

prof. dr hab. inż. Sławczo Denczew^{a)}*

^{a)}*Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Zakład Hydromechaniki i Przeciwpożarowego Zaopatrzenia w Wodę, Katedra Techniki Pożarniczej / The Main School of Fire Service, Institute of Hydromechanics and Firefighting Water Supply, Firefighting Technique Faculty*

**Autor korespondencyjny / Corresponding author: s.denczew@sgsp.edu.pl*

Innowacyjna metoda dostarczania wody do spożycia w sytuacjach kryzysowych

An Innovative Method for Supplying Water for Consumption in Crisis Situations

Инновационный метод доставки питьевой воды в кризисных ситуациях

ABSTRAKT

Cel: Doniesienie wstępne dotyczące udzielenia prawa ochronnego na wzór użytkowy pt. „Tymczasowe mobilne stanowisko do uzdatniania wody do spożycia” szczególnie przydatne w sytuacjach kryzysowych, głównie powodzi, kiedy następuje skażenie wody w ujęciach powierzchniowych i głębinowych. Jest ono końcowym efektem badań statutowych autora w Szkole Głównej Służby Pożarniczej. Właścicielem wzoru użytkowego jest Szkoła Główna Służby Pożarniczej, natomiast twórcą wzoru użytkowego jest prof. dr hab. inż. Sławczo Denczew. Obecnie w ramach badań podjęto próbę wykonania prototypu, następnie realizowane będą prace badawcze dotyczące zastosowania wzoru użytkowego w warunkach rzeczywistych.

Metody: W artykule zaprezentowano aktualny wykaz sposobów dostarczania wody dla ludności w sytuacjach kryzysowych. Uwzględniając obecny stan wiedzy na ten temat w Europie i na świecie, zaproponowano innowacyjne mobilne stanowisko uzdatniania wody, mające na celu remedium na problem dostaw wody dla ludności w sytuacjach kryzysowych. Stanowić ma ono alternatywne rozwiązanie przydatne szczególnie w przypadkach powodzi, kiedy poprzez zalewanie terenów objętych stanem powodziowym następuje zanieczyszczenie oraz skażenie źródeł wody w systemach zaopatrzenia w wodę.

Wyniki: Na podstawie przeglądu literatury, patentów i wzorów użytkowych w bazach urzędów patentowych w Europie i na świecie opracowano wzór użytkowy pt. „Tymczasowe mobilne stanowisko do uzdatniania wody do spożycia”, który posiada prawo ochronne wydane przez Urząd Patentowy do 2023 roku. Brak takich rozwiązań na świecie potwierdza jego innowacyjny i oryginalny charakter.

Wnioski: Opracowanie dokumentacji wzoru użytkowego pt. „Tymczasowe mobilne stanowisko do uzdatniania wody do spożycia” oraz udzielenie prawa ochronnego stwarzają możliwości wykonania prototypu i zrealizowania badań dotyczących dostawy wody dla ludności w sytuacjach kryzysowych. Może ono być zastosowane zarówno na terenach miejskich, jak i na niezurbanizowanych, gdzie istnieje rozproszona zabudowa oraz przeważają duże odległości pomiędzy zagrodami i – co za tym idzie – mobilność jest jednym z warunków szybkiego dotarcia do zabudowań i dostarczenie wody niezbędnej do życia.

Słowa kluczowe: dostawa wody, wzór użytkowy, sytuacja kryzysowa, bezpieczeństwo dostaw wody, powódź, skażenie wody.

Typ artykułu: doniesienie wstępne

Przyjęty: 05.11.2017; Zrecenzowany: 01.03.2018; Zatwierdzony: 10.04.2018;

Proszę cytować: BiTP Vol. 49 Issue 1, 2018, pp. 60–65, doi: 10.12845/bitp.49.1.2018.5;

Artykuł udostępniany na licencji CC BY-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

ABSTRACT

Aim: Preliminary application for a utility model entitled „Temporary mobile station for the treatment of water for consumption”, particularly useful in emergency situations, such as floods, when both surface and deep water is contaminated. It is the final result of statutory research of the author at the Main School of Fire Service. The owner of the utility model is the Main School of Fire Service, while the author of the utility model is Prof. Sławczo Denczew. Currently, research is underway to develop a prototype and then carry out research on the use of the utility model in real life situations.

Methods: The article presents current ways of supplying water to the general public in crisis situations. Taking into account the state of the art in Europe and worldwide, an innovative mobile water treatment post has been proposed to tackle the problem of emergency water supply to the public in emergency situations. It is intended to constitute an alternative solution, useful especially during flooding, when water sources within water supply systems are contaminated and polluted.

Results: Based on a review of literature, patents and utility models in the patent offices in Europe and worldwide, we have developed a temporary mobile station for the treatment of water for consumption, which is protected by a utility model granted by the Patent Office until 2023. The lack of such solutions in the world confirms its innovative and original character.

Conclusions: Following the development of utility model documentation for the temporary mobile station for the treatment of water for consumption and the granting of utility model protection, we are able to build a prototype and carry out studies on the supply of water to the public in crisis situations. Our invention can be used in both urban and rural areas with dispersed housing and generally large distances between the farms, where mobility is one of the conditions for quick access to buildings and the supply of water necessary for life.

Key words: water supply, utility model, crisis situation, security of water supply, flood, water contamination

Type of article: preliminary report

Received: 05.11.2017; Reviewed: 01.03.2018; Accepted: 10.04.2018;

Please cite as: BiTP Vol. 49 Issue 1, 2018, pp. 60–65, doi: 10.12845/bitp.49.1.2018.5;

This is an open access article under the CC BY-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

АННОТАЦИЯ

Цель: Предварительный отчет о предоставлении защиты полезной модели под названием „Временный мобильный стенд для очистки питьевой воды”, особенно необходимый в кризисных ситуациях, в основном при наводнениях, когда загрязнены поверхностные и подземные источники воды. Это конечный результат уставного исследования автора из Главной Школы Пожарной Службы. Владелец полезной модели – Главная Школа Пожарной Службы, а создатель – проф. доктор наук инж. Славчо Денчев. В настоящее время в рамках исследования была сделана попытка создать прототип модели, а следующий шаг – исследование по применению полезной модели в реальных условиях.

Методы: В статье представлен обновлённый список способов доставки воды населению в кризисных ситуациях. Принимая во внимание текущее состояние знаний по этому вопросу в Европе и в мире, была предложена инновационная передвижная станция очистки воды для решения проблемы водоснабжения населения в кризисных ситуациях. Предполагается, что она будет альтернативным решением, особенно полезным в случае наводнений, когда при затоплении территорий происходит загрязнение источников воды в системах водоснабжения.

Результаты: На основе обзора литературы, патентов и полезных моделей в базах данных патентных ведомств в Европе и в мире была разработана полезная модель под названием „Временный мобильный стенд для очистки питьевой воды”, которая защищена Патентным ведомством до 2023 года. Отсутствие таких решений в мире подтверждает ее новаторский и оригинальный характер.

Выводы: Разработка документации по полезной модели под названием „Временный мобильный стенд для очистки питьевой воды” и получение защитного документа предоставляют возможности для создания прототипа и проведения исследований по снабжению населения водой в кризисных ситуациях. Она может использоваться как в городских районах, так и в не урбанизированных, с рассеянной застройкой и большим расстоянием между хозяйствами, и, следовательно, её мобильность является одними из условий быстрого доступа к зданиям и обеспечения водой необходимой для жизни.

Ключевые слова: водоснабжение, полезная модель, кризисная ситуация, безопасность водоснабжения, наводнение, загрязнение воды

Вид статьи: предварительный отчет

Принята: 05.11.2017; Рецензирована: 01.03.2018; Одобрена: 10.04.2018;

Просим ссылаться на статью следующим образом: BiTP Vol. 49 Issue 1, 2018, pp. 60–65, doi: 10.12845/bitp.49.1.2018.5;

Настоящая статья находится в открытом доступе и распространяется в соответствии с лицензией CC BY-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

Wprowadzenie

Zapewnienie w sytuacjach kryzysowych nieprzerwanej dostawy wody dla ludności jest niezwykle ważnym zagadnieniem. Mając na uwadze trójwymiarowy charakter dostaw wody – w aspekcie produktu spożywczego (usługa komunalna), ochrony przeciwpożarowej (podstawowy środek do gaszenia pożarów), przynależności systemów zaopatrzenia w wodę do infrastruktury komunalnej (produkt strategiczny) – jej znaczenie w sytuacjach kryzysowych sytuuje się wysoko w hierarchii bezpieczeństwa życia i zdrowia ludności. Stąd też rozwiązanie problemu szybkiej dostawy zdatnej do spożycia wody na terenach zalanych na skutek powodzi jest niezmiernie ważne. Obecnie znane są na świecie i w Europie dwa sposoby dostarczania wody do spożycia w sytuacjach awaryjnych bądź w stanach kryzysowych, w tym także w przypadku wystąpienia powodzi:

- dostarczanie wody butelkowanej dla ludności – rozwiązanie zastosowane po raz pierwszy w Europie w Szwajcarii w latach 70-tych ubiegłego wieku,
- dowożenie wody za pomocą beczkowozów przeznaczonych do transportu wody pitnej.

Po dokładnym przeanalizowaniu zagadnienia autor opracował koncepcję wzoru użytkowego pt. „Tymczasowe mobilne stanowisko do uzdatniania wody do spożycia”, któremu po procedurach badawczych i weryfikujących Urząd Patentowy udzielił prawo ochronne, obowiązujące do 2023 roku [9]. Zalecą omawianego wzoru użytkowego jest zestawienie elementów,

w szczególności wozu strażackiego ze zbiornikiem wodnym, filtra przenośnego do uzdatniania wody oraz zbiornika wody czystej. Jest nowość w skali światowej. Posiada on również cechę użyteczności. Te dwa elementy – nowość i użyteczność – zgodnie z obowiązującym prawem stanowią podstawę do udzielenia prawa ochronnego [5, 9]. Dodatkową zaletą wzoru użytkowego jest mobilność (szybka zmiana miejsca) – tam, gdzie istnieje potrzeba dostarczania wody dla ludności, tam lokalizowane jest stanowisko.

Podstawowe pojęcia z zakresu omawianego problemu

Do najważniejszych pojęć z zakresu wodociągów (systemów zaopatrzenia w wodę) oraz zarządzania kryzysowego, przydatnych dla zrozumienia omawianego problemu, należą [1–4, 6, 10–12]:

- **wodociąg (system zaopatrzenia w wodę)** – „jest to zbiór obiektów budowlanych, urządzeń i instalacji, usytuowanych i połączonych w sposób uporządkowany, mających za zadanie ujmowanie, uzdatnianie i rozprowadzanie wody do odbiorców w sposób nieprzerwany, długoterminowy i bezpieczny w potrzebnej ilości, pod wystarczającym ciśnieniem oraz o wymaganej jakości o każdej porze doby” [1, 2],
- **sytuacja kryzysowa** – „jest to sytuacja wpływająca negatywnie na poziom bezpieczeństwa ludzi, mienia

w znacznych rozmiarach lub środowiska, wywołująca znaczne ograniczenia w działaniu właściwych organów administracji publicznej ze względu na nieadekwatność posiadanych sił i środków” [1, 3, 6, 10–12],

- **zarządzanie sytuacją kryzysową** – „jest to przygotowanie się na nadejście sytuacji kryzysowej, jak również w przypadku jej wystąpienia opanowanie i przejęcie kontroli nad nią – tzw. reagowanie – oraz likwidację – odbudowę – przywracanie stanu pierwotnego urządzeń, obiektów, terenu itp. W odniesieniu do infrastruktury komunalnej zarządzanie sytuacją kryzysową opiera się na planowaniu ciągłości działania procesów eksploatacyjnych celem podtrzymania ich funkcjonowania w czasie sytuacji kryzysowej oraz planowaniu awaryjno-odtworzeniowym zmierzającym do odbudowy infrastruktury komunalnej i przywrócenia prawidłowego funkcjonowania urządzeń” [1, 3, 6, 12],
- **zarządzanie kryzysowe** – „jest to działalność organów administracji publicznej będąca elementem kierowania bezpieczeństwem narodowym, która polega na zapobieganiu sytuacjom kryzysowym, przygotowaniu do podejmowania nad nimi kontroli w drodze zaplanowanych działań, reagowaniu w przypadku wystąpienia sytuacji kryzysowych, usuwaniu ich skutków oraz odtwarzaniu zasobów i infrastruktury krytycznej” [1, 3, 6, 11, 12],
- **powódź** – „jest to czasowe pokrycie przez wodę terenu, który w normalnych warunkach nie jest pokryty wodą, powstałe na skutek wezbrania wody w ciekach naturalnych, zbiornikach wodnych, kanałach oraz od strony morza, powodujące zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi, środowiska, dziedzictwa kulturowego oraz działalności gospodarczej, ze względu na przyczynę wyróżnia się powódzie opadowe – przyczyną są silne opady nawałne, inaczej o dużym natężeniu lub rozlewne, występujące na dużym obszarze. Jednym z groźniejszych, coraz częściej występujących w Polsce rodzajów powodzi opadowej, jest tak zwana powódź błyskawiczna, określana także jako nagła powódź lokalna, która powoduje szybkie

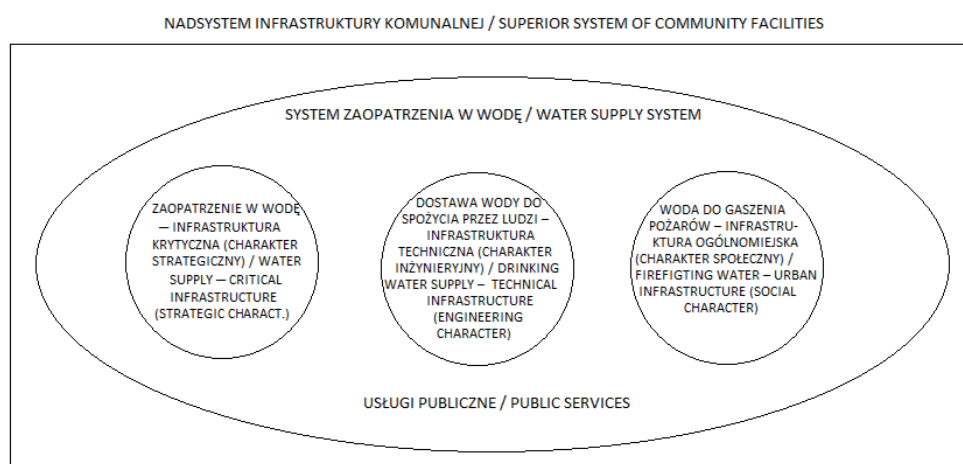
zalanie lub podtopienie terenu w wyniku wystąpienia intensywnej, krótkotrwałego opadu deszczu, najczęściej burzowego, powódzie roztopowe – przyczyną jest gwałtowne topnienie śniegu, powódzie sztormowe – przyczyną są silne wiatry (najczęściej północno-zachodnie) powodujące wezbrania sztormowe wód morskich, wlewających się do wód śródlądowych i utrudniających odpływ wody z rzek, powódzie zatorowe – przyczyną jest powstanie zatorów śryżowych lub śryżowo-lodowych powodujących częściowe lub całkowite zmniejszenie przepustowości koryta rzeki, powódzie roztopowo-opadowe – przyczyną jest topnienie śniegu spotęgowane opadami deszczu, powódzie wywołane awariami budowli hydrotechnicznych lub niewłaściwym gospodarowaniem wodą na zbiornikach wodnych” [3, 10],

- **skażenie wody** – polegające na dyskwalifikacji jej przydatności do spożycia o charakterze zamierzonym (np. akty terrorystyczne, sabotaże itp.) oraz niezamierzonym (np. skażenie promieniotwórcze, chemiczne i biologiczne) [1, 7].

W niniejszym opracowaniu ograniczono się do podstawowej, skrótovej terminologii pojęć. Nawet ten pobieżny przegląd teoretyczno-prawny wydaje się wystarczający w zakresie rozpatrywanego zagadnienia.

Opis elementów składowych innowacyjnego mobilnego stanowiska dostawy wody w sytuacji kryzysowych

Wyłączenie wodociągów lub inaczej systemów zaopatrzenia w wodę może nastąpić w wyniku sytuacji kryzysowych, w szczególności w przypadku powodzi (np. w 1997 roku we Wrocławiu), skażenia wody ujmowanej lub już uzdatnionej itp. Sektor wodociągów jest elementem infrastruktury technicznej, ale – jako system zaopatrzenia w wodę – wchodzi również w skład infrastruktury krytycznej. Potrójną rolę systemów zbiorowego zaopatrzenia w wodę prezentuje rycina 1.



Rycina 1. Potrójna rola systemów zaopatrzenia w wodę

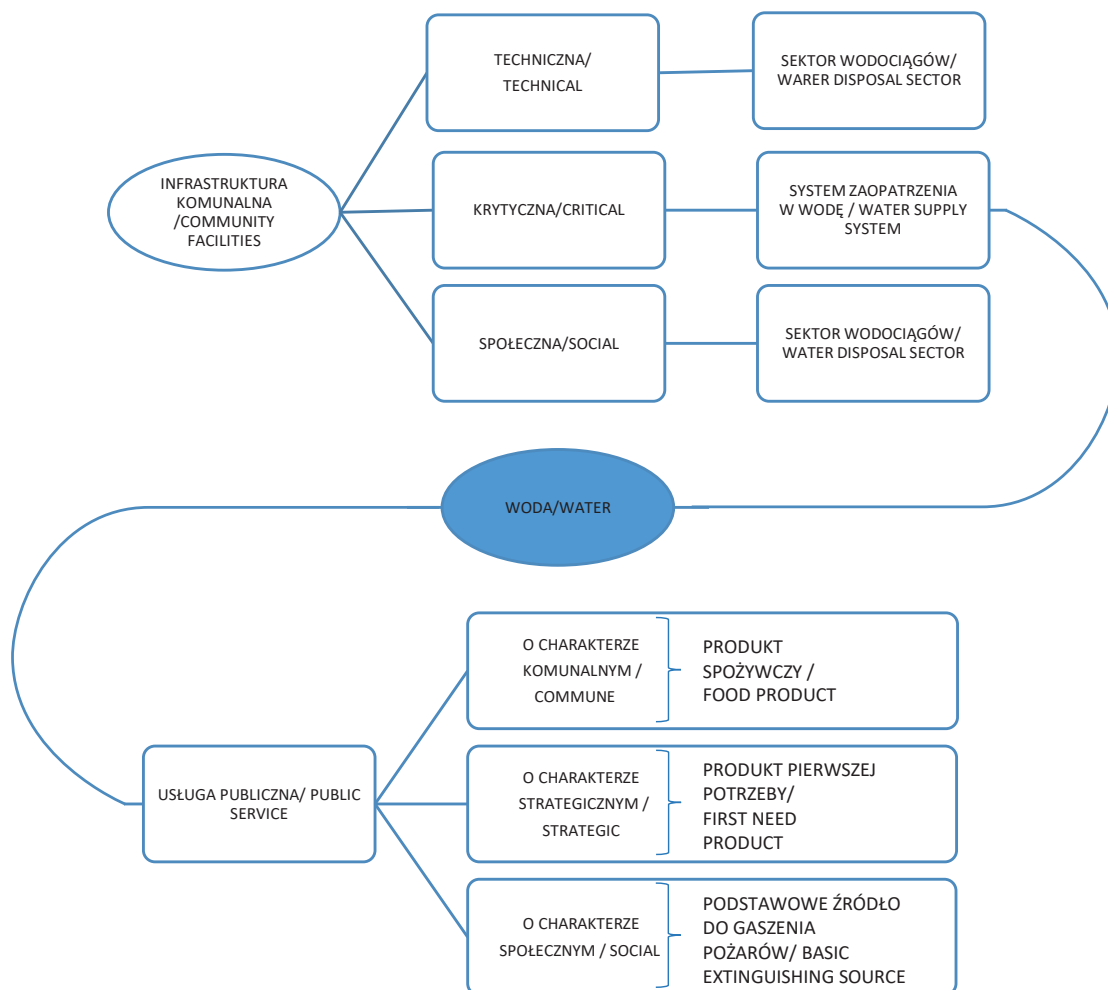
Figure 1. Triple role of water supply systems

Źródło: Opracowanie własne.

Source: Own elaboration.

Potrójna rola systemów zbiorowego zaopatrzenia w wodę w konsekwencji powoduje, iż usługi realizowane przez sektor wodociągów lub system zaopatrzenia w wodę także mają potrójny charakter (rycina 2):

- usługa komunalna – woda jako produkt spożywczy,
- usługa strategiczna – woda pierwszej potrzeby w sytuacjach kryzysowych,
- usługa społeczna – woda do gaszenia pożarów [1].



Rycina 2. Potrójny charakter usług świadczonych przez systemy zbiorowego zaopatrzenia w wodę

Figure 2. The triple character of services provided by public water supply systems

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [1].

Source: Own elaboration based on [1].

Jeżeli wodociągi w wyniku sytuacji kryzysowej nie są w stanie zapewnić dostawy wody dla mieszkańców, wówczas mają zastosowanie opisane wcześniej sposoby (woda butelkowana lub dostarczana beczkowozami, przy czym temperatura powietrza nie może być niższa niż -4°C) oraz dostawa wody za pomocą tymczasowego mobilnego stanowiska uzdatniania wody do spożycia o charakterze innowacyjnym (temperatura powietrza nie może być niższa niż -4°C , przy czym woda nawet przy niższych temperaturach nie powinna zamarznąć w zbiorniku wodnym wozu strażackiego, gdyż transport wody ma charakter krótkotrwały, a w akcjach ratowniczo-gaśniczych czy sytuacjach kryzysowych woda jest szybko zużywana). Obecnie prace związane z realizacją tego stanowiska są na etapie rozmów z producentami filtrów do uzdatniania wody (mogą być zastosowane filtry np. FPW 50, FPW 350 itp.). W niedalekiej przyszłości

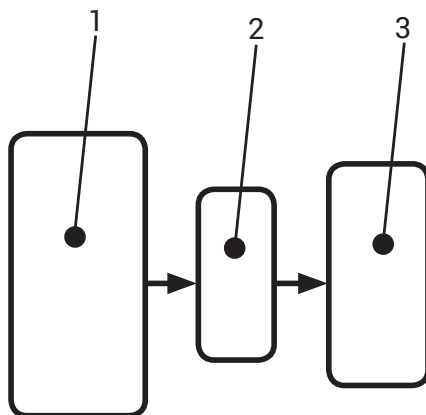
prototyp wzoru użytkowego prawdopodobnie zostanie zrealizowany w Szkole Głównej Służby Pożarniczej. Stworzy to możliwości badania przydatności prototypu w warunkach rzeczywistych, w szczególności w sytuacjach kryzysowych.

Tymczasowe stanowisko do uzdatniania wody do spożycia ma zastosowanie zwłaszcza w sytuacjach kryzysowych, a w szczególności w stanach powodziowych powodujących zanieczyszczenie i skażenie wód powierzchniowych i podziemnych na obszarze, na którym wystąpiły. W takich przypadkach pobór wody z ujęć własnych oraz z lokalnych wodociągów, głównie na terenach nieurbanizowanych, jest uniemożliwiony.

Główną zaletą rozwiązania, według wzoru użytkowego, jest możliwość szybkiego dostarczania wody pitnej w różne miejsca, w zależności od potrzeb w rejonie zaistniałej sytuacji kryzysowej. Istotą wzoru użytkowego jest to, że składa się z wozu

strażackiego wyposażonego w zbiornik wodny o pojemności od 3000 do 6000 litrów, do którego podłączony jest filtr do uzdatniania wody. Pobiera on wodę ze zbiornika wodnego za pomocą zespołu pompowo-filtracyjnego z węzami ssawnymi i tłocznymi,

a następnie ją oczyszcza. W dalszej kolejności woda uzdatniona doprowadzana jest do zbiornika wody czystej, skąd pobierana jest przez potrzebujących. Schemat działania wzoru ilustruje rycina 3.



Rycina 3. Uproszczony schemat mobilnego stanowiska uzdatniania wody do spożycia: 1. wóz strażacki ze zbiornikiem wodnym, 2. filtr do uzdatniania wody, 3. zbiornik wody oczyszczonej

Figure 3. Simplified diagram of a mobile station for the treatment of water for consumption: 1. fire engine with water tank, 2. water treatment filter, 3. purified water tank

Źródło: Opracowanie własne.

Source: Own elaboration.

Woda zgromadzona w zbiorniku wodnym wozu strażackiego może być pobrana z dowolnych ujęć naturalnych lub z ujęć systemów zbiorowego zaopatrzenia w wodę. Może być transportowana do miejsc, gdzie występuje jej deficyt. Podłączenie urządzenia do oczyszczania wody pobranej nie wymaga wiele czasu. Filtr do uzdatniania wody zasilany jest wodą ze zbiornika wozu strażackiego, natomiast uzdatniona woda odprowadzana jest do zbiornika wody czystej, bezpośrednio z którego ludność może ją pobierać. W ten sposób za pomocą mobilnego stanowiska uzdatniania wody następuje szybka dostawa wody dla ludności w różnych miejscach na terenach, na których wystąpiła sytuacja kryzysowa. Po zrealizowaniu prototypu wzoru użytkowego zostaną przeprowadzone badania jakości wody w terenie. W procesie uzdatniania stosowana jest końcowa dezynfekcja wody za pomocą roztworu 16% podchlorynu sodu (NaClO).

Mobilne stanowisko do uzdatniania wody powinno być obsługiwane przez przeszkolonych strażaków, przy czym jakość wody jest monitorowana w sposób ciągły i powinna odpowiadać warunkom zgodnie z obowiązującymi aktami prawnymi [7]. Należy dodać, że wspomniane przykładowe filtry do uzdatniania są stosowane w Polsce, w szczególności w wojsku w warunkach polowych.

Sytuacje powodziowe występują głównie na terenach nieurbanizowanych, gdzie odległości od budynków są czasami duże – od 300–500 metrów do 1 km. Stanowisko zapewnia mobilność w danym rejonie, natomiast woda do zbiornika wodnego wozu strażackiego może być pobierana z różnych punktów np. z sieci wodociągowej, z naturalnych źródeł wody itp.

Przykładowe obliczenia możliwości zaspokojenia potrzeb wodnych ludności w przypadku zastosowania mobilnego stanowiska do uzdatniania wody w sytuacjach kryzysowych

Obliczeń dokonano na podstawie danych literaturowych dotyczących zapotrzebowania na wodę w sytuacjach kryzysowych [8]:

- potrzeby fizjologiczne – 2,5 dm³/Mkd,
- potrzeby minimalne – 7,5 dm³/Mkd,
- potrzeby niezbędne – 15 dm³/Mkd,
- potrzeby wystarczające – 30 dm³/Mkd.

Na podstawie zaprezentowanych wartości zapotrzebowania na wodę łatwo obliczyć, że w przypadku wozu strażackiego o objętości od 3000 l do 6000 l, zasilającego filtr do uzdatniania wody, jest on w stanie zapewnić potrzeby fizjologiczne dla 1200–2400 osób, natomiast biorąc pod uwagę potrzeby minimalne – dla 400–800 osób. W zależności od obszaru objętego sytuacją kryzysową do zaspokojenia potrzeb wodnych ludności na tymże obszarze wystarczy prawdopodobnie kilka wozów strażackich wraz z filtrami i zbiornikami wody czystej. Badania, które zostaną zrealizowane w ramach prac statutowych w Szkole Głównej Służby Pożarniczej po wykonaniu prototypu, pozwolą na szczegółowe odpowiedzi dotyczące zasięgu działania tymczasowego mobilnego stanowiska do uzdatniania wody, sposobu i stopnia przeszkolenia strażaków w zakresie obsługi urządzeń do uzdatniania wody, jak również wymagań odnośnie jakości wody po filtrowaniu, zgodnie z obowiązującymi przepisami [7]. Przeanalizowania wymaga także możliwość butelkowania wody po jej uzdatnieniu w warunkach polowych.

Na podstawie przeglądu literatury, jak również doświadczenia i wiedzy autora opracowania, (przez wiele lat kierującego systemem zaopatrzenia w wodę w dużej aglomeracji miejskiej), można stwierdzić, że normy dziennego zapotrzebowania na wodę w stanach normalnych oraz w warunkach kryzysowych wykazują rozbieżności i zależą od wielu czynników. W stanach normalnych wahają się one od 1 dm³/Mkd do 2,9 dm³/Mkd, a w przypadku wysokich temperatur do 4,9 dm³/Mkd [14]. Natomiast w sytuacjach kryzysowych, również na podstawie danych literaturowych, za normę dziennego zapotrzebowania na wodę przyjmuje się od 0,5 dm³/Mkd (potrzeba minimalna) do 2,5 dm³/Mkd (potrzeba fizjologiczna) [13]. Opisane wcześniej różne potrzeby wodne w stanach normalnych i sytuacjach kryzysowych podawane w źródłach krajowych i światowych nie stanowią istoty niniejszego opracowania i zostały przytoczone na tle ważnego zagadnienia, jakim jest innowacyjny sposób dostarczania wody do spożycia w sytuacjach kryzysowych.

Nawet ta pobieżna analiza przypadku uwidacznia zalety wzoru użytkowego, jakim jest mobilne stanowisko do uzdatniania wody do spożycia przez ludzi w sytuacjach kryzysowych.

Podsumowując, wykonanie prototypu wzoru użytkowego, przeprowadzenie badań terenowych (polowych) w konkretnych sytuacjach kryzysowych w celu oceny zalety takiego rozwiązania w Polsce i popularyzowania go w Europie i na świecie, wydaje się niezbędne. Według wstępnych opinii i rozmów autora opracowania przeprowadzonych z funkcjonariuszami Państwowej Straży Pożarnej biorących udział w akcjach ratowniczo-gaśniczych w kraju i na świecie (szczególnie w sytuacjach powodziowych), można wywnioskować, że rozwiązanie to może być bardzo przydatne i warte jest propagowania ze względu na innowacyjny, oryginalny charakter.

Kierunek dalszych badań i wnioski

Realizacja prototypu omawianego mobilnego stanowiska uzdatniania wody do spożycia – wzoru użytkowego, jego uruchomienie i praca w warunkach rzeczywistych powinno dostarczyć nowych informacji technicznych oraz naukowych dotyczących stosowania innowacyjnego rozwiązania w Polsce. Zaawansowanie prac w tym zakresie rokuje dobre efekty w aspekcie wdrożenia prototypu w Polsce w warunkach rzeczywistych.

Literatura

- [1] Denczew S., *Infrastruktura komunalna i jej zarządzanie w sytuacjach kryzysowych*, Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Warszawa 2016.
- [2] Denczew S., *Eksploracja wodociągów i kanalizacji. Podstawy prawne i naukowe wraz z przykładami praktycznymi*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014.
- [3] Wróblewski D. (red.), *Zagadnienia ogólne z zakresu zarządzania ryzykiem i zarządzania kryzysowego. Analiza wybranych przepisów*, wyd. CNBOP-PIB, Józefów 2014.
- [4] Roguski E.W., *Planowanie cywilne, matryca bezpieczeństwa, zarządzanie skutkami*, w: *Zarządzanie bezpieczeństwem na poziomie*

lokalnym, cz. 2, Szkoła Główna Służby Pożarniczej, Warszawa 2002, 55–57.

- [5] Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz. U. 2017 r. poz. 776).
- [6] Ustawa z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym (Dz. U. 2017 r. poz. 209).
- [7] Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 r. poz. 2294).
- [8] Zieliński K.R., *Woda w kryzysie*, <https://www.ppoz.pl/ratownictwo-i-ochrona-ludnosci/1342-woda-w-kryzysie> [data publikacji: wrzesień 2016].
- [9] Podstawowe dane bibliograficzne: RWU.068660, Witryna Urzędu Patentowego RP, <http://regserv.uprp.pl/register/application?number=W.121992> [dostęp: 01.03.2018].
- [10] Powódź w obliczu zagrożenia, Rządowe Centrum Bezpieczeństwa, Wydział Analiz RCB 2013, [dok. elektr.] http://rcb.gov.pl/wp-content/uploads/2011/01/poradnik_powodz1.pdf [dostęp: 01.03.2018].
- [11] I SA/Gd 1171/12 - Wyrok WSA w Gdańsku z 2012-11-28, Portal Orzeczenia NSA, <http://www.orzeczenia-nsa.pl/wyrok/i-sa-gd-1171-12> [dostęp: 01.03.2018].
- [12] Hasło *Crisis management*, Portal Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Crisis_management [dostęp: 01.03.2018].
- [13] Marjański A., *Logistyka w sytuacjach kryzysowych potrzeby logistyczne w zakresie wyżywienia ludności poszkodowanej w sytuacjach kryzysowych*, prezentacja elektroniczna, http://www.amarjanski.san.edu.pl/userfiles/file/Bezpiecze%C5%84stwo%20Narodowe%20LSK-07W_%20Specyfika%20pot_%20Zyw_%20Ludnosci.pdf [dostęp: 01.03.2018].
- [14] Hasło *Odwodnienie*, Portal Wikipedia, <https://pl.wikipedia.org/wiki/Odwodnienie> [dostęp: 01.03.2018].

PROF. DR HAB. INŻ. SŁAWCZO DENCZEW – profesor zwyczajny SGSP, polski naukowiec, specjalista w zakresie wodociągów i kanalizacji (dyscyplina naukowa – inżynieria środowiska). Otrzymał cztery nagrody ministerialne za osiągnięcia dydaktyczne oraz dwie rektorskie I stopnia, nagrodę MSWiA za całokształt dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego. Opracował oryginalny wzór użytkowy pt. „Mobilne stanowisko do uzdatniania wody do spożycia”, posiada kilkadziesiąt wdrożeń w zakresie eksploatacji wodociągów i kanalizacji.