalita a přesnost. V průběhu projektu byla vytvořena řada specializovaných mapových souborů, které dokumentovaly tehdejší situaci ve vybraných krajích, zviditelnily lokální problémy a potvrdily tak nutnost prostorové informace lépe využívat.

Kromě statických map bylo potřeba mít možnost obsáhlé prostorové databáze také interaktivně prozkoumávat a odhalovat tak další nečekané souvislosti. Tomu však bránila příliš složitá struktura prostředí geografických informačních systémů (GIS), které byly plně využitelné jen pro úzký okruh GIS specialistů.

V rámci projektu tedy vznikl nový software APOMAPIK, který přiblížil podstatné informace skryté v prostorových databázích širšímu spektru zainteresovaných odborníků. Byl dostupný z běžného webového rozhraní a využíval uživatelsky velice přívětivé prostředí.

Pomocí jednoduchých filtrů prostorových, časových a dalších uložených atributů znázorňoval rozložení vybraných událostí v mapě. V té době byly výsledky projektu přínosné a přispěly k širšímu využití GIS mimo operační řízení a příjem tísňového volání.

Tedy i další sekce, odbory a oddělení ve struktuře HZS mohly snadno využívat nástroje a následně i výstupy z tehdejší aplikace v mapovém klientu.

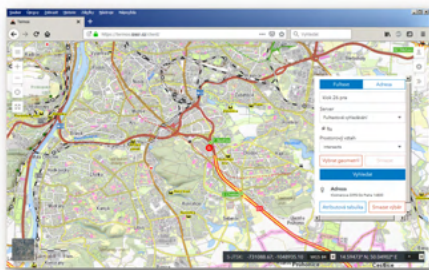
Projekt si dále kladl za cíl přispět k procesu mapování rizik o návrh komplexního řešení v případě požárů v budovách. Stávající postupy se tomuto konkrétnímu typu nebezpečí nevěnovaly, přestože jsou požáry v budovách častou příčinou výjezdů HZS s velmi vážnými a často i fatálními následky.

Byla sestavena metodika, která vede ověřenými technikami GIS analýz k tvorbě pravděpodobnostních map rizika reflektujících reálné události.

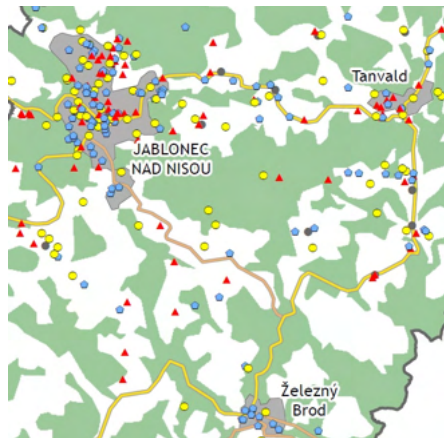
Bohužel na konci projektu došlo nečekaně k ukončení podpory prostředí Flash/Flex, ve kterém byl software APOMAPIK implementován. Myšlenka aplikace ale úplně nezankla a vývoj šel dál s využitím jiných technologií.

V současné době jsou tehdejší nástroje kompletně přepracovány a využívány pouze interně napříč celým sborem v novém webovém GIS klientovi s názvem TERINOS.

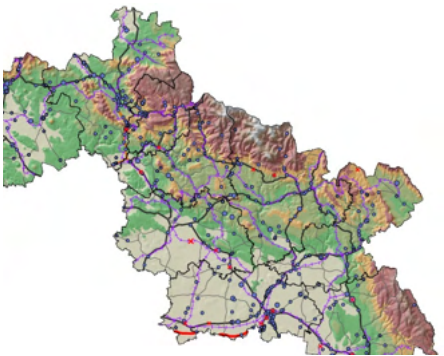
Na GIS klienta lze nahlédnout na adrese <https://terinos.izscr.cz/client/>.



TERINOS - náhled web. rozhraní



Mapování rizik



Mapování rizik

Závěrečné hodnocení projektu

U - Uspěl podle zadání (s publikovanými či patentovanými výsledky atd.).



*Záběr vizualizační jednotky s detailním
pohledem na fyziologické parametry probandů*

OSOBNÍ BEZPEČNOSTNÍ DOHLEDOVÝ SYSTÉM PRO PODPORU VÝCVIKU A ZÁSAHU JEDNOTEK IZS

Autor: Ing. Pavel Smrčka, Ph.D.

Cíl projektu

Projekt byl zaměřen na zvýšení bezpečnosti zasahujících jednotek IZS a zachraňovaných osob při řešení krizové situace (požár, povodeň, hromadné neštěstí) a na podporu výcviku. Výsledkem projektu jsou ověřené funkční vzorky systému, který umožní v reálném čase lokalizaci, sledování zdravotně-fyziologických parametrů a signalizaci rizikového stavu (stres, přehřátí aj.), sledování environmentálních parametrů (teplota, kouř aj.) a zpětnou analýzu průběhu zásahu či výcviku.

Tematické zaměření projektu

Požáry, výbuchy a havárie

Příjemci

České vysoké učení technické v Praze,
Fakulta biomedicínského inženýrství

Doba realizace projektu

01. 10. 2010 – 31. 08. 2015

Výše dotace v Kč

29 509 000

Uživatelé výsledku

- CASRI, příspěvková organizace Ministerstva obrany ČR
- Armáda ČR
- Letecká fakulta Technické univerzity v Košicích
- Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany
- Univerzita obrany Brno

Hlavní výsledek

Funkční vzorky systému FlexiGuard (výcvikový a zásahový monitor), které umožňují bezdrátovou telemonitoraci zdravotně-fyziologických parametrů a environmentálních parametrů členů IZS a vojáků, včetně hromadného monitoringu až 30 členů týmu při výcviku nebo zásahu. Základními monitorované parametry: tepová frekvence, fyzická aktivita, teplota těla, teplota a vlhkost okolí (zpravidla pod oděvem) a dechová křivka. Volitelně možno doplnit snímač GPS polohy, příp. multisenzor vybraných výbušných a jedovatých látek, detektor ionizujícího záření apod.

Hlavní přínosy

Hlavním přínosem vytvořeného systému je zvýšení osobní bezpečnosti členů IZS při výcviku a zásahu (zejména hasičů a zdravotnických záchranářů). Díky tomu, že systém pracuje s osobními profily jednotlivých členů týmu, lze meze jednotlivých parametrů individuálně nastavovat a sledovat vývoj během jednotlivých fází tréninku, akce, výcviku, zásahu apod. a individuální reakce na jednotlivé podněty psychické a fyzické zátěže. Kromě IZS našel systém uplatnění u armády ČR při zdravotně-bezpečnostní monitoraci při výcviku.



3x Ilustrační foto

Příklady v praxi

Původní funkční vzorky, vytvořené v rámci projektu bezpečnostního výzkumu, byly technicky dopracovány a rozvinuty v několik produktových variant, které jsou nyní k dispozici.

Zde podrobněji uvedeme několik příkladů v praxi uplatněných realizací systému.

Základní aplikační varianta

Tato varianta obsahuje rovněž GPS lokalizaci a bezdrátové komunikační rozhraní se zvýšeným dosahem v terénu a zjednodušeným plně automatickým vyhodnocením.

Referenčním příkladem nasazení této varianty je využití v CASRI, příspěvkové organizaci Ministerstva obrany ČR. V CASRI bylo uplatněno celkem 30 kusů základní aplikační varianty systému FlexiGuard.

Proběhlo zde intenzivní otestování v terénních podmínkách při výcviku vojáků, praktické uplatnění zde FlexiGuard nalézá zejména jako podpůrný prostředek při bezpečnostním sledování zdravotně-fyziologických parametrů při speciálních vojenských cvičeních ve výcvikovém prostoru ve Vyškově u Brna, kde byl již mnohokrát prakticky nasazen jako podpora zdravotního dohledu při extrémních zátěžích v koncové fázi cvičení.

Základní aplikační varianta je dále využívána například při výzkumu na Letecké fakultě Technické univerzity v Košicích, během roku 2019 je předmětem zakázky „Meranie psychofyziologických parametrov počas výskumných letov na letových simulátoroch a na reálnych lietadlách“. Jedná se o další ostré nasazení systému v reálných podmínkách.

Aplikační varianta s rozšířenou sadou externích senzorů

Podporuje až 8 externích senzorů, které komunikují s osobní měřicí jednotkou pomocí krátkodosahového radiového rozhraní. Varianta plně využívá možností WBAN (wireless body area network) a byla vyvinuta ve spolupráci se SÚJCHBO (Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany), kde je rovněž uplatněna. Varianta je vyvinutá podle zákaznických požadavků a podporuje připojení několika externích senzorů teploty, vlhkosti a fyzické aktivity.

V této konkrétní aplikaci je určená zejména pro práci v klimatické komoře SÚJCHBO v Příbrami při zátěžových testech, je ale

zachována i možnost kontinuálního monitoringu na delší vzdálenosti při pohybu probanda v terénu.

Aplikační varianta FlexiBag

Nově byla platforma FlexiGuard použita pro vytvoření aplikační varianty FlexiBag, která umožňuje bezpečnou a spolehlivou bezdrátovou telemonitoraci zdravotně-fyziologických parametrů a environmentálních parametrů pacienta přepravovaného v transportním biovaku nebo bioboxu.

Umožňuje rovněž hromadný monitoring více pacientů v reálném čase. Zařízení bylo prezentováno na výstavě Future Forces 2018. Na toto nové řešení byla podána patentová přihláška ÚPV ČR (dosud v řízení); u této nové aplikační varianty systému v současné době probíhají jednání s potenciálními uživateli.

Kromě těchto zde uvedených uplatnění existuje řada dalších nasazení systému FlexiGuard, zejména při výzkumu psychofyziologických stavů u různých organizací v rámci ČR a SROV. Například v dubnu 2019 byl systém FlexiGuard na vyžádání využit při řešení výzkumného úkolu HZS ve Vysokém Mýtě jako součást širšího výzkumu zaměřeného na hodnocení expozice hasičů zplodinami hoření.

V současné době rovněž probíhá rozsáhlý výzkum s využitím biotelemetrického systému FlexiGuard pro monitorování fyziologického stavu vojáků. Např. na UO v Brně byl využit k souběžnému měření fyziologických parametrů členů čtyřčlenného týmu (dvou pilotů, jednoho pracovníka služby RLP a jednoho člena pozemního personálu LTZ) pomocí senzorů umístěných ve výstroji, následně pak přes bezdrátové rozhraní byly fyziologické údaje (tepová frekvence, tělesná teplota, pohybová aktivita a intenzita pocení) přenášeny do vizualizační jednotky velitele výcviku k dalšímu hodnocení.

Na řešení použité v systému FlexiGuard byl v roce 2017 udělen patent ÚPV ČR číslo 306895 s názvem **"Biotelemetrický systém pro podporu monitorování psychofyziologického stavu člověka"**.

Produkt je v současnosti dále rozvíjen podle požadavků nových uživatelů a jedná se již o ověřené zařízení, které si svojí roli našlo zejména při bezpečnostní zdravotní monitoraci v terénu a při podpoře výzkumu zátěžových stavů u hasičů a vojáků.



Příklad nasazení systému FlexiGuard při experimentech ve Vysokém Mýtě (duben 2019, jako součást širšího výzkumu zaměřeného na hodnocení expozice hasičů zplodinami hoření).

Závěrečné hodnocení projektu

U - Uspěl podle zadání (s publikovanými či patentovanými výsledky atd.).



Stacionární jednokamerový systém pro sledování objektů na větší vzdálenosti, řádově do několika kilometrů

NÁSTROJE A METODY ZPRACOVÁNÍ VIDEA A OBRAZU PRO BOJ S TERORISMEM

Autor: Ing. Vítězslav Beran, Ph.D.

Cíl projektu

Projekt byl zaměřen na zpracování záznamů obsahujících obrazovou a video informaci. Cílem bylo vytvořit funkční vzorek systému, který by umožnil kategorizaci, vyhledávání, porovnání biometrických údajů a jiné zpracování obrazové a video informace. Dalšími cíli byly metodiky a algoritmy zpracování obrazových a video dat, metriky úspěšnosti, publikace, případně průmyslová ochrana výsledků.

Tematické zaměření projektu

Boj proti terorismu

Příjemci

Vysoké učení technické v Brně

Doba realizace projektu

01.10.2010 - 30.9.2015

Výše dotace v Kč

11 080 000

Uživatelé výsledku

- Národní protidrogová centrála SKPV PČR v konsorciu výzkumných organizací VUT v Brně a ÚTIA AV ČR a průmyslových subjektů Eyedea Recognition s. r. o. a CAMEA, spol. s r.o.
- Univerzita obrany a Armádou ČR (v objektech Libava a Jince).

Hlavní výsledek

Klíčovým výsledkem projektu je **funkční vzorek systému pro zpracování obrazu a videa**, který sestává z hardware pořízeného v rámci projektu a analytického nástroje EVIDANT pro zpracování videa na základě událostí. Systém sestává z řady výpočetních modulů pro analýzu obrazu a/nebo videa a frameworku VTAPI, který řídí výpočetní moduly a spravuje multimediální data a meta-data. Součástí výsledku jsou moduly pro detekci aktivity ve video-záznamu, detekce a sledování tváří a osob, porovnávání videí, sumarizaci videí a klasifikaci scén. Nástroj EVIDANT pak umožňuje rychlou práci s výsledky obrazové analýzy, jejich filtraci a vyhledávání zájmových situací, následné generování reportů apod.

Hlavní přínosy

V rámci projektu vzniklo několik nástrojů pro zpracování obrazu a videa v oblastech činnosti PČR za účelem efektivního vytěžování obrazových záznamů. Jako příklad lze uvést vyhledávání a sledování osob ve videosekvencích, pro sumarizaci videa, anonymizaci videa, vyhledání rozdílů videosekvencí, rozpoznávání 2D/3D obličejů a zpracování termosnímků obličejů. Tyto nástroje lze zpravidla používat samostatně, ale některé z nich se staly součástí integrovaného systému pro zpracování obrazu a videa, který byl hlavním výsledkem projektu. Ten umožnil prostřednictvím SW aplikace s GUI uživatelům efektivně prohlížet zajímavé události automaticky detekované ve video-záznamech. Jedním z výsledků projektu využitelným PČR a armádou byl i stacionární jednokamerový systém pro sledování vzdálených cílů.



3 Ilustrační foto

Příklady v praxi

Nežádka stojí vyšetřovatelé před úkolem hledat objekty nebo události zájmu v desítkách hodin video-záznamů z dohledových či jiných kamer.

Zájmovou událostí může být např. jakákoliv aktivita ve sledovaném prostoru v průběhu noci nebo výskyt osob a sledování jejich pohybu. Desítky hodin únavného sledování video-záznamů člověkem nyní nahradí počítač. Vyšetřovatel tak do systému vloží video-záznamy k analýze, vybere typy událostí, které má systém detekovat, a spustí automatickou analýzu. Podle složitosti analýzy a množství video-záznamů pak automatická analýza může trvat minuty až hodiny.

V každém případě dělá tuto práci sám počítač a rychleji než člověk, tudíž se může vyšetřovatel věnovat jiným činnostem. Výsledky analýzy, což jsou místa ve video-záznamu, kde byla zájmová událost detekována, pak vyšetřovatel přehledně prochází ve video-přehrávači (klientská aplikace EVIDANT). Nalezené události lze filtrovat podle různých atributů, přidávat k nim vlastní poznámky nebo je vybrat pro výsledný export.

Tento analytický nástroj tak ušetří vyšetřovatelům zásadním způsobem čas a tím zvýší celkovou efektivitu vedení trestního řízení.

V jistých případech je potřeba zveřejnit části video-záznamu, kde se vyskytují osoby. S ohledem na ochranu soukromí je potřeba osoby ve video-záznamu anonymizovat - rozostřit obličeje či vymazat část obličeje, aby nebyla osoba identifikovatelná.

Anonymizovat video ručně je zdlouhavá monotonní práce, proto byl v rámci projektu VideoTerror vytvořen samostatný nástroj, který vybrané osoby ve video-záznamu automaticky anonymizuje.

Poněkud specifickou, ale potřebnou úlohou, je nalezení nesrovnalostí ve video-záznamech, tedy zjistit, neobsahuje-li video-záznam obrazový obsah, který obsahovat nemá.

Například má-li být na datovém nosiči kolekce filmů, zjistit, nejsou-li do některého z filmů vloženy utajované nebo jinak nebezpečné či nepovolené video-sekvence. "Krycím" videem nemusí být pouze filmy, může se jednat o desítky hodin záznamů např. z jednání poslanecké sněmovny či záznamy veřejného televizního vysílání.

Bez automatického nástroje je potřeba všechny video-záznamy ručně prohlédnout a srovnat s originálním obsahem, což je opět časově velmi náročná činnost.

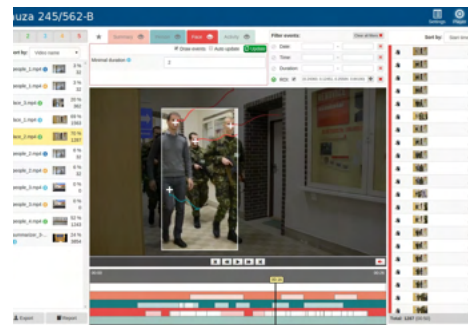
Nástroj pro vyhledání rozdílů video-sekvencí, který je jedním z výsledků projektu VideoTerror, dělá toto porovnání automaticky. Vyšetřovatel tak jasně vidí části porovnávaných videí, které se obrazově odlišují, tedy kde je původní video nahrazeno jiným.

Činnost, která by trvala řadu hodin je pomocí tohoto nástroje hotova v řádech minut.

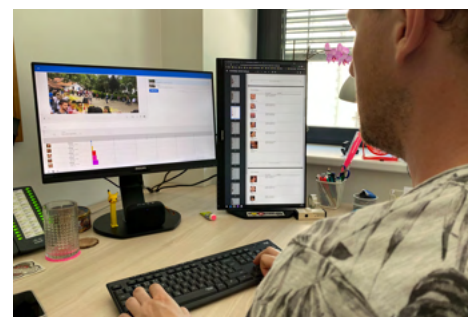
Výsledky projektu VideoTerror se staly základem produkčního nástroje InVideo, který byl vytvořen v navazujícím projektu po konzultacích s Národní protidrogovou centrálou SKPV PČR v konsorciu výzkumných organizací VUT v Brně a ÚTIA AV ČR a průmyslových subjektů Eyedea Recognition s. r. o a CAMEA, spol. s r.o. Nástroj InVideo stojí na systému VTServer/VTapi, který spravuje multimediální soubory a meta-data a řídí výpočetní analytické moduly.

Vybrané řídicí moduly z projektu VideoTerror byly doplněny o nové části založené na technologiích průmyslových partnerů.

Výsledná aplikace je využívána Národní protidrogovou centrálou SKPV PČR a dalšími policejními útvary. Stacionární jednokamerový systém pro sledování vzdálených cílů byl opakovaně využíván Univerzitou obrany a Armádou ČR (v objektech Libava a Jince).



EVIDANT



Ukázka práce s klientským produkčním nástrojem InVideo, který je postaven na výsledcích projektu a ve spolupráci s dalšími výzkumnými a průmyslovými subjekty doplněn o další analytické funkce

Závěrečné hodnocení projektu

**Uspěl podle zadání
(s publikovanými či
patentovanými výsledky
atd.).**



*Titulní stránka metodiky Identifikace
kritických míst na pozemních
komunikacích v extravilánu*

IDENTIFIKACE A ŘEŠENÍ KRITICKÝCH MÍST A ÚSEKŮ V SÍTI POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ, KTERÉ SVÝM USPOŘÁDÁNÍM STIMULUJÍ NEZÁKONNÉ A NEPŘÍMĚŘENÉ CHOVÁNÍ ÚČASTNÍKŮ SILNIČNÍHO PROVOZU

Autor: Ing. Radim Striegler

Cíl projektu

Cílem projektu byla identifikace a návrh na odstranění kritických míst na pozemních komunikacích, které svým uspořádáním stimulují nezákonné nebo nepřiměřené dopravní chování. Reaktivní nástroje (inspekce a sanace) byly systematicky aplikovány v rámci Jihomoravského kraje na komunikacích II. třídy, které představují rizikovou kategorii. Byly zpracovány návrhy na odstranění těchto kritických míst pomocí nízkonákladových opatření a tyto místa byla podrobena multifaktorové analýze s cílem zjistit kritické parametry návrhových prvků, které přispívají ke vzniku dopravních nehod.

Tematické zaměření projektu

Doprava

Příjemci

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

Doba realizace projektu

01.01.2011 - 31.12.2015

Výše dotace v Kč

12 158 000

Uživatelé výsledku

Uživatelé výsledků jsou odborná i laická veřejnost prostřednictvím publikační činnosti příjemce (články, kapitoly, knihy, odborné zprávy, aj) v souladu s plánem implementace. Uživatelé výsledků jsou jak DI PČR na školeních, tak i dle smlouvy u využití výsledků Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje.

Hlavní výsledek

Certifikovaná metodika (Metodika byla certifikována MD pod č. j. 138/2013-520-TPV/1.): „**Řešení kritických míst na pozemních komunikacích v extravilánu**“. Primárním cílem metodiky je popis postupu řešení kritické lokality. Součástí je i ověření, zda se jedná o skutečnou kritickou lokalitu, či zda ke kumulaci dopravních nehod došlo výrazným vlivem náhody či faktorů, které není možné při prohlídce lokality odhalit. Sekundárním cílem je vytvoření katalogu rizikových faktorů souvisejících s utvářením pozemní komunikace a příslušných opatření k jejich minimalizaci. Přínosem katalogu není pouhé shrnutí známých poznatků, ale doplnění údajů o životnosti, finanční náročnosti a zejména účinnosti jednotlivých opatření. Vzhledem k měnícím se cenovým hladinám a proměnlivosti životnosti některých opatření v závislosti na intenzitě provozu je hodnocení každého tohoto parametru provedeno relativně pomocí třístupňové škály.

Hlavní přínosy

Výsledky projektu byly aktivně šířeny mezi odbornou, ale i laickou veřejností prostřednictvím publikační činnosti příjemce (články, kapitoly, knihy, odborné zprávy, aj). Dále potom aktivní prezentací na konferencích a odborných seminářích, školeních, aj. Konkrétně pravidelné školení auditorů bezpečnosti pozemních komunikací, které je CDV jako příjemce oprávněn vykonávat, umožnilo šíření dosažených výsledků aktivním odborníkům v plánování, výstavbě a údržbě pozemních komunikací (DI PČR, projektanti, státní správa). Bezpečnost občanů ČR výsledky přímo ovlivňovaly tím, že vyvinuté metody pro identifikaci kritických míst na pozemních komunikacích byly šířeny např. v rámci Jihomoravského kraje, který byl pilotním krajem projektu, kde ve spolupráci JMK a PČR JMK byly na základě výsledků projektu provedeny sanace nehodových míst, a tím došlo na těchto úsecích k ušetření lidských životů způsobených dopravními nehodami.



3x ilustrační foto

Příklady v praxi

Hlavním cílem projektu bylo zvýšit bezpečnost občanů, respektive všech typů účastníků silničního provozu pomocí systematické aplikace proaktivních a reaktivních nástrojů na pozemních komunikacích II. třídy v extravilánu v rámci Jihomoravského kraje. Tyto komunikace představují rizikovou kategorii pozemních komunikací vzhledem k největší četnosti a následkům dopravních nehod.

Hlavním cílem projektu bylo vytvořit a aplikovat metodu identifikace kritických míst na silniční síti, založenou na využití predikčních modelů nehodovosti, a porovnat její přesnost se stávajícími metodami používanými v ČR (např. INFOBESI). Výsledky byly porovnány s výstupy bezpečnostní inspekce, která byla provedena na celé analyzované síti silnic II. třídy v Jihomoravském kraji.

Nejkritičtější místa (stanovené průnikem všech použitých metod) byla následně podrobena detailní analýze dopravních nehod za účelem identifikování spolupůsobících faktorů vzniku dopravních nehod z pohledu utváření pozemní komunikace. Následně byla navržena nízkonákladová nápravná opatření na odstranění či snížení vlivů těchto spolupůsobících faktorů.

Dalším cílem projektu bylo zpřesnit doposud používané metody identifikace kritických míst za použití nejnovějších poznatků týkajících se zejména predikčních nehodových modelů. Dále byl vypracován a ověřen systém identifikace kritických míst v rámci většího územního celku – kraje, porovnána přesnost a efektivnost tohoto systému s používanými metodami a navržen postup vhodný také pro další kraje či jiné typy územních celků a pro ostatní kategorie pozemních komunikací.

Nový způsob určování kritických míst byl srovnán se staršími metodami určování kritických míst a lze konstatovat, že zavedení nových postupů vyloučilo z výběru sítě silnic II. třídy v JMK ty úseky, kde došlo k náhodné kumulaci nehod a kde tyto metody nevykazovaly dlouhodobou stabilitu v čase. Tato metoda nebyla v českých poměrech dosud takto zpracována a zejména zaměřením na síť JMK slibovalo, že projekt může přinést nové poznatky a významně přispět ke zvýšení bezpečnosti v tomto kraji.

Cílem použitých metod je zvýšení bezpečnosti občanů, respektive všech kategorií účastníků silničního provozu, pomocí identifikace kritických míst na pozemních komunikacích II. třídy v rámci Jihomoravského kraje a zpracování návrhů na jejich odstranění.

V rámci řešení projektu byly vyvinuty nové matematické metody, které slouží k hodnocení kritických míst na pozemních komunikacích. Tyto nové metody jsme detailně popsali například v těchto publikacích:

- Ambros, J., Valentová, V., Striegler, R., Multifaktorová analýza dopravní nehodovosti. Metodika, CDV, v. v. i., Brno, 37 s, ISBN 978-80-88074-01-4.
- Ambros, J., Janoška, Z., Pokorný, P., Identifikace kritických míst na pozemních komunikacích v extravilánu. Metodika provádění, CDV, v. v. i., Brno, 38 s., ISBN 978-80-86502-47-2.
- Valentová, V., Ambros, J., Janoška, Z. (2014). A comparative analysis of identification of hazardous locations in regional rural road network. Advances in Transportation studies, č. 34, s. 57-66.

Tyto metody byly podrobně popsány ve třech certifikovaných metodikách:

- Certifikovaná metodika „**Identifikace kritických míst na pozemních komunikacích v extravilánu**“ (2012).



- Certifikovaná metodika „**Řešení kritických míst na pozemních komunikacích v extravilánu**“ (2013).



- Certifikovaná metodika „**Multifaktorová analýza dopravní nehodovosti**“ (2014).



Přínosem realizovaných výsledků projektu je systematická aplikace reaktivního nástroje v rámci Jihomoravského kraje na úsecích pozemních komunikací II. třídy, které představují nejrizikovější kategorii pozemních komunikací. Správcům komunikací byla poskytnuta mapa kritických míst spolu společně s bezpečnostními riziky, což umožní systematické řešení kritických míst a povede ke zvýšení bezpečnosti pozemních komunikací a jejich uživatelů plošně na vymezeném území a tím pádem na zvýšení bezpečnosti silničního provozu v rámci celého vymezeného území.

Zpracované certifikované metodiky jsou dále prezentovány odborné veřejnosti a jsou dostupné ke stažení na webových stránkách CDV a daného projektu <https://ideko.cdv.cz/guidelines>. Veškerá publikační činnost je na <https://ideko.cdv.cz/dissemination>.

Závěrečné hodnocení projektu

Uspěl podle zadání (s publikovanými či patentovanými výsledky atd.).



*Antiagresivní účinek ketaminu
po nazální aplikaci*

ALTERNATIVNÍ ZPŮSOBY APLIKACE ANESTETIK ZA MIMORÁDNÝCH SITUACÍ

Autor: doc. MUDr. Ladislav Hess, DrSc.

Cíl projektu

Cílem projektu bylo vybrat vhodná farmaka a určit jejich optimální dávku využitelnou pro zklidnění agresivního a panického chování při netradičním způsobu podání (nazálně, transbukálně, konjunktiválně) v medicíně katastrof. Sledovat jejich vliv na chování a základní hemodynamické a respirační parametry pokusného zvířete (králík, makak rhesus). Vybrat vhodné látky a kombinace pro potenciální použití u člověka.

Tematické zaměření projektu

Ochrana obyvatelstva

Příjemci

IKEM Praha
doc. MUDr. Jiří Málek, CSc.

Doba realizace projektu

01.10.2010 - 30.09.2015

Výše dotace v Kč

6 033 000

Uživatelé výsledku

Stomatologické oddělení IKEM Praha, Urgentní příjem
ÚVN Praha, Záchraná zdravotnická služba Středo-
českého kraje

Hlavní výsledek

Po realizaci projektu je k dispozici několik farmak k alternativnímu (neinvazivnímu) způsobu podání a navození anxiolýzy, sedace a redukce agresivního chování až rychlé a bezpečné imobilizaci člověka. Získané výsledky mohou být využity při řešení speciálních úkolů armády i v policejní praxi. Nové techniky aplikace, především její plně antagonistická forma se již částečně využívají k terapii intoxikace opioidy a k sedaci jinak neošetřitelných osob. Výsledky byly využity při podání nových grantů MZd ČR.

Hlavní přínosy

Úplně antagonistická analgosedace by mohla najít uplatnění v akutní medicíně, k navození analgosedace při hromadných neštěstích i při navození změn chování pachatelů při teroristických činech. Z pokusu na zvířatech tak vyplynuly další možnosti klinických studií použití farmak při imobilizaci člověka i v akutní medicíně nebo medicíně katastrof.



Králík - Ztráta polohy po konjunktivální aplikaci sufentanilu



Ztráta agresivity makaka po nazální aplikaci



3x Ilustrační foto

Příklady v praxi

Cílem projektu bylo vybrat vhodná farmaka a určit jejich účinnost a optimální dávku pro farmakologickou analgosedaci po netradičním (nazálním, bukalním a transdermálním) podání u různých druhů zvířat (králík, makak rhesus), sledovat jejich vliv na chování a základní hemodynamické a respirační parametry pokusného zvířete.

Nalezení vhodné kombinace farmak a jejich optimálního dávkování k rychlé imobilizaci člověka nutně povede ke konstrukci aplikačních pomůcek, které umožní bezpečnou aplikaci farmak.

Výsledkem našeho výzkumu jsou podklady pro pokusy na dobrovolnících a vybrané skupině pacientů. Tyto výsledky pak mohou být využity při řešení speciálních úkolů armády i v policejní praxi. Nové techniky analgosedace, především její plně antagonistizovatelná forma může najít brzy uplatnění v medicíně katastrof i v akutní medicíně.

Hodnocení dosažení hlavních plánovaných výsledků:

Nazální aplikace remifentanilu

Opioid s ultrakrátkým účinkem vzhledem k přítomnosti esterické skupiny v molekule. Tím je jeho účinek velmi dobře říditelný. V pokusech na králících jsme testovali remifentanil v dávkách 5-75 µg/kg nazálně. Remifentanil má při tomto způsobu aplikace velkou terapeutickou šíři. Nástup účinku byl do 5 min, délka účinku 20-30 min., ovlivnění kardiopulsačních parametrů malé. V literatuře existují pouze dvě publikace o tomto způsobu podání.

Nazální aplikace specifických antagonistů

naloxonu a naltrexonu, kteří jsou specifickými antagonisty opioidů. Biologická dostupnost naloxonu je skoro 100 % při tomto způsobu aplikace. V literatuře nejsou zmínky o nazální aplikaci naltrexonu, který má dlouhý biologický poločas, takže nehrozí zpětný výskyt dechové deprese. Nazální aplikace S+ketaminu s a bez hyázy Hyáza urychlí nástup účinku až o 90 %. Rovněž práce o nazálním vstřebávání hyaluronidázy je prioritní.

Nazální aplikace etomidátu

Etomidát již ve velmi nízkých dávkách vede u králíka ke ztrátě reflexu polohy s minimálním ovlivněním kardiopulsačních funkcí.

Vysoce zajímavá je nazální kombinace s midazolamem nebo remifentanilem nebo případně s oběma farmaky.

Možnost využití při analgosedaci v medicíně katastrof. Rovněž o nazální aplikaci etomidátu nejsou v literatuře žádné zmínky.

Nazální aplikace specifických antagonistů

naloxonu a naltrexonu, kteří jsou specifickými antagonisty opioidů. Biologická dostupnost naloxonu je skoro 100 % při tomto způsobu aplikace. V literatuře nejsou zmínky o nazální aplikaci naltrexonu, který má dlouhý biologický poločas, takže nehrozí zpětný výskyt dechové deprese.

Konjunktivální aplikace farmak

V pokusech na králících jsme testovali fentanyl a jeho deriváty, alfentanil, sufentanil a remifentanil konjunktiválně. Nedocházelo k iritaci spojivky. Sufentanil v koncentraci 50 µg/ml se může v budoucnosti vyplatit při tlumení akutní bolesti. Celá řada očních léků je aplikována konjunktiválně. V literatuře jsou pouze ojedinělé zmínky o konjunktivální aplikaci fentanylu při erozi rohovky.

Konjunktivální aplikace specifických antagonistů opioidů

V pokusech na králících jsme testovali naloxon a naltrexon. Oba antagonisté nevyvolávali podráždění spojivky a měli velmi rychlý nástup účinku.

Hodnocení dosažení hlavních plánovaných výsledků:

Akcelérátor hyázy urychlí vstřebávání nosní sliznicí, což je prioritní poznatek. Zejména jsme to prokázali při nazální aplikaci S+ketaminu a midazolamu.

Oxytocin a vasopresin nazálně

Oba neurotransmitery po nazální aplikaci působí sedaci, anxiolýzu, redukci psychického stresu. V pokusech na králících jsme prokázali rychlý nástup účinku společně se ztrátou polohy a minimální ovlivnění základních kardiopulsačních parametrů. Podobné jsou účinky vasopresinu. Oba neurotransmitery by mohly najít široké uplatnění při navození anxiolýzy a psychické relaxace při hromadných katastrofách, při psychointervencích a traumatických poruchách i po náročných akcích speciálních jednotek URNY.

Hodnocení dosažení vedlejších

plánovaných výsledků:

Nazální aplikace má oproti intramuskulární nebo intravenózní aplikaci větší terapeutickou šíři a tudíž je vhodná pro medicínu katastrof.

Hodnocení dosažení vedlejších neplánovaných výsledků:

Transdermální aplikace farmak

V pokusech na králících jsme testovali celou řadu farmak – midazolam, opioidy, skopolamin, ketamin nebo oxytocin. Překvapil nás rychlý nástup účinku, často během 5-7 minut došlo ke ztrátě reflexu polohy. Jedná se o netradiční aplikaci s vysokým compliance, která je nebolešivá a neinvazivní. V budoucnosti by se transdermální aplikace mohla uplatnit zejména při sedaci dětí.

Cíle projektu byly splněny a během 5 let výrazně překročeny s testováním nově syntetizovaných farmak a eventuálně jejich specifických antagonistů. O výsledcích byly publikovány knihy Hess L, Málek J. Netradiční způsoby aplikace anestetik, Karolinum, 2016 a Hess L, Slíva J. Farmaka a mozek, Praha, Grada 2021, některé jsou již testovány Záchranou službou Středočeského kraje, v sedaci neošetřitelných pacientů na Stomatologickém oddělení IKEM Praha a na Urgentním příjmu ÚVN Praha.

Závěrečné hodnocení projektu

**Uspěl podle zadání
(s publikovanými či
patentovanými výsledky
atd.).**



Imobilizace makaka - v průběhu 3-8 minut dochází po aplikaci efedrinu k plnému probuzení zvířete s přetrvávající ztrátou agresivity

FARMAKOLOGICKÁ REDUKCE AGRESIVITY A PANICKÉHO CHOVÁNÍ

Autor: doc. MUDr. Ladislav Hess, DrSc.

Cíl projektu

Cílem projektu bylo vybrat vhodná farmaka a určit jejich optimální dávku pro farmakologickou analgosedaci po intramuskulárním podání. Sledovat jejich vliv na chování a základní hemodynamické a respirační parametry pokusného zvířete (králík, makak rhesus). Vybrat vhodné látky a kombinace pro potenciální použití u člověka.

Tematické zaměření projektu

Ochrana obyvatelstva

Příjemci

IKEM Praha
doc. MUDr. Jiří Málek, CSc.

Doba realizace projektu

01.10.2010 - 30.09.2015

Výše dotace v Kč

6 033 000

Uživatelé výsledku

Stomatologické oddělení IKEM Praha, Urgentní příjem
Ústřední vojenské nemocnice v Praze, Záchraná
zdravotnická služba Středočeského kraje

Hlavní výsledek

Výsledkem našeho výzkumu jsou podklady pro pokusy na dobrovolnících a vybrané skupině pacientů. Tyto výsledky pak mohou být využity při řešení speciálních úkolů armády i v policejní praxi. Nové techniky analgosedace, především její plně antagonistizovatelná forma může najít brzy uplatnění v medicíně katastrof i v akutní medicíně. Některé výsledky jsou prioritní, jako je intramuskulární aplikace remifentanilu. V literatuře nejsou dosud žádné zmínky o tomto způsobu aplikace. V pokusech na králících jsme provedli analýzu dávky versus účinek.

Hlavní přínosy

Farmakologická redukce agresivity a panického chování se může uplatnit v mnoha situacích jako náhrada použití střelné zbraně a ve složkách integrovaného záchranného systému u jinak neošetřitelných osob např. mentálně postižených. Úplně antagonistizovatelná analgosedace by mohla najít uplatnění v akutní medicíně, k navození analgosedace při hromadných neštěstích i při navození změn chování pachatelů při teroristických činech. Z pokusu na zvířatech tak vyplynuly další možnosti klinických studií použití farmak při imobilizaci člověka i v akutní medicíně nebo medicíně katastrof.



3x Ilustrační foto



Příklady v praxi

Každá látka, která má být použita u člověka dosud neověřeným způsobem musí být předem testována na zvířeti, aby se zjistilo, zda je tato aplikace funkční, zda nemá významné nežádoucí účinky a zjistit zhruba ekvivalentní dávkování s dosud registrovaným způsobem použití.

Cílem projektu bylo vybrat vhodná farmaka a určit jejich účinnost a optimální dávku pro farmakologickou analgosedaci po intramuskulárním podání u různých druhů zvířat (králík, makak rhesus), sledovat jejich vliv na chování a základní hemodynamické a respirační parametry pokusného zvířete.

Na základě výsledků pak vybrat vhodné látky a kombinace pro potenciální použití u člověka.

V současné době se velmi zvýšila hrozba hromadných neštěstí a katastrof, ať již způsobených člověkem, nebo přírodními živly. Je proto velmi naléhavé se neustále zabývat hledáním možností, jak zabránit vzniku panického, nebo naopak agresivního jednání za použití spojení nejjednoduššího zdravotnického vybavení (injekční jehla a stříkačka), běžně dostupné kombinace léků, které mají velkou bezpečnostní šíři a kromě vlivu na CNS nemají významné vedlejší účinky na další vitální funkce (oběh a dýchání) a jednoduchého a přitom účinného způsobu aplikace (intramuskulární podání).

Nalezení vhodné kombinace farmak a jejich optimálního dávkování k rychlé imobilizaci člověka nutně povede ke konstrukci aplikačních pomůcek, které umožní bezpečnou aplikaci farmak.

Výsledkem našeho výzkumu jsou podklady pro pokusy na dobrovolnících a vybrané skupině pacientů. Tyto výsledky pak mohou být využity při řešení speciálních úkolů armády i v policejní praxi. Nové techniky analgosedace, především její plně antagonistizovatelná forma může najít brzy uplatnění v medicíně katastrof i v akutní medicíně.

Některé výsledky jsou prioritní, jako je intramuskulární aplikace remifentanilu. V literatuře nejsou dosud žádné zmínky o tomto způsobu aplikace. V pokusech na králících jsme provedli analýzu dávky versus účinek.

Testovali jsme remifentanil v dávkách 1, 2, 3, 4, 5, 10 a 15 ug/kg i.m. Nástup účinku byl po 2-3 minutách, délka účinku 20-30 minut. Remifentanil měl při tomto způsobu aplikace větší terapeutickou šíři než při intravenózní aplikaci. Výsledkem je navrhované dávkování remifentanilu u člověka 3-4 ug/kg i.m.

Z dalších opioidů jsme testovali sufentanil, který má hypnosedativní účinek. V dávkách 1 ug/kg vedl u makaka rhesus k výrazné ztrátě agresivity. V pokusech na králících jsme zjistili, že bezpečná dávka 1-2 ug/kg i.m., 3 ug/kg i.m. vedli již k podstatnému ovlivnění kardiopulsačních funkcí.

S+ketamin – pravotočivý izomer ketaminu. V pokusech na opicích makak rhesus jsme zjistili disociační práh, který ležel mezi 2,5-3,5 ug/kg i.m. S+ketamin je vhodný pro dosažení disociativní psychomotorické sedace v medicíně katastrof i např. u těžce ošetřitelných dětí u stomatologie. Kombinace alfa2agonista-ketamin. Tuto kombinaci jsme testovali v různém dávkování zejména u makaka rhesus.

V závislosti na dávce jsme dosáhli stavu úplné ztráty agresivity, výbornou manipulovatelnost zvířete až po imobilizaci. Navrhované dávkování u člověka – dexmedetomidin 2 ug/kg – ketamin 3 mg/kg i.m. např. při převazu popálených, k tomu možno přidat nízké dávky midazolamu 0,025 mg/kg i.m. +Trojkombinace alfa2 agonista benzodiazepin – ketamin.

V pokusech na králících i opicích makak rhesus jsme prokázali výborný účinek na základní kardiopulsační parametry. Tato trojkombinace by se mohla uplatnit s výhodou v medicíně katastrof, protože všechny farmakologické složky se vzájemně doplňují a mezi alfa2agonistou a benzodiazepinem je výrazný synergický účinek, který podstatně redukuje dávku ketaminu a tím případný výskyt psychomimetických účinků.

Flumazenil+Samotný flumazenil má po intramuskulární aplikaci u králíka i makaka sedativní účinek již při běžném klinickém dávkování. Může být použit s výhodou u silně anxiózních pacientů i.v. nebo i.m. V poslední době bylo prokázáno, že při kombinaci s morfinem zesiluje flumazenil jeho analgetické účinky.

Etomidát+Je nejsilnější hypnotikum používané v anesteziologii. Při intramuskulárním podání působí již od velmi nízkých dávek silnou psychomotorickou sedací u králíka i makaka.

Kombinace etomidát – remifentanil, etomidát – midazolam event. tetomidát-remifentanil-midazolam jsou bez ovlivnění kardiopulsačních parametrů.+Oxytocin, vazopresin+Působí sedací i při intramuskulární aplikaci. Celkový účinek je však slabší než při podání nosem. Jak jsme zjistili v pokusech na králících, oxytocin nepotencuje sedativní účinek midazolamu!

Cíle projektu byly splněny a během 5 let výrazně překročeny s testováním nových farmak a jejich specifických antagonistů.

O výsledcích výzkumu byla publikována kniha Hess L., Málek J. Netradiční způsoby aplikace anestetik, Praha, Karolinum, 2016, některé výsledky jsou již testovány Záchranou službou Středočeského kraje, v sedaci neošetřitelných pacientů na Stomatologickém oddělení IKEM Praha a na Urgentním příjmu Ústřední vojenské nemocnice Praha.

Závěrečné hodnocení projektu

Uspěl podle zadání (s publikovanými či patentovanými výsledky atd.).



Mezinárodní cvičení studentských
krizových štábů

SIMULACE PROCESŮ KRIZOVÉHO MANAGEMENTU V SYSTÉMU CELOŽIVOTNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ SLOŽEK IZS A ORGÁNŮ VEŘEJNÉ SPRÁVY

Autor: Ing. Petr Berglowiec

Cíl projektu

Vytvoření a ověření soustavy simulačních procesů a scénářů pro řešení možných mimořádných událostí. Ověření proběhlo na nově vytvořeném pracovišti simulujícím reálné podmínky v praxi s cílem: • umožnit zvyšování odbornosti pracovníkům z oblasti krizového řízení, tedy v krizových štábech, bezpečnostních radách, složkách IZS a organizacích • poskytnout účastníkům cvičení podmínky maximálně podobné praxi, včetně takových aspektů jako je časový stres, odpovědnost za rychlé a správné rozhodování a detailní pochopení rolí jednotlivých členů pracovních skupin. • zvýšit uplatnění a schopností absolventů, kteří jsou připravováni pro praxi v oblasti přípravy a zvládání mimořádných událostí, tedy pro práci v krizových štábech, bezpečnostních radách, složkách IZS a organizacích.

Tematické zaměření projektu

Ochrana obyvatelstva

Příjemci

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava
RCS Kladno, s.r.o.

Doba realizace projektu

01. 10. 2010 - 30. 09. 2015

Výše dotace v Kč

18 528 090

Uživatelé výsledku

Pracovníci veřejné správy, složky IZS, studenti, krizový management v organizacích

Hlavní výsledek

Metodika pro hodnocení rizika územních celků pro veřejnou správu a Hasičský záchranný sbor ČR byla vypracována zejména pro podporu výuky v rámci Projektu bezpečnostního výzkumu VG20102015043 – „Simulace procesů KM v systému celoživotního vzdělávání složek IZS a orgánů veřejné správy“. V praxi má však využití daleko širší.

Hlavní přínosy

- V rámci řešení projektu byla, shodně s cílem, vytvořena a ověřena soustava simulačních scénářů pro řešení povodně velkého rozsahu, zvláštní povodně (bleskové) a havárie v dopravě s únikem nebezpečné chemické látky. Ověření proběhlo a nadále probíhá na nově vytvořeném pracovišti simulujícím reálné podmínky. Toto pracoviště aktuálně běží v režimu in-situ (cvičení realizováno přímo v prostorách FBI) a exsitu (cvičení realizováno v prostorách vybraného ORP (reálně určených pro práci krizového štábu) se zázemím v prostorách FBI (připojených elektronickou cestou).
- Pracoviště je využíváno ke zvyšování odbornosti pracovníků v krizových štábech ORP, bezpečnostních radách, složkách IZS. Nově také pro výuku studentů oborů Havarijní plánování a krizové řízení a Bezpečnostní plánování. Smyslem pracoviště je:
 - poskytnout účastníkům cvičení podmínky maximálně podobné praxi, včetně takových aspektů jako je časový stres, odpovědnost za rychlé a správné rozhodování a detailní pochopení rolí jednotlivých členů pracovních skupin,
 - zvýšit uplatnění a schopností absolventů, kteří jsou připravováni pro praxi v oblasti přípravy a zvládání mimořádných událostí, tedy pro práci v krizových štábech, bezpečnostních radách, složkách IZS a organizacích.



3x Ilustrační foto

Příklady v praxi

V rámci projektu vznikla jak certifikovaná "Metodika hodnocení rizika územních celků", tak certifikovaná "Metodika pro školení pracovníků krizového managementu".

Postupy dle metodik jsme aplikovali na školeních a cvičeních, které jsme připravili a uskutečnili pro krizové štáby obcí s rozšířenou působností (dále jen ORP) - například ORP Bílovec, Karviná, Bystřice pod Hostýnem, Kravaře, Kopřivnice, atd. Ze všech ORP, ve kterých proběhla pod vedením řešitelů projektu jak teoretická příprava, tak cvičení krizového štábu, máme velmi kladný ohlas.

Výsledky projektu byly úspěšně aplikovány i na cvičeních, které jsme připravili a realizovali pro příslušníky Hasičského záchranného sboru Moravskoslezského a Olomouckého kraje, pro příslušníky HZS krajů, zařazených na odborech krizového řízení HZS krajů.

Výsledky projektu SIMPROKIM se zásadně promítly i do výuky studentů VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulty bezpečnostního inženýrství. Od akademického roku 2015/2016 je do výuky studentů bakalářského studia zařazen předmět Management krizových situací. Každoročně pořádáme, díky velmi dobré spolupráci s Pomorskou Akademií ve Slupsku (Polsko), mezinárodní cvičení studentských krizových štábů, které probíhá vždy na konci semestru a může být považováno za jakési vyvrcholení výuky v předmětu Management krizových situací.

Z pohledu pracoviště SIMPROKIM je zajímavá realizace těchto cvičení s využitím videokonferenčního propojení obou univerzit a nutnosti komunikovat v angličtině.

Problematicke projektu SIMPROKIM se věnovaly rovněž dvě závěrečné práce studentů VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulty bezpečnostního inženýrství:
-KONEČNÁ, Petra. Zásady pro hodnocení úrovně připravenosti krizového štábu [online]. Ostrava, 2014 [cit. 2021-8-16]. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10084/105207>.
Diplomová práce. Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

- BERGER, Daniel. Koncept cvičení orgánů krizového řízení - blackout [online]. Ostrava, 2014 [cit. 2021-8-16]. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/10084/105458>.
Bakalářská práce. Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava.

Již v průběhu řešení projektu SIMPROKIM jsme v prostorách, přidělených fakultou, vytvořili plnohodnotné pracoviště krizového řízení (místnost pro zasedání krizového štábu, místnost režie a místnost tzv. rozehrávačů), vybavené moderní audiovizuální technikou, včetně sofistikovaných softwarových řešení:
-aplikace SIMPROKIM, která obsahovala tři moduly – modul pro tvorbu scénářů, modul pro režii cvičení a modul pro cvičící,
-geografický informační systém (GIS) speciálně určený pro práci krizových štábů.

Toto pracoviště jsme následně rozšířili v dalších prostorách fakulty, kde byla upravena učebna na místnost pro zasedání krizového štábu. Tím se rozšířily možnosti a variabilita cvičení, kdy bylo možno realizovat cvičení pro dva krizové štáby (např. krizový štáb kraje a krizový štáb ORP, sousední krizové štáby ORP, atd.).

Naše snaha o neustálé zlepšování přípravy studentů, popř. orgánů veřejné správy v oblasti krizového řízení s využitím výsledků projektu SIMPROKIM vyvrcholila v letech 2019 a 2020.

V rámci rekonstrukce budovy fakulty byly koncem roku 2019 stavebně dokončeny poměrně velkorysé prostory pro tzv. Centrum simulačních technologií – CESIT, které umožňují jak teoretickou výuku, tak praktická cvičení nejen krizových štábů, ale i výuku a nácvik takticko-strategického řízení zásahů složek integrovaného záchranného systému (viz.: <https://www.fbi.vsb.cz/022/cs/>).

V roce 2020 pak bylo dokončeno vybavení těchto prostor špičkovou audiovizuální technikou a softwarovými moduly. Zkušenosti z aplikace projektu SIMPROKIM jsou shrnuty v publikacích:
-ADAMEC, Vilém. Krizové štáby veřejné správy. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. 2013. 110 s., ISBN 978-80-7385-139-2.

-MALÉŘOVÁ, Lenka. Assessment of Safety Level Risk. In: Crisis Management A Leadership Perspective. New York: Nova Science Publishers, Inc., 2016. s. 127-139. ISBN 978-1-63483-395-0.

-MALÉŘOVÁ, Lenka, SMETANA Marek, WOJNAROVÁ Jana. V Zkušenosti z povodní v České republice a sousedních zemích. ŠESTÁK Bedřich, KRULÍK Oldřich, Vydání: první. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze, 2018. 334 stran. ISBN 978-80-7251-490-8.

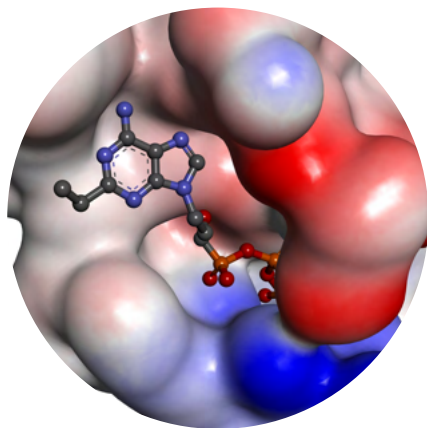
I přesto, že již uplynula doba udržitelnosti projektu (9/2020), projekt SIMPROKIM (respektive jeho výsledky a závěry) nadále „žije“. Přibývající krizové situace (např. z poslední doby – řešení pandemie viru COVID-19, tornádo na Jižní Moravě, rozsáhlé přívalové povodně v Německu) vyžadují i mnohé změny v systému práce krizových štábů i složek integrovaného záchranného systému. Nezbytností se stal např. systém práce orgánů krizového řízení formou on-line prostřednictvím video-konferencí popř. různých aplikací (tzv. virtuální krizové štáby). To jsou všechno výzvy, na které je nutno připravit pro praxi jak naše studenty, tak pracovníky veřejné správy a složky integrovaného záchranného systému. Projekt SIMPROKIM je proto chápán základ, ze kterého vycházíme a dál upravujeme, vylepšujeme a modifikujeme.



Mezinárodní cvičení studentských krizových štábů

Závěrečné hodnocení projektu

U - Uspěl podle zadání (s publikovanými či patentovanými výsledky atd.).



2-Ethyl-Adefovir

CÍLENÝ VÝVOJ LÉČIV POUŽITELNÝCH K OCHRANĚ OBYVATELSTVA PŘED BIOTERRORISMEM. VÝVOJ A STUDIUM ÚČINNÝCH INHIBITORŮ ADENYLÁTCYKLASOVÉHO TOXINU PATOGENŮ BORDETELLA PERTUSIS A BACILLUS ANTHRACIS

Autor: Ing. Zlatko Janeba, Ph.D.

Cíl projektu

Hlavním cílem tohoto projektu bylo nalezení potenciálních léčiv proti infekcím navozeným v důsledku zneužití bakteriologických zbraní hromadného ničení jako racionální přístup ochrany obyvatelstva před hrozbami bioterorismu. Hlavní pozornost byla věnována patogenům vyvolávajícím černý kašel (*Bordetella pertussis*) a sněť slezinou – antrax (*Bacillus anthracis*). Cílem bylo vyvinout experimentální léčivo, jehož účinek by byl prokázán in vivo na vhodném zvířecím modelu a které bude reálně použitelné v případě bioteroristického útoku pro léčbu zasažených osob.

Tematické zaměření projektu

Ochrana obyvatelstva

Příjemci

Ústav organické chemie a biochemie AV ČR, v. v. i.
Ústřední vojenský zdravotní ústav Praha
Ministerstvo obrany ČR

Doba realizace projektu

01.09.2010 - 31.08.2015

Výše dotace v Kč

39 270 520

Uživatelé výsledku

Skutečnými uživateli jsou vědci, vědecká komunita (publikované články, patent) a také došlo k lepší proškolenosti a připravenosti personálu CBO pro případ hospitalizace pacientů, kteří jsou zasaženi těmito vysoce rizikovými biologickými agens (anthrax, černý kašel). Předpokládanými uživateli je také veřejnost, pokud by došlo k vývoji a následnému schválení léčiva - tento proces však obvykle vyžaduje minimálně 10 až 15 let a to v případě, že vybraná látka úspěšně projde všemi nutnými testy. Projekt stále probíhá.

Hlavní výsledek

Byla podána přihláška vynálezu (PV 2011-26), ke které byl udělen **patent** (CZ 303164 B6) týkající se aplikací nové efektivní metodologie syntézy proléčiv fosfonátů. Patent popisuje způsob výroby diamidů fosfonových kyselin, kdy se příslušné meziproducty, bis(trialkylsilyl)estery fosfonových kyselin, ponechají reagovat s vhodnou kódovanou aminokyselinou ve formě esteru. Požadované produkty vznikají ve vysokém výtěžku a čistotě, vyžadovanou pro léčivou substanci. Tyto produkty mohou sloužit jako proléčiva biologicky aktivních fosfonových kyselin, tj. typ námi studovaných a vyvíjených látek.

Hlavní přínosy

- Byla navázána úspěšná mezipřesortní (civilně vojenská) spolupráce v souladu s prioritami koncepce bezpečnostního výzkumu a vývoje ČR, mezi Akademií věd ČR (ÚOCHB) a Armádou ČR (Centrum biologické ochrany v Těchoníně).
- Byla pozvednuta mezinárodní prestiž bezpečnostního výzkumu prováděného v ČR (vědecké články, patent).
- Byly objeveny účinné inhibitory adenylátcyklasových toxinů bakterií *Bordetella pertussis* (ACT) a *Bacillus anthracis* (EF), které jsou selektivními inhibitory bakteriálních enzymů, neinhibují savčí adenylátcykasy (AC1, AC2 a AC5).
- Byly nalezeny láky s přímým antibiotickým účinkem.



3x ilustrační foto

Příklady v praxi

Bacillus anthracis je považován dle amerického Centers for Disease Control and Prevention či ministerstva obrany ČR za nejpravděpodobnější zneužitelnou biologickou zbraň hromadného ničení, proti které neexistuje účinná ochrana. Nebezpečnost tohoto patogenu je velmi vysoká a je způsobena několika faktory, jako je tvorba spor, přirozený výskyt, tvorba toxinů a aktivní ochrana před působením makrofágů a antibiotik. Právě produkce toxinů, tzv. edema faktor (EF) a lethal faktor (LF), bakterii pomáhají blokovat přirozenou funkci imunitního systému. Aktivní složkou EF je adenylátcyklasa (AC), která po aktivaci konvertuje přítomný adenosintrifosfát na cyklický adenosinmonofosfát, jehož nepřírodně vysoká hladina ve fagocytyjících buňkách negativně ovlivňuje jejich přirozené signální dráhy, což vede k jejich dysfunkci a dochází k velmi rychlé destrukci klíčových složek imunitního systému.

Bordetella pertussis je bakterie vyvolávající černý kašel a je dalším příkladem patogenu produkujícího adenylátcyklasový toxin (ACT). Tento toxin je esenciální pro schopnost bakterie kolonizovat dýchací trakt. Vlastní aktivní složkou toxinu je AC, která v aktivním místě enzymu vykazuje velmi vysokou homologii s EF z *B. anthracis*. Proto představuje *B. pertussis* a její ACT velmi vhodný a relativně bezpečný model pro hledání inhibitorů antraxového EF.

Z výše uvedeného vyplývá, že univerzálním přístupem v boji s antraxem (popř. černým kašlem) může být právě antitoxinová terapie, popř. její kombinace s klasickými antibiotiky. Bakteriální toxiny deaktivují buňky imunitního systému a jejich účinek navíc v organismu přetrvává i poté, kdy už jsou bakterie eliminovány antibiotiky. Toto jasně demonstrovuje aplikační potenciál antitoxinové terapie.

Léčivo adefovir (schválené pro léčbu HBV), přesněji řečeno jeho aktivní metabolit adefovirdifosfát, inhibuje ACT z *B. pertussis* či EF z *B. anthracis*. Byla vyřešena i krystalová struktura komplexu adefovirdifosfátu s AC pocházející z EF i z ACT, čehož bylo využito pro cílený a racionální vývoj potenciálních léčiv, čímž se zabýval tento projekt.

Prezentovaný projekt se zabýval strukturálními modifikacemi acyklických nukleosidfosfonátů (ANF), převážně odvozených od adefoviru, a to na několika úrovních. Předně bylo nutné objevit vhodné proléčivo, které by bylo schopné doručit příslušné ANF do buňky, případně do místa v těle (např. plíce), kde mají působit.

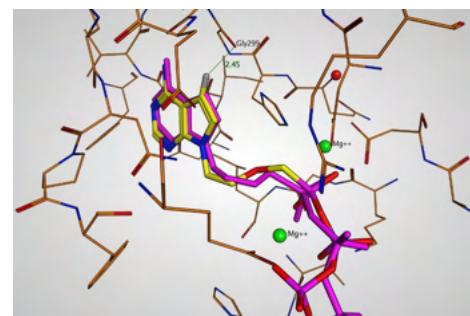
Původní proléčivo adefoviru, adefovir dipivoxil, je pivaloyloxymethylový typ proléčiva, které je v organismu snadno štěpeno esterázami. Ze série námi připravených proléčiv adefoviru byl na základě několika klíčových kritérií (biologická aktivita, biodostupnost, snadnost syntézy atd.) vybrán bisamidát založený na isopropylesteru fenylalaninu. Tento typ proléčiva byl následně používán standardně.

Následně byla modifikována nukleobáze adenin. V první sérii byly připraveny ANF nesoucí substituenty v poloze C2 adeninu, kde nejúčinnějším inhibitorem byl 2-fluoro derivát, s výbornou selektivitou vůči lidským AC. Ve druhé sérii byly připraveny tzv. aza- a deazapurinové analogy, kde bylo objeveno několik velmi zajímavých sloučenin: v buněčném ACT testu byl nejúčinnější 7-deaza-8-azapurinový derivát, zatím co v enzymatických testech (ACT, EF) byl nejlepší 7-deazapurinový derivát. Zajímavý objev byl učiněn v případě 7-deaza-7-halogen derivátů, které vykazaly značnou selektivitu v rámci savčích AC (mAC): silná inhibice mAC1, ale žádná inhibice mAC2 ani mAC5. Tyto výsledky otevřely nové pole výzkumu, kde selektivní inhibitory lidské AC1 mohou být využity např. při léčbě neurodegenerativních onemocnění.

V další fázi se modifikoval postranní acyklický řetězec (připraveno několik sérií látek) anebo byla purinová nukleobáze kompletně vyměněna za substituované 2-aminothiazoly (2 série látek). Prozatím jsou vědeckou komunitou využívány výsledky vědecké práce, jež byly publikovány v sérii článků a v jednom patentu. Data a popsané sloučeniny jsou využívány k dalšímu studiu těchto klíčových enzymů (toxinů), v designu potenciálních inhibitorů s cílem jejich využití v antitoxinové terapii.

Projekt stále probíhá, byla ustanovena plodná spolupráce s týmem z Purdue University (profesor Val. J. Watts). Jsou dále navrhovány nové struktury a vyvíjeny vhodnější proléčiva. Jsou plánovány testy na vhodných zvířecích modelech, ale až s těmi nejlepšími kandidáty. Předběžné testy na myším modelu antraxu (Centrum biologické ochrany) vypadaly nadějně, nebyly bohužel plně průkazné a bude potřeba je zopakovat. To je také důvod, proč není zatím žádná z připravených sloučenin používána v praxi. Vývoj léčiva je dlouhodobý a velmi nákladný proces, který může trvat klidně 10-15 let a šance na schválení léku jsou během preklinického a klinického testování stále mizivá.

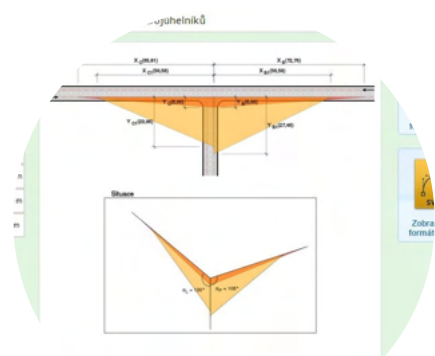
Za úspěch lze jednoznačně považovat fakt, že se pokračuje ve výzkumu, projekt se úspěšně rozvíjí dál, vznikly důležité spolupráce, jsou nové výsledky, které se průběžně publikují v prestižních mezinárodních časopisech.



Dokovací studie 7-deaza-PMEApp

Závěrečné hodnocení projektu

**Úspěšně podle zadání
(s publikovanými či
patentovanými výsledky
atd.).**



SW SYKRIK - rozhled

SYSTÉM PRO KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ KRITICKÝCH MÍST A ŘÍZENÍ RIZIK NA POZEMNÍCH KOMUNIKACÍCH Z HLEDISKA BEZPEČNOSTI A PLYNULOSTI PROVOZU PRO POTŘEBY DOPRAVNÍ POLICIE ČR

Autor: Ing. Jan Šťastný

Cíl projektu

Cílem navrhovaného projektu bylo vytvořit a ověřit systém pro komplexní posuzování stávajících i navrhovaných pozemních komunikací včetně křižovatek z hlediska bezpečnosti a plynulosti provozu, který umožnil zkvalitnění identifikace kritických míst na komunikační síti z těchto hledisek včetně kvantifikace hlavního provozního rizika. Systém byl vytvořen ve formě softwarové aplikace včetně certifikované metodiky pro potřeby zkvalitnění činnosti dopravních inženýrů Policie ČR.

Tematické zaměření projektu

Doprava

Příjemci

EDIP s.r.o.
Centrum dopravního výzkumu v. v. i.

Doba realizace projektu

01. 01. 2011 – 31. 12. 2015

Výše dotace v Kč

11 184 000

Uživatelé výsledku

- dopravní inženýři Policie ČR
- projektanti pozemních komunikací
- pracovníci silničních správních úřadů
- vysoké školy

Hlavní výsledek

Jedním z hlavních výstupů projektu je autorizovaný **software „Posuzování pozemních komunikací z hlediska bezpečnosti a plynulosti provozu“**. Jedná se o systém samostatně fungujících, ale navzájem funkčně propojených programů k posuzování stávajících i nově navrhovaných pozemních komunikací (projektů dopravních staveb) z hlediska bezpečnosti a plynulosti provozu. Programy pracují s algoritmy i výstupy v souladu s příslušnými ČSN a TP a navrženou metodologií. Integrační komponent SW - tzv. datový sklad umožňuje nejen přenos zadaných parametrů mezi jednotlivými programy, ale i sdílení projektů mezi uživateli. Samozřejmostí je také přehledná evidence uložených projektů a dílčích částí. Software byl vytvořen jako webová aplikace pracující na serveru poskytovatele – je tedy uživatelům poskytován prostřednictvím internetové sítě z jednoho centrálního počítače, na který přistupují pod svým uživatelským účtem, který je zabezpečen přihlašovacím jménem a heslem. Veškeré výpočty aplikací probíhají na serveru, kde mohou být jednoduše aktualizovány o nové prvky či úpravy, které jsou pak ihned dostupné všem uživatelům.

Hlavní přínosy

Hlavním přínosem projektu bylo vytvoření jednotných metod a nástrojů pro odpovídající a multikriteriální hodnocení bezpečnosti komunikační sítě a pro efektivní posuzování stávajícího i navrhovaného dopravního řešení. Aplikací systému se zkvalitnila preventivní systémová spolupráce a součinnost institucí podílejících se na udržení a zvyšování bezpečnosti dopravního systému – Policie ČR, silniční správní úřady, příslušné organizace samosprávy a projektanti dopravních staveb.



3x Ilustrační foto

Příklady v praxi

V rámci Programu bezpečnostního výzkumu České republiky Ministerstva vnitra ČR řešila firma EDIP s.r.o. ve spolupráci s Centrem dopravního výzkumu v.v.i výzkumný projekt s názvem „Systém pro komplexní posouzení kritických míst a řízení rizik na pozemních komunikacích z hlediska bezpečnosti a plynulosti provozu pro potřeby dopravní policie ČR“.

Hlavním uživatelem výsledků je dopravně-inženýrský úsek služby dopravní policie ČR. Úsek plní úkoly zejména v oblasti výkonu státní správy ve spolupráci s příslušnými silničními správními úřady. Provádí také evidenci dopravních nehod a analytickou činnost související s vyhodnocováním míst se zvýšenou dopravní nehodovostí. Jako odborná složka, vykonává preventivní činnost v oblasti bezpečnosti a plynulosti provozu a požaduje u příslušných úřadů zpracování projektů řešení nehodových lokalit. Pod vedením tehdejšího ředitele služby dopravní policie plk. Ing. Leoše Tržila, byla pro účely upřesňování výstupů sestavena pracovní skupina, složená z osmi policejních dopravních inženýrů z různých krajů České republiky. Pracovní skupina spolupracovala ve všech fázích projektu s řešitelským týmem např. při konkretizaci jednotlivých potřeb dopravních inženýrů PČR, testování a úpravách zkušebních verzí softwaru atd., což výrazně usnadnilo následné zavedení výstupů projektu do praxe. Z projektu vznikla certifikovaná metodika a softwarové nástroje, které dopravním inženýrům umožňují efektivní hodnocení bezpečnosti pozemních komunikací v jejich působnosti a usnadňují posuzování navrhovaných řešení projektů dopravních staveb či připojení staveb na komunikační síť. Součástí projektu byla také implementace vytvořeného systému (metodiky a softwaru) vedoucí ke zkvalitnění spolupráce a součinnosti Policie ČR s ostatními institucemi, které se podílejí na udržení a zvyšování bezpečnosti dopravního systému (vlastníci komunikací, silniční správní úřady, příslušné organizace samosprávy) a s projektanty dopravních staveb.

Certifikovaná metodika je v podstatě manuál pro komplexní posuzování stávajících i navrhovaných pozemních komunikací včetně křižovatek z hlediska bezpečnosti a plynulosti provozu a je rozdělena na dvě části:

a) Postup identifikace nehodových lokalit, která definuje způsob identifikace míst častých dopravních nehod metodou rozdělení analyzovaných komunikací na úseky a vyhodnocení ukazatelů nehodovosti v každém z úseků.

b) Posuzování projektů pozemních komunikací, která se zabývá vhodnými postupy při posuzování návrhů dopravního řešení z hlediska bezpečnosti a plynulosti provozu.

Po dokončení byla metodika certifikována Kanceláří projektů a evropských fondů Policejního prezidia ČR. Pro usnadnění postupů popsaných v metodice byl vytvořen balíček dopravně inženýrských programů integrovaných ve vyvíjeném softwaru „SYKRIK“ a dále digitální mapa s odborným obsahem.

Software byl navržen a vytvořen jako webová aplikace pracující na serveru poskytovatele - je tedy uživateli poskytován prostřednictvím internetové sítě z jednoho centrálního počítače, na který přistupují pod svým uživatelským účtem, který je zabezpečěn přihlašovací jménem a heslem. Veškeré výpočty aplikací probíhají na serveru, kde mohou být jednoduše aktualizovány o nové prvky či úpravy, které jsou pak ihned dostupné všem uživatelům.

Software umožňuje stanovení jak současných a výhledových intenzit dopravy (automobilové, cyklistické, pěší), tak výpočet generované dopravy. Dále lze pomocí nástroje vyhodnotit kapacitu a výkonnost všech typů křižovatek.

Dalšími funkcemi SW je také posouzení rozhledových poměrů v křižovatkách nebo výpočet potřebného počtu parkovacích míst. Jak již bylo zmíněno, dalším hlavním výstupem projektu je specializovaná mapa pro posouzení úrovně bezpečnosti pozemních komunikací z hlediska dopravní nehodovosti.

Specializovaná mapa obsahuje vrstvu dopravních nehod, které se dají vyhledávat dle libovolně zadaného filtru nebo vybírat přímo z mapy. Další vrstva automaticky identifikuje nehodové lokality. Poslední vrstva ve specializované mapě vykresluje bezpečnostní rezervu jednotlivých úseků pozemních komunikací. Jedná se o vrstvu, která ukazuje tzv. bezpečnostní potenciál (finanční ztráty na kilometr délky silnice). Zobrazením jednotlivých vrstev lze snadno posoudit úroveň bezpečnosti konkrétního místa pozemní komunikace z hlediska dopravní nehodovosti.

Pro výpočet bezpečnostních rezerv pozemních komunikací popsaných výše bylo nejprve nutné stanovit intenzity dopravy na silnicích nepokrytých celostátním sčítáním dopravy.

Po dohodě s poskytovatelem podpory a pracovní skupiny Policie ČR, bylo rozhodnuto, že chybějící údaje o intenzitách dopravy na silnicích III. třídy a vybraných místních komunikacích budou vypočteny pomocí dopravního modelu celé České republiky. Vypočtené intenzity byly následně implementovány do výše uvedené specializované mapy.

V současné době využívá výstupy projektu v podobě autorizovaného softwaru a specializované mapy 115 uživatelů.

The screenshot shows the 'Uspořádání - parametry paprsků' (Arrangement - beam parameters) window of the EDIP software. It features a progress bar at the top with five steps. The main area contains several input fields and dropdown menus for configuring parameters like 'Typus ul. (C)', 'Parametr odhadu vjezu (g)', 'Parametr odhadu vjezu (g)', 'Parametr odhadu vjezu (g)', and 'Parametr odhadu vjezu (g)'. There are also buttons for 'Výpočet', 'Vizualizace', and 'Výstup'. A sidebar on the right shows a diagram of a road intersection with numbered lanes (1, 2, 3) and a legend for 'Přidání vjezu' (Add lane) and 'Přidání vjezu' (Add lane).

SW SYKRIK - signalizace

Závěrečné hodnocení projektu

**Uspěl podle zadání
(s publikovanými či
patentovanými výsledky
atd.).**



Slupovačka

MODERNÍ STRUKTURY FOTOPICKÝCH SENZORŮ A NOVÉ INOVATIVNÍ PRINCIPY PRO DETEKCÍ NARUŠENÍ INTEGRITY SYSTÉMU A OCHRANU KRITICKÝCH INFRASTRUKTUR - GUARDSENSE

Autor: Ing. Ladislav Šašek, CSc.

Cíl projektu

Projekt se zabýval výzkumem nových liniových a zónových ochranných systémů pro zvýšení bezpečnosti státu a občanů s použitím moderních fotonických a optovláknových struktur a principů. Nově vyvinuté fotonické ochrany zajistí výrazné zvýšení bezpečnosti kritických infrastruktur, objektů, komunikačních a informačních systémů.

Tematické zaměření projektu

ochrana kritických infrastruktur a detekce narušení integrity systémů

Příjemci

SAFIBRA, s.r.o.
ČVUT - FEL
VŠB TUO

Doba realizace projektu

01.10.2010 - 31.03.2015

Výše dotace v Kč

17 743 000

Uživatelé výsledku

Zákazníci, distributoři a obchodní partneři společnosti SAFIBRA, s.r.o. jako výrobce technologie, senzorů i zařízení a odpovědného prodejce dílů i systémů. V praxi se může jednat o provozovatele kritických infrastruktur, Správu a údržbu silnic krajů (detekce padajícího kamení), dále továrny s venkovními skladovými prostory, letiště a armádní budovy, VIP rodinné domy, solární elektrárny, distributoři optovláknových senzorů.

Hlavní výsledek

Nášlapný podpovrchový optovláknový zónový senzor sendvičové konstrukce s vysokou lokální citlivostí a velkou odolností vůči ruchům z okolí. Ochrana objektů a kritických infrastruktur - zajištění venkovních obvodových plotových systémů (detekční kabel měřící vibrace jednotlivých plotových dílců) nebo návazného plošného terénu (detekční sendvič nebo detekční kabelový meandr pod trávníkem nebo štěrkem přístupových cest) - řešení je v principu podobné jak pro obvodové ochrany rodinných domů, kde se jedná o celkovou délku zón k jednomu chráněnému objektu v řádu desítek až stovek metrů, až po ochranu velkých objektů (vojenské sklady výbušnin, chemické sklady toxických látek, atd.), kde celková délka chráněných zón může dosahovat jednotek až desítek kilometrů. Může jít též o zónovou ochranu ve vnějším plášti budov (zejména zajištění vstupu na střechy, světlíky, šachty) a dále v interiérech budov (detekce pod podlahovou krytinou, zajištění přístupu, rozvodů technologií či vzduchotechniky, atd.).

Hlavní přínosy

Ochrany objektů a kritických infrastruktur je dosaženo pomocí inovativních optovláknových systémů, vyvíjených s ohledem na vysokou míru zabezpečení, bezúdržbovost, spolehlivost, a zároveň příznivou cenu. Systém kombinuje unikátní nášlapné podpovrchové senzory sendvičové konstrukce s vysokou lokální citlivostí a odolností vůči ruchům z okolí, s plotovými senzory, umožňujícími rozlišení stříhání pletiva či přelézání. Kombinace nezávislých typů senzorových zón zvyšuje míru jistoty včasného rozpoznání napadení a zároveň eliminuje možnost vyřadit najednou z provozu rozsáhlé oblasti perimetru. Systém poskytne dodatečnou a téměř nezjistitelnou vrstvu zabezpečení s lokalizací, která umožní např. nasazení menšího počtu dalekodosahových otočných kamer oproti většímu množství fixních kamer. Kromě uvedených požadavků, které lze zajistit uvažovaným optovláknovým vibračním senzorovým systémem, je možné zákazníkům nabídnout vibrační dohled nad klíčovými technologiemi staveb (motory, čerpadla, atd.) pomocí něhož lze získat informaci o předpokládané budoucí poruše zařízení nebo technologie výrazně dříve než reálně nastane, čímž odpovědná osoba může získat čas na preventivní opatření, plánování servisu zařízení nebo jen pro včasné řešení problému s minimalizací následných finančních nákladů.



3x ilustrační foto

Příklady v praxi

Nášlapný podpovrchový optovláknový zónový senzor sendvičové konstrukce s vysokou lokální citlivostí a velkou odolností vůči ruchům z okolí přináší četné výhody, dříve vyhrazené pouze pro drahé dalekodosahové optovláknové systémy, do praktického využití v kratších perimetrech za příznivou celkovou cenu. Navíc v kombinaci s vyvinutým detekčním systémem a plotovými senzory přidává hned několik dalších klíčových výhod pro praktické nasazení.

Senzor se typicky dodává v roli o šíři 1 m a délce dle požadavku zákazníka v řádu 20 - 100 m. Senzory je následně možné spojovat nebo instalovat v několika pásech vedle sebe. Unikátní je instalace pod vzrostlý travník, kdy se speciální slupovačkou vyřízne vzrostlý travní drn o hloubce 5 až 10 cm, a následně se v neporušených plátech položí zpět na senzor. Již po několika týdnech není místo instalace vizuálně zjistitelné, kdy senzor nijak nebrání travě v růstu nebo závlaze. V kombinaci s volitelnou dielektrickou konstrukcí senzoru je tak senzor v praxi nezjistitelný.

Uživatelé si cení především naprostou bezúdržbovost, kdy dle našich vlastních zkušeností senzory nainstalované před 7 lety stále spolehlivě fungují za téměř všech povětrnostních podmínek, a po dobu posledních 6 let nebylo nutné žádné přenastavení parametrů detekce ani větší údržba systému.

Senzor si totiž díky patentované unikátní sendvičové konstrukci zachovává uniformní vysokou citlivost v celé svojí délce a šířce, nehledě na aktuální ztvrdlost nebo promáčenost povrchu. Obstoje také přenáší tlak a vibrace i skrze menší sněhovou vrstvu. Byl tak odstraněn nedostatek použití samotného kabelu případných konkurenčních systémů, kdy ztvrdlá zemina přenáší síly jako klenba mimo kabel a detekce je tak možná jen s extrémně vysokou citlivostí nebo po dobu několika málo měsíců, než je zemina udušána.

Obdobně vysoké citlivosti detekce nášlapů byly v praxi dříve vyhrazeny pouze dalekodosahovým distribuovaným systémům na principu akustické emise (DAS) nebo interferometru (DVS), které jí dosahují se samotným kabelem, avšak musí se umět adaptovat změnám konzistence zeminy.

Hlavní nevýhodou těchto cizích systémů je ale také vysoká neselektivní citlivost na všechny ruchy z okolí, které se musí odstraňovat následnou složitou analýzou, a jsou tak více náchylné na environmentální alarmy z širšího okolí (např. silnice v blízkosti, vibrace kořenů stromů ve větru apod.).

Oproti tomu vyvinutý sendvičový senzor je v praxi necitlivý např. na skákání v jeho těsné blízkosti, avšak zátěž a vibrace na senzoru spolehlivě spustí alarm, a to včetně detekce plazení nebo pomalých lehkých nášlapů. Odezva senzoru je také částečně lineární vzhledem k zatížení v zóně, což umožnilo i nečekané aplikace, jako např. detekce padajícího kamení a odlišení od vibrací z projíždějících vozidel v těsné blízkosti.

Vyhodnocovací jednotky DAS a DVS jsou pak řádově dražší (100 až 200 tisíc EUR), a proto často nerentabilní pro systémy s kratší délkou senzorového kabelu (např. do 5 km délky perimetru). Oproti tomu vyhodnocovací jednotka pro vyvinutý senzor stojí od 2 000 EUR za zónu a samotný senzor od 30 EUR/m². Proto je systém vhodný pro sofistikované zabezpečení menších objektů, zejména celkové délky perimetru do 1 km. Zónový systém senzorů se zakopaným přírodním optickým kabelem není na rozdíl od distribuovaných systémů náchylný na vyřazení z provozu přestřižením.

Toto je klíčové zejména pro plotové senzory, které jsou exponované. Zóny fungují nezávisle, přestřižení jednoho senzoru neovlivní funkci dalších, a proto je narušitel snadno lokalizován. Potažmo dvěma přestřiženími na začátku a konci několika kilometrového perimetru není vyřazen z chodu celý perimetr, na rozdíl od distribuovaných systémů. Nášlapný podpovrchový senzor je navíc možné umístit ještě před plot a včas tak upozornit na pohyb narušitele v okolí. Při umístění nášlapného senzoru dovnitř plotového perimetru senzor snadno odhalí překonání plotu narušitelem, např. v případě seskoku z plošiny či žebříku za plot.

Dostupnost kombinace zemních zón s plotovými senzorickými zónami je pro vyvinutý systém unikátní v dané cenové kategorii, a umožňuje tak vysokou úroveň zabezpečení běžnou pro rozsáhlé armádní objekty i pro objekty menšího významu.

V praxi uživatelé systém kombinují s jednou centrální otočnou kamerou s velkým přiblížením, která se dle místa alarmu natočí na vybranou zónu a poskytuje vizuální kontrolu narušitele. Díky umístění kamery hluboko uvnitř perimetru není snadné ji vyřadit z provozu.

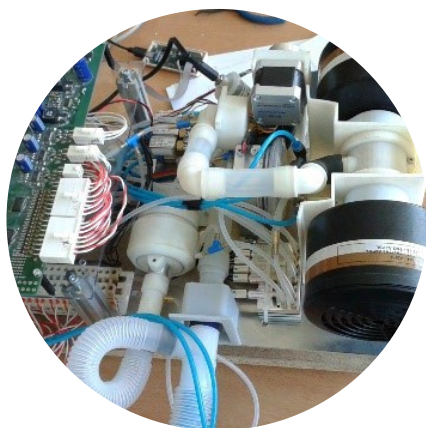
Zónový systém včetně nášlapných senzorů je také hojně využíván v kombinaci s distribuovanými systémy v případě rozsáhlých perimetrů, a to jako doplněk pro pokrytí problematických oblastí. Zejména se jedná o prostory s vyšším ruchem v okolí způsobených provozem nebo hlukem, popř. o místa, kde dochází k pravidelnému ohybu kabelu, který by mohl mít v případě distribuovaných systémů vliv na citlivost ve zbytku perimetru. Dále jde o místa, kde je zapotřebí přesné vymezení citlivé zóny. Příkladem je prostor vjezdů, otevírané brány, kanály, vlezy, blízkost pohybu těžké techniky nebo rušné silnice apod.



Pokládka sendviče senzoru

Závěrečné hodnocení projektu

U - Uspěl podle zadání (s publikovanými či patentovanými výsledky atd.).



Plicní ventilátor

VÝZKUMNÁ PODPORA HZS ČR A DALŠÍCH SLOŽEK IZS ČR

Autor: plk. Ing. Jarmil Valášek, Ph.D., MBA

Cíl projektu

Cílem aplikovaného výzkumu byla výzkumná podpora zaměřená na zdokonalování schopností HZS ČR a dalších složek IZS ČR pro zvýšení úrovně ochrany obyvatelstva v rámci minimalizace dopadů při krizových situacích. Návrh projektu byl cíleně zaměřenou výzkumnou podporou realizace úkolů „Koncepte ochrany obyvatelstva do roku 2013 s výhledem do roku 2020“, schválené usnesením vlády ČR č. 165 z 25. února 2008.

Tematické zaměření projektu

Ochrana obyvatelstva

Příjemci

MV-GŘ HZS ČR, Institut ochrany obyvatelstva
Clean - air s.r.o.
České vysoké učení technické v Praze, Fakulta
biomedicínského inženýrství

Doba realizace projektu

25.09.2010 - 30.08.2015

Výše dotace v Kč

57 614 000

Uživatelé výsledku

HZS ČR

Hlavní výsledek

Lehký provětrávaný ochranný oděv pro příslušníky IZS, zdravotníky, hasiče - chemiky. Přetlak v oděvu vytváří filtro- ventilační jednotka (FVJ) osazená dvěma malými ochrannými filtry. Část oděvu chránící hlavu má tvar ochranné kukly, do které je FVJ vháněn vzduch a odtud distribuován do ostatních částí oděvu.

Hlavní přínosy

Vlastní realizované výsledky jsou plně využitelné v návaznosti na aktuální politiku vlády v oblasti bezpečnosti, z pohledu praktické realizace dílčích kroků v boji proti jednotlivým bezpečnostním hrozbám, s těžištěm v oblasti eliminace nejzávažnějších bezpečnostních rizik. Výsledky řešení výzkumného projektu v praxi znamenají především zvýšení úrovně a efektivnosti HZS ČR a dalších složek IZS ČR. Výsledky splňují charakter novosti a jeho využití v praxi je zabezpečeno znalostí potřeb HZS ČR a dalších složek IZS ČR jeho činnosti ve prospěch zvýšení účinnosti ochrany obyvatelstva při krizových situacích (zejména hrozby terorismu, úniku vysoce nebezpečných látek apod.).

**Projekt získal v roce 2013 Cenu ministra vnitra v oblasti
bezpečnostního výzkumu, experimentálního vývoje a inovací.**



3x Ilustrační foto

Příklady v praxi

V souladu s potřebami zajištění bezpečnosti ČR a obyvatelstva v případě teroristického zneužití nebezpečné chemické látky včetně bojové chemické látky nebo jejího havarijního úniku bylo realizováno zvýšení připravenosti HZS ČR v oblasti rozvoje laboratorní kontroly v HZS, systému ochrany obyvatelstva při zneužití bojových otravných látek ve veřejných objektech a dekontaminace bojových otravných látek. Byl realizován výzkum v oblasti nových materiálů aplikovatelných v individuální ochraně respektive jejím materiálním zabezpečení, tj. v prostředcích individuální ochrany. Současně s novými materiály byly využity nové principy v konstrukci PIO určených k ochraně obyvatelstva, které byly do té doby využívány především u komerčních PIO.

Dále byl realizován výzkum v oblasti možného využití domácích spotřebičů (klimatizace, vysavače apod.), případně stávajících filtro-ventilačních jednotek (dále FVJ) určených k individuální ochraně, ke konstrukci FVJ pro improvizované úkryty s malým počtem ukrývaných. Byl realizován výzkum metod a postupů zkoušek, testování a měření důležitých parametrů koncových prvků varování (KPV). Došlo ke zvýšení úrovně připravenosti bezpečnostních složek, zvýšení reálné účinnosti bezpečnostní politiky a zvýšení efektivity eliminace hrozeb souvisejících se zabezpečením bezpečnosti státu a občanů v případě krizových situací, kdy pro potřeby chemických laboratoří HZS a opěrných jednotek PO byl zpracován soubor metodik, včetně metodik analýzy methanolu v lihovinách pomocí přístrojové techniky, které uvedené jednotky mají k dispozici: Ramanův spektrometr, FTIR spektrometr, fotometr, plynový chromatograf s hmotnostním detektorem.

Cílem těchto uvedených metodik je podstatně zvýšit úroveň, rychlost a kvalitu plnění úkolů chemického průzkumu v HZS ČR a akceschopnost chemických laboratoří HZS ČR při provádění analýz v terénu, zejména s využitím stávajících prostředků. V podmínkách HZS ČR a dalších složek IZS ČR k úkolům po teroristickém zneužití nebezpečných látek přistupuje nutnost řešení dalších mimořádných událostí, jako jsou úniky nebezpečných látek popř. bojových otravných látek při haváriích v průmyslu a dopravě, nálezech nebezpečných látek aj. Řešení všech těchto událostí vyžaduje celý komplex protichemických opatření: zabezpečení detekce, identifikace a stanovení nalezené či zneužití nebezpečné látky v různých vzorcích životního prostředí, přijetí adekvátních opatření k ochraně obyvatelstva a zasahujících jednotek HZS ČR a dalších složek IZS ČR a následně provedení dekontaminačních prací.

Byl realizován výzkum v oblasti nových materiálů aplikovatelných v individuální ochraně respektive jejím materiálním zabezpečení, tj. v prostředcích individuální ochrany. Současně s novými materiály možnost využití nových principů v konstrukci PIO určených k ochraně obyvatelstva, které jsou doposud využívány především u komerčních PIO. Dále výzkum v oblasti možného využití domácích spotřebičů (klimatizace, vysavače apod.), případně stávajících filtro-ventilačních jednotek (dále FVJ) určených k individuální ochraně, ke konstrukci FVJ pro improvizované úkryty s malým počtem ukrývaných. Současně se jednalo o výzkum metod a postupů zkoušek, testování a měření důležitých parametrů koncových prvků varování (KPV). Praktické využití metod bylo realizováno při zařazování těchto prvků do celostátního Jednotného systému varování a vyrozumění. Výzkum tak byl zaměřen na problematiku nových metod, moderních technických, legislativních, procesních a specializovaných opatření integrovaného záchranného systému a jeho činnosti v oblasti ochrany obyvatelstva, výzkumnou podporu připravenosti státu a jeho organizačních složek v oblasti včasného varování a poskytování tísňových informací obyvatelstvu, komunikačních a informačních systémů, analýz, detekce, identifikace a dekontaminace vysoce nebezpečných látek, individuální a kolektivní ochrany, při krizových situacích spojených s ohrožením životů, zdraví a majetku obyvatelstva v důsledku stávajících a nových hrozeb (terorismus, živelní pohromy, provozní havárie apod.).

Výsledky projektu byly splněny dle zadání. Věcná náplň hlavních výsledků projektu předpokládala celkem 10 výsledků, z toho 1 předpis, normu, směrnici a předpis nelegislativní povahy, 5 certifikovaných metodik, 4 funkční vzorky. V rámci řešení projektu bylo skutečně dosaženo 30 hlavních výsledků, z toho 8 poskytovatelem realizovaných výsledků, 12 certifikovaných metodik, 10 funkčních vzorků. Věcná náplň vedlejších výsledků projektu předpokládala celkem 14 výsledků, z toho 5 výzkumných zpráv obsahující utajované informace, 1 odbornou knihu, 8 článků v odborném periodiku. V rámci řešení projektu bylo skutečně dosaženo 45 vedlejších výsledků, z toho 11 výzkumných zpráv obsahující utajované informace, 4 odborné knihy, 18 článků v odborném periodiku a 12 článků ve sborníku. Dále byly dosaženy ostatní výsledky druhu M – uspořádání konference celkem 2 výsledky.

Výsledky řešení výzkumného projektu jsou prakticky využívány v rámci HZS a znamenají především zvýšení úrovně a efektivity HZS ČR a dalších složek IZS ČR

v souladu s Prioritami aplikovaného výzkumu, vývoje a inovací a časově platnou „Koncepcí ochrany obyvatelstva do roku 2013 s výhledem do roku 2020“ i UV ČR č. 805 z 23. října 2013 schvalující „Koncepci ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030“. Přínosem je zejména zvýšení úrovně připravenosti bezpečnostních složek, zvýšení reálné účinnosti bezpečnostní politiky a zvýšení efektivity eliminace hrozeb souvisejících se zabezpečením bezpečnosti státu a občanů v případě krizových situací.



Provětrávaný ochranný oděv

Závěrečné hodnocení projektu

U - Uspěl podle zadání (s publikovanými či patentovanými výsledky atd.).



Prsten ze žlutého kovu
s broušenými kameny

ZAVEDENÍ TECHNIKY IONTOVÉ MIKROSKOPIE (FIB) DO KRIMINALISTICKO-TECHNICKÉ A ZNALECKÉ PRAXE PČR PRO ANALÝZU STOP V OBLASTI GRAFIČKÝCH, FYZIKÁLNĚ-CHEMICKÝCH A TECHNICKÝCH EXPERTIZ

Autor: RNDr. Marek Kotrlý, Ph.D.

Cíl projektu

Hlavním cílem projektu bylo zavedení techniky iontové mikroskopie (FIB) do kriminalisticko-technické a znalecké praxe PČR a vytvoření certifikovaných pracovních metodik pro analýzu stop v oblasti grafických, fyzikálně-chemických a technických expertiz. Cíl vychází z aktuálních potřeb orgánů činných v trestním řízení na provádění řady expertiz, pro které nejsou v současné době dostupné instrumentace ani metodiky. Jedná se zejména o určování pravosti a vyhotovení listin a dokumentů, originality ochranných prvků, nejasné identifikace povýstřelových, povýbuchových a dalších termogenetických částic, deformační změny mikrostruktur a zrn v defektoskopii (studium mikrostruktur zrn lomových ploch, apod.), využití nachází i v dalších odvětvích znaleckého zkoumání.

Tematické zaměření projektu

Ochrana proti kriminalitě

Příjemci

Policie České republiky, Kriminalistický ústav Praha
Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta
TESCAN, s.r.o., resp. TESCAN ORSAY HOLDING, a.s.

Doba realizace projektu

01.11.2010 - 31.10.2015

Výše dotace v Kč

25 613 000

Uživatelé výsledku

Uživateli výsledků jsou orgány činné v trestním řízení (vyšetřovatelé PČR, státní zástupci, soudy), policejní orgány a další státní organizace a složky státu, pro které zajišťuje servis Znalecká služba PČR. Systém umožnil dále posunout možnosti získání důkazů pro soudní řízení a umožňuje zpracování dříve neupotřebitelných stop. Je unikátní v celosvětovém měřítku, podle dostupných informací podobný systém je prozatím využíván jen v jedné další zemi.

Hlavní výsledek

Techniky iontové mikroskopie SEM/FIB s katodovou luminiscencí byly plně implementovány do praxe Znalecké služby Policie České republiky. Byly vypracovány **certifikované pracovní metodiky pro hladké nasazení, vytvořeny 4 specializované softwary a přijat patent**. Hlavní využití je ve znalecké praxi při analýzách mikročástic, mikrostruktur materiálů při zkoumání jejich defektů (požáry, výbuchy, havárie), analýzách nanokompozitů a holografických ochranných prvků, analýzách dokumentů a dalších oblastech.

Hlavní přínosy

Prakticky každodenní nasazení v rámci Znalecké služby při analýzách široké škály materiálů např. zkoumání mikročástic a nanovrstev (komponenty pigmentů, ochranné prvky), prokazování originality, analýza padělků, původu termogenetických částic (požáry, výbuchy), analýza vnitřních mikrostruktur materiálů (průmyslové havárie, požáry, výbuchy), analýza dokumentů a jejich ochranných prvků (posloupnost tisk/podpis a dalších markantů), studium drobných rozdílů ve vnitřní stavbě materiálů, vizualizace interních textur látek, automatická mineralogická analýza zeminových fází, apod.

Projekt získal v roce 2017 Cenu ministra vnitra v oblasti bezpečnostního výzkumu, experimentálního vývoje a inovací.



3x Ilustrační foto

Příklady v praxi

Uplatnění celého systému je velmi široké a různorodé. Bohužel řada velmi zajímavých případů je stále ještě projednávána soudy, takže není možné je zveřejňovat.

Byla zkoumána např. celá řada případů s různými termogenetickými částicemi např. z airbagů vozidel, kde se podařilo prokázat přítomnost řidiče, nebo dalších osob, v okamžiku kolize v případech závažných a tragických dopravních nehod. Významné je i posílení důkazní hodnoty pro soudní orgány v případě analýz zeminových fází – kontaminace zeminou na oděvu, obuvi, vozidle, nářadí apod., pro potvrzení místa, kde ke kontaminaci došlo (místo děje trestného činu, použití nářadí při dějích souvisejících s trestnými činy, potvrzení výskytu vozidla na určitém místě, apod.). Velmi zajímavá je také otázka analýzy holografických ochranných prvků, které jsou stále hojněji používány pro autentizaci předmětů, zboží, dokladů, atd.

Byla zpracovávána řada případů padělků umění, podvodů se záměrně chybně deklarovanými drahými kameny, apod. V jednom případě bylo požadujícím požadováno zjištění detailního složení šperků, převážně prstenů, které měly být zlaté se zasazenými brilianty. Prsteny měly standardní zlatou barvu a kameny vykazovaly charakteristickou hru barev.

Znaleckým zkoumáním byla u velkých kamenů ovšem zjištěna přítomnost zirkonia, kyslíku, yttria a hafnia. Jednalo se o tzv. kubickou zirkonii, nejčastější napodobeninu diamantu, která má optické vlastnosti blízké diamantu. U malých kamenů v prstenech bylo zjištěno obsahy křemíku, kyslíku, sodíku, draslíku a olova. Jednalo se o olovnaté sklo s vysokým indexem lomu. Chemická analýza kovu prstenů provedená z povrchu zjistila přítomnost prvků železo, nikl, chrom, titan, molybden a dusík. Bylo však potřebné zjistit více informací o tomto pravděpodobně nehomogenním materiálu. Při standardní energiově-disperzní mikroanalýze se nezískává jen informace o složení přímo z povrchu vzorku, ale z určité hloubky materiálu, ve kterém se generuje tzv. difrakční objem, v rámci kterého vzniká charakteristické rentgenové záření, které nese informaci o chemickém složení.

Velikost průniku do hloubky lze regulovat podmínkami analýzy, nikdy však není nulová. Proto byl, po souhlasu vyšetřovatele, proveden mikroskopický šikmý „řez“ povrchovými vrstvami materiálu, systémem FIB (fokusovaný iontový svazek) pomocí iontů.

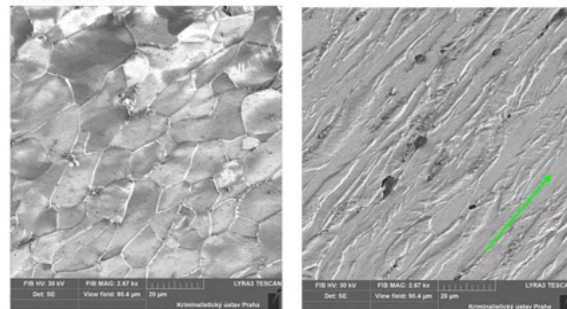
Vrstvičky jsou pak pod elektronovým mikroskopem přímo dostupné a je již možné analyzovat každou vrstvu samostatně, nebo provést přesnou hloubkovou profilovou analýzu. S její pomocí bylo zjištěno, že jádro materiálu tvoří nerezová ocel, která je pokryta cca 1,5 mikronovou vrstvičkou nitridu titanu, který má dokonale zlato-žlutou barvu. Nitrid titanu je velmi tvrdý a prsteny by si uchovávaly velmi dlouho svůj vzhled i při intenzivním nošení, se zlatem a brilianty neměly ovšem nic společného.

V jiném obdobném případě, kdy byly na znalecké zkoumání předloženy gravírované prsteny ze žlutého kovu s broušenými kameny, bylo zjištěno, že kameny jsou opět sklo s vysokým indexem lomu, ale v materiálu prstenů zlaté barvy byl tentokrát zjištěn i obsah zlata, vedle něho opět titan, železo, chrom, nikl a další prvky. Pro potvrzení detailního složení materiálu byl opět, po souhlasu vyšetřovatele, proveden mikroskopický „řez“ technikou FIB a bylo zjištěno, že tentokrát je na základním materiálu nerezové oceli opět vrstvička nitridu titanu, která je ale ještě pokryta zhruba 1,5 mikronovou vrstvou zlata. Snad pro zvýšení věrohodnosti?

Mikroanalytický systém duálního elektronového mikroskopu je využíván i pro další projekty v rámci Bezpečnostního výzkumu. Např. SW a technické řešení pro automatickou mineralogickou analýzu je využito v projektu „Zavedení systému komplexních analýz SEM - automatické analýzy půdních fází a Ramanovy spektroskopie do praxe znalecké služby PČR“, analytické možnosti jsou využívány pro projekty „Identifikace reziduí improvizovaných výbušnin fyzikálně-chemickými analytickými metodami za reálných podmínek po výbuchu“ a „Komplexní instrumentální metodika pro posuzování pravosti výtvarných děl, databáze materiálů barevných vrstev 20. století“, analýza holografických vrstev je uplatňována v projektu „Bezpečnostní hologramy využívající kombinace difrakce a interference ve vrstevnatém prostředí fólie“ atd.

Systém je tedy velmi komplexně využíván nejen v praxi znaleckých expertiz Znalecké služby PČR, ale i pro další projekty aplikovaného výzkumu v rámci programů Bezpečnostního výzkumu.

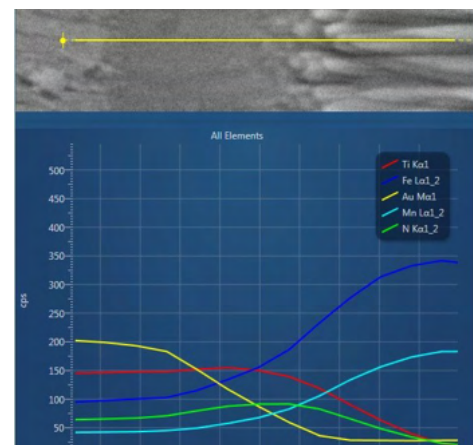
struktura konstrukční oceli:



nepoškozená deformací

poškozená plastickou deformací (šipka vyznačuje působení deformace)

Mikrostruktura konstrukční oceli analýza FIB



Profil vrstev řez FIB

Závěrečné hodnocení projektu

V - Vynikající výsledky projektu (s mezinárodním významem atd.).



Ilustrační obrázek molekuly DNA

VÝVOJ, APLIKACE A AUTOMATIZACE NEJNOVĚJŠÍCH TECHNOLOGIÍ A POSTUPŮ GENETICKÉ ANALÝZY S CÍLEM NATYPOVÁNÍ A IDENTIFIKACE PACHATELŮ A OBĚTÍ TERORISTICKÝCH ÚTOKŮ, TRESTNÝCH ČINŮ A PŘÍRODNÍCH KATASTROF

Autor: plk. Ing. Roman HRADIL, Ph.D., MBA

Cíl projektu

Vývoj, aplikace a automatizace metodik k získání dalších informačních zdrojů obsažených v biologickém materiálu nejen na místech trestné činnosti, ale i v případech teroristických útoků a přírodních katastrof. Důvodem je zejména snaha poskytovat orgánům činným v trestním řízení co největší škálu informací směřujících k individuální identifikaci zůstavitele zajištěného biologického materiálu, nebo informací využitelných v operativním šetření či pátrání.

Tematické zaměření projektu

Ochrana obyvatelstva

Příjemci

Kriminalistický ústav Policie České republiky

Doba realizace projektu

01.01.2012 - 31.12.2015

Výše dotace v Kč

20 208 610

Uživatelé výsledku

Uživateli všech dosažených výsledků jsou jednotliví kriminalističtí experti, kteří je využívají pro zpřesňování závěrů svého znaleckého zkoumání. Uživateli těchto znaleckých výstupů s větším množstvím použitelných a přesnějších informací jsou pak orgány činné v trestním řízení, které je využívají pro svá právoplatná rozhodování.

A konečným uživatelem všech získaných výsledků je i každý občan České republiky, jemuž si díky tomuto zvyšuje jak pocit bezpečnosti, tak i důvěra ve veřejné orgány státu, které mají za úkol zajišťovat bezpečnost na území České republiky.

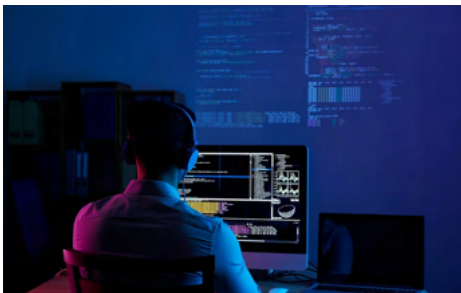
Hlavní výsledek

Projekt byl zaměřen zejména na realizaci **certifikovaných metodik a SW**. Kromě běžné publikační činnosti (1x odborná kniha, 4x článek ve sborníku, 4x článek v odborném periodiku) se podařilo v rámci projektu certifikovat celkem 9 specifických metodik a zrealizovat 1 nový SW, který slouží k automatickému vyhodnocování profilů DNA stanovených ze srovnávacích vzorků exportovaných z programů GeneMapper.

Klíčovými výsledky projektu jsou pak 2 certifikované metodiky - Stanovení profilů rychle mutujících STR polymorfismů Y chromozómu (RM Y-STR) a Stanovení profilů ancestrálně informativních inzerčně-delečních polymorfismů (AIM INDEL's).

Hlavní přínosy

Už samotné téma projektu přispívá k boji proti organizované i jiné formě kriminality ohrožující bezpečnost státu, tím, že rozšiřuje možnosti identifikace konkrétních osob a rozvíjí postupy kriminalistické praxe. Bezpečnostní situace v každém státě je založena zejména na pocitu bezpečí u každého občana. Proto je řešení situací, které tento pocit negativně ovlivňují klíčové. Na úspěšnost při řešení negativních (kriminálních) jevů mají vliv zejména správnost a rychlost v rozhodování orgánů činných v trestním řízení. Základem pro rozhodování těchto orgánů jsou v dnešní době informace získané při znaleckém zkoumání. Všechny informace získané v průběhu projektu rovněž pomáhají zlepšit interpretační formulace v závěrech znaleckého zkoumání, čímž se významně zvyšuje kvalita poskytovaných informací ve znaleckých výstupech v oboru kriminalistika, odvětví forenzní genetiky. To má pak velmi pozitivní dopad na nejen na proces vyšetřování či pátrání, ale zejména na rozhodovací fázi při soudním projednávání. V průběhu projektu bylo rovněž pokračováno v ověřování nových laboratorních postupů a metod, které by vedly k získání alespoň částečných informací z vysoce degradovaných, směsných, či kontaminovaných biologických materiálů. Byl zahájen výzkum v oblasti znaků charakterizujících specifické skupiny obyvatelstva, byť je tato oblast zatím zcela nová pro podmínky Policie České republiky, a to zejména z důvodu právních limitů vyplývajících ze zákona na ochranu osobních údajů.



3x Ilustrační foto



Příklady v praxi

Analýza DNA je ve forenzní oblasti využívána jak při objasňování té nejzávažnější trestné činnosti, tak i při objasňování té drobné majetkové, na jejíž objasnitelnosti se v současné době podílí nejvyšší mírou.

Tato skutečnost je dána zejména tím, že na vyšetřování násilných trestných činů se podílí celé týmy s velkým počtem osob a je získávána celá řada usvědčujících důkazních prostředků i mimo shody DNA. Naopak drobné krádeže většinou zůstávají v kompetenci místní uniformované policie, která řeší i celou řadu dalších činností souvisejících s bezpečností a nemá takové kapacitní možnosti se všem případům věnovat tak široce. Tím, se mnohdy stává, že u drobné majetkové trestné činnosti nejsou k dispozici žádné jiné informace, než pouze biologický materiál zajištěný na místě události.

Zde se velmi významným krokem pro objasnitelnost stalo zřízení policejní databáze profilů DNA, kde jsou uloženy všechny pozitivně analyzované stopy z místa události od roku 2000 a v případě nalezení shody s konkrétní osobou lze kauzu objasňovat i po mnoha desítkách let. Za dobu existence této databáze byly prokázány desítky tisíc shod biologického materiálu v zajištěných stopách s konkrétními osobami a to i v zahraničí díky mezinárodní výměně informací. Takto se dá, kromě identifikace potenciálního pachatele, provádět i slučování různých případů v průběhu času.

Vzhledem k legislativním omezením z důvodu ochrany osobních údajů jsou dnes v této databázi k dispozici informace o nejružnějších neobjasněných sériích, kdy je známo, že jeden a tentýž pachatel provádí svoji trestnou činnost již mnoho let, ale dosud není známo, kdo je oním pachatelem.

Rekordmanem je zatím osoba, o níž je známo, že v průběhu posledních 5 let spáchala minimálně 13 trestných činů, ale dosud její identita není známa.

Od doby založení policejní databáze se velmi významně posunula jak citlivost všech používaných metod (v začátcích se testovaly zejména biologické stopy s prokázanou existencí tělních tekutin pomocí biologické expertízy).

Dnes naopak tvoří většinu zkoumaných stop pouze dotykové stěry z míst s předpokládaným kontaktem pachatele), tak i vypovídací hodnoty výsledků (začínalo se na testování 3-5 znaků a dnes se jich u srovnávacích vzorků testuje přes 50).

Rovněž se také i vypočítávají pravděpodobnosti existence konkrétního biologického materiálu ve smíšené stopě a mnoho dalšího. Nejdůležitější samozřejmě zůstává práce na místě události, protože tento neopakovatelný úkon může buď velmi pomoci pro získání potřebného důkazu, nebo může naopak celé vyšetřování i zhatit.

Jedním z příkladů velmi dobré práce může být i případ, kdy poškozený oznámil na služebně přepadení ruský hovořícím cizincem, kdy měl být pod pohrůzkou zbití klackem obrán o peníze, mobilní telefon a stravenky. Vzhledem k tomu, že jednalo o „běžnou“ pouliční loupež bez konkrétnějších poznatků k osobě pachatele a beze svědků, dojeli policisté i s poškozeným znovu na místo události, kde našli na zemi ležet obě dvě, zřejmě z peněženky vypadlé, již zablokované platební karty poškozeného.

Technik na místě pořídil fotodokumentaci a zajistil biologickou stopu – stěr DNA z platebních karet poškozeného. Další upotřebitelné stopy na místě nalezeny nebyly. Pes pro neúčelnost nasazen nebyl. Co se týče klacku či obušku, který měl pachatel držet při činu v ruce a vyhrožovat jím poškozenému, ten na místě činu ani v jeho blízkém okolí nalezen nebyl. Poškozený následně spolu s technikem sestavil velice zdařilý identikit, který byl dne zveřejněn v tištěných a internetových sdělovacích prostředcích. Na základě zveřejněného identikitu neznámého pachatele získali policisté poznatky k podezřelým osobám, nicméně jejich prověření nevedlo ke skutečnému pachateli uvedené loupeže.

Stejně jako při prvotním ohledání místa činu bylo i později ověřeno, že v místě činu ani v jeho bezprostřední blízkosti se nenachází žádná kamera městského kamerového systému (MKS) či nějakého soukromoprávního subjektu, ze které by se daly získat fotografie pachatele, poškozeného či místa činu. Nejbližší kamera MKS se nacházela ve vzdálenosti asi 1 km.

Další negativní skutečností bylo, že nebyli k dispozici žádní svědci činu, kteří by mohli k činu poskytnout nějaké další informace. Díky velmi citlivým současným metodám analýzy DNA se podařilo v zajištěném stěru nalezených platebních karet poškozeného prokázat smíšený biologický materiál dvou osob – poškozeného a potenciálního pachatele. V databázi žádná shoda zjištěna nebyla. Vzhledem ke skutečnosti, že pachatel odcizil i mobilní telefon, který následně používal a poškozený dal policistům souhlas ke zjišťování údajů

o telekomunikačním provozu jeho mobilního telefonu, bylo možné využít i informací od operátorů, které nejsou bohužel bez souhlasu majitele běžně dostupné. Díky této lokalizaci a komunikaci s jinými čísly byl zajištěn podezřelý, který byl následně díky svědectví poškozeného a následnému přiznání i odsouzen. Byť dle výsledku analýzy DNA zajištěných stop nebylo možno zcela jednoznačně stanovit, zda se biologický materiál pachatele ve směsi nachází, tak sdělení, že takovou skutečnost nelze v žádném případě vyloučit bylo pro soud dostatečné. Z hlediska analýzy DNA bylo ovšem zajímavější, že v souvislosti s odebranými bukalními stěry pachatele byla zjištěna úplná individuální shoda s DNA profilem stanoveným z nedopalku cigarety zajištěného k případu brutálního znásilnění a dále shoda v rámci smíšeného profilu DNA ze stěru kalhotek téže poškozené. Další shoda pak byla prokázána i s minoritní složkou DNA profilu stanoveného z poševního stěru zajištěného k případu dalšího znásilnění. Zde pak pravděpodobnostní vyjádření této shody mnohonásobně překračovalo hodnotu, která je stanovena jako limit pro individuální identifikaci.

Díky policejní databázi DNA a stále citlivějším a přesnějším analyzačním metodám se daří usvědčovat stále více a více pachatelů trestné činnosti, navíc se stále průkaznějším způsobem.

Závěrečné hodnocení projektu

**Uspěl podle zadání
(s publikovanými či
patentovanými výsledky
atd.).**



Digitální mikroskop Hirox

ZAVEDENÍ NOVÝCH METOD A POSTUPŮ V OBLASTI GRAFICKÝCH ANALÝZ (ZANOME)

Autor: pplk. Ing. Martina Luňáková

Cíl projektu

Zavedení nových metod zkoumání a vytvoření nových certifikovaných pracovních postupů, které byly podkladem pro rozvoj jak v oboru písmoznalectví, tak v oboru technického zkoumání dokladů, písemností a cenin. Jsou využitelné v oblasti identifikace osob a zkoumání křížených tahů, eventuálně zjišťování stáří záznamů a budou zohledněny zejména v samotných postupech kriminalistické praxe, neboť posunou metodiky zkoumání v těchto oborech na vyšší úroveň odpovídající současným trendům a potřebám. Na základě výsledků projektových úkolů byly zavedeny nové, popřípadě inovované metodiky do praxe nebo budou navržena potřebná opatření k zajištění bezpečnosti při zavádění nových systémů (týkajících se jak písarské normy, tak i ochrany dokladů), což mimo jiné významně ovlivňuje vyšetřování trestné činnosti a boj proti nelegálnímu jednání poškozujícímu občany ČR a v neposlední řadě značně posílil důkazní hodnotu kriminalistických znaleckých výstupů v daném oboru.

Tematické zaměření projektu

Ochrana proti kriminalitě

Příjemci

Kriminalistický ústav Policie ČR

Doba realizace projektu

01.01.2012 - 31.12.2015

Výše dotace v Kč

7 461 269

Uživatelé výsledku

Kriminalističtí znalci PČR, ale i ze zahraničních pracovišť, neboť výsledky byly prezentovány na mezinárodních konferencích forenzních znalců daných oborů.

Hlavní výsledek

Certifikované metodiky, např. "Stanovení pořadí ručního záznamu a elektrografického tisku podle rozložení tonerových částic" vydaná jako standardní operační postup (KÚP-SOP-4) a certifikovaná Policejním prezidiem ČR. Metoda umožňuje stanovení závěru ve specifických případech, kdy se posuzované záznamy nemusí přímo křížit. Jiné metody neumožňují v takovém případě stanovení závěru. Metoda je založená na statistickém vyhodnocení rozptylu náhodných tonerových částic ve volné ploše listu papíru v blízkosti podpisu.

Hlavní přínosy

Zvýšení kvality podávaných znaleckých výstupů v oblasti grafických analýz, tj. odvětví technického zkoumání dokladů a písemností a v oboru písmoznalectví. Všechny výsledky jsou součástí kriminalisticko-znalecké činnosti KÚ PČR.



3x Ilustrační foto

Příklady v praxi

Výsledky dosažené v projektu mají zásadní vliv na kvalitu podávání znaleckých výstupů v oblasti grafických analýz.

V oboru technického zkoumání dokladů a písemností jsme se vybudováním referenčních sbírek a zavedením nových metod zařadili mezi špičková pracoviště světové úrovně, neboť tyto nové certifikované metody přináší ve světě jedinečné ucelené metodické řešení případů, které umožňuje na listinách vyhotovených elektrografickým (laserovým) tiskem zkoumat pořadí u nekřížených záznamů.

Některá zahraniční pracoviště již tuto námi vyvinutou metodu přejala a další usilují o její zavedení. Díky založené systematické sbírce psacích prostředků je možné vyhledávat vhodné srovnávací podklady pro další analýzy, kdy sbírkové materiály slouží k vytváření modelových studií, s jejichž pomocí lze dospět ke stanovení závěru u sporných dokumentů.

V předchozí době bylo možné stanovit pořadí pouze v případech, kde docházelo k přímému křížení obrazu tištěného elektrografickým (laserovým) tiskem a ručního písma psaného kuličkovým perem. Křížení jiných typů psacích prostředků s tištěným obrazem, ale též křížení ručních tahů s inkoustovým tiskem nebo dokonce případy, kdy nedochází k žádnému viditelnému křížení, nebyly řešitelné.

Rovněž identifikace použitého typu tiskového zařízení a použitého typu psacího prostředku byla bez systematických sbírkových podkladů neřešitelná.

Konkrétně se jedná nejčastěji o případy padělaných závětí, směnek, dlužních úpisů, nebo potvrzení splátky dluhu a podobných dokumentů, kde je zpochybňována jejich pravost z důvodu zneužití bílko podpisu.

Pro určení pořadí vyhotovení textu a podpisu je důležité nejprve stanovit, jaké prostředky byly k vyhotovení dokumentu použity a dále na základě vzájemných interakcí tiskových a psacích materiálů stanovit pořadí jejich vyhotovení.

V některých případech je možné na základě stanovení použitého tiskového nebo psacího prostředku prokázat také antedatuci dokumentu, pokud identifikovaný prostředek nebyl inkriminované době dostupný.

Všechny řešené případy jsou společně s popisem metod, zjištěných závěrů a fotodokumentací zaznamenávány do nově vytvořeného informačního systému DOCEPIS.

Díky této databázi případů jsme schopni poskytovat důkazní materiál v případech rozsáhlé trestné činnosti a organizovaného zločinu v oblasti padělání dokladů (slučování případů shodné padělatelské dílny). Zároveň databáze poskytuje cenný zdroj informací pro další využití k výukové a metodické činnosti, vedení různých statistik a podobně.

Rozsáhlý písmoznalecký výzkum, ve kterém byl sledován proces osvojení, ustálení a individualizace písmašských schopností v průběhu školní docházky, přinesl už v první fázi výzkumu cenné poznatky využitelné ve znalecké praxi. Nové poznatky posouvají možnosti stanovení závěrů písmoznaleckých posudků.

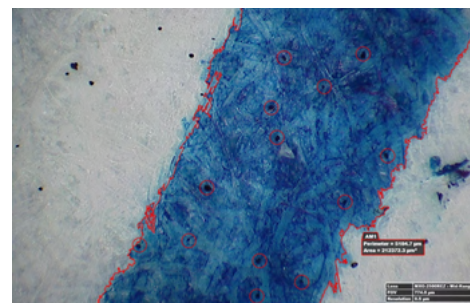
Získaná projektová podpora umožnila také účastnit se mezinárodních meetingů a konferencí, kde byly jednak prezentovány dosažené výsledky, neméně důležité bylo ale také srovnání s mezinárodní znaleckou komunitou, mezinárodní odborné diskuse a standardizace postupů v rámci Evropské sítě forenzních ústavů.

Uskutečněný výzkum vedl k úspěšnému získání návazného projektu ZANOME 2, jehož cílem bylo pokračování výzkumu individualizace rukopisu u žáků základních škol, zároveň rozšiřování sbírkových materiálů a vznik databáze pro snadné vyhledávání a identifikaci psacích prostředků, ale i další témata.

Všechny dosažené výsledky jsou součástí kriminalisticko-znalecké činnosti Kriminalistického ústavu PČR.



Sbírka psacích prostředků



Mikroskopické tiskové částice v psacím tahu

Závěrečné hodnocení projektu

Uspěl podle zadání (s publikovanými či patentovanými výsledky atd.).



Ilustrační foto

EFEKTIVNÍ VYHLEDÁVÁNÍ V ROZSÁHLÝCH BIOMETRICKÝCH DATECH

Autor: prof. Ing. Pavel Zezula, CSc.

Cíl projektu

Biometrické techniky zažívají nebývalý rozmach z důvodu slibných aplikací v oblasti bezpečnosti. Projekt EFBIO měl za cíl navrhnout, implementovat a experimentálně ověřit univerzální systém vyhledávání v rozsáhlých kolekcích (až stovky milionů) biometrických dat. Použitá vyhledávací metoda je škálovatelná jak z hlediska množství dat, tak i souběžně pracujících uživatelů. Ověření systému je realizováno pomocí tří softwarových celků pracujících na různých biometrických charakteristikách.

Tematické zaměření projektu

Ochrana proti kriminalitě

Příjemci

Masarykova universita

Doba realizace projektu

01.01.2012 - 31.12.2015

Výše dotace v Kč

10 426 000

Uživatelé výsledku

Skutečnými uživateli výsledku jsou především pokračující projekty, a to jak z oblasti bezpečnosti, tak i základního výzkumu. Důležitou oblastí je i využití výsledku při výchově studentů na universitě a to především studentů doktorského studia.

Hlavní výsledek

Hlavním výsledkem projektu je univerzální systém podobnostního vyhledávání v datech porovnávaných pomocí metrických funkcí vzdálenosti – tuto podmínku splňuje převážná většina biometrik. Vlastnosti systému byly demonstrovány nejen na rozsáhlých kolekcích digitálních obrázků, ale i při použití k vyhledávání či identifikaci osob na základě podobnosti obličejů. Univerzální systém podobnostního vyhledávání byl rovněž použit při analýze pohybových charakteristik osob.

Hlavní přínosy

Hlavní přínos řešení je možné spatřovat v univerzálnosti řešení. Tímto způsobem je možné podporovat škálovatelné podobnostní hledání pro celou řadu tradičních biometrik. Přednosti zvoleného řešení byly rovněž potvrzeny úspěšnými aplikacemi i pro biometrické charakteristiky produkované pomocí hlubokých neuronových sítí, což v současné době představuje dominantní způsob extrakce biometrik.



3x Ilustrační foto



Příklady v praxi

Dopad výsledku podporovaného projektem je možné spatřovat v širokém spektru oblastí. Jádrem univerzálního systému podobnostního vyhledávání, jehož počátky vývoje sahají již do období před započítáním tohoto projektu, je nyní plně funkční a dle plánu volně k dispozici pro celou řadu klientů po celém světě.

Jeho konkrétní použití však vyžaduje přizpůsobení pro konkrétní aplikaci. Hlavní předností je však flexibilita při volbě konkrétní formy podobnosti, která je pouze omezena základními postuláty metrických prostorů, to je zejména nezápornost, symetrie a trojúhelníková nerovnost funkcí měřících vzdálenosti datových objektů – těmto požadavkům vyhovuje převážná většina biometrik používaných v praxi.

Jádrem systému se stalo i základem startupu Xsimilar s.r.o. který se zabývá rozpoznáváním a vyhledáváním informací ve vizuálních datech na základě podobnosti.

Jednou z jejich důležitých aplikačních oblastí je i bezpečnost, speciálně analýza satelitních snímků za účelem extrakce informací potřebných k predikci období sucha či monitorování dopravy v ulicích měst.

Výsledek projektu byl také využit při specifikaci pokračujících výzkumných projektů, z nichž patrně nejvýznamnější je projekt VI20172020096, **Komplexní analýza a vizualizace dat velkého rozsahu**, kde podobnostní vyhledávání hrálo základní roli při identifikaci osob podle obličejů, hledání podobných obrázků či scén, ale také při objevování komunit v síťové strukturovaných datech.

Výzkum však také pokračoval v oblasti teoretické, například v projektu GAČR GA19-02033S s anglickým názvem Searching, Mining and Annotating Motion Capture Data. Zde došlo k aplikaci podobnostního hledání pro zcela novou oblast digitálních dat, zaznamenávajících prostorové charakteristiky osob v čase.

Jedná se o zcela unikátní problematiku podobnosti s celou řadou aplikací nejen v oblasti bezpečnosti ale i medicíny, sportu, počítačové animaci, a dalších.

Výsledek také slouží k výchově studentů zejména oboru informatika. Stal se nejen důležitým demonstračním nástrojem kurzů o vyhledávání, řada studentů ho využívá při práci na bakalářských a diplomových pracích. Oblíbená je tato tematika i při doktorském studiu, řada studentů volí podobnostní vyhledávání za profilové téma státní doktorské zkoušky.

V současné době se výsledek projektu stal součástí dalšího návrhu projektu bezpečnostního výzkumu, který navazuje na intenzivní spolupráci s Policií ČR řešený projekt **ANALÝZA** (VI20172020096), jímž demonstrována myšlenka sjednocené datové analýzy a realizované řešení byly ze strany zástupců bezpečnostních složek velmi kladně hodnoceny.

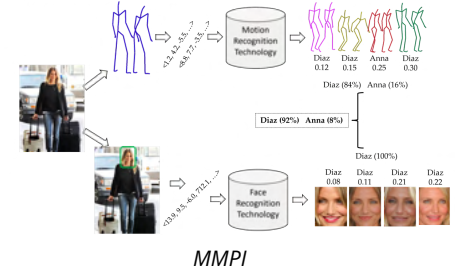
Cílem tohoto navazujícího projektu je rozšířit předchozí výstupy do podoby sjednocené analytické platformy, navíc podporující moderní techniky analýzy rozsáhlých heterogenních dat, s primárním zaměřením na rozvoj a aplikaci metod strojového učení a umělé inteligence (AI) v komplexní agendě vyšetřování trestné činnosti.

Navržená a vyvinutá platforma tak s využitím precizního řízení přístupu k datům a analytickým metodám (mechanismy AAI) umožní vysoce zabezpečenou analýzu dat nejen tradičními analytickými metodami, ale i moderními technikami využívajícími principy strojového učení a umělé inteligence.

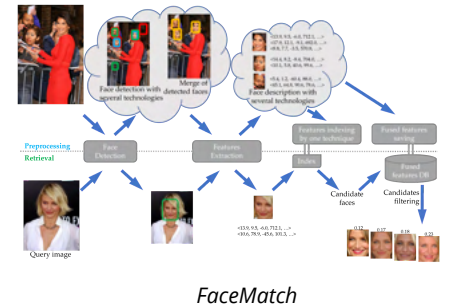
Kromě využití demonstračních metod vyvinutých projektem umožní navržená platforma i přímou a definovanou podporou integrace nových, i aktuálně neznámých, analytických metod vyvinutých třetími stranami.

Platforma se dále cíleně zaměří na komplexní podporu ověřování korektnosti (tzv. validace) a vzájemného porovnávání výstupů analytických metod na integrovaných realistických datových sadách, stejně jako na podporu technik pro analýzu vysvětlitelnosti chování integrovaných (hlubokých) neuronových modelů.

Multi-modal Person Identification



FaceMatch



Závěrečné hodnocení projektu

Uspěl podle zadání (s publikovanými či patentovanými výsledky atd.).



LFIA testy

NOVÉ SYNTETICKÉ DROGY (NSD) - VYTVOŘENÍ KOMPLEXNÍ TOXIKOLOGICKÉ DATABÁZE, VÝVOJ METODIK JEJICH DETEKCE VČETNĚ RYCHLÝCH IMUNOCHEMICKÝCH TESTŮ, JEJICH BEHAVIORÁLNÍ FARMAKOLOGIE, FARMAKOKINETIKA ABIOTRANSFORMACE U POTKANŮ, EPIDEMIOLOGIE

Autor: doc. Ing. Martin Kuchař, Ph.D.

Cíl projektu

Pro aktuálně se vyskytující NSD byla vytvořena: a) volně dostupná informační databáze b) analytická databáze referenčních standardů včetně deuterovaných analogů pro toxikologické analýzy c) postupy detekce včetně rychlých imunochemických detekčních souprav. U nejčastěji zneužívaných látek byly provedeny behaviorální, farmakokinetické a biotransformační studie u potkanů včetně identifikace majoritních metabolitů. Součástí bylo i epidemiologické šetření mezi uživateli a legálními prodejci NSD v ČR.

Tematické zaměření projektu

Ochrana obyvatelstva

Příjemci

VŠCHT Praha
Psychiatrické centrum Praha (nyní Národní ústav
duševního zdraví)
Alfarma, s.r.o.
Dynex Laboratories, s.r.o. a Univerzita Karlova
(1. lékařská fakulta)
Policie ČR Kriminalistický ústav Praha

Doba realizace projektu

01.01.2012 - 31.12.2015

Výše dotace v Kč

58 293 000

Uživatelé výsledku

- Kriminalistický ústav a pracoviště OKTE
- toxikologická pracoviště (např. Národní referenční toxikologická laboratoř)
- Laboratoř forenzní analýzy biologicky aktivních látek VŠCHT Praha

Hlavní výsledek

Jeden z důležitých hlavních výsledků jsou připravené uživatelsky snadno použitelné **imunochemické testy LFIA**. Testy byly vyvinuty pro dvě běžně využívané matrice, které je možné odebrat neinvazivně – moč a sliny a pro tyto zástupce NSD: DMT, DiPT, 5-MeO-DMT, JWH200, 4-brom-2,5-dimethoxyfenylethylamin, 5-IAI. Při vývoji byla otestována senzitivita testů, limity detekce a křížové interakce. Na základě provedených testů trvanlivosti byla vyhotovena prohlášení o shodě pro každý jednotlivý typ testu a certifikace zdravotnického prostředku CE IVD a notifikace SÚKL.

Hlavní přínosy

Během řešení projektu se ukázalo, že nosné téma, problematika nových syntetických drog, je v evropském měřítku jedním z klíčových témat boje s drogovou problematikou. Především stále narůstající počet nových látek s neznámou toxicitou a řadou fatálních intoxikací ukazuje kritickou potřebu se uvedeným cílům věnovat na národní i mezinárodní úrovni.

- Podařilo se vytvořit databázi NSD včetně syntézy 36 analytických standardů NSD.
- Podařilo se připravit 10 funkčních vzorků imunochemických LFIA testů na některé zástupce NSD.
- Byla uskutečněna řada behaviorálních a toxikologických experimentů NSD.



3x Ilustrační foto

Příklady v praxi

Výzkumný projekt řešil fenomén nových psychoaktivních látek jak z pohledu jejich terénní identifikace, kvantifikace ve forenzní laboratoři, tak zkoumání jejich toxikologického působení. Behaviorální experimenty a získané informace o konkrétních látkách jsou zahrnuty do hodnocení rizik při zařazení látek do seznamu kontrolovaných návykových látek podle zákona 167/1998 Sb.

Projekt přinesl dosud nevídaný komplexní přístup řešení problematiky NPS. Podařilo se připravit 10 terénních testů na vybrané skupiny NPS na moč a na sliny (látky ze skupiny tryptaminů, syntetických kannabinoidů, aminoindanů a fenethylaminů).

Při vývoji byla otestována senzitivita testů při různých koncentracích cílových látek pro zjištění a potvrzení limitů detekce a spolehlivosti testů, dále byly provedeny testy na křížové interakce s jinými látkami, byla stanovena trvanlivost na základě zrychleného testování (pro účely rychlejšího uvedení na trh) i testování trvanlivosti v reálných podmínkách, čímž byly definovány ideální podmínky skladování jednotlivých testů. K hotovým testům byly navrženy a vyrobeny vhodné obaly a byly opatřeny návody k použití.

Na základě provedených testů byla vyhotovena prohlášení o shodě pro každý jednotlivý typ testu. Vzhledem k tomu, že se jedná o certifikované zdravotnické prostředky CE IVD, byly taktéž notifikovány Státním ústavem pro kontrolu léčiv (SÚKL).

Všechny testy jsou chráněny patentem a licencovány společností Dynex, která je uvedla na trh a zařadila do svého portfolia.

Pro forenzní laboratoře se podařilo certifikovat nové metody stanovení vybraných NPS metodou plynové chromatografie, která je nejvíce rozšířenou metodou mezi forenzními pracovišti.

Konkrétně se jedná o piperaziny, mCPP, skupinu syntetických katinonů – pyrovalerony a pyrrolidinony. Certifikované metodiky zlepšily možnosti Kriminalistického ústavu a dalších forenzních pracovišť, jako jsou OKTE a Celnětechnická laboratoř stanovit řadu látek z kategorie NPS.

Certifikované metodiky zlepšily možnosti Kriminalistického ústavu a dalších forenzních pracovišť, jako jsou OKTE a Celnětechnická laboratoř stanovit řadu látek z kategorie NPS.

Na uvedenou problematiku navazují i další projekty, které rozšiřují metody i o kapalinovou chromatografii a o toxikologická měření látek z krevní plasmy.

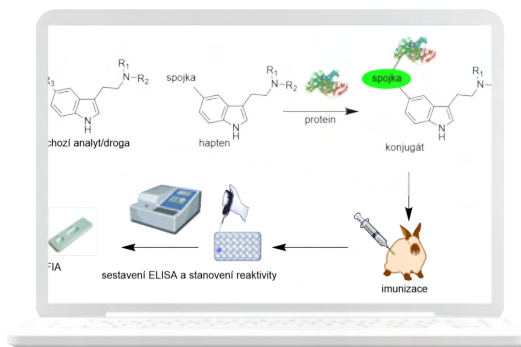
V projektu jsme se také zaměřili na studium farmakologických účinků NPS, především farmakokinetiku a jejich metabolismus. Výsledky behaviorálních experimentů byly schopny určit závislostní potenciál látek, zda způsobují hypertermii a zvýšenou lokomoci podobně jako látky amfetaminového typu nebo by mohly mít naopak zajímavý potenciál jako antidepresiva či anxiolytika. Výsledky výzkumu zásadním způsobem přispěly k hodnocení rizik NPS a podílely se tak na vytvoření NŘV 463/20013 o seznamu návykových látek.

Uvedený mechanismus je i nadále používán a v post-projektovém období vedl k řadě novelizací uvedeného nařízení vlády. Výsledky byly prezentovány v komunitě forenzních toxikologů a publikovaná data jsou využívána na mezinárodní úrovni.

Výše uvedené výstupy projektu vedly ke vzniku databáze NSD, která sdružuje analytická data o syntetických NPS, toxikologii a legislativu. Full textové vyhledávání pomáhá forenzním expertům ale i dalším složkám vymáhajícím právo na úseku drog se vyznat v záplavě triviálních a obchodních jmen NPS.

Na výsledky projektu navázaly další projekty, které rozšířily znalostní základnu v oblasti nových psychoaktivních látek. Například byl řešen projekt, který intenzivně studoval disociativní anestetika a halucinogenní látky z kategorie substituovaných fenethylaminů.

Zásadním způsobem byla přepracována databáze NPS, která je nyní dostupná na stránkách <https://nsddb.bafa-labs.org/>. Aktuálně je v databázi okolo 500 látek s jejich názvy a to včetně slangového názvu, CAS, chemických dat o struktuře a jejich legislativní status.



LFIA - testy - vývoj

NEW SYNTHETIC DRUGS OF ABUSE LATERAL-FLOW TESTS

- 5-MeO-DMT in saliva (5-methoxy-N, N-dimethyltryptamine, limit of detection: 50 ng/ml)
- DMT in saliva (dimethyltryptamine, limit of detection: 40 ng/ml)
- DMT in urine (dimethyltryptamine, limit of detection: 20 ng/ml)
- DIPT in urine (diisopropyltryptamine, limit of detection: 50 ng/ml)
- 2-CB in saliva (4-brom-2,5-dimethoxyfenylethylamine, limit of detection: 50 ng/ml)

SALIVA TEST **URINE TEST**

- fast and compact qualitative test with no need for instrumentation
- easy and intuitive
- evaluation by the user based on band coloration
- result in 5-10 minutes
- all accessories (sample collector, dropper etc.) included
- modest storage conditions (most of the tests 2-30 °C) and long shelf life
- immunochemical test (lateral-flow assay - LFIA)
- CE IVD marked for professional use

PRODUCER: DYNEX LABORATORIES, s.r.o. (Czech Republic)
DISTRIBUTOR: DYNEX (Czech Republic)

LFIA - testy

Závěrečné hodnocení projektu

Vynikající výsledky projektu (s mezinárodním významem atd.).



Ilustrační foto

VYTVOŘENÍ STANDARDŮ PRO ZJIŠŤOVÁNÍ MÍRY OVLIVNĚNÍ ŘIDIČŮ PO UŽITÍ KONOPNÝCH DROG: HODNOCENÍ HLADIN KANABINOIDŮ V KRVÍ S OHLEDEM NA DOBU UŽITÍ, PSYCHOMOTORICKÝ VÝKON, VIGILITU A OVLIVNĚNÍ AKTIVITY MOZKU

Autor: MUDr. Tomáš Páleníček, Ph.D.

Cíl projektu

Hodnotilo se ovlivnění psychomotorických funkcí příležitostných a chronických uživatelů konopných drog po akutním užití drogy. Míra ovlivnění byla vztažena k hladinám kanabinoidů v krvi s cílem zjistit spolehlivou plazmatickou hranici indikující toto ovlivnění. Hlavním výstupem byly certifikované postupy a doporučení vedoucí k vytvoření legislativních směrnic pro posuzování způsobilosti k řízení motorových vozidel v souvislosti s užitím konopných produktů.

Tematické zaměření projektu

Doprava

Příjemci

Národní ústav duševního zdraví (Psychiatrické centrum Praha)
Policie ČR Kriminalistický ústav Praha
1. lékařská fakulta, Univerzita Karlova v Praze

Doba realizace projektu

01.01.2012 - 31.12.2015

Výše dotace v Kč

21 809 000

Uživatelé výsledku

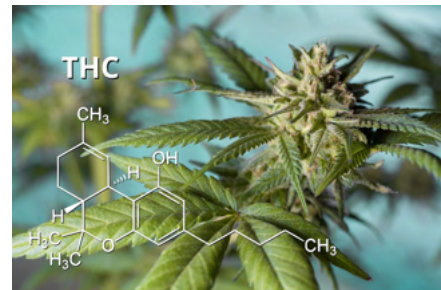
- Policie ČR
- Soudně-toxikologické laboratoře
- Soudy
- Zdravotnická zařízení

Hlavní výsledek

Byla vyvinuta, optimalizována a validována specifická toxikologická metoda pro stopovou analýzu delta-9-tetrahydrokanabinolu (THC) a jeho inaktivního metabolitu 11-nor-delta-9-tetrahydrokanabinol-karboxylové kyseliny (THCOOH) v krevním séru, aplikovatelná ve forenzní praxi v souvislosti s kontrolou návykových látek v krvi řidičů při řízení motorových vozidel, popř. i v jiných souvislostech - např. při kontrole výkonu povolání. K tomuto účelu byla zvolena metoda plynové chromatografie s hmotnostní spektrometrií (GC/MS), alternativní metodou může být např. kapalinová chromatografie (LC/MS).

Hlavní přínosy

Hlavním přínosem bylo vytvoření standardizované certifikované metodiky pro stanovení kanabinoidů v krvi, jež je zásadní pro identifikaci přestupků a trestných činů v dopravě a popř. v jiných souvislostech. Díky tomu přestaly být laboratořemi a PČR využívány nepřesné metody stanovení kanabinoidů pomocí imunometod čímž současně došlo k zásadnímu omezení prostoru pro manipulaci se zjištěnou pozitivitou řidičů. Dalším byla získána akreditace pro Kriminalistický ústav ve věci kvantitativního stanovení THC ve forenzních vzorcích pomocí plynové chromatografie pro šetření trestné činnosti.



3x Ilustrační foto

Příklady v praxi

V rámci řešení projektu byla realizována řada měření na zdravých dobrovolnících za účelem zjištění míry ovlivnění psychomotorických funkcí konopnými drogami. Dobrovolníci procházeli řadou senzitivních testů hodnotících míru ovlivnění reakčních časů, schopnosti udržet pozornost a bdělost. Z těchto výsledků vyplynulo, že pokud uživatelé konopí užívají konopí v běžných dávkách, tedy na které jsou zvyklí, je velmi obtížné prokázat míru jejich ovlivnění, neb změny, které jsou indukovány jsou často velmi mírné. Důvodem je užití relativně nízkých dávek konopných drog v případě rekreačních uživatelů a vzniku tolerance v případě chronických uživatelů.

Nicméně i z těchto dat, pokud bylo přistoupeno k nastavení limitních hladin delta-9-tetrahydrokannabinolu (THC) v séru na 5 ng/ml, bylo již možné prokázat ovlivnění psychomotorických funkcí jak u příležitostných uživatelů tak i uživatelů chronických.

Současné bylo prokázáno, že kanabis snižoval vigilitu, což může být dalším negativním faktorem ovlivňujícím schopnosti řídit motorová vozidla či vykonávat jiné funkce vyžadující zvýšenou pozornost. Tyto informace jsou průběžně předávány jak odborné tak laické veřejnosti, byly prezentovány na řadě konferencí, včetně mezinárodních světových fór. Diskutovány byly jak se zástupci orgánů činných v trestním řízení tak i se zdravotníky.

Hlavními výsledky projektu pak bylo vyvinutí metodik stanovení THC a kyseliny THC-COOH, jakožto hlavního inaktivního metabolitu v séru pomocí analytické metodiky plynové chromatografie s hmotnostní spektrometrií. Metoda je vysoce citlivá a umožňuje přesně měřit hladiny těchto kanabinoidů v séru s limitem detekce 1 ng/ml a limitem pro kvantifikaci 2 ng/ml.

Tato metodika byla certifikována a její postupy je možné přenést i do dalších analytických metod zejména s využitím kapalinové chromatografie.

Díky zavedení této metodiky došlo k zásadnímu průlomů v prokazování positivity na kanabinoidy. Řada laboratoří do doby než jsme certifikovali metodiku, využívala nepřesné metody stanovení kanabinoidů pomocí imunometod, jež nejsou schopny rozlišit, zdali je člověk intoxikován aktivní látkou, tedy THC, nebo zdali se jedná již o inaktivní metabolit.

Díky tomu vznikl velký prostor pro šedou zónu, kdy řada podezření na řízení motorového vozidla pod vlivem konopných drog nemohla být jednoznačně prokázána. Díky implementaci metodiky do všech soudnětoxikologických laboratoří, jež jsou využívány k prokazování přítomnosti kanabinoidů v séru se prakticky eliminovaly nejednoznačné nálezy a výrazně zefektivnilo prokazování ovlivnění.

Druhou významnou metodou je stanovení obsahu kanabinoidů v rostlinném materiálu pomocí metod plynové chromatografie. Tato metoda umožňuje přesně kvantifikovat obsah THC v sušině z nadzemní části rostlinných vzorků či jiných produktů z kanabisu.

Metoda byla vyvinuta v rámci Kriminálního ústavu Praha a byl z ní vytvořen standardní operační postup, jež je do současnosti využíván ve všech dalších laboratořích Policie ČR ke stanovení obsahu psychoaktivních látek v konopí. Stanovení obsahu THC je klíčovým pro posuzování trestné činnosti v souvislosti s konopím.

Metodika kromě stanovení THC, jakožto hlavní psychoaktivní látky umožňuje teoreticky identifikaci i dalších kanabinoidů. Takováto data jsou využitelná např. při identifikaci různých variant konopí. V rámci projektu bylo zanalyzováno přes 100 vzorků různých variant konopí, které v té době uživatelé preferovali.

Bylo zjištěno, že naprostá většina vzorků konopí patřila vysokopotentní odrůdy bohaté na THC, mezi tzv. odrůdy sinsemilla, neboli skunky.

Potence vzorků byla nejčastěji kolem 16% THC v sušině, nebyly však výjimkou i vzorky s vyšším obsahem kolem 20% THC v sušině. V praxi to znamená, že většina uživatelů v ČR aktuálně užívala varianty s vyšším rizikem vzniku psychotických reakcí.

Naopak varianty s obsahem druhého významného kanabinoidu kanabidiolu (CBD), o kterém je známo že má určitý protektivní vliv na účinky THC, bylo v testovaných vzorcích naprosté minimum. Informace o složení konopných drog v ČR opakovaně proběhly médii a přispěly tak k povědomí v celé populaci o rizicích spojených s užíváním konopí a měly i značný preventivní dopad.

Závěrečné hodnocení projektu

**Uspěl podle zadání
(s publikovanými či
patentovanými výsledky
atd.).**

*Simulace povodně*

CO DĚLAT - 3D MODEL SIMULACE KRIZOVÝCH SITUACÍ PŘI POVODNI

Autor: Ing. Zdeněk Rathauský, MBA

Cíl projektu

Hlavním cílem projektu byl výzkum zaměřený na zkvalitnění vzdělávacích a výcvikových metod, postupů a programů při mimořádné události typu povodeň a vývoj softwarové aplikace v grafickém prostředí 3D. Tento software je určen k preventivnímu nácviku chování v jednotlivých fázích vzniku povodně na modelovém prostředí i v konkrétních geografických modelech. Modelování činnosti záchranných složek a obyvatel při zásazích v postižené oblasti je umožněno v módu "single user" - řízení zásahu z jednoho centra (např. krizový štáb) nebo v módu "multi user" kdy jednotliví uživatelé ovládají přímo jednotlivé členy zasahujících jednotek.

Tematické zaměření projektu

Ochrana obyvatelstva

Příjemci

Centrum pro bezpečný stát z.s.

Doba realizace projektu

01.01.2012-31.12.2015

Výše dotace v Kč

19 905 000

Uživatelé výsledku

Studenti, pracovníci krizového řízení

Hlavní výsledek

Softwarové aplikace v grafickém prostředí 3D určená k preventivnímu nácviku chování v jednotlivých fázích vzniku povodně na modelovém prostředí i v konkrétních geografických modelech prostředí. Modelování činnosti záchranných složek a obyvatel při zásazích v postižené oblasti je umožněno v módu "single user" - řízení zásahu z jednoho centra (např. krizový štáb) nebo v módu "multi user" kdy jednotliví uživatelé ovládají přímo jednotlivé členy zasahujících jednotek .

Hlavní přínosy

Hlavním přínosem projektu je rozšíření znalostní báze všech provozovatelů letišť a jejich zaměstnanců v problematice letištního pohotovostního plánování, tvorbě bezpečnostních programů a prvků zajištění letiště proti kybernetickým hrozbám. Tím dochází ke zvyšování zajištění letišť a rychlejších reakcím na mimořádné události.



3 Ilustrační foto



Příklady v praxi

Na základě prezentovaných možností a funkcí Simulátoru 3D na Jihočeské univerzitě bylo rozhodnuto o začlenění programu do výuky pro studenty předmětu krizového řízení.

Cílem zařazení tohoto simulačního nástroje do výuky je rozšiřovat schopnosti studentů a rozšířit portfolio dostupných nástrojů pro efektivní práci v jejich budoucí praxi.

Práce studentů byly zaměřeny především na vytvoření odborné vizuální učební pomůcky při ochraně před chemickou havárií, nebo simulace povodně z roku 2002 ve Veselí nad Lužnicí. Studenti postupovali systematicky od zpracování studie a podkladu pro vytvoření vizualizace v simulátoru.

Na základě odborné konzultace v naší organizaci jim byl doporučen vhodný postup zpracování a poskytnuta pravidelná konzultace nad dílčími výsledky.

Finální výsledek v podobě implementovaných scénářů do simulátoru byl úspěšně odprezentován a obhájen v rámci závěrečné obhajoby diplomových prací.

V rámci každoroční Vědecké konference studentů Fakulty vojenského leadershipu na Univerzitě obrany v Brně byly vyhlášeny nejlepší bakalářské práce v Soutěži studentské tvůrčí činnosti. Práce studenta univerzity, který využil Simulátor 3D Povodeň ke své práci, se umístila na krásném druhém místě ze všech soutěžících.

Při prezentaci výzkumné činnosti spolku zástupců Policejní akademie České republiky v Praze byly rozpracovány možnosti využití Simulátor 3D Povodeň ve výuce. Na tomto podkladě byl simulátor implementován do výuky předmětu Případové studie a modelové scénáře na katedře krizového řízení. Část studentů využila simulátor ke zpracování semestrální práce. Studenti byli rozděleni do dvou skupin. První z nich zpracovávala podklady pro vizualizaci povodně v lokalitách Libočany a Putim.

Studenti si k vypracování vybrali vzorové lokality Simulátoru 3D povodeň, kde na základě zadání vypracovali modelový scénář a případovou studii mimořádné události povodeň a přidružené kaskádové mimořádné události.

Druhá skupina přenesla tuto teoretickou případovou studii do vizualizované podoby v aplikaci Simulátor 3D. Výsledky byly úspěšně dokončeny a odprezentovány v rámci výuky. Byl vytvořen video výstup a výsledky byly zpracovány do studie a analýzy, kterou studenti odevzdávali jako semestrální práci.

Na základě prezentovaných funkcí a možného využití Simulátoru 3D při vzdělávacích kurzech pořádaných SOŠ A VOŠ PO Frýdek-Místek, byla dohodnuta další spolupráce, která implementuje způsob zařazení programu do výuky.

V rámci této spolupráce proběhla například přednáška v rámci Kurzu ochrany obyvatelstva a krizového řízení pro příslušníky HZS jednotlivých krajů. Přednášky se rovněž zúčastnili někteří vyučující, kteří se zabývají problematikou ochrany obyvatelstva.

Tématem přednášky byly moderní formy vzdělávání a využití aplikace Simulátor 3D Povodeň pro odbornou přípravu. Studenti Žilinskej univerzity v Žiline, předmět Krizový management si každoročně zpracovávají praktickou část své diplomové práce v Simulátoru 3D povodeň.

Teoretická část diplomové práce byla zaměřena na povodňovou ochranu a využití počítačových programů při řešení těchto mimořádných událostí jak na úseku prevence, tak odezvy.

V praktické části pak byl využit video výstup ze scénáře zpracovaného v Simulátoru 3D povodeň. Odborná kniha Co dělat... Povodeň, která je určena zejména menším obcím k podpoře řízení jejich připravenosti, odezvy a obnovy na mimořádnou událost Povodeň a vznikla v rámci projektu Simulátor 3D Povodeň byla úspěšně propagována na úrovni krajů.

Tisk knihy si pro své povodňové orgány a obce objednal Jihočeský kraj a kraj Vysočina. Knihu si také objednala řada knihoven do svých fondů. Například se jednalo o: Studijní a vědecká knihovna Plzeňského kraje, Severočeská vědecká knihovna, Moravskoslezská vědecká knihovna v Ostravě, Knihovna Bedřicha Beneše Buchlovana Uherské Hradiště, Knihovna Českého vysokého učení technického, fakulta dopravní, Středočeská vědecká knihovna v Kladně, či MěÚ Železný Brod



Simulace povodně

Závěrečné hodnocení projektu

V - Vynikající výsledky projektu (s mezinárodním významem atd.).



UAV Dron

MOBILNÍ A STACIONÁRNÍ RADIAČNÍ MONITOROVACÍ SYSTÉMY NOVÉ GENERACE PRO RADIAČNÍ MONITOROVACÍ SÍŤ

Autor: Ing. Jan Surý

Cíl projektu

Na základě aktuálních zkušeností z havárie JE Fukušima byl proveden výzkum, vývoj, konstrukce a terénní odzkoušení detekčních systémů nové generace, půjde o mobilní i stacionární systémy k radiačnímu monitorování s přenosy dat do vyhodnocovacích center, s poskytováním výsledků regionální a místní samosprávě ke zvýšení rychlosti, spolehlivosti a dostupnosti dat na nižší rozhodovací úrovni.

Tematické zaměření projektu

Průmyslové havárie a selhání technologií

Příjemci

Státní ústav radiační ochrany, v. v. i.
ENVINET a.s. od r. 2016 pod názvem NUVIA a.s.

Doba realizace projektu

01.01.2012 - 31.12.2015

Výše dotace v Kč

35 135 000

Uživatelé výsledku

Státní ústav radiační ochrany, v. v. i.

Hlavní výsledek

Radiační monitorovací vozidlo nové generace je určeno pro získávání informací o radiační situaci během mimořádné situace (havárie na jaderné elektrárně, ztráta zdrojů ionizujícího záření při dopravě nebo jejich samotném používání nebo zneužití zdroje ionizujícího záření) anebo při standardním monitoringu/kontroly životního prostředí. Pro prototyp monitorovacího vozu byl vybrán běžně dostupný VW Syncro s nástavbou, aby vůz byl dostatečně prostorný, ale zároveň aby nebyl nutný řidičský průkaz typu C. Následně byl vůz upraven a vybaven potřebnými monitorovacími systémy pro měření v terénu a odběr vzorků životního prostředí. Vybavení vozu je modulární, jednotlivé systémy lze doplňovat nebo měnit dle potřeby.

Hlavní přínosy

Zařízení a postupy pro monitorování radiační situace vyvinuté v rámci řešení projektu bezpečnostního výzkumu MV „MOSTAR“. Zaměření bylo zejména na:

- a) mobilní laboratoř vybavenou širokou paletou měřicích a vzorkovacích přístrojů,
- b) detektor nové generace pro monitorování pomocí dálkově řízených pozemních (UGV, robotická vozítka) a leteckých (UAV, drony) prostředků,
- c) detektory pro kontinuální monitorování dávkového příkonu s předáváním dat do centrální databáze určené pro samosprávu a další subjekty, a detektory stand-alone pro zahuštění sítě monitorovacích míst v zóně havarijního plánování v případě radiační mimořádné události.



3x Ilustrační foto

Příklady v praxi

Radiační a monitorovací systém ČR byl posílen o několik unikátních významných výsledků:

1) Radiační a monitorovací vůz -

- VW transporter v dlouhé a vysoké verzi umožňující měření:
- On-line hodnoty DP a spektrum AGR spektrometr L + R boční směrové plastové scintilační detektory, přední směr měření 3x3 " NaI (TI)
- Mobilní laboratoř uvnitř nákladového prostoru
- HPGe dusíkem chlazený detektor + olověné stínění
- Výkonná aerosolová prosávačka (nový otypovaný NUVIA produkt)
- Př. dalšího vybavení: generátor, solární panel, přenosná meteorologická stanice, neutronový detektor, úložný systém, napájení síť, nebo 3kV měnič z aku, atd.

Konkrétní výsledek z projektu je trvale a průběžně využíván SÚRO v rámci mobilní skupiny při plnění úkolů v rámci radiační monitorovací sítě ČR RMS. Bylo dále rozvíjeno v projektu VI20172020104, kde je např. uvažováno osazení dodávky velkoobjemovými plastovými scintilačními detektory pro monitorování za jízdy (či jako mobilní portálový monitor) – projekt získal Cenu ministra vnitra. Jednodušší varianta vycházející z daného systému byla dodána HZS ČR. Aktuálně NUVIA dokončuje podobný systém pro Saudskou Arábii (NRRC).

2) Optimalizované sondy pro samosprávu

- a v okolí JE jsou základní součástí monitorovacích systému život. prostředí
- Typově ověřeny sondy
- NuEM EGM-01, resp. NuEM EGM-01 E 50 nSv/h - 20 mSv/h
- NuEM EGM-02, resp. NuEM EGM-02 E 50 nSv/h - 2 Sv/h
- NuEM EGM-03, resp. NuEM EGM-03 E 10 nSv/h - 2 Sv/h
- NuEM EGM-04, resp. NuEM EGM-04 E 10 nSv/h - 10 Sv/h
- NuEM EGM-05, resp. NuEM EGM-05 E 50 nSv/h - 10 Sv/h
- NuEM EGM-104, resp. NuEM EGM-104 E 10 nSv/h - 10 Sv/h
- Kompaktní utěsněné ALU pouzdro
- Elektronika integrována uvnitř trubky
- Přímý LAN datový výstup
- Kompatibilní se systémem RAMON SW (monitorovací SW)

Typově ověřené sondy byly pod označením NuEM EGM uvedeny na trh a jsou dodávány buď jako samostatné sondy, či jako součást monitorovacích sítí. Sondy jsou využity především jako součást dodávaných radiačních monitorovacích systémů (sítí včasného zajištění) – reference jsou uvedeny u následujícího bodu.

3) Stand-alone gamma radiation

- monitoring** - Optimalizované sondy pro samosprávu a ZHP v okolí JE
- Solar panel + battery powered
- Intelligent GM tube (NaI(Tl) optionally)
- GSM (GPRS) data transfer
- Local data storage - flash memory
- Řešení bylo dále rozvíjeno v projektu VI20172020083, kde bylo osazeno sondami pro měření ve vodních tocích.
- Ve variantách dle přání zákazníků byly dodány tyto systémy:
- Stanice pro síť včasného zjištění (ČR, SÚJB), 55 ks stanic (se sondami typu EGM-02)
- Stanice pro síť včasného zjištění (Polsko, Armáda), 13 ks (se sondami typu EGM-104)
- Stanice pro síť včasného zjištění (Chorvatsko, State Office for Radiological and Nuclear Safety), 9 ks (se sondami typu EGM-03)
- Stanice pro síť včasného zjištění (Katar, MME), 9 ks (se sondami typu EGM-05)
- Stanice pro síť včasného zjištění (Slovensko), 4 ks (sondy EGM-02)
- Sondy pro síť včasného zjištění (Slovensko), 23 ks (sondy EGM-02)
- Sondy pro síť včasného zjištění (Slovensko, SHMÚ), 22 ks (sondy EGM-04)
- Další drobné instalace (ÚJV Řež, JAVYS, DEKONTA atd.)

4) Aerosolový sampler -

- Zařízení je určeno k odběru vzorků vzduchu pro měření obsahu nečistot v ovzduší, například při měření kontaminace ovzduší radioaktivními látkami, prachem a podobně
- Vlastnosti zařízení NuRMS EGS-40
- Sací výkon 5-140 m³/h
- Automatické udržování nastaveného průtoku
- Automatická kalibrace
- Připojení USB, Ethernet, RS-232/RS-485
- Vzdálená správa pomocí dodávaného software
- V nabídce i verze na záchyt J131.

- Výsledek byl uveden na trh pod označením EGS a je využíván např. pro monitoring aerosolů v okolí JE Dukovany. Další kusy byly dodány pro monitoring aerosolů ve Spojeném Království (MAGNOX, Harwell), na Ukrajinu (firma RADON, monitoring úložiště radioaktivních odpadů v Dněpropetrovsku, Charkovu, Kyjevě, Lvově a Oděse) a na Slovensko (JAVYS).
- Výsledek byl dále rozvíjen spol. NUVIA a vznikla přenosná bateriová verze pod označením TGS.

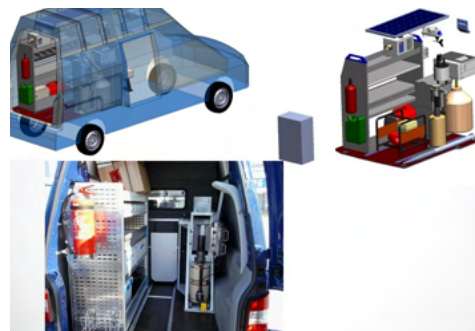
5) Systém měření pomocí DRON a robotů

Posílili jsme zkušenosti s automatizací s „drone“ technologií a návazností na roboty. Rychle se rozvíjející technologie pro rychle rostoucí trh. Významný posun pro aplikace v jaderných a radiačních měřeních.

- Výsledek byl dále rozvíjen spol. NUVIA a byl uveden na trh jako produkt DRONES-G, který je v současnosti využíván např. na SÚRO, BFS (Německo), BABS (Švýcarsko). Systémy byly dodány i mimo Evropu – Irák, Čína (4 ks).
- Systém je průběžně využíván SÚRO v rámci mobilní skupiny při plnění úkolů v rámci radiační monitorovací sítě ČR RMS.

6) Velkokapacitní odběrové zařízení

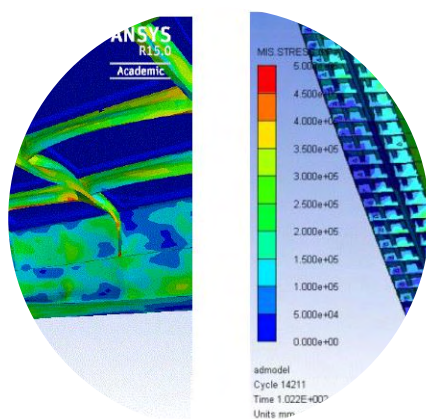
- aerosol** - Modernizované odběrové zařízení JL-150 Hunter se spektrometrickým modulem nad aerosolovým filtrem, dálkovým přenosem. Dat, dálkovým řízením výkonu prosávání. Modernizované odběrové zařízení JL-900
- Využíváno průběžně a trvale SÚRO v rámci RMS ČR, pomocí systému zachyceny stopová množství radionuklidů nad ČR (např. I131, RU103/106)
- Projekt je návazně rozvíjen v projektu: VI20152018042 "Havarijní měřič radioaktivního aerosolu s dálkovým přenosem dat" a VH20202021048 "Včasná identifikace nízkých koncentrací radioaktivního aerosolu na území ČR".



Monitorovací vůz

Závěrečné hodnocení projektu

V - Vynikající výsledky projektu (s mezinárodním významem atd.).



Napětí a deformace mostu po výbuchu

HODNOCENÍ BEZPEČNOSTI A RIZIK DOPRAVNÍCH STAVEB PŘI MIMOŘÁDNÉM ZATÍŽENÍ

Autor: doc. Ing. Miroslav Sýkora, Ph.D.
doc. Ing. Pavel Maňas, Ph.D.

Cíl projektu

Hlavním cílem multidisciplinárního projektu bylo zvýšení bezpečnosti klíčových dopravních staveb určené silniční sítě. Certifikovaná metodika hodnocení bezpečnosti a rizik silničních mostů a tunelů zahrnuje identifikaci hrozeb včetně teroristických útoků, pravděpodobnostní rozbory mimořádných zatížení a jejich následků a metodický návrh pro prevenci a ochranu před mimořádným zatížením. Data mimořádných zatížení získaná při řešení projektu byla zpracována v rámci změny ČSN EN 1991-1-7. Projekt zaměřený na stavební objekty kritických dopravních infrastruktur přispívá novými poznatky k modernizaci preventivních opatření a prostředků obrany a tím ke zlepšení připravenosti státu reagovat na možné antropogenní hrozby a přírodní katastrofy.

Tematické zaměření projektu

Doprava

Příjemci

České vysoké učení technické v Praze, Kloknerův ústav
Ministerstvo obrany, Univerzita obrany,
Fakulta vojenských technologií, Brno

Doba realizace projektu

01.01.2012 - 31.12.2015

Výše dotace v Kč

13 224 000

Uživatelé výsledku

Uživatelé výstupů projektu (metodika, normy, publikace atd.) bezpečnostního výzkumu jsou:

- odborná veřejnost, především specialisté zabývající se navrhováním mostů a tunelů (zpracovanou metodiku hodnocení robustnosti je možné po úpravách uplatnit i při navrhování významných pozemních staveb), správci dopravní infrastruktury (ŘSD, Správa a údržba silnic, TSK, MD ČR), Česká agentura pro standardizaci (ÚNMZ, organizační složka MPO ČR) v rámci technické normalizace (výstupy projektu byly uplatněny při zpracování změn ČSN EN 1990 a ČSN EN 1991-1-7), CEN
- Evropský výbor pro normalizaci (European Committee for Standardization) - příprava EN 1990, Basis of structural design a EN 1991-1-7 Accidental actions, ISO – Mezinárodní organizace pro normalizaci (International Organization for Standardization) - příprava ISO 10252 Accidental actions a ISO 2394 General principles on structural reliability, Ministerstva vnitra a obrany ČR při zpracování Operační přípravy státního území, MŠMT ČR
- výstupy projektu byly uplatněny ve výuce na vysokých školách (doktorský studijní program Kloknerova ústavu ČVUT v Praze, magisterský studijní program Fakulty architektury ČVUT v Praze a magisterský studijní program Univerzity obrany.

Hlavní výsledek

„Metodika hodnocení spolehlivosti mostů a tunelů na pozemních komunikacích v mimořádných situacích“ uvádí postupy identifikace nejdůležitějších prvků klíčových pozemních komunikací České republiky, odhad předpokládané odezvy stavebních konstrukcí na možná mimořádná zatížení, zejména pak antropogenní hrozby (cílené i náhodné výbuchy a nárazy), a uvádí možnosti provozních a konstrukčních opatření, jejichž implementace v praxi zvýší ochranu a spolehlivost klíčových mostů a tunelů na významných silničních trasách a přispěje tak ke zvýšení bezpečnosti státu a občanů.

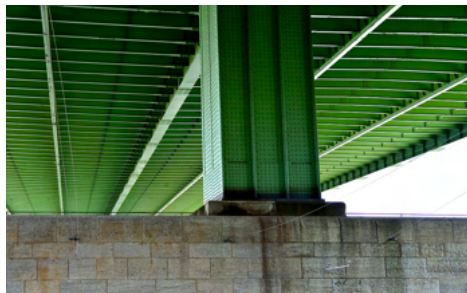
Hlavní přínosy

Výstupy projektu umožňují kvalifikované rozhodování zodpovědných pracovníků veřejné správy a projektantů o ochraně klíčových mostů a tunelů určené silniční sítě před antropogenními i přírodními hrozbami, čímž přispívají ke zvýšení bezpečnosti státu a občanů. Přinášejí teoretické poznatky o hrozbách, odezvě stavebních konstrukcí a případných následcích. Uvádějí metody pravděpodobnostní optimalizace bezpečnosti a rizik dopravní infrastruktury. Identifikace hrozeb a kvantifikace účinků mimořádných zatížení umožňují rozhodování o preventivních opatřeních a ochraně nových i existujících objektů.



Obálka knihy, která vyšla v rámci projektu.

Karel Jung, Miroslav Sýkora, Pavel Maňas (editoři), Milan Holický, Jana Marková, Zdeněk Vintr, Lubomír Kroupa. *Hodnocení bezpečnosti a rizik silničních mostů a tunelů*. Praha: Česká technika – nakladatelství ČVUT v Praze, 2018. 152 p. ISBN 978-80-01-06516-7



3x ilustrační foto

Příklady v praxi

Výstupy projektu usnadňují rozhodování o ochraně klíčových mostů a tunelů určené silniční sítě před antropogenními i přírodními hrozbami, čímž přispívají ke zvýšení bezpečnosti státu a občanů.

Přinášejí teoretické poznatky o přírodních (především povodně) i antropogenních (úmyslné nebo nehodové výbuchy nebo nárazy) hrozbách, předpokládané odezvě stavebních konstrukcí a případných následcích (dopady na lidské zdraví, ekonomické nebo ekologické následky), jakož i výpočetní metody pravděpodobnostní optimalizace bezpečnosti a rizik daných infrastruktur. Identifikace hrozeb a kvantifikace účinků mimořádných zatížení, které mohou ovlivnit provozuschopnost strategicky významných konstrukcí, umožňují kvalifikované rozhodování o preventivních opatřeních a ochraně objektů kritické infrastruktury. Metodika a poznatky získané během řešení projektu byly nebo jsou řešiteli systematicky uplatňovány v praxi i při navazujícím výzkumu.

Příklady aplikací zahrnují:

1) OPERAČNÍ PŘÍPRAVA STÁTNÍHO ÚZEMÍ. V rámci Plánu realizace OPSÚ v letech 2016-2017, 2018- 2019 a 2020-2021 byly uplatněny některé zásady zahrnuté v metodice (plán je v režimu utajení).

2) SPOLUPRÁCE S VOJENSKÝM VÝZKUMNÝM ÚSTAVEM (VVÚ s.p.). Některé aspekty možného poškození objektů dopravní infrastruktury byly využity při práci na projektu bezpečnostního výzkumu MV ČR VI20172020061: Výzkum, vývoj, testování a hodnocení prvků kritické infrastruktury.

3) PLÁNOVÁNÍ NADMĚRNÉ PŘEPRAVY NA KLÍČOVÝCH TRASÁCH. Modely odolnosti mostů a jejich dopravních zatížení byly využity při přípravě konceptu metodiky hodnocení průchodnosti území se zaměřením na kritické prvky dopravní infrastruktury – mosty, které nemusejí vyhovovat nadměrným přepravám z hlediska zatížitelnosti nebo průjezdního profilu. Metodika byla připravována s cílem usnadnit přejezdy vojenských i civilních mimořádných přeprav.

4) KATEGORIZACE SILNIČNÍCH MOSTŮ A LÁVEK. Zásady hodnocení rizik byly využity při přípravě konceptu kategorizace silničních mostů a lávek na území hl. m. Prahy.

Klasifikace zohledňuje následky vyvolané ztrátou funkční způsobilosti (poruchou) mostu. Přihlíží se k možným ztrátám na životech a zraněním, ekonomickým následkům, sociálním a politickým důsledkům i dopadům na životní prostředí. Mezi zohledňované technické parametry patří umístění mostu (překonávaná překážka), jeho stáří a současný stav, geometrické parametry, zatížitelnost, typ převáděné dopravy (silniční, metro, tramvajová, pěší), charakter a intenzita dopravy, možnosti objížděných tras a zvláštní okolnosti (například převáděné sítě nebo zranitelnost mostu při povodni).

5) HODNOCENÍ POŠKOZENÝCH KONSTRUKCÍ. Teoretické podklady zpracované v projektu byly využity při hodnocení spolehlivosti konstrukcí vystavených účinkům degradace. Příklady zahrnují hodnocení předpjatých lávek s velkým rozpětím, jejichž spolehlivost se ověřovala po pádu lávky v Praze-Troji nebo Haly Elektra na Letišti Točná po požáru.

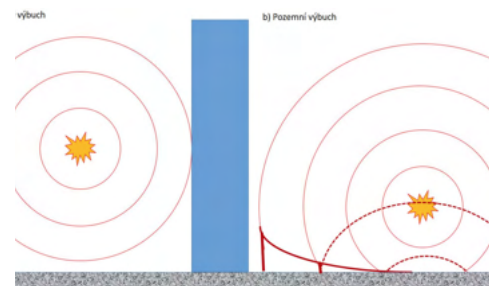
6) HODNOCENÍ RIZIK NA LETIŠTI PRAHA. Poznatky o účincích výbuchů na osoby i stavební konstrukce byly využity při návrhu bezpečnostních opatření na Letišti Praha. Rizika pro osoby byla vyhodnocována jak s ohledem na účinek výbuchu, tak i na zranění v důsledku letících střepů. U stavebních konstrukcí byla hodnocena pravděpodobnost zřícení částí konstrukce nebo progresivního kolapsu.

V rámci navazujícího výzkumu probíhá spolupráce:

a) s výzkumným centrem Evropské komise v italské Ispře „Numerical simulation for hostile vehicle mitigation“, kde se vědci z celé Evropy i zástupci významných městských aglomerací (Barcelona, Mnichov, Vídeň atd.) zapojují do výzkumu zaměřeného na ochranu klíčové infrastruktury před teroristickými útoky (především s využitím vozidel),
b) se zahraničními partnery: OTH Regensburg (hodnocení spolehlivosti existujících konstrukcí, hodnocení rizik výjimečných staveb); University of Stellenbosch, South Africa (stanovení zatížení silniční dopravou na mostech); Žilinská univerzita v Žilině, Fakulta bezpečnostního inženýrství (hodnocení a analýza rizik při mimořádných událostech v silniční dopravě).

Na projekt přímo navázaly projekty aplikovaného výzkumu:

- VI20172020061 Výzkum, vývoj, testování a hodnocení prvků kritické infrastruktury (MV ČR, 2017-2020): analýza, zkoušení a hodnocení odolnosti objektů kritické infrastruktury proti účinkům výbuchu, střel, projektilů a průniku vozidel a zvyšování jejich odolnosti s využitím nových technologií a poznatků průmyslového výzkumu,
- FV20585 Operativní metody monitorování, predikce životnosti mostů a zajištění bezpečných mostů (MPO, 2017-2020): monitorování mostů, hodnocení bezpečnosti a predikce životnosti nových i existujících silničních ocelových mostů,
- projekt základního výzkumu GA16-113785 Rozhodování ve stavebnictví na základě hodnocení rizik (GA ČR, 2016-2018): teorie rozhodování a pravděpodobnostní analýzy spolehlivosti, rizik a optimalizace.



Šíření rázové vlny

Závěrečné hodnocení projektu

**Uspěl podle zadání
(s publikovanými či
patentovanými výsledky
atd.).**



Ilustrační foto

INTEGROVANÉ HODNOCENÍ DOPADŮ GLOBÁLNÍCH ZMĚN NA ENVIROMENTÁLNÍ BEZPEČNOST ČESKÉ REPUBLIKY (ENVISEC)

Autor: Mgr. Davina Vačkářová, Ph.D.

Cíl projektu

Hlavním cílem projektu bylo rozvinout integrované postupy hodnocení a sledování dopadů globálních změn na environmentální bezpečnost ČR a vyhodnocení z nich plynoucích bezpečnostních rizik pro ekosystémy ČR. Projekt byl řešen v pěti tematických okruzích: 1. Rozvinutí a naplnění závazků ČR plynoucích z monitorovacích programů environmentální bezpečnosti GEOSS a GMES. 2. Vyvinutí metodických a informačních nástrojů poskytujících podporu pro plánování a organizování činností vedoucích k předcházení nebo zmírňování situací vzniklé ohrožením či poškozením ekosystémů. 3. Identifikace účinků hlavních adaptačních a mitigačních opatření na environmentální bezpečnost. 4. Rozvinutí scénářů možného vývoje bezpečnosti ekosystémových služeb v ČR na základě předpokládaných globálních změn a socioekonomického vývoje.

Tematické zaměření projektu

Environmentální bezpečnost

Příjemci

Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i.
CENIA - Česká informační agentura životního prostředí
Univerzita Karlova, Centrum pro otázky životního prostředí

Doba realizace projektu

01.01.2012 - 31.08.2015

Výše dotace v Kč

21 940 000

Uživatelé výsledku

Uživateli výsledků je zejména odborná veřejnost a instituce státní správy.

Hlavní výsledek

Hlavní výsledky projektu shrnují integrovanou analýzu rizika a ohrožení ekosystémových služeb v České republice. Nejvýznamnější rizika zahrnují ukazatele jako je kvalita vody, ukládání dusíku, eroze, záplavy, invazivní druhy, urbanizace, kontaminovaná místa a sucho a jejich vliv na poskytování ekosystémových služeb v České republice. Pomocí posouzení rizik byl navržen integrovaný index rizik pro poskytování ekosystémových služeb. Výstupy jsou publikovány v mezinárodních odborných časopisech a zpracovány v mapové aplikaci Národního geoportálu INSPIRE.

Hlavní přínosy

Rizika z hlediska environmentální bezpečnosti byla často opomíjena zejména z hlediska přínosů přírodního prostředí pro společnost. Přínosem projektu je rozšíření koncepčního rámce environmentální bezpečnosti z hlediska současných trendů ochrany přírodního prostředí a ekosystémových služeb. Přínosy projektu spočívají ve zlepšení monitorovacích systémů environmentální bezpečnosti v návaznosti na mezinárodní procesy GEOSS a GMES.



3x Ilustrační foto

Příklady v praxi

Předmětem řešení realizovaného projektu byl aplikovaný výzkum v oblasti hodnocení dopadů globálních změn na environmentální bezpečnost České republiky.

Projekt tak reagoval na velice aktuální bezpečnostní rizika vznikající poškozením ekosystémů. Projekt EnviSec přispěl k rozšíření koncepčního rámce environmentální bezpečnosti zejména o dimenzi ekologické bezpečnosti ekosystémových služeb. Environmentální bezpečnost se vztahuje na ochranu důležitých ekosystémových služeb a zabezpečení dodávky přírodních zdrojů (včetně vody, půdy, energie a minerálů) v takové míře, která umožňuje setrvalé udržení ekonomické úrovně a kvality lidského života. Globální změny v rostoucí míře přinášejí zvýšená rizika pro lidskou společnost i přírodní prostředí. Společenské i přírodní systémy si tedy potřebují zachovat určitou míru rezilience, aby byly schopny reagovat na globální změny a problémy.

V rámci projektu byly vytvořeny odborné mapové a metodické podklady pro integrovanou analýzu hodnocení prostorového ohrožení ekosystémových služeb v návaznosti na rizika vybraných hnacích sil globální změny. Pomocí rozvinutých metod analýzy byly v České republice identifikovány oblasti s vysokým, respektive nízkým rizikem a zranitelností ekosystémových služeb. Vzniklé mapy s odborným obsahem shrnují celkovou zranitelnost ekosystémů v ČR, celkové ohrožení pro poskytování ekosystémových služeb, celkové riziko pro poskytování ekosystémových služeb v ČR a syntetickou mapu hot-spots a cold-spots pro riziko poskytování ekosystémových služeb. Mapové podklady jsou dostupné v Národního geoportálu INSPIRE.

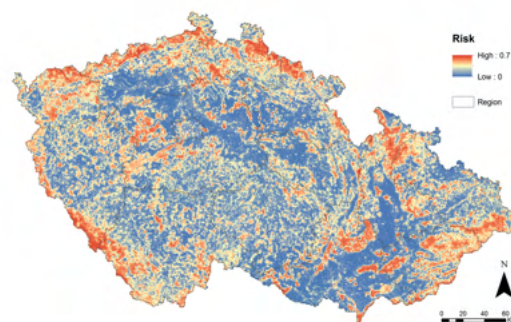
Dalším úspěšně realizovaným cílem projektu bylo vyvinutí metodických a informačních nástrojů poskytujících podporu pro sledování a vyhodnocení bezpečnosti životního prostředí, zejména poskytnutí podpory implementaci mezinárodních programů GMES (*Global Monitoring for Environment and Security*) a GEOSS (*Global Earth Observing System of Systems*).

Uživatelé výsledků projektu mohou na základě metodických postupů a softwaru začlenit do těchto analytických postupů vlastní datové zdroje a využít je pro integrované zhodnocení celkového rizika, zranitelnosti a ohrožení v zájmovém území nebo pro zájmové typy rizik a fenoménů jimi ovlivněných. Zpracované postupy tak poskytují unikátní univerzální nástroj pro hodnocení celkového rizika a jeho komponent. V projektu byly postupy otestovány na sadě rizik a faktorů způsobujících ohrožení ekosystémů, zahrnující následující faktory: (i) Eroze (průměrný roční erozní smyv); Kvalita vody (BSK5); Depozice dusíku (celková depozice dusíku); Povodně (frekvence opakování povodně); Invazivní druhy (% zastoupení invazivních druhů na (polo-) přírodním stanovišti); Urbanizace (% změna plochy krajinného pokryvu na urbánní); Kontaminovaná místa (stupeň ohrožení).

Kombinace těchto zdrojů rizik s indikátory jako populační hustota nebo přírodnost prostředí pak umožňují kvantifikovat relativní zranitelnost jakéhokoliv místa v ČR. Zároveň v dalších fázích projektu byly postupy testovány začleněním dalších rizikových faktorů globální změny, zejména sucha. Součástí projektu jsou publikační výstupy v domácích i mezinárodních časopisech včetně příspěvku v odborných časopisech Obrana a strategie či Natural Hazards a několik kapitol v odborných knihách.

Projekt přispěl k prohloubení mezinárodních kontaktů v oblasti ekosystémové založeného snižování rizika, včetně účasti na mezinárodních konferencích a seminářích a třetí Světové konferenci pro omezování rizika katastrof (WCDRR) v japonském Sendai. Environmentální a ekologická dimenze bezpečnosti by neměla být opomíjena, zejména vzhledem k aktuálním problémům životního prostředí. Ekosystémy v České republice přispívají ke snižování rizika katastrof a jsou využívány pro plánování adaptačních řešení v reakci na dopady klimatických změn. Z tohoto důvodu by měly být ekosystémové služby jakožto přínosy poskytované přírodou společností plně zohledněny v environmentálních a bezpečnostních analýzách a strategických dokumentech.

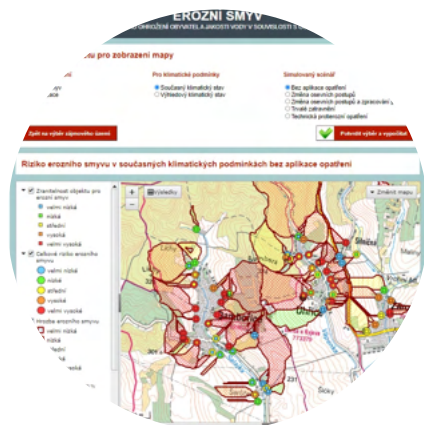
Předpovídání dopadů těchto změn by mělo vést k lepšímu zvládnutí výzev, které stojí před lidskou společností díky vzrůstajícím nárokům a poptávce po ekosystémových službách a jejich často neudržitelnému využívání.



Mapa celkové zranitelnosti ekosystémů v ČR

Závěrečné hodnocení projektu

V - Vynikající výsledky projektu (s mezinárodním významem atd.).



Interaktivní aplikace Erozní smyv - náhled

EROZNÍ SMYV – ZVÝŠENÉ RIZIKO OHROŽENÍ OBYVATEL A JAKOSTI VODY V SOUVISLOSTI S OČEKÁVANOU ZMĚNOU KLIMATU

Autor: Mgr. Pavel Rosendorf

Cíl projektu

Přívalové srážky doprovázené smyvem půdy představují rizikový faktor ohrožující obyvatelstvo, sídelní infrastrukturu, ale i zdroje povrchové vody či významné rekreační lokality. Množství přívalových srážek se změnou klimatu roste a v budoucnu mohou rizika spojená s těmito extrémními jevy ohrožovat významné části území ČR. Cílem navrhovaného projektu je vytvoření koncepce a tvorba hodnotících nástrojů pro určování a klasifikaci rizikových lokalit a návrhy vhodných kompenzačních opatření.

Tematické zaměření projektu

Ochrana obyvatelstva

Příjemci

Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i,
ČVUT v Praze

Doba realizace projektu

01.01.2012 - 31.12.2015

Výše dotace v Kč

16 644 530

Uživatelé výsledku

Výsledky koncepčního a metodického charakteru využily pro své strategické rozhodování a metodické řízení podřízených složek a institucí zejména ústřední orgány státní správy - Ministerstvo zemědělství a Ministerstvo životního prostředí s ohledem na negativní dopady erozního smyvu na sídelní infrastrukturu a stav vod, postižení zemědělských ploch vodní erozí a ochranu krajiny.

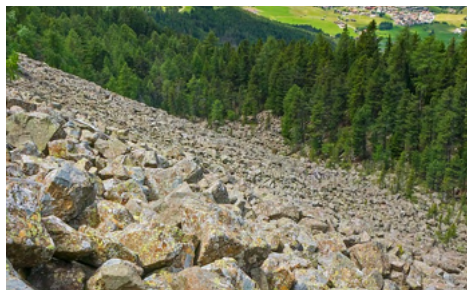
Výsledky technického charakteru (interaktivní software) jsou efektivně využívány zejména na úrovni krajů a obcí při hodnocení rizik rozvoje území a zpracování strategie rozvoje území, ale také při správě oblastí povodí a hodnocení rizik ve vztahu k ochraně vodních útvarů, kterou provádějí podle vodního zákona státní podniky Povodí na celém území ČR.

Hlavní výsledek

Výsledek Interaktivní prostředí pro hodnocení rizik spojených se zvýšeným erozním smyvem, vyvolaných změnou klimatu, prezentuje vymezení kritických bodů a jejich zdrojových ploch pro ohrožení sídel a infrastruktury v obcích na území ČR a vymezení kritických bodů a zdrojových ploch pro ohrožení vodních útvarů, které slouží pro odběr vody pro úpravu na vodu pitnou nebo útvary využívané k rekreaci. Kritické body i jejich zdrojové plochy jsou v souladu s metodikou vyvinutou v projektu klasifikovány do 5 kategorií podle hrozby erozního smyvu a transportu sedimentu vzhledem k posuzovanému objektu.

Hlavní přínosy

Hlavním přínosem výsledku pro bezpečnostní systémy ČR je lokalizace a ohodnocení míry rizika kritických bodů v souvislosti s negativním působením erozního smyvu a transportu sedimentu na objekty a struktury v sídlech na území celé ČR a na vodní útvary, které jsou využívány pro odběr vody pro úpravu na vodu pitnou nebo útvary využívané k rekreaci. Míra rizika je posuzována jak na podmínky v době řešení projektu, tak i na předpokládané podmínky se zohledněním klimatické změny a prohloubení srážkoodtokových extrémů.



3x Ilustrační foto

Příklady v praxi

Intenzita a nebezpečnost dopadů extrémů počasí se prohlubuje s nastupující klimatickou změnou. Podle řady renomovaných studií se změna klimatu na území České republiky v budoucnu projeví zvýrazněním extrémních situací, tedy zvýšením intenzity a kumulace přívalových srážek do určitých částí roku a prohloubením suchých období.

Jedním z významných dopadů této extremity mohou být do budoucna zvýšená rizika přívalových srážek, které mohou lokálně způsobovat erozi půdy a nekontrolovaný odtok sedimentů, zejména v zemědělských oblastech.

Kromě rizika rychlé degradace zemědělské půdy představuje zvýšená a extrémní eroze velké riziko pro sídla a jejich technickou infrastrukturu. V řadě sídel se občané opakovaně setkávají již nyní s případy extrémního odnosu sedimentů a poškození a zničení majetku.

Projekt se proto zaměřil na identifikaci rizikových míst na území České republiky, tzv. kritických bodů, ve kterých může vlivem lokálních podmínek docházet ke kolizi transportovaného sedimentu z přívalových srážek s objekty a prvky technické infrastruktury v sídlech nebo dalšími důležitými objekty, které slouží např. k zásobování obyvatelstva pitnou vodou nebo jsou využívány pro rekreační účely.

Jedním z výsledků, který byl záhy po skončení projektu aplikován a je využíván dodnes, je interaktivní prostředí, ve kterém je možné pro libovolné katastrální území v ČR zobrazit všechny identifikované kritické body a jejich celkové riziko.

Aplikace je dostupná na internetové adrese: <https://heis.vuv.cz/data/webmap/datovesady/projekty/eroznismyv/www/>.

V aplikaci je možné posuzovat riziko v kritických bodech pro současný stav (k roku 2014) a také pro výhledový stav se zohledněním očekávané klimatické změny.

Pro tyto uvedené varianty je možné také simulovat scénáře možných opatření, která zahrnují jak základní opatření týkající se změny osevních postupů na zemědělských půdách, tak i komplexnější opatření spočívající v zatravnění rizikových ploch nebo protierozní technické ochraně pozemků.

Aplikace přináší přehlednou a srozumitelnou informaci o množství kritických bodů v posuzovaném území a informaci o celkovém riziku jednotlivých bodů včetně zobrazení zdrojové plochy transportovaného sedimentu a ohrožených objektů a prvků.

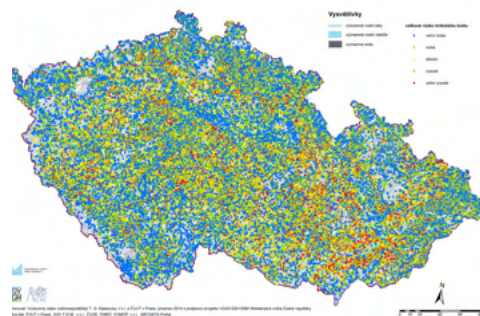
Využití aplikace je zejména na lokální úrovni pro identifikaci zdrojových ploch sedimentu a návrhy vhodných protierozních opatření a také jako podpůrná informace pro záměry rozvoje území obcí a posouzení rizik souvisejících negativními dopady přívalových srážek.

Koncept kritických bodů a vybrané metody posouzení rizik souvisejících s vlivem eroze půdy a transportu sedimentu na vodní útvary (vodní toky a nádrže) byl využit při zpracování studie „Komplexní lokalizace a kategorizace lokalit plošného zemědělského znečištění ohrožujících jakost vod ze soustředěného povrchového odtoku a z podpovrchových zdrojů znečištění (drenážní vody) v povodí Horní Vltavy, Berounky, Dolní Vltavy, ostatních přítoků Dunaje a subpovodí Želivky“ pro Povodí Vltavy, státní podnik v letech 2016-2019.

Výsledky analýz se staly podkladem pro zpracování listů opatření typu A, které jsou využívány v plánech dílčích povodí pro realizaci konkrétních opatření, která mají zlepšit celkový stav vod v povodí vodních útvarů.

Koncept kritických bodů a metody kvantifikace množství celkového a rozpuštěného fosforu transportovaného s erozním sedimentem do vodních toků a nádrží bude v letech 2021–2024 využit při zpracování výzkumného projektu

Technologické agentury ČR SS03010332 „Modelování významnosti zdrojů znečištění fosforem a návrhy efektivních opatření k naplnění cílů Strategie ke snížení obsahu živin ve vodách v povodí Labe“.



Rizikovitost kritických bodů v sídlech pro erozní smyv a transport splavenin - současné klimatické podmínky

Závěrečné hodnocení projektu

V - Vynikající výsledky projektu (s mezinárodním významem atd.)



Průzkumný robot ORPHEUS-F1

KOOPERATIVNÍ ROBOTICKÝ PRŮZKUM NEBEZPEČNÝCH OBLASTÍ

Autor: Ing. Lukáš Kopečný, Ph.D.

Cíl projektu

Hlavním cílem projektu bylo provést aplikovaný výzkum v oblasti kooperativního dálkového robotického průzkumu nebezpečné oblasti skupinou heterogenních robotů s pokročilým uživatelským rozhraním. V rámci tohoto výzkumu byl navržen a vytvořen plně funkční prototyp tohoto systému, na kterém byly provedeny další experimenty.

Tematické zaměření projektu

Přírodní katastrofy

Příjemci

LTR s.r.o.

Doba realizace projektu

01.01.2012 - 31.12.2015

Výše dotace v Kč

6 958 000

Uživatelé výsledku

Výsledky projektu v minulosti využily nebo využívají následující subjekty:

- LTR s.r.o. - vývoj dalších robotických platforem
- Vysoké učení technické v Brně - využití platforem pro experimenty, výzkum v oblasti mobilní robotiky
- Nuvia a.s. - experimenty pro vyhledávání radiačních zdrojů
- Univerzita obrany - mobilní robotika, výzkum v oblasti taktického využití mobilních robotů
- Armáda ČR - části výzkumu byly využity při návrhu robotického systému Orpheus-AC3

Hlavní výsledek

Patent číslo 306641 (udělil Úřad průmyslového vlastnictví, Praha):

Způsob použití systému pro zrychlení vizuální zpětné vazby u kamerového manipulátoru a systém pro zrychlení vizuální zpětné vazby u kamerového manipulátoru.

Vynález se týká systému pro zrychlení vizuální zpětné vazby u kamerového manipulátoru, použitého například při přenosu obrazu z kamery umístěné na kamerovém manipulátoru do vzdálené helmy pro virtuální realitu.

Hlavní přínosy

Vytvořený multiplatformní heterogenní robotický systém má některé světově nové vlastnosti, které by podle předpokladů měly podstatným způsobem zkvalitnit práci složek, které jej budou používat. Nový je celkový přístup se vzájemně se doplňující skupinou robotů s různými vlastnostmi, které jsou všechny ovládány unifikovaným způsobem jedním operátorem. Nová je rovněž integrace speciálních snímačů (barevný CCD, termovize, 3D lidar) do jednoho vyváženého celku. Robotický systém je nejen schopen činnosti v prostředích, která by pro člověka byla zdraví škodlivá či nebezpečná, je navíc schopen zprostředkovat informace, které by člověk nemohl svými smysly zjistit (termovize, měření prostorových parametrů, apod.). Systém díky tomu má velmi univerzální využití především (ale nikoli výhradně) při vyhledávání osob nebo měření parametrů prostředí, což dobře odpovídá současnému trendu postupné integrace silových složek s širším záběrem řešených misí.



3x Ilustrační foto



Příklady v praxi

Výsledky projektu CREDA - Kooperativní robotický průzkum nebezpečných oblastí byly a jsou využívány v širokém spektru aplikací, od čistě výzkumných až po praktické.

Samotné robotické platformy Orpheus, Perseus, Uranus a ovládací jednotka Remoter-CASS byly již několikrát využity pro experimenty zkoumající možnosti využití dálkově řízených i autonomních mobilních robotů pro vzdálený průzkum člověku nebezpečných nebo nedostupných oblastí.

Příkladem může být komplexní experiment provedený v roce 2018, jehož cílem byl plně autonomní průzkum oblasti s nerovným terénem o rozměrech 200 x 200 metrů. Tento experiment byl pojat jako komplexní demonstrace současných možností průzkumných mobilních robotických platform.

Pozadím experimentu byl vykonstruovaný příběh, kdy skupina teroristů se zmocní radioaktivních látek a při jejich převozu je silově zastavena bezpečnostními složkami státu. Při této akci však dojde k úniku neznámého množství neznámých radioaktivních izotopů.

Cílem bylo prozkoumat tuto oblast na přítomnost nebezpečných radioaktivních látek bez toho, aby do ní musel vstoupit člověk. Průzkum byl proveden za pomoci dvou dronů a jednoho pozemního robotu. První dron vytvořil aktuální, velmi přesnou 3D mapu postižené oblasti.

Na základě této mapy byla autonomně naplánována trajektorie pohybu druhého dronu, který již měl na sobě citlivý detektor záření gama. Tento dron se musel pohybovat v přesné vzdálenosti od povrchu, aby byly změřené dávkové příkony relevantní.

Po druhém průletu dronu vznikla radiační mapa s tzv. hotspoty, místy se zvýšenou radiací. Nebylo však možno určit přesné umístění zdrojů záření.

Do těchto hotspotů byl tedy vyslán pozemní mobilní robot d citlivým gama detektorem, který definované oblasti autonomně projel a vytvořil přesnou radiační mapu hotspotů s tím, že zde již bylo možné určit přesnou polohu i izotopy.

Tento experiment byl proveden v poměrně širokém konsorciu, hlavním organizátorem bylo Vysoké učení technické v Brně, dále se zúčastnily LTR s.r.o., Nuvia a.s., Univerzita obrany, Armáda ČR, Hasičský záchranný sbor Jihomoravského kraje, Vojenský technický ústav.

Experiment předvedl možnosti spolupráce několika robotických platform s různými vlastnostmi. Byl zde poprvé komplexněji představen robotický systém ATEROS (Autonomně-teleprezenční robotický systém), který vychází z výsledků tohoto (a dalších) projektu.

Na projekt navázalo několik dalších dotačních i komerčních projektů. Jde především o TAČR EPSILON – TH01020862, jehož hlavním řešitelem bylo VVU s.p. v Brně a zabýval se vývojem radiačního detektoru se směrovou citlivostí pro malé robotické platformy.

Výsledky projektu byly také využity v projektu TAČR Centra Kompetence TE01020197, ČAK III fáze 2, kde je LTR s.r.o. zapojeno do řešení balíčku týkajícího se multirobotických systémů.

V neposlední řadě byly znalosti získané při řešení projektu využity při vývoji robotické platformy Orpheus-AC3 pro Armádu ČR.



Výsledek projektu (mobilní robotický průzkumný systém) byl na míru modifikován a je využíván Hasičskou stanicí HZSP Škoda Auto Mladá Boleslav.

Jedná se o typ ORPHEUS-F1, který slouží pro průzkum oblastí člověku nedostupných nebo nebezpečných, speciálně pro zjištění stavu akumulátorů v havarovaném elektromobilu.

Závěrečné hodnocení projektu

V - Vynikající výsledky projektu (s mezinárodním významem atd.).



Celkový pohled na KYPO laboratoř

KYBERNETICKÝ POLYGON

Autor: doc. Ing. Pavel Čeleda, Ph.D.

Cíl projektu

Projekt bezpečnostního výzkumu Kybernetický polygon měl za cíl vytvořit unikátní prostředí pro výzkum a vývoj metod na ochranu proti útokům na kritické infrastruktury. Ve virtualizovaném prostředí je možné provádět komplexní scénáře útoků vedených proti kritickým infrastrukturám a analyzovat jejich průběh. Prostředí slouží pro aplikovaný výzkum a ověřování nových bezpečnostních metod, nástrojů a školení členů bezpečnostních týmů.

Tematické zaměření projektu

Ochrana proti útokům na kritické infrastruktury

Příjemci

Masarykova univerzita

Doba realizace projektu

01.04.2013 - 30.09.2015

Výše dotace v Kč

10 455 000

Uživatelé výsledku

Národní úřad pro kybernetickou a informační bezpečnost (NÚKIB jako nástupnická organizace NBÚ pro oblast kybernetické bezpečnosti) uzavřel smlouvu o využití výsledků projektu Kybernetického polygonu s Masarykovou univerzitou k realizaci školení a cvičení v oblasti kybernetické bezpečnosti. Výsledky projektu KYPO byly úspěšně použity při přípravě a realizaci národních technických cvičení Cyber Czech. Řešitelský tým společně s pracovníky Národního centra kybernetické bezpečnosti navrhl a realizoval cvičení, kterého se účastnili pracovníci klíčových ministerstev a dalších úřadů České republiky. Dále jsou výsledky projektu využívány Masarykovou univerzitou pro další výzkum, vývoj a výuku.

Hlavní výsledek

Funkční vzorek Kybernetického polygonu je unikátní zařízení (technické a programové vybavení) k provádění bezpečnostních experimentů ve virtuálním prostředí. Jeho první částí je místnost obsahující audiovizuální vybavení, kde je možné realizovat akce jako je demonstrace nejnovějších útoků, bezpečnostní školení a cvičení. Druhou částí je cloudová platforma umožňující realizovat ve virtuálním prostředí komplexní experimenty týkající se kybernetických hrozeb, např. útoky ohrožující kritickou infrastrukturu. Pomocí virtualizací a využitím výpočetních zdrojů cloudu je zajištěna škálovatelnost a flexibilita polygonu. V polygonu lze vytvořit reálné síťové topologie, stroje a zapojené systémy, které jsou následně vystaveny nejnovějším kybernetickým hrozbám. Kybernetický polygon umožňuje definované a opakované provádění experimentů zahrnující změny konfigurací sítě, operačních systémů a aplikací. Výsledek byl vyroben na základě ověření vlastností.

Hlavní přínosy

Projekt bezpečnostního výzkumu Kybernetický polygon vytvořil unikátní prostředí pro výzkum a vývoj metod na ochranu proti útokům na kritické infrastruktury. Ve virtualizovaném prostředí je možné provádět komplexní scénáře útoků vedených proti kritickým infrastrukturám a analyzovat jejich průběh. Prostředí slouží pro aplikovaný výzkum a ověřování nových bezpečnostních metod, nástrojů a školení členů bezpečnostních týmů.

Projekt získal v roce 2016 Cenu ministra vnitra v oblasti bezpečnostního výzkumu, experimentálního vývoje a inovací.



3x Ilustrační foto

Příklady v praxi

Kybernetický polygon (KYPO) je jedinečné virtuální prostředí pro výzkum a vývoj metod na ochranu proti útokům na kritické informační struktury.

Mezi základní vlastnosti prostředí patří flexibilita, škálovatelnost a efektivita využití zdrojů. V unikátním zázemí KYPO laboratoře lze realizovat komplexní bezpečnostní školení a cvičení.

Pouze ve specializovaném virtuálním prostředí lze provádět kvalitní výzkum a cvičení spojená s ochranou kybernetických infrastruktur. Prostředí Kybernetického polygonu našemu týmu umožňuje zabývat se výzkumem nových bezpečnostních metod, potenciálními hrozbami a jejich dopady. Vyjma toho se věnujeme pořádání školení a cvičení pro bezpečnostní týmy i studenty. Dlouhodobě tak přispíváme ke zvyšování standardů kybernetické bezpečnosti v České republice a ve světě.

Technologie a specifika

- Komplexní prostředí, které je možné opakovat a upravovat

Jednotlivá prostředí mohou obsahovat rozsáhlé počítačové sítě, a to včetně v nich běžících aplikací a služeb. Realistické podmínky nabízejí řadu možností pro výzkum a vývoj forenzních metod. Připravujeme také interaktivní školení a cvičení bezpečnostních profesionálů (například školení administrátorů či bezpečnostní cvičení, kde spolupracuje několik bezpečnostních týmů).

- Cloudová infrastruktura umožňuje škálovat velikost experimentů

Výpočetní zdroje cloudu jsou poskytovány projektem CERIT Scientific Cloud a MetaCentrum, největší česká virtuální organizace pro akademickou obec, zajišťuje výpočetní kapacitu cloudu.

- KYPO podporuje variabilitu operačních systémů

V prostředí laboratoře jsou k dispozici různé typy operačních systémů, příkladem Linux, Windows, Android. Snažíme se o maximální míru konfigurovatelnosti strojů, topologie sítě i jednotlivých linek. Pro všechny stroje dokážeme zajistit jak připojení k internetu, tak úplnou izolaci.

- Sběr informací o strojích a síťovém provozu v prostředí probíhá automaticky.

Součástí každého prostředí jsou vestavěné měřicí infrastruktury s předdefinovanou sadou měřených veličin a možností jejího rozšíření. Vizualizace veškerých dějů a událostí probíhajících v počítačové síti a na jednotlivých strojích pomáhá přesněji ukázat průběh jakékoliv akce v daném prostředí.

Prostředí Kybernetického polygonu je od roku 2015 přístupné také v KYPO laboratoři v prostorách CERIT Science Park na Masarykově univerzitě.

Laboratoř využíváme jako výzkumné i výukové prostředí. Pravidelně v ní pořádáme bezpečnostní školení a cvičení vedená odborníky převážně z našeho týmu. Spolupracujeme s dalšími subjekty, například pomáháme Národnímu úřadu pro kybernetickou a informační bezpečnost s realizací bezpečnostního cvičení Cyber Czech.

V prostředí KYPO se pravidelně pořádají bezpečnostní školení a cvičení s celosvětovou účastí, a to nejenom pro složky státu, ale i odbornou veřejnost, firmy apod. Také jsou zde nabízeny kurzy studentům magisterského i bakalářského studia Masarykovy univerzity.

Další činností v rámci vzdělávacích aktivit byla např. příprava vítězů Středoškolské soutěže České republiky v kybernetické bezpečnosti na finále European Cyber Security Challenge 2017 nebo Letní školy KYPO jako odměna pro vítěze středoškolské Kybersoutěže. Studenti zde absolvuji přednášky a praktická cvičení zaměřená na kyberbezpečnost.

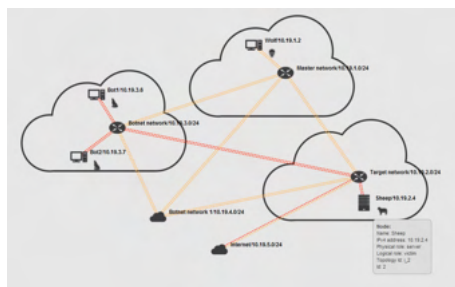
Výsledky projektu jsou mimo jiné využívány Národním úřadem pro kybernetickou a informační bezpečnost (NÚKIB), kde se realizují pravidelná bezpečnostní cvičení Cyber Czech. Cílem je procvičovat obranu vůči simulovanému kyberútoku (<https://csirt.muni.cz/projects/cyber-czech>).

Řešitelskému týmu se podařilo vytvořit výzkumný virtuální prostor (Kybernetický polygon - KYPO) pro výzkum a vývoj nových způsobů ochrany před kybernetickými útoky, který slouží nejen pro univerzitní výzkum, ale je zároveň jedinečný fyzický a virtuální prostor (KYPO laboratoř) cenný pro partnery z veřejných institucí i komerčních firem.

Výsledky projektu KYPO umožnili České republice se zařadit mezi státy, které se již řadu let cíleně věnují problematice kybernetických cvičišť (cyber ranges) a kybernetických cvičení.

Projekt přispěl k naplňování Národní strategie kybernetické bezpečnosti České republiky v oblasti výzkumu a vzdělávání. Příprava a realizace národních technických cvičení Cyber Czech je unikátní v regionu střední Evropy.

Více informací lze nalézt na stránkách - <https://kypo.muni.cz>.



KYPO - topologie

Závěrečné hodnocení projektu

V - Vynikající výsledky projektu (s mezinárodním významem atd.).



Měření povrchové kontaminace

PREVENČE, PŘIPRAVENOST A ZMÍRNĚNÍ NÁSLEDKŮ TĚŽKÝCH HAVÁRIÍ ČESKÝCH JADERNÝCH ELEKTRÁREN V SOUVISLOSTI S NOVÝMI POZÁTĚŽOVÝCH TESTŮ PO HAVÁRII VE FUKUŠIMĚ

Autor: prof. Ing. Tomáš Čechák, CSc.

Cíl projektu

Výzkum zlepšení prevence, připravenosti a zmírnění následků možných těžkých havárií českých jaderných elektráren (JE) v souvislosti s nejnovějšími výsledky zátěžových testů probíhajících na JE v EU po havárii ve Fukušimě je zaměřený na vybrané scénáře nehod nad rámec uvažovaný v projektech JE a souvisejících se ztrátou odvodu tepla v důsledku extrémních vnějších vlivů - zemětřesení, záplavy, klimatické podmínky a rozpad elektrické sítě.

Tematické zaměření projektu

Průmyslové havárie a selhání technologií

Příjemci

ČVUT v Praze

Centrum výzkumu Řež s. r. o.

Státní ústav jaderné, chemické a biologické ochrany v. v. i.

Státní ústav radiační ochrany, v. v. i.

Doba realizace projektu

01.03.2013 - 31.12.2015

Výše dotace v Kč

67 654 000

Uživatelé výsledku

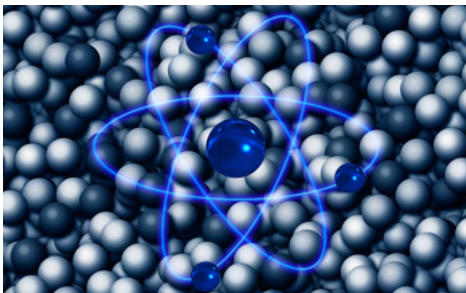
Hlavním uživatelem výsledků je resort SÚJB v rámci jeho kompetence stanovovat požadavky na zajištění zvládnutí radiačních mimořádných událostí a usměrňování ozáření osob, a to především personálu jaderných elektráren a zasahujících příslušníků složek Integrovaného záchranného systému MV. Poznatky získané v rámci řešení projektu byly uplatněny při tvorbě zásad, požadavků a doporučení implementovaných do prováděcích předpisů zákona 263/2016 Sb. atomový zákon a to zejména, vyhlášky 329/2017 Sb. o požadavcích na projekt jaderného zařízení, vyhlášky 359/2016 Sb., o podrobnostech k zajištění zvládnutí radiační mimořádné události, nebo 21/2017 Sb. o zajišťování jaderné bezpečnosti jaderného zařízení. Poznatky obsažené ve výstupech projektu byly následně využity i Ministerstvem vnitra při zpracování typového plánu pro Radiační havárie a následně rozpracovány při tvorbě Národního havarijního radiačního plánu České republiky schváleného vládou Usnesením vlády ČR č. 1276 ze dne 7.12.2020.

Hlavní výsledek

Byl vytvořen počítačový model jaderné elektrárny s reaktorem VVER 1000 v kódu MELCOR a jeho použití pro analýzy havarijních scénářů vedoucích k tavení aktivní zóny reaktoru. Základní havarijní scénář byl úplná ztráta napájení vlastní spotřeby elektrárny. Byly analyzovány i scénáře, kombinované s dalšími technologickými poruchami - výpadek systému napájení parogenerátorů a LOCA havárie. Výsledky analýz poskytly informace o časovém vývoji havarijních scénářů, jejich teplotních a tlakových parametrech a zdrojové členy uvolněné z roztavené aktivní zóny do kontejnmentu elektrárny.

Hlavní přínosy

Hlavními přínosy projektu jsou nové možnosti posouzení vývoje radiační situace uvnitř elektrárny v průběhu vybraných havarijních scénářů těžkých jaderných havárií a tím zlepšení havarijního připravenosti, havarijní odezvy a strategií zvládnutí rozvoje těžkých havárií, dále scénáře ozáření personálu elektrárny, zasahujících a monitorujících osob, včetně osob v leteckých prostředcích, s cílem nalézt postupy a metody odvrácení nebo snížení expozic těchto osob. Byl vypracován Strategický a koncepční dokument VaVal pro SÚJB.



3x Ilustrační foto



Ilustrační foto

Příklady v praxi

Došlo k podstatnému zlepšení úrovně systému zvládání radiačních mimořádných událostí České republiky pro případy možných nadprojektových nehod jaderných elektráren.

Havárie JE Fukušima 2011 totiž ukázala, že současná koncepce ochrany do hloubky na jaderných elektrárnách může být v některých extrémních podmínkách způsobených vnějšími vlivy nedostatečná. Robustnost současných jaderných elektráren je koncipována s ohledem na maximální projektovou nehodu.

Pro eventuální radiační havárie přesahující svými důsledky maximální projektovou nehodu jsou připraveny vnitřní a vnější havarijní plány, tyto plány však nemusely být dostatečné, pokud nepočítaly s devastací okolní infrastruktury.

Také znalost procesů degradace aktivní zóny, zejména jejich časových průběhů mohla být z hlediska připravenosti na potlačení havárie a zamezení následků nedostatečná.

Výsledky projektu posunuly hranici poznání v tomto ohledu a vybavily orgány státního dozoru znalostmi, metodikami a nástroji pro minimalizaci rizik těžkých radiačních havárií a jejich následků.

Byl proveden výzkum havarijních scénářů nadprojektových nehod JE, včetně událostí s poškozením paliva, ať již v aktivní zóně reaktoru nebo v bazénu skladování vyhořelého paliva, proveden výběr klíčových scénářů, implementace výpočtových modelů simulujících průběhy nadprojektových nehod s použitím alternativních technických prostředků k jejich zvládnutí a ke zmírnění jejich důsledků do podmínek České republiky, provedena analýza odpovídajících zdrojových členů a jejich časového vývoje, a stanovení reálných dob k minimalizaci rozvoje a následků havárie a možností alternativních technických a organizačních řešení v této době.

Dále byla provedena analýza robustnosti, redundance a funkčnosti vnitřních technologických monitorovacích systémů v jaderných elektrárnách, jejich odolnost vůči havárii a jejím následkům z hlediska požadavků dozoru na provozovatele, výtýpovány klíčové komponenty a vybrané komponenty otestovány v extrémních podmínkách.

Byl provedeno modelové ocenění ozáření personálu elektrárny, zasahujících a monitorujících osob, včetně osob v mobilních pozemních a leteckých prostředcích, s cílem nalézt postupy a metody odvrácení nebo snížení ozáření těchto osob, a byly provedeny testy ochranných prostředků. Jako příklady výsledků uvedme: „Zdrojové členy pro vybrané scénáře těžkých havárií pro JE s reaktory VVER 1000“, „Soubor výpočtových kódů pro analýzy těžkých havárií jaderných elektráren“ (vč. Comparison Between PARCS and MCNP6 Codes on VVER1000/V320 Core, Application of Serpent 2 and MCNP6 to study different criticality configurations of a VVER-1000 mockup, Methods of radiation fields and dose simulation in the NPPs areas for the accident scenarios), „Geometrie palivového elementu a bezpečnostní rezervy tlakovodního reaktoru“, „Deterministické analýzy těžkých havárií“, „Scénáře možných expozic personálu jaderné elektrárny, zasahujících a monitorujících osob, včetně osob v leteckých prostředcích z hlediska postupů a metod odvrácení nebo snížení expozic osob v situaci těžké havárie“, „Simulace dávek v leteckých prostředcích při monitorování a zásazích v případě těžkých havárií JE“, „Letecké monitorování prostředí v průběhu různých scénářů jaderných havárií“, „Testování nových typů osobních ochranných stínících prostředků proti účinkům ionizujícího záření“, „Vybrané osobní ochranné prostředky proti účinkům ionizujícího záření a porovnání stínících vlastností ochranných oděvů“, „Stínící vlastnosti ochranných materiálů BIORUBBER RSM“, „Dekontaminace ochranného oděvu po radioaktivní kontaminaci“.

Toto vše se promítlo do dokumentů SÚJB. Jejich přínosy jsou možností posouzení vývoje radiační situace uvnitř elektrárny v průběhu vybraných havarijních scénářů v souvislosti s přijímanými opatřeními, a tím i zlepšení havarijního plánování, havarijní připravenosti a strategií zvládání rozvoje těžkých havárií a dále scénáře ozáření personálu elektrárny, zasahujících a monitorujících osob, včetně osob v leteckých prostředcích, s cílem nalézt postupy a metody odvrácení nebo snížení expozic těchto osob.

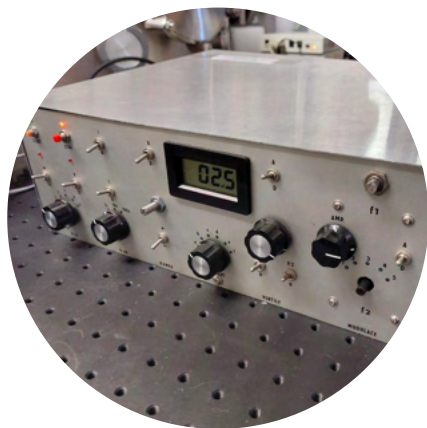
Byl vypracován Strategický a koncepční dokument VaVal pro SÚJB („Koncepce a strategie výzkumu rozvoje a zvyšování jaderné bezpečnosti a radiační ochrany v souvislosti s využíváním jaderných technologií a jeho plánovaným rozvojem“).



Spektrometrický systém pro letecká měření IRIS a armádní vrtulník

Závěrečné hodnocení projektu

V - Vynikající výsledky projektu (s mezinárodním významem atd.).



Analyzátor

SPEKTROSKOPICKÉ SENZORY PRO DETEKCI A MONITOROVÁNÍ NEBEZPEČNÝCH PLYNŮ A PAR V INFRAČERVENÉ A TERAHERTZOVÉ OBLASTI PLYNŮ

Autor: Bc. Martina Přečková

Cíl projektu

Předmětem projektu byla aplikace nejnovějších technologií a metod in-situ detekce nebezpečných plynných látek v rámci snižování ohrožení zdraví a života občanů a příslušníků bezpečnostních složek s využitím technik absorpční spektroskopie v infračervené a submilimetrové oblasti. Vývoj a testování detekčních technik a strategií pro monitorování nebezpečných látek byl zaměřen také na redukci rizik ve vybraných prvcích kritické infrastruktury a na podporu experimentů v bezpečnostním výzkumu.

Tematické zaměření projektu

Ochrana obyvatelstva

Příjemci

Ústav termomechaniky Akademie věd České republiky

Doba realizace projektu

01.04.2013 - 31.12.2015

Výše dotace v Kč

16 848 000

Uživatelé výsledku

Možnosti praktického uplatnění navrhovaných typů senzorů a analyzátorů v tomto ohledu sahají napříč odvětvími chemického průmyslu, báňského průmyslu, plynárenských zařízení a specifických (např. chladírenských) technologiích, energetických zařízeních včetně bioplynových stanic, případně v rámci zařízení pro dopravu nebezpečných látek a také čerpacích stanic pohonných hmot (LPG, CNG). Tato tvrzení jsou podpořena stanoviskem České technologické platformy pro bezpečnost průmyslu, o.s. Jako potenciální uživatele výsledků projektu, zejména modulárního laser-diodového analyzátoru, identifikujeme výzkumné instituce a školy (především vysoké školy) v národním i mezinárodním měřítku. Výsledky projektu naleznou s vysokou pravděpodobností řadu uplatnění v rámci výukových i vědeckých aktivit s důrazem na aplikace v bezpečnostním výzkumu (studie atmosférického rozptylu škodlivin, vyšetřování procesů hoření a výbuchu). V tomto kontextu navazujeme na předchozí studie prováděné ve spolupráci ÚT AVČR se Státním úřadem pro jadernou bezpečnost.

Hlavní výsledek

Byl proveden návrh sestavy a konstrukce fotoakustického senzoru pro diodové lasery emitující v blízké infračervené oblasti včetně výběru vhodných elektronických součástek a optických prvků. Byl navržen a sestaven modul laser-diodového analyzátoru sestávající z chladicí hlavy pro diodový laser, z řídicího systému (řízení teploty a proudu) pro diodový laser, z kyvety pro absorpční spektroskopická měření, z referenčních vzorků a kalibračních standardů. Byla prováděna podpůrná měření molekul škodlivin na plynovém chromatografu a na spektrometru s Fourierovou transformací s užitím radiometru od blízké přes střední až k daleké infračervené spektrální oblasti. Laboratorní testování a vývoj kompaktního uspořádání poskytly možnosti konstrukce senzoru na úrovni kompaktní a mobilní jednotky.

Na stránkách <http://deltima.eu/cs/products-menu-safety-testing/category/124-sensors-comparison> nabízíme analyzátor, který byl vyvinut v rámci projektu MV.

Hlavní přínosy

Předmětem projektu byla aplikace nejnovějších technologií a metod in-situ detekce nebezpečných plynných látek v rámci snižování ohrožení zdraví a života občanů a příslušníků bezpečnostních složek s využitím technik absorpční spektroskopie v infračervené a submilimetrové oblasti. Vývoj a testování detekčních technik a strategií pro monitorování nebezpečných látek je zaměřen také na eliminaci průmyslových rizik vybraných prvků kritické infrastruktury a podporu experimentů v oblasti bezpečnosti.



3x Ilustrační foto

Příklady v praxi

V rámci projektu byly testovány nové polovodičové (diodové) lasery s vertikální kavitou (VCSEL Vertical-Cavity Surface-Emitting Lasers) na vybraných nebezpečných plynech.

K tomuto účelu byl vyvinut systém na míchání a ředění plynů, umožňující přípravu definovaných nízkých koncentrací plynů, včetně komplexních směsí. Tento systém je nezbytný pro testování citlivosti selektivity senzorů a jejich kalibraci.

Hlavním výzkumnými prostředky byla spektroskopie vysokého rozlišení s lasery 1310 nm VCSEL a jejich zkoumání pomocí spektroskopie s Fourierovou transformací. V rámci experimentálních prací bylo provedeno měření šířky laserové linie (-167 MHz), koncentrační měření HF a stanovení detekčního limitu pro HF. Pomocí experimentálních technik byla provedena spektroskopická charakterizace laserových diod, stanovení intenzity a pozic spektrálních linií, určení teplotních a tlakových závislostí. Na základě těchto dat byl proveden výběr detekčních strategií, modulačních technik a metod zpracování signálu pro měření fotoakustických spekter.

Na základě VCSEL laserů byla navržena a zrealizována konstrukce fotoakustického senzoru včetně návrhu a konstrukčního řešení rezonátoru, sestavení a optimalizace uspořádání, testování parametrů detekce, úpravy a předzpracování signálu. Případové aplikační studie laser-diodového analyzátoru byly provedeny v laboratorních podmínkách a pomocí experimentů v nízkorychlostním aerodynamickém tunelu. Tyto studie představovaly zkušební provoz fotoakustických senzorů v simulovaných provozních podmínkách.

V rámci doplnění námi vyvinutého analyzátoru jsme vybavili analyzátor komerčně dosažitelnými senzory. Sensory výše specifikovaného typu představují značný potenciál pro uplatnění v bezpečnostní praxi jako vhodný prvek stacionárních a mobilních i polopřenosných systémů pro detekci a monitorování nebezpečných plynů a par.

Přínosy aplikace takových senzorů spočívají především ve snížení úrovně rizika (nízký práh detekce v kombinaci s vysokou spolehlivostí a přesností), a to zejména v průmyslových areálech, v jejich okolí, případně v jiných ohrožených lokalitách.

Sestava analyzátoru je založena na vzájemně propojených jednotkách pro řízení a chlazení laseru, senzorech plynů, modulačních/demodulačních a předzesilovacích jednotkách, jednotkách pro sběr a zpracování dat a zobrazovací jednotky. Funkční charakteristiky spočívají v možnosti kombinace senzorů (laser diodový fotoakustický senzor, laserově-absorpční senzor) s využitím prvků vláknové optiky; v jednoduchém rozhraní a možnosti integrace modulů.

Další parametry analyzátoru jsou poskytovány variabilitou sestavy pro in-situ detekci a monitorování jednoho či několika plynů a par (případně jejich směsí) v atmosféře, v uzavřených prostorách či specifických prostředích (reaktory, pece, apod.), stanovením koncentrace vybraných nebezpečných látek v odebraných vzorcích nebo on-line analýzou a cenovou dostupností sestavy.

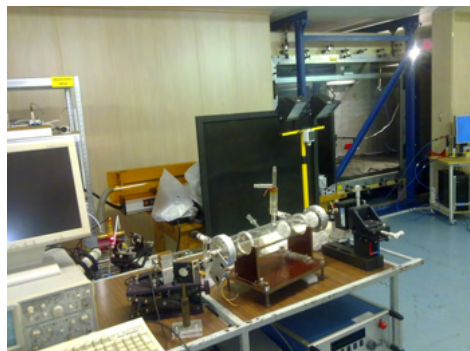
Laboratorní měření s vyvinutou aparaturou ukázala, že systém splňuje podmínku citlivého, selektivního a cenově dostupného senzoru s uživatelsky přívětivým ovládáním. V kombinaci se systémem na míchání plynů je aparatura vhodná k akademickým účelům – od demonstrací principů spektroskopických měření k analytickým aplikacím.

Analyzátor daného typu je také přínosem zejména pro bezpečnostní výzkum v rámci České republiky i v mezinárodním kontextu. Analyzátor kombinovaný s fotoakustickými senzory mohou sloužit jako vysoce spolehlivé personální detektory (monitory) se širokou uplatnitelností v rámci nouzových sborů, například jako efektivní alternativa detekčních trubiček. Dostupnost analyzátorů s danou specifikací tak může mít za následek pozitivní vývoj v daném segmentu s potenciálním dopadem na zvyšování úrovně bezpečnosti.

Vyvinutý analyzátor může sloužit jako základní prvek uzlu bezdrátové senzorové sítě využívající laditelnou diodovou laserovou spektroskopii. Specifikace přínosů výsledku pro stávající bezpečnostní praxi spočívá ve skutečnosti, že senzorový uzel v rámci bezdrátové senzorové sítě je využitelný pro detekci úniku nebezpečných plynů s lokalizací místa úniku, pro monitorování atmosférických polutantů v reálném čase a pro kontrolu procesních parametrů při průmyslové výrobě.



Analyzátor



Pohled do laboratoře

Závěrečné hodnocení projektu

**Uspěl podle zadání
(s publikovanými či
patentovanými výsledky
atd.).**



*Rozložený VKMČ vzdálený od vodní
plochy s předřazenou podávací stanicí*

VÝZKUM VYSOKOKAPACITNÍHO MODULU ČERPÁNÍ ZA MIMOŘÁDNÝCH SITUACÍ

Autor: Ing. Jiří Štourač, CSc.

Cíl projektu

Hlavním cílem projektu byl výzkum, vývoj a odzkoušení vysokokapacitního modulu (VM) a jeho schopnost operovat ve složitých podmínkách mimořádných situací.

Tematické zaměření projektu

Ochrana obyvatelstva

Příjemci

SIGMA Výzkumný a vývojový ústav, s.r.o.
CENTRUM HYDRAULICKÉHO VÝZKUMU spol. s r.o.
Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Doba realizace projektu

01.04.2013 – 31.12.2015

Výše dotace v Kč

12 835 000

Uživatelé výsledku

Mezi hlavní uživatele výsledku patří Integrované složky záchranného systému, v zahraničí pak složky civilní obrany. Mobilní čerpací systémy v ČR využívá zejména Hasičský záchranný sbor.

Hlavní výsledek

Prototyp vysokokapacitního modulu čerpání pro dálkový transport vody.
Hlavní parametry:

- Objemový výkon v rozmezí 2000 až 22 000 l/min
- Minimální/Maximální tlak na výstupu 0,8/1,9 MPa
- Dopravní vzdálenost až 1188 m pro 2x DN 200, Q = 18 000 l/min až 2674 m pro 3x DN 200, Q = 18 000 l/min
- Odčerpávání znečištěné vody, která obsahuje maximálně 5 % pevných částic o velikosti do 30 mm
- Odčerpávání vody o teplotě do 40° C při delším provozu
- Kompatibilita hadicových spojek
- Palivo pro pohon hnací jednotky – motorová nafta.

Hlavní přínosy

Použití velkokapacitního modulu čerpání je především při povodních, požárech a technických zásazích, kdy se vodní zdroj nachází od místa zásahu až 3 kilometry. Využití systému při záplavách a povodních rozšiřuje radius odčerpávání vod na délky v řádu kilometrů a pokrývá oblast čerpání a dálkové dopravy vody. Výše uvedené vlastnosti a parametry modulu umožňuje řešit třídu technických zásahů, zejména podporu chlazení v případech havárií v energetice klasické i jaderné. Modul je možné nasadit i v případech výpadku čerpadel dodávajících užitkovou vodu do technologií v chemickém průmyslu.



3x Ilustrační foto

Příklady v praxi

Během řešení projektu proběhlo cvičení s Hasičskými záchrannými sbory z Olomouckého a Moravskoslezského kraje, které si vyzkoušely systém po praktické stránce. Ve spolupráci s Českou asociací hasičských důstojníků z.s. navíc vznikla metodika zásahu s využitím sériového řazení více čerpacích modulů. V současné době probíhá modifikace tohoto systému pro nasazení v jaderných elektrárnách jako havarijní systém chlazení reaktoru.

Vysokokapacitní stanice byly nabídnuty následujícím subjektům:

- ČEZ a.s. ČR – čtyři stanice pro JE Dukovany, bezpečnostní systém
- jedna stanice pro JE Dukovany, doprava vody z VN Mohelno do JE
- čtyři stanice pro JE Temelín, bezpečnostní systém

Předpokládaná doba realizace dodávky v roce 2022-24 dle trendu:

- Hlavní správa MČS Moskva, RF – stanice pro záchranáře, 2020
- Baltiflex Petrohrad, RF – pět stanic pro záchranáře, dálková doprava vody k hašení požárů tajgy, předpokládaná realizace dle výsledků tendru 2023-24

Možné scénáře nasazení VKMČ v podmínkách ČR a EU dle účelu čerpání

Obecně lze dle zkušeností z historických mimořádných situací na území České republiky rozlišit následující čtyři základní scénáře nasazení VKMČ:

Scénář č.1: „Jednoduché“ čerpání vody pro hašení pomocí 1 VKMČ a jednoho hadicového dopravního vedení



Obrázek 1 Jednoduché čerpání vody s pomocí 1 VKMČ, s jedním či dvěma podávacími čerpadly, pro větší počet zařízení (CAS apod.) – nebo „napřímo“ do proudnic.

Při tomto i dalších níže nastíněných variantách scénáře možného zásahu s potřebou dálkového vysokokapacitního čerpání vody není potřeba instalovat před VKMČ podávací čerpadla či přímo jiné podávací čerpací stanice, pokud převýšení mezi sáním VKMČ a hladinou vody z břehu nepřesahuje více než 5 výškových metrů. To samé platí, pokud bude tato VKMČ umístěna například vrtulníkem přímo na vodu.

Díky instalované vývěvě v kontejneru a dalšímu vybavení je tento modul schopen autonomního čerpání, pomocí vlastních savic a sacích košů, přímo z vodní hladiny. Ve výše ilustrovaném základním scénáři s nasazením VKMČ a jednoduchým hadicovým vedením (při využití hadic DN150), budou reálné délky jednoho vedení při převýšení cca 0 m, delší než 1 km. Při paralelním vedení 2x 500 m DN150 je již možno dodávat vodu přímo k hašení. Pokud by bylo využito hadic DN200 nebo DN250, reálná délka dopravního vedení, s ještě dostačujícím tlakem na proudnici pro zásah (od 4 do 7 bar), je dle modelingu odhadována na 1 – 2 km. Tato varianta využití je vhodná i pro hašení požáru lesa a požáru průmyslového areálu či skládky (nejen pro hašení obytné zóny, jak je ilustrováno obrázkem).

Scénář č.2: Čerpání vody pro hašení průmyslového požáru pomocí několika paralelně nasazených VKMČ



Obrázek 2 Paralelní nasazení VKMČ s jedním či dvěma podávacími čerpadly

Podobně lze realizovat bez podávacích čerpadel autonomní variantu ustavení VKMČ, pokud výška břehu u zdroje vody nepřesahuje 5 m. Dopravní vedení vody v tomto případě: DN 200, nebo DN150 – dle dostupných hadic, až do vysokokapacitních monitorů a proudnic. Vyšší DN a kvalita užitých hadic pro dopravní vedení vody (DN 200, 250, ...) zde opět přestavuje možnost podstatně nižších tlakových ztrát na vedení a umožňovala by tak dopravit vodu při daném výkonu VKMČ na výrazně větší vzdálenosti.

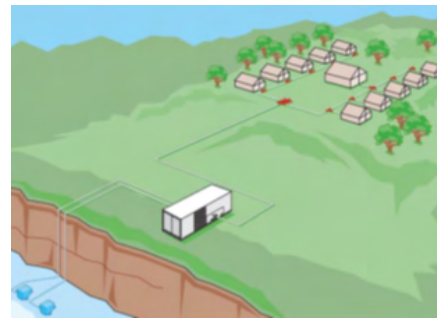
Scénář č.3: Čerpání vody pro hašení lesního požáru (sériový nebo přečerpávací provoz – dálková doprava vody)



Obrázek 3 Sériový nebo přečerpávací provoz – příklad hašení lesního požáru.

Odhadovaná délka funkčního dopravního vedení vody mezi jednotlivými VKMČ, v závislosti na použitých DN hadic, by pro případ na obrázku výše mohla být opět mezi 0,5 km až 2 km (pro přibližně převýšení 40 m resp. tlakovou ztrátu 4 bar). Délku vedení mezi stroji významně ovlivní (zkrátí) členitější terén.

Scénář č. 4: Nouzová dodávka pitné vody s pomocí VKMČ



Obrázek 4 Nouzová dodávka pitné vody s pomocí VKMČ

Při krizové situaci „Dlouhodobé sucho“ je možno v nouzi uvažovat alternativním využitím VKMČ, kdy VKMČ by mohl dlouhodobě (například po dobu 2 měsíců) dodávat větší obci užitkovou či (po dalších nezbytných úpravách) pitnou vodu (pokud by v dostupné vzdálenosti od obce ještě přetrvával vhodný zdroj povrchové či podzemní vody).

Výše nastíněné čtyři scénáře tvoří konečný výčet všech možných scénářů nasazení VKMČ. Z jejich popisu je zřejmé, že mohou probíhat s řadou různých odlišností a variací a dá se odvodit hned několik účelů nasazení VKMČ pro jeden scénář.

Závěrečné hodnocení projektu

Uspěl podle zadání (s publikovanými či patentovanými výsledky atd.).



Uspořádání experimentů

UŽITÍ VLÁKNOCEMENTOVÝCH KOMOZITŮ PRO ZVÝŠENÍ OCHRANY TECHNICKÉ INFRASTRUKTURY A OBYVATELŠTVA PROTI TERORISTICKÉMU ÚTOKU

Autor: doc. Ing. Marek Foglar, Ph.D.

Cíl projektu

Projekt byl zaměřen na zvýšení bezpečnosti existujících i nově navrhovaných důležitých staveb občanské a dopravní infrastruktury proti následkům nepředvídatelných událostí jakými jsou výbuch, náraz a požár. Tyto události mohou nastat v důsledku teroristických útoků, nezákonného jednání fyzických osob či skupin, případně jako důsledek živelných událostí a pohrom, či nehod. V rámci řešení byl vytvořen komplexní systém opatření, která umožní snížit míru poškození staveb občanské a dopravní infrastruktury při výše jmenovaných událostech a tak sníží škody na životech osob a majetku při teroristickém útoku či nehodové události, která způsobí výbuch, požár, nebo výbuch s následným požárem.

Tematické zaměření projektu

Ochrana obyvatelstva

Příjemci

České vysoké učení technické v Praze

Doba realizace projektu

01.01.2013-31.12.2015

Výše dotace v Kč

7 472 000

Uživatelé výsledku

Skutečné uživatele výsledků je nutné diverzifikovat. Výstupy normového a metodického charakteru a software slouží odborné veřejnosti. Výstupy v podobě patentů, užitných vzorů a funkčních vzorků jsou ve vlastnictví řešitele a slouží dále pro prohlubování znalostí v řešené oblasti a nabízení sofistikovaných řešení třetím stranám.

Hlavní výsledek

Pro patent „Cementový kompozit se zvýšenou schopností absorpce mechanické energie“ byla Úřadem průmyslového vlastnictví vydána patentová listina dne 16/9/2015. Tento výsledek byl realizován místo původně zamýšleného (v přihlášce projektu uvedeného) patentu „Vláknocementový sendvičový panel“, neboť se v rámci prací na projektu prokázalo, že s ohledem na při řešení projektu nabyté znalosti je vhodnější vyvíjet nové heterogenní kompozitní materiály, než kompozitní panely, u nichž by se obtížně zdůvodňovala novost v porovnání s běžně užívanými sendvičovými panely. Takto je patentově chráněn nový materiál, který umožňuje zvýšenou schopností disipace mechanické energie širší praktické uplatnění jako tlumič rychlých dynamických jevů. Tento materiál byl přihlášen k patentové ochraně v USA, viz níže. Pro výsledek „Cement Composite with Enhanced Ability to Absorb Mechanical Energy“ byl organizací United States Patent and Trademark Office udělen patent dne 2/2/2016. Patent „Cementový kompozit se zvýšenou schopností absorpce mechanické, akustické a tepelné energie“ byl podán místo původně zamýšleného (v přihlášce projektu uvedeného) užitého vzoru „Dodatečně prováděná vláknobetonová vrstva coby prostře-dek pro zvýšení odolnosti prvku proti účinku zatížení požárem“. Výsledek lépe reflektuje při řešení projektu nabyté znalosti, viz předchozí bod, patentově chrání nový materiál, který má zvýšenou schopnost disipace mechanické energie, ale zároveň má zvýšenou požární odolnost a tepelně izolační vlastnosti. Výsledný materiál má tedy ještě širší praktické uplatnění než materiál představený v předchozím bodě.

Hlavní přínosy

Hlavním přínosem projektu v jeho návrhu bylo zvýšení bezpečnosti existujících i nově navrhovaných důležitých staveb občanské a dopravní infrastruktury proti následkům nepředvídatelných událostí jakými jsou výbuch, náraz a požár vytvořením komplexního systému opatření, která umožní snížit míru následků poškození důležitých staveb občanské a dopravní infrastruktury při výše jmenovaných událostech a sníží tak škody na majetku a životech osob při teroristickém útoku. Komplexní systém opatření je prezentován ve vytvořené metodice a komplexu hlavních výsledků projektu.



3x Ilustrační foto

Příklady v praxi

V české odborné stavební veřejnosti se dlouhodobě zanedbávají rizika spojení s výbuchem, požárem a výbuchem a nárazem vozidel. Neuplatňují se doporučení norem, krátkozrace se šetří jednotky procent investičních nákladů při výstavbě obchodních center, apod. V okamžiku nehodové události pak konstrukci chybí redundance (možnost redistribuce zatížení) a dostatečná duktilita (přetvárnost). Konstrukce tak v nehodových situacích reagují křehce, což může lehce resultovat v progresivní kolaps celé konstrukce.

V případě zatížení výbuchem či nárazem jsou konstrukce vystaveny zcela odlišnému působení oproti běžnému statickému zatížení. Laicky si lze představit chování analogií prstu a tvarohového koláče. Prst jednoduše proniká koláčem, obdobně se chová i zatížení výbuchem působící na konstrukce běžných pevností. Pro pochopení rozdílné „fyziky“ a její aplikaci je třeba kompletně měnit paradigma chápání stavebních konstrukcí.

Kromě primárního účinku vzdušné rázové vlny, mající fatální následky v okruhu několika metrů od místa výbuchu, představují hlavní zdroj rizika pro veřejnost střepy a úlomky konstrukcí výbuchem do vzduchu vyvržené. Jejich tvorbě je třeba zamezit, či je třeba je v konstrukcích zachytit.

Ve smyslu výše uvedeného, bylo hlavním přínosem projektu v jeho návrhu zvýšení bezpečnosti existujících i nově navrhovaných důležitých staveb občanské a dopravní infrastruktury proti následkům nepředvídatelných událostí jakými jsou výbuch, náraz a požár vytvořením komplexního systému opatření, která umožní snížit míru následků poškození důležitých staveb občanské a dopravní infrastruktury při výše jmenovaných událostech a sníží tak škody na majetku a životech osob při teroristickém útoku.

V rámci projektu byly provedeny experimenty v plném rozsahu zaměřené na výbuchovou odolnost a šíření rázové vlny.

Projekt poskytl nástroje pro omezení následků teroristického útoku:

- byly vyvinuty nové heterogenní materiály s velkou schopností disipace energie bez tvorby odštěpků, které by mohly způsobit zranění a smrt osob.
- byly vyvinuty zábrany pro umístění uvnitř budov občanské a dopravní infrastruktury omezující účinek vzdušné rázové vlny.
- byly upraveny články norem zabývající se nárazem vozidel. Silový impuls byl upraven, aby odpovídal skutečnému zatížení při nárazu nákladního vozidla.
- byla zpracována metodika shrnující výsledky řešení projektu, „Metodika hodnocení stavebních konstrukcí z hlediska mimořádného zatížení“, která nabízí komplexní přístup pro hodnocení a zvýšení odolnosti stavebních konstrukcí založený na stávajících normách a přístupech.

Byly tak z hlediska cílů Programu naplněny cíle v oblasti ochrany obyvatelstva, bezpečnosti měst a obcí v případě živelných pohrom a provozních havárií, zejména zajištění funkčnosti objektů při kritických stavech a zajištění základních funkcí obcí s rozšířenou působností prostřednictvím místní kritické infrastruktury, zároveň byla zkvalitněna identifikace, prevence a ochrana proti hrozbám ohrožujícím bezpečnost strategických staveb infrastruktury, včetně zmírnění jejich důsledků zejména v dopravě - silniční, železniční, letecká, vnitrozemská vodní.

V rámci řešení projektu byly s výsledkem řešení projektu seznámeny dvě významné projekční organizace zpracovávající projekty velkých staveb občanské infrastruktury (HELIKA a.s. – obchodní centra, divadla, nemocnice) a dopravní infrastruktury (SUDOP PRAHA a.s. – nádraží, mosty, tunely).



Aplikace obkladových dlaždic na protivýbuchovou zábranu

Závěrečné hodnocení projektu

**Uspěl podle zadání
(s publikovanými či
patentovanými výsledky
atd.).**



Cvičení HZS

METODIKA A DATABÁZE POŽÁRNÍ OCHRANY PAMÁTKOVÝCH OBJEKTŮ

Autor: Eva Polatová

Cíl projektu

Hlavním cílem projektu bylo zvýšení úrovně požární bezpečnosti památkových objektů vydáním certifikované Metodiky požární ochrany památkových objektů a minimálního standardu jejich požární ochrany. Využity byly metody aplikovaného výzkumu a analytické postupy evaluace památkových objektů z hlediska požární ochrany a navrženy nové principy a způsoby ochrany a postupy k jejich zavádění do praxe. Uživateli projektu jsou vlastníci (správci) památkových objektů, HZS, MK, odborná a široká veřejnost.

Tematické zaměření projektu

Požáry, výbuchy a havárie

Příjemci

Národní památkový ústav

Doba realizace projektu

01.04.2013 - 31.10.2015

Výše dotace v Kč

3 066 000

Uživatelé výsledku

Uživatelé výsledku jsou vlastníci nebo správci památkových objektů, odborná veřejnost, výrobci a projektanti vyhrazených požárně bezpečnostních zařízení, projektanti požárně bezpečnostního řešení.

Hlavní výsledek

Zpracování certifikované metodiky Požární ochrany památkových objektů včetně minimálního standardu požární ochrany památkových objektů je významné pro zasahující hasičské jednotky, tak pro stanovení preventivních opatření pro vlastníky nebo správce památkových objektů. Metodika je aplikovatelná pro ochranu sbírkových, archivních a historických knižních fondů. Umožňuje zpracování optimálních postupů pro analýzu rizika vzniku požáru, přípravu souboru opatření ke zvýšení požární ochrany památek a jejich implementaci za předpokladu rozumných investičních i provozních nákladů.

Hlavní přínosy

Na základě vydané certifikované Metodiky požární ochrany památkových objektů je možné zpracovat analýzu možného vzniku požáru, která napomůže k nastavení celkového systému požární ochrany památkového objektu zpracováním organizačních opatření a výcvikem zaměstnanců zaměřeného na evakuaci osob a tím povede k minimalizaci možného vzniku požáru instalacemi vyhrazených požárně bezpečnostních zařízení např. elektrické požární signalizace, což zvýší bezpečnost návštěvníků. Dalším důležitým aspektem je zvýšení požární ochrany kulturního dědictví, jehož ztráta požárem je pro ČR nenahraditelná.



3x Ilustrační foto

Příklady v praxi

Národní památkový ústav (NPÚ) pokračuje v osvětě a vzdělávání široké odborné veřejnosti v oblasti požární ochrany památkových objektů.

Jeho nejdůležitějším partnerem je MV-Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru (GR HZS), s kterým má uzavřeno dohodu o spolupráci.

Jedním z výstupů této spolupráce bylo podání zprávy o stavu požární ochrany kulturního dědictví do vlády České republiky, která vydala Usnesení vlády ČR č. 92/2015 a zavázala ministerstvo vnitra a kultury k pokračování ve spolupráci.

Vláda uložila oběma ministerstvům po pěti letech vypracování zprávy nové k vyhodnocení naplňování stanovených cílů. V této první zprávě byla stanovena doporučení pro zvýšení úrovně požární ochrany kulturního dědictví vyplývající z vyhodnocení kontrolních akcí, prohlídek a poznatků o požárech.

Byl zpracován plán pro provádění taktických a prověřovacích hasičských cvičení na památkových objektech ve správě NPÚ. Objekty byly rozděleny do kategorií dle nastavených kritérií (např. návštěvnost, dostupnost požární vody, dojezdové vzdálenosti, přístupnost pro požární zásah) a stanovena četnost tj. 3, 5 a 7 let.

Taktická a prověřovací cvičení jsou pravidelně HZS prováděna. Jsou stanoveny vždy náměty jednotlivých cvičení, které se zaměřují na nejsložitější místa pro hašení, dálkovou dopravu vody, přístupy do objektu atd.

Jejich cílem je také prověření reakcí a dodržení stanovených postupů zaměstnanci daného objektu před příjezdem HZS.

V oblasti vzdělávání je každé dva roky připraven dvoudenní seminář pro příslušníky HZS a památkové garanty, kde si účastníci navzájem vyměňují poznatky a zkušenosti (rozborů požárů, příklady dobré praxe – nalezení kompromisních řešení, nové technologie, legislativa nebo technické normy).

Mimo tento pravidelný seminář se zaměstnanci NPÚ účastní jako přednášející konferencí a seminářů věnovaných požární ochraně kulturních památek.

ZV pořadí druhá zpráva o stavu požární ochrany kulturního dědictví za období 2015-2019 byla vydána na začátku roku 2020 a byla schválena Usnesením vlády ČR č. 1013/2020.

Dokument zhodnotil kontroly HZS v kulturních památkách, jak ve vlastnictví státu, tak v soukromém sektoru. Zpráva se také zabývá několika projekty krajských Hasičských záchranných sborů, které vznikají v některých krajích a stojí za to se o nich zmínit.

V Karlovarském kraji je vytvořeno na státním hradu a zámku v Bečově nad Teplou modelové pracoviště HZS Karlovarského kraje. Zkouší se zde nová metoda 3D skenů pro zpracování dokumentace zdolávání požárů v připravovaném počítačovém programu, která zásadně zlepší orientaci hasičů v památkovém objektu (složitě podmínky pro zásah) včetně jeho okolí.

Přínosná bude také pro evakuaci mobiliárních a sbírkových předmětů z památkového objektu hasiči.

V Královéhradeckém kraji se HZS zaměřuje na dřevěné kulturní památky. Zpracovávají ve spolupráci s majitelem nebo správcem objektu kartu památky. Jde o rozšířenou dokumentaci zdolávání požáru, kde je kladen důraz na zdroje požární vody v okolí a evakuaci mobiliáře nebo sbírkových předmětů z objektu. Je doplněna o digitalizovanou část pro použití HZS.

Ze všech zjištění byla v rámci působnosti MV-GR HZS a Ministerstva kultury stanovena opatření, která mají za cíl zvýšit požární ochranu kulturního dědictví. Patří mezi ně pokračování v kontrolních prohlídkách HZS v objektech příspěvkových organizací MKČR, provedení rozboru stávajících právních předpisů a normativních technických požadavků na změny staveb a v případě potřeby připravit nebo navrhnout jejich úpravu, pokusit se zpracovat vzor dokumentu pro evakuaci sbírkových a mobiliárních předmětů.

Na konci pětiletého období v roce 2025 bude muset být zpracována a podána do vlády nová zpráva. Cílem je požární ochranu kulturního dědictví opět posunout o něco výš.



Cvičení HZS

Závěrečné hodnocení projektu

**Uspěl podle zadání
(s publikovanými či
patentovanými výsledky
atd.).**



Naplněný vak

SPECIÁLNÍ PŘESNĚ SEKVENČNĚ ČASOVANÉ NÁLOŽE PRO ŘEŠENÍ KRIZOVÝCH SITUACÍ

Autor: Ing. Tomáš Dorazil

Cíl projektu

Vytvoření a zkvalitnění technologií, technik, procesů, postupů a jejich aplikace do praxe směřující k efektivnímu krizovému managementu na národní i mezinárodní úrovni

Tematické zaměření projektu

Ochrana obyvatelstva

Příjemci

Explosia a.s.
VVUÚ, a.s.

Doba realizace projektu

01.04.2013 - 31.12.2015

Výše dotace v Kč

9 404 000

Uživatelé výsledku

Jednotky IZS s oprávněním k provádění trhacích prací
a nakládání s výbušninami.

Hlavní výsledek

Výsledkem projektu je časovaná nálož na bázi za sebou řazených soustředěných kumulativních náloží pro uvolňování ledových barier. Nálož je fixovaná v textilním vaku, který je před použitím naplněn vodou. Naplněný vak slouží jako ucpávka pro zvýšení přenosu energie výbuchu na ledovou vrstvu a pro snížení nežádoucích účinků na okolí. Časováním náloží je dosaženo postupného dávkování energie výbuchu.

Hlavní přínosy

Vyvinutý prostředek umožňuje rychle reagovat na nenadálé živelní katastrofy zejména na záplavy způsobené nahromaděním ledových barier v říčním toku. Vyvinutá kumulativní nálož (vak naplněný vodou s definovanou náloží trhaviny) je okamžitě k dispozici na místě určení. Vzhledem ke konstrukci nálož, tj. ke kumulativnímu účinku nálož a působení vody jako tlumícího média, je minimalizován nežádoucí účinek výbuchu (působení rázové vlny a rozletu materiálu) na okolní prostředí. Oproti stávajícím postupům, kdy jsou nálož ukládány pod ledovou vrstvu, dochází ke zvýšení bezpečnosti pro zasahující jednotky a okolí místa použití. Prostředek je určen pro specializované jednotky HZS disponující školenou obsluhou k nakládání s výbušninami a provádění trhacích prací.



3x Ilustrační foto

Příklady v praxi

Speciální přesně sekvenčně časované nálože byly vyvinuty k odstraňování nahromaděných ledových bariér. Vzhledem ke klimatickým podmínkám, které panovaly od doby ukončení projektu, nebyl systém v reálných podmínkách zatím použit (funkční zkoušky systému v rámci jeho vývoje proběhly na uměle vytvořených ledových blocích). Dílčí část systému, textilní vaky, byly předvedeny v několika praktických ukázkách, jako krycí a tlumící vrstva při trhacích pracích. Prakticky byly vaky použity jako ochrana dílčích stavebních prvků při odstřelu vozovny Hloubětín.

Speciální přesně sekvenčně časované nálože pro řešení krizových situací

Souvisle zamrzlá plocha vodního toku nebo vrstvy nahromaděných ledových ker, které vznikající v období náhlého tání, podstatně zhoršují průtočnost říčních toků a bývají příčinou lokálních záplav. Následkem jsou vzniklé materiální škody a ohrožení bezpečnosti obyvatel v dané lokalitě.

V závislosti na místních podmínkách jsou ledové bariéry odstraňovány mechanicky za použití mobilních stavebních rýpadel nebo pomocí těžké plovoucí techniky pohybujícího se přímo v korytě řeky.

Další možností je uvolnění ledové bariéry použitím výbušnin. V tomto případě jsou nálože trhaviny vkládány pod led do předem v ledu vyřezaných otvorů. Jedná se o poměrně efektivní způsob, který je však omezen místem použití. Energií výbuchu dochází k výraznému rozletu rozrušeného ledu do okolí. Tento postup tedy není vhodný do míst, kdy by rozletem ledu mohlo dojít k ohrožení osob nebo škodám na majetku.

Uvedené postupy byly použity v únoru 2012 při uvolňování ledu z řeky Svratky na Tišnovsku. Hasiči nejprve odstřelem uvolnili a posunuli bariéru ker, která se vytvořila u obce Tišnov mimo její zastavěnou část, a tím snížili hladinu řeky Svratky v obci. Plovoucí kry, které se zachytily na blízkém jezu u Březiny byly následně rozrušeny a odstraněny pomocí těžké techniky.

Systém speciálních přesně sekvenčně časovaných náloží je modifikovaným postupem odstraňováním ledových bariér pomocí výbušnin. Využívá principu příložených náloží a eliminuje nebo minimalizuje negativní projevy rozletu.

Nálože trhaviny umístěné na dnech speciálních obalů jsou na ledové vrstvě rozmístěny ve stanovených vzdálenostech. Pro zvýšení přenosu energie výbuchu a snížení rozletu jsou obaly naplněny vodou čerpanou přímo z říčního toku. Velikostí náloží, objemem vody v obalu a postupným odpalem je regulovaná energie výbuchu působícího na ledovou vrstvu. Provedení destruktivních spojů obalů navíc umožňuje soustředění energie výbuchu požadovaným směrem a vyvolání řízeného šíření energetické vlny v ledu a jeho destrukci. Narušený led je z místa postupně odplavován silou vodního toku. Použité obaly jsou z řeky vytaženy pomocí lan, která jsou uvázána na manipulační úchyty obalů.

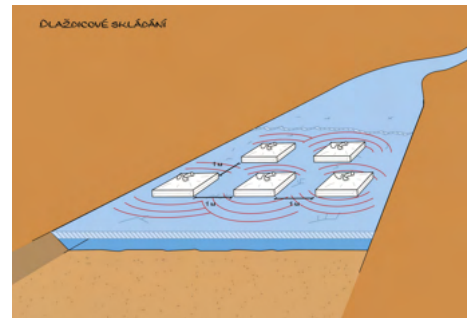
Systém využívá běžné komerční trhaviny s výhodou přesné, postupné a rychlé iniciace pomocí elektronicky řízených detonátorů. Interval iniciace náloží se pohybuje řádově v jednotkách milisekund a společně s rychlostí postupu rázové vlny výbuchu je jedním z hlavních parametrů řízení efektivity systému.

Účinek výbuchu může být zvýšen použitím až dvou dalších vodou naplněných obalů umístěných na obalu s náloží.

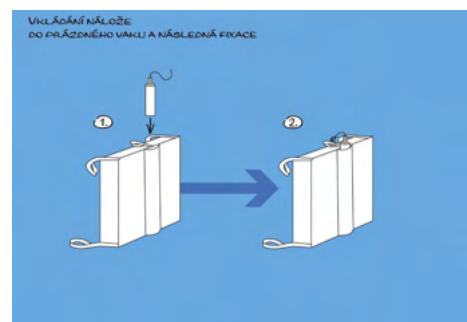
Další příklady použití

Speciální obaly mohou být použity i samostatně. Například jako ochranný obal kolem prostoru, nebo objektu, či zařízení, která je potřeba při provádění trhacích prací chránit proti poškození. Naplněný ochranný obal nebo několik naplněných obalů se umístí na chráněný objekt nebo okolo něj. Příkladem je použití při odstřelu budovy vozovny Hloubětín. V tomto případě byly naplněné obaly použity k zakrytí některých částí vnitřní instalace budovy, která nemohla být předem demontována a nesměla být demolicí budovy poškozena.

Naplněné obaly mohou nalézt využití i při sanačních pracích prováděných za použití výbušnin v místech, kde je nutné minimalizovat rozlet rozrušeného materiálu do okolí. V těchto případech se sanovaný povrch překrývá, např. těžkými gumovými pásy. Naplněné obaly pak zvyšují celkovou hmotnost překrytí a tím zvyšují účinnost ochrany proti rozletu.



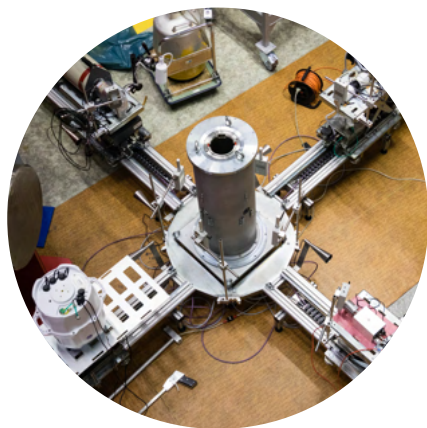
Ledová vrstva - dlaždicové skládání



Vkládání nálože do prázdného vaku a následná fixace

Závěrečné hodnocení projektu

**Uspěl podle zadání
(s publikovanými či
patentovanými výsledky
atd.).**



*Experimentální zařízení MONTE-1
instalované u Školního reaktoru VR-1*

TESTOVACÍ ZAŘÍZENÍ NOVÉ GENERACE MONTE-1 U ŠKOLNÍHO JADERNÉHO REAKTORU VR-1 UMOŽŇUJÍCÍ POKROČILÉ TESTOVÁNÍ DETEKČNÍHO VYBAVENÍ MONITORUJÍCÍCH A ZASAHUJÍCÍCH SKUPIN V PŘÍPADĚ JADERNÝCH HAVÁRIÍ A VYBAVENÍ SÍTĚ VČASNÉHO ZJIŠTĚNÍ

Autor: Ing. Ondřej Huml, Ph.D.

Cíl projektu

Předmětem řešení projektu byl aplikovaný výzkum - vyvinout u školního jaderného reaktoru ČVUT VR-1 unikátní a dosud v Evropě neexistující testovací zařízení nové generace MONTE-1 umožňující pokročilé testování detekčních systémů a čidel sítí včasného zjištění v reálném směsném poli štěpných radionuklidů. Směsné pole, které by simulovalo skutečné štěpné spektrum v případě havárie jaderného zařízení nelze vytvořit komerčně dostupnými radionuklidy a proto bude vytvořeno ozáření malého množství jaderného paliva v experimentálním reaktoru.

Tematické zaměření projektu

Průmyslové havárie a selhání technologií

Příjemci

České vysoké učení technické v Praze
Státní ústav radiační ochrany, v.v.i.

Doba realizace projektu

01.05.2013 - 31.12.2015

Výše dotace v Kč

19 416 000

Uživatelé výsledku

České vysoké učení technické v Praze
Státní ústav radiační ochrany, v. v. i.
Hasičský záchranný sbor ČR - Institut ochrany
obyvatelstva
Výrobci detekčních systémů

Hlavní výsledek

Testovací zařízení, nazvané MONTE-1, umožňuje pokročilé testování detektorů, používaných odborníky radiační ochrany pro monitorování situace v okolí jaderných elektráren. V případě jaderné havárie by zasahující týmy podrobně monitorovaly složitá směsná pole gama záření a neutronů v areálu jaderné elektrárny a v jejím okolí. Experimentální ověření je nezbytnou součástí testování a ověřování všech detekčních systémů používaných v současné jaderné energetice. A právě pro experimentální ověření a testování detekčních systémů bylo vyvinuto a uvedeno do provozu experimentální zařízení MONTE-1.

Hlavní přínosy

Vyvinuté testovací zařízení poskytuje unikátní možnosti v podobě experimentálního ověření a otestování funkčnosti detekčních systémů zasahujících složek ČR (Hasičský záchranný sbor, Státní ústav radiační ochrany) v případě jaderné havárie. Kromě toho mohou pro testovací a ověřovací účely zařízení využívat i výrobci detekčních systémů pro radiační monitorování v oblasti ochrany obyvatelstva.



3 Ilustrační foto



Příklady v praxi

V letech 2013 až 2015 bylo ve spolupráci pracovníků Katedry jaderných reaktorů Fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT v Praze, Státního ústavu radiační ochrany, v. v. i. a firmy Lynax s.r.o. vyvinuto a zkonstruováno unikátní experimentální zařízení. Celý projekt probíhal v rámci bezpečnostního výzkumu Ministerstva vnitra ČR.

Vzniklé testovací zařízení, nazvané MONTE-1, umožňuje pokročilé testování detektorů a detekčních systémů, které používají nejen odborníci ze Státního ústavu radiační ochrany pro monitorování radiační situace v okolí českých jaderných elektráren.

V případě jaderné havárie by zasahující týmy Státního ústavu radiační ochrany s využitím vlastních dopravních prostředků (automobily, vrtulník, drony) podrobně monitorovali složitá směsná pole gama záření a neutronů v areálu jaderné elektrárny a v okolí elektrárny.

I když dnes lze vznik a migraci gama záření a neutronů dobře modelovat různými výpočetními a simulačními programy, experimentální ověření je nezbytnou součástí testování a ověřování všech detekčních systémů používaných v současné jaderné energetice.

A právě pro experimentální ověření a testování detekčních systémů bylo vyvinuto a uvedeno do provozu experimentální zařízení MONTE-1.

Zařízení MONTE-1 je součástí školního reaktoru VR-1, který provozuje Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT. A právě v reaktoru VR-1 se „vyrábí“ přesně definovaná směsná pole neutronů a gama záření, která lze potom jednoduše měřit a zkoumat pomocí zařízení MONTE-1.

V reaktoru se ozáří např. palivové peletky (stejně jaké se používají v jaderných elektrárnách) nebo palivový proutek nebo článek (používaný ve výzkumných jaderných reaktorech). V ozařovaném palivu začne probíhat štěpení uranu, vznikají štěpné produkty a také neutrony a gama záření. Ve speciálním stínícím kontejneru se ozařené palivo přesune do zařízení MONTE-1.

I tady je ozařené palivo umístěno ve stínícím kontejneru v přesně definované poloze s přesně definovanými otvory, kterými může směsné záření vycházet do předem určeného směru, případně více směry.

Detektory, které je nutné testovat, se umísťují na speciální „lavice“ s koleječnicemi. Testované detektory lze na lavicích posouvat s využitím dálkového ovládání. Přes počítačovou síť, ke které je MONTE-1 připojeno, lze dále snímat veškerá data z měření. Toto řešení umožňuje vytvářet i silná směsná pole neutronů a gama, která by znemožnila ruční obsluhu detektorů.

Volbou z několika typů jaderných paliv (peletka, proutek, článek) a různého způsobu a délky jeho ozáření v reaktoru lze vytvářet rozličná dobře definovaná směsná pole záření.

Celé zařízení MONTE-1 je modulární a značně variabilní, což poskytuje široké spektrum možných konfigurací pro testování rozličných detekčních systémů či studium parametrů radiačních polí různých typů zdrojů ionizujícího záření jak pro účely výzkumu a vývoje, tak pro výuku studentů.

Kromě původního účelu, tj. testování detekčních systémů pro případ jaderné havárie experimentální zařízení MONTE-1 využívají od roku 2016 i hasiči - specializované jednotky Hasičského záchranného sboru ČR z Institutu ochrany obyvatelstva určené pro zásahy v prostorách s radioaktivními látkami.

Tyto specializované jednotky, podobně jako odborníci ze Státního ústavu radiační ochrany, využívají MONTE-1 pro testování svých detekčních systémů, které používají při zásazích. Experimentální zařízení MONTE-1 příležitostně využívají i výrobci detektorů a detekčních systémů, např. z firmy NUVIA a.s.

Více než pět let provozu experimentálního zařízení MONTE-1 ukazuje, že i velmi specializovaná experimentální zařízení, která by bez podpory bezpečnostního výzkumu Ministerstva vnitra vznikala velmi obtížně, dokáží nalézt své uplatnění v České republice.



Experimentální zařízení MONTE-1 instalované u Školního reaktoru VR-1



Specializované jednotky Hasičského záchranného sboru ČR využívající MONTE-1

Závěrečné hodnocení projektu

V - Vynikající výsledky projektu (s mezinárodním významem atd.).



Čidla instalovaná na JE Temelín

NOVÁ METODA MĚŘENÍ ODEZVY KONSTRUKCE OCHRANNÉ OBÁLKY PRO ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI JE I V PŘÍPADĚ TĚŽKÝCH HAVÁRIÍ

Autor: Ing. Petr Vomáčka

Cíl projektu

Zvýšení bezpečnosti občanů s využitím nejnovějších technologií a poznatků v návaznosti na situaci v národní a mezinárodní bezpečnosti. Zkvalitnění identifikace, prevence, a ochrany proti hrozbám ohrožujícím bezpečnost kritických infrastruktur, včetně zmírnění jejich důsledků.

Tematické zaměření projektu

Ochrana obyvatelstva

Příjemci

ÚJV Řež, a. s.
NETWORK GROUP, s.r.o.
Ústav přístrojové techniky AV ČR, v.v.i.

Doba realizace projektu

01.04.2013 - 31.12.2015

Výše dotace v Kč

23 248 000

Uživatelé výsledku

Hlavním uživatelem výsledku tohoto projektu je Jaderná elektrárna Temelín. Současně ale výsledek může být použit na nových i již realizovaných bezpečnostně významných železobetonových konstrukcích, jako jsou např. mosty, přehrady a dalších.

S ohledem na významnost výsledků projektu i pro jiné jaderné elektrárny se dělíme o získané poznatky i na mezinárodní úrovni, zejména s organizacemi ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE, INC. (EPRI) a Électricité de France (EDF).

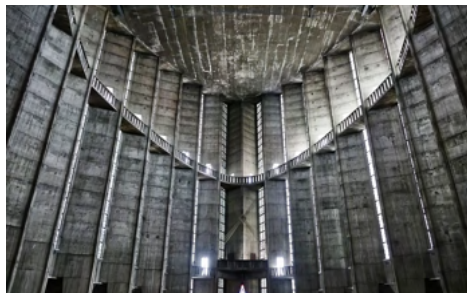
Hlavní výsledek

Klíčovým výsledkem projektu bylo vyvinutí optického měřicího systému, který je schopen s velkou přesností dlouhodobě a stabilně monitorovat deformace předepnutých železobetonových konstrukcí. Měřicí systém lze na konstrukci instalovat i dodatečně, což rozšiřuje možnosti jeho použití.

Pilotní nasazení tohoto měřicího systému proběhlo v letech 2015 – 2016 na kontejnmentu Jaderné elektrárny Temelín. V rámci tohoto srovnávacího měření došlo k instalaci devíti měřících systémů senzorů od různých dodavatelů a námi vyvinutý měřicí systém byl následně vyhodnocen jako nejúspěšnější.

Hlavní přínosy

Hlavním přínosem projektu bylo nalezení alternativy měření pro stávající zabudovaná čidla, umístěná již od výstavby ve stěnách kontejnmentů jaderných elektráren. Instalací nového měřicího systému je možno zabezpečit pokračování měření odezvy konstrukce, které se užívá pro ověření shody skutečného chování konstrukce kontejnmentů jaderných elektráren s projektovými předpoklady. Obhájit vyhovující stav těchto bezpečnostně významných konstrukcí je současně jedním z rozhodujících faktorů pro jejich možné prodloužení provozu za projektovou životnost.



3 Ilustrační foto

Příklady v praxi

Na počátku byl pouze stárnoucí měřicí systém, neopravitelně instalovaný v bezpečnostně významné železobetonové konstrukci a nápad, jak prostřednictvím optických vláken a laserového paprsku vyvinout nový měřicí systém, který by byl 100% schopen nahradit stávající měření.

Měření odezvy železobetonové konstrukce na působící zatížení je jednou z provozních kontrol, kterými se dokladuje stav kontejnmentů jaderných elektráren. Měření odezvy se zjišťuje míra reakce konstrukce na působící zatížení.

Díky podpoře z Programu VG tak mohlo vzniknout unikátní a komplexní řešení deformace, ale současně i teploty konstrukce. To si ale ještě svou pozici muselo obhájit v následném ročním srovnávacím experimentu.

Protože byl měřicí systém navržen i s ohledem na vlivy kotvení čidel, požadavky dlouhodobé stability měření a možné vlivy okolního prostředí, zejména pak kolísání teplot, byl zde vyvinutý měřicí systém vyhodnocen jako nejvhodnější, a to v konkurenci dalších osmi měřících systémů.

Jeho stabilita, speciálně navržené kotvení a vynikající teplotní kompenzace ho předurčila jako vhodného nástupce, současně dosluhujícího měřícího systému.

Takto výborně hodnocený měřicí systém, umožňující navázat souběhem měření na měření stávajícími čidly, pak již měl otevřenou cestu zúčastnit se veřejného výběrového řízení na Jaderné elektrárně Temelín, pod názvem akce B206 - OBNOVA MĚŘENÍ ODEZVY OCHRANNÉ OBÁLKY.

Zde výsledky výzkumu konsorcia firem ÚJV Řež, a. s., Ústav přístrojové techniky AV ČR, v.v.i. a NETWORK GROUP, s.r.o. zvítězily po stránce technické a následně i obchodní.

V lednu 2021 tak byla podepsána smlouva na realizaci obnovy měření odezvy ochranné obálky 1. i 2. hlavního výrobního bloku Jaderné elektrárny Temelín s celkovým rozsahem 52 optických čidel deformace a 72 optických čidel teploty u každého měřícího systému.

Tento významný úspěch, který je nyní v druhé ze čtyř etap své realizace však není jediným využitím výsledků projektu.

Další využití výsledků projektu se uplatňuje v následujících oblastech:

- Na jednáních s firmami EDF (Francie), EPRI (USA) zabývajícími se obdobným tématem měření deformací železobetonových konstrukcí,

- Pro prezentaci řadě zahraničních delegací a návštěv v rámci projektů technické podpory provozu jaderných elektráren,

- Pro nabídky širšího využití vyvinutého systému pro jaderné elektrárny na Ukrajině (pro aplikaci na jaderné elektrárny typu VVER1000).

Současně ale výsledky projektu umožnily zapojit se do dalších dotačních projektů, které dále rozšiřují budoucí možné využití optických měřících systémů.

Z již probíhajících navazujících realizací stojí za zmínku především následující projekty:

- Optovláknové senzory pro měření v jaderných elektrárnách při nadprojektových haváriích, Program bezpečnostního výzkumu České republiky Ministerstva vnitra BV III/1-VS, realizace 2017 -2020,

- Metody přenosu a detekce scintilačního záření s optickými vlákny a energetickým rozlišením zdrojů ionizujícího záření, Program bezpečnostního výzkumu České republiky, (BV III/1 – VS), realizace 2018 až 2022,

- Kalibrace optických sensorových systémů a speciální senzory pro jaderné elektrárny, Program OPPIK, realizace 2017 – 2019.

Na mezinárodní úrovni pak byly výsledky projektu prezentovány zejména v technické zprávě zpracované na základě smlouvy mezi ÚJV Řež, a. s. a ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE, INC. s názvem CEZ Tendon Sensor Data Analysis, z května roku 2020.

Závěrem lze tedy konstatovat, že současně realizované aplikace výsledků projektu již minimálně dvakrát převyšují celkové vynaložené prostředky na realizaci projektu, a to bez započítání přínosu pro navazující projekty, mezinárodní spolupráci a prezentaci současné úrovně technického pokroku České republiky v oblasti vědy a výzkumu.



Optický tenzometr FOSS-1000-TC-A



Optické čidlo deformace

Závěrečné hodnocení projektu

V - Vynikající výsledky projektu (s mezinárodním významem atd.).



Diagram - krizový manažer

GEOGRAFICKÉ INFORMAČNÍ SYSTÉMY PRO PODPORU ŘEŠENÍ KRIZOVÝCH SITUACÍ A JEJICH PROPOJENÍ NA AUTOMATICKÉ VYROZUMÍVACÍ SYSTÉMY

Autor: Ing. Radek Roub, Ph.D.
Ing. Tomáš Hejduk, Ph.D.

Cíl projektu

Cílem předkládaného projektu bylo zvýšení bezpečnosti občanů a zajištění ochrany jejich a obecního majetku před následky krizových situací (požáry, povodně, hromadná neštěstí). Pro potřeby řešení bylo využito nových technologií, poznatků a dalších výsledků aplikovaného výzkumu v oblasti geografických informačních systémů, identifikace osob a jejich včasného varování. Výzkum byl rovněž zaměřen na sdílení informací pro potřeby správy majetku a evidence osob ohrožených živelními pohromami či provozními haváriemi. Cílem bylo definovat nástroje pro podporu integrované činnosti bezpečnostních a záchranných složek státu, včetně zvýšení osvěty a komunikace mezi státní správou, samosprávou a veřejností.

Tematické zaměření projektu

Ochrana obyvatelstva

Příjemci

Česká zemědělská univerzita v Praze
Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
DHI, a.s.

Doba realizace projektu

01.01.2013 - 31.12.2015

Výše dotace v Kč

5 187 000

Uživatelé výsledku

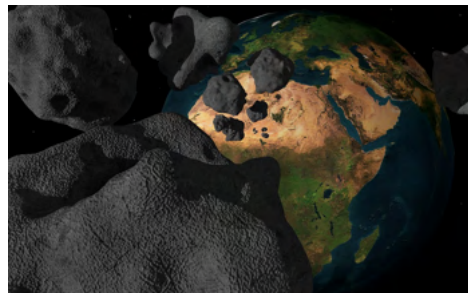
Uživateli výsledku jsou instituce státní správy a samosprávy, tj. Ústřední orgány státní správy (Ministerstvo vnitra, Ministerstvo životního prostředí, Ministerstvo zemědělství, Ministerstvo pro místní rozvoj, Ministerstvo zdravotnictví) a jejich podřízené instituce, zejména v oblastech regionálního plánování, vodohospodářského plánování, krizového řízení, atd. Největší uplatnění výsledků lze předpokládat na úrovni obcí s rozšířenou působností (ORP) a samotných obcí.

Hlavní výsledek

Cílem certifikované metodiky je poskytnout metodický návod pro zvýšení bezpečnosti občanů a zajištění ochrany jejich majetku před následky krizových situací (požáry, povodně, hromadná neštěstí). Je prezentováno využití nových technologií, poznatků a dalších výsledků aplikovaného výzkumu v oblasti geografických informačních systémů, identifikace osob a jejich včasného varování, sdílení informací, aj. pro podporu eliminace následků živelných pohrom, provozních havárií či teroristických útoků. Prioritou je dosažení cílů Směrnice 2007/60/ES o vyhodnocování a zvládání povodňových rizik, tedy omezení rizika nepříznivých dopadů povodní na lidské zdraví, životní prostředí, kulturní dědictví, hospodářskou činnost a infrastrukturu.

Hlavní přínosy

Uvedením certifikované metodiky do praxe dojde k výraznému zrychlení, zkvalitnění a zefektivnění rozhodovacích procesů v rámci činnosti bezpečnostních a záchranných složek státu v oblasti prevence krizového řízení, identifikace ohrožených osob a majetku, čímž dojde ke zvýšení bezpečnosti obyvatelstva a rovněž k eliminaci finančních ztrát na majetku občanů v důsledku krizového řízení. Dojde tak pomocí zavedení nástrojů GIS a jednotné/aktualizované datové základny k výraznému snížení výše finančních prostředků potřebných na zajištění odpovídající bezpečnosti občanů i jejich majetku a zároveň omezení škod na majetku a ztrátách na životech. Významným přínosem uvedení mapových sad do stávající bezpečnostní praxe je poskytnutí kvalitního rozhodovacího podkladu pro krizové manažery.



3x Ilustrační foto

Příklady v praxi

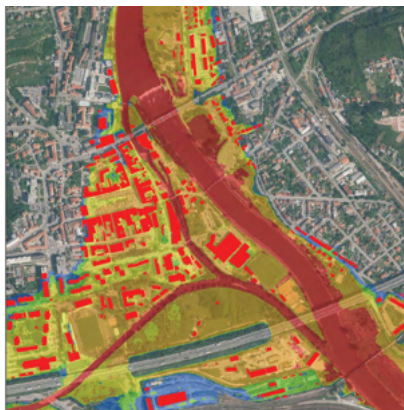
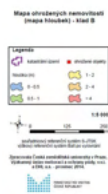
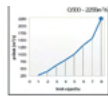
V ČR je značný problém s vodním režimem krajiny, protože snížená retenční schopnost krajiny a urbanizace území podél vodního toku má významný vliv na vznik a průběh povodní, které se v poslední dekádě často opakují. Hlavním cílem řešeného projektu bylo na základě tříletého výzkumu vytvořit strukturu geodatabáze - evidenčního systému pro správu majetku a osob ohrožených živelními pohromami, provozními haváriemi či teroristickými útoky. Vytvořený datový sklad, který evidenční systém nabízí, je konstruován tak, aby bylo možné napojení na systém včasného varování občanů, včetně grafického zobrazení ohrožených nemovitostí prostřednictvím propojení na geografické informační systémy. Snahou bylo zavést do praxe novou technologii pro identifikaci a evidenci osob a zvýšit tak bezpečnost občanů v případě hrozeb ohrožujících jejich bezpečnost prostřednictvím včasného varování - tj. preventivní ochrany.

Cílem bylo definovat nástroje pro podporu integrované činnosti bezpečnostních a záchranných složek státu, včetně zvýšení osvěty a komunikace mezi státní správou, samosprávou a veřejností. Hlavním cílem však zůstává snaha eliminovat dopady přírodních či antropogenních rizik na lidské zdraví a majetek občanů s důrazem na nejčastější přírodní riziko, které je představováno povodňovou problematikou. Dosažené výstupy jsou připraveny na základě získaných výsledků z hydrodynamických modelů a jsou propojené na prognózní hlásné profily.

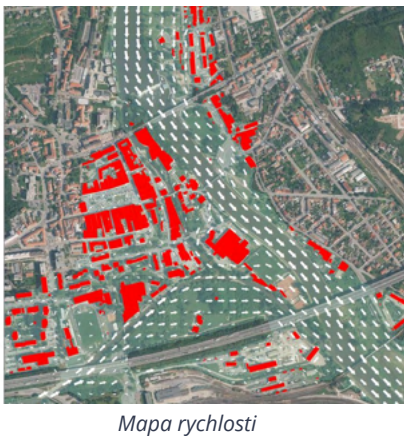
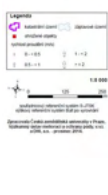
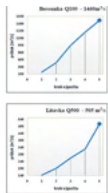
Výstupy byly připraveny pro pilotní území tj. Lety u Dobřichovic a Město Beroun a v současnosti slouží jako podklad pro krizový management těchto obcí, kdy modelované scénáře povodňové události propojením na předpovědní hlásné profily slouží jako přednastavené filtry pro samotné vyrozumívání, respektive informování ohrožených osob před povodňovou událostí. Takto připravené mapové sady jsou využívány pro samotné vyrozumění, kdy slouží jako podklad určující počty ohrožených nemovitostí/osob za konkrétní povodňové události. V současné době je základní výzkumná myšlenka rozpracována do detailnější podoby, kdy byl dosavadní software transformován do webové aplikace, díky čemuž je zajištěno jeho snadné využití. Daná funkcionalita byla pilotně aplikována na vodní toky: Kunratický potok a Lipanský potok na území Hlavního města Prahy. Oproti původní podobě nejsou ve webovém rozhraní uloženy pouze povodňové mapy, ale i hydrogramy odtoku z povodí. Povodňové mapy i hydrogramy odtoku byly stanoveny pro každé studované povodí separátně.

Daná funkcionalita byla pilotně aplikována na vodní toky: Kunratický potok a Lipanský potok na území Hlavního města Prahy. Oproti původní podobě nejsou ve webovém rozhraní uloženy pouze povodňové mapy, ale i hydrogramy odtoku z povodí. Povodňové mapy i hydrogramy odtoku byly stanoveny pro každé studované povodí separátně. Z povodňových map jsou zde mapy hloubek a mapy záplavových území. Pro oba typy map (hloubky, záplavová území) jsou dostupné různé průtokové sady - návrhové průtoky QN (N=1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 500) a průtoky v rozpětí od 1 m³/s až do Q500 (s variabilním krokem 1 nebo 2 m³/s). Výpočetní jádro zajišťuje výpočet výsledné hodnoty průtoku, pro který se automaticky zobrazí příslušná povodňová mapa. Výpočet průtoku je založen na skládání jednotlivých hydrogramů odtoku dle principu skládání hydrogramů. Pro výpočet je nutné zadat předpokládané hodinové srážkové úhrny (v rozsahu 1 – 6 hod). Výpočet poskytuje i informaci o době kulminace a grafické znázornění skládání příslušných hydrogramů. Zobrazovací část software umožňuje uživateli prohlížet nebo exportovat jím definované mapové kompozice. K dispozici je široká paleta různých podkladových map ale také mapy cest, stavebních objektů nebo podrobná fotodokumentace. Zařazena je také možnost měření plochy, vzdálenosti nebo přidávání poznámek k tištěným mapovým kompozicím. K dispozici je rovněž nástroj pro automatickou selekci povodní ohrožených budov a tvorbu seznamu ohrožených nemovitostí. Tento seznam obsahuje mimo jiné například adresu ohrožené nemovitosti či GPS souřadnice. Softwaru má sloužit jako podpůrný zdroj informací pro potřeby krizového zvládnutí povodní. Lze jej ale využít i pro protipovodňovou prevenci. Odhad rozsahu povodně je možné odhadnout na základě předpovědi srážek, které poskytuje ČHMÚ, s časovým předstihem. Tato informace dává prostor pro aktivaci záchranných složek ještě před příchodem samotné povodně. Lze tak již s předstihem provádět konkrétní protipovodňová opatření. Informace o předpokládané době kulminace dává uživateli o tom, zda bude povodeň nadále slílit nebo naopak již slábnout. Software se také uplatní při přípravách preventivních protipovodňových opatření (ať už fyzických nebo administrativních) a to zejména poskytnutím informací o ohrožení cest a nemovitostí i při jiných než návrhových průtocích. Vyplňuje tak mnohdy velké rozdíly mezi mapami vyšších návrhových průtoků (rozsah zátop Q₅₀ - Q₁₀₀ nebo Q₁₀₀ - Q₅₀₀). V poslední řadě je možné tisknout různé mapové kompozice a vytvářet tak jednoduché podklady pro další navazující využití.

Tyto tiskové kompozice mohou být doplněny o seznamy ohrožených nemovitostí s jejich identifikací. Tato informace může být užitečná při plánování terénních záchranných prací, zejména při evakuaci osob. V budoucnu by tato funkcionalita mohla být rozšířena třeba o automatické vyrozumívání osob žijících v ohrožených objektech.



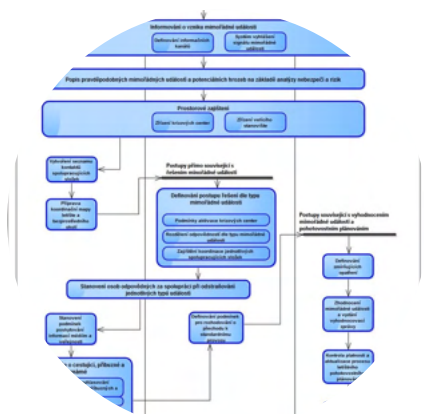
Mapa hloubek



Mapa rychlosti

Závěrečné hodnocení projektu

**Uspěl podle zadání
(s publikovanými či
patentovanými výsledky
atd.).**



Obrázek z metodiky - Letištní pohotovostní plán

VYUŽITÍ NÁSTROJŮ KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ, RIZIKOVÉHO INŽENÝRSTVÍ, SYSTÉMOVÉHO INŽENÝRSTVÍ A MODERNÍCH TECHNOLOGIÍ KE ZVÝŠENÍ OCHRANY PŘED PROTIPRÁVNÍMI ČINY NA MEZINÁRODNÍCH LETIŠTÍCH V ČESKÉ REPUBLICE.

Autor: doc. Ing. Jakub Kraus, Ph.D.

Cíl projektu

Projekt reagoval na aktuální bezpečnostní potřeby civilního letectví použitím moderních metod a technologií. Dále řešil i kybernetickou bezpečnost, která nabývá na důležitosti vzhledem ke vzrůstající závislosti letišť na informačních systémech. Analýza všech bezpečnostních rizik umožnila vyvinout soubor certifikovaných metodik pro přístup k problematice bezpečnosti na mezinárodních letištích v ČR.

Tematické zaměření projektu

Doprava

Příjemci

České vysoké učení technické v Praze
Letiště Ostrava, a. s.

Doba realizace projektu

01.04.2013 – 31.12.2015

Výše dotace v Kč

8 729 807

Uživatelé výsledku

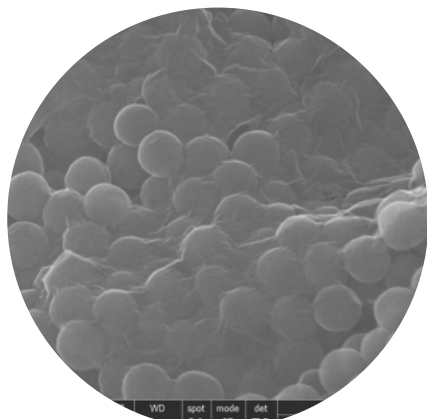
Uživateli výsledku jsou provozovatelé letišť v České republice a v přeneseném významu Úřad pro civilní letectví a Ministerstvo dopravy jako státní subjekty dohlížející na provoz letišť.

Hlavní výsledek

Metodika pro tvorbu pohotovostních plánů mezinárodních letišť dává návod k sestavení optimálního letištního pohotovostního plánu pro jednotlivá letiště a je jakýmsi návodem pro tým osob, který bude letištní pohotovostní plán sestavovat. Tím přispívá ke zvýšení připravenosti na mimořádnou událost (tedy i bezpečnosti letecké dopravy).

Hlavní přínosy

Hlavním přínosem projektu je rozšíření znalostní báze všech provozovatelů letišť a jejich zaměstnanců v problematice letištního pohotovostního plánování, tvorbě bezpečnostních programů a prvků zajištění letiště proti kybernetickým hrozbám. Tím dochází ke zvyšování zajištění letišť a rychlejší reakcí na mimořádné události.



*Snímky povrchu nanokompozitního sorbentu
GO-PS z elektronového mikroskopu (SEM)*

VYUŽITÍ NANOTECHNOLOGIÍ PRO MINIMALIZACI RADIONUKLIDOVÉ KONTAMINACE ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Autor: Ing. Lórant Szatmáry, Ph.D.

Cíl projektu

Cílem projektu bylo vyvinout nanomateriály pro účinný záchyt a odstraňování radioaktivních látek naakumulovaných dosavadní lidskou činností do životního prostředí. Dále vyvinout nanomateriály pro sanační účely jako prevenci pro případ nadprovozních havárií jaderných zařízení a dalších radiochemických provozů. Ověřit účinnost vyvinutých nanomateriálů v modelových situacích.

Tematické zaměření projektu

Environmentální bezpečnost

Příjemci

ÚJV Řež, a. s.

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta jaderná
a fyzikálně inženýrská

Doba realizace projektu

01.04.2013 - 31.12.2015.

Výše dotace v Kč

9 991 000

Uživatelé výsledku

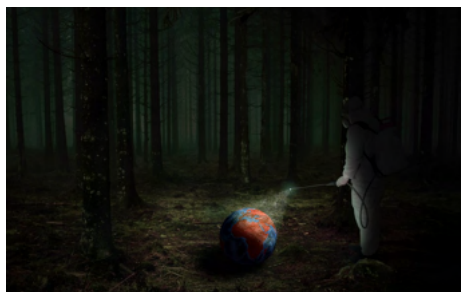
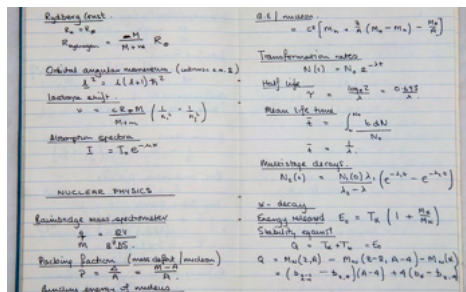
Vyvinutý nanokompozit grafen oxid s polystyrenem byl využit jako základ pro vývoj dalších nanokompozitů v rámci dvou návazných projektů, kde v prvním z nich TAČR (TA04020222) byly začleněny tři firmy a jedna veřejná výzkumná instituce. První z nich byla TOSEDA s.r.o., která byla zodpovědná pro laboratorní až čtvrtprovozní měřítka přípravy hydroxyapatitu, který byl součástí tříložkového nanokompozitu. Dále ÚACH AV ČR, v.v.i., který vyvíjel přípravu GO, polystyrenu a polyamidu též v laboratorním až čtvrt-provozním měřítku. Dále firma ROKSPOL a.s., která byla zodpovědná za poloprovozní přípravu nanokompozitu. Nakonec firma ÚJV Řež, a.s., která byla zodpovědná za všechny sorpce radionuklidů. V druhém TAČR projektu (TH04030285), kde je vyvíjen nanokompozit GO, s exfoliovaným grafitem a zeolitem, je ÚACH AV ČR, v.v.i. zodpovědný za vývoj nanokompozitu a ÚJV Řež, a.s. za všechny sorpční a detekční experimenty pro dekontaminaci radionuklidů.

Hlavní výsledek

Předmětem řešení patentu „Způsob přípravy nanokompozitního materiálu na bázi grafen oxidu a polystyrenu, nanokompozitní materiál a jeho použití“, byl způsob přípravy nanokompozitního materiálu na bázi grafen oxidu (GO) a polystyrenu. GO se připravuje reakcí grafenu s reakční směsí (H₂SO₄, H₃PO₄, KMnO₄), která se smísí s H₂O₂ a poté se promyje. Vodní suspenze GO se smíchá se styrenem a divinylbenzenem a zahřeje se. Následně se k reakční směsi přidá 4-styrensulfonyl, jako ve vodě rozpustný iniciátor reakce. Předmětem technického řešení je rovněž nanokompozitní materiál na bázi grafen oxidu a polystyrenu a jeho použití pro sorpci radionuklidů.

Hlavní přínosy

Přínosem patentu byl zejména rozvoj využití nanokompozitních materiálů v oblasti dekontaminace vodních zdrojů, kontaminovaných radionuklidy. Sorbent vykazoval vynikající sorpční vlastnosti, nicméně jeho slabou stránkou byly vysoké cenové náklady. Tato základní myšlenka byla tedy následně rozpracována ve dvou navazujících projektech TAČR. V obou projektech se jednalo o nanokompozit, který byl vždy založen na grafen oxidu a rozvíjely tedy myšlenku iniciálního projektu a výsledků v něm dosažených. V následném projektu TAČR (ještě běžícím, TH04030285) se připravují nanokompozity s GO, exfoliovaným grafitem a zeolitem pro sorpci a detekci radionuklidů a pokračuje vývoj sorbentu s efektivními (selektivními) vlastnostmi na přijatelné cenové hladině. V případě posledního projektu se zdá, že vyvinuté sorbenty budou splňovat tyto předpoklady.



3 Ilustrační foto

Příklady v praxi

Jaderná bezpečnost je jednou z nejvíce regulovaných oblastí z pozice státu a sledovaných oblastí z hlediska mezinárodního. Jedním z cílů jaderné bezpečnosti je zabránit nedovoleným únikům radioaktivních látek nebo ionizujícího záření do životního prostředí. Minimální požadavky k naplňování tohoto cíle jsou dány Atomovým zákonem a jeho prováděcími předpisy, další pak mezinárodními doporučeními vydávanými Mezinárodní agenturou pro atomovou energii ve Vídni a dalšími organizacemi (WANO, WENRA, NEA atd.).

Vlastní zajištění jaderné bezpečnosti je postaveno na funkčním systému řízení, kvalifikovaném personálu, kvalitních technologiích a materiálech. Tyto složky jsou pak systémově řízeny a kontinuálně zlepšovány tak, aby byly naplněny nejenom zákonné požadavky, ale aby byla implementována i nejlepší mezinárodní praxe a poslední výsledky vědy a techniky.

Pro záchyt radionuklidů před potenciálním únikem do životního prostředí jsou používány různé typy sorpčních materiálů. Jejich optimalizace a zefektivnění jejich funkce bylo i cílem našeho projektu jakou součástí řešení bezpečného fungování jaderných zařízení či nakládání s radioaktivními odpady.

Vývoj a uvedení nových typů sorbentů do praxe pro zajištění jaderné bezpečnosti je postupný proces. Náš projekt reprezentuje první a klíčový stupeň vývoje sorpční materiálů na základě grafenu, případně i dalších materiálů, který byl následně rozvinut v navazujících projektech.

Nanokompozitní sorbent GO-PS vykazoval vynikající sorpční vlastnosti pro radionuklidy (^{137}Cs , $^{152-154}\text{Eu}$, ^{85}Sr , ^{60}Co), nicméně jeho slabou stránkou byly vysoké cenové náklady. Lze tedy předpokládat, že vývoj samotných nanokompozitů obsahujících grafen oxid (GO) oproti jiným bude využitelný vzhledem k jeho aktuální ceně až v momentě, kdy se povede GO připravit v dostatečné kvalitě ve velkém množství, čímž se sníží významně jeho cena. Nicméně základní myšlenka byla tedy následně rozpracována ve dvou navazujících projektech TAČR. V obou projektech se jednalo o nanokompozit, který byl vždy založen na grafenu a rozvíjely tedy myšlenku iniciálního projektu a výsledků v něm dosažených.

V prvním projektu TAČR (TA04020222) byly připraveny nanokompozity s GO a polyamidem nebo polystyrenem, případně tříložkový nanokompozit s hydroxyapatitem.

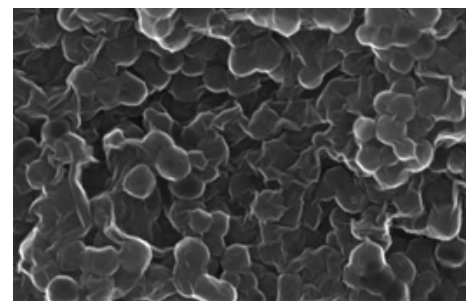
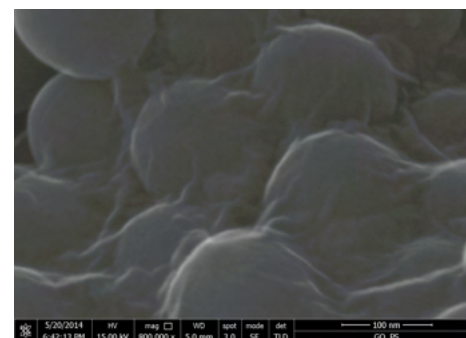
V následném projektu TAČR (ještě běžícím, TH04030285) se připravují nanokompozity s GO, exfoliovaným grafenem a zeolitem pro sorpci a detekci radionuklidů a pokračuje vývoj sorbentu s efektivními (selektivními) vlastnostmi na přijatelné cenové hladině. V případě posledního projektu se zdá, že vyvinuté sorbenty budou splňovat tyto předpoklady. Grafen oxid byl ve spolupráci ROKOSPOL a.s. a ÚACH AV ČR, v.v.i. (oba spoluřešitelé společného projektu s ÚJV Řež a.s. - TA04020222) dále využit ve výzkumném projektu MPO FV10027, kde se využíval na přípravu kvantových teček (QD) pro ochranu polymerních vrstev před škodlivým UV zářením. Díky modifikaci PS-GO došlo k výraznému zlepšení snášenlivosti a dispergovatelnosti QDS v použitých polymerních maticích.

Uvedené sorbenty budou použity jako potenciální „reinforcing material“ pro vývoj speciálních matic pro ukládání radioaktivních odpadů z vyřazování jaderných elektráren v projektu TAČR FW01010115 Alternativní materiály pro ukládání radioaktivních materiálů z vyřazování JE (ALMARA). <https://starfos.tacr.cz/cs/project/FW01010115>. Cílem tohoto projektu je vývoj a aplikace optimalizovaných výplňových matic pro ukládání středně a vysoko-aktivních odpadů z vyřazování jaderných elektráren, tak, aby byly splněny požadavky, které zajistí dlouhodobou bezpečnost úložiště v podmínkách České republiky v definovaných časových intervalech. Jedním z úkolů tohoto projektu je posoudit použití konvenčních a alternativních výplňových matic pro ukládání radioaktivních odpadů z vyřazování při reálném technologickém zpracování, včetně potenciálního dopadu na plány vyřazování JE při zajištění veškerých požadavků radiační bezpečnosti. Náš materiál bude použit jako přídavek do solidifikační matrice a bude posouzena jeho schopnost vylepšit vlastnosti matrice směrem k posílení její bezpečnostní funkce, tj. zajistit co nejmenší uvolnění radionuklidů do okolního prostředí.

Vyvinuté nanokompozitní materiály jsou uvedeny v databázi seznamu sorpčních materiálů (sorbentů), doporučených ČEZ a.s., pro řešení zpracování kapalných radioaktivních odpadů při případné těžké havárii JE jako součást postfukushimských nápravných opatření (Pofukušimský národní akční plán k posilování jaderné bezpečnosti jaderných zařízení v České republice, SUJB, 2013). Tento seznam dostupných sorbentů pro ČEZ a.s. jako provozovatele českých jaderných elektráren představuje základní pilíř pro řešení havarijní situace po těžké havárii JE.

Sorbenty v seznamu by bylo možno použít jako základ náplně mobilní dekontaminační jednotky, plánované k instalaci po cca 6 měsících po havárii. Lze předpokládat, že cena materiálu by v tomto případě nehrála prioritní roli.

Jak je tedy patrné, vývoj materiálu na bázi GO vytvořila první stupeň pro vývoj kompozitních nanomateriálů, které je možno zapojit do komplexních otázek jaderné bezpečnosti, jejímž cílem je zajistit ochranu člověka i životního prostředí.



Snímky povrchu nanokompozitního sorbentu GO-PS z elektronového mikroskopu (SEM)

Závěrečné hodnocení projektu

Uspěl podle zadání (s publikovanými či patentovanými výsledky atd.).



MINISTERSTVO VNITRA
ČESKÉ REPUBLIKY

Odbor bezpečnostního výzkumu
a policejního vzdělávání
Ministerstvo vnitra
Nad Štolou 936/3
170 34 Praha 7

říjen 2021

Dokument byl připraven z podkladů od implementačních manažerů projektů
Programu bezpečnostního výzkumu České republiky v letech 2010–2015.

Foto: příjemci projektu, popřípadě - pixabay.com

Vydání první
Praha 2021

