

**Krátká zpráva 2004 k projektu:**

**E** Rozvoj  
**A** poplachových kritérií a  
**S** zjišťování havárií v měřicích stanicích v  
**E** povodí Labe  
pro mezinárodní plánování odvrácení  
nebezpečí  
(EASE)

**FKZ 200 48 314/02 – dílčí záměr 2**

Z pověření Spolkového úřadu pro životní  
prostředí



zpracoval

Institut hygieny a životního prostředí, Hamburg

Hamburg, 01.06.2004



**Institut für Hygiene und Umwelt**

Hamburger Landesinstitut für Lebensmittelsicherheit,  
Gesundheitsschutz und Umweltuntersuchungen

## 1 Úvod do tématiky

Vypouštění nebezpečných látek do tekoucích vod způsobené haváriemi nebo nelegálně může vést ke značným rizikům a škodám pro člověka i pro životní prostředí. V Evropě, ve které je velké množství států, mají tyto případy často rozměry přesahující hranice. Proto existuje řada předpisů a dohod pro ochranu člověka a životního prostředí před průmyslovými haváriemi na národní úrovni, na úrovni povodí, EU a na evropské úrovni Spojených národů. Tyto předpisy a dohody zahrnují technické požadavky na podniky a otázky ručení stejně jako sestavení varovných a poplachových plánů a vzájemné poskytování pomoci. Aby mohlo být odvrácení nebezpečí a omezení škod úspěšné, je třeba jednat vždy včas a rychle. Prvním krokem k tomu je zaznamenání havárie, zjištění jejího rozsahu a následné vyhlášení poplachu na příslušných místech.

Varovné a poplachové plány komisí velkých povodí Evropy se rozhodujícím způsobem opírají o systém hlášení, který původci (emitentu škodlivin) ukládá havárii se všemi důležitými údaji neprodleně po jejím vzniku oznámit příslušným místům. Varovné a poplachové plány jsou v této podobě „orientovány na emise“. Nedojde-li k ohlášení – úmyslně nebo z nevědomosti – vzniká nebezpečí velkých neopravitelných škod pro člověka a životní prostředí. Toto nebezpečí se dá podstatně snížit zasíťovaným automatickým systémem pro identifikaci havárií na toku vody a pro vyhlášení poplachu cestou hlášení uvedeného ve varovném a poplachovém plánu.

Tento úkol by mohly účelně vykonávat měřicí stanice rozložené podél toků, pokud jsou vybaveny technologií, která vhodným automatickým měřením ve vodě – tedy s „orientací na imise“ - nejdříve rozpozná „nápadné jevy“, dále je identifikuje jako „přirozené“ nebo „podmíněné havárie“ a nakonec po posouzení „závažnosti“ učiní rozhodnutí o vyhlášení poplachu. Systém je třeba zahrnout do stávajících varovných a poplachových plánů orientovaných na emise a kromě toho by měl poskytnout vodítka pro objasnění příčiny znečištění. Tato vodítka mají také význam vzhledem k domnělému vysokému procentu neohlášeného (nelegálního) vypouštění. Aby bylo možno přihlédnout k různým stanoveným cílům se zčásti velmi specifickými požadavky na vybavení, k rozdílnému stavu výstavby monitorování vodních toků a k různým technickým a finančním zdrojům v regionech Evropy, stojí za to usilovat o stupňovitou modulární výstavbu systému v souladu s náležitou technologií.

Spolkový úřad pro životní prostředí pověřil komplexem „Zjišťování havárií a rozvoj poplachových kritérií pro mezinárodní plánování odvrácení nebezpečí“ dva dílčí projekty.

Zatímco

se

první dílčí projekt zabýval zjištěním stavu a posouzením *klasických fyzikálně-chemických parametrů vodních toků a jejich vhodností pro vyhlášení poplachu orientovaného na imise*, předkládá zde dokumentovaný druhý dílčí projekt „EASE“ technickou realizaci automatického poplachového systému orientovaného na imise a jeho zahrnutí do zavedených varovných a poplachových plánů.

## 2 Popis projektu „EASE“

„**EASE**“ je projekt pro rozvoj poplachových kritérií a zjišťování havárií v měřicích stanicích v povodí Labe pro mezinárodní plánování odvrácení nebezpečí („**E**ntwicklung von **A**larmkriterien und **S**törfallerfassung in Messstationen im **E**lbeeinzugsgebiet für die internationale Gefahrenabwehrplanung“). Projekt provádí Institut hygieny a životního prostředí (HU) úřadu pro vědu a zdraví (BWG) svobodného a hanzovního města Hamburg (býv. úřad pro životní prostředí a zdraví/BUG) z pověření Spolkového úřadu pro životní prostředí (UBA). Formálně navazuje jako 2. dílčí projekt na výsledky české závěrečné zprávy „Zjišťování havárií v povodí Labe a rozvoj poplachových kritérií pro mezinárodní plánování odvrácení nebezpečí, závěrečná zpráva 2000 - 2001“ a tuto zprávu dále rozvíjí.

Stavěje na zkušenostech dodavatele s rozvojem, výstavbou a provozem sítí pro měření jakosti vod, bylo třeba ve 2. části projektu

- vyvinout a otestovat obecně platné metody a technologie, které bezpečně identifikují dynamické změny na vodních tocích („dynamické detektory“),
- ukázat a otestovat metody, takto získané informace automaticky posoudit vzhledem k rozhodnutí o vyhlášení poplachu („rámeček hodnocení orientovaný na imise a poplachový index“),
- ukázat postupy pro přizpůsobení těchto metod a technologií ostatním měřicím stanicím, měřicím sítím a ostatním vodním tokům; přitom má být sledován modulární koncept odstupňovaný podle nákladů, aby bylo možno vyhovět specifickým stanoveným cílům a možnostem v různých regionech,
- ukázat postupy, jak je možno odvodit „poplachové prahové hodnoty“ pro nebezpečné látky orientované na imise, tzn. jejichž základem jsou data o koncentraci vod,
- ukázat strategie pro implementaci imisního systému do stávajících nebo ještě vyvíjených varovných a poplachových plánů,
- početně znázornit (pomocí software ALAMO) průběhy koncentrace v případě havárií a ukázat význam výsledků simulace pro odvození emisních a imisních poplachových limitů pro nebezpečné látky,

- vyvinout strategie, objasnit příčinu zjištěných změn.

Zpráva o projektu má kromě toho poskytnout úvod do základní tematiky. Tak je třeba představit možnosti a hranice moderních zasíťovaných automatických měřicích stanic, i ve srovnání s klasickými monitorovacími postupy prostřednictvím pravidelného odběru kontrolních vzorků s následným laboratorním rozbohem. Vyvíjený koncept technického vybavení stanic by měl zahrnovat alternativu vybudování modulárního systému optimalizovatelného vzhledem k požadavkům na specifické úkony (mj. citlivost a záruka vyhlášení poplachu) a vycházet přitom z jednoduše (cenově výhodně) nakonfigurované, v zásadě funkční sítě stanic. To umožňuje individuální a aktualizaceschopnou úpravu v současné době dosud velmi rozdílného stavu vybavení v různých regionech Evropy. Měly by být ukázány cíle dosažitelné pomocí příslušného stavu rozvoje a náklady, kterých je přitom zapotřebí.

Dále se probírají právní základy, které přibližují použití automatických měřicích sítí na vodních tocích. V popředí zde stojí realizace evropské rámcové směrnice o vodní politice a tzv. směrnice „Seveso II“ a závazky vyplývající z mezinárodních dohod UN/ECE týkající se havárií a znečišťování vod překračujících rámec hranic, „ECE Unfall“ a „ECE Gewässer“.

Dodavatele odborně podpoří pracovní skupina „*Havarijní znečišťování vod*“ (H) *Mezinárodní komise pro ochranu Labe* (IKSE) a skupina *Accident Prevention and Control Expert Group* (APC/EG) *Mezinárodní komise pro ochranu Dunaje* (IKSD). Projekt finančně podporuje Spolkové ministerstvo pro životní prostředí, ochranu přírody a bezpečnost reaktorů. Zadavatel projekt zajišťuje prostřednictvím Spolkového úřadu pro životní prostředí, referátu pro bezpečnost zařízení a opatření pro případ havárie.

Výsledky projektu budou dokumentovány ve zprávách v německém a anglickém jazyce. Aby bylo možno informace poskytnout a zpřístupnit příslušným mezinárodním kruhům, bude již v průběhu provádění projektu na internetu a formou prospektů a publikací k dispozici vícejazyčná prezentace (např. v *Danube Watch*), doplněná představami různých grémíí expertů zabývajících se tímto tématem (mj. *Accidental Prevention and Control Expert Group* (APC / EG) komise *IKSD*, *IKSE-AG Havarijní znečišťování vod* (AG H), *IKSE-UAG Provozování měřicích systémů* (UAG MB), skupina expertů

Varovný a poplachový plán Rýna (Sapa), 10. magdeburský seminář o ochraně vodních toků u pramene Labe ve Špindlerově Mlýně / Česká republika).

Zvláštním přáním projektu je zpřístupnění výsledků jiným společenstvím kolem povodí řek v Evropě.

### 3 Shrnutí

#### Zvláštnosti vyhlásování imisního poplachu

Efektivní ochrana člověka a životního prostředí před následky havárií a nelegálního vypouštění škodlivin do vodních toků, ale také mezinárodní závazky vyžadují sledování vodních toků orientované na imise jako ochranu před haváriemi. Poněvadž je na základě různých druhů látek v současné době a se zastupitelnými náklady také v dohledné budoucnosti nemožné simultánně analytickou identifikací vypouštěných kontaminátů zjišťovat havárie na celém toku, bude se muset imisní varovný a poplachový systém v první řadě omezit na kontinuální měření takových parametrů, které se paušálně změň jako *důsledek* vzniklé havárie. Zde je třeba jmenovat „jednoduché“, ovšem však často málo vypovídající klasické fyzikálně-chemické parametry vodních toků, jako zakalení, vodivost, hodnota pH, obsah kyslíku, absorpce UV atd., doplněné nákladnějšími postupy, jako např. takzvané biomonitory, které kontinuálně sledují a posuzují působení vodního toku na chování živých organismů. U první skupiny parametrů je možno definovat *odchylku od normálního stavu* pomocí *prahových hodnot*, u některých biotestů se jedná o komplexnější a individuálnější postupy.

Pokud nedojde k přímému určení nebezpečných látek, citlivost detekce havárie při klasickém hodnocení výsledků měření pomocí pevně definovaných (statických) limitů pro vyhlášení poplachu se značně omezí tím, že typické monitorovací parametry většinou podléhají také značným přirozeným výkyvům, které mohou svým rozsahem přesáhnout změny vzniklé havárií. Tyto výkyvy mohou být sezónní, denní nebo např. spontánní povětrnostní povahy. Je doloženo, že jeden samotný systém maximálních limitů pro poplach paušálně přizpůsobený známým periodickým změnám (léto/zima, den/noc atd.) by nemohl rozpoznat mnoho případů havárií.

Projekt zkoumá východiska z tohoto dilema, hodnotí je a představuje technicky i organizačně fungující koncept, který byl vyzkoušen a potvrzen v praxi. Předkládá návrhy, jak je možno tento postup doplňujícím způsobem integrovat do stávajícího Mezinárodního varovného a

poplachového plánu Labe (IWAE) a ukazuje možnosti pro zahrnutí také do varovných a poplachových systémů ostatních společenství kolem povodí řek:

### **Dynamické zjišťování nápadných jevů**

Řešení problému statických mezních hodnot spočívá v interpretaci metod, nápadných jevů z „dynamiky“ průběhu měřicí křivky. To jsou statisticko-matematické postupy – zde nazvány také jako „detektory“ -, které potom posuzují aktuální hodnotu měření za vyhodnocení průběhu dat měření v bezprostředně předcházejícím časovém intervalu, zda splňuje kritéria „nápadnosti“ („dynamické zjišťování nápadných jevů“). Tyto postupy je možno použít také u komplexních systémů, jako jsou biomonitory. Intenzivní testy zde probíhaly mj. u „dafniového toximetru“. Blíže testovány byly tři detektory: „metoda vzestupných operátorů“, „dvojitý sigmatest“ a „Hinkleyův detektor“. Velkou pomocí je přitom nově vyvinutý program „Al-Viewer“, pomocí kterého je možno offline aplikovat mj. různé dynamické postupy zjišťování nápadných jevů na načtené reálné řady naměřených hodnot.

„Metoda vzestupných operátorů Steigungsoperatoren-Methode“ určuje stanoveným počtem posledních hodnot měření regresní přímkou. Jestliže vzestup regresních přímek překročí předem definované „mezní stoupání“, vyvolá se „vzestupný poplach“. Pro vyhodnocení různě dlouhých intervalů měření lze definovat různé limity stoupání, přičemž překročení jednoho z limitů vždy vede k poplachu.

U „dvojitého sigmatestu Doppelsigmatest“ se aktuální hodnota měření porovnává se standardní odchylkou průměrné hodnoty naměřených hodnot v definovaném právě uplynulém časovém intervalu. Za nápadný jev se považuje stav, kdy u *dvou po sobě jdoucích* hodnot měření („*dvojitá doppelsigma*“) překročí rozdíly od průměrné hodnoty pevně stanovený násobek standardní odchylky.

„Hinkleyův detektor“ pojmenovaný po svém autorovi (1971) je matematickým postupem pro zkoumání skoků v časových řadách naměřených hodnot. „Klasický“ Hinkleyův detektor s definovanou „úrovní odskoku“ a definovanou „výškou skoku“ musí být vzhledem k požadované „dynamice“ rozšířen ve dvou bodech: datové záznamy musí být driftově uspořádány a musí dojít k dynamickému přizpůsobení (adaptaci) příslušným „šumovým poměrům hodnot měření“. To se děje automaticky specifickým vyhodnocením měřicí křivky předcházející aktuální hodnotě měření. Pomocí tohoto „adaptivního Hinkleyova detektoru s odečtením driftu“ je možno principiálně dosáhnout o něco bezpečnější identifikace nápadných jevů než u postupu dvojitého sigmatu; přizpůsobení se individuálním podmínkám měření však vyžaduje poměrně nákladné programování a od uživatele mnoho zkušeností při

optimalizaci a ověřování platnosti proměnných ovlivnitelných uživatelem v rozšířeném Hinkleyově algoritmu.

Po několikaletém testovacím provozu pomocí různých dynamických postupů pro zjišťování nápadných jevů v Hamburku padlo nejprve rozhodnutí pro detektor dvojitého sigmatu, protože je možno jej jednodušeji realizovat než Hinkleyův detektor. Ve srovnávacím provozu byl v téměř všech případech, které vedly k „Hinkleyovu poplachu“, také spuštěn „poplach dvojitého sigmatu“. Metoda vzestupných operátorů se posuzuje v kombinaci s ostatními detektory jako mnohoslibné doplnění při optimalizaci zjišťování nápadných jevů. Zvláštní kapitola se věnuje statistickému ověřování metod zjišťování nápadných jevů.

### Poplachový index

Nápadný jev zachycený dynamickou metodou zjišťování nemusí nutně poukazovat na havárii rozsahu nutného pro vyhlášení poplachu podle IWAE. Např. náhlý pokles koncentrace kyslíku může být jak podmíněn havárií, tak také přirozeného původu - zejména když se rozsah pohybuje v běžných ročních řádech. Samotné zobrazení dramatického poklesu by mohlo skutečně být důsledkem poruchy přístroje. Zkušenosti však ukazují, že u „pravých“ havárií se aktuální změny vyskytují hned u několika naměřených veličin. Bezpečnost při vyhlásování poplachu by se tedy mohla zvýšit, jestliže by se výsledky zjišťování nápadných jevů více naměřených veličin kontinuálně automaticky mezi sebou porovnaly a posoudily. EASE pro tento účel zavedl poplachový index (AI). Poplachový index neustále zjišťuje počítač měřicí stanice ze všech registrovaných nápadných jevů s různým významem. Každý nápadný jev zvýší hodnotu indexu AI o hodnotu stanovenou pro příslušnou naměřenou veličinu. Při překročení dvou definovatelných limitů dochází u prvního z nich k internímu varování v měřicí stanici („událost“, „žlutý“ staniční poplach), u dalšího limitu je dosaženo „stupně hlášení“ („červený“ staniční poplach). Aby časově vzdálené jednotlivé nápadné jevy nevyvolaly dlouhodobý nárůst indexu AI, jsou příznaky nápadných jevů k indexu AI opatřeny „dobou platnosti“, takže při nepřítomnosti dalších nápadných jevů se index AI sám opět sníží (**dodatek 2**).

Pro optimalizaci a ověřování platnosti nastavení parametrů definovatelných uživatelem byl vytvořen software „AI-Viewer“, pomocí kterého je možno offline kontrolovat působení reálných řad měřených údajů na poplachový index.

### Imisní poplachové limity na imise a ALAMO

Jsou-li k dispozici konkrétní data měření vodních toků (imisní data) k nebezpečným látkám – např. na základě laboratorního rozboru po automaticky zajištěném odběru vzorků u

staničního poplachu nebo na základě kontinuálního sledování jednotlivých problémových látek specifických pro dané povodí prováděné ve speciálních případech – objevuje se otázka, u jakých hodnot je nutno iniciovat poplach cestou hlášení uvedeného ve varovných a poplachových plánech daného povodí. Varovné a poplachové plány velkých společenství Evropy kolem povodí řek dosud takovéto „poplachové limity orientované na imise“ pro nebezpečné látky nepředpokládají. Odpovědnost za vyhlášení poplachu zde má sám původce havárie („emitent škodliviny“) na základě systému poplachových limitů - „orientovaného na emise“ – odstupňovaného podle nebezpečnosti látek (třídy ohrožení vod) a vypouštěného množství. EASE předkládá návrhy, jak je možno doplňujícím způsobem na základě zavedených cílových hodnot kvality vod odvodit imisní poplachové limity. Pomocí software ALAMO pro výpočet průběhu koncentrace látek vypouštěných do Labe dochází k šetření vhodnosti poplachových limitů orientovaných jak na emise, tak i na imise na základě modelových havarijních scénářů. Doporučuje se kritická zkouška poplachových hodnot IWAE.

### **Interní poplachový management měřicí sítě**

EASE poskytuje – v síti měření kvality vody v Hamburku praxí ověřené – návrhy interního poplachového managementu měřicí stanice a měřicí sítě. Je popsána technická realizace komunikačních cest a opatření, která jsou iniciována podle „poplachů AI“ v rámci měřicích stanic a v centrále měřicí sítě automaticky nebo po „expertní zkoušce“ (automatický odběr vzorků a management vzorků, zajištění důkazů pro objasnění příčiny, vyhlášení poplachu pro provozní personál, instrukce pro jednání atd.).

### **Zahrnutí imisní strategie do zavedených varovných a poplachových plánů**

Je ukázáno, jak je možno zavedený Mezinárodní varovný a poplachový plán Labe „orientovaný na emise“ rozšířit o strategii „orientovanou na imise“ z automatických měřicích sítí na jedné straně a na druhé straně z laboratorních rozborů látek za použití předem popsaných imisních poplachových limitů („**třísloupový model**“ – **dodatek 1**). Laboratorní rozbor může být proveden na základě hlášení původce v souladu se zavedenou cestou hlášení IWAE nebo na základě poplachů v měřicích stanicích; rozbor však může být také kontinuálním monitorováním jednotlivých problémových látek specifických pro dané povodí nebo částí programů měření bezprostředně nesouvisejících s identifikací havárie. V zásadě je možno oba přibylé imisní „sloupy“ stejnoměrně zintegrovat do systematiky varovných a poplachových plánů ostatních společenství na povodí řek. Pro varování odběratelů vody by měly být použity softwarové programy typu ALAMO (a podle vašich možností zdokonaleny), přičemž by mělo být pamatováno na zahrnutí výsledků výpočtu do postupů hlášení uvedených ve varovných a poplachových plánech.



**Stupňovitý koncept pro vybavení měřicích stanic**

Projekt popisuje vhodné postupy měření v současné době dostupné měřicím stanicím a měřicí vybavení se svými možnostmi a náklady. Je zde představen odstupňovaný modulární koncept vybavení měřicích stanic – vycházejí z vhodné kombinace „klasických“ chemicko-fyzikálních parametrů, pomocí kterých se za použití dynamického zjišťování nápadných jevů a poplachového indexu dá dosáhnout podstatně větší bezpečnosti při vyhlásování poplachu než doposud, přes účelná rozšíření až po komplexní technicky náročná řešení s úzce specifickými vypovídacími schopnostmi (**dodatek 3**). Tím se otevírá možnost, např. v dílčích spádových oblastech nejdříve výhodně, ale přesto kompatibilně zkoncipovat nově instalovatelné měřicí sítě s varovným a poplachovým systémem celého společenství povodí.

**Konfigurace měřicích sítí**

Je popsána koncepce a výstavba měřicích stanic a měřicích sítí. Přitom se přihlíží k řadě aspektů, od výběru stanoviště přes vhodné typy stavby, komunikační techniku, dodávky energie atd. Podrobně se zde rozebírá implementace a ověřování platnosti inovací vypracovaných v projektu, jako je dynamické zjišťování nápadných jevů a poplachový index.

**Objasňování příčin**

Zobrazují-li detektory v měřicích stanicích „nápadnosti“, je – alespoň pokud není známa žádná konkrétní havárie – ve většině případů obtížné, zjistit její bezprostřední příčinu. Pro odhadnutí rizika pro stanovení potřebných ochranných opatření je ovšem velmi důležitá co nejpresnější znalost látek vyvolávajících poplach a jejich potenciál působení. Zpráva uvádí pokyny a popisuje strategie, jak smysluplněji postupovat při objasňování příčin a jaké externí (laboratorní) rozboru je třeba u automaticky zajištěných poplachových vzorků u jakých nálezů na stanici přednostně provést. Varovné a poplachové plány společenství povodí by měly být v zásadě sestaveny tak, aby uměly takové výsledky ve svých postupech hlášení zpracovat.

**Ostatní informace**

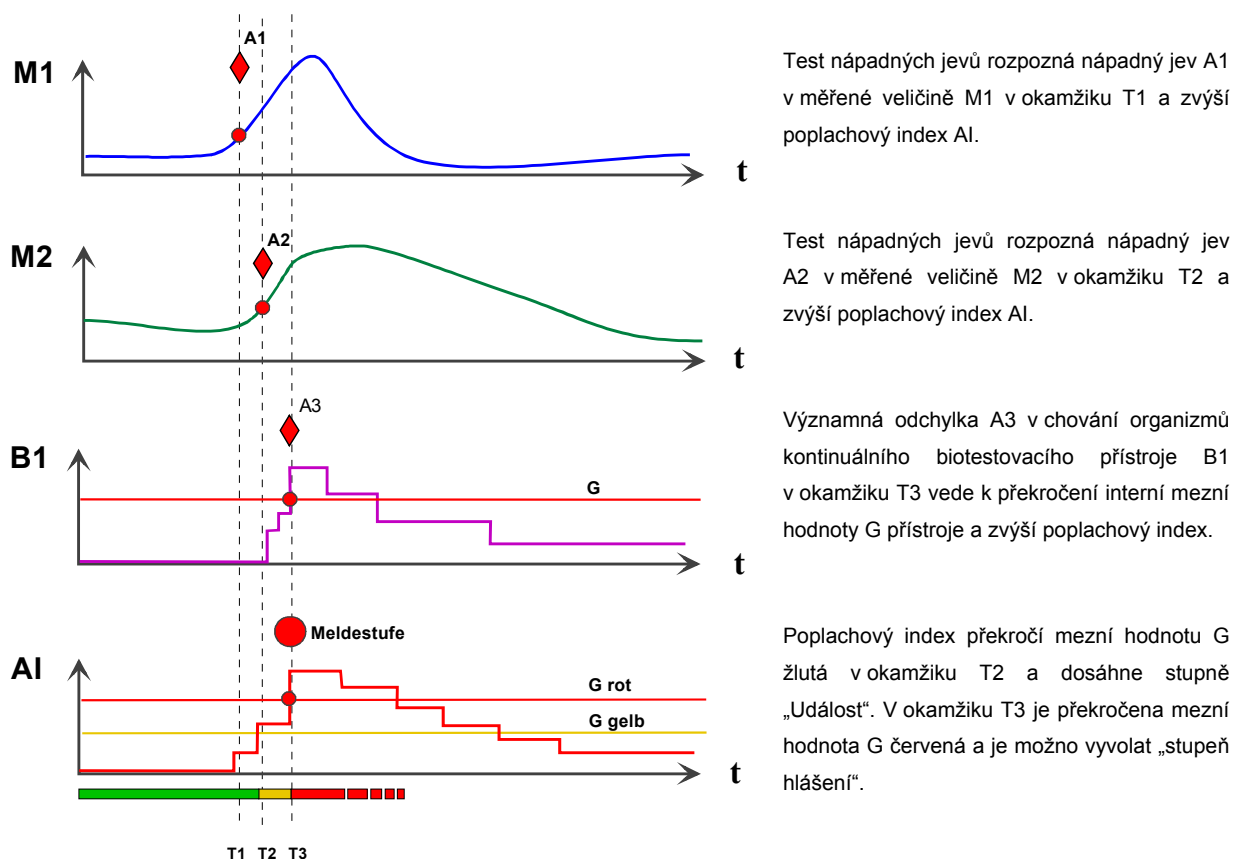
Aktuální informace podává také domovská stránka projektu [www.ease.hamburg.de](http://www.ease.hamburg.de).

## Poplachový index

Výsledky výpočtů nápadných jevů různých naměřených veličin, jako např. absorpce UV, elektrická vodivost a zakalení, jsou ve stanicích navzájem spojeny a shrnuty do „poplachového indexu“. Poplachový index se v provozu měřicí stanice průběžně automaticky znovu počítá, a dovoluje tak rychlou a bezpečnou identifikaci událostí, příp. havárií. Dalšími výhodami poplachového indexu jsou:

- spolehlivé zabránění falešným poplachům propojením dat různých nezávislých přístrojů
- poruchy /znečištění jednotlivých přístrojů ovlivňují vyvolání poplachu mnohem méně a
- bezpečné a vypovídající výsledky

Obrázek 1 ukazuje příklad schematického průběhu zachycení havárie pomocí poplachového indexu.



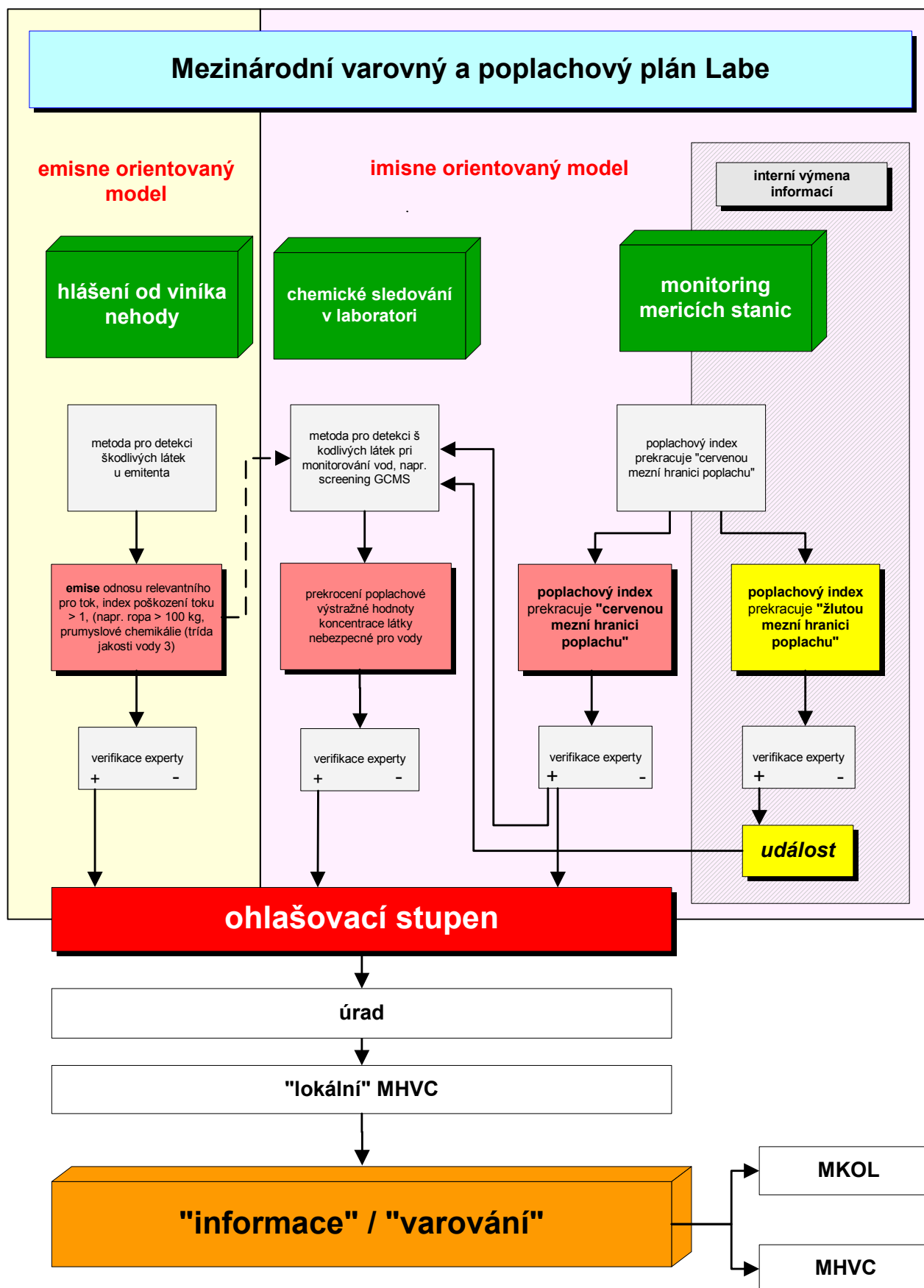
**Obrázek 1** Schematický průběh zachycení havárie pomocí poplachového indexu

Ve zvoleném příkladě je možno ve vodním toku rozpoznat zřetelné změny měřených hodnot. Staniční počítač analyzuje data měření pomocí dvojitého sigmatestu a zachytí jak pro

měřenou veličinu 1 (M1), tak také pro měřenou veličinu 2 (M2) signifikantní nárůst hodnot (A1 a A2). Dále je třeba pomocí biotestovacího přístroje (B1) zaregistrovat zřetelnou změnu v chování, příp. poškození organismů. Interní index toxicnosti se zvýší nad interní prahovou hodnotu poplachu (G) a generuje poplach přístroje (A3).


Poplachový index (AI) vypočítá staniční počítač ze všech registrovaných nápadných jevů s různou důležitostí. Po každém rozpoznaném nápadném jevu stoupne hodnota poplachového indexu o jednu hodnotu definovanou pro každou měřenou veličinu. Při překročení „žluté“ mezní hodnoty (G žlutá) dojde napřed k prvnímu varování, které je definováno jako stupeň „Událost“. Překročí-li poplachový index „červenou“ mezní hodnotu (G červená), dosáhne staniční počítač stupně hlášení (MS).

Pro zabránění situace, kdy by jednotlivé časově vzdálené nápadné jevy vedly k sečtení „bodů poplachového indexu“, je každý příznak nápadného jevu k poplachovému indexu opatřen dobou platnosti, tzn. že body jednotlivých nápadných jevů (zde A1 – 3) budou postupně vráceny opět na 0.



Obrázek 2

Modifikovaný Mezinárodní varovný a poplachový plán Labe (IWAE), „třísloupový model“

	Stupně	Označení systémů	Poznámky	Vysvětlivky
Základní program měření	1	<b>Multiparametrický měřicí systém</b>  Teplota vody Koncentrace kyslíku Hodnota pH Vodivost Zakalení	Vodící parametry pro náhlou změnu ve vodním toku. Vedle detekce vypouštěných škodlivinn reagují měřicí systémy také na přirozené změny vodního toku (např. silný déšť) a neškodné změny ve vodním toku (např. činnost stavidla). Samotným použitím této kombinace přístrojů stupně 1 zpravidla nebývá možné jednoznačně usuzovat na vypouštění škodlivin do vody. Nápadné nálezy mohou sloužit pouze k zajištění dalšího zkoumání.	Vysvětlení barev, jak je použito ve sloupci „Stupně“
	2	<b>Pořízení dat staničním počítačem</b>	Napojení měřicích přístrojů na staniční počítač značně usnadňuje správu a vyhodnocování dat.	
Rozšířený základní program měření	3	<b>Zjišťování nápadných jevů a poplachový index (implementace software)</b>   <b>V Projektu EASE je vyvinut test nápadných jevů a poplachový index. To je jedna z hlavních součástí projektu.</b>	Pomocí testu nápadných jevů a poplachového indexu je možno realizovat automatickou a aktuální identifikaci událostí.	1 2 - bez automatického hodnocení dat stanicí, bez poplachového indexu, - nutné manuální posouzení expertem, - bez automatického odběru vzorků - maximální úroveň „Událost“
	4	<b>Odběr vzorků řízený událostí s následným laboratorním rozбором</b>  Automatický odběr vzorků samovyprazdňujícím zařízením. (U měřicích stanic s obsluhou by byl příp. možný také manuální odběr vzorků.) Zjišťování příčin a posuzování zkoumáním v laboratoři	Automatická zařízení na odběr vzorků umožňují zajistit nápadné vzorky vody pro následné zjištění příčiny, příp. rozbor v laboratoři. Z druhu změn měřených veličin v měřicí stanici je možno stanovit pokyny pro analýzy.	3 - automatické iniciování poplachového indexu - žlutý stupeň, - bez automatického odběru vzorků - manuální ověření věrohodnosti expertem vede k úrovni „Událost“
	5	<b>Měření absorpce UV (SAK 254 nm)</b>	Hlavní parametry pro rozpuštěné organické látky. Je možno zaregistrovat znečištění organickými škodlivinami. Přístroje jsou výhodnou alternativou nenáročnou na údržbu k zařízením DOC, BSB atd. Přirozené události mohou rovněž vést ke zvýšením hodnotám SAK, např. zanesené huminové látky (organické součásti žlutavého zabarvení) silnými dešti.	4 - automatické iniciování poplachového indexu - žlutý stupeň, - automatický odběr vzorků - manuální ověření věrohodnosti expertem vede k úrovni „Událost“
Rozšířený program měření	6	<b>Kontinuální biotestovací postupy</b>  Měřič toxicity daňní Měřič toxicity vodních řas Měřič toxicity mušlí Měřič toxicity bakterií Měřič toxicity ryb	Kontinuální zjišťování účinků jedů z látek obsažených ve vodě na různé vodní organizmy. Je možno přímo vyslovit závěr o potenciálním ohrožení znečištěním vody. Při výběru přístrojů je nutno přihlídnout ke zčásti značným rozdílům v citlivosti.	5 6 7 8 - automatické iniciování poplachového indexu - červený stupeň - ověření věrohodnosti expertem vede k úrovni „Stupeň hlášení“
	7	<b>Měřicí systémy adaptované na stanoviště</b>  Měření radioaktivity GC/MS HPLC/MS nebo HPLC/DAD Olejové detektory Fluorescenční měření (indikátor jako rhodamin nebo uracil a olej ve vodě)	Měřicí systémy speciálně upravené pro dané stanoviště mohou cíleně registrovat určitá znečištění. Pomocí některých přístrojů je možno přímo vyslovovat závěry o druhu a potenciálním ohrožení znečištěním vody.	9 - bez přímého vlivu na vznik poplachu - získávání doplňujících informací k dodatečnému posouzení škodných případů
	8	<b>Další měřicí postupy</b>  Kontinuální fotometrické určování organických součástí žlutavého zabarvení (kyseliny huminové) Analýzátory živin (amonium/nitrát) Monitory CKW Monitory TOC Stav hladiny (odtok)	Různé měřicí postupy pro zjišťování součtových parametrů mohou doplňovat analýzy v měřicích stanicích (např. Gelbstoffe: ověření věrohodnosti výsledků měření absorpce UV ze stupně 5).	
	9	<b>Kolektor vzorků</b>  Směšovací zařízení na odběr vzorků Centrifúgy Sedimentační nádrže Mušlové nádrže Umělé membrány pro bioakumulaci	Je možno sbírat určité druhy vzorků během delší doby. Znečištění škodlivinami různých materiálů (voda, splaveniny) je možno dodatečně blíže prozkoumat v laboratoři.	