

Plany Bezpieczeństwa Wodnego

Drinking Water Safety Plans

KATARZYNA ŚMIGIELSKA

Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Pleszewie

Wprowadzenie. Dostawcy wody do picia są odpowiedzialni w każdym czasie za jakość wody i bezpieczeństwo wody, którą produkują.

Cel. Przybliżenie zasad tworzenia planów bezpieczeństwa wodnego.

Materiał i metoda. Wytyczne WHO oraz oficjalne materiały PSSE Pleszew.

Wyniki i wniosek. Plany Bezpieczeństwa Wody zapewniają system stałego zaopatrzenia konsumentów w wodę o odpowiedniej jakości zdrowotnej.

Słowa kluczowe: woda, bezpieczeństwo wodne, dostawcy wody

Introduction. The drinking water suppliers are responsible at all times for the quality and safety of water they produce.

Aim. To introduce the principles of drinking water safety plans.

Material and methods. The WHO guidelines and official materials of PSSE Pleszew.

Results and conclusion. The Drinking Water Safety Plans provide the system of a constant supply of water of adequate health quality for the consumers.

Key words: water, water safety, water suppliers

© Hygeia Public Health 2010, 45(2): 123-126

www.h-ph.pl

Nadesłano: 18.10.2009

Zakwalifikowano do druku: 02.11.2010

Adres do korespondencji / Address for correspondence

mgr Katarzyna Śmigielaska

Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Pleszewie

ul. Poznańska 30, 63-300 Pleszew

tel. 62 508 13 30, e-mail: kasia@propeller.pl

Wprowadzenie

System zaopatrzenia w wodę składa się z wielu ważnych podsystemów; jest to: ujmowanie wody, podsystem pompowania, uzdatnianie, przesył wody, gromadzenie oraz dystrybucja wody u konsumenta. Każdy z tych podsystemów ma znaczący wpływ na jakość końcowego produktu systemu, tj. wody do picia [1]. Zatem utrzymanie prawidłowych warunków przesyłu wody oraz nadzór nad jej jakością w punktach jej uzdatniania oraz ujmowania jest bardzo ważnym elementem profilaktyki [2]. Dostawcy wody do picia są odpowiedzialni w każdym czasie za jakość wody i bezpieczeństwo wody którą produkują [1].

Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków [3] oraz rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia [4] nakłada na przedsiębiorstwa wodociągowe obowiązek prowadzenia kontroli wewnętrznej, w tym prowadzenia badań jakości wody, informowanie właściwego państwowego inspektora sanitarnego o pogorszeniu się jakości wody, ustalenie harmonogramu poboru próbek wody do badań, wykonanie stałych punktów czerpalnych

do poboru próbek wody, pobieranie próbek wody w szczególności w ujęciu, w miejscu pozwalającym na ocenę skuteczności procesu uzdatniania oraz w miejscu wprowadzania wody do sieci wodociągowej, zaplanowania przedsięwzięć naprawczych i ustalenie harmonogramu ich realizacji. Zadania powyższe służą głównie jako narzędzie do oceny jakości wody przez przedsiębiorstwa wodociągowe. Bardzo istotną sprawą dla przedsiębiorstw wodociągowych jest propozycja Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) wpisania do dyrektywy wodnej obowiązku wdrażania tzw. Planów Bezpieczeństwa Wody (*Water Safety Plans* – WSP). Plany te zakładają monitoring dystrybucji wody od ujęcia do konsumenta.

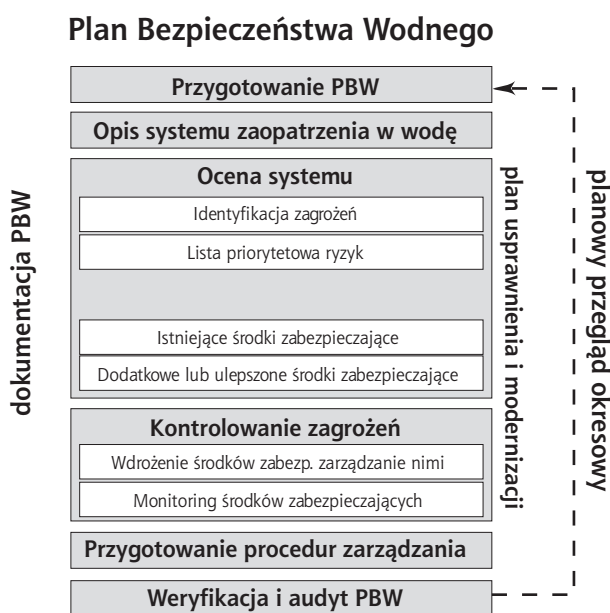
W 2004 r. WHO opublikowała wytyczne do tworzenia i stosowania planów bezpieczeństwa wodnego [1]. Plany Bezpieczeństwa Wody (PBW) składają się z: działań przygotowawczych, oceny systemu, monitoringu operacyjnego, zarządzania i komunikacji oraz modernizacji systemu. Według WHO podstawowym elementem PBW jest minimalizacja zanieczyszczeń ujmowanej wody prowadząca do ograniczenia procesu oczyszczania, a następnie zapobiegania zanieczyszczeniom wody podczas jej magazynowania i dystry-

bucji. Według WHO plany te są najefektywniejszym sposobem zapewnienia bezpieczeństwa zaopatrzenia w wodę, spełniającą normy prawne [5]. Jedyną kontrowersyjną sprawą wprowadzenia obligatoryjnie PBW – to problem znacznego wzrostu kosztów eksploatacyjnych, głównie dla małych wiejskich przedsiębiorstw, czyli systemów składających się ze stacji uzdatniania oraz sieci przesyłowej i dystrybucji. A to one stanowią największe zabezpieczenie wody dla odbiorców.

Materiał i metoda

WHO opracowała w 2009 r. i opublikowała „Podręcznik opracowania planów bezpieczeństwa wodnego - Zarządzania ryzykiem krok po kroku – instrukcje dla dostawców wody do spożycia” [6]. Na podstawie tych wytycznych zostały przygotowane poniższe moduły PBW (ryc. 1-5).

PBW to proces systematyczny, ciągły i dynamiczny. Plany PBW składają się z 11 modułów.



Ryc. 1. Ogólne założenia i sposób wdrażania planów bezpieczeństwa wodnego

Fig. 1. General assumptions and introduction of water safety plans



Ryc. 2. PBW w uproszczeniu

Fig. 2. Water Safety Plans abbreviated

Moduł 1 obejmuje powołanie zespołu ds. PBW i podjęcia decyzji na temat metodologii, według której opracowany zostanie PBW. Strategia PBW musi być prosta i napisana łatwym językiem. W skład zespołu powinny wchodzić osoby kompetentne, tj. inżynierowie, z działy operacyjnego, konserwacji i projektowego, dalej personel odpowiedzialny za kontrole jakości wody (mikrobiolodzy i chemicy), personel techniczny zajmujący się obsługą bieżącą systemów wodnych oraz naukowcy z dziedzin zdrowia; nie wyklucza się również udziału w tworzeniu PBW firm i specjalistów zewnętrznych. Zakład wodociągowy powinien być jednostką wiodącą w opracowaniu i stosowaniu metody PBW, jednak nie powinien być w odosobnieniu [6].

Moduł 2 obejmuje opis systemu zaopatrzenia w wodę. Jest to skrupulatny opis łańcucha zaopatrzenia w wodę – od ujęcia do konsumenta poprzez uzdatnianie i przesył wody. Zawierać on powinien opis wszystkich sytuacji i zdarzeń mogących mieć wpływ na jakość wody, opis obszarów za które odpowiedzialny jest dostawca wody, ale również opis obszarów poza zakresem odpowiedzialności dostawcy wody. W praktyce należy tutaj zdefiniować ujęcia wody – tj. głębokości studni, rodzaje ujmowanej wody, usytuowanie studni, obszary wokół ujęcia, ukształtowanie terenu. Istotne znaczenia mają tutaj warunki zewnętrzne np. pogoda. Dalej szczegółowy opis procesów uzdatniania wody (głównie procesy chemiczne), magazynowania wody, dystrybucji w sieci – tutaj wyszczególnienie rodzajów materiałów z jakich wykonana jest sieć (PCV, PE, żeliwo, azbestocement, czy stal); ostatecznie ogniwo w opisie systemu zaopatrzenia to konsument-odbiorcy wśród których nie obejmuje się zasadniczo osób o obniżonej odporności oraz przedsiębiorstw o szczególnych wymaganiach w stosunku do jakości wody. Woda produkowana przez wodociągi jest przeznaczona do masowego odbiorcy i powinna odpowiadać wymogom wody do picia.

Moduł 3 wymaga zdefiniowania wszystkich biologicznych, chemicznych i fizycznych zagrożeń oraz sytuacji niebezpiecznych na każdym z kolejnych etapów zaopatrzenia w wodę.

Zagrożenie – to każdy czynnik biologiczny, chemiczny, fizyczny lub radiologiczny mogący potencjalnie zagrozić zdrowiu publicznemu, zagrożenia mogą być obecne w łańcuchu zaopatrzenia w wodę od ujęcia do konsumenta lub pochodzić od niego. Zagrożenia oraz sytuacje i stany niebezpieczne oceniamy w obszarze zlewni; są to warunki meteorologiczne, np. powódź w kontekście zmian jakości wody na terenach zalewowych, warunki hydrogeologiczne – przesączenie i przepływ wód w oknach hydrogeologicznych w wyniku różnicy ciśnień pomiędzy warstwami poziomu wód (trzecio- lub czwartorzęd). Również działalność rolnicza, związane z nią zanieczyszczenia mikrobiologiczne lub chemiczne, głównie stosowanie czy niewłaściwe składowanie pestycydów oraz związki azotowe. Za-

grożenia stanowią również nieszczelne szamba, brak sieci kanalizacyjnych, nieszczelne studnie na ujęciach, a tu przenikanie wód zaskórnych (zanieczyszczonych). Brak zabezpieczeń ujęć przed dostępem osób nieupoważnionych – wandalizm. Zagrożenia na etapie uzdatniania – to przerwy w zasilaniu, awarie urządzeń uzdatniających, brak ich modernizacji, spadek efektywności i wydajności urządzeń, brak zabezpieczenia stacji uzdatniania przed osobami nieupoważnionymi. Zagrożenia na etapie dystrybucji, jak pęknięcia rur przesyłowych, przenikanie zanieczyszczeń do sieci wodociągowej, fluktuacja ciśnienia w sieci wodociągowej spowodowana różnicowanymi poborami wody w różnych obszarach przesyłowych, otwieranie lub zamykanie zaworów (najczęściej w celu wyrównania ciśnienia w sieci wodociągowej, co powoduje odwrócony lub zmieniony przepływ i wprowadza do obiegu zastoiny). Kolejnym zagrożeniem na etapie uzdatniania może być nieodpowiednia konserwacja zbiorników wody czystej, nieodpowiednie zabezpieczenie lub brak zabezpieczenia zbiorników retencyjnych czy hydrantów przed dostępem osób nieupoważnionych. W końcu zagrożenia na etapie konsument; tu głównie problem nielegalnych podłączeń wody pochodzącej z różnych źródeł (studni indywidualnych nie będących pod nadzorem sanitarnym) do wspólnych instalacji z wodą wodociągową oraz niestaranne wykonywanie instalacji wewnętrznych, co skutkować może wtórnym zanieczyszczeniem sieci wodociągów publicznych. I w końcu brak zaworów antyskażeniowych, na połączeniu sieci wodociągowych z instalacjami wewnętrznymi u odbiorcy indywidualnego.

Moduł 4 – tutaj zagłębiamy się w sprawę szacowania ryzyka występowania ewentualnych wyżej opisanych zagrożeń; ryzyko oblicza się mnożąc dotkliwość przez prawdopodobieństwo. Poniżej przedstawiony zostanie przykład szacowania ryzyka na etapie zlewni.

KATEGORIE DOTKLIWOŚCI:

- I brak wpływu, ocena „1”
- II wpływ na cechy estetyczne (czyli akceptację przez konsumentów) lub ilość, ocena „2”
- III wpływ na normy określone prawem lub zdrowie konsumentów, ocena „3”

KATEGORIE PRAWDOPODOBIEŃSTWA:

- A codziennie – raz w tygodniu, ocena „3”
- B raz w miesiącu – raz na kwartał (sezon), ocena „2”
- C raz w roku lub rzadziej, ocena „1”

KATEGORIE RYZYKA:

- H wysokie – konieczna natychmiastowa reakcja ze strony kierownictwa (natychmiastowe działanie), wynik „6” – „9”
- M średnie - konieczna reakcja kierownictwa, wynik „3” – „4”
- L niskie – procedury rutynowe, wynik „1” – „2”

Analogicznie szacuje się ryzyko dla każdego z systemów zaopatrzenia w wodę.

matryca ryzyka		dotkliwość / następstwa		
		I (1)	II (2)	III (3)
prawdopodobieństwo	A (3)	M (3)	H (6)	H (9)
	B (2)	L (2)	M (4)	H (6)
	C (1)	L (1)	L (2)	M (3)

Ryc. 3. Przykładowa matryca ryzyka

Fig. 3. Exemplary risk matrix

Lp.	Zagrożenie	Dotkliwość	Prawdopodobieństwo	Ryzyko
1.	warunki meteorologiczne i pogodowe – powódź	III	C	M
2.	warunki hydrogeologiczne – przesączanie się i przepływ wód w oknach hydrogeologicznych	II	A	H
3.	Rolnictwo	III	A	H
4.	tereny zabudowane – brak sieci kanalizacyjnej oraz nieszczelne szamba	III	A	H
5.	konkurencyjne sposoby użytkowania wody – niewystarczające ilości wody	II	A	H
6.	nieszczelne studnie (obudowy, głowice, rury okładzinowe)	II	B	M
7.	brak zabezpieczenia ujęć przed dostępem osób nieupoważnionych	I	C	L

Ryc. 4. Ocena ryzyka na etapie zlewni

Fig. 4. Risk assessment at the water catchment area

Moduł 5 opisuje środki zaradcze, plany modernizacyjne, ulepszenia. W tym celu analizuje się poszczególne zdarzenia ustalone w module 3 i ustala się dla każdego z nich środki zaradcze – oczywiście analogicznie dla każdego z etapów w systemie zaopatrzenia w wodę. W planie ulepszeń/modernizacji należy wziąć pod uwagę możliwości minimalizacji ryzyka, ustalenie odpowiedzialności za program ulepszeń, źródła finansowania, szkolenia, poprawione procedury operacyjne, programy konsultacji ze społeczeństwem.

Moduł 6 dotyczy weryfikacji metod kontroli w celu potwierdzenia ich funkcjonowania – tzw. monitoring operacyjny. W tym celu stosuje się odpowiednią dokumentację w formie zapisu jakim jest procedura oraz zdefiniowanie celów czyli: co będzie monitorowane?, jak będzie monitorowane?, czas i częstotliwość monitoringu?, gdzie będzie przeprowadzany monitoring?, kto będzie go przeprowadzał?

Moduł 7 – to weryfikacja skuteczności PBW. Weryfikacja składa się z monitoringu zgodności, wewnętrznego i zewnętrznego audytu oraz poziomu zadowolenia konsumentów. Mogą to być ankiety

Lp.	Zagrożenie	Środki zaradcze
1.	przerwa w zasilaniu	– sprzężenie urządzeń uzdatniających z systemem alarmowym, – wyposażenie suw w agregaty prądotwórcze na wypadek braku zasilania
2.	wydajność urządzeń – tzw. przeładowanie urządzeń	– kontrola przepływów, – sprzężenie urządzeń uzdatniających z systemem alarmowym
3.	niedopuszczalne związki chemiczne i materiały użyte w procesie uzdatniania	– stosowanie materiałów atestowanych do uzdatniania wody
4.	awaria urządzeń	– sprzężenie urządzeń uzdatniających z systemem alarmowym, – regularne przeglądy urządzeń i systemów zabezpieczających, – opracowanie procedur na wypadek awarii, – przeszkolony personel -wdrożenie systemu szkoleń pracowników obsługujących suw
5.	brak zabezpieczenia SUW przed dostępem osób nieupoważnionych	– automatyka systemu ostrzegania, regularny przegląd systemu alarmowego

Ryc. 5. Przykład środków zaradczych na etapie uzdatniania

Fig. 5. Examples of preventive measures at the water treatment phase

wśród konsumentów wody, które zobrazują stopień zadowolenia odbiorców, jak również wyniki audytów. Weryfikacja powinna dostarczyć dowodów na to, że ogólny model systemu i jego działanie pozwalają na ciągłe zaopatrzenie w wodę o odpowiedniej jakości zdrowotnej.

Moduł 8 polega na opracowaniu procedur zarządzania. Procedury te określają działania podejmowane w normalnych warunkach oraz opisują kroki jakie należy podjąć w sytuacjach wyjątkowych. Procedury te muszą „istnieć” i muszą być modernizowane.

Moduł 9 – opracowania programów wsparcia, dotyczących rozwoju umiejętności i wiedzy personelu, zdolności zarządzania systemami w celu dostarczenia zdrowotnie bezpiecznej wody. Programy te wiążą się ze szkoleniami, badaniami i rozwojem. Obejmują ciągłe dokształcanie się kalibrację sprzętu, higienę oraz system sanitarny, a także aspekty prawne.

Moduł 10 – to zaplanowanie i realizacja okresowych przeglądów PBW. W wyniku planowych przeglądów i ulepszeń PBW mamy pewność, że nowe zagrożenia w produkcji i dystrybucji wody bezpiecznej zdrowotnie są regularnie oceniane i eliminowane.

Piśmiennictwo / References

- Guidelines for Drinking-water Quality. WHO, Geneva 2004.
- Problemy inżynierii sanitarnej i ochrony środowiska. Polskie Towarzystwo Higieniczne, Sekcja Inżynierii Sanitarnej i Ochrony Środowiska, Zielona Góra 2001, nr 1.
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków. Dz.U. z 2006 r. nr 123, poz. 858.
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Dz.U. nr 61, poz. 417 z późn. zm.
- A Brief Guide to Drinking Water Safety Plans. Drinking Water Inspectorate, London 2005.
- Water safety plan manual: step-by-step risk management for drinking-water suppliers. WHO, Geneva 2009.

Moduł 11 obowiązuje do przeglądu po incydencie, sytuacji kryzysowej. Kluczowe zagadnienia – to rozpoznanie przyczyn problemu, weryfikacja czy przyczyną było zagrożeniem już rozpoznanym w ocenie ryzyka PBW, jak dokonano wstępnej identyfikacji problemu, jakie były najpotrzebniejsze wymagane działania, czy podjęto odpowiednie i terminowe działania w celu ostrzeżenia konsumentów i ochrony ich zdrowia, jakie pojawiły się problemy łączności i jak sobie z nimi poradzono, jakie były bezpośrednie i długoterminowe skutki sytuacji kryzysowej, jak można ulepszyć ocenę ryzyka, jak dobrze zadziałał plan reagowania kryzysowego?

Podsumowanie i wnioski

- PBW są z pewnością szczegółowym programem, który zapewni zakładom wodociągowym stabilny system zaopatrzenia odbiorców w wodę bezpieczną dla zdrowia.
- Dzięki PBW możliwe będzie wczesne wyeliminowanie wystąpienia zagrożenia zdrowotnego dla konsumenta, spowodowanego pogorszeniem się jakości wody.
- PBW w sytuacjach wyjątkowych, problemowych na pewno pozwolą na szybką weryfikację źródła incydentu.
- Jakkolwiek założenia PBW są właściwe, to jednak kosztem eksploatacji, które na pewno znacznie wzrosną, mogą nie podoląć małe zakłady wodociągowe; należałoby w nich wprowadzić system bezpieczeństwa wody o mniejszej liczbie elementów składowych, który skutecznie spełniałby swoją funkcję. Dobrym rozwiązaniem byłoby, przy obligatoryjnym wprowadzeniu PBW, aby dyrektywa wodna dała możliwość krajom członkowskim do wewnętrznego decydowania o wymaganiach dotyczących systemów zarządzania ryzykiem oraz tworzenia planów bezpieczeństwa wodnego.
- Z pewnością istnieją alternatywne do PBW rozwiązania w kwestii bezpieczeństwa wodnego, choćby opracowany w Australii dokument AQUALITY – kwestionariusz do samooceny skuteczności systemu zaopatrzenia w wodę. W Wielkiej Brytanii PBW są już stosowane, a w Niemczech wydano podręcznik dotyczący pracy przedsiębiorstw wodociągowych. W jakiegokolwiek formie miałyby występować PBW, z pewnością zapewnią one bezpieczeństwo zdrowotne wody do picia.