



SPIS TREŚCI

Zdążyć przed powodzią

ISBN 83-88897-41-1

**PRZEWODNIK METODYCZNY
NA TEMAT LOKALNYCH SYSTEMÓW MONITORINGU
I OSTRZEŻEŃ POWODZIOWYCH**

**BIURO DS. WSPÓŁPRACY Z SAMORZĄDAMI
INSTYTUTU METEOROLOGII I GOSPODARKI WODNEJ**

Zdążyć przed powodzią

**PRZEWODNIK METODYCZNY
NA TEMAT LOKALNYCH SYSTEMÓW
MONITORINGU I OSTRZEŻEŃ POWODZIOWYCH**

**Małgorzata Barszczyńska
Renata Bogdańska-Warmuz
Roman Konieczny
Paweł Madej
Małgorzata Siudak**



Instytut Meteorologii
i Gospodarki Wodnej
Kraków 2005

Współpraca merytoryczna

Aleksander Kruszewski
Anna Lipowska-Teutsch
Krzysztof Przybyszewski
Kazimierz Sołotwiński
Zbigniew Trzeciak
Elżbieta Tyralska-Wojtyca
Zbigniew Woźniak
Teresa Zawiślak

Adiustacja

Beata Drabik

Korekta

Barbara Gąsiorowska



Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej na zamówienie Ministra Środowiska

Prawa autorskie

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej
Ministerstwo Środowiska
Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Projekt graficzny

Anna Gałuszka

Zdjęcia

Andrzej Iwańczuk / REPORTER (rozdz. 1, 2, 4)
Paweł Krzemiński / REPORTER (rozdz. 3)
Krzysztof Jurczak / IMGW (załączniki)

Skład komputerowy i przygotowanie do druku

DELTA, tel. 601 682 500

ISBN 83-88897-40-3

Druk

ARTGRAF, tel. 012 423 53 06



Zwyczajowy wstęp do podręcznika-przewodnika winien zaczynać się od standardowych słów: „Przekazujemy Państwu...”. Zanim jednak one padną, napiszę kilka zdań o motywach powstania tej publikacji, oraz zespole autorów i osób, które się do tego przyczyniły.

Po powodzi w 1997 roku wiele jednostek organizacyjnych samorządowych i rządowych, instytucji i ludzi, którzy ucierpieli bądź tylko obserwowali to groźne zjawisko, zastanawiało się, dlaczego w XX wieku mogła się zdarzyć taka tragedia. Kto zawiódł? Czy można coś zrobić, aby zabezpieczyć się przed zniszczeniem naszego majątku, a przede wszystkim niepotrzebną i tragiczną śmiercią?

Wiele osób, w panującej po 1997 roku atmosferze, proponowało cudowne i niezawodne rozwiązania. Przedstawię kilka z nich i od razu je skomentuję:

Mała retencja i zalesienia zabezpieczą nas przed każdą powodzią – idea szczytna i godna szerokiego poparcia, niestety nie na powódź o tak katastrofalnej skali, jaka nawiedziła wtedy dorzecze Odry, a najwyżej na niewielkie wezbrania. Kto widział skalę zniszczeń lub płynące lasami potoki błota, wody i kamieni, nie zaproponuje takiego rozwiązania jako jedyne.

Zbudujemy mnóstwo dużych zbiorników retencyjnych – oczywiście, tylko gdzie i za co? W Polsce nie ma wielu miejsc dla dużych zbiorników wodnych, a koszt ich budowy jest ogromny. Wystarczy spojrzeć na historię powstawania zbiorników w Klimkówce, Czorsztynie czy ciągnącej się od wielu lat budowy zbiornika Świnna Poręba. Poza tym lobby hydrotechniczne spiera się stale z lobby ekologicznym i równie mocne „za” i „przeciw” są po obu stronach.

Podwyższmy wały przeciwpowodziowe o kilka metrów – znowu należy zapytać, za co i czy chcemy mieszkać za potężnymi ekranami, które chronią tylko pozornie i tylko wtedy gdy są starannie i dużym kosztem utrzymywane. A gdy pękną, to katastrofa jest dużo, dużo większa.

Jak pogłębimy koryta rzek, to zmieści się w nich każda woda i powodzi nie będzie – całkowicie błędne i nierealistyczne założenie. Niemożliwe do wykonania, pomijając koszty.

Należy wysiedlić wszystkich ludzi i całą działalność gospodarczą z zagrożonych powodzią terenów – znów zatriumfował brak racjonalizmu i realizmu. To zadanie jest w polskich warunkach niezmiernie trudne do wykonania z powodów ekonomicznych i socjologicznych.

Takich idei było wiele. Łączy je wiara, że istnieje jeden najlepszy sposób ograniczenia negatywnych skutków powodzi i że niebezpieczeństwo da się wyeliminować. Celowo przedstawiam je tu w przejaskrawionej formie dla pokazania pułapek, jakie niesie próba zbytniego uproszczenia problemu.

Na szczęście, najbardziej skrajne i nierzeczywiste pomysły stopniowo znikają. Została natomiast organiczna praca, którą liczne środowiska wykonują od kilku lat. Zostało także hasło, które winniśmy wszyscy powtarzać często i do znudzenia: **NAUCZMY SIĘ ŻYĆ Z POWODZIĄ, BO ONA JEST NIEUCHRONNA.**

Mamy do dyspozycji wiele możliwości. Techniczne rozwiązania, drogie, trudne do realizacji i czasochłonne, ale jeśli są zastosowane zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju, okazują się bardzo skuteczne. Metody nietechniczne zaś, które z trudem torują sobie drogę pośród dotychczasowych idei tradycjonalistów, pomimo że są wyjątkowo skuteczne, można zastosować przy niewielkich nakładach finansowych i przy nieznacznej ingerencji w środowisko.

Również w Instytucie Meteorologii i Gospodarki Wodnej trwa dyskusja na temat zadań i roli tej instytucji w systemie ochrony przeciwpowodziowej kraju.

Jak i kogo ostrzegać – czy nadal oficjalnym i hermetycznym językiem? Gdzie kierować prognozy i informacje – czy tylko na poziom centralny i wojewódzki? Czy ograniczyć się tylko do krajowego systemu, który z racji możliwości finansowych nie pozwala na ostonę hydrologiczno-meteorologiczną społeczności mieszkających nad małymi rzeczkami i potokami, czy może współpracować z tymi, którzy chcą budować lokalne systemy?

Czy z mediami współpracować z urzędowego poziomu, czy pokonując własną nieufność i zahamowania, uczyć i przekazywać także szeroki komentarz do prognozy, a potem pieczołowicie autoryzować każde słowo?

Czy pozostać w zamkniętym świecie, czy edukować, edukować i jeszcze raz edukować, od dzieci poczynawszy, a na urzędnikach i dziennikarzach kończąc?

Nie ma co ukrywać, że opcja współpracy Instytutu z „resztą świata” na dotychczasowych zasadach była po 1997 roku dominująca, a i dzisiaj często widać jej mocną pozycję. Właśnie wtedy pracownicy krakowskiego Oddziału Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej zaproponowali inne podejście do współpracy z samorządami, mediami i społeczeństwem. Zespół ten to właśnie autorzy niniejszego przewodnika.

Podczas realizacji projektu OSIRIS zatytułowanego *Operacyjne zarządzanie zagrożeniem powodziowym w dobie społeczeństwa informacyjnego* (w ramach V Ramowego Programu Unii Europejskiej) zespół okrzepł i nabył doświadczenia we współpracy międzynarodowej. Ukierunkował też swoje działania właśnie na kontakty z samorządami oraz mediami. Szczególnie znacząca jest współpraca ze starostwem kłodz-

kim, które w tym okresie przystępowało do budowy lokalnego systemu monitoringu i ostrzeżeń powodziowych. Potem pojawiły się publikacje nagradzane przez ministra środowiska: poradnik *Współpraca z mediami, Zagrożenia naturalne* i materiały dydaktyczne dla nauczycieli *Jak sobie radzić z powodzią*. Ta ostatnia pozycja została zaakceptowana przez Centralny Ośrodek Doskonalenia Nauczycieli jako materiał szkoleniowy dla nauczycieli i jej drugie wydanie sfinansowało Ministerstwo Edukacji Narodowej i Sportu.

Do edukacji powodziowej przykładamy bardzo dużą wagę. Edukacji szeroko pojętej, bo wspomniane materiały dydaktyczne przeznaczone są do wykorzystania przez szkoły, a poprzednie publikacje adresowano do pracowników centrów reagowania kryzysowego, regionalnych zarządów gospodarki wodnej i Instytutu. Warsztaty samorządowe organizowane przez zespół, obecnie działający jako Biuro ds. Współpracy z Samorządami, też mają już swoją tradycję i stanowią doskonałe forum szkoleniowe i dyskusyjne – gdzie tematem wiodącym jest: jak przygotować się do tego, co nieuchronne, czyli do powodzi.

W trakcie swoich działań pracownicy Biura napotykali liczne problemy związane z lokalnymi systemami monitoringu i ostrzeżeń powodziowych. Wyjaśnienie ich, pomoc w podjęciu wyważonej decyzji i prawidłowym zaplanowaniu prac to właśnie obecny cel Biura, tak aby dalsza współpraca układała się właściwie i z pełnym zrozumieniem oraz przynosiła obustronne korzyści. Równocześnie trzeba sobie zdawać sprawę ze znaczenia zasad ekonomii, czyli że należy dążyć do osiągnięcia zakładanego celu za rozsądne pieniądze.

Konieczna jest tu uwaga i nie ukrywam, że w tych drapieżnych i biurokratycznych czasach piszę z przyjemnością, że bez życzliwości zespołu pracowników Departamentu Zasobów Wodnych w Ministerstwie Środowiska, a w szczególności jednej osoby, którą można by nazwać „dobrym duszkiem” naszej współpracy, takie jak to opracowanie nie mogłyby powstawać. Od wielu lat współpracujemy z tym Departamentem w ramach podejmowanych przez Instytut działań modernizacyjnych oraz licznych inicjatyw pozwalających inaczej niż dotychczas spoglądać na problematykę powodziową. W imieniu zespołu autorów i całego Instytutu – dziękuję bardzo.

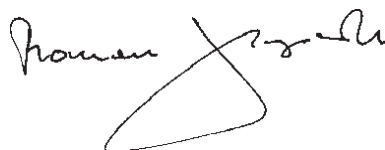
Ważna jest także rola Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej i środków, jakie zarząd i rada nadzorcza przeznaczają na cele takie jak ten. Mamy jeszcze wiele dobrych pomysłów i chcemy je realizować. Dziękujemy zatem i będziemy nadal z naszymi inicjatywami do Ministerstwa i Narodowego Funduszu przychodzić, licząc na dotychczasową życzliwość i zrozumienie.

Na koniec chcielibyśmy podziękować konsultantom merytorycznym oraz wszystkim osobom, które wspierały nas swoją wiedzą i doświadczeniem. To ich zaangażowanie spowodowało, że przewodnik nabrał takiego właśnie kształtu i wzbogacony został o istotne treści, zwłaszcza z zakresu psychologii, zagadnień społecznych oraz technologii i sprzętu. Szczególne podziękowania chcielibyśmy przekazać: Aleksandrowi Kruszewskiemu, Annie Lipowskiej-Teutsch, Krzysztofowi Przybyszewskiemu, Kazimierzowi Sołotwińskiemu, Zbigniewowi Trzeciakowi, Elżbiecie Tyralskiej-Wojtyczy, Zbigniewowi Woźniakowi, Teresie Zawiślak oraz Krzysztofowi Bigajowi, Hannie Chilmon, Jerzemu Greli, Jerzemu Hertmanowskiemu, Krzysztofowi Jani, Ryszardowi Kopaczowi, Januszowi Marlandze, Januszowi Marnikowi, Piotrowi Matczakowi, Jackowi Raczyńskiemu, Mariannie Sasim, Stanisławowi Sucheckiemu, Ryszardowi Zembaczyńskiemu, Januszowi Żelazińskiemu.

Składamy również serdeczne podziękowania recenzentom, których wnikliwe uwagi pozwoliły, mamy nadzieję, uniknąć podstawowych błędów, choć pewnie w tej wersji całkowicie nie udało się ich wyeliminować. Dziękujemy zwłaszcza: Zbigniewowi Chlebickiemu, Janowi Cunge, Rafałowi Glegole, Ryszardowi Grossetowi, Januszowi Kindlerowi, Jerzemu Niedbale, Danucie Partyce, Urszuli Podrazie, Zenonowi Sobejko.

Mając koło siebie tylu profesjonalnych i życzliwych współpracowników, bez lęku mogę na koniec zadeklarować, że Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej zobowiązuje się do pomocy wszystkim lokalnym społecznościom przy budowie systemów monitoringu i ostrzeżeń powodziowych. Liczę również na to, że po lekturze przewodnika *Zdążyć przed powodzią* skontaktujecie się Państwo z Biurem ds. Współpracy z Samorządami i wspólnie będziemy nadal działać tak, aby przygotować mieszkańców Polski do życia z powodzią.

Teraz już mogą paść słowa: „Przekazujemy Państwu doskonały materiał, który pomoże w zorganizowaniu i budowie lokalnego systemu ostrzeżeń i tym samym przyczyni się do ograniczenia negatywnych skutków powodzi”.



Z-ca Dyrektora IMGW
ds. Hydrologiczno-Meteorologicznej
Służby Obserwacyjno-Pomiarowej

| | |
|---|-----------|
| WPROWADZENIE | 9 |
| CO TO JEST SKUTECZNY SYSTEM OSTRZEŻEŃ? | 11 |
| JAK JESTEŚMY OSTRZEGANI DZISIAJ? | 12 |
| DLACZEGO ISTNIEJĄCE SYSTEMY NIE SĄ SKUTECZNE? | 13 |
| Tradycyjna filozofia systemu ostrzegania | 13 |
| Niektóre wady systemów ostrzegania | 14 |
| W JAKI SPOSÓB MOGLIBY BYĆ OSTRZEGANI | |
| CZŁOWIEK, FIRMA, INSTYTUCJA? | 16 |
| JAK ZBLIŻYĆ SIĘ DO IDEAŁU? | 18 |
| Elementy skutecznego systemu ostrzeżeń | 18 |
| Doświadczenia innych krajów | 20 |
| Lokalne systemy ostrzeżeń zbudowane w Polsce po 1997 roku | 21 |
| SPRAWDŹ, JAKI SYSTEM JEST CI POTRZEBNY | 23 |
| OD CZEGO ZACZAĆ? | 24 |
| Charakterystyka zagrożenia powodziowego | 24 |
| Źródła zagrożenia | 25 |
| Zasięg zagrożenia | 25 |
| Kto i co jest zagrożone? | 26 |
| Wady istniejącego systemu ostrzegania | 26 |
| KLUCZOWY ELEMENT – CZAS NA REAKCJĘ | 27 |
| KORZYŚCI Z BUDOWY SYSTEMU | 28 |
| KOSZTY BUDOWY I UTRZYMANIA SYSTEMU | 29 |
| Koszty budowy | 29 |
| Koszty eksploatacji systemu | 32 |
| JAK ZBUDOWAĆ LOKALNY SYSTEM OSTRZEŻEŃ? | 35 |
| ELEMENTY SYSTEMU OSTRZEŻEŃ | 36 |
| Monitoring i prognozy meteorologiczne i hydrologiczne | 37 |
| Ocena potencjalnego zagrożenia | 37 |
| Rozpowszechnianie ostrzeżeń | 38 |
| Reagowanie | 38 |
| Procedury oceny systemu i jego rozwoju | 39 |
| WIEDZIEĆ O NADCHODZĄCYM ZAGROŻENIU | 39 |
| Monitoring hydrologiczno-meteorologiczny | 39 |
| Prognozy meteorologiczne i hydrologiczne | 43 |
| Jak oceniać potencjalne zagrożenie? | 45 |

| | |
|---|-----------|
| KOGO, O CZYM I W JAKI SPOSÓB OSTRZEGAĆ? | 47 |
| Adresaci ostrzeżeń i ich potrzeby informacyjne | 48 |
| Treść ostrzeżenia | 50 |
| Sposoby ostrzegania | 53 |
| Reagowanie na ostrzeżenie | 55 |
| PRACA ORGANICZNA – CZYLI INFORMACJA, EDUKACJA I SZKOLENIA | 56 |
| Informacja to nie wszystko | 57 |
| Jak organizować edukację i szkolenia | 58 |
| Szkolenia dla służb kryzysowych | 64 |
| DOSKONALENIE SYSTEMU – NASZYM CELEM | 65 |
| Nauka na własnych błędach | 65 |
| Reagowanie na zmiany warunków w zlewni | 66 |
| Uwzględnianie zmian organizacyjnych i technologicznych | 66 |
| O czym jeszcze warto pamiętać? | 66 |
| WSPÓŁPRACA WARUNKIEM SUKCESU | 67 |
| INSTYTUCJE WSPOMAGAJĄCE LSOP | 68 |
| MIESZKAŃCY TEŻ MOGĄ POMÓC | 70 |
| Korzyści z udziału mieszkańców w budowie systemu | 70 |
| Udział społeczny – jak to zrobić? | 72 |
| Spodziewane trudności | 73 |
| MASS MEDIA TO NASI SPRZYMIERZENCY | 74 |
| Oddziaływanie mediów na społeczności | 74 |
| W czym media mogą pomóc? | 75 |
| Zrozumieć media | 76 |
| NIE MA DOBRYCH OSTRZEŻEŃ BEZ IMGW | 77 |
| Produkty prognostyczne dla potrzeb lokalnych | 77 |
| Wspomaganie budowy i eksploatacji LSOP | 78 |
| Propagowanie wiedzy | 79 |
| Współpraca z samorządami | 79 |
| ZAŁĄCZNIKI | 81 |
| ZAŁĄCZNIK 1 Urządzenia pomiarowe dla potrzeb LSOP | 82 |
| ZAŁĄCZNIK 2 Techniki powiadamiania – wady i zalety | 84 |
| ZAŁĄCZNIK 3 Konkurs dla szkół “Pamiętajmy o powodzi” | 86 |
| LITERATURA | 88 |

To nieuniknione, że przez najbliższe lata wszelkie dyskusje, opracowywane plany i podejmowane działania dotyczące powodzi odnosić będziemy do katastrofy z 1997 roku. Będziemy analizować straty, jakie ona spowodowała, będziemy zadawać sobie pytania o wady istniejącego wówczas systemu ochrony przed powodzią oraz o to, co mogłoby pomóc uniknąć tak wielkich nieszczęść w przyszłości. Ale przede wszystkim będziemy się powoływać na te doświadczenia, bo uświadomiły nam one bardzo wyraźnie, że istniejący system ochrony przeciwpowodziowej był nieskuteczny. Nie tylko dlatego że w Polsce było za mało zbiorników retencyjnych czy że stan wałów był w wielu przypadkach zły, lecz głównie dlatego że system był nastawiony na reagowanie na katastrofę, a nie na szeroko rozumianą prewencję. Prawo nie umożliwiała ograniczania rozwoju zabudowy na terenach zalewowych, instytucje i struktury nie dostarczały mieszkańcom informacji, jak się przygotować do powodzi, a w terenach górskich i podgórskich nie było systemowych rozwiązań gwarantujących odpowiednio wczesne ostrzeżenie zagrożonych ludzi i instytucji.

Od tego czasu dużo się zmieniło. I choć wielu z nas z pewnością uważa, że zmiany te są niedostateczne, to na różnych szczeblach administracji i w wielu instytucjach podjęto szereg interesujących prób modernizacji istniejącego systemu, wprowadzono zmiany w zasadach działania tych instytucji, a przede wszystkim dąży się do poprawy współpracy międzyinstytucjonalnej.

Jednym z przykładów takiej aktywności są lokalne systemy monitoringu i ostrzeżeń powodziowych (LSOP) tworzone przez gminy lub powiaty. Powstało ich po 1997 roku w Polsce wiele – bądź dzięki różnym, krajowym i międzynarodowym projektom, bądź dzięki lokalnym inicjatywom. Doświadczenia związane z ich budową i eksploatacją zainspirowały pracowników Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej do opracowania niniejszego przewodnika.

Projektując go, zdecydowaliśmy, że odejdziemy od standardowego układu, który prowadzi czytelnika poprzez kolejne etapy budowy LSOP. Taki podręcznik ma szansę powstać dopiero za kilka lat, kiedy doświadczenia i wiedza tak nasza, jak i tych, którzy budują lub będą budować LSOP, będzie większa i bogatsza. Kiedy powszechna będzie świadomość, że tajemnica sukcesu tkwi nie w tylko w zainstalowanych czujnikach pomiarowych, lecz również – a może przede wszystkim – we współpracy instytucji i służb odpowiedzialnych za ochronę życia i mienia z zagrożonymi podmiotami.

Uznaliśmy, że dzisiaj na pierwszy plan powinny się wysunąć te problemy i te elementy systemów ostrzegania, które są nowe lub które w obecnie budowanych systemach zostały pominięte bądź źle rozwiązane, które zatem wymagają specjalnego potraktowania. W konsekwencji, zaproponowany układ tekstu jest bardziej prze-

wodnikiem po zagadnieniach istotnych dzisiaj niż uporządkowanym ponadczasowym podręcznikiem.

Co więc zawiera przewodnik? Został on podzielony na kilka części o ściśle określonych zadaniach.

Rozdział pierwszy zawiera próbę zdefiniowania spraw podstawowych: zasad działania systemów ostrzeżeń w 1997 roku, cech systemu idealnego – bardziej skutecznego od istniejących obecnie – oraz polskich i zagranicznych przykładów rozwiązań podejmowanych w podobnym duchu.

Rozdział drugi dotyczy najważniejszych danych i informacji, jakie trzeba zdobyć, przemyśleć lub opracować, zanim zaczniesz się planować budowę LSOP. Obejmuje to analizę struktury możliwych strat powodziowych, czasu, jaki trzeba zapewnić zagrożonym podmiotom na reakcję, oraz kosztów tak inwestycji, jak i eksploatacji systemów monitoringu i ostrzegania.

Rozdział trzeci to kompendium wiedzy o elementach systemu. Przedstawiono w nim zarówno zasady budowy sieci monitoringu opadów i stanów wód, przygotowania prognoz, rozpowszechniania ostrzeżeń, jak i to, co lokalna społeczność powinna wiedzieć, by reakcje jej członków na ostrzeżenia były skuteczne.

Rozdział czwarty skupia uwagę na jednym z najważniejszych elementów gwarantujących skuteczność systemów: na współpracy. Nie tylko z instytucjami, takimi jak IMGW czy RZGW, ale przede wszystkim z mass mediami i z lokalną społecznością.

W ostatniej części umieszczono trzy załączniki zawierające informacje uzupełniające wiedzy w zakresie: urządzeń pomiarowych, technik powiadamiania i edukacji.

Dla kogo jest ten przewodnik? Pisaliśmy go głównie z myślą o samorządach, które borykają się z szybkimi (błyskawicznymi) powodziami, gdy zagrożone jest przede wszystkim życie ludzi. To jednak nie znaczy, że nie będzie on przydatny tam, gdzie powodzie są mniej gwałtowne, tyle że w takich miejscach poszczególne elementy systemu będą miały różne znaczenie. Tam najprawdopodobniej nie trzeba myśleć o budowie własnej sieci monitoringu, bo wystarczy informacje z IMGW i opracowanie skutecznych metod powiadamiania.

Mamy nadzieję, że zaproponowany w tym przewodniku zasób wiedzy i informacji nie tylko wyjaśni wiele nieporozumień dotyczących lokalnych systemów monitoringu i ostrzeżeń powodziowych, ale pomoże także w podjęciu decyzji o tym, czy warto budować system, a jeśli tak, to jaki. Przede wszystkim zależy nam na tym, by przemyślenia w nim zawarte były inspiracją do rozwijania własnych rozwiązań dostosowanych, z jednej strony do potrzeb, a z drugiej – do możliwości lokalnych społeczności.



foto. A. Iwaniczuk / REPORTER

CO TO JEST SKUTECZNY SYSTEM OSTRZEŻEŃ?

Ostrzeżenia mają ograniczoną wartość, jeśli nie są dostarczone zagrożonym ludziom wystarczająco wcześnie i we właściwy sposób oraz jeśli ludzie nie ufają im i nie podejmują z wyprzedzeniem działań chroniących ich życie i dobytek.

[Bureau of Meteorology (Australia), 2005]

JAK JESTEŚMY OSTRZEGANI DZISIAJ?

Ocenę obecnej sytuacji w zakresie ostrzegania przed powodzią można przeprowadzić na wiele sposobów. Można przedstawić wyniki badań, które mówią o działaniach poszczególnych służb odpowiedzialnych za elementy systemu ostrzegania. Można też analizować obiektywne przyczyny, powodujące, że niektóre z tych elementów funkcjonują źle. Właśnie to Czytelnicy znajdą w następnych rozdziałach przewodnika. Jednakże aby możliwa była poprawa istniejących systemów, trzeba wiedzieć, co o nich myślą zwykli ludzie, dotknięci powodzią w ostatnich latach. Poniżej przedstawiliśmy ich opinie w formie reportażu, opartego na naszych notatkach z rozmów przeprowadzonych z mieszkańcami i na relacjach z powodzi opublikowanych w prasie.

Nikt ich nie ostrzegł

Oglądałem właśnie Komandosów z Navarony, tę scenę, w której woda przerywa tamę, i nagle widzę, że do mojego przedpokojku wlewa się woda. Kompletnie zgłupiałem – opowiada jeden z mieszkańców osiedla. – Chwyciłem dziecko, potem telewizor i pobiegłem na górę. (...) Nikt nas nie poinformował, że może być tak źle. Nie wiem czemu, bo ludzie mówili, że może być powódź, ale mnie nawet nie przyszło do głowy, że woda dotrze aż tutaj.

Takich domów było dużo, najpierw dziesiątki, potem setki i więcej. Zaskoczenie było zupełne. A jeśli nawet ludzie wiedzieli o zagrożeniu powodziowym, to i tak albo nie wierzyli, że ich samych to też dotyczy, albo nie mieli pojęcia, co z tą wiedzą robić. Byli przerażeni, miotali się od mebli do samochodu, nie mogąc zdecydować, co najpierw ratować. Coś wynosili, biegli z dziećmi do sąsiadów. Najczęściej po prostu czekali. *Deszcz padał od kilku dni. W niedziełę woda zaczęła wypływać ze szpar w podłodze. Wynieśliśmy trochę mebli i czekaliśmy, nie zdając sobie sprawy, że to dopiero początek „pie-*

kła”. Wody było coraz więcej. Czuliśmy całą noc. Byliśmy zupełnie bezradni. A potem, rano o 5.40 zdarzyło się coś, co widziałam tylko w filmach katastroficznych. Usłyszałam potężny huk i woda zalała w jednej chwili całe mieszkanie. Uciekliśmy przez głęboką już wodę do pobliskiego przedszkola.

Dziwnie, że nikt nie powiadamiał ludzi, nie ostrzegał, nie mówił, co trzeba zrobić. Powódź trwała przecież wiele dni, działały telefony, a mimo to w pierwszych dniach służby kryzysowe ostrzegały tylko sporadycznie. Reagowały dopiero wtedy, kiedy było całkiem źle. Zadawaliśmy sobie pytanie: dlaczego? Z rozmów z burmistrzami zalanych gmin wynikało, że brak było właściwego przygotowania, informacji i prognoz, szwankowała łączność. Jeden z nich szeroko opowiadał o dylematach, jakie miał gminny sztab powodziowy w tych dniach. Na pytanie, czy zostali wcześniej ostrzeżeni przez służby meteorologiczne, odpowiedział z wahaniem:

– Tak, przyszło ostrzeżenie o opadach, ale nie wynikało z niego, ile do-

kładnie będzie u nas wody. Od kilku dni było też wiadomo, że w Czechach coś się dzieje, ale Czechy są „daleko”. Dopiero gdy sam zacząłem sprawdzać – pojechałem w górę rzeki nad zaporę – zrozumiałem, co się dzieje.

– Ostrzeżliście ludzi?

– Nie, ewakuowaliśmy ich. Trudno było podjąć decyzję, bo skąd mieliśmy wiedzieć, że to, co płynie z góry, zaleje miejscowość. Ale po tym, co zobaczyłem: nasiąknięta ziemia, osuwające się stoki, woda przelewająca się już przez zaporę – nie miałem wątpliwości, co robić. Wołałem, by nas ludzie wysłiali z tego powodu, że ewakuowaliśmy ich niepotrzebnie, niż żeby ktoś zginął. Byliśmy na tym terenie jedynymi, którzy się na to zdecydowali. A była już noc, więc nie było łatwo znaleźć autobusy do ewakuacji ludzi, miejsca do spania... Ale się udało.

Nie wszędzie było tak dobrze. W wielu miejscach, gdzie wystąpiła powódź, przez kilka, czasem kilkanaście godzin służby nie wiedziały, co robić. Ich aktywność sprowadzała się do prób koordynowania działań. Plany reagowania kryzysowego nie zawierały instrukcji, jak ostrzegać ludzi – kogo najpierw, a kogo w dru-



giej kolejności. Nie zawierały map z zaznaczonymi miejscami, które mogły zostać zalane, niebezpiecznymi odcinkami wałów. Zdarzało się więc, że wprowadzano ludzi w błąd. *Moja rodzina nie miała czasu na zabranie ze sobą czegokolwiek. Żadnych dokumentów, rzeczy wartościowych, pamiątek rodzinnych, radia czy telewizora, a nawet najcenniejszych wówczas dla mnie zabawek. Stało się tak dlate-*

go, że na krótko przed wystąpieniem wody z koryta władze zapewniły moich rodziców i sąsiadów, że fala, która przejdzie przez miasto, nie będzie na tyle wysoka, aby dostać się do domów tak bardzo oddalonych od rzeki.

Czy coś z tych doświadczeń wynika? Może warto się zastanowić, co działało źle i co można zrobić, byśmy nie byli tak bezradni w przyszłości. Jeden z młodych chłopców bio-

rażących udział w konkursie powodziowym napisał w swoim zadaniu:

Skoro moc wody jest tak okropna i nic i nikt nie może tej rozpędzonej maszyny powstrzymać, to powinniśmy być bardziej pokorni wobec sił przyrody. Ale jednocześnie nie wolno nam nic nie robić. Ta powódź była dla człowieka wielką lekcją pokory. Czy potrafimy wyciągnąć z niej wnioski na przyszłość???

Patrycja Zun

DLACZEGO ISTNIEJĄCE SYSTEMY NIE SĄ SKUTECZNE?

Istniejące systemy ostrzeżeń służą głównie do ostrzegania służb kryzysowych, a nie zagrożonych mieszkańców i użytkowników terenów zalewowych.

Tragicznych skutków przedstawionych w poprzednim rozdziale wydarzeń z 1997 roku, których doświadczyli zarówno dotknięci przez powódź ludzie, jak i samorządowe służby kryzysowe, być może udało się uniknąć, gdyby zadbano o skuteczność systemu ostrzeżeń – jego wady łatwo dałoby się naprawić, ale przede wszystkim zaniechano bardzo tradycyjnej, odrzuconej już w wielu krajach, filozofii systemu ostrzegania.

Tradycyjna filozofia systemu ostrzegania

Modelowy system ostrzeżeń składa się z kilku podstawowych elementów: urządzeń technicznych do pomiaru opadów i stanów wody w rzekach, narzędzi umożliwiających prognozowanie przebiegu powodzi i jej skutków oraz sposobów ostrzegania. Na pierwszy rzut oka nie ma w tej definicji niczego niepokojącego, ale jeśli dodamy, że do tej pory zakładano, iż systemy ostrzeżeń są narzędziami wspomagającymi służby kryzysowe, to łatwo zrozumieć, dlaczego większość mieszkańców w czasie ostatnich powodzi nie została powiadomiona o nadchodzącym niebezpieczeństwie. Ostrzeganie mieszkańców należało co prawda do obowiązków lokalnych służb kryzysowych, ale te – z obawy przed kompromitacją spowodowaną możliwością niesprawdzenia się prognozy – informowały o niebezpieczeństwie i konieczności ewakuacji dopiero w ostatniej chwili, kiedy nic już nie można było zrobić. Wielu mieszkańców odmawiało ewakuowania siebie i rodziny, z różnych zresztą powodów: część z nich nie wiedziała, że mieszka na zagrożonych terenach, a większość, nie znając kompetencji lokalnych instytucji w tym zakresie, planu reagowania (zasad ewakuacji, miejsc ewakuacji), sposobu ochrony domów po ich opuszczeniu, wolała w tej sytuacji pozostać u siebie. Plany obejmowały zorganizowanie ewakuacji

cji przez służby, ale nie przewidywały ani wczesnego ostrzegania mieszkańców, ani systemu wspierającego ich aktywność.

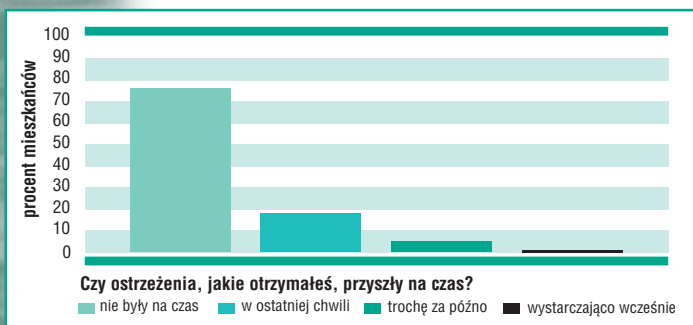
Po doświadczeniach ostatnich dekad obfitujących w powodzie zaczęto o ostrzeganiu przed nimi myśleć inaczej. Zakłada się obecnie, że głównym jego celem jest wywołanie prawidłowej reakcji ludzi na ostrzeżenie. A to oznacza zupełną zmianę sposobu myślenia – w nowych systemach problemem nie jest „wyprodukowanie” i dystrybucja informacji (ostrzeżenia), lecz elementy, które sprzyjają właściwej reakcji ludzi. Te ostatnie wymagają skupienia uwagi na takich zagadnieniach, jak np.: czas, jaki jest potrzebny, by ludzie mogli prawidłowo zareagować, treść komunikatu, która będzie sprzyjała podjęciu decyzji o tym, co robić, niezawodne metody docierania z ostrzeżeniami do różnych grup zagrożonych (np. turystów na kampingach, kierowców na drogach itd.) oraz wiedza zagrożonych o tym, jak działa system, kto będzie ich ostrzegał, gdzie można sprawdzić informację, co robić po otrzymaniu ostrzeżenia, gdzie się ewakuować, itd.

Niektóre wady systemów ostrzegania

Patrząc przez ten pryzmat na istniejące systemy, warto się zastanowić, czego w nich brakuje oraz jakie są ich wady:

Scentralizowana struktura przepływu informacji i ostrzeżeń utrudniająca dotarcie z informacją na czas do zagrożonych mieszkańców

Struktura organizacyjna istniejącego systemu ostrzegania jest w Polsce hierarchiczna: ostrzeżenia opracowane w IMGW i przekazane do wojewódzkiego zespołu reagowania kryzysowego (WZRK) przekazywane są dalej do powiatowych ZRK, a stamtąd dopiero do poszczególnych gmin. W przypadku terenów górskich i występujących tam szybkich powodzi (krótki, zaledwie kilkugodzinny okres między opadem a wystąpieniem kulminacji fali powodziowej w danym przekroju) droga ta jest zbyt długa. Powoduje to, że ostrzeżenia nie przychodzą wcale lub przychodzą zbyt późno, by można było zabezpieczyć dobytek. Ta sytuacja zmienia się powoli, gdyż coraz częściej IMGW dostarcza ostrzeżenia wprost do zagrożonych gmin.



Rys 1. Czas otrzymania ostrzeżenia o zagrożeniu powodzią w 1997 r. [IPS PAN, IMGW, 1999]

Większość mieszkańców terenów dotkniętych skutkami powodzi 1997 roku nie otrzymała ostrzeżenia o nadchodzącej powodzi (5–15%), a do tych którzy zostali powiadomieni, informacje dotarły zbyt późno, aby mogli się ewakuować lub podjąć jakiegokolwiek działania zabezpieczające rodzinę i majątek (dobytek).



Brak rozwiązań i narzędzi ułatwiających podjęcie decyzji, kiedy i w jaki sposób ostrzegać mieszkańców i innych użytkowników terenów zagrożonych

Podstawowym problemem lokalnych służb kryzysowych (głównie na obszarach, gdzie występują szybkie powodzie) jest – i zawsze będzie – niepewność prognozy. Zbyt wczesne ostrzeżenie w sytuacji niepewnej jest ryzykowne dla służb z powodu ewentualnej utraty wiarygodności, jeśli prognoza się nie sprawdzi. Zbyt późne – kiedy powódź jest już pewna – ogranicza szanse mieszkańców na ratowanie siebie i dobytku. Służby pozostawione bez doradztwa w tym zakresie i narzędzi, które pomogłyby podjąć dobrą decyzję, wybierając najgorszy z możliwych wariant ostrzegania – powiadamiają ludzi dopiero wtedy, kiedy powódź już nadchodzi.

Stosowanie rozwiązań, które nie motywują zagrożonych ludzi do podejmowania działań

Jest charakterystyczne, że mało który plan powodziowy zawiera elementy związane ze wspomaganiem aktywności mieszkańców w zakresie przygotowania się do powodzi (zabezpieczenie obiektu, urządzenie domu) lub zachowania w czasie powodzi (zabezpieczenie dobytku, samoewakuacja). W przygotowujących przez służby planach reagowania kryzysowego mieszkańcy i użytkownicy terenów zalewowych traktowani są raczej jak przedmiot, który należy ewakuować z terenów zagrożonych, kiedy powódź jest nieuchronna, a nie jak podmiot, któremu trzeba pomóc, by sam mógł wcześniej podjąć środki zabezpieczające. Jest to niewątpliwie jedną z przyczyn braku wiary mieszkańców, że mogą sami wpłynąć na wielkość własnych strat powodziowych, a w konsekwencji również przyczyną ich bierności [IPS PAN, IMGW, 1999].

Brak wcześniejszej identyfikacji zagrożonych obszarów, a w konsekwencji brak wiedzy o podmiotach, które należy ostrzegać

Wiele miejscowości do dziś nie ma nawet prowizorycznych map z zaznaczonymi obszarami, które mogą być zagrożone powodzią. Utrudnia to lub wręcz uniemożliwia precyzyjne określenie, kto jest zagrożony zalaniem, i ustalenie planu ostrzegania. Trzeba przyznać, że po powodzi w 1997 roku sytuacja w tym zakresie bardzo się poprawiła. Wiele gmin przygotowało mapy zalewów z ostatnich powodzi, a ostatnio pojawiły się mapy opracowane przez regionalne zarządy gospodarki wodnej. Niemniej jednak rzadko są one wykorzystywane do ustalenia, kto w rzeczywistości jest zagrożony, i do informowania mieszkańców, że mieszkają na terenach zalewowych.

Brak skutecznego systemu rozpowszechniania ostrzeżeń wśród mieszkańców

Wśród służb kryzysowych dominuje przekonanie, że tanim i skutecznym środkiem przekazywania ostrzeżeń mieszkańcom terenów zagrożonych powodzią są syreny alarmowe. Doświadczenie pokazuje jednak, że są one skuteczne tylko na obszarach o zwartej zabudowie i to pod warunkiem że istnieje drugi kanał przekazu, np. policja i straż pożarna, docierające do nich i informujące o zagrożeniu. Bez takiego wsparcia ludzie odbierają syreny raczej jako ostrzeżenie przed pożarem, a nie przed powodzią.

Brak systemu edukacyjnego i informacyjnego, który uświadamiałby ludziom, że sami mogą ratować siebie i dobytek przed powodzią

Badania ankietowe [IPS PAN, IMGW, 1999] przeprowadzone przez IMGW wśród mieszkańców pokazują, że w większości reprezentują oni bierne postawy: uważają,

że za ich bezpieczeństwo odpowiadają władze lokalne, że najskuteczniejszymi metodami ochrony przed powodzią są wały i zbiorniki retencyjne, że ich rola w ograniczaniu własnych strat jest mało istotna. Nie mają też prawie żadnej wiedzy na temat metod zabezpieczania się przed stratami. Nie żywią również zaufania do instytucji zajmujących się powodzią w Polsce. Wszystko to wpływa na brak ich reakcji na ostrzeżenia oraz powoduje częste odmowy ewakuacji w sytuacjach katastrofalnych. W rozwiązaniu tych problemów mogłaby pomóc edukacja, ale badania przeprowadzone w około 300 gminach [OSIRIS, 2001] wskazują, że władze lokalne przykładają do niej niewielką wagę.

W JAKI SPOSÓB MOGŁYBY BYĆ OSTRZEGANE CZŁOWIEK, FIRMA, INSTYTUCJA?

Powodzie są katastrofami powodującymi największe nieszczęścia – śmierć wielu osób i straty sięgające dziesiątek miliardów dolarów. Zabezpieczanie się przed ich oddziaływaniem i skutkami, obejmujące również systemy ostrzegania, to problem, nad którym pracują od lat zespoły w wielu krajach świata. Zebraliśmy możliwie dużo krajowych i zagranicznych przykładów lokalnych systemów ostrzegania oraz specyficznych rozwiązań ich elementów. Posłużyły one do napisania podobnego do zamieszczonego dwa rozdziały wcześniej reportażu, opisującego idealny system ostrzegania, który być może gdzieś istnieje.

Czekamy na powódź? Może jednak nie...

– Halo, halo... – szeptał do telefonu mężczyzna w pierwszym rzędzie. W tym samym czasie starosta powiatu szareckiego witał zebranych na uroczystości oddania telefonicznego systemu ostrzegania mieszkańców przed powodzią. Mężczyzna słuchał jeszcze chwilę, po czym wyprostował się i powiedział do zgromadzonych w sali: – Włączcie telefony.

– Tak, bardzo proszę o włączenie telefonów – potwierdził starosta. Po chwili na sali odezwał się dzwonek, potem melodyjki, po chwili następne i kolejne...

– Nazywam się Stanisław Czur, jeździłem starostą powiatu. Z radością za-

wiadamiam, że zakończyliśmy pierwszy etap budowy systemu ostrzegania mieszkańców przed powodzią. Przed każdym następnym zagrożeniem telefonicznie zawiadomimy Państwa, że grozi nam powódź, a w ostateczności, że trzeba się ewakuować. Cieszy mnie to, że się udało. Lekko wzruszony głos starosty powiadającego te słowa usłyszeli przez telefon nie tylko zebrani w sali goście, ale w ciągu dwóch godzin około czterech tysięcy mieszkańców, właścicieli firm, sklepów, zakładów usługowych, których budynki są zagrożone powodzią. W ten sposób pierwszy raz wykorzystany został

telefoniczny system powiadamiania mieszkańców o zagrożeniu, stanowiący jeden z elementów powiatowego systemu ostrzegania. Pozwala on w ciągu godziny wysłać przez telefon nagrany wcześniej komunikat do dwóch tysięcy osób i otrzymać informację zwrotną, powiadającą, kto go odebrał, a kto nie.

– Dziwi się Pan pewnie, że nie zaczęliśmy tej uroczystości nad rzeką? – zapytał starosta, oprowadzając nas po centrum krzysowsym. – Te irytujące drogie urządzenia, które mierzą poziom wody i wysyłają dane na nasze komputery, zobaczymy później na ekranach. Nad rzeką mamy zainstalowane kamery, aby mieć podgląd na to, co tam się dzieje. Uznaliśmy po prostu, że ważniejsze jest pokazanie mieszkańcom, w jaki sposób będziemy ich ostrzegać. Kiedy trzy lata temu



przeanalizowaliśmy doświadczenia z ostatniej powodzi, wyszło czarno na białym, co jest najważniejsze. Wiedzieć, ile wody jest w rzece – to jedna rzecz, a problem, jak w krótkim czasie ostrzec mieszkańców i co zrobić, by zareagowali na zagrożenie – to druga, równie ważna, ale daleko trudniejsza.

Cały system, budowany przez ostatnie lata, potrafi rzeczywiście sporo monitoruje opady i poziom wody w rzekach, o godz. 4 nad ranem, jeśli stany wody w rzece zbliżają się do poziomów niebezpiecznych, potrafi zerwać na nogi służby kryzysowe, ułatwia im podjęcie decyzji, kiedy powiadomić ludzi, oraz umożliwia wysłanie tysięcy komunikatów na telefony zagrożonych mieszkańców.

– Co jest właściwie celem systemu ostrzegania? – pytał retorycznie oprowadzający nas po powiatowym centrum kryzysowym jego szef Stanisław Twerski. – Uznaliśmy, że dostarczenie odpowiednich informacji właściwym ludziom w wymaganym czasie. Jedną z tych grup to my – służby kryzysowe. Potrzebujemy, by ktoś nas zawiadomił niezależnie od tego, czy jest dzień, noc, Boże Narodzenie czy Wielkanoc, że może stać się coś groźnego, że przewiduje się silne burze i opady. To zapewnia nam IMGW. Wtedy zaczynamy dyżur i zastanawiamy się, patrząc na dane z IMGW i z naszych posterunków, czy coś się dzieje. Używamy komputerów, które pomagają nam przeanalizować, czy prognozowane opady mogą spowodować nieszczęście na naszym terenie, czy nie. Jeśli istnieje niebezpieczeństwo, to zawiadamiamy służby gminne, a te, dysponując informacjami od nas oraz swoją wiedzą i doświadczeniem, powiadamiają mieszkańców. Nie jest to jednak la-

two, ponieważ trudno jest dotrzeć do wszystkich.

Rzeczywiście, problem istnieje – dowodzi tego fakt, że w czasie ostatniej powodzi procedury działania służb okazały się mało skuteczne. Prognoza, która przyszła z IMGW, mówiła, że będą silne deszcze. Powiadomiono ludzi o niebezpieczeństwie powodzi, ale nie było wiadomo, kiedy nadejdzie i jak duża będzie. Wszyscy czekali. A potem zaczęło padać i w efekcie, kiedy rozpoczęto ewakuację, woda wchodziła już do domów. Nikt nie chciał opuścić gospodarstwa, ale ludzie mieli ku temu swoje powody. Późno powiadomieni próbowali w ciągu pół godziny uratować coś jeszcze, wnosząc rzeczy na wyższe piętra. A przede wszystkim bali się kradzieży.

Podstawowa odpowiedzialność za informowanie o zagrożeniu spoczywa na wójtach i burmistrzach. Jest to rozsądne – to oni najlepiej znają teren i wiedzą, kogo poinformować.

– Telefon nie załatwia wszystkiego – mówi burmistrz jednej z gmin. – Nie zadzwonimy do kilku starszych małżeństw, bo nie mają telefonów, nie zadzwonimy do bezdomnych, bo mieszkają na działkach. Takich grup, do których trudno dotrzeć telefonicznie, jest więcej. Są to np. turyści rozbijający namioty niekoniecznie w miejscach do tego celu przeznaczonych. Mieliliśmy z mieszkańcami wiele spotkań i ustaliliśmy, że w każdej wsi będzie kilka osób odpowiedzialnych za przekazanie ostrzeżenia sąsiadom, również takim, którzy nie posiadają telefonu. Pomogą im strażacy, którym po wprowadzeniu telefonicznego powiadomienia odpadnie bieganie po wszystkich domach. Zajmą się oni tylko tymi, którzy rzeczywiście wymagają opieki, pomogą zabezpieczyć

zagrożoną bibliotekę, przypilnują, by wywieziono z terenów zagrożonych odpady, które mogłyby zatruć wszystko.

Problemem, o którym mało się mówi, są samochody poruszające się w zagrożonym terenie. Dwa lata temu w sąsiednim powiecie zginęła w aucie czwórka turystów, a my możemy się tylko domyślać, jak do tego doszło. Tamtego wieczoru przyszła nawałnica i poziom wody podniósł się w rzece o cztery metry w ciągu godziny. Zapewne wjechali oni na drogę zalaną deszczem i wodą z rzeki, a potem, kiedy jazda stała się niemożliwa, nie byli już w stanie zawrócić. Jak sobie radzić z takimi sytuacjami? Staroście marzy się współpraca z operatorami telefonii komórkowej, którzy są w stanie zlokalizować każdego posiadacza komórki z dokładnością do kilku metrów. Można by wtedy wysłać do wszystkich, którzy zbliżają się do zagrożonej strefy, informacje o niebezpieczeństwie. Ale to przyszłość. Na razie zamontowano na takich drogach tablice z napisem „Droga zagrożona powodzią. Zawróć, jeśli pada”.

W centrum kryzysowym pokazano również udostępniany za pośrednictwem Internetu system informacyjny o zagrożeniu powodziowym. Wystarczy wpisać swój kod pocztowy i wyświetla się mapa z zaznaczonymi liniami prawdopodobnych zalewów powodziowych. Każdy może sprawdzić, czy istnieje niebezpieczeństwo zalania jego domu, czy raczej nie. Według Stanisława Twerskiego, to jeden z ważniejszych elementów systemu. Wielu ludzi nie chciało się ewakuować w czasie poprzedniej powodzi, bo nie wiedzieli, że mieszkają na zagrożonym terenie.

Informacje, takie same jak te, które są umieszczone na stronach internet-

towych, tyle że w postaci tradycyjnej mapki z dołączonymi do niej poradami, jak się zachować w czasie powodzi, są co roku rozsyłane do wszystkich zagrożonych. Obok tych instrukcji istnieje wiele materiałów edukacyjnych: jest komiks dla małych dzieci zatytułowany *Jak ewakuować dziadka Władka?*; są materiały dla nauczycieli podpowiadające, w jaki sposób organizować lekcje na temat zagrożenia powodziowego; są broszury dla mieszkańców, za-

wierające wskazówki dotyczące przygotowania domu do powodzi.

Doszliśmy do wniosku, że dobrym pomysłem jest wydrukowanie i udostępnienie istniejących materiałów nie tylko jednemu starostwu, ale całemu województwu – mówi Stanisław Kram z wojewódzkiego zespołu reagowania kryzysowego. – *Uznaliśmy też, że naszą rolą jest wspomaganie gmin w zakresie ograniczania skutków powodzi. Z całą pewnością możemy im zaoferować edukację i szkolenia.*

Spotkanie ciągnęło się prawie trzy godziny. Poza pokazami przeprowadzono przy kawie dyskusję na temat systemu: czy będzie on skuteczny, czy wszystko przewidziano, czy wczesne powiadamianie nie wywoła u ludzi paniki. Odbiór całości przez zaproszonych gości był dobry. Ktoś na koniec powiedział nawet: – *No, to nie pozostaje nam nic innego, jak czekać na powódź.* Zapadła cisza i dopiero po chwili odezwał się jeden z wójtów: – *Może jednak nie.*

Karol Potocki

JAK ZBLIŻYĆ SIĘ DO IDEAŁU?

Idealny system ostrzeżeń powinien być oparty na potrzebach zagrożonych grup użytkowników terenów zalewowych i wykorzystywać ich doświadczenie. Ma być możliwie tani, względnie prosty i maksymalnie skuteczny.

Czy opisany w poprzednim rozdziale system jest możliwy do zbudowania? Odpowiedź nie jest łatwa – skuteczność systemu zależy bowiem od tak wielu czynników, że trudno podać gotową na niego receptę. Ale postawione na wstępie pytanie można rozbić na dwie części. Po pierwsze, jakie cechy powinien mieć system, który byłby bliski ideałowi, i z jakich elementów powinien się składać. Po drugie, czy są podejmowane na świecie i w Polsce próby tworzenia takich systemów? Należy zaznaczyć, że sformułowanie „idealny system” nie musi wcale oznaczać systemu drogiego, opartego na najnowszych technologiach pomiarowych, łączności satelitarnej i zautomatyzowaniu wszystkich procesów przesyłania informacji. „Idealny system” oznacza w tym przypadku skuteczny system dopasowany do realnych możliwości miejsca i ludzi, którzy tam mieszkają i pracują. Tak prosty i tani, jak to tylko możliwe.

Elementy skutecznego systemu ostrzeżeń

Podstawowe cechy współcześnie budowanych na świecie nowoczesnych systemów ostrzeżeń powodziowych można opisać, formułując kilka definicji: co to jest ostrzeżenie, jakie są cele ostrzegania, jak mierzyć skuteczność ostrzegania.

Ostrzeżenie jest informacją o potencjalnym lub nieuchronnym zagrożeniu dostarczaną ludziom przed wystąpieniem katastrofy (wyjątkowo w jej trakcie).



Cel ostrzegania to skłonienie zagrożonych ludzi w obliczu zbliżającej się katastrofy do podjęcia działań zmniejszających zagrożenie życia i zniszczenia mienia.

Skuteczność ostrzegania powinno się mierzyć działaniami podjętymi w odpowiednim momencie przez służby kryzysowe, komunalne, właścicieli obiektów i mieszkańców terenów zalewowych dla ochrony życia i dobytku.

W konsekwencji, aby spełnić te wymagania i cele, system ostrzeżeń powinien obejmować:

- monitorowanie środowiska – zarówno poprzez system krajowy, jak i systemy lokalne (opady, stany wód, wilgotność gleby, temperatura itd.) – oraz kontrolę, czy zmierzone wartości nie przekraczają wartości uznanych za niebezpieczne (wielkość opadu, poziom wody w rzece itd.);
- prognozowanie możliwości wystąpienia powodzi w wybranych punktach (stan wody i czas, kiedy wystąpi) na podstawie danych pochodzących z systemu monitoringu i prognozy opadów;
- analizę scenariuszy rozwoju sytuacji i ustalenie, dla każdego z nich, przewidywanego zasięgu zalewów powodziowych oraz określenie, jakie obiekty znajdują się na zagrożonym obszarze i kto jest w niebezpieczeństwie (listy zagrożonych firm, instytucji, mieszkańców);
- przygotowanie i rozesłanie ostrzeżeń do służb, mieszkańców, właścicieli firm i instytucji z wykorzystaniem wszystkich środków komunikacji gwarantujących dotarcie do każdej z zagrożonych grup;
- kontrolę zarówno dotarcia ostrzeżeń, jak i reakcji na ostrzeżenia;
- opracowanie procedur oceny skuteczności systemu i jego rozwoju.

Do funkcji systemu należy dołączyć jeszcze dbałość o odpowiedni poziom wiedzy mieszkańców, służb kryzysowych i innych użytkowników terenów zalewowych, która to wiedza pomoże im reagować na powódź w sposób prowadzący do ograniczenia strat.

Trzeba podkreślić, że zbudowanie skutecznego systemu zależy od współpracy wielu jednostek:

- krajowej sieci monitoringu i prognoz IMGW, która monitoruje warunki hydrologiczne i meteorologiczne oraz prognozuje zjawiska dla większych obszarów kraju;
- powiatów czy celowych związków gmin, które chcą budować własny system ostrzeżeń;
- ośrodków koordynacyjno-informacyjnych (OKI) przy RZGW, które mają w przyszłości odegrać poważną rolę w zakresie planowania i działań operacyjnych;
- służb gminnych, które są odpowiedzialne za ostrzeganie i bezpieczeństwo ludzi;
- mieszkańców oraz właścicieli firm i instytucji zagrożonych powodzią.

Warto na koniec podkreślić, że nie ma jednej, prostej recepty na budowę LSOP. Podejmując jego budowę lub rozbudowę, należy uwzględnić potrzeby i możliwości lokalnej społeczności oraz dążyć do wykorzystania doświadczenia i zasobów instytucji związanych z ochroną przed powodzią i zarządzaniem kryzysowym.

Doświadczenia innych krajów

Warto zobaczyć, jak sobie radzą z tym inne kraje, które systemy ostrzegania rozwijają od lat, mają więc w tej dziedzinie spore doświadczenia.

Wielka Brytania

W Wielkiej Brytanii ostrzeżenia powodziowe należą do obowiązków finansowanych przez państwo Agencji Środowiska (Environmental Agency – EA). Agencja eksploatuje sieci pomiarowe opadów i stanów wody, wykorzystując dane z radarów i współpracując z Biurem Meteorologicznym (UK Met Office), które opracowuje prognozy pogody. Ostrzeżenia są rozpowszechniane pomiędzy mieszkańców, władze lokalne i instytucje zarządzające elementami infrastruktury publicznej.

Jedną ze strategicznych decyzji, podjętą przez rząd Wielkiej Brytanii w ostatnich latach, jest objęcie systemami ostrzeżeń co najmniej 80% zagrożonych obszarów oraz osiągnięcie w 2010 roku 80% skuteczności tych systemów. Owa skuteczność mierzona jest stopniem reagowania mieszkańców na ostrzeżenia.

SYSTEM OSTRZEŻEŃ DLA RZEKI TAMIZY

System ostrzeżeń dla rzeki Tamizy jest zarządzany przez Agencję Środowiskową Anglii i Walii. Decyzja o ostrzeganiu podejmowana jest na podstawie prognoz meteorologicznych i danych z sieci pomiarów hydrologicznych. W zależności od stopnia zagrożenia wysyłane jest jedno z następujących ostrzeżeń: ostrzeżenie o możliwości wystąpienia powodzi, ostrzeżenie o spodziewanej powodzi, ostrzeżenie o spodziewanej groźnej powodzi oraz komunikat, że sytuacja wróciła do normy i nie ma zagrożenia.

W systemie wykorzystuje się wiele sposobów przekazywania mieszkańcom ostrzeżeń i komunikatów. Należą do nich: automatyczne rozsyłanie przez telefon komunikatów głosowych (do kilkuset odbiorców jednocześnie), bezpośrednie przekazanie informacji poprzez tzw. strażników powodziowych – wolontariuszy, wykorzystanie syren i megafonów, publikowanie komunikatów w Internecie (uaktualnianych co 15 minut), przekazywanie informacji przez mass media, udostępnienie specjalnej infolinii, gdzie można odsłuchać wszystkie ostrzeżenia powodziowe, uzyskać informację oraz przekazać informacje nt. aktualnej sytuacji.

Stany Zjednoczone Ameryki

W USA za prognozy meteorologiczne jest odpowiedzialna Krajowa Służba Pogodowa (National Weather Service – NWS), której zadaniem jest zbieranie, gromadzenie i analiza danych hydrologicznych i meteorologicznych w celach ochrony przed powodzią. NWS przygotowuje i dostarcza prognozy i ostrzeżenia powodziowe dla ponad 3100 gmin na terenie kraju. Współpracuje również z 900 gminami, które mają własne systemy ostrzegania. Można wydzielić dwa rodzaje systemów, które są utrzymywane i zarządzane przez samorządy, a wspomagane przez NWS: systemy oparte na obserwatorach oraz systemy automatyczne ALERT.

SYSTEMY OPARTE NA TRADYCYJNYCH METODACH

NWS pomaga wielu gminom rozwijać własne systemy monitoringu oparte na tradycyjnych urządzeniach pomiarowych odczytywanych przez wolontariuszy. Dane



z tych systemów, przekazywane przez obserwatorów telefonicznie do regionalnych centrów NWS, pozwalają na opracowanie i dostarczenie prognoz oraz ostrzeżenie mieszkańców. Na początku lat 90. działało w USA około 540 takich systemów. Poza prostotą mają one tę zaletę, że angażują do działań lokalne społeczności, co ułatwia potem ostrzeżenie, a także podnosi wiedzę mieszkańców w zakresie reagowania na zjawiska ekstremalne.

SYSTEMY ALERT

W terenach górskich, dla zapewnienia odpowiedniego czasu wyprzedzenia, NWS promuje budowę lokalnych systemów ALERT, wyposażonych w automatyczne urządzenia do pomiaru, przesyłu i gromadzenia informacji. Są to tanie systemy wykorzystujące zasilanie z baterii słonecznych i wysyłające informacje dopiero wtedy, gdy zaczyna padać deszcz lub gdy woda w rzece osiągnie ustalony wcześniej stan progowy. W konsekwencji mają one małe wymagania – szczególnie dotyczy to zasilania, co umożliwi ich lokalizację w dowolnym, najważniejszym punkcie zlewni. Dane pomiarowe, po przekroczeniu wartości progowych ustalonych przez lokalne służby, przekazywane są automatycznie przez stacje do centrum kryzysowego. Opracowywane na ich podstawie prognozy rozwoju sytuacji powodziowej wykorzystywane są potem przez lokalne społeczności do ostrzeżenia i inicjowania działań zabezpieczających.

SYSTEM ALERT DLA MIASTA MILFORD (USA)

Milford jest robotniczym miastem położonym na wybrzeżu atlantyckim. 57% jego mieszkańców żyje na terenie zalewowym tzw. powodzi stuletniej. W 1993 roku, po jednej z większych powodzi, zainstalowano w nim system ALERT. Przeprowadzono też przegląd wszystkich zagrożonych budynków pod względem głębokości potencjalnego zalewu i przyporządkowano je do różnych klas poziomu zagrożenia. Opracowana została baza adresowa właścicieli wszystkich obiektów, która jest podstawą szybkiego, automatycznego systemu powiadamiania mieszkańców przez telefon. Te prace, w połączeniu z działaniami informacyjnymi i edukacyjnymi (procedury powiadamiania i reagowania na ostrzeżenia) oraz systemem znaków ewakuacyjnych, pozwalają na szybką reakcję zagrożonych mieszkańców.

Koszt całego systemu wyniósł 130 tysięcy USD. Od czasu zainstalowania go w połowie lat 90. system był uruchamiany 20 razy. Analizy wykazują, że jego koszty zwróciły się już kilkakrotnie, a współczynnik skuteczności (czyli stosunek kwoty, o którą zmniejszyły się straty, do poniesionych kosztów) wynosi 4.

Lokalne systemy ostrzeżeń zbudowane w Polsce po 1997 roku

Część lokalnych systemów, które powstały w Polsce po powodzi w 1997 roku, została zainicjowana przez projekt *Likwidacja skutków powodzi* finansowany ze środków pochodzących z pożyczki Banku Światowego. Niektóre z nich są bardzo proste, inne, zwykle powiatowe lub zlewniowe, są rozbudowanymi systemami zaprojektowanymi przez fachowców – konsultantów z uniwersytetów lub z IMGW. Kilka przykładów samodzielnych działań w tej dziedzinie przedstawiamy poniżej.

Starostwo Powiatowe w Kłodzku – Od 2002 roku w starostwie działa automatyczny system monitoringu, składający się z 19 punktów pomiaru stanów wody w rzekach i 20 punktów pomiaru opadów. Uruchomiono tu również prototypowy system wspomagania decyzji o powiadomieniu służb gminnych i mieszkańców, oparty na analizie możliwych wariantów rozwoju sytuacji powodziowej. Ostrzeganie mieszkańców zapewnia pierwszy w Polsce system telefonicznego powiadamiania o zagrożeniu powodziowym o wydajności około 800 powiadomień w ciągu godziny.

Starostwo Powiatowe w Żywcu – W ramach projektu *Likwidacja skutków powodzi* w 2002 roku został zbudowany system monitoringu składający się z sieci 34 posterunków pomiarowych. Ze względu na sposób wykonywania pomiarów jest to system mieszany: pomiary i przesyłanie informacji odbywają się w niektórych punktach automatycznie, w innych – dane (stany wód) odczytywane są na łatach wodowskazowych przez obserwatora. System monitoringu hydrologiczno-meteorologicznego obejmuje 9 stacji klimatycznych, 9 posterunków opadowych, 6 posterunków opadowo-wodowskazowych, 5 posterunków wodowskazowych oraz 5 łat wodowskazowych. Przekazywanie danych odbywa się automatycznie drogą radiową. Łączny koszt systemu wyniósł ok. 1 mln zł.

Urząd Miejski w Nowej Rudzie – System ostrzegania oparty jest na obywatelskiej sieci obserwatorów stanów wody w rzece i telefonii komórkowej. Kiedy istniejąca sytuacja pogodowa lub prognoza z IMGW wskazuje na możliwość wystąpienia intensywnych opadów, operator systemu zarządza obserwację stanów wody na łatach wodowskazowych zlokalizowanych wzdłuż biegu rzeki. Decyzję o powiadomieniu zagrożonych mieszkańców (przez wysyłanie SMS-ów) podejmuje on, opierając się na analizie szybkości przyrostu stanów wody w rzece i własnych obserwacjach sytuacji meteorologicznej. Podstawą do wydania decyzji nie jest więc żaden sformalizowany model, ale intuicja i doświadczenie operatora systemu.

Urząd Miasta i Gminy w Brzesku – W ramach projektu *Likwidacja skutków powodzi* został zbudowany system monitoringu oparty na trzech automatycznych posterunkach opadowych i trzech wodowskazowych. Informacje z posterunków wysyłane są drogą radiową do bazy danych w komputerze pracującym w straży pożarnej. Spływające informacje analizowane są na bieżąco przez dyżurnego operatora, który podejmuje decyzję o powiadomieniu mieszkańców i realizuje to poprzez system elektronicznych syren, pozwalających na przekazywanie sygnałów dźwiękowych oraz komunikatów głosowych.

Starostwo Powiatowe w Świdnicy – W ramach projektu *Likwidacja skutków powodzi* został zbudowany system ostrzegania i monitorowania pogodowego, którego zadaniem jest alarmowanie o zagrożeniach po przekroczeniu pewnych ustalonych wartości progowych. W skład systemu wchodzi 5 posterunków opadowych i 4 wodowskazowe. Każda ze stacji, po przekroczeniu dopuszczalnej wielkości opadu lub stanu wody, automatycznie informuje o tym fakcie odpowiednie służby gminne. Łączność ze stacjami pomiarowymi opiera się na telefonii komórkowej.

Urząd Miasta w Kędzierzynie-Koźlu – Podstawą opracowanego po powodzi w 1997 roku systemu ostrzegania mieszkańców i użytkowników terenów zalewowych są informacje o stanach wody, uzyskiwane z automatycznej stacji pomiarowej. System korzysta z kilku nowoczesnych, włączanych zdalnie (z ruchomego centrum dowodzenia) syren alarmowych i głośników rozmieszczonych na terenie całego miasta.



SPRAWDŹ, JAKI SYSTEM JEST CI POTRZEBNY

Systemy ostrzeżeń powodziowych wymagają nieustannej modernizacji i doskonalenia, ludzie oczekują bowiem ostrzeżeń coraz dokładniejszych i przychodzących wcześniej niż dotąd. Coraz mniej tolerują to, co uważają za błędy i pomyłki, nawet jeśli specjaliści uważają, że są one nieuniknione i wynikają ze złożoności tych systemów oraz niepewności dostępnych danych.

[Handmer, 2002]

OD CZEGO ZACZAĆ?

Źródła zagrożenia, możliwy zasięg powodzi, zagrożone obiekty, czas niezbędny dla uratowania życia i dobytku oraz słabe punkty istniejącego systemu – to podstawowe informacje, które są potrzebne do zaplanowania systemu ostrzeżeń.

Nie ma uniwersalnej recepty, która ułatwiłaby podjęcie decyzji, czy budować system ostrzegania, czy raczej poprzestać na tym, co już istnieje. Jest to uzależnione od zbyt wielu czynników, a w dodatku, jak pokazuje doświadczenie, duże znaczenie w zajęciu stanowiska ma element subiektywny. Warto natomiast odpowiedzieć sobie na kilka pytań, co potem znacznie ułatwi analizę sytuacji i da racjonalne podstawy do podjęcia przyszej decyzji.

Badania pokazują, że udział społeczny pomaga budować zaufanie pomiędzy lokalną społecznością a profesjonalistami.

[Richardson i inni, 2003]

Podstawowe pytania dotyczą: lokalnego zagrożenia powodziowego, potrzeb w zakresie ostrzegania, słabych punktów istniejącego systemu ostrzegania, korzyści, które przyniesie jego modernizacja, i kosztów, jakie będziemy musieli ponieść. Te informacje będą również bezcenne przy prowadzeniu rozmów i w trakcie konsultacji z innymi jednostkami (samorządami lokalnymi, IMGW,

RZGW, strażą pożarną itd.), których udział w budowie lub eksploatacji systemu ostrzegania jest niezbędny z co najmniej dwóch powodów:

- wymienione grupy mogą wnieść własną wiedzę i doświadczenie w proces planowania systemu (identyfikacja problemów, ocena rozwiązań i inne);
- udział przedstawicieli grup użytkowników i mieszkańców ułatwi akceptację i późniejsze wdrożenie systemu.

Jest konieczne, by wszyscy, którzy mogą być potencjalnie zainteresowani takim systemem, byli już na samym początku włączeni w jego przygotowanie i, jeśli to możliwe, brali udział we wszystkich fazach budowania planu. W innym przypadku cała praca może skończyć się porażką lub kłopotami.

Charakterystyka zagrożenia powodziowego

Zakres przygotowywanych materiałów wyjściowych do budowy systemu ostrzegania powinien być dość szeroki – ułatwi to zrozumienie przyczyn i rozmiarów zagrożenia oraz umożliwi zidentyfikowanie obszarów, które są najbardziej narażone na straty. Zagrożenie najłatwiej scharakteryzować, odpowiadając na kilka podstawowych pytań:

- Co stanowi zagrożenie – czy tylko woda występująca z brzegów, czy gwałtowny, nawalny opad, czy też może obiekty, jak np. zawodne obwałowania, których awaria może być groźniejsza niż wylanie rzeki?



- Co jest zagrożone – czy powódź zagraża życiu mieszkańców, czy dobytkowi, czy infrastrukturze komunalnej?
- Gdzie występuje zagrożenie powodziowe – na jakich obszarach, czym może być spowodowane i jaki ma charakter?

Kompletując odpowiedzi na te pytania, warto pamiętać, że na etapie początkowym ważne są nie tyle szczegóły, bo te pojawią się w trakcie współpracy z mieszkańcami, gminami czy innymi partnerami, ile dość ogólne informacje ułatwiające zdefiniowanie, co chcielibyśmy zmienić i co chcemy w efekcie osiągnąć.

Źródła zagrożenia

Przy opracowywaniu systemu ostrzeżeń należy przede wszystkim uwzględnić dwa rodzaje zagrożenia: **szybkie powodzie**, w których czas reakcji zlewni jest mniejszy niż 6 godzin, oraz powodzie spowodowane wylewem z rzek o czasie wyprzedzenia od 6 do 48 godzin. Możliwy do uzyskania czas wyprzedzenia, z jakim jesteśmy w stanie rozpowszechnić ostrzeżenie, narzuca w obu przypadkach inne zadania dla systemu ostrzegania i reagowania. W pierwszym przypadku system ostrzegania powinien być nastawiony głównie na ratowanie życia ludzi, w drugim zaś – można myśleć również o ratowaniu dobytku.

Analizując zagrożenie, warto wziąć pod uwagę również przyczyny inne od standardowego wylewu z rzeki, np. wspomniane już wcześniej przerwanie wałów lub powódź spowodowaną złym sterowaniem zbiornikiem retencyjnym czy awarię takiego zbiornika. Określenie, gdzie takie przerwanie lub przelanie może wystąpić i jakie obszary zostaną z tego powodu zalane, będzie stanowić dla nas kluczowe informacje, które powinny zostać ocenione i do których, w następstwie, powinniśmy przypisać określone działania.

Szybkie powodzie

(nazywane też błyskawicznymi), charakteryzują się krótkim czasem wystąpienia (przyjmuje się zwykle, że mniej niż 6 godzin), licząc od przyczyny, jaką może być silny opad, katastrofa zapory/wału lub nagłe przerwanie zatoru lodowego. Są główną przyczyną wypadków śmiertelnych.

Zasięg zagrożenia

Zagrożenie może wystąpić na kilku obszarach jednocześnie i dla każdego z nich konieczne jest opracowanie możliwych zalewów powodziowych. Od lokalnej sytuacji zależy, z jakiego źródła te informacje powinny zostać pozyskane. Jeśli w ostatnich kilkudziesięciu latach wystąpiła na tym terenie większa powódź, to można, a nawet trzeba wykorzystać wiedzę i pamięć o tym, co się stało, rysując na mapy historyczne zasięgi zalewów oraz zapisując informacje o przebiegu powodzi. Jeśli takiej powodzi nie było, należy zlecić profesjonalnej firmie analizę zasięgu wód powodziowych i opracowanie na tej podstawie map zalewów.

Drugim ważnym zadaniem jest wyznaczenie, choćby orientacyjnie, stref, w których zagrożone jest życie ludzkie. W publikowanych na ten temat tekstach można znaleźć różne kryteria wyznaczania takich stref. Jedno ze źródeł [Green i inni, 2000] podaje np., że są to obszary, gdzie woda ma głębokość co najmniej 2 m lub jej prędkość przekracza 2 m/s, a budynki mają słabą konstrukcję, są np. drewniane, i nie stanowią bezpiecznego schronienia. Częściej spotkamy się z opiniami, że lepszą miarą

rą zagrożenia jest iloczyn głębokości i prędkości wody, a obszar, gdzie woda o głębokości 1 m porusza się z prędkością 1 m/s, jest śmiertelnie niebezpieczny dla człowieka. Strefy te można ustalić, współpracując z mieszkańcami, którzy pamiętają poprzednie powodzie.

Kto i co jest zagrożone?

W ramach wyznaczonych wcześniej stref zalewów należy określić, kto i co jest zagrożone. Te informacje potrzebne będą do ustalenia, w jaki sposób należy ostrzegać różne grupy użytkowników, by mieli odpowiednią ilość czasu na właściwą reakcję (ewakuację osób i zabezpieczenie dobytku). Dla każdej z tych grup należy ustalić indywidualne potrzeby w zakresie ostrzegania: sposób dotarcia z ostrzeżeniem, czas potrzebny na reakcję, niekiedy stosunek do niepewności ostrzeżenia. Standardowo są to następujące grupy:

Mieszkańcy i użytkownicy terenów zalewowych – stali i czasowi mieszkańcy, pracownicy biur, zakładów przemysłowych, pracownicy sektora usług. Szczególną uwagę należy zwrócić na ludzi, których wiek lub stan zdrowia czynią szczególnie wrażliwymi na zagrożenie.

Właściciele lub administratorzy obiektów produkcyjnych, usługowych i publicznych – osoby odpowiedzialne za bezpieczeństwo obiektów sektora produkcyjnego, usługowego, budynków użyteczności publicznej, takich jak urzędy, muzea, biblioteki, szkoły, szpitale, pensjonaty, hotele itd.; oraz za bezpieczeństwo obiektów infrastruktury komunalnej (komunikacja, sieci energetyczne, gazowe, telekomunikacyjne i inne).

Właściciele lub administratorzy obiektów specjalnych – oczyszczalni ścieków, składowisk odpadów, stacji paliw, magazynów środków do produkcji rolnej, magazynów środków chemicznych, magazynów leków i innych.

Osoby bez stałego miejsca zamieszkania – turyści na oficjalnych lub nieoficjalnych polach kempingowych, osoby bezdomne.

Tylko część z tych informacji można znaleźć w segregatorach bądź komputerach urzędów gminnych i powiatowych, zebranie pozostałych wymaga kontaktu z mieszkańcami i użytkownikami terenów zalewowych.

Wady istniejącego systemu ostrzegania

Ważnym elementem wstępnych analiz powinno być ustalenie, co w istniejącym systemie ostrzeżeń nie sprawdziło się. W wielu miejscach w Polsce okazało się, że poszkodowani ludzie w większości przypadków nie zostali ostrzeżeni, a jeśli nawet, to duża część z nich nie zareagowała w sposób właściwy – pozostali z rodzinami w domach, narażając zdrowie i życie swoje oraz swoich bliskich. Konieczne jest w takiej sytuacji zdiagnozowanie, dlaczego tak się stało. Czy przyczyną jest zbyt późno przychodzące ostrzeżenie, czy też raczej winę za taki stan rzeczy ponosi niesprawny system ostrzegania mieszkańców? A może nakłada się na to również brak wiedzy, co należy zrobić, kiedy nadejdzie ostrzeżenie lub informacja o konieczności ewakuacji?

Odpowiedzi na te pytania można znaleźć, analizując krok po kroku działanie istniejącego systemu – począwszy od zbierania i przesyłania danych o sytuacji meteo-



rologicznej, poprzez „budzenie” służb lokalnych, podjęcie decyzji o ostrzeganiu mieszkańców, aż po przekazanie tej informacji oraz kontrolę reakcji ludzi.

Innym ważnym źródłem informacji mogą być sami mieszkańcy. Przeprowadzone wśród nich badania ankietowe lub wywiady mogą z jednej strony dotyczyć oceny istniejącego systemu, z drugiej zaś – sposobów i przyczyn zachowania się w sytuacjach takich jak powódź.

Efektom tych analiz powinna być lista wadliwie działających elementów istniejącego systemu ostrzegania.

KLUCZOWY ELEMENT – CZAS NA REAKCJĘ

Ustalenie czasu, który jest potrzebny poszczególnym grupom zagrożonych dla uratowania siebie, swoich bliskich i dobytku, zwiększa gwarancję skuteczności systemu.

Jak wspomniano wcześniej, podstawowym celem lokalnego systemu ostrzeżeń powodziowych jest skłonienie mieszkańców do poprawnych reakcji na zagrożenie powodziowe. Aby to się udało, trzeba wiedzieć, czego potrzebują oni do podejmowania racjonalnych działań. Należy również wiedzieć, jakie mogą być ich oczekiwania związane z systemem ostrzegania i co system musi im gwarantować. Z pewnym uproszczeniem można przyjąć, że powinny to być następujące elementy:

- czas niezbędny dla skutecznej reakcji (zależy to od wielu czynników, ale również od tego, co jest do uratowania lub zabezpieczenia);
- pewność, że informacja dotrze do zagrożonych niezależnie od pory dnia, specyfiki życia i działania poszczególnych grup zagrożonych;
- odpowiednio przygotowane ostrzeżenie, zawierające opis zaistniałego zagrożenia i sugestie dotyczące działań, które należy niezwłocznie podjąć;
- taki poziom wiedzy i doświadczenia zdobytego w czasie ćwiczeń, by zagrożeni, użytkownicy i służby kryzysowe potrafili zareagować w sposób racjonalny, np. ewakuować rodzinę i dobytek w ustalone wcześniej miejsca (dotyczy to m.in. wiedzy o działaniu systemu, miejscach i drogach ewakuacji), zabezpieczyć obiekty komunalne itd.

Wszystkie te elementy zostaną opisane w następnych rozdziałach, ale w tym miejscu warto poświęcić trochę więcej uwagi pierwszemu z powyższej listy. Czas jest krytycznym elementem dla systemu ostrzegania. Jest on istotny zarówno dla systemów budowanych na terenach, na których powódzie przebiegają powoli, jak i tam, gdzie powódzie są szybkie i niemal każda minuta decyduje o powodzeniu lub porażce.

Czas przesądza także o tym, jaki powinien być system ostrzeżeń, a nawet, czy w ogóle jest sensowne budowanie jakiegoś systemu. Szkocka Agencja Środowiska finansuje budowę systemu tylko wtedy, gdy jest on efektywny z punktu widzenia

Wydłużenie czasu, jaki daje się mieszkańcom na reagowanie do 90 min lub więcej (czasu od otrzymania ostrzeżenia do wystąpienia powodzi) powoduje ograniczenie ilości wypadków śmiertelnych o ponad 90 procent.

[Flood Control District of Maricopa County, 1997]

bilansu kosztów i korzyści wynikających z jego budowy oraz gdy czas wyprzedzenia ostrzeżenia jest dłuższy niż 3 godziny. Inne zasady przyjęła angielska Agencja Środowiska, która mówi o dwóch godzinach dla Anglii i jednej godzinie dla Walii.

Praktyka pokazuje jednak, że w przypadku zagrożenia życia ludzkiego trzeba sobie radzić nawet przy krótszych okresach. Autorzy podręcznika amerykańskich służb meteorologicznych [NOAA, 1997], poświęconego tematowi lokalnych systemów ostrzegania, uważają, że czasem granicznym, z perspektywy ochrony życia ludzkiego, jest 30 minut. Dotyczy to oczywiście sytuacji, w których nie da się zrobić już nic więcej. Informacja ta ma na celu uświadomienie, że nawet wtedy gdy do katastrofy zostało już niewiele czasu, warto zrobić wszystko dla ratowania ludzkiego życia.

Zdecydowanie więcej czasu potrzeba, by uratować dobytek. Australijskie prace podają, że do uratowania najcenniejszych rzeczy trzeba mieć co najmniej 2 godziny. Według tych samych źródeł, w ciągu 12 godzin można uratować prawie wszystko, poza nieruchomościami.

Ale takie wytyczne nie rozwiązują problemu. Najlepszym wyjściem jest ustalenie czasów niezbędnych do skutecznego reagowania dla poszczególnych grup użytkowników. Różne grupy użytkowników będą miały różne oczekiwania w tym zakresie. Z pewnością inne będą potrzeby mieszkańców, którzy mają ewakuować rodzinę, dobytek i siebie, inne właściciele hurtowni, którzy muszą wywieźć często kilkadziesiąt ton towaru, inne właściciele zakładów produkcyjnych, a jeszcze inne np. szpitale.

KORZYŚCI Z BUDOWY SYSTEMU

Podjmując decyzje o budowie systemu, warto pamiętać, że korzyści to nie tylko ochrona życia i zdrowia ludzi. Ważne jest też to, co dzięki systemowi uda się uratować.

Oszacowanie korzyści z budowy systemu ostrzeżeń powodziowych nie jest proste. Najczęściej wymienia się następujące:

- uniknięcie obrażeń i wypadków śmiertelnych;
- ograniczenie strat własności prywatnej i publicznej;
- ograniczenie strat w rolnictwie, przemyśle i usługach;
- ograniczenie strat pośrednich;
- poprawa lokalnego bezpieczeństwa;
- uniknięcie niekorzystnych dla lokalnych władz skutków politycznych spowodowanych zniszczeniami.

Praktyka potwierdza wysoką efektywność ekonomiczną lokalnych systemów ostrzegania, gdyż koszty takich systemów są stosunkowo niewielkie w porównaniu z korzyściami, jakie przynoszą w praktyce. Parametrem, którym mierzy się taką efektywność, jest zazwyczaj wskaźnik będący stosunkiem korzyści (ograniczenie strat), jakie daje system, do nakładów finansowych.



Jednym z przykładów efektywności ekonomicznej lokalnych systemów ostrzeżeń jest niewielkie, 50-tysięczne miasto Milford w USA, gdzie stosunek zysków do poniesionych kosztów od roku 1993, kiedy zbudowano system, wynosi 4, co oznacza, że każdy zainwestowany dolar przyniósł 4 dolary oszczędności w stratach powodziowych. Dla systemu ostrzegania zbudowanego dla zlewni rzeki Susquehanna ten współczynnik jest znacznie korzystniejszy i wynosi 20, czyli każdy zainwestowany dolar przyniósł 20 dolarów oszczędności. Jednak tak korzystne efekty są w praktyce rzadko spotykane. Australijczycy uważają, że należy raczej spodziewać się współczynników rzędu 3–10.

Ale to tylko jedna strona medalu, ponieważ można byłoby podać także wiele przykładów systemów, które nie przynoszą korzyści – są porażką. Wynika to głównie z ich niewłaściwego zaprojektowania.

Nasuwa się pytanie: jak oszacować przyszłą efektywność ekonomiczną systemu? Można zrobić to dopiero wtedy, kiedy mamy określone warianty rozwiązania. Trzeba przy tym pamiętać, że efektywność ekonomiczna to tylko jeden ze sposobów oceny. W wielu przypadkach, np. w terenach, gdzie mamy do czynienia z szybkimi powodziami, ważni są ludzie, których dzięki takim systemom można uratować.

KOSZTY BUDOWY I UTRZYMANIA SYSTEMU

Na koszty systemu składa się kilka elementów: koszt opracowania planu, koszt budowy systemu oraz koszt jego utrzymania. Ostatni element jest kluczowy – decyduje zwykle o tym, czy system przetrwa kilka najbliższych lat, czy nie.

Decyzja o budowie systemu ostrzegania powinna być poprzedzona analizą kosztów. Taka analiza, skonfrontowana z określonymi wcześniej potrzebami, pomoże nam odpowiedzieć na pytanie, czy warto budować system, czy nie. Może być wykonana mniej lub bardziej dokładnie, ale powinna obejmować:

- **koszty budowy systemu** – czyli koszty zakupu, wykonania i testowania wszystkich elementów, szkolenia personelu, kampanii informacyjnej i inne,
- **koszty eksploatacji** – czyli koszty utrzymania systemu, obejmujące koszty przesyłania i rozpowszechniania danych i ostrzeżeń, opłaty za prąd, naprawy i wymianę sprzętu, koszty szkoleń personelu i edukacji użytkowników, koszty monitorowania efektów działania systemu i wiele innych.

Powinno się do tego dołożyć jeszcze koszt opracowania koncepcji systemu, ale stanowi on niewielką część kosztów inwestycyjnych, na tym etapie więc można go pominąć.

Koszty budowy

Bardzo trudno jest obecnie określić koszty elementów inwestycji, gdyż małe jak dotąd zapotrzebowanie na systemy ostrzeżeń w Polsce powoduje, że niewiele jest

firm oferujących takie usługi. W konsekwencji ceny są bardzo zróżnicowane, często wyższe niż w krajach, w których takie systemy są bardziej popularne. Jeden z pierwszych w Polsce systemów, złożony z około 40 automatycznych posterunków pomiarowych, systemu radiowego przesyłania danych, systemu wspomagania pracy decydenta i systemu telefonicznego powiadamiania zbudowany na terenie powiatu kłodzkiego, kosztował około 2,5 mln zł (w kosztach nie uwzględniono prac wykonanych przez IMGW i starostwo powiatowe w ramach projektu OSIRIS finansowanego ze środków UE i Komitetu Badań Naukowych).

„System dla 6 powiatów w okolicach Denver został zbudowany za kwotę mniejszą niż 100 tysięcy USD.

Oczywiście, można wydać więcej, jeśli ma się większe wymagania. Ale trzeba pamiętać, że monitoring, czyli urzędzenia, to tylko jeden z elementów ostrzeżeń. Reszta zależy od ludzi – odpowiednio przeszkolonych (...).

A to kosztuje dużo więcej”.

(Kevin Stewart)
[Koniczny, 2000]

System ostrzeżeń nie musi być tworzony od razu w finalnej postaci. Można, a nawet należy, zacząć od prostych rozwiązań i rozwijać je po nabraniu doświadczenia oraz w miarę dostępu do środków finansowych. Budowę jednego z większych i bodaj najbardziej efektywnych systemów amerykańskich dla rzeki Susquehanna zaczęto, dysponując budżetem 500 USD. Dzisiaj jest jednym z najczęściej opisywanych systemów ostrzegania w Stanach Zjednoczonych. Warto przeto pamiętać, że etapowa budowa systemu powinna być uwzględniona już w fazie opracowywania koncepcji systemu, gdyż inaczej całe przedsięwzięcie może okazać się nieefektywne ekonomicznie.

Niezależnie od trudności z określeniem kosztów budowy systemu warto wiedzieć, jakie elementy składają się na całość kosztów.

Z taką wiedzą łatwiej będzie sporządzić specyfikację przetargową lub rozmawiać z potencjalnym wykonawcą projektu. Do najważniejszych zaliczyć należy:

- koszty analiz hydrologiczno-meteorologicznych (przygotowanie krzywych zależności stanów wody od opadów i od przepływów, przepływów charakterystycznych, opadów niebezpiecznych i maksymalnych itd.);
- koszty projektu systemu (obejmujące również koszty zakupu map dla celów projektowania, opłaty za różnego rodzaju pozwolenia, zapewnienie dostaw energii itd.);
- koszty posterunków pomiarowych wraz z ich montażem i pracami towarzyszącymi (roboty budowlane, doprowadzenie zasilania, wykup gruntów itd.);
- koszty systemu przekazywania danych (automatyczne przekazywanie radiowe, wykorzystanie sieci telefonii komórkowej, telefonii stacjonarnej);
- koszty wyposażenia zespołów reagowania kryzysowego głównego i centrów lokalnych w sprzęt pozwalający na zbieranie, gromadzenie i przetwarzanie danych (komputery i środki łączności);
- koszty oprogramowania zarządzającego danymi, wspomagającego „budzenie” służb i ewentualnie ostrzeganie mieszkańców;
- koszty testowania systemu i szkolenia personelu, który go obsługuje;
- koszty przygotowania materiałów informacyjnych i edukacji mieszkańców.



By nie pozostawiać Czytelników bez szczegółowej informacji, poniżej zamieszczone są struktury kosztów inwestycyjnych jednego z pierwszych w Polsce systemów ostrzegania (części dotyczącej monitoringu, gromadzenia i przesyłania danych), zbudowanego przez Starostwo Powiatowe w Kłodzku. Koszty następnych systemów budowanych w Polsce były już niższe, a można przypuszczać, że obecnie podobne rozwiązania mogą kosztować jeszcze mniej.

| Zadanie | Koszt w zł | Procent |
|--|------------------|------------|
| Sprzęt (40 stacji pomiarowych, stacje dyspozytorskie, sprzęt łącznościowy) | 999 676 | 43 |
| Wykonanie stanowisk pomiarowych, infrastruktury antenowej, przyłączy prądu, sieci kablowej wraz z projektami | 916 646 | 39 |
| Montaż stacji pomiarowych na stanowiskach | 115 193 | 5 |
| Instalacja stacji dyspozytorskich (3 powiatowe i 11 gminnych) | 131 333 | 6 |
| Włączenie stacji do LSOP, uruchomienie i testowanie systemu | 98 454 | 4 |
| Szkolenia dyspozytorów | 12 078 | 1 |
| Opracowanie dokumentacji | 62 464 | 3 |
| Razem | 2 335 844 | 100 |

Tab. 1. Koszty budowy lokalnego systemu monitoringu w powiecie kłodzkim

Kolejne tabele zawierają szczegółowe koszty realizacji telemetrycznego posterunku wodowskazowego oraz łaty wodowskazowej dla systemu zbudowanego w powiecie żywieckim.

| Łata wodowskazowa | Koszt jednostkowy netto (w zł) |
|--|--------------------------------|
| Wykonanie przekroju hydrometrycznego i projekt | 2000 |
| Budowa wodowskazu, założenie reperów i dowiązanie geodezyjne | 3700 |
| Razem | 5700 |

Tab. 2. Koszty realizacji łaty wodowskazowej w powiecie żywieckim

| Telemetryczny posterunek wodowskazowy | Koszt jednostkowy netto (w zł) |
|---|---------------------------------------|
| Wykonanie przekroju hydrometrycznego, zdjęcia geodezyjnego, projekt wodowskazu | 2000 |
| Budowa wodowskazu, założenie reperów i dowiązanie geodezyjne | 3700 |
| Czujnik pomiaru stanu wody | 4229 |
| Stacja telemetryczna w szafie, moduł CPU, zasilacz do doładowania akumulatora, zabezpieczenia przepięciowe, osprzęt | 3000 |
| Radiotelefon z modemem | 3045 |
| Instalacja antenowa | 1054 |
| Maszt antenowy | 850 |
| Podłączenie do sieci energetycznej | 1200 |
| Instalacja i uruchomienie | 2000 |
| Razem | 21078 |

Tab. 3. Koszty realizacji telemetrycznego posterunku wodowskazowego w powiecie żywieckim

Koszty eksploatacji systemu

Z obserwacji systemów ostrzeżeń powodziowych zbudowanych po powodzi w 1997 roku wynika, że lokalni decydenci, w większości przypadków, nie w pełni zdają sobie sprawę ze skali przedsięwzięcia, jakiego się podejmują. Przyjmują oni zazwyczaj założenie, że jest to raczej jednorazowa akcja, taka jak np. zakup samochodu, a nie proces, który składa się nie tylko z wysiłku inwestycyjnego, ale i permanentnych działań gwarantujących utrzymanie go w stałej gotowości.

Problem jest o tyle poważny, że wysiłek potrzebny do tego, by system działał nie tylko w momencie oddania inwestycji, ale i 10 lat później, jest duży i wymaga zagwarantowania w corocznym budżecie samorządu określonej kwoty i wprowadzenia wielu czynności do planów pracy zespołów kryzysowych. Pominięcie przy podejmowaniu decyzji tych elementów prowadzi w konsekwencji do poważnych kłopotów w bieżącej eksploatacji systemu i stanowi zagrożenie dla jego skuteczności. Zanim więc zostanie podjęta decyzja o przystąpieniu do budowy, warto mieć świadomość, jakie stałe obowiązki i jakie koszty pociągnie to za sobą.



Na koszty eksploatacji składa się wiele elementów zależnych od rodzaju systemu, zadań, które ma on spełnić, przyjętych rozwiązań i innych czynników, ale do najważniejszych należą:

- koszty utrzymania urządzeń w należytym stanie (np. czyszczenie deszczomierzy, kontrola łączności centrum ze służbami lub centrum ze stacjami itd.), w tym również koszty napraw, wymiany zużytych elementów systemu, usuwania skutków dewastacji;
- koszty weryfikacji czujników (szczególnie droga jest kalibracja czujników deszczomierzy, która musi być wykonywana przez specjalistów) oraz innych elementów systemu (np. uaktualnianie krzywych przepływu, baz adresowych zagrożonych osób itd.);
- koszty aktualizowania krzywych natężenia przepływu, jeżeli system jest wyposażony w moduł prognostyczny wymagający takich krzywych;
- koszty organizowanych ćwiczeń i testów skuteczności całego systemu (np. co najmniej raz do roku – przed sezonem powodziowym i po nim);
- koszty utrzymywania na odpowiednim poziomie wiedzy zespołów, które zajmują się systemem (organizowanie szkoleń, wymiana doświadczeń i udział w poświęconych tej tematyce spotkaniach, które odbywać się będą w innych regionach kraju);
- koszty utrzymania kontaktu z lokalnymi liderami (np. sołtysami) zagrożonych społeczności;
- koszty prowadzenia lub animowania działań informacyjnych i edukacyjnych dla ludności w zakresie działania systemu ostrzegania i prawidłowych reakcji na ostrzeżenia;
- koszty modernizacji elementów systemu, gdyż stosowana zaawansowana technika i technologia starzeje się (np. systemy operacyjne w komputerach);
- koszty energii, opłat telefonicznych i inne koszty eksploatacyjne.

Projektując system, można oszacować jego koszty eksploatacji w sposób uproszczony, używając wskaźnika, który określa roczne koszty eksploatacji jako część kosztów inwestycyjnych.

Służby hydrologiczno-meteorologiczne, np. IMGW, przyjmują, że koszty eksploatacji w każdym roku osiągają prawie 10% kosztów budowy systemu. Ale dotyczy to głównie utrzymania sieci pomiarowej i bieżących kosztów eksploatacji tej sieci. Z kolei informacje uzyskane od administratorów lokalnych systemów ostrzegania, które powstały w Polsce w ostatnich latach, są zupełnie inne. Mówią oni o kosztach eksploatacji rzędu 2–3% kosztów inwestycyjnych (patrz przykładowe koszty dla systemu powiatu kłodzkiego).

| Pozycja | Procent całości kosztów |
|---|-------------------------|
| Konserwacja | 71,7 |
| Obsługa informatyczna | 11,6 |
| Energia elektryczna | 9,1 |
| Obsługa i konserwacja agregatu prądotwórczego | 6,0 |
| Opłata za dzierżawę pasma radiowego | 0,9 |
| Dzierżawa gruntów | 0,7 |
| RAZEM | 100,0 |

Tab. 4. Struktura kosztów eksploatacyjnych lokalnego systemu ostrzeżeń powodziowych w Kotlinie Kłodzkiej w 2004 roku (koszty poniesione na eksploatację – 56,8 tys. zł)

Problem polega jednak na tym, że brane przez nich pod uwagę koszty obejmują tylko podstawowe składniki, takie jak: opłata za prąd, kontrola sprzętu, przeglądy, utrzymanie serwisów w Internecie. Nie ma w nich kosztów utrzymania zespołu o określonym poziomie wiedzy, kosztów pomiarów hydrometrycznych, nie ma również środków na odbudowę systemu po zdarzających się dewastacjach sprzętu ani kosztów modernizacji systemu.

Wiele takich systemów po pewnym czasie upada, gdyż nie uwzględniono kosztów eksploatacji. Trudno przekonać ludzi, że roczny koszt eksploatacji może wynosić nawet 20% kosztów zakupu systemu i instalacji. Jest to kwota, która ma pokryć nie tylko koszty eksploatacji systemu, ale i jego modernizacji wraz z rozwijającymi się technologiami.



foto: P. Krzemieński / REPORTER

JAK ZBUDOWAĆ LOKALNY SYSTEM OSTRZEŻEŃ?

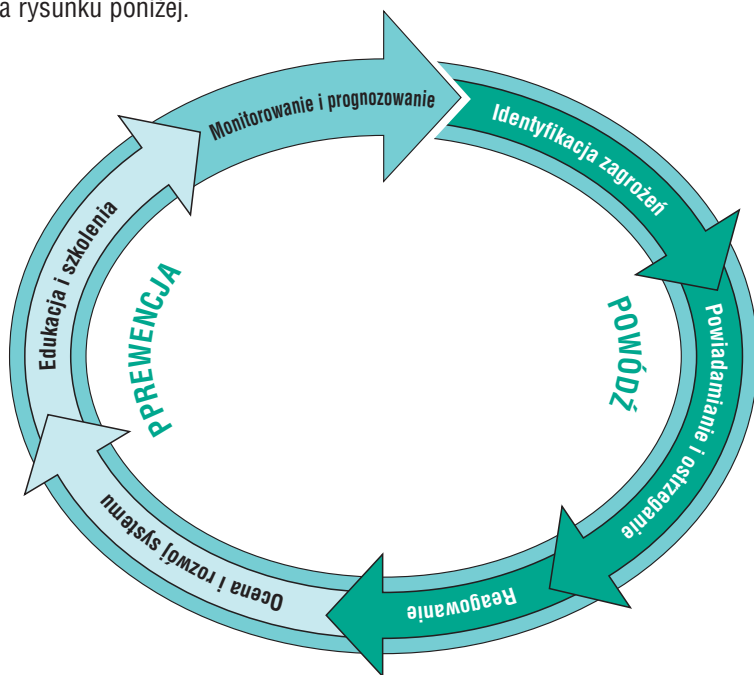
Skuteczne ostrzeżenia powodziowe to nie tylko trafne prognozy lub identyfikacja spodziewanych stanów wody w wybranych punktach czasu i przestrzeni, lecz również efektywność tłumaczenia tej informacji na komunikaty ostrzegawcze i rozpowszechnienie ich różnymi metodami (...), tak by informacja ta była odebrana i wykorzystana.

[Penning-Rowse, Tunstall, 1997]

ELEMENTY SYSTEMU OSTRZEŻEŃ

System ostrzeżeń powodziowych składa się z wielu elementów, w jednych dominującą rolę odgrywa technika, w innych nauki społeczne. Coraz częstsze są opinie specjalistów, że w procesie budowy i eksploatacji takich systemów elementy techniczne pochłaniają zbyt wiele naszej uwagi i środków finansowych, co źle wpływa na skuteczność ostrzegania.

System ostrzeżeń powodziowych nazywa się czasem systemem prognozowania, ostrzegania i reagowania na powódź, czasem też dodaje się do podstawowej nazwy jeszcze przymiotniki mające podkreślać jego kompletność, jak na przykład: zintegrowany czy totalny. Wynika to z tego, że skuteczne ostrzeganie wymaga skoordynowanych działań obejmujących zarówno budowę i eksploatację elementów technicznych systemu, związanych z monitoringiem, prognozą i analizą potencjalnych skutków powodzi i rozpowszechnianiem ostrzeżeń, jak i aktywność edukacyjną i informacyjną oraz tworzenie klimatu zaufania i współpracy. Elementy składowe LSOP przedstawiono na rysunku poniżej.



Rys. 2. Schemat systemu ostrzeżeń powodziowych

Dalej zasygnalizowano najważniejsze, wymagające rozwiązania, problemy dotyczące poszczególnych elementów LSOP.



Monitoring i prognozy meteorologiczne i hydrologiczne

Analiza potrzeb w zakresie monitoringu oraz prognozowania meteorologicznego i hydrologicznego wymaga znajomości przyczyn powodzi na danym obszarze, a także znajomości obszarów zagrożonych. Wiedza o przyczynach powodzi (opady, podniesione stany wody w rzece spowodowane opadami w górnej części zlewni, zatory lodowe, roztopy, spiętrzenia wiatrowe) pozwala ustalić, jakie elementy meteorologiczne i hydrologiczne powinny być w centrum naszego zainteresowania, połączenie zaś informacji o przyczynach powodzi z wiedzą o tym, jakie obszary są zagrożone, definiuje obszar, dla którego powinniśmy rozpatrywać monitoring i prognozowanie zjawisk pogodowych i stanów wody w rzekach. Tak określone potrzeby należy teraz porównać z istniejącą siecią pomiarową i możliwościami uzyskania informacji prognostycznej. Dla obu tych elementów podstawowym, lecz nie zawsze jedynym, źródłem informacji jest IMGW.

Decydując się na stworzenie lokalnego systemu monitoringu, będziemy musieli rozważyć, czy budujemy system autonomiczny, samodzielnie spełniający potrzeby lokalne, czy też uzupełniamy jedynie istniejącą, krajową sieć pomiarową IMGW w miejscach, w których nie zaspokaja ona naszych potrzeb. Należy także podjąć decyzję, czy pomiar i przesyłanie informacji mają się odbywać automatycznie, czy też będziemy opierać się na obserwatorach. Następnie, czy będziemy prowadzić obserwacje całoroczne czy sezonowe, a może tylko w wypadku wystąpienia opadów lub gdy zostaną przekroczone graniczne stany wody.

Podobnie ma się rzecz z informacją prognostyczną. Jeśli ta, która jest dostępna, okazała się niewystarczająca, należy rozważyć możliwości jej uzupełnienia. Warto zacząć od konsultacji z IMGW. Decydując się na samodzielną eksploatację narzędzi prognostycznych, należy wziąć pod uwagę możliwości kadrowe, pozwalające na zapewnienie niezbędnej obsługi wybranego narzędzia. Trzeba także pamiętać, że budowa narzędzi prognostycznych wymaga danych pomiarowych umożliwiających ich kalibrację i weryfikację, stąd zwykle będzie można je włączyć do eksploatacji po dłuższym okresie funkcjonowania, a zatem dopiero w dalszych etapach budowy systemu.

Powszechnym kłopotem zespołów eksploatujących systemy ostrzeżeń powodziowych jest problem ewolucji od systemu ukierunkowanego na zbieranie danych do takiego, który chroni życie i mienie ludzi.

[Flood Control District of Maricopa County, 1997]

Ocena potencjalnego zagrożenia

Pomiary i prognozy opadów czy stanów wody nie dostarczają wprost informacji o tym, kto, co i gdzie jest zagrożone. Takie wiadomości uzyskujemy dopiero dzięki interpretacji informacji pomiarowej i prognostycznej uwzględniającej wiedzę o ukształtowaniu i zagospodarowaniu rozpatrywanego obszaru. Wiedzę tę czerpać możemy z przeszłości (powodzie historyczne), możemy też opierać się na symulacjach wezbrań. Ważne jest, aby informacje były zgromadzone w postaci uporządkowanej i były stale aktualizowane. Dopiero wtedy mogą one stanowić wsparcie dla

decydentów, wspomagając na bieżąco szacowanie zagrożeń powodziowych i podejmowanie decyzji o ostrzeganiu.

Odpowiednio opracowane doświadczenia historyczne lub dane z analiz scenariuszowych pozwalają, na podstawie podobieństwa sytuacji hydrometeorologicznej, wnioskować o skutkach powodzi, a w szczególności zidentyfikować potencjalnie zagrożonych mieszkańców. Prostim przykładem może być określenie, na podstawie doświadczeń z przeszłości, stanu wody w punkcie pomiarowym, przy którym pojawia się niebezpieczeństwo odcięcia drogi ewakuacji. Analizy potencjalnych skutków powodzi mogą być także prowadzone na bieżąco – bezpośrednio przed powodzią lub w jej trakcie. Wymaga to jednak zaawansowanych narzędzi do modelowania (m.in. GIS), co nie zawsze będzie możliwe i/lub celowe.

Analiza potencjalnych skutków powodzi ma zaowocować podjęciem w odpowiednim momencie działań ograniczających zagrożenie. Do działań tych należy w pierwszej kolejności rozpowszechnienie informacji o możliwym niebezpieczeństwie.

Rozpowszechnianie ostrzeżeń

Skuteczne ostrzeganie to proces wieloetapowy. Powinien być precyzyjnie zdefiniowany, znany adresatom i wcześniej z nimi uzgodniony. Adresatów ostrzeżeń możemy podzielić według kryteriów funkcjonalnych, geograficznych i wielu innych (np. językowych, samodzielności). Najprostszy podział – na służby i mieszkańców – może być w wielu przypadkach zbyt ogólny. Właściwy podział zagrożonych jest więc pierwszym problemem, który staje przed jednostkami odpowiedzialnymi za ostrzeganie. Drugi stanowi ustalenie etapów ostrzegania. Dobrze byłoby uwzględnić, obok wstępnego etapu „budzenia” służb kryzysowych, przynajmniej dwa etapy ostrzeżeń, tj. ostrzeżenie o niebezpieczeństwie wystąpienia powodzi, mające skutkować stanem gotowości, i ostrzeżenie o jej nieuchronności, które oznacza, że adresaci ostrzeżeń powinni już podjąć aktywne działania. Po ustąpieniu niebezpieczeństwa warto ogłosić powrót do warunków normalnych.

Nie należy bagatelizować zawartości komunikatu ostrzegawczego. Powinien on być zrozumiały, zawierać opis aktualnej sytuacji, prognozę jej rozwoju oraz sugestie działań. Środki rozpowszechniania komunikatu winny zapewnić terminowe i niezawodne dotarcie ostrzeżenia do adresatów. Mieszkańcom należy także zapewnić dostęp do źródła dodatkowych informacji o aktualnej sytuacji. Wybierając środki rozpowszechniania ostrzeżeń, trzeba wziąć pod uwagę także to, czy umożliwią nam one otrzymanie potwierdzenia, że komunikat dotarł do adresata.

Reagowanie

Komunikacja dwustronna między nadawcami i odbiorcami ostrzeżeń umożliwia śledzenie i ewentualne wpływanie na reakcję służb i mieszkańców na ostrzeżenia. Jednak dla prawidłowej reakcji adresatów ostrzeżeń najistotniejsze są działania profilaktyczne i przygotowawcze, podejmowane przed wystąpieniem zagrożenia.

LSOP musi być dostosowany do systemu reagowania kryzysowego na danym obszarze, stąd ważne jest uwzględnienie systemu ostrzeżeń przy opracowywaniu



planów reagowania kryzysowego. Mieszkańcy muszą wiedzieć, jak działa ich lokalny system ostrzeżeń powodziowych, kiedy i czego mogą od niego oczekiwać. Ważne jest także, aby mieli zaufanie do władz lokalnych i służb kryzysowych.

Prawidłowa reakcja na ostrzeżenie zależy nie tylko od wiarygodności źródeł ostrzeżeń, ale i od świadomości odbiorcy. To zaś wymaga stałej aktywności informacyjnej i edukacyjnej w okresach między powodzią. Celem edukacji jest osiągnięcie odpowiedniego poziomu wiedzy mieszkańców w zakresie działań, które należy podjąć, aby zminimalizować zagrożenie zdrowia i życia oraz ograniczyć indywidualne straty. Równolegle należy prowadzić systematyczne szkolenia dla służb.

Procedury oceny systemu i jego rozwoju

Lokalny system ostrzeżeń powodziowych, jak każdy system, powinien podlegać okresowej ocenie na podstawie doświadczeń z codziennej eksploatacji, badań ankietowych adresatów ostrzeżeń i testów działania systemu. Szczególnie istotna jest analiza i ocena jego działania w sytuacji, w której wystąpiły zagrożenia. Ponadto jako regułę należy przyjąć stały rozwój systemu – zarówno w sensie poprawiania i unowocześniania narzędzi, jak ciągłego podnoszenia kwalifikacji personelu.

WIEDZIEĆ O NADCHODZĄCYM ZAGROŻENIU

Dostępność informacji o istniejącej i prognozowanej sytuacji to podstawa diagnozowania niebezpieczeństwa wystąpienia powodzi. Sieci monitoringu i systemy prognozowania budujemy po to, aby dokładniej i z większym wyprzedzeniem przewidzieć zagrożenie.

Monitoring hydrologiczno-meteorologiczny

Krajowa sieć pomiarowa

Monitoring elementów meteorologicznych i hydrologicznych w skali kraju zapewnia Państwowa Służba Hydrologiczno-Meteorologiczna (PSHM) prowadzona przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. IMGW eksploatuje ogólnopolską sieć posterunków naziemnych, mierzących m.in. wysokość opadów atmosferycznych, stany (poziomy) wód, temperatury, prędkość i kierunek wiatru oraz inne parametry meteorologiczne i hydrologiczne. Obok obserwacji naziemnych sieć pomiarowa IMGW obejmuje pomiary **teledetekcyjne** oparte na systemie radarów meteorologicznych oraz systemie wykrywania i lokalizacji wyładowań atmosferycznych. Pozwala to m.in. śledzić na bieżą-

Teledetekcja - obserwacje i pomiary własności obiektów, np. chmur, za pomocą przyrządów pomiarowych, które nie znajdują się z nimi w bezpośrednim kontakcie.

co przemieszczanie się chmur (komórek opadowych), określać w nich zawartość wody, lokalizować wyładowania atmosferyczne i obserwować przemieszczanie się burz. Ponadto Instytut wykorzystuje dane pomiarowe z wymiany międzynarodowej oraz zdjęcia satelitarne. Gęstość krajowej sieci pomiarowej nie jest wystarczająca dla osłony wszystkich potencjalnie zagrożonych obszarów. Zawsze jednak przy rozważaniu lokalnych potrzeb w zakresie monitoringu powinno się uwzględnić informacje pomiarowe dostępne w IMGW.

Warto równocześnie pamiętać, że sieć pomiarowa PSHM to nie jedyne dostępne źródło pomiarów. Bieżącą informację pomiarową, choć w znacznie mniejszym, punktowym zakresie, można również znaleźć np. w regionalnych zarządach gospodarki wodnej. Wykorzystanie takich pojedynczych punktów pomiarów meteorologicznych i hydrologicznych jest możliwe pod warunkiem, że informacje z nich pochodzące są dostępne w czasie rzeczywistym i dają się porównać z danymi IMGW lub z lokalnej sieci pomiarowej.

Lokalne sieci pomiarowe

Analizując potrzeby na poziomie lokalnym musimy wyjść od obszarów (miejsc) zagrożonych powodzią i odpowiedzieć na pytanie, czy zdiagnozowany zakres dostępnej informacji pomiarowej będzie dla nas wystarczający. Odpowiedź na to pytanie nie jest prosta i wymaga analizy przyczyn powodzi na rozpatrywanych obszarach oraz uwzględnienia możliwości uzyskania informacji prognostycznej. Warto zatem skorzystać z pomocy specjalisty. Przykładowo: obszar położony w małej zlewni, o szybkiej reakcji, wymaga bieżącej informacji o wysokości opadów (a najlepiej ich prognozy) w tym właśnie miejscu, natomiast przylegający do dużej rzeki obszar zagrożony w razie jej wylewu może być z powodzeniem ostrzegany na podstawie obserwacji z położonych powyżej wodowskazów, zapewniających dostateczny czas wyprzedzenia prognozy i ostrzeżenia przed nadchodzącą dużą wodą.

Reasumując, na podstawie analizy przyczyn powodzi na rozpatrywanym obszarze oraz lokalizacji obszarów zagrożonych ustalamy to, w jakich miejscach chcemy znać aktualne i prognozowane wielkości opadów, stanów wody itd. Następnie porównujemy istniejące punkty pomiarowe i potrzeby lokalne. Jeśli z analizy wynika, że istniejące punkty pomiarowe nie spełniają naszych potrzeb, rozważamy uzupełnienie istniejącej sieci pomiarowej bądź budowę osobnej, lokalnej sieci monitoringu.

POSTERUNKI POMIAROWE

Jedną z możliwości zapewnienia sobie dodatkowej informacji pomiarowej jest **uzupełnienie sieci krajowej** o posterunki lokalne pracujące w standardzie IMGW, tzn. oparte na czujnikach zgodnych z tymi standardami i na ciągłym trybie pracy. Wybierając to rozwiązanie, powinniśmy porozumieć się z instytucją, która eksploatuje krajową sieć pomiarową, czyli z IMGW. Kontakt ma na celu ustalenie możliwości współpracy oraz koniecznych do spełnienia warunków technicznych. Rozwiązania stosowane przez służbę krajową są wysokiej klasy: mało zawodne i na wysokim poziomie technologicznym, ale też stosunkowo drogie. Dodatkowe posterunki pracujące dla potrzeb lokalnych mogłyby być, po ustaleniu warunków finansowych, obsługiwane przez IMGW. Daje to twórcom LSOP dodatkowe korzyści w postaci rozwiązania problemów eksploatacyjnych związanych z transmisją danych i konserwacją urządzeń, szczególnie w sytuacji niewykształconego rynku firm zajmujących się budową i konserwacją LSOP.



Jeśli zdecydujemy się na **autonomiczną sieć lokalną**, możemy sami wybrać rodzaj i tryb pracy urządzeń pomiarowych. Można także zbudować zautomatyzowaną sieć pomiarową. Urządzenia pomiarowe mogą pracować, zamiast przez cały rok, tylko w sezonie powodziowym, a w dodatku możemy wybrać tzw. **czujniki zdarzeniowe**. Rozwiązanie to obniża koszty eksploatacji, ale – ze względu na możliwość nakładania się transmisji z poszczególnych czujników – może być bardziej zawodne w sytuacjach krytycznych.

Decydując się na budowę własnej sieci lokalnej, możemy również wykorzystywać dane z sieci krajowej IMGW. Pamiętajmy jednak, że jeżeli chcemy korzystać z pomiarów z różnych sieci, powinniśmy uwzględnić ewentualne trudności z uzgodnieniem obserwacji pochodzących z czujników o odmiennych parametrach.

Powyższe przykłady nie wyczerpują listy wszystkich możliwych rozwiązań (Załącznik 1). Należy pamiętać, że automatyzacja pomiarów nie zawsze jest potrzebna i uzasadniona ekonomicznie, stąd rozważając budowę własnych posterunków, należy również wziąć pod uwagę posterunki tradycyjne, gdzie odczytu dokonuje człowiek. Przykładem takiej samodzielnej lokalnej sieci monitoringu, w której mamy zarówno posterunki automatyczne, jak i obsługiwane przez obserwatora, jest rozwiązanie zastosowane w powiecie żywieckim, w górnym biegu Soły. Podobnie miasto Kraków, opierające się na pomiarach i prognozach IMGW, dotyczących zagrożenia od Wisły, zainstalowało na niewielkich dopływach rzeki tradycyjne łaty wodowskazowe, odczytywane w razie zagrożenia przez straż miejską.

Czujnik zdarzeniowy

– czujnik pomiarowy przekazujący obserwacje tylko w przypadku, gdy mierzona wielkość, np. opad lub stan wody, przekroczy bądź zmieni się o zadaną wartość.

ZBIERANIE DANYCH

Systemy monitoringu to nie tylko urządzenia pomiarowe, ale i rozwiązania zapewniające transmisję danych do centrów dyspozycyjnych systemu. I tutaj można wybrać różne rozwiązania (Załącznik 1). Przykładem może być własna wydzielona sieć radiowa. W ten sposób działa całkowicie zautomatyzowany system monitoringu w powiecie kłodzkim oraz część systemu krajowego IMGW, lecz w wielu przypadkach wystarczający może być przekaz danych przez obserwatora (telefoniczny lub radiowy). W tym drugim przypadku można się oprzeć na Ochotniczej Straży Pożarnej, straży miejskiej czy policji. Można też podjąć próbę pozyskania wśród lokalnej społeczności ludzi zainteresowanych współpracą w ramach LSOP i stworzyć z nich zespół wolontariuszy, zapewniających obsługę sieci pomiarowej. Takie rozwiązania są stosowane na świecie. Są też przykłady ich wykorzystania w Polsce. W ten sposób działa gminny system w Nowej Rudzie w powiecie kłodzkim, wykorzystujący SMS-y. Inne rozwiązania to: wykorzystanie sieci telefonii publicznej, transmisja danych pomiarowych oparta na telefonii komórkowej GSM (przykładem jest system dla powiatu świdnickiego) bądź usłudze **GPRS** (IMGW). Sieć telefonii komórkowej ma jednak pewną istotną wadę – w sytuacji kryzysowej, kiedy wielu abonentów zaczyna z niej korzystać jednocześnie, może nie działać prawidłowo, co zablokuje lub utrudni pracę systemu zbierania danych.

GPRS (ang. *General Packet Radio Service*) jest usługą pakietowej transmisji danych w sieciach radiowych, np. GSM. Teoretyczna maksymalna szybkość połączenia GPRS wynosi 170 kbit/s (w rzeczywistości jest znacznie niższa), a opłata zależy od ilości przekazanych danych.

ARCHIWIZACJA DANYCH POMIAROWYCH

Dane z systemów monitoringu są wykorzystywane na bieżąco do oceny sytuacji i przygotowywania ostrzeżeń o zagrożeniu. W zależności od wybranego rozwiązania

technicznego ostrzeżenie o przekroczeniu wartości uznanej za niebezpieczną może być wysyłane przez urządzenie pomiarowe bądź przez oprogramowanie w centrum dyspozytorskim, gromadzące dane z czujników. Rola danych pomiarowych nie kończy się jednakże na tym. Warto to podkreślić, gdyż system monitoringu jest często utożsamiany z systemem ostrzeżeń powodziowych. Należy pamiętać, że monitoring to jedynie pierwszy krok w łańcuchu działań mających na celu prawidłową reakcję mieszkańców oraz służb na niezawodnie i terminowo dostarczone ostrzeżenie. Konieczne jest stałe zwalczanie mitu mówiącego o tym, że systemy monitoringu przeciwdziałają występowaniu groźnych zjawisk. W rzeczywistości jedynie wspomagają one cały system ostrzeżeń i prognoz.

Trzeba zadbać o procedury archiwizacji, pamiętając, że wiąże się to z kosztami prowadzenia i utrzymywania bazy danych. Dane te powinny służyć do analizy i kontroli działania systemu monitoringu (np. wykrycia systematycznych błędów czujników) bądź też do budowy i weryfikacji narzędzi prognostycznych, umożliwiających wydłużenie czasu wyprzedzenia, z którym jesteśmy w stanie zdiagnozować zagrożenie. Ich wartość wzrasta, gdy mamy do dyspozycji dane z dłuższych okresów ciągłego pomiaru. Dane z czujników zdarzeniowych mogą mieć mniejszą wartość. Można sobie bowiem wyobrazić system zdarzeniowy, który jest uruchamiany po wystąpieniu opadu o wartości 5 mm/h. Nie archiwizując wartości opadu, nie będziemy mieli do dyspozycji ani ważnych informacji o początkach opadu przed wystąpieniem wartości granicznej, ani danych o opadzie w fazie jego zanikania.

BŁĘDY I PROBLEMY

Przy budowie lokalnej sieci pomiarowej nietrudno o błędy, które mogą w efekcie podnieść koszty inwestycji lub zmniejszyć skuteczność planowanego rozwiązania. Do przykładowych błędów technicznych należą:

- zły dobór urządzeń pomiarowych wchodzących w skład systemu monitoringu;
- brak przeprowadzonych pomiarów wstępnych propagacji fal radiowych na etapie opracowania koncepcji radiowej sieci przekazu danych pomiarowych;
- brak wcześniejszego rozeznania odnośnie do prawnych i technicznych możliwości zainstalowania zaprojektowanych posterunków pomiarowych;
- dublowanie sieci monitoringu lokalnego z istniejącymi sieciami obserwacyjno-pomiarowymi lub budowa sieci „nadmiarowej”, gdzie priorytetem jest posiadanie dużej liczby posterunków, a nie właściwe przetwarzanie zbieranych danych.

Należy pamiętać, że w przypadku czujników mierzących poziom wody w cieku nie mamy prostego przejścia od poziomu do objętości wody przepływającej przez dany przekrój pomiarowy. Zależność taką, tzw. **krzywą przepływu**, można wprawdzie wyznaczyć teoretycznie, ale wymaga ona weryfikacji za pomocą pomiarów hydrometrycznych, a to z kolei jest bardzo czasochłonne i pociąga za sobą duże nakłady finansowe.

Takich uwarunkowań jest znacznie więcej i dlatego już na etapie powstawania koncepcji LSOP dobrze jest porozumieć się z fachowcem – praktykiem.

Krzywa przepływu
– zależność między stanem
(poziomem) wody a przepływem.



Prognozy meteorologiczne i hydrologiczne

Informacja prognostyczna z systemu krajowego

W skali kraju prognozowanie i dawanie ostrzeżeń przed groźnymi zjawiskami atmosferycznymi, w tym przed powodzią, silnym wiatrem mogącym powodować spiętrzenia wód w morskiej strefie przybrzeżnej czy gwałtowną odwilżą mogącą wywołać roztopy, to, podobnie jak monitoring, zadanie PSHM IMGW.

Tradycyjne produkty IMGW to prognozy i ostrzeżenia pisane otwartym tekstem, zawierające opis aktualnej sytuacji oraz prognozę jej rozwoju i uzupełnione zwykle o przewidywany zakres liczbowy prognozowanych wielkości (opadów, temperatur, stanów wody). Prognoza oraz wielkości prognozowane dotyczą zwykle większego obszaru. Bardziej szczegółowe prognozy, np. hydrologiczne, dające prognozę stanów wody w konkretnym miejscu, są przygotowywane dla ograniczonej ilości przekrojów. Poza wyżej wymienionymi produktami w IMGW przygotowywane są **numeryczne prognozy pogody**, dające informację prognostyczną (m.in. dotyczącą temperatury, opadów, prędkości i kierunku wiatru) na całym obszarze kraju z rozdzielczością kilkanaście kilometrów i z wyprzedzeniem 2- lub 3-dobowym. Ponadto, w oparciu na powyższych danych prognostycznych oraz danych z sieci deszczomierzy, informacji radarowej, danych z systemu wykrywania i lokalizacji wyładowań atmosferycznych i innych, przygotowywane są ultrakrótkie prognozy opadu z rozdzielczością kilka kilometrów (w siatce 4x4 km) i wyprzedzeniem 6-godzinnym. Produkty te są częściowo ogólnodostępne na stronach internetowych IMGW (www.imgw.pl), częściowo służą pracownikom IMGW. Można przyjąć, że w niedługim czasie możliwe będzie przygotowywanie na ich podstawie przez IMGW specjalistycznych prognoz dla mniejszych obszarów.

Nie znaczy to, że szczegółowość prognoz oferowanych przez PSHM jest i będzie wystarczająca dla wszystkich potencjalnie zagrożonych obszarów. Tym bardziej że opisane wyżej możliwości dotyczą prognoz meteorologicznych, dla lokalnych zaś służb kryzysowych w wielu przypadkach kluczowa jest prognoza hydrologiczna, czyli prognoza stanów wody. Zanim zaczniemy myśleć o samodzielnym prognozowaniu, należy jednak sprawdzić, jakie mamy możliwości dostępu do informacji prognostycznej. A i przy samodzielnym prognozowaniu polecana jest współpraca z IMGW przy budowie narzędzi prognostycznych. Wszak lokalna prognoza hydrologiczna i tak będzie opierać się na prognozie meteorologicznej pochodzącej z Instytutu. Współpraca służb kryzysowych z IMGW powinna być związana z udziałem w szkoleniach, pokazujących możliwości i ograniczenia produktów prognostycznych IMGW oraz możliwości i ograniczenia systemów teledetekcyjnych, które dały podstawy do stworzenia wspomnianych produktów.

Lokalne modele prognostyczne

Modele o różnym stopniu komplikacji są stosowane z powodzeniem przez IMGW dla większych rzek. Niestety, ciekie mniejsze, zwłaszcza te nieposiadające dostatecznej

Numeryczna prognoza pogody

– prognoza elementów meteorologicznych (ciśnienia, opadów, temperatury, prędkości oraz kierunku wiatru itd.), obliczona w oparciu o model atmosfery. Obliczenia wykonywane są na superkomputerach, w tzw. węzłach siatki, dla powierzchni Ziemi, jak również dla wyższych poziomów atmosfery.

ilości posterunków pomiarowych PSHM i długich ciągów danych pomiarowych, nie mogą liczyć na taką prognozę z systemu krajowego. W razie konieczności trzeba więc ten problem rozwiązać we własnym zakresie. Zakładając, że ilościowa prognoza opadu pozostanie domeną IMGW, lokalne modele prognostyczne powinny dawać odpowiedź na pytanie, jaki stan wody spowodują prognozowane przez IMGW opady w miejscach kluczowych dla lokalnych służb kryzysowych. Innymi słowy, powinny one prognozować stany wody w rzece w wybranych przekrojach na podstawie prognozowanego opadu i stanów wody w przekrojach położonych wyżej. Model taki opisuje zatem transformację opadu w odpływ i następnie jego przemieszczanie się w rzece. Przykładem takiego rozwiązania jest narzędzie prognostyczne oparte na modelu HEC-1*, którego próbę wdrożenia w Kotlinie Kłodzkiej podjęły wspólnie IMGW i starostwo powiatowe w Kłodzku.

Jeżeli głównym zagrożeniem jest gwałtowny spływ powierzchniowy opadu, najważniejsza jest ocena, jaki opad w danych warunkach możemy uznać za niebezpieczny dla lokalnej społeczności. Wielkość opadu niebezpiecznego zależy od elementów stałych lub wolnozmiennych w czasie, takich jak ukształtowanie zlewni, pokrycie terenu czy rodzaj gleb; ale także od tego, jak kształtowały się opady w okresie poprzedzającym rozpatrywaną sytuację. Tego typu proste zależności, oparte na wykresach lub relacjach tabelarycznych, są stosowane przez amerykańską służbę meteorologiczną (tabele relacji opadu, wilgotności gleby i stanu wody w rzece).

Dla obszaru przylegającego do dużej rzeki i zagrożonego jej wylewem potrzebujemy raczej informacji na temat przemieszczania się wody w cieku powyżej tego obszaru – mowa tu o wynikach modelowania hydraulicznego. Jednym z prostych rozwiązań jest tzw. związek wodowskazowy, czyli – w najprostszym przypadku – zależność między stanami w dwóch punktach pomiarowych na tej samej rzece. Należy jednak mieć świadomość, że, po pierwsze, zakres stosowalności prostych metod jest ograniczony, a po drugie, dokładność takiej prognozy jest gorsza.

Czy i jaki lokalny model jest nam potrzebny?

Państwowa Służba Hydrologiczno-Meteorologiczna prowadzona przez IMGW jest podstawowym źródłem prognoz dla LSOP. Ewentualna decyzja o budowie własnych narzędzi prognostycznych na poziomie lokalnym wynikać będzie z analizy potrzeb

dotyczących okresu wyprzedzenia, z jakim należy przygotować ostrzeżenie, ale i z realistycznej oceny możliwości eksploatacji modelu prognostycznego przez lokalne służby, nieposiadające zwykle wśród swojego personelu specjalistów z zakresu meteorologii i hydrologii. Zapewne dlatego częściej wybierane będą rozwiązania proste, niewymagające operacyjnie większej wiedzy, i takie, których przygotowanie powierzyć można specjalistom spoza służb lokalnych. Należy również pamiętać, że **kalibracja modeli** prognostycznych wymaga ciągów obserwacyjnych obejmujących wezbrania, a takimi ciągami nie będziemy dysponowali w początkowym okresie eksploatacji lokalnej sieci pomiarowej.

Kalibracja modelu

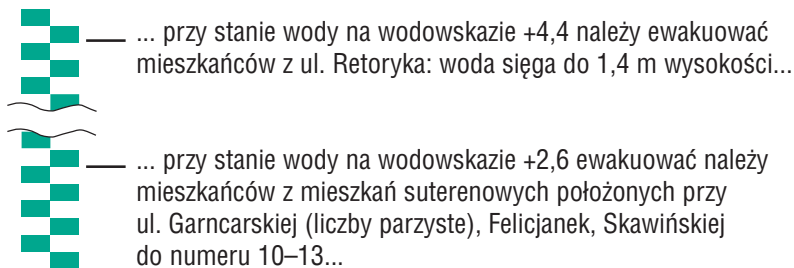
- wyznaczenie wartości parametrów modelu na podstawie analizy fizycznej systemu hydrologicznego i/lub metod optymalizacyjnych w celu osiągnięcia możliwie najlepszej zgodności między danymi obserwacyjnymi i wygenerowanymi przez model.

Jak oceniać potencjalne zagrożenie?

Gromadzenie niezbędnej informacji o zagrożonych ludziach i mieniu

WARTOŚCI PROGOWE

Wiedzę na temat tego, kiedy i kogo należy ostrzegać, da nam dopiero poznanie skutków możliwych powodzi o różnej wielkości. Jednym ze sposobów, pozwalającym operacyjnie owe skutki przewidzieć, jest określenie wartości opadów lub przepływów, które powodują zagrożenie w określonych miejscach lub obszarach. Te wartości progowe mogą być potem wykorzystywane przy podejmowaniu decyzji o ostrzeganiu. Zaletą tego rozwiązania jest jego prostota, ale aby przewidzieć zagrożenie z odpowiednim wyprzedzeniem, powinniśmy mieć dostęp do prognoz opadów i stanów wody dla miejsc, w których owe wartości progowe określiliśmy. Jeśli takich możliwości nie mamy, to musimy działać, opierając się na doświadczeniach z przeszłości. Możemy na przykład ustalić odpowiednio niższe wartości opadów lub przepływów i przypisać im moment podjęcia działań zapobiegawczych (rozesłania ostrzeżeń o możliwości wystąpienia powodzi itd.), uzyskując w ten sposób czas potrzebny na reakcję. Rysunek poniżej pokazuje, jak ten sposób myślenia został wykorzystany do przygotowania się do powodzi na początku XX w. w Krakowie (operat naczelnika Straży Pożarnej w Krakowie wydany po powodzi 1903 roku).



Powiązanie zagrożeń z konkretnymi wielkościami opadów i stanów wody w znanych miejscach to sposób wykorzystywany od dawna i, można powiedzieć, typowy dla planów reagowania powodziowego. Podobnym rozwiązaniem jest kwantyfikacja (podział na klasy) zagrożeń w postaci scenariuszy opartych na historycznych lub obliczeniowych mapach terenów zagrożonych powodzią. Takie scenariusze byłyby potem wykorzystywane w przypadku zagrożenia do porównania sytuacji bieżącej i scenariuszowej oraz do wyciągnięcia wniosków o możliwych konsekwencjach nadchodzącej powodzi. Poziom dokładności takich analiz (podobnie zresztą jak w przypadku wartości progowych) zależał będzie od stopnia generalizacji informacji o zagrożeniach przypisanych do poszczególnych scenariuszy.

MAPY ZALEWÓW

Mapy z zasięgami zalewów powodziowych tworzone są dla większych rzek przez regionalne zarządy gospodarki wodnej (RZGW) w ramach realizacji ustawowego wymogu wyznaczenia obszarów bezpośredniego zagrożenia powodzią*. Oznacza to,

* Por. ustawa Prawo wodne.

że w niektórych sytuacjach będziemy mogli wykorzystać gotowe materiały. Jeśli dla naszego obszaru nie ma takich map, należy zorientować się, czy jakaś instytucja nie planuje ich wykonania, ewentualnie zlecić przygotowanie takich materiałów. Rozsądnym rozwiązaniem dla mniejszych cieków może być, samodzielnie lub we współpracy ze specjalistami z zewnątrz, wyznaczenie historycznych zalewów, posiłkując się przy tym pomocą lokalnej społeczności. Działania takie można podjąć pod warunkiem, że duża powódź miała miejsce stosunkowo niedawno i ludzie nadal dobrze pamiętają, jaki był zasięg tego zjawiska.

Pewną trudnością w wykorzystaniu do celów LSOP gotowych map zalewów przygotowanych przez RZGW może być zbyt duży poziom ich ogólności. Głównym celem wyznaczania przez RZGW obszarów zagrożenia powodziowego jest wywieranie wpływu na planowanie przestrzenne. Dla potrzeb długoterminowego sterowania działalnością inwestycyjną możemy posługiwać się ujednoczoną w skali kraju klasyfikacją zagrożeń (np. przyjmuje się zasięgi zalewów opracowane dla powodzi o prawdopodobieństwie wystąpienia 1%). Działania operacyjne na poziomie lokalnym wymagają większej indywidualizacji. Mapy do celów bieżącej akcji przeciwpowodziowej powinny być związane raczej z lokalnymi punktami czy obszarami krytycznymi, a nie z konkretnym prawdopodobieństwem wystąpienia zjawiska powodzi. Będą to w istocie scenariusze potencjalnych zagrożeń, ilustrujące np. skutki awarii obwałowań w miejscach najbardziej zagrożonych czy przelanie się wody przez drogę.

WYKORZYSTANIE GIS

Mapy zagrożeń powodziowych mogą mieć postać cyfrowej bazy danych, w której zgromadzono informacje o potencjalnych zasięgach zalewów powodziowych wraz z informacjami o zagospodarowaniu terenu. Dane w tej postaci, uzupełnione o narzędzia umożliwiające ich analizę, w szczególności badanie zależności przestrzennych

między obiektami znajdującymi się w bazie, nazywamy systemem informacji przestrzennej (**GIS**). Zaletą takiego rozwiązania jest to, że przygotowane pomiędzy powodziami mapy cyfrowe mogą być wykorzystane zarówno przed powodzią, jaki i w jej trakcie. GIS daje możliwość uzyskiwania szybkich odpowiedzi na pytania, kto i co jest zagrożone przy zmieniających się wariantach zasięgu obszarowego powodzi. Może być też tak, że na naszym obszarze nie prowadzono analiz potencjalnego zasięgu powodzi, ale dysponujemy bazą danych GIS o zagospodarowaniu terenu. Wtedy pozostaje tylko uzupełnić bazę danych o warianty zasięgów zalewów powodziowych. Z sytuacją taką częściej spotkamy się na obszarach zurbanizowanych, a naturalnym adresatem pytania o takie informacje są służby geodezyjne.

GIS (ang. *Geographical Information System*) - system składający się ze sprzętu komputerowego, oprogramowania, danych geograficznych, personelu i procedur przeznaczony do efektywnego zbierania, gromadzenia, aktualizacji, przetwarzania, analiz i wizualizacji wszelkich informacji posiadających odniesienie geograficzne.

Wykorzystanie wiedzy o potencjalnych skutkach przewidywanej powodzi do ostrzegania zagrożonych

INTERPRETACJA INFORMACJI PROGNOSTYCZNEJ

Jak zatem wykorzystać operacyjnie zgromadzoną wiedzę o zagrożeniu powodziowym na naszym obszarze? Idealna sytuacja mogłaby wyglądać w ten sposób, że na podstawie prognozy poziomów wody w rzece, dysponując bazą danych GIS o zago-



spodarowaniu i ukształtowaniu terenu, dokonujemy obliczeń potencjalnego zasięgu powodzi, a potem, również automatycznie, określamy, kto i co jest zagrożone. Wymaga to połączenia modelowania meteorologicznego, hydrologicznego i hydraulicznego z analizami przestrzennymi. Rozwiązania takie można spotkać na świecie, a przykładem lokalnej społeczności, u której zastosowano to rozwiązanie, może być Fort Collins w Kolorado, miasto leżące u podnóża Gór Skalistych.

Znacznie częściej jednak lokalne służby kryzysowe będą w sytuacji, w której mniejsze są zarówno możliwości prognozowania powodzi, jak i wiedza o zagrożonym terenie. W tej sytuacji warto posłużyć się sprawdzonym rozwiązaniem, opartym na wartościach progowych stanów wody, opadów bądź przyrostach tych wartości. Mogą one dotyczyć wielkości mierzonych lub prognozowanych. Gdy opieramy się na wartościach mierzonych, musimy uwzględnić zapas bezpieczeństwa dający nam czas na reakcję. W drugim przypadku ustalamy czas wyprzedzenia, z jakim ostrzegamy o niebezpieczeństwie przekroczenia wartości progowej. Do wartości progowych przypisujemy grupy osób i instytucji, które należy powiadomić o zagrożeniu, i w ten sposób mamy zdefiniowaną najprostszą regułę uruchamiania procesu ostrzegania.

PROBLEM NIEPEWNOŚCI PROGNOZ

Znajomość potencjalnych zagrożeń związanych z prognozowanymi opadami lub stanami wody nie rozwiązuje problemów decyzyjnych osób odpowiedzialnych za działanie lokalnych systemów ostrzeżeń. W praktyce, ze względu na niepewną przyszłość, decydenci stają przed dylematem, czy ostrzegać znacznie wcześniej, ryzykując niepotrzebne działania, czy poczekać, ryzykując zbyt późne powiadomienie o niebezpieczeństwie. Na świecie próbuje się pomóc w rozwiązaniu tego problemu, dodając miary niepewności do stawianych prognoz. Problem jest jednak skomplikowany. Jednym z jego rozwiązań jest przeprowadzanie analiz „co by było, gdyby”, które pokazują decydentom konsekwencje błędów prognoz (umożliwiają to narzędzia analityczno-prognostyczne zbudowane dla Kotliny Kłodzkiej). Analizy tego typu można przeprowadzać w okresach międzypowodziowych, ćwicząc w ten sposób intuicję specjalistów. Można je również wykonywać w trakcie zagrożenia, jeśli czas na to pozwoli. Wymaga to jednak istnienia lokalnego modelu prognozującego stany wody na podstawie wielkości opadu.

KOGO, O CZYM I W JAKI SPOSÓB OSTRZEGAĆ?

Najważniejsze jest zidentyfikowanie potrzeb zarówno tych, którzy są zagrożeni, jak i instytucji, które są odpowiedzialne za opracowanie ostrzeżeń oraz za rozesłanie ich do odbiorców.

[Green i inni, 2000]

Odpowiedź na tytułowe pytanie tylko z pozoru jest oczywista. Każdy z członów tego pytania stanowi bowiem problem sam w sobie. Do grup, które musimy ostrze-

gać, należy włączyć tych, którzy zajmują się bezpieczeństwem ludzi, tych, którzy zajmują się infrastrukturą lokalną (drogami, telekomunikacją, zasilaniem), oraz tych, którzy są zagrożeni i wymagają pomocy. Wszystkie grupy (każda z nich składa się z kilku podgrup) potrzebują informacji, ale każda oczekuje informacji innego rodzaju. Wszystkie grupy chcą oczywiście wiedzieć, czy będzie powódź, ale służby kryzysowe pragną przede wszystkim znać prognozę opadów i stanów wody w rzekach, mieszkańców bardziej interesuje, czy rzeka zaleje ich dom i ile wody będzie, turystów zaś na kempingu to, gdzie mają się bezpiecznie ewakuować i ile mają czasu. Powstaje też problem, w jaki sposób dostarczyć każdej z grup ostrzeżenie i dodatkowe informacje ułatwiające podjęcie działań. Właściciel sklepu znajdującego się w strefie zagrożenia nie zawsze mieszka w pobliżu, trudno więc szukać go w sklepie na przykład w nocy (trzeba znać jego adres domowy i telefon). Do turystów na oficjalnych kempingach można dotrzeć za pośrednictwem ich właścicieli, ale pozostają jeszcze wczasowicze rozbijający namioty na dziko. Problemem są również bezdomni, ludzie śpiący latem w altanach na działkach i inni. Do każdego trzeba jednak znaleźć właściwy sposób dotarcia z informacją.

Adresaci ostrzeżeń i ich potrzeby informacyjne

Ważnym elementem systemu ostrzeżeń są listy zagrożonych osób, obejmujące nazwiska, adresy oraz wszelkie informacje umożliwiające kontakt, a więc: numery telefonów stacjonarnych, komórkowych, pagerów itd. W przypadku właścicieli firm lub administratorów obiektów konieczne jest uzyskanie numerów telefonów, pod którymi są dostępni poza godzinami standardowej pracy. Wielu z nich nie mieszka przecież na zagrożonym obszarze.

Można wydzielić kilka grup adresatów ostrzeżeń, mających różne potrzeby odnośnie do czasu, który pozwoli im na skuteczną reakcję, oczekiwanych informacji i sposobu przekazania ostrzeżenia.

Poniżej omówiono podstawowe grupy adresatów ostrzeżeń. W praktyce jednostki wchodzące w skład poszczególnych grup będą różne w różnych miejscach, w zależności od lokalnej specyfiki.

Służby kryzysowe

Do tych służb należą zespoły reagowania kryzysowego, policja, Państwowa Straż Pożarna, Ochotnicza Straż Pożarna, służba zdrowia, sanepid oraz służby weterynaryjne. Ich celem jest zapewnienie bezpieczeństwa mieszkańcom terenów zagrożonych powodzią. W sytuacji zagrożenia stanowią one źródło pomocy dla pozostałych grup zagrożonych i to od nich zależy sprawność przeprowadzenia akcji ratunkowej. Te grupy oczekują przede wszystkim wczesnej prognozy o nadchodzącym zagrożeniu i dość szczegółowej informacji o możliwym przebiegu sytuacji w czasie.

Instytucje odpowiedzialne za infrastrukturę

Grupa obejmuje instytucje odpowiedzialne za kluczowe elementy infrastruktury: zakłady energetyczne, gazowe, telekomunikacyjne, przedsiębiorstwa zaopatrzenia



w wodę oraz służby drogowe. Jednostki wchodzące w skład grupy wymagają wcześniejszego poinformowania o potencjalnym zagrożeniu, gdyż od ich aktywności w tej fazie zależy skuteczność działań tak służb kryzysowych, jak i mieszkańców. Wcześniejsze ostrzeżenie instytucji telekomunikacyjnych pozwala na zabezpieczenie central i szaf rozdzielczych i uniknięcie lub opóźnienie awarii łączy. Umożliwia ono ponadto analizę i ocenę, kiedy może nastąpić zalanie niektórych odcinków dróg, awaria prądu, gazu lub innych elementów infrastruktury.

Instytucje publiczne, producenci

Do grupy tej należą biura instytucji publicznych, obiekty użyteczności publicznej, zakłady produkcyjne, firmy usługowe, hurtownie oraz rolnicy. W przypadku zakładów produkcyjnych niezbędne jest posiadanie odpowiedniej ilości czasu na zabezpieczenie maszyn i produktów, a nawet przetransportowanie ich w bezpieczne miejsce. Urzędy potrzebują czasu na zabezpieczenie lub ewakuację dokumentów, muzea i biblioteki muszą przenieść zbiory w bezpieczne miejsce, a rolnicy na przykład ewakuować zwierzęta hodowlane. Cała ta grupa potrzebuje głównie informacji dotyczących zasięgu powodzi, głębokości i czasu zalania czy – w przypadku firm i instytucji – informacji o terminie wyłączenia prądu.

Zakłady powodujące wtórne zagrożenie

Należą do nich oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, zakłady i składowiska chemiczne, stacje benzynowe i magazyny paliw, leków itp. W razie zalania obiektów tego typu możliwe jest dodatkowe zagrożenie i większe straty. W związku z tym konieczne jest wcześniejsze powiadomienie ich właścicieli/administratorów o możliwości wystąpienia powodzi, tak aby możliwe było ich zabezpieczenie i ograniczenie negatywnego wpływu na środowisko i człowieka.

Mieszkańcy

Należą do nich osoby na stałe zamieszkujące zagrożone obszary. Dla członków tej grupy ważne jest wczesne ostrzeżenie, by mogli się oni przygotować do powodzi: ewakuować rodzinę, zwierzęta i majątek, a także zabezpieczyć to, co musi pozostać na zagrożonym terenie. Istotne jest posiadanie informacji na temat ludzi starszych, osób mających problemy z poruszaniem się, osób z małymi dziećmi, a więc tych, którzy wymagają szczególnej pomocy. Mieszkańcy oczekują przede wszystkim informacji na temat aktualnej i prognozowanej sytuacji, możliwości uzyskania pomocy (piasek i worki, sprzęt, żywność, leki), dróg i miejsc ewakuacji (ludzi, sprzętu, zwierząt) oraz lokalizacji punktów sanitarnych.

Ochotnicy włączeni w system przekazywania ostrzeżeń

System przekazywania ostrzeżeń na poziomie gminy może być oparty na powiadamianiu bezpośrednim, np. poprzez sołtysów, strażaków, policję, straż miejską, ale też poprzez wybranych wcześniej wolontariuszy (Anglosasi nazywają ich strażnikami powodziowymi).

Instytucje i firmy wymagające szczególnej pomocy

Jest to grupa, której w sytuacji zagrożenia powodzią należy udzielić szczególnego wsparcia ze względu na fakt, że nie jest w stanie samodzielnie przeprowadzić ewakuacji.

Zaliczane do tej grupy są takie instytucje, jak: szpitale, zakłady pomocy społecznej, szkoły, hotele, pensjonaty, azyle i lecznice dla zwierząt.

Konieczne jest zagwarantowanie im specjalnej pomocy, środków transportu, a czasem specjalistycznego sprzętu, np. w przypadku pensjonariuszy zakładów opieki społecznej zapewnienie noszy do transportu, a w przypadku azylu dla zwierząt zapewnienie klatek.

Turyści, osoby bezdomne

Są to osoby, które bądź to mieszkają na jakimś terenie okresowo (turyści) i nie znają ani terenu, ani lokalnej specyfiki powodzi, bądź ich miejsce pobytu jest trudne do zidentyfikowania (bezdomni). W związku z tym konieczne jest uwzględnienie w lokalnym systemie sposobu identyfikacji miejsc, gdzie mogą przebywać, oraz sposobu kontaktu z nimi. Dodatkowym problemem może być fakt, że turyści obcokrajowcy nie znają języka polskiego. Ważne jest również, by komunikat był dla tej grupy zrozumiały. Komunikat o treści: *Przewidywany zasięg powodzi będzie taki sam jak w roku X* – jest wystarczająco jasny dla lokalnej społeczności, natomiast dla turystów będzie on zupełnie nieczytelny.

Mass media

Należą do nich: lokalne radio, telewizja, prasa, serwisy internetowe. Media potrzebują ciągłego kontaktu ze służbami kryzysowymi w celu pozyskania i przekazania informacji o aktualnym i przewidywanym zagrożeniu, przebiegu powodzi, skutkach i stratach, miejscach, w których można uzyskać pomoc, problemach, np. zalanych miejscowościach, nieprzejezdnych drogach itp. Są jednocześnie wsparciem dla lokalnych służb kryzysowych w zakresie ostrzegania i przekazywania rad o najlepszych sposobach zachowywania się w czasie katastrofy. Ich potrzeby, poza standardowymi ostrzeżeniami, są odmienne od pozostałych grup. Przedstawiciele mediów interesują również informacje o tym, co jest zagrożone, oraz – już w trakcie powodzi – o stratach i konkretnych zdarzeniach. Różnią się również potrzebami, jeśli chodzi o formę przekazu – np. stacje telewizyjne chciałyby, aby komunikat był o przed kamerami przedstawiony osobiście przez osobę odpowiedzialną za ostrzeganie na danych terenie.

Treść ostrzeżenia

W wielu przypadkach czas potrzebny na przygotowanie ostrzeżenia i powiadomienie zagrożonych jest bardzo krótki, dlatego ważne jest wcześniejsze przygotowanie pewnego szablonu komunikatu. W sytuacji realnego zagrożenia i presji czasu pozawala to na sporządzenie ostrzeżeń w sposób łatwy i szybki, a jednocześnie ogranicza możliwość popełnienia błędów.

Komunikat o zagrożeniu powinien zawierać następujące informacje:

- aktualną i prognozowaną sytuację (warto odnieść wielkość przewidywanej powodzi do powodzi, którą pamiętają mieszkańcy);
- spodziewany czas wystąpienia powodzi (jej kulminacji);
- miejsca/obszary zagrożone powodzią;
- informacje na temat działań, które należy podjąć.



Z badań [Tunstall, Parker, 1999] wynika, że zdecydowana większość mieszkańców w komunikacie ostrzegawczym preferuje dość szczegółowe informacje. Warto na przykład odnieść prognozowaną wysokość zalewu do historycznych „znaków wielkiej wody” lub powodzi, którą ludzie mogą pamiętać: *Woda będzie o... cm wyższa od tej z... roku*. Istotny jest również język, którego używa się w ostrzeżeniu – powinien on skupiać uwagę, być obrazowy, jasny i zwięzły. Należy unikać języka technicznego.

Prawidłowo napisany komunikat musi być krótki (nie powinien być odczytywany dłużej niż 45 s) i zawierać:

- **najistotniejsze informacje** – treść ostrzeżenia powinna obejmować tylko najważniejsze informacje, gdyż sprzyja to skupieniu uwagi odbiorców;
- **pozytywne, bezpośrednie słownictwo** – słowa użyte w ostrzeżeniu powinny mieć znaczenie pozytywne, np.: *zostań w domu* zamiast *nie opuszczaj domu*; powinny także być adresowane bezpośrednio do odbiorcy (używać formuły „ty”);
- **zachętę do pomocy i zaangażowania** – informacja powinna zachęcać do postawy społecznej, np. poprzez doradzanie, aby w razie potrzeby odbiorca pomógł sąsiadowi.

Jeśli ludzie dowiedzą się lub będą podejrzewali, że nie otrzymali „całej prawdy”, to najpewniej zignorują podane instrukcje, a zamiast tego zareagują zgodnie ze swoimi podejrzeniami.
[Mileti, 1995]

Wieloetapowe ostrzeżenie

Definiując system ostrzeżeń, przyjmuje się, że mieszkańcy powinni być ostrzegani na tyle wcześniej, by byli w stanie zadbać o własne bezpieczeństwo i ochronę dobytku. Jednak, jak wiadomo z doświadczenia, służby kryzysowe boją się zbyt wczesnego informowania mieszkańców o potencjalnym zagrożeniu. Powodem jest obawa, że jeśli informacje o zagrożeniu się nie sprawdzą, służby stracą wiarygodność w oczach mieszkańców, którzy nie będą chcieli reagować na kolejne ostrzeżenia, nawet w sytuacji realnego zagrożenia. Problem ten powinien rozwiązać system wieloetapowego ostrzeżenia. Celem takiego systemu jest przekazanie ostrzeżeń, w zależności od skali zagrożenia, do poszczególnych odbiorców, którymi są zarówno służby kryzysowe, jak również zagrożeni mieszkańcy.

W pierwszym etapie działanie systemu polega na „budzeniu” służb kryzysowych, które są odpowiedzialne za ostrzeżenie mieszkańców. Kolejny etap dotyczy powiadamiania zagrożonych mieszkańców, firm, instytucji, itp. o możliwości wystąpienia zagrożenia. Ostrzeżenia przekazywane na tym etapie mają na celu zwiększenie czujności zagrożonych powodzią mieszkańców. W trzecim etapie, kiedy informacje o zagrożeniu się potwierdzą, służby kryzysowe przekazują mieszkańcom ostrzeżenia o nieuchronnej powodzi. Ostatnim etapem jest odwołanie alarmu.

Poniżej zamieszczono przykład wieloetapowego powiadamiania.

„**Budzenie**” służb kryzysowych (etap I) – następuje po przekazaniu przez IMGW ostrzeżenia o możliwości wystąpienia intensywnych opadów deszczu i/lub przekroczenia stanów wody ostrzegawczych lub alarmowych. Służby kryzysowe mogą być również „budzone” na podstawie informacji z lokalnego systemu monitoringu i ostrzeżeń powodziowych. W tym przypadku, po przekroczeniu ustalonych lokalnie wartości progowych – np. wysokości opadu lub stanu wody w danym punkcie pomiarowym,

służby kryzysowe otrzymują informację za pośrednictwem SMS, pagera lub e-maila z automatycznego systemu monitoringu lub od obserwatora.

Powiadomienie mieszkańców o zagrożeniu (etap II), czyli ostrzeżenie o możliwości wystąpienia powodzi – na tym etapie lokalne służby kryzysowe przekazują zagrożonym mieszkańcom informację o możliwości wystąpienia lub o wystąpieniu takich warunków pogodowych, które mogą spowodować powódź. Celem tego powiadomienia jest zwiększenie czujności mieszkańców i przygotowanie ich do zabezpieczenia majątku oraz do ewakuacji.

Przykład powiadomienia o możliwym zagrożeniu

W ciągu ostatnich kilku godzin w górnej części rzeki Żarnawki wystąpiły intensywne opady deszczu. Mogą one spowodować w ciągu najbliższych kilku godzin dość duży przybór wody na następujących dopływach: Miłka, Głęboka, Brenka. Może to grozić zalaniem terenów położonych wzdłuż tych rzek. Centrum Zarządzania Kryzysowego co godzinę będzie podawało komunikaty w radiu Beta i lokalnej telewizji Alfa. Na bieżąco informacje podawane będą pod numerem telefonu 012/ 1234567.

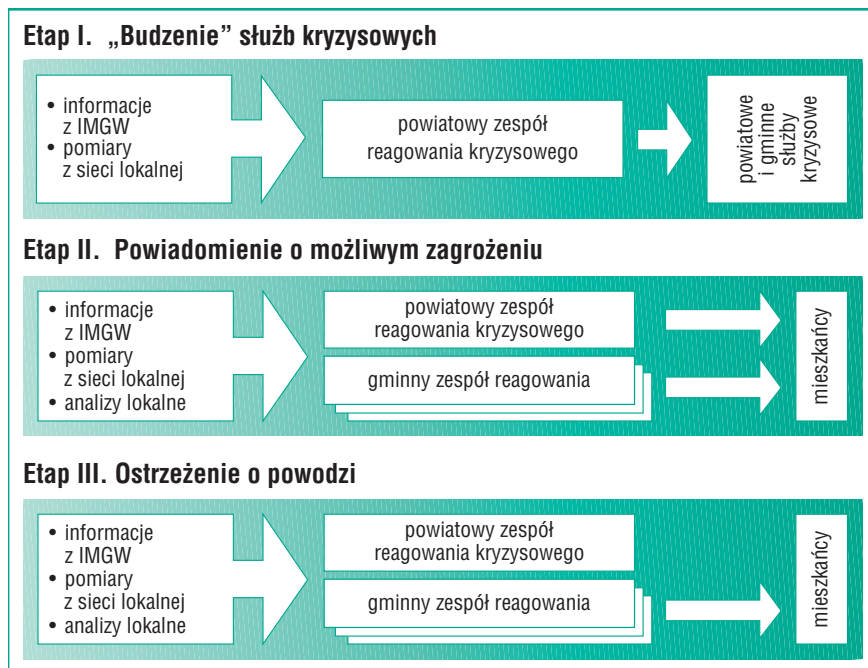
Ostrzeżenie o nieuchronnej powodzi (etap III) wraz z informacją, kiedy ona wystąpi, jaka będzie jej wielkość, a więc jakie obszary mogą być zagrożone i jakie działania należy podjąć.

Przykład ostrzeżenia o powodzi

Opady, które w ciągu ostatnich godzin wystąpiły w górnej części rzeki Żarnawki, spowodowały gwałtowny przybór wód. W ciągu kilku godzin szybko rosnąca woda dotrze do następujących miejscowości: Żarnka, Brzeziny Dolne, Młynkowo. Obecny poziom wody jest niższy od poziomu podczas powodzi w 1998 roku o około 0,5 m. Należy jak najszybciej ewakuować się z obszarów: Żarnka-Przylasek, Żarnka-Dąbrowa, Brzeziny Dolne-Centrum, Młynkowo-Ruczaj, przenosząc się do punktów ewakuacyjnych zlokalizowanych w szkołach podstawowych w Byszkowie i Kowalu.

W zależności od przebiegu sytuacji w niektórych przypadkach konieczne jest uaktualnienie ostrzeżenia. Przedstawienie bardziej szczegółowych informacji i wskazówek odnoszących się do zagrożonego obszaru i mieszkańców zwiększa wiarygodność ostrzeżeń.

Odwołanie alarmu powodziowego (etap IV) powinno zostać przeprowadzone przez gminę.



Rys 3. Przykład wieloetapowego ostrzegania mieszkańców

Sposoby ostrzegania

Istnieje wiele środków, z których pomocą można powiadomić mieszkańców o zagrożeniu. Należą do nich: łączność radiowa, lokalne stacje radiowe i telewizyjne, lokalne służby, takie jak: policja, straż miejska, straż pożarna itd.; syreny i megafony zainstalowane na stałe, megafony ruchome montowane na pojazdach, pagersy i telefony komórkowe, strażnicy powodziowi – ochotnicy, automaty telefoniczne rozsyłające automatycznie informacje przez telefon, Internet, ekrany/tablice świetlne.

Obecnie służby kryzysowe wykorzystują najczęściej do ostrzegania mieszkańców samochody z nagłośnieniem, telefony i syreny stałe. Takie sposoby powiadamiania nie zawsze są skuteczne [OSIRIS, 2002], choć – na co wskazują wyniki badań [OSIRIS, 2000] – preferują je zagrożeni powodzią mieszkańcy. Ludzie dotknięci skutkami powodzi 1997 roku chcieliby być ostrzegani przede wszystkim poprzez sygnalizację alarmową, a więc syreny zainstalowane na stałe czy megafony umieszczone na samochodzie (70%), a w następnej kolejności za pomocą telefonu (55%). Jednak, jak wynika z doświadczenia samorządów, syreny sprawdzają się głównie przy ostrzeganiu (powiadamianiu) formacji ochotników (Ochotnicza Straż Pożarna), natomiast słabo sprawdzają się jako sposób ostrzegania mieszkańców – ludzie traktują je często jako alarm przeciwpożarowy.

Skuteczne systemy używają wielu dostępnych środków rozpowszechniania ostrzeżeń, a nie tylko jednego. To pomaga dotrzeć do możliwie dużej liczby ludzi w krótkim czasie.
[Mileti, 1995]

Pojawia się pytanie, w jaki sposób dokonać wyboru środków powiadamiania, które sprawdzą się najlepiej w lokalnej sytuacji (Załącznik 2). Pamiętać jednak trzeba, że efektywny system wymaga zastosowania wielu różnych technik rozpowszechniania ostrzeżeń. Powodów tego jest kilka. Pierwszym z nich jest opisana powyżej różnorodność grup adresatów. Drugim powodem konieczności stosowania kilku metod rozpowszechniania ostrzeżeń jest fakt, że po odebraniu komunikatu, który wymaga podjęcia trudnej decyzji (ewakuacja domu i rodziny), ludzie w pierwszej kolejności poszukują potwierdzenia owego komunikatu w innym źródle informacji. Aby ostrzeżenie było skuteczne, należy więc zagwarantować zagrożonym co najmniej dwa źródła informacji.

Zastosowanie jednocześnie kilku środków przekazywania ostrzeżeń ma również swoje wady. Istnieje niebezpieczeństwo, że za pomocą jednej techniki może być podana informacja stara, a za pomocą innej informacja nowa. Konieczne jest więc podawanie przy każdej informacji godziny i daty jej pochodzenia.

W doborze środków powiadamiania pomocne mogą być następujące kryteria:

- czas, w jakim informacja może dotrzeć do zagrożonych (szybkość powiadamiania);
- możliwość przekazania opisu sytuacji i instrukcji postępowania;
- celność ostrzegania – przekazanie ostrzeżenia tylko grupie zagrożonej powodzią;
- zapewnienie dotarcia ostrzeżenia do możliwie dużej grupy zagrożonych – niezależnie od pory dnia, miejsca, w którym się znajdują, problemów, jakie mają (np. ludzie niesłyszący);
- niezawodność – skuteczność działania niezależnie od warunków (np. zapewnienie działania łączy telekomunikacyjnych);
- monitoring powiadamiania – możliwość uzyskania potwierdzenia odbioru ostrzeżenia lub raportów z powiadamiania (system automatycznego telefonicznego powiadamiania);
- wielozadaniowość – możliwość zastosowania dla innych celów (np. do powiadamiania o innych rodzajach zagrożeń lub do przekazywania informacji innym służbom/instytucjom).

TELEFONICZNY SYSTEM ALARMOWANIA W KOTLINIE KŁODZKIEJ

Zastosowany w Kotlinie Kłodzkiej automatyczny telefoniczny system alarmowania pozwalający na ostrzeżenie w krótkim czasie dużej liczby osób (ponad 800 os./godz) został bardzo dobrze przyjęty przez mieszkańców. W trakcie przeprowadzonych w 2002 roku testów ostrzeżenie było przekazane na telefony stacjonarne i komórkowe mieszkańców, właścicieli firm i administratorów instytucji. Niemal wszyscy ankietowani mieszkańcy (95%), którzy otrzymali takie ostrzeżenia, ocenili, że jest to dobra forma powiadamiania, a dla 88% komunikat był zrozumiały. Znaczna część, bo aż 91%, zadeklarowała, że zastosuje się do sugestii zawartych w komunikacie. Przedsięwzięcie to zostało odebrane jako przejaw zainteresowania losem mieszkańców. Od 1998 roku nie było na tym terenie większej powodzi i system nie został przetestowany w warunkach realnego zagrożenia.

Techniki powiadamiania trzeba dostosować do charakteru powodzi. W górach, gdzie występują szybkie powodzie i istotna jest szybkość przekazu informacji, powin-



no się stosować inne techniki niż na nizinach, gdzie szybkość dotarcia z informacją ma znaczenie drugoplanowe. Istotne jest zwrócenie uwagi na wielkość obszaru, a więc na liczbę osób do powiadomienia (miasto, wieś) oraz rodzaj zabudowy (zwarta, rozproszona). Dla terenu górskiego, dla małej miejscowości, gdzie z reguły zabudowa jest rozproszona, optymalnym rozwiązaniem w zakresie powiadamiania może być system kurierski, oparty na strażakach (OSP), system obywatelski (ochotnicy), jak również wykorzystanie do powiadamiania telefonów stacjonarnych i komórkowych. Natomiast w mieście, przy zwartej zabudowie, najlepsze może być zastosowanie stacjonarnych i ruchomych megafonów, umożliwiających dotarcie z wiadomością do dużej liczby osób zamieszkujących np. tereny osiedli. Można również w takim przypadku zastosować system automatycznego telefonicznego powiadamiania, który umożliwi poinformowanie w krótkim czasie dużej liczby zagrożonych.

Reagowanie na ostrzeżenie

Warunki skutecznego reagowania na ostrzeżenie

Aby ludzie właściwie zareagowali na ostrzeżenie, musi być spełnionych kilka warunków:

- ostrzeżenie musi dotrzeć do zagrożonych z wyprzedzeniem pozwalającym na podjęcie działań ograniczających straty (zabezpieczenie majątku, ewakuacja rodzin i mienia);
- informacje zawarte w ostrzeżeniu muszą być zrozumiałe;
- ludzie muszą osobiście dostrzegać zagrożenie;
- ludzie muszą wiedzieć, w jaki sposób zareagować;
- źródło informacji musi być wiarygodne.

Wiadomo również, że głównym czynnikiem wpływającym na prawidłowe reakcje ludzi na ostrzeżenia powodziowe jest własne doświadczenie. Potwierdzają to badania przeprowadzone przez IMGW na zalanych w 1997 roku terenach [Diren Centre, 2002]. Wynika z nich, że w 1997 roku jedynie 18% ankietowanych po otrzymaniu ostrzeżenia wiedziało, w jaki sposób zareagować, natomiast w kolejnych latach sytuacja znacznie się poprawiła. W 1998 roku aż 69%, a w 2000 roku 71% ankietowanych oceniło, że ostrzeżenia były wystarczająco dokładne, by mogli podjąć właściwą decyzję.

Sprawdzenie poprawności reakcji na ostrzeżenie

To, że ostrzeżenie zostało przekazane, a nawet odebrane przez zagrożonych, nie oznacza, że zareagują oni zgodnie z sugestiami służb kryzysowych. Należy ich reakcje kontrolować.

Można wyróżnić kilka etapów sprawdzania poprawności reagowania na ostrzeżenie. W pierwszym etapie ocenia się, czy ostrzeżenie dotarło do wszystkich zagrożonych. Już na tym etapie może pojawić się wiele problemów, ponieważ – jak wynika z badań przeprowadzonych w USA – na ostrzeżenie jest w stanie zareagować zaledwie połowa zagrożonych. Przyczyną tego mogą być różne, np. fakt, że w czasie nadawania komunikatu połowa zagrożonych jest w pracy i ostrzeżenie do nich nie dociera. Problem pojawia się także, kiedy powódź występuje w nocy – ludzie śpią, mogą więc nie słyszeć sygnałów, nie oglądają też telewizji. W takich sytuacjach sprawdzają się nowe technologie – telefony komórkowe czy system automatycznego telefonicznego

powiadamiania, dzięki któremu możemy uzyskać informację zwrotną o tym, kto odebrał wiadomość.

W drugim etapie ważne jest sprawdzenie, czy ludzie odpowiednio zareagowali na ostrzeżenie. Skuteczna w tym przypadku jest aktywność strażników powodziowych (ochotników), którzy przekazują ostrzeżenie i jednocześnie sprawdzają, jak ludzie na nie zareagowali. Bardzo przydatny może się okazać też system sąsiedzki, polegający na tym, że każdej rodzinie z terenu zagrożonego wyznacza się do pomocy i ewakuacji rodzinę spoza terenu zagrożonego. Wówczas funkcję kontrolną reakcji zagrożonych na ostrzeżenie pełni właśnie rodzina spoza terenu zagrożonego. Na tym etapie należy zwrócić uwagę na podjęcie przez mieszkańców działań, które mają na celu zabezpieczenie majątku i samoewakuację. Śledzenie reakcji sąsiadów na ostrzeżenia powinno być włączone w indywidualne plany postępowania w sytuacji zagrożenia.

Aby mieszkańcy odpowiednio zareagowali na ostrzeżenie, muszą wiedzieć, co zrobić oraz jak zabezpieczyć się przed potencjalnymi stratami. Konieczne jest więc prowadzenie szerokich działań edukacyjno-informacyjnych.

PRACA ORGANICZNA – CZYLI INFORMACJA, EDUKACJA I SZKOLENIA

Tylko świadomość zagrożenia i wiedza na temat sposobów ograniczania strat i prawidłowej reakcji w obliczu powodzi pozwalają mieszkańcom nauczyć się z nią żyć.

Skuteczność lokalnych systemów ostrzegania, budowanych przez samorządy lokalne i zarządzanych przez ich służby kryzysowe, zależy od wielu czynników, ale do najważniejszych należą świadomość zagrożenia i wiedza mieszkańców oraz użytkowników terenów zalewowych o tym, jak reagować na ostrzeżenia i jak przygotować się do powodzi. Gwarancją poprawnego działania systemu jest również wiedza i profesjonalizm lokalnych służb kryzysowych, które powinny nie tylko sprawnie obsługiwać system, ale również rozumieć jego złożoność i znać warunki wpływające na skuteczność. Edukacja i różnorodne szkolenia stają się więc w naturalny sposób ważną składową systemów ostrzeżeń powodziowych.

Trzeba mieć jednak świadomość, że edukacja powodziowa jest trudna. Duże powodzie są zjawiskami rzadkimi, zapominając więc o nich szybko nie tylko władze państwowe i samorządowe, ale także sami poszkodowani. W efekcie kilka lat po powodzi bardzo niewiele samorządów ma ochotę finansować edukację dotyczącą zdarzenia, które może wystąpić jutro, ale równie dobrze dopiero za 20 lat. Wiadomo również, że ludzie niechętnie inwestują w zabezpieczenia przed tak rzadkimi zjawiskami, licząc zapewne na to, że następna powódź nie zdarzy się za ich życia.

Byłoby też naiwnością sądzić, że w szkołach systematycznie realizowane będą zajęcia dotyczące powodzi, dla dorosłych organizowane będą regularne szkolenia,

Skuteczny program edukacji stawia problem, pokazuje, jak go rozwiązać, i powtarza to wciąż i wciąż.
[Nathe i inni, 1999]



a tematyka ta będzie interesować media przez cały rok. Należy raczej założyć konieczność stałego inicjowania i animowania tego typu działań przez władze lokalne.

Wszystko to powoduje, że edukacja powodziowa jest poważnym wyzwaniem dla samorządów, które chcą zbudować skuteczny system ostrzeżeń powodziowych. Tym bardziej że, wbrew pozorom, edukacja wcale nie jest tania.

W kolejnych podrozdziałach przedstawione zostaną wskazówki podpowiadające, jak sobie radzić z tym problemem – w jaki sposób realizować edukację powodziową i szkolenia, aby pomogły one mieszkańcom osiągnąć odpowiednią wiedzę i zdobyć potrzebne umiejętności.

Informacja to nie wszystko

Z doświadczenia wiadomo, że najczęściej stosowaną formą poprawy wiedzy mieszkańców terenów zagrożonych powodzią są prelekcje lub rozsyłanie broszur – czyli przekazywanie informacji. Powstaje jednak pytanie, czy to wystarczy. Specjaliści zajmujący się naukami społecznymi mówią, że to za mało. Nawet najlepiej, najszerzej rozpowszechniane informacje nie wystarczą, by mieszkańcy i użytkownicy terenów zalewowych podjęli działania prewencyjne lub właściwie zareagowali na ostrzeżenia i zastosowali się do zaleceń służb kryzysowych. Ten stan rzeczy pogłębia obowiązująca w Polsce filozofia przygotowania do powodzi i reagowania na nią. Zakłada ona bowiem „bierność obywateli”, czego dowodem jest brak w planach reagowania na powódź jakichkolwiek elementów stymulowania ich aktywności, zarówno w zakresie prewencji, jak i reagowania na powódź. Zagrożeni powodzią mieszkańcy i użytkownicy terenów są w planach reagowania traktowani raczej jak przedmioty, które w czasie niebezpieczeństwa należy ewakuować, niż podmioty, które wspomagane przez służby, powinny radzić sobie same. Trudno więc się dziwić, że mieszkańcy są bierni [IPS PAN, IMGW, 1999], że wciąż oczekują pomocy oraz nie chcą i najczęściej nie podejmują sami żadnych działań – tak przed powodzią, jak i w jej trakcie.

Problem przełamania bierności ludzi i rozbudzenia ich aktywności wydaje się jednym z ważniejszych zadań edukacji. Jest ważne, by każdy z mieszkańców zrozumiał, że jego los spoczywa w jego rękach. Służby kryzysowe mogą jedynie wspomagać zagrożonych, m.in. poprzez doradztwo, propagowanie akcji prewencyjnych oraz wysyłanie ostrzeżeń na tyle wcześniej, by każdy mógł podjąć działania zmniejszające zagrożenie dla zdrowia, życia i utraty dobytku.

Najlepszym dowodem na to, że możliwe są inne zachowania niż przejawiane obecnie, jest aktywność mieszkańców na terenach, na których powódzie zdarzają się często. Nauczeni wcześniejszymi doświadczeniem ludzie sami wiedzą, jak się zabezpieczać przed skutkami powodzi i jak ograniczać straty. W parterowych częściach ich domów nie ma parkietów, tylko ceramiczne posadzki, nie ma podziemnych garaży, a wyposażenie dolnych kondygnacji jest łatwe do ewakuacji. Można to zaobserwować w wielu wsiach i miasteczkach dotkniętych powodzią w ostatnich latach.

*Literatura pokazuje jasno,
że im ludzie lepiej
rozumieją zagrożenie,
tym większa jest szansa,
że zechcą się ewakuować.*
[Green i inni, 2000]

UŚCIE SOLNE. OBYWATELSKI SYSTEM REAGOWANIA

W Uściu Solnym, małej miejscowości u ujścia Raby, organizacją działań ograniczających skutki powodzi zajmuje się lokalna jednostka Ochotniczej Straży Pożarnej. W prace związane z reagowaniem w czasie powodzi włączają się wszyscy mężczyźni, jedni patrolują na rowerach stan wałów, drudzy obserwują stan wody w rzece, jeszcze inni przygotowują worki z piaskiem i ich transport. W przypadkach długo trwających akcji przewidziano system zmian. W przerwach przygotowuje się miejsca ewakuacji dla zwierząt i ludzi, pamiętając o sąsiadach wymagających pomocy. Jeśli dochodzi do przerwania wałów, wówczas dowodzący akcją, wyposażony w radiotelefon, powiadamia mieszkańców sygnałami dźwiękowymi (dzwony, syreny, również ręczne) i świetlnymi (race).

Jak organizować edukację i szkolenia

Co należy wiedzieć?

Aby mieszkańcy mogli poprawnie przygotować się do powodzi, muszą posiadać podstawową wiedzę w tym zakresie. Przekazując tę wiedzę, należy przede wszystkim pamiętać, aby w jasny sposób wytłumaczyć odbiorcom trzy kluczowe sprawy: jakie straty mogą ponieść, jakie jest niebezpieczeństwo, że te straty będą miały miejsce w pewnym przedziale czasu, oraz w jaki sposób można straty ograniczyć.

Opisanie potencjalnych strat. Mieszkańcom, jeśli sami nie przeżyli powodzi, trudno jest sobie wyobrazić wpływ powodzi na ich miejscowość, dom, miejsce pracy. Aby przezwyciężyć skłonność ludzi do wyciągania wniosku, że im powódź się nie przydarzy, trzeba dokładnie opisać jej możliwe konsekwencje.

Określenie szansy (prawdopodobieństwa) wystąpienia powodzi. Gdy tylko ludzie zrozumieją, że powódź może dotknąć ich osobiście, powinni też zrozumieć, że może im się to przydarzyć w każdej chwili, np. w ciągu najbliższych 10 lat.

Wyjaśnienie, jak ograniczyć straty. Gdy ludzie zaakceptują fakt, że zagraża im powódź, powinni szybko otrzymać porady i wytyczne, jak mogą ograniczyć straty sami i kto im w tym może pomóc. W przeciwnym razie zniechęcą się do podejmowania jakichkolwiek działań, zakładając, że nic nie można zrobić.

Jest to, w największym skrócie, zakres niezbędnej wiedzy, bez której nie może być mowy o podejmowaniu właściwych działań przez zagrożonych mieszkańców.

Odbiorcy edukacji i szkoleń

Wybór treści i form edukacji zależy m.in. od tego, kogo chcemy edukować. Możemy w tym przypadku brać pod uwagę kilka różnych kryteriów podziału lokalnej społeczności na grupy odbiorców.

Potrzeby w zakresie wiedzy. Mówimy w tym kontekście często o tzw. grupach docelowych, czyli grupach ludzi o podobnych potrzebach w zakresie wiedzy i informacji. Pewną wskazówką, jakie grupy lokalne powinniśmy brać pod uwagę, może być klasyfikacja przedstawiona w poprzednim rozdziale. Dla przypomnienia: obejmu-



je ona służby kryzysowe i komunalne (drogowe, energetyczne), firmy produkcyjne, usługowe i instytucje publiczne oraz mieszkańców. Każda z tych grup może mieć nieco inne potrzeby związane z przygotowaniem obiektów do powodzi i zabezpieczeniem mienia w jej trakcie. Trzeba to stwierdzić i pod tym kątem przygotować edukację i szkolenia.

Możliwości oddziaływania. Zorganizowane grupy obywateli i użytkowników terenów zalewowych mogą odegrać istotną rolę w promowaniu wiedzy na temat powodzi i metod ograniczania jej skutków w lokalnych społecznościach. Dzięki nim można również podejmować próby przełamywania bierności poszczególnych mieszkańców. Szczególnymi sprzymierzeńcami będą organizacje społeczne, nazywane często pozarządowymi, które pracują na rzecz lokalnej społeczności i jej bezpieczeństwa (Ochotnicza Straż Pożarna, koła gospodyń wiejskich, rady osiedlowe i sołeckie, spółdzielnie i wspólnoty lokatorskie, lokalne zespoły muzyczne lub taneczne i inne). Włączenie ich w system edukacji może ułatwić z jednej strony dotarcie do mieszkańców, z drugiej zaś – uwiarygodnić nasze działania.

Łatwość dotarcia. Dość łatwo jest zorganizować szkolenia lub proste formy edukacji dla instytucji i firm produkcyjnych lub usługowych. Poprzez kierownictwo tych jednostek można przekazać określone informacje i wiedzę na zorganizowanych spotkaniach z pracownikami firmy. Natomiast zupełnie inaczej trzeba patrzeć na niezorganizowanych mieszkańców czy rolników. Dotarcie do nich może się okazać trudne, tym bardziej że zainteresowanie powodzią, jeśli zdarzają się rzadko, bardzo spada i mało kto będzie uczestniczył w spotkaniach poświęconych tej tematyce. Jednym z łatwiejszych i bardzo efektywnych sposobów dotarcia do tej grupy jest edukacja prowadzona w szkołach, która pozwala także aktywizować dorosłych (rodziców).

Formy edukacji

Ze względu na wspomnianą specyfikę edukacji powodziowej konieczne jest bardzo staranne dobranie metod, za których pomocą chcemy różnym grupom przekazywać wiedzę. Możemy stosować techniki, które w aktywny sposób włączają mieszkańców i inne podmioty w proces edukacji (bezpośrednie) oraz techniki, które są tylko formą rozpowszechniania informacji i udostępnienia tej wiedzy (pośrednie).

Doradztwo indywidualne. Doradztwo jest efektywną formą edukacji – można je organizować w domach mieszkańców zagrożonych lub dla wszystkich mieszkańców danej miejscowości w wybranym terminie i miejscu. Jest to dość popularna metoda edukacji, stosowana w USA, Kanadzie i Australii.

Szkolenia warsztatowe. Ich celem jest przekazanie praktycznej wiedzy w postaci krótkich wykładów i ćwiczeń w zakresie indywidualnego przygotowania rodziny (firmy) do powodzi, zabezpieczenia obiektu, reagowania na ostrzeżenia i likwidacji skutków. Te zajęcia najlepiej udają się w szkołach lub instytucjach zainteresowanych poprawą bezpieczeństwa powodziowego.

Pokazy. Organizowane są one zwykle dla szkół lub organizacji przez służby kryzysowe przy okazji lokalnych imprez (rocznica powodzi lub jakaś uroczystość). Mogą

to być wycieczki, których celem jest pokazanie posterunku monitoringowego, centrum kryzysowego, istniejących zabezpieczeń budynków itd.

Tworzenie planów i programów. Jest to najbardziej efektywna forma edukacji, która polega na włączeniu przedstawicieli społeczności lokalnej do tworzenia planów i programów ograniczania skutków powodzi na danym obszarze. Dobrym pomysłem jest np. skłonienie wspólnot lokatorskich do opracowania planu ewakuacji dla osiedla.

Inną formą przekazywania wiedzy są działania pośrednie, które polegają głównie na udostępnieniu informacji o zagrożeniu powodziowym, metodach ograniczania strat, lokalnym systemie ostrzeżeń i najlepszych metodach zachowania przed powodzią, w jej trakcie i po niej. Należą do nich:

- opracowanie i popularyzacja ulotek, broszur informacyjnych, poradników i innych wydawnictw (map zalewów, plakatów);
- organizacja wystaw i prelekcji, podejmujących różne tematy związane z powodzią: historia powodzi na terenie wsi lub gminy, metody zabezpieczania budynków, działania różnych systemów, których celem jest ograniczenie skutków powodzi;
- współpraca z lokalnymi mediami w celu rozpowszechnienia informacji, które według lokalnych służb muszą dotrzeć do mieszkańców.

Działania edukacyjne powinny również służyć budowaniu zaufania mieszkańców do lokalnych służb kryzysowych oraz promowaniu aktywności w zakresie ograniczania skutków powodzi.

Przykładowe rozwiązania

Edukację powodziową dorosłych powinno się realizować drogą wymiany doświadczeń i prezentowania dobrych przykładów. Dorośli uczą się przez konfrontowanie nowych informacji z tym, co już wiedzą, przez przemyślenia i sprawdzanie własnych pomysłów lub przez praktykę. Zwykle chętniej skorzystają z porady znajomego czy sąsiada, niż zastosują się do zaleceń wydanych przez władze lokalne. Najlepiej w tej sytuacji propagować lokalne rozwiązania zastosowane w praktyce przez mieszkańców oraz umożliwić zapoznanie się z dobrymi przykładami z innych rejonów zagrożonych powodzią.

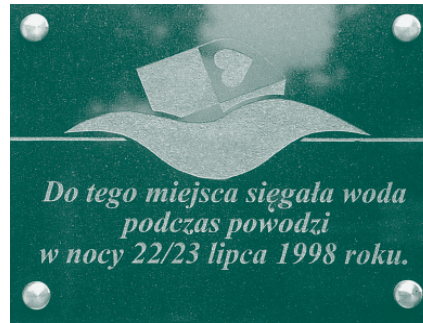
Poniżej omówiono kilka wybranych form informowania i edukowania mieszkańców i użytkowników terenów zalewowych. Są to metody z powodzeniem stosowane w praktyce.

ZASIĘG ZALEWÓW POWODZIOWYCH

Podstawowa informacja, która powinna dotrzeć do wszystkich zagrożonych powodzią, podaje, kto i w jakim stopniu jest zagrożony. Można ją rozpowszechniać wśród mieszkańców w różnej formie, np. w postaci ulotek i instrukcji zawierających mapę terenów zalewowych lub poprzez zaznaczenie w terenie granic zasięgów wód powodziowych „znakami wielkiej wody” czy ostrzeżeń dla kierowców. Jest to szczególnie istotne na terenach południowej Polski, gdzie występują szybkie powodzie. Należy także pamiętać o turystach – informacjami dla nich powinny dysponować pensjonaty, hotele i kwatery prywatne.



Rys. 4 Znak ostrzegający przed szybkimi powodziami (Colorado w USA)



Rys. 5 Tablica upamiętniająca powódź w 1998 roku (Polanica Zdrój)

KAMIENIEC ZĄBKOWICKI. STREFY POWODZIOWE

W miejscowości Kamieniec Ząbkowicki po powodzi w 1997 roku zostały wyznaczone trzy strefy zagrożenia powodziowego i oznaczone na domach kolorowymi tablicami. Mieszkańcy czerwonej strefy zalewanej średnio raz na trzy lata muszą być przygotowani, że trzeba się szybko ewakuować i że władze nie wydadzą zgody na budowę domów na tym obszarze. W drugiej strefie (pomarańczowej), gdzie zagrożenie występuje raz na 10 lat, konieczne jest stosowanie wodoodpornych materiałów budowlanych i specjalnych rozwiązań konstrukcyjnych. Trzecia strefa (niebieska) to teren zalewany tylko w czasie tak zwanej powodzi 1000-letniej. O zasięgu poszczególnych stref informują cztery planse ustawione w najruchliwszych punktach miasta.

LOKALNY SYSTEM OGRANICZANIA SKUTKÓW POWODZI

Każdy z mieszkańców powinien znać lokalny system ochrony przed powodzią. Można go opisać i rozpropagować w formie instrukcji powodziowej (broшуry) zawierającej podstawowe informacje na temat: systemu ostrzeżeń, zasad jego działania, środków i sygnałów ostrzegawczych, sposobu postępowania po otrzymaniu ostrzeżenia, dróg i miejsc ewakuacji, numerów telefonów i użytecznych adresów, zakresu pomocy oraz instytucji, które jej udzielają, itp. Takie broшуry opracowało w Polsce wiele gmin: Kłodzko, Racibórz, Kędzierzyn-Koźle, Brzesko i inne. Instrukcje mogą być również wywieszane na klatkach schodowych budynków mieszkalnych oraz instytucji. Skutecznym sposobem ich rozpowszechniania są czasopisma i strony internetowe urzędu miasta lub gminy.

RACIBÓRZ. BROŞURA INFORMACYJNA

W Raciborzu po powodzi w 1997 roku przygotowano instrukcję powodziową w trzech różnych wersjach: dla mieszkańców bloków, domków jednorodzinnych i rolników. Właściciele mieszkań na parterze otrzymali dodatkowo pakiety przeciwpowodziowe, zawierające apteczkę, instrukcję powodziową, świeczkę i zapalki. Pakiety roznieśli do mieszkańców uczniowie szkół średnich, którzy wcześniej brali udział w specjalnym programie edukacyjnym. W całej akcji pomagały mass media.

Bardzo skutecznym sposobem edukowania mieszkańców jest włączanie ich w proces opracowywania planów ograniczania skutków powodzi (w tym planowania i budowy systemu ostrzeżeń).

ZABEZPIECZANIE BUDYNKÓW

Zabezpieczanie obiektów i dobytku po otrzymaniu ostrzeżenia jest skuteczną metodą ograniczania indywidualnych strat. Wymaga to jednak wcześniejszego przygotowania odpowiednich środków bezpieczeństwa. Zakres tematyczny działań edukacyjnych mógłby dotyczyć m.in.: sposobów uszczelniania budynku (podnoszenie progów, stosowanie na czas powodzi specjalnych osłon na okna i drzwi, montowanie zasuw na sieci kanalizacyjnej itp.), sposobów zabezpieczania wnętrza budynku, do którego woda jest „wpuszczana” w przypadku, gdy przewidywana głębokość zalewu grozi naruszeniem jego konstrukcji (przeniesienie cenniejszych przedmiotów na wyższe kondygnacje, zastosowanie wodoodpornych materiałów budowlanych), i innych.

Informowanie zainteresowanych osób o metodach zabezpieczania obiektów można realizować przez organizowanie doradztwa fachowego (np. przy okazji festynów i imprez związanych z rocznicą powodzi), przez współpracę ze szkołami budowlanymi, serię artykułów w prasie, propagowanie dobrych przykładów itp.

WYKORZYSTANIE INTERNETU

Całkiem nowe możliwości rozpowszechniania informacji i wiedzy stwarza Internet. Do tej pory nie było w Polsce specjalnego serwisu poświęconego tematyce powodziowej, aktualnie istnieje Portal „Wielka Woda” (www.powodz.info) administrowany przez IMGW. Nie tylko stanowi on źródło wiedzy, ale umożliwia też wymianę doświadczeń. Użytkownicy portalu mogą dzielić się nimi, publikując artykuły, komentując zamieszczone teksty lub wymieniając poglądy na forum dyskusyjnym. Portal zawiera też sporo informacji na temat nietechnicznych metod ograniczania strat powodziowych.

Jednostki administracji samorządowej, które w ostatnich latach zbudowały system monitoringu stanów wód i opadów, często umożliwiają internetowy dostęp do danych z tego systemu. Dotyczy to dwóch największych lokalnych systemów monitoringu w Polsce, zbudowanych przez powiaty żywiecki i kłodzki.

TO TWÓJ POSTERUNEK – CHROŃ GO!

Poważnym problemem przy eksploatacji zarówno dużych systemów monitoringu IMGW, jak i lokalnych systemów ostrzegania są kradzieże i dewastacje posterunków pomiarowych. Instalowane są one zazwyczaj w miejscach oddalonych od zabudowań, pozostają więc bez ochrony. Kradzieże elementów posterunku są w gruncie rzeczy bezsensowne, gdyż zainstalowana tam wyrafinowana elektronika nie przyda się do żadnego innego celu. Jedynie stosowane często panele słoneczne mogą być atrakcyjne dla wędkarzy i biwakowiczów. IMGW szacuje, że skala zjawiska kradzieży i dewastacji jest duża – dotyka około 10% posterunków rocznie.

Niezbędne jest zatem prowadzenie szerokiej akcji informacyjno-edukacyjnej dla wszystkich mieszkańców i uświadamianie im, że jest to infrastruktura służąca ich wygodzie i bezpieczeństwu. W takiej akcji edukacyjnej powinni brać udział wszyscy: od uczniów szkół podstawowych poczynawszy, a na hierarchii kościelnej skończywszy.

Proponowane działania edukacyjne dla szkół

Jest oczywiste, że edukację powodziową powinno się rozpocząć już w szkołach. Najlepiej, aby była ona elementem ogólnej edukacji kształtującej w społeczeństwie



tw. kulturę bezpieczeństwa. Jednak na razie ta tematyka nie została w szerszym zakresie wprowadzona do programów nauczania, realizowana jest więc w szkołach tylko tam, gdzie nauczyciele lub władze, którym szkoła podlega, uznają powódź za ważny problem. Brakuje zatem i źródeł wiedzy, i przeszkolonej kadry nauczycieli, i materiałów edukacyjnych. Obecnie szkoły prowadzą zajęcia dotyczące tematyki powodziowej, posługując się własnymi programami autorskimi. Mogą też wykorzystać publikację *Jak sobie radzić z powodzią* [IMGW, 2003] – kompleksowe materiały dydaktyczne dla nauczycieli, zawierające: podstawowe informacje przydatne dla mieszkańców terenów zagrożonych powodzią (jak przygotować rodzinę do powodzi, jak zabezpieczyć się przed stratami, co robić po usłyszeniu ostrzeżenia, co robić po powrocie do domu zaraz po powodzi) oraz scenariusze zajęć i warsztatów, testy wiedzy i propozycje tematyki powodziowej możliwej do realizacji w ramach różnych przedmiotów.

Generalnie, tematyka zajęć dotyczących powodzi powinna umożliwiać uczniom poznanie różnych jej aspektów (takich jak: charakter zjawiska, zagrożenie, które powoduje, metody ochrony, wpływ na ludzi i na środowisko itp.) oraz nabycie umiejętności, które pomogą im w przyszłości radzić sobie z tym zagrożeniem (należy zaznaczyć, że szkoła jest ważnym miejscem, w którym udzielana jest dzieciom pomoc psychologiczna po powodzi).

Tematyka zajęć powinna wiązać się z prostymi hasłami, takimi jak:

- powódź jest nieuchronna;
- nie można się zabezpieczyć przed powodzią, można jedynie ograniczyć jej skutki;
- każdy może coś zrobić, aby ograniczyć własne straty;
- władze lokalne są po to, by nam pomóc (ale nie nas wyręczać).

Edukacja w szkołach ma też jeszcze jedną ważną zaletę – za pośrednictwem dzieci można oddziaływać na dorosłych (rodziców). Jedną z ciekawszych i skuteczniejszych form edukacji tego typu jest konkurs o specjalnej formule, która zakłada współpracę samorządu lokalnego ze szkołami – efekty praktycznych zadań zrealizowanych przez uczniów wykorzystywane są przez samorząd (np. zebrane przez uczniów informacje o powodziach historycznych lub przykłady indywidualnego zabezpieczania budynków zastosowane przez mieszkańców). Tego typu konkurs sprzyja integracji społeczności lokalnej, rodziców, firm, organizacji i instytucji zaangażowanych przez uczniów w realizację zadań konkursowych. Program takiego konkursu został przez IMGW wielokrotnie przetestowany w praktyce (Załącznik 3).

KONKURS „PAMIĘTAJMY O POWODZI”

Konkurs tak zatytułowany jest organizowany od 2000 roku przez Starostwo Powiatowe w Kłodzku. W pierwszej edycji wzięło udział 11 szkół. W niektórych szkołach udało się wprowadzić problematykę powodziową do programów nauczania, a także zaangażować rodziców, którzy pomagali zebrać materiały, udostępniali zdjęcia, udzielali wywiadów. Informacji udzielały też służby kryzysowe – często w formie pogadanki w szkole. Szacuje się, że zorganizowane przez szkoły wystawy prezentujące prace konkursowe (m.in. zdjęcia i wspomnienia z powodzi) zwiedziło około 10 tysięcy osób, informacje o wystawach ukazały się w lokalnych gazetach i na stronach internetowych. Z inicjatywy uczniów wmurowano dwie tablice powodziowe, w których wykonanie zaangażowały się władze miasta i prywatna firma budowlana.

Jak zapewnić sobie ciągłość edukacji?

W sytuacji, kiedy samorządom brakuje pieniędzy i odpowiedniej kadry do realizacji zadań związanych z edukacją i informowaniem, niebagatelna staje się sprawa zapewnienia ciągłości tych działań w okresach między powodzią (gdzie zapomina się o zagrożeniu). Tutaj istotną rolę mogłyby odegrać instytucje, które na danym terenie zajmują się edukacją z racji swoich zadań statutowych, oraz organizacje społeczne (stowarzyszenia, koła gospodyń wiejskich, kluby seniorów, rady osiedlowe itp.). Nie należy też lekceważyć roli indywidualnych osób (liderów). Znaleźcie i motywowanie takich ludzi może być czasem kluczem do skutecznej kampanii edukacyjnej. Wszyscy oni mogliby tworzyć Forum Edukacji Powodziowej, którego zadaniem byłoby opracowywanie programu działań i przeprowadzenie podziału ról dla jego uczestników. Zadania samorządu lokalnego polegałyby na zainicjowaniu działalności forum oraz animowaniu i promowaniu wypracowanych przez nie wspólnych akcji, a także na pomocy w przygotowaniu materiałów informacyjnych i edukacyjnych.

FORUM EDUKACJI POWODZIOWEJ

Forum Edukacji Powodziowej zostało utworzone w powiecie kłodzkim. W jego skład weszli m.in.: Powiatowe Centrum Doskonalenia Kadr, Kłodzkie Towarzystwo Oświatowe, Powiatowe Centrum Pomocy Rodzinie, gminne służby kryzysowe, media, PCK, ośrodki pomocy społecznej, Caritas, Towarzystwo Pomocy im. św. Brata Alberta, ZHP, Akademia Przygody, parafie, szkoły itp. Opracowany został program działań dla Forum. Opiera się on na formach szkoleniowych (zajęcia w szkołach, warsztaty i seminaria dla dorosłych itp.) oraz pozaszkoleniowych, takich jak: publikacje informacyjne i instruktażowe, programy radiowe i telewizyjne, wystawy, festyny i zawody, konkursy tematyczne w poszczególnych grupach odbiorców, objazdowe miasteczko edukacji kryzysowej „Świat wody”, znaki informacyjne, artykuły prasowe i strony WWW, objazdowa „Niebieska księga” z informacjami o stratach poniesionych w wyniku klęsk żywiołowych w poszczególnych rejonach powiatu.

Szkolenia dla służb kryzysowych

Odrębnym problemem są szkolenia dla służb kryzysowych. Nowe trendy w ograniczaniu skutków powodzi nie są powszechnie znane. Dopiero od niedawna ta tematyka wprowadzana jest do programów szkoleń organizowanych przez Ministerstwo Środowiska i Krajowe Centrum Koordynacji Ratownictwa i Ochrony Ludności oraz niektóre urzędy wojewódzkie i powiatowe.

Zakres szkoleń dotyczących powodzi przeznaczonych dla służb kryzysowych, powinien być dużo szerszy, niż był do tej pory. Przede wszystkim nie można go ograniczać tylko do reagowania na powódź. Wśród nowych elementów, które powinny znaleźć się w programie takich szkoleń, należałoby wymienić m.in.:

- nietechniczne metody ograniczania skutków powodzi;
- prognozowanie meteorologiczne i hydrologiczne oraz niepewność prognoz;
- podejmowanie decyzji w warunkach niepewności;
- zachowania ludzi w sytuacjach kryzysowych i pomoc psychologiczną;
- edukację powodziową.



Z doświadczeń IMGW w realizacji szkoleń dla przedstawicieli gminnych i powiatowych zespołów reagowania kryzysowego, potwierdzonych sondą przeprowadzoną wśród uczestników, wynika, że jako formę szkoleń preferują oni warsztaty oraz są zainteresowani wymianą doświadczeń (w tym również doświadczeń związanych z budową i eksploatacją lokalnych systemów ostrzeżeń powodziowych).

DOSKONALENIE SYSTEMU – NASZYM CELEM

LSOP jest elementem zmieniającej się rzeczywistości i powinien rozwijać się, uwzględniając zmiany w otoczeniu. Krytyczna ocena działania poszczególnych elementów systemu powinna mieć na celu znalezienie rozwiązań poprawiających jego działanie, a nie winnych odpowiedzialnych za jego ewentualne niedoskonałości.

LSOP wymaga okresowych ocen działania i skuteczności. Ich celem jest zapewnienie funkcjonowania systemu zgodnie z założeniami przyjętymi przy jego budowie, a także jego ciągły rozwój i doskonalenie. Przeglądy systemu powinny być przeprowadzane po każdej powodzi lub zaistnieniu zmian warunków środowiskowych czy organizacyjnych w zlewni. Regularnej oceny należy dokonywać także w celu przypomnienia zainteresowanym ich roli w systemie ostrzeżeń i umożliwienia im zgłoszenia propozycji zmian. Dobrą okazją do przeprowadzenia oceny LSOP mogą być okresowo wykonywane testy jego działania. Ocena systemu powinna być kompleksowa i dotyczyć wszystkich jego elementów, zarówno technicznych, jak i nietechnicznych. Nie może się też ograniczać do wewnętrznej opinii instytucji odpowiedzialnych za działania LSOP, ale musi uwzględniać zdanie mieszkańców, przedsiębiorców, mediów i innych zainteresowanych.

Nauka na własnych błędach

Po każdym wezbraniu jak najszybciej powinna zostać przeprowadzona analiza działania systemu w trakcie powodzi. Jej celem jest zidentyfikowanie słabych punktów i określenie możliwości poprawy działania LSOP. Ocena sprawdzalności prognoz i przegląd systemu monitoringu hydrologiczno-meteorologicznego mogą pozwolić na rekalkibrację modeli prognostycznych i poprawę niezawodności sieci pomiarowej. Stwarzają też okazję do weryfikacji dokładności naszych przewidywań dotyczących zagrożeń związanych z określonymi poziomami wody. Należy również sprawdzić, czy nasze komunikaty ostrzegawcze dotarły do zainteresowanych na czas i czy były dla nich zrozumiałe, a na koniec, czy odniosły

Zagrożeni ludzie są ważną grupą zainteresowanych i powinni być zachęcani do udziału w dyskusjach nt. działania systemu ostrzeżeń i możliwości jego poprawy.

[Emergency Management Australia, 1999]

skutek, czyli czy ostrzegani zareagowali właściwie. Wszystkie te analizy powinny dać odpowiedź na pytania: „Dlaczego oceniany element zadziałał tak, jak zadziałał?” oraz „Czy i w jaki sposób można poprawić jego działanie?”.

Reagowanie na zmiany warunków w zlewni

Zbiorniki retencyjne, obwałowania czy inne budowle hydrotechniczne zbudowane na ciekach objętych LSOP lub powyżej zmieniają stopień zagrożenia powodziowego. Podobnie może stać się przy zmianach użytkowania ziemi w zlewni. Także zmiany w zagospodarowaniu terenów zagrożonych skutkują koniecznością uwzględnienia nowej sytuacji w procedurach ostrzegania. W związku z tym instytucje odpowiedzialne za działanie i rozwój LSOP muszą śledzić te zmiany i oceniać ich konsekwencje dla systemu.

Uwzględnianie zmian organizacyjnych i technologicznych

Wszelkie zmiany organizacyjne – od najprostszych, takich jak zmiany numerów telefonów czy siedzib instytucji, aż po zmiany kompetencji i likwidację struktur bądź powstawanie nowych jednostek organizacyjnych – powinny zostać zauważone i uwzględnione w systemie ostrzegania.

Nowości technologiczne, z jednej strony, dają nowe możliwości uzyskania, przetworzenia bądź dostarczenia informacji do odbiorców, z drugiej zaś strony, postęp technologiczny powoduje, że znane już wcześniej, ale do tej pory elitarne rozwiązania stają się powszechne i tanie. LSOP nie może pozostawać obojętny wobec tego procesu, a okresowe przeglądy i oceny powinny pozwolić na racjonalne wybranie momentu zmiany rozwiązań technologicznych.

0 czym jeszcze warto pamiętać?

Przeprowadzane w miarę często przeglądy działania LSOP pozwalają eliminować słabe punkty i uwzględniać zmiany zachodzące w otoczeniu systemu.

System należy oceniać zarówno z poziomu ogólnego, nastawionego na działanie systemu jako całości, jak i z poziomu operacyjnego, koncentrującego się na działaniu poszczególnych instytucji zaangażowanych w jego funkcjonowanie.

Niebezpieczeństwa, których należy się wystrzegać, to: popadanie w rutynę i traktowanie okresowej oceny systemu jako zła koniecznego czy utożsamianie oceny systemu z oceną instytucji odpowiedzialnych za jego działanie. Takie podejście eliminuje krytyczną ocenę i utrudnia wykreowanie innowacyjnych rozwiązań poprawiających działanie LSOP.



for. A. Iwarczuk / REPORTER

WSPÓŁPRACA WARUNKIEM SUKCESU

W administracji wszechobecny jest mit, że zagrożeni ludzie nic nie robią, dopóki im się nie powie, co mają robić, jak również drugi mit, że nie zrobią nic ponad to, co im zasugerowano. Systemy ostrzeżeń nie mogą opierać się na takich iluzjach.

[Green i inni, 2000]

INSTYTUCJE WSPOMAGAJĄCE LSOP

Budowa i utrzymanie skutecznego systemu ostrzeżeń powodziowych jest zadaniem trudnym, wymagającym nie tylko integracji wiedzy i narzędzi z różnych dziedzin, ale i dobrej współpracy między instytucjami zaangażowanymi w ochronę przeciwpowodziową oraz współpracy z mieszkańcami.

[Emergency Management Australia, 1999].

Jest kilka instytucji i organizacji, których współpraca jest warunkiem powodzenia przy planowaniu budowy oraz eksploatacji systemu ostrzeżeń powodziowych. Są to: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW), regionalne zarządy gospodarki wodnej (RZGW), wojewódzka administracja rządowa, administracja samorządowa wszystkich szczebli, mass media, organizacje pozarządowe.

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW) – jednostka badawczo-rozwojowa, nadzorowana przez ministra środowiska, pełniąca zgodnie z zapisami ustawy Prawo wodne państwową służbę hydrologiczno-meteorologiczną. IMGW jest odpowiedzialne za ostronę kraju przed naturalnymi zjawiskami ekstremalnymi, obejmującą m.in. rozsyłanie komunikatów i ostrzeżeń o tych zjawiskach do zespołów reagowania kryzysowego na poziomie krajowym i wojewódzkim. W ostatnim roku rozpoczęto testowanie podobnej współpracy ze szczeblem powiatu i wybranymi gminami.

- Działania między powodziami: wspomaganie projektowania i budowy lokalnych systemów ostrzeżeń powodziowych, edukacja i szkolenia.
- Działania w trakcie powodzi: wczesne ostrzeganie służb reagowania kryzysowego i wspieranie ich pracy poprzez systematyczne dostarczanie prognoz hydrologicznych i meteorologicznych.

Regionalne zarządy gospodarki wodnej (RZGW) – instytucje zlewniowe, do kompetencji których należy ocena i analiza sytuacji powodziowej na dużych i średnich rzekach oraz sterowanie administrowanymi przez nie zbiornikami retencyjnymi. Ostatnio w ich strukturze powstały ośrodki koordynacyjno-informacyjne, których zadaniem jest podejmowanie działań zmierzających do ograniczania skutków powodzi, głównie o charakterze prewencyjnym.

- Działania między powodziami: planowanie w zakresie ograniczania skutków powodzi, wyznaczanie stref zalewów powodziowych, szkolenia i edukacja.
- Działania w trakcie powodzi: (w przyszłości) pomoc samorządom w analizie skutków powodzi (zasięgów zalewów).

Wojewódzkie zespoły reagowania kryzysowego – jednostki odpowiedzialne za opracowywanie planów i koordynowanie działań w zakresie reagowania w czasie kryzysu (w tym powodzi) na szczeblu wojewódzkim.

- Działania między powodziami: kontrola planów reagowania kryzysowego przygotowanych przez administrację samorządową, ćwiczenia testujące sprawność syste-



mu, organizacja szkoleń dla jednostek samorządowych, współpraca przy projektowaniu lokalnych systemów ostrzegania.

— Działania w trakcie powodzi: ocena sytuacji powodziowej na terenie województwa, przesyłanie komunikatów i ostrzeżeń IMGW do zespołów powiatowych i gminnych.

Powiatowe zespoły reagowania kryzysowego i gminne zespoły reagowania – odpowiednik zespołów wojewódzkich na szczeblu powiatu i gminy. Do ich kompetencji należy opracowywanie planów i koordynowanie działań w zakresie reagowania w czasie kryzysu (w tym powodzi) na szczeblu lokalnym.

— Działania między powodziami: przygotowanie budowy lub rozwoju lokalnych systemów ostrzegania, udział w szkoleniach organizowanych przez szczebel wojewódzki lub organizacja własnych szkoleń dla służb kryzysowych, animowanie edukacji powodziowej.

— Działania w trakcie powodzi: analiza lokalnej sytuacji powodziowej, podejmowanie decyzji o ostrzeganiu, powiadamianie mieszkańców, kontrola reakcji na ostrzeżenia i inne.

Mass media. Prasa, stacje radiowe i telewizyjne są zainteresowane różnymi aspektami powodzi w zależności od tego, czy są mediami lokalnymi, regionalnymi czy krajowymi. W przypadku działań samorządowych najlepiej utrzymywać kontakt z mediami lokalnymi.

— Działania między powodziami: wspomaganie działań edukacyjnych poprzez promocję wiedzy o zagrożeniu oraz o sposobach przygotowania się do powodzi i reagowania na zagrożenie.

— Działania w trakcie powodzi: informowanie i ostrzeganie mieszkańców przed nadchodzącą powodzią, przekazywanie porad, jak zachować się w czasie powodzi i co zrobić po powodzi.

Organizacje pozarządowe. Są bardzo zróżnicowane, obejmują bowiem zarówno stowarzyszenia zawodowe, jak organizacje charytatywne i wiele innych. Niektóre z nich mogą odgrywać dużą rolę w różnych fazach powodzi.

— Działania między powodziami: wspomaganie budowy lokalnych systemów ostrzegania, edukacja dzieci i dorosłych, doradztwo.

— Działania w trakcie powodzi: pomoc w ostrzeganiu i kontroli reagowania na ostrzeżenia, usuwanie skutków powodzi, akcje humanitarne.

Wszystkie opisane wyżej instytucje mają do spełnienia ważne funkcje w całym systemie, choć pewnym utrudnieniem w zdefiniowaniu ich roli jest fakt, że obszar ich działań i odpowiedzialności w zakresie powodzi ulega ciągłym zmianom i nie jest jeszcze do końca jasno określony. IMGW prowadzi krajową sieć monitoringu i prognoz przygotowywanych dla większych obszarów, realizuje też wczesne ostrzeganie służb reagowania kryzysowego. Będzie więc, w wielu przypadkach, podstawowym źródłem informacji pomiarowej i prognostycznej dla LSOP. Od kilku lat IMGW promuje LSOP, uczestnicząc w ich budowie oraz prowadząc działania edukacyjne i szkoleniowe. Administracja samorządowa, szczególnie szczebla powiatowego, może stać się inspiratorem budowy systemów lokalnych, promując współpracę gmin leżących na obszarze jednej zlewni. Administracja rządowa i samorządowa szczebla wojewódz-

kiego powinna natomiast wspierać ideę budowy LSOP, zwłaszcza w zakresie pomocy finansowej i szkoleń. Ośrodki koordynacyjno-informacyjne (OKI) przy RZGW mają w przyszłości odegrać ważną rolę w planowaniu ograniczania skutków powodzi, a także przy działaniach operacyjnych. Organizacje pozarządowe będą przydatne jako partner w edukacji i doradztwie, ale mogą także organizować wolontariuszy pomagających w ostrzeganiu. Mass media zawsze będą ważnym partnerem we wszystkich fazach ograniczania skutków powodzi.

Planując budowę systemu ostrzeżeń powodziowych, warto się zastanowić, które z tych instytucji mogą być głównymi partnerami w poszczególnych fazach zarządzania powodzią, pamiętając jednocześnie, że współpraca musi być oparta bardziej na porozumieniu niż na zobowiązaniach prawnych.

PRZYKŁADY WSPÓŁPRACY MIĘDZYINSTYTUCJONALNEJ

Umowa o współpracy w sprawie wymiany danych i rozwoju systemu monitoringu powodziowego dla Żywca, podpisana pomiędzy Starostwem Powiatowym w Żywcu a Oddziałem IMGW w Krakowie (podobne porozumienie podpisał IMGW ze Starostwem Powiatowym w Kłodzku).

Porozumienie w zakresie działań edukacyjnych i ostrzegania przed powodzią, podpisane pomiędzy Urzędem Miasta w Raciborzu a lokalną rozgłośnią Radio Vanessa.

Porozumienie w sprawie opracowania planu ograniczenia skutków powodzi dla miejscowości Gorzanów (obejmujące ostrzeganie), podpisane przez gminę Bystrzyca Kłodzka, Starostwo Powiatowe w Kłodzku, RZGW we Wrocławiu i Oddział IMGW we Wrocławiu.

MIESZKAŃCY TEŻ MOGĄ POMÓC

Budowanie systemów ostrzeżeń wspólnie z lokalną społecznością gwarantuje, że ostrzeżenia będą zrozumiałe, a metody rozpowszechniania będą odpowiadały jej potrzebom.

[Green i inni, 2000]

Korzyści z udziału mieszkańców w budowie systemu

Jeśli założymy, że celem systemu ostrzegania jest stworzenie mieszkańcom i użytkownikom terenów zalewowych takich warunków, by mogli w czasie powodzi skutecznie zadbać o życie, zdrowie i majątek, to trudno sobie wyobrazić planowanie i budowę systemu bez ich udziału. Tym bardziej że ich brak, mógłby wpłynąć niekorzystnie na jakość i skuteczność tych systemów w przyszłości.



Informacje pochodzące od mieszkańców mogą poprawić jakość podejmowanych decyzji w procesie planowania systemu ostrzeżeń. W szczególności dotyczy to:

- informacji o przyczynach powodzi i jej przebiegu na zagrożonych obszarach. Często przyczyną zalania obszaru nie jest wcale wylew wody z rzeki, ale zbyt małe przepusty drogowe, zaniedbane rowy melioracyjne itd.
- informacji o miejscach „bezpiecznych” przydatnych do organizowania punktów ewakuacji ludzi, zwierząt, dobytku. Przykładem może być miejscowość Uście Solne, wielokrotnie nawiedzana przez powódź, gdzie mieszkańcy od lat w czasie zagrożenia wyprowadzają inwentarz w to samo miejsce.
- informacji o lokalnie działających nieformalnych systemach przekazywania wiadomości w sytuacjach kryzysowych, które mogą, a nawet powinny, zostać włączone do systemu ostrzeżeń powodziowych. Przykładem może być miejscowość w Kotlinie Kłodzkiej, w której działa system telefonicznego przekazywania informacji „od domu do domu”, uwzględniający nawet słabe punkty w tym łańcuchu, którymi mogą być skłócone ze sobą rodziny.
- informacji o osobach czy rodzinach wymagających pomocy w czasie zagrożenia – dotyczy to ludzi starszych, niepełnosprawnych itd.

Przedstawiciele mieszkańców mogliby również pomóc w przygotowaniu niektórych elementów systemu ostrzegania i poprawić jakość reagowania na ostrzeżenia. Można brać pod uwagę:

- organizację sieci wolontariuszy obserwujących łąty wodowskazowe lub urządzenia do pomiaru opadu deszczu i dostarczających te informacje do centrum kryzysowego (przykładem może być lokalny system zaprojektowany w Nowej Rudzie, oparty na takich obserwacjach i przekazie informacji przez sieć telefonii komórkowej);
- organizację sieci powiadamiania sąsiedzkiego, która stanowiłaby drugie źródło informacji o zagrożeniu dla mieszkańców i uzupełniała formalny system powiadamiania (takie systemy działają w Anglii i Australii);
- organizację różnego rodzaju pomocy sąsiedzkiej (w powiecie brzeskim, w miejscowości często nawiedzanej przez powódzie każda rodzina mieszkająca na terenach zagrożonych powodzią ma opiekuna – inną rodzinę, która pomaga jej w ewakuacji w sytuacji zagrożenia).

Włączenie mieszkańców w proces planowania ma dodatkowo ogromny walor edukacyjny – jest to dużo skuteczniejsza forma poprawy wiedzy i świadomości ludzi niż na przykład wykład lub ulotka.

Podsumowując: można powiedzieć, że udział społeczny jest elementem na tyle istotnym, że w ostatecznym bilansie może decydować o powodzeniu lub porażce całego przedsięwzięcia.

Udział społeczny – jak to zrobić?

Trudno podać uniwersalną instrukcję, podpowiadającą, w jaki sposób dobrze zorganizować udział społeczny. Zależy to przecież od lokalnych potrzeb i specyfiki miejsca, w którym podejmujemy takie działania. Można jednak oprzeć się na sekwencji kilku standardowych działań opisanych poniżej, traktując je jako podstawowe.

Powołanie komitetu ds. budowy i eksploatacji systemu ostrzeżeń. W skład komitetu powinni wejść nie tylko przedstawiciele inwestorów i administratora, ale przede wszystkim reprezentanci tych środowisk, które będą korzystały z systemu (służby powiatowe, gminne itd.), i tych, do których jest on adresowany (mieszkańcy i właściciele obiektów: sklepów, hurtowni itp.). Byłby to organ decyzyjny, ale przede wszystkim platforma wymiany poglądów ludzi, którzy na ten sam problem patrzą z różnych punktów widzenia.

Zebranie informacji o potrzebach zagrożonych podmiotów, z wykorzystaniem różnych technik, np. ankiet rozprowadzanych przez sołtysów albo wywiadów prowadzonych przez pracowników urzędu gminnego. Celem zebrania tych informacji jest identyfikacja obszarów zagrożonych i stopnia zagrożenia, czasu niezbędnego do ewakuacji ludzi, zwierząt i mienia, najskuteczniejszych sposobów przekazywania ostrzeżeń itd.

Przeprowadzenie spotkań identyfikujących lokalne problemy z udziałem zagrożonych mieszkańców i użytkowników terenów zalewowych. Powinno się je organizować w fazie wstępnej, po opracowaniu wyników badań opisanych powyżej. W programie spotkania należy uwzględnić podanie wstępnych informacji o zamierzeniach inwestora (samorządu), przedstawienie zgromadzonych danych oraz dyskusję na temat ich poprawności i wiarygodności. Spotkania powinny umożliwiać mieszkańcom wyrażenie rzeczywistych potrzeb, przedstawienie preferowanych przez nich rozwiązań oraz zaprezentowanie ewentualnych wątpliwości związanych z systemem ostrzeżeń.

Przeprowadzenie spotkań na temat koncepcji systemu z udziałem zagrożonych mieszkańców i użytkowników terenów zalewowych. Są to spotkania organizowane w celu przedyskutowania, a następnie oceny wariantowej koncepcji budowy systemu, uwzględniającej ostrzeganie mieszkańców, wspomaganie ich reagowania oraz organizowanie akcji informacyjnych i edukacyjnych.

Akcja informacyjna na temat systemu ostrzegania. Zakończenie budowy systemu powinno być związane z szeroką akcją informacyjną na temat przyjętych rozwiązań (zasad działania systemu), adresowaną do zagrożonych mieszkańców i użytkowników. Akcja jest najskuteczniejsza, gdy wykorzystuje wszystkie dostępne środki komunikacji: broszury, ulotki, lokalną prasę, radio i telewizję. Do rozpowszechnienia wiedzy o systemie należy również wykorzystać rutynowe spotkania, np. rad gmin i powiatu, oraz spotkania z organizacjami pozarządowymi.

Czynnik społeczny powinien wspierać system również w fazie jego eksploatacji. Poza okresowymi ocenami jego skuteczności, podejmowanymi przez komitet ds. bu-



dowy i eksploatacji, można na wiele różnych sposobów kontaktować się ze wszystkimi zainteresowanymi stronami. Można np. organizować spotkania z zagrożonymi firmami, których celem powinna być weryfikacja ich potrzeb oraz przypomnienie o zagrożeniu i działaniach, jakie należałoby podjąć. Ponadto prowadzone mogą być również akcje o charakterze edukacyjnym, realizowane wspólnie z lokalnymi mediami, softysami, organizacjami pozarządowymi i szkołami.

Spodziewane trudności

Propozycja modernizacji istniejącego systemu ostrzegania lub budowa nowego systemu niekoniecznie musi się spotkać z pozytywnym przyjęciem mieszkańców i władz samorządowych. Przyczyn może być wiele. Mieszkańcy mogą odbierać informacje płynące od władz lokalnych brzmiące mniej więcej tak: – *Troska o zdrowie, życie i dobytek zależy od was samych. My możemy, budując system ostrzegania, tylko w tym pomóc* – jako próbę zrzucenia na nich odpowiedzialności za bezpieczeństwo. Władze lokalne z kolei mogą obawiać się budowy lokalnego systemu ostrzegania, gdyż jest to zobowiązanie się do ostrzegania wszystkich zagrożonych, w dodatku na tyle wcześniej, by każdy mógł podjąć skuteczne działania. Wobec powyższego należałoby się zastanowić, jak zapewnić sobie przychylność mieszkańców (a w konsekwencji ich przedstawicieli w samorządzie) dla projektu budowy systemu ostrzeżeń.

Nauki społeczne zajmujące się wdrożeniami sugerują, że na gotowość lokalnej społeczności do wdrożenia zmiany wpływa kilka czynników:

- stopień niezadowolenia z istniejącego stanu rzeczy;
- precyzja w określeniu celów systemu (świadomość tego, co się chce osiągnąć);
- doświadczenia związane z podejmowanymi wcześniej wysiłkami zmierzającymi w podobnym kierunku;
- koszty wprowadzenia zmiany w postaci nakładów finansowych, ale również związanych z tym emocji, wydatkowanej energii itd.

Mówiąc najprościej – jeśli niezadowolenie z istniejącej sytuacji jest duże (niedawno była powódź), cel systemu jest precyzyjny i zrozumiały i w dodatku samorząd podjął już działania, które były dobrze odbierane przez mieszkańców, to lokalna społeczność może uznać, że korzyści z powstania takiego systemu będą większe niż jego koszty. Wtedy zapewne zaaprobuje jego budowę.

Jest to oczywiście tylko uproszczenie, zwracające jednak uwagę na to, jakie elementy mogą wpływać na odczucia ludzi, a w konsekwencji na ich chęć lub brak chęci do zaangażowania się we wdrożenie pomysłu. Warto więc, podejmując próby zaangażowania społeczności lokalnych, przewidzieć pewne mechanizmy, które:

- ułatwią osobistą akceptację systemu i identyfikację z jego celami poprzez: uświadomienie ludziom skali niezadowolenia (prezentacja wyników badań ankietowych), po-

kazanie pozytywnych doświadczeń oraz udowodnienie, że podejmowane działania służą bezpieczeństwu mieszkańców, a nie np. politycznym celom kilku osób,

- umożliwią lokalnym społecznościom swobodne przedstawienie swoich obaw i rzeczywistych lęków oraz swobodną krytykę pomysłów i rozwiązań – zarówno w trakcie budowy, jak i później, w czasie eksploatacji systemu.

Taka organizacja pracy wymaga jednak dużej otwartości samorządu w stosunku do mieszkańców, cierpliwości w fazie projektowania systemu oraz zatrudnienia fachowców, którzy pomogą przeprowadzić cały proces.

MASS MEDIA TO NASI SPRZYMIERZĘCY

Nie należy wymagać od dziennikarzy, żeby przyjęli nasz punkt widzenia. Trzeba zrozumieć ich potrzeby i przygotowywać informacje, które te potrzeby zaspokajają.

Bardzo ważną funkcję wspomagającą przy informowaniu o zagrożeniach pełnią mass media. Obowiązujące obecnie prawo mówi, że w sytuacji zagrożenia media na żądanie osoby odpowiedzialnej za bezpieczeństwo ludzi są zobowiązane do nieodpłatnego i natychmiastowego podawania komunikatów informacyjnych i ostrzegawczych [Ustawa o stanie klęski żywiołowej, 2002]. Jednocześnie wiemy, że również poza kryzysem media mogą odegrać istotną rolę, głównie w zakresie edukacji i promocji właściwych zachowań prewencyjnych.

Oddziaływanie mediów na społeczności

Lokalne i krajowe media elektroniczne są coraz ważniejszym i wiarygodnym środkiem rozpowszechniania ostrzeżeń.

Dlatego zorganizowanie dobrego porozumienia pomiędzy instytucjami zajmującymi się prognozowaniem i (...) mediami jest tak ważne.
[Green i inni, 2000]

Media przekazują informacje, opinie i oceny. Ze względu na swoją szybkość działania i ogromną rzeszę odbiorców stanowią siłę, której nie można lekceważyć; stąd często nazywane są „czwartą władzą”. Są partnerem trudnym i wymagającym. Mogą pełnić funkcję kontrolną wobec ośrodków władzy. Przez wielu postrzegane są jako niezależne, a dziennikarze cieszą się często dużym autorytetem. Większość odbiorców traktuje media jako wiarygodne źródło informacji i chętnie powtarza publikowane przez nie opinie i oceny. Warto więc być z nimi w dobrym kontakcie.

Warunkiem dobrej współpracy z mediami jest otwartość komunikacyjna: częste i szybkie przekazywanie informacji sformułowanych w sposób jednoznaczny, prosty i wyczerpujący. Media nie będą musiały wtedy samodzielnie poszukiwać informacji lub dokonywać ich wyboru spośród wielu innych, często niewłaściwych. Zapobiegnie to sytuacjom, w których media prezentują informacje



mało znaczące z punktu widzenia służb kryzysowych, a pomijają lub bagatelizują wiadomości kluczowe. Najlepsze efekty daje współpraca z jednym, osobiście przez nas znanym dziennikarzem, który wyspecjalizował się już w tematyce powodziowej. W momencie zagrożenia można będzie zwracać się tylko do niego.

Dotychczasowa praktyka pokazuje, że zawarcie porozumień, szczególnie z lokalnymi rozgłośniami radiowymi lub nadawcami telewizyjnymi, jest bardzo dobrym rozwiązaniem. Przykładem jest Racibórz, gdzie podczas powodzi w 1997 roku przedstawiciel lokalnego radia uczestniczył na bieżąco w pracach komitetu przeciwpowodziowego.

W czym media mogą pomóc?

Jest wiele obszarów związanych z zagadnieniami powodziowymi, w których media mogą być użyteczne. Poniżej podano kilka przykładów ilustrujących rolę mediów.

Przekazywanie ostrzeżeń. W 1970 roku w południowo-wschodnim Bangladeszu tropikalny cyklon pochłonął 300 tysięcy ofiar. 15 lat później w podobnym kataklizmie zginęło znacznie mniej ludzi – 10 tysięcy. Szefowie tamtejszych służb kryzysowych tłumaczyli: *Ostrzeżenia tym razem docierały do ludzi, a ci byli znacznie lepiej przygotowani do reagowania na nie.* W systemie wczesnego ostrzegania wykorzystano m.in. stacje radiowe, które nadawały komunikaty zapowiadające nadejście cyklonu.

Informowanie o różnych zdarzeniach. Zarówno w 1997, jak i w 2001 roku lokalne komitety przeciwpowodziowe wykorzystywały media do dementowania plotek i uspokajania przestraszonych mieszkańców. Rozgłośnie radiowe wyjaśniały, że nie doszło do przerwania zapory na Dunajcu w Czchowie i wałów na Wiśle. W 2001 roku w Gdańsku brak rzetelnej informacji był przyczyną paniki – mediom nie przekazano informacji o odkażeniu miasta i mieszkańcy wzięli wojskowych ratowników za żołnierzy NATO, którzy mieli zamknąć dzielnicę.

Propagowanie idei budowy lokalnego systemu. Gmina Brzesko, opracowując lokalny plan ostrzeżeń przed powodzią, zadbała o plan informowania mieszkańców. Zakładał on m.in. współpracę z popularnymi na tym terenie mediami. W dziennikach regionalnych („Dzienniku Polskim” i „Gazecie Krakowskiej”) i mediach elektronicznych (Radiu Kraków i Telewizji Kraków) pojawiły się materiały o zagrożeniach powodziowych występujących na terenie gminy. Lokalny „Brzeski Magazyn Informacyjny” (BIM) oraz tarnowskie Radio Plus (obecnie Radio Maks) przeprowadziły cykl rozmów ze specjalistami wyjaśniającymi potrzebę budowy lokalnego systemu ostrzegania.

Podtrzymywanie pamięci o powodzi. W 1999 roku lokalne gazety ukazujące się w Rzeszowie wiele miejsca poświęcały powodzi sprzed roku. Sporo publikacji opisywało wnioski, które z tej katastrofy wyciągnęły samorządy, i przedstawiało losy poszkodowanych rodzin. Rzeszowski dodatek do „Gazety Wyborczej” opublikował cykl artykułów na temat ratowania zabytków sandomierskiej starówki i wzgórza zamkowego, które ucierpiały podczas powodzi.

Edukacja, propagowanie pożądaných zachowań. Wspomniana wcześniej akcja współpracy z mediami w gminie Brzesko przyniosła też efekt dodatkowy – w ciągu 5 lat istnienia LSOP nie zdarzały się akty wandalizmu. Społeczeństwo było na bieżąco informowane o pracach nad systemem i wynikających z jego istnienia korzyściach. Gdy zaniechano akcji, trzykrotnie zdarzyły się kradzieże baterii słonecznych i akumulatorów z posterunków pomiarowych.

Współdziałanie w organizowaniu pomocy dla powodzi. Skala pomocy dla poszkodowanych, którą mogą zorganizować media, jest ogromna. Po powodzi w 1997 roku wiele transportów z darami nadeszło dzięki apelom dziennikarzy. Ale podział darów jest bardzo delikatną sprawą i wymaga ścisłej współpracy mediów z organizacjami zajmującymi się profesjonalnie pomocą humanitarną oraz z władzami lokalnymi.

Zrozumieć media

Przedstawione wcześniej przykłady pokazują, że w zależności od tego, jaki cel chcemy osiągnąć, powinniśmy wybrać odpowiedni rodzaj mediów. Różnią się one między sobą:

- sposobem docierania do odbiorcy – głos, głos i obraz, tekst;
- sposobem przygotowywania materiałów – z reguły postrzega się dziennikarzy mediów elektronicznych za bardziej powierzchownych, dziennikarzy prasowych zaś za bardziej wnikliwych i dokładnych;
- czasem docierania do odbiorcy – od radia, które może podać informację najszybciej, po periodyki, cechujące się dłuższą drogą docierania do swoich czytelników;
- godzinami największego odbioru – gazety codzienne to z reguły media poranne, stacje telewizyjne nadają programy informacyjne w godzinach popołudniowych i wieczornych, a radio, które jest całodobowe, jest najczęściej słuchane rano;
- obszarem działania – media ogólnopolskie, regionalne, lokalne;
- statusem – media publiczne, media komercyjne.

W sytuacji kryzysowej, kiedy trzeba szybko przekazać informację, najlepiej sprawdzą się lokalne rozgłośnie radiowe i telewizyjne, w tym kablowe. Z nimi warto zawierać porozumienia dotyczące współpracy. Lokalne media wszystkich rodzajów mogą też stać się sprzymierzeńcem samorządów w idei propagowania budowy własnego LSOP. Tutaj trudno liczyć na wsparcie mediów ogólnopolskich. Te z kolei sprawdzą się najlepiej w akcjach organizowania pomocy na większą skalę. Jeśli planujemy wykorzystać media w obszarze edukacji, to wydaje się, że każdy ich rodzaj może odegrać ważną rolę.

Nie należy też zapominać o Internecie. To medium działa 24 godziny na dobę, informacje można w nim umieścić szybko, jest też mniej ulotne od radia. Poza tym portale internetowe cieszą się rosnącą popularnością, a dostęp do sieci jest coraz powszechniejszy.



Warto zapamiętać

- Do kontaktów z mediami trzeba się przygotować i zrozumieć ich specyfikę – dopiero to pozwoli na osiągnięcie korzyści ze współpracy z nimi.
- Od dziennikarzy nie należy wymagać, by stali się ekspertami w reprezentowanej przez nas dziedzinie.
- Język, którym posługujemy się w kontaktach z mediami, nie może zawierać specjalistycznych zwrotów. Powinien być za to zrozumiały, a informacja zawsze rzetelna i rzeczowa. Najlepiej tak formułować informacje, by nie było wątpliwości co do ich właściwego znaczenia.
- Dobrze jest opracować procedury kontaktów z mediami odpowiednie do sytuacji kryzysowej i sytuacji po kryzysie, kiedy powinniśmy przypominać o problemie powodzi i zadbać o prewencję. Na czas kryzysu warto upoważnić jedną lub kilka osób do kontaktów z dziennikarzami.
- W sytuacjach katastrof i klęsk żywiołowych ważne jest, by media miały pełną informację. Gdy jej nie otrzymają z oficjalnych źródeł, będą szukać danych na własną rękę. Grozi to przekazaniem opinii publicznej informacji niepełnych, zniekształconych, mogących wywołać niepożądane skutki: panikę, niesprawiedliwe oceny itp.
- Media kształtują także wizerunek ofiar, niekiedy umacniając przekonanie, że są to osoby pokrzywdzone, bezsilne, oszukane, pozostawione samym sobie, narażone na nędzę, zaburzenia psychiczne. Utrudnia to mieszkańcom terenów zagrożonych powodzią odzyskanie poczucia sprawczości i przyjęcie współodpowiedzialności za własne bezpieczeństwo. Z tego powodu warto wspólnie z mediami promować wszelkie aktywne postawy, dobre przykłady działań, samoorganizację lokalnych środowisk oraz prezentować liderów.

Szczegółowe informacje na temat kontaktów i współpracy z mediami zainteresowani mogą znaleźć w poradniku *Współpraca z mediami* [Podraza, 2002].

NIE MA DOBRZYCH OSTRZEŻEŃ BEZ IMGW

Współpraca z fachowcami z IMGW pozwoli lepiej przygotować się do podejmowania decyzji o ostrzeżeniu.

Produkty prognostyczne dla potrzeb lokalnych

IMGW, jako jedyna instytucja, prowadzi ogólnopolski monitoring hydrologiczno-meteorologiczny, zbiera i interpretuje dane pomiarowe na bieżąco i w trybie ciągłym – 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu, 365 dni w roku. IMGW ma również wyłączność na dostarczanie centrom kryzysowym i innym służbom informacji o zbliżających się groźnych zjawiskach. Z tego powodu Instytut pełni istotną funkcję w systemie wczesnego ostrzegania.

Prognoza niezwyfikowana – wyniki obliczeń numerycznego modelu prognozy pogody.

Prognoza zwyfikowana – prognoza, najczęściej graficzna, uwzględniająca poprawki wprowadzone do wyników modelu przez synoptyka.

Prognozy meteorologiczne niezbędne dla LSOP to prognozy ilościowe opadu, temperatury powietrza oraz prędkości i kierunku wiatru. Przygotowywane obecnie w IMGW prognozy dotyczą większych obszarów, nie do końca więc odpowiadają potrzebom lokalnych systemów ostrzeżeń. Nadzieję budzi jednak przeprowadzona w ostatnich latach modernizacja krajowego systemu osłony kraju, w tym również systemu prognoz, co powinno w niedługim czasie umożliwić zamówienie w IMGW dla określonych obszarów:

- ultrakrótkoterminowej ilościowej prognozy opadów w siatce 4x4 km z wykorzystaniem danych z systemu radarowego (horyzont czasowy 6 godzin);
- **niezwyfikowanej prognozy** ilościowej opadu i temperatury powietrza z horyzontem czasowym 72 godziny z modelu meteorologicznego (siatka 14x14 km);
- **zwyfikowanej prognozy** ilościowej opadu (średnia suma) z horyzontem czasowym 24 godziny na poszczególne dorzecza, np. Sanu, Nysy Kłodzkiej.

Takie ilościowe prognozy meteorologiczne będą dla lokalnych systemów szczególnie przydatne, jeśli podlegać będą dalszemu przetwarzaniu z wykorzystaniem choćby najprostszycy metod prognozowania hydrologicznego, co pozwoli ich operatorom uzyskać informację prognostyczną niedostępną w IMGW (Instytut przygotowuje prognozy hydrologiczne w ograniczonej ilości przekrojów na dużych ciekach).

Wspomaganie budowy i eksploatacji LSOP

Lokalne samorządy mogą liczyć na wsparcie ze strony fachowców IMGW w budowie własnych systemów ostrzegania. Wsparcie to może być udzielane na wielu etapach budowy systemu.

Przygotowanie projektu LSOP

W IMGW zatrudnieni są fachowcy zajmujący się prognozowaniem (przygotowywaniem ostrzeżeń) i budową systemów monitorowania hydrologiczno-meteorologicznego. Posiadają oni wiedzę, którą na razie nie dysponują firmy komercyjne aktywne na polskim rynku. Może być ona przydatna przy wyborze lokalnych rozwiązań docelowych, w szczególności przy określeniu rodzajów potrzebnych pomiarów i przy lokalizacji posterunków.

Opracowanie charakterystyk hydrologicznych, prognozy opadu

Systemy lokalne, zwłaszcza w początkowej fazie eksploatacji, mają zbyt mało danych pomiarowych niezbędnych do ustalania zależności hydrologicznych. Konieczne jest więc uzupełnienie tych danych, szczególnie w pierwszych latach działania systemu lokalnego, danymi z IMGW. Pomoc w opracowaniu wspomnianych zależności można znaleźć w komórkach IMGW ds. ekspertyz oraz zakładach naukowych specjalizujących się w tematyce powodziowej. Trzeba też mieć świadomość, że dla wczesnego ostrzegania zawsze potrzebne będą prognozy opadu, a tych nie da się opracować na podstawie danych z lokalnych systemów monitoringu.



Eksplotacja i konserwacja LSOP

Istnieją pewne zasady eksploatacji i kontroli posterunków pomiarowych oraz okresowego przeprowadzania pomiarów dodatkowych, np. pomiarów przepływu czy geodezyjnych. Wieloletnie doświadczenia IMGW zebrane przy użytkowaniu własnej sieci obserwacyjno-pomiarowej oraz dobre zaplecze techniczne (m.in. Centralne Laboratorium Aparatury Pomiarowej) mogą być w tym zakresie wsparciem dla systemów lokalnych.

Propagowanie wiedzy

Warto korzystać ze szkoleń prowadzonych przez IMGW. Dotyczą one m.in.:

- wiedzy ogólnej z zakresu meteorologii i hydrologii oraz prognoz w tym zakresie;
- produktów dostępnych w IMGW, pochodzących z: hydrologiczno-meteorologicznej sieci obserwacyjno-pomiarowej, systemu radarów meteorologicznych POLRAD, systemu wykrywania i lokalizacji wyładowań atmosferycznych, numerycznych modeli meteorologicznych, biur prognoz hydrologicznych i meteorologicznych;
- budowy i eksploatacji lokalnych systemów ostrzeżeń powodziowych;
- nietechnicznych metod ochrony przed powodzią.

Szkolenia te powinny pomóc pracownikom urzędów gminnych i powiatowych w lepszym zrozumieniu i wykorzystaniu produktów oferowanych przez IMGW (systemu obsługi klienta na stronach IMGW – www.imgw.pl).

OPINIA SYNOPTYKA

Niepokojąca jest wiara wielu pracowników urzędów gminnych i powiatowych w możliwości radaru meteorologicznego i brak wiedzy o jego ograniczeniach, a także nieznanomość fizyki niektórych zjawisk meteorologicznych. Wielokrotnie, w okresie gdy pojawiały się problemy z dostępem do danych z radaru w Pastewniku, pracownicy Biura Prognoz Meteorologicznych we Wrocławiu spotykali się z opinią, że gdyby ten obraz był dostępny, to nie byłoby potrzeby czuwania, gdyż sprawdzenie obrazu sytuacji wieczorem zapewniłoby spokojną noc. Nic bardziej zdradliwego, bo tempo przemieszczania się stref opadów jest często bardzo duże i 200-kilometrowy zasięg radaru jest w tym przypadku niedostateczny do prognozowania na okres dłuższy niż dwie lub trzy godziny.

Współpraca z samorządami

Instytut jest otwarty na wszelkie formy współpracy z samorządami – przykładów jest sporo.

Od powodzi w 1997 roku IMGW podjął wiele działań wspólnie z lokalnymi samorządami. Przykładem mogą być wspólne, oparte na podpisanych porozumieniach, przedsięwzięcia w zakresie planowania i eksploatacji lokalnych systemów ostrzeżeń w powiatach kłodzkim i żywieckim. Instytut powołał do życia regionalne stacje hydrologiczno-meteorologiczne w tych województwach, gdzie nie ma regionalnych biur

prognoz. Ma to umożliwić bliższą i – co najważniejsze – szybszą współpracę z lokalnymi służbami kryzysowymi. Stacje te nie wykonują, co prawda, samodzielnie prognoz, ale są zdolne do ich interpretacji i uszczegółowienia, w czym mogą pomóc lokalnym zespołom kryzysowym.

Dobrym posunięciem samorządów będzie zacieśnienie kontaktów z najbliższą stacją terenową IMGW – bezpośrednia z nią współpraca jest nie do przecenienia. Już dzisiaj mamy wiele pozytywnych przykładów w tej dziedzinie, choćby w zakresie edukacji.

AKTYWNOŚĆ EDUKACYJNA STACJI IMGW

43 stacje współpracują ze szkołami różnych szczebli, prowadząc zajęcia dla dzieci i młodzieży, umożliwiając odbycie praktyki zawodowej uczniom szkół specjalistycznych i studentom wyższych uczelni, a także przyjmując wycieczki. Część stacji przygotowuje specjalne programy, wydaje broszury i książki, organizuje pokazy, pomaga zakładać w szkołach tzw. ogródki meteorologiczne. Rekordziści w tej dziedzinie przyjmują około 30–40 wycieczek rocznie. Przez te stacje przewija się od 1000 do ponad 2000 osób. 19 stacji organizuje szkolenia pracowników samorządów lub bierze w nich udział – głównie pracowników centrów kryzysowych, nauczycieli i dziennikarzy z lokalnych mediów.

Na koniec należałoby podkreślić, że pod koniec 2004 roku w oddziale krakowskim IMGW powołano specjalną jednostkę o nazwie Biuro ds. Współpracy z Samorządami. Do jego zadań należy: monitorowanie potrzeb samorządów, współpraca w zakresie budowy LSOP oraz organizowanie szkoleń i wspieranie edukacji. Pracownicy tego zespołu zawsze mogą pomóc w kontakcie z innymi jednostkami IMGW.

Adres: Biuro ds. Współpracy z Samorządami, IMGW Oddział w Krakowie, ul. P. Borowego 14, 30-215 Kraków, tel. 12-6398139, e-mail: roman.konieczny@imgw.pl.



for: K. Jurczak / IMGW

ZAŁĄCZNIKI

Z faktu, że technologie są ważnym elementem wojny, nie wynika wcale, że mogą one narzucać sposób jej prowadzenia lub że same doprowadzą do zwycięstwa.

[Martin van Creval]

ZAŁĄCZNIK 1

Urządzenia pomiarowe dla potrzeb LSOP

URZĄDZENIA POMIAROWE

Istotnym elementem budowy LOSP jest zastosowanie odpowiednich urządzeń pomiarowych. Na etapie opracowywania koncepcji lub specyfikacji technicznej najlepiej zwrócić się z tym do specjalistów, konsultantów, firm, które posiadają praktyczne doświadczenie związane z projektowaniem, budową i wdrażaniem hydrologicznych i meteorologicznych systemów pomiarowych. Od właściwego doboru aparatury zależy skuteczność i niezawodność całego systemu pomiarowego, stanowiącego ważne ogniwo w Lokalnym Systemie Ostrzeżeń Powodziowych.

Przy doborze aparatury pomiarowej należy uwzględnić m.in.:

- warunki środowiskowe lokalizacji urządzenia (praca zarówno w okresie letnim, jak i zimowym);
- rodzaj cieku (rzeka na terenach równinnych, potok górski);
- zakres pomiaru (wynikający z szacunkowego lub przewidywanego zakresu zmian wielkości mierzonych, np. stanu wody w potoku lub rzece);
- wymaganą dokładność pomiaru (nie jest wymagana aparatura o bardzo dużych dokładnościach, którą stosuje się w laboratoriach lub systemach krajowych);
- wartość aparatury (co wiąże się bezpośrednio z kosztami utrzymania, zabezpieczenia i ubezpieczenia oraz kosztami eksploatacji);
- standaryzację (ważne, aby aparatura odpowiadała ogólnie przyjętym standardom, gdyż ułatwia to wymianę informacji z innymi systemami pomiarowymi, stosowanie zamienników urządzeń itp.).

W tabeli poniżej zestawiono najczęściej spotykaną aparaturę pomiarową dla potrzeb pomiaru hydrometeorologicznego:

TECHNOLOGIE TRANSMISJI DANYCH

Jednym z trudniejszych problemów przy budowie sieci pomiarowej jest dostarczenie mierzonych danych ze stacji pomiarowych do miejsca, w którym służą one do przeprowadzenia potrzebnych analiz. W praktyce stosuje się wiele różnych technologii przesyłu informacji.

Przy doborze środków przekazu należy uwzględnić m.in.:

- istniejącą strukturę teleinformatyczną (telefonii stacjonarną, komórkową, działającą na danym obszarze operatorzy usług teleinformatycznych);
- ukształtowanie terenu (możliwości budowy dedykowanej sieci radiowej);
- koszty utrzymania i eksploatacji.

W tabeli poniżej zestawiono spotykane rozwiązania transmisji danych.

| Urządzenie | Zastosowanie | Zalety i wady |
|-------------------------------------|---|--|
| Łaty wodowskazowe | Pomiar stanu wody w przekroju pomiarowym | Pewny pomiar, ale nie nadaje się do automatycznych systemów |
| Naczynia o znanej stałej pojemności | Na eksponowanym miejscu, do pomiarów ilości opadu | Orientacyjny pomiar ilości opadu |
| Deszczomierze | Pomiary ilości opadu | Nadaje się do automatycznych systemów pomiarowych, wymaga stałej konserwacji |
| Sondy bąbelkowe | Pomiary stanu wody | Precyzyjne urządzenie pomiarowe, nadające się do automatycznych pomiarów, łatwe w montażu, nadaje się głównie do stosowania na terenach nizinnych dla przebiegów wolnoziemnych |
| Sondy hydrostatyczne | Pomiary stanu wody | Stosowane do pomiarów automatycznych w rozbudowanych systemach pomiarowych, wymagają separacji sygnału pomiarowego i stosowania ochronników przepięciowych |
| Sondy ultradźwiękowe | Bezkontaktowy pomiar stanu wody | Stosowane do pomiarów automatycznych, wrażliwe na zmiany środowiska (wilgotność, mgła, niskie temperatury) |
| Sondy radarowe | Bezkontaktowy pomiar stanu wody | Stosowane do pomiarów automatycznych, niewrażliwe na zmiany środowiska, nowa technologia, drogie rozwiązanie |

| Urządzenia pomiarowe | Zastosowanie | Zalety i wady |
|---|--|--|
| Telefonia stacjonarna | Komunikaty głosowe, meldunki składane przez obserwatorów | Najczęściej stosowana, ale zawodna, zwłaszcza w okresie wezbrań |
| Przekaz modemowy oparty na telefonii stacjonarnej | Zdalny dostęp do urządzeń pomiarowych, stosowany w automatycznych posterunkach pomiarowych | Jakość i niezawodność zależna od operatora, konieczny dostęp do linii telefonii stacjonarnej, koszty eksploatacji zależne od zastosowanego abonamentu |
| Przekaz modemowy oparty na telefonii komórkowej | Zdalny dostęp do urządzeń pomiarowych, stosowany w automatycznych posterunkach pomiarowych | Jakość i niezawodność zależne od operatora, koszty eksploatacji zależne od operatora, wolna transmisja |
| Przekaz modemowy oparty na stałym dostępie do Internetu | Zdalny dostęp do urządzeń pomiarowych, stosowany w automatycznych posterunkach pomiarowych | Szybka transmisja, koszty eksploatacji zależne od operatora, konieczne są: dostęp do stałej linii i dodatkowa ochrona dostępu do sieci |
| Przekaz modemowy oparty na sieci bezprzewodowej GPRS | Zdalny dostęp do urządzeń pomiarowych, stosowany w automatycznych posterunkach pomiarowych | Brak konieczności dostępu do stałych linii, wysokie koszty eksploatacji zależne od operatora, konieczna dodatkowa ochrona dostępu do sieci. |
| Dedykowane sieci radiowe | Zdalny dostęp do urządzeń pomiarowych, stosowany w automatycznych posterunkach pomiarowych | Niskie koszty eksploatacji, wysokie koszty inwestycyjne, złożona procedura uzyskania pozwoleń formalnoprawnych, konieczność zapewnienia stałego nadzoru technicznego |

ZAŁĄCZNIK 2

Techniki powiadamiania – wady i zalety

Istnieje wiele technik służących do przekazywania ostrzeżeń zagrożonym mieszkańcom i użytkownikom terenów zalewowych. Można w tym celu stosować środki tradycyjne, jak powiadamianie przez strażaków lub policjantów, ale można też wykorzystać najnowsze technologie, takie jak telefonia komórkowa. Przy ich wyborze warto wziąć pod uwagę specyfikę danego obszaru – czy jest to teren górski czy nizinny, czy zagrożeni ludzie mieszkają w zabudowie zwartej czy rozproszonej, oraz to, ilu mieszkańcom będziemy musieli przekazać ostrzeżenia.

W każdym przypadku należy dostosować sposoby powiadamiania do warunków lokalnych.

Łączność radiowa:

- zalety – niezawodność działania;
- wady – ogranicza się głównie do służb kryzysowych, brak wspólnej częstotliwości dla poszczególnych służb (zespoły reagowania kryzysowego, policja, straż pożarna, pogotowie i inne).

Lokalne radio i telewizja:

- zalety – możliwość szybkiego dostarczenia informacji szerokiemu gronu odbiorców, dostępność;
- wady – skuteczność tylko w porach wysokiej oglądalności i słuchalności, podatność na awarie prądu.

Lokalne służby, takie jak policja, straż miejska, straż pożarna itd.:

- zalety – wysoka wiarygodność, możliwość przekazania szczegółowego opisu sytuacji i wywierania wpływu na reakcje odbiorców;
- wady – duża czasochłonność, wyłączenie służb z udziału w przygotowaniu i przeprowadzeniu akcji powodziowej.

Syreny i megafony zainstalowane na stałe:

- zalety – szybkie powiadomienie, jeśli syreny pracują w systemie automatycznym;
- wady – skuteczność ograniczona tylko do obszarów o zwartej zabudowie, niska skuteczność ze względu na wykorzystywanie systemu do powiadamiania o innych zagrożeniach.

Megafony ruchome, montowane na pojazdach:

- zalety – możliwość szybkiego dostarczenia informacji szerokiemu gronu odbiorców;
- wady – skuteczne głównie na obszarze o zwartej zabudowie, wyłączenie służb i środków transportu z udziału w innych akcjach, możliwość podania tylko krótkiej informacji, ograniczona słyszalność wewnątrz budynków.

Pagery i telefony komórkowe:

- zalety – szybkość i celność powiadamiania, możliwość powiadomienia ludzi przebywających w dowolnym miejscu;



- wady – duże koszty systemu, możliwość wyłączenia urządzeń (na skutek przeciążenia sieci), zawiadamia się tą drogą tylko ludzi posiadających pagery i telefony komórkowe.

Strażnicy powodziowi – ochotnicy:

- zalety – szybkie i wiarygodne przekazanie ostrzeżeń, możliwość przekazania szczegółowego opisu sytuacji i wywierania wpływu na reakcje odbiorców;
- wady – nie zawsze można w pełni polegać na ochotnikach, konieczność prowadzenia szkoleń.

Automaty telefoniczne rozsyłające informacje przez telefon:

- zalety – szybkość, możliwość powiadomienia dużej liczby osób w krótkim czasie (nawet przebywających poza domem), wysoka celność ostrzeżeń;
- wady – możliwość podania tylko krótkiej informacji, zawiadamia się tą drogą jedynie ludzi posiadających telefony stacjonarne i komórkowe (jeśli są włączone), możliwość awarii linii telefonicznych.

Internet:

- zalety – dostęp do informacji z dowolnego miejsca, możliwość przedstawienia wielkości zagrożenia w formie graficznej, szybka aktualizacja informacji;
- wady – wąska grupa odbiorców – głównie służby kryzysowe, podatność na awarie zasilania i awarie łączы telekomunikacyjnych.

Ekran/tablíce świetlne (montowane w publicznych miejscach):

- zalety – możliwość przekazania dokładnej informacji, możliwość szybkich modyfikacji;
- wady – ograniczony zasięg oddziaływania.

ZAŁĄCZNIK 3

Konkurs dla szkół *Pamiętajmy o powodzi*

Edukacja powodziowa ludzi dorosłych jest trudna. Skutecznym sposobem jest edukowanie dorosłych za pośrednictwem dzieci. Wybór takiego rozwiązania ma jeszcze tę zaletę, że edukację powodziową powinno się zaczynać jak najwcześniej – już w szkole podstawowej.

Jedną z form edukacji dorosłych poprzez dzieci, przetestowaną z powodzeniem przez IMGW w Starostwie Powiatowym w Kłodzku, jest konkurs międzyszkolny o specjalnej formule, która zakłada, że:

- konkurs inicjowany jest przez władze lokalne, a tematyka zadań konkursowych dotyczy konkretnych problemów powodziowych, rozwiązywanych aktualnie przez samorząd;
- dociera się do możliwie wielu grup mieszkańców – dzięki zaangażowaniu do realizacji zadań konkursowych zarówno dzieci i młodzieży, jak i nauczycieli, rodziców, lokalnych firm, instytucji itp.;
- zadania konkursowe mają praktyczny charakter i lokalny wymiar.

Cel konkursu

Głównym celem konkursu jest zwrócenie uwagi mieszkańców na stałe zagrożenie powodzią oraz zapoznanie ich z zasadami działania lokalnego systemu ochrony i ograniczania strat. W sytuacjach kryzysowych takich jak powódź skuteczność akcji przeciwpowodziowej zależy w dużej mierze od współpracy mieszkańców i ich współdziałania ze służbami kryzysowymi. Dlatego konkurs ma również na celu integrowanie społeczności przez wspólne rozwiązywanie lokalnych problemów.

PRZYKŁADY ZADAŃ KONKURSOWYCH

Zadania konkursowe powinny utrzymywać tzw. pamięć o powodzi, uświadamiać mieszkańcom jej nieuchronność oraz pokazywać sposoby zmniejszania indywidualnych strat powodziowych.

Zadanie 1 – Zebranie informacji na temat powodzi historycznych z terenu, na którym znajduje się szkoła (dokumenty historyczne, „znaki wielkiej wody”, zdjęcia, wspomnienia rodziców, dziadów, sąsiadów itp.). Z zebranych materiałów i dokumentów należy przygotować szkolną wystawę i zaprezentować ją kolegom, nauczycielom, rodzicom i zaproszonym gościom.

Zadanie 2 – Opis najpiękniejszego lub najciekawszego obiektu zlokalizowanego na terenach zagrożonych powodzią (biblioteki, muzeum, domu mieszkalnego) wraz z jego historią. W ramach zadania należy sporządzić dokumentację fotograficzną lub rysunkową obiektu, porozmawiać z jego administratorami lub mieszkańcami oraz



opisać ich losy. Celem zadania jest uświadomienie uczniom, jak ciekawe i wartościowe obiekty znajdują się na zagrożonych terenach.

Zadanie 3 – Zgromadzenie pomysłów dotyczących sposobów upamiętnienia powodzi. W ramach zadania uczestnicy konkursu powinni zaproponować np. formę i treść znaku powodziowego (tablica, kolorowy ślad na murze itp.) wraz z jego lokalizacją i uzasadnieniem tej lokalizacji lub inny sposób trwałego upamiętnienia powodzi.

Zadanie 4 – Opisanie przykładów zabezpieczenia domu przed skutkami powodzi zastosowanych przez rodziców, sąsiadów lub znajomych na terenach, które zostały ostatnio zalane.

Zadanie 5 – Zapoznanie dorosłych z efektami konkursu – zorganizowanie w szkole wystawy wszystkich prac konkursowych. Na wystawę powinni zostać zaproszeni, oprócz rodziców także mieszkańcy, władze lokalne i media.

Literatura

- Bureau of Meteorology (2005) *Flood Warning in Queensland*, Commonwealth of Australia
- Diren Centre (2002) *Analyse de Retour d'experience des Inondations de la Crue du Juillet 2001 en Pologne*, SOGREAH, IMGW, Economie e Humanisme
- Emergency Management Australia (1999) *Flood warning*, Australian Emergency Manuals Series, wydanie drugie
- Flood Control District of Maricopa County (1997) *Guidelines for Developing a Comprehensive Flood Warning Program*
- Green C.H., Parker D.J., Tunstall S.M. (2000) *Assessment of Flood Control and Management Options*, World Commission on Dams
- Handmer J. (2002) *Flood Warning Reviews in North America and Europe: Statements and Silence*, „The Australian Journal of Emergency Management”, Vol. 17, nr 3
- IMGW (2003) *Jak sobie radzić z powodzią – materiały dydaktyczne dla nauczycieli*, pod red. M. Siudak i E. Tyrańskiej-Wojtyczy, IMGW, Kraków
- IPS PAN, IMGW (1999) *Badanie percepcji zjawisk powodziowych przez mieszkańców na terenach zalewowych*, Instytut Psychologii PAN (maszynopis), IMGW, Kraków
- Konieczny R. (2000) *System wczesnego ostrzegania, Denver, stan Colorado*, „Poradnik Ekologiczny dla Samorządów”, nr 12
- Mileti D. (1995) *Factors Related to Flood Warning Response*, Research Workshop on the Hydrometeorology, Impacts and Management of Extreme Floods, Perugia, Italy
- Nathe S., Gori P., Green M., Lemersal E., Mileti D. (1999) *Public Education for Earthquake Hazards*, „Natural Hazard Informer”, nr 2, Boulder, Colorado, USA
- NOAA (1997) *Automated Local Flood Warning Systems Handbook*, Weather Service Hydrology Handbook nr 2, U.S. Department of Commerce
- OSIRIS (2000) *Internal Task A1 Report on the Analysis of flood risk management societal aspects*, Projekt OSIRIS (maszynopis), IMGW, Kraków
- OSIRIS (2001) *Edukacja i informacja przeciwpowodziowa w gminach. Badania ankietowe gmin poszkodowanych w czasie powodzi w 1997 r.*, Projekt OSIRIS, raport wewnętrzny (maszynopis), IMGW, Kraków
- OSIRIS (2002) *DVD05 Report – Prototype of Local-Level Decision-Making aid Tool (K2)*, Projekt OSIRIS (maszynopis), IMGW, Kraków
- Penning-Rowsell E.C, Tunstall S.M. (1997) *The Weak Link in The Chain: Flood Warning Dissemination*, paper presented at the RIBAMOD Workshop, Padova, Italy
- Podraza U. (2002) *Współpraca z mediami. Poradnik*, IMGW, Warszawa
- Richardson, J., Reilly, J. and Jones, P.J.S. (2003) *Community and Public Participation: Risk Communication and Improving Decision Making in Flood and Coastal Defence*, presentation at 38th DEFRA Flood & Coastal Management Conference, Keele University, UK
- Tunstall S.M., Parker D.J. (1999) *Flood Warning Research Audit*, report to the Environment Agency, Flood Hazard Research Centre, Middlesex University, Enfield, UK
- Ustawa o stanie klęski żywiołowej z 18 kwietnia 2002 (Dz.U. nr 62, poz. 558, i nr 74, poz. 676)

BIURO DS. WSPÓŁPRACY Z SAMORZĄDAMI

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej Oddział w Krakowie



Od lewej: Paweł Madej, Małgorzata Barszczyńska, Małgorzata Siudak, Roman Konieczny, Renata Bogdańska-Warmuz

Doświadczenia wyniesione z kilku ostatnich powodzi pokazały, jak trudnym zadaniem jest opracowanie rozwiązań umożliwiających skuteczne zarządzanie zagrożeniem powodziowym. Aktywność poszczególnych jednostek może przynieść lepsze efekty, jeżeli w pełni wykorzystane zostaną możliwości współpracy międzyinstytucjonalnej, transferu wiedzy i wymiany doświadczeń. IMGW dostrzega potrzebę takiej współpracy z samorządami, nie tylko w zakresie zagadnień dotyczących powodzi. Wyrazem tego jest zwiększona aktywność niektórych zespołów, potwierdzona pod koniec 2004 roku powołaniem Biura ds. Współpracy z Samorządami.

Głównym celem Biura jest rozwijanie współpracy z samorządami, zwłaszcza przy realizacji systemów ostrzegania przed katastrofami naturalnymi. Działalność zespołu tworzącego Biuro skupia się na następujących zadaniach:

- badanie potrzeb samorządów dotyczących zakresu współpracy oraz jej rozwijanie,
- poszukiwanie krajowych i zagranicznych partnerów mogących wspomóc tę współpracę oraz skorzystanie z ich doświadczeń,
- organizowanie cyklicznych spotkań przedstawicieli IMGW i samorządów (władz lokalnych oraz służb kryzysowych),
- wykorzystywanie istniejących i identyfikacja nowych, możliwych do zastosowania kanałów wymiany informacji z samorządami (m.in. poprzez Internet),
- przygotowywanie materiałów informacyjnych i poradników adresowanych do samorządów w oparciu o zidentyfikowane potrzeby oraz dostępną wiedzę,

- opracowywanie programów oraz prowadzenie akcji edukacyjnych i szkoleń w zakresie problemów związanych z katastrofami naturalnymi,
- prowadzenie portalu „Wielka Woda” (www.powodz.info) i jego rozwijanie w kierunku umożliwiającym współpracę z samorządami oraz wymianę informacji, opinii i poglądów,
- współpraca z innymi komórkami organizacyjnymi IMGW w kształtowaniu materiałów informacyjnych i oferty w zakresie usług i produktów Instytutu atrakcyjnych dla samorządów.

Kilkuletnie doświadczenia wynikające ze wspólnych działań z gminami i powiatami w południowej Polsce oraz wnioski z dyskusji prowadzonych w ramach organizowanych przez zespół warsztatów i szkoleń pozwalają stwierdzić, że obrany kierunek aktywności daje dobre rezultaty, korzystne dla obu stron, i że współpracę tę warto kontynuować.

Pracownicy Biura ds. Współpracy z Samorządami mogą również pomóc w kontakcie z innymi jednostkami IMGW.

Nasz adres:

Biuro ds. Współpracy z Samorządami, IMGW Oddział w Krakowie,
ul. P. Borowego 14, 30-215 Kraków
tel. (12) 6398139, fax 6398161
e-mail: [roman.konieczny](mailto:roman.konieczny<imgw.pl)