

Disused Fire Suppression Water Reservoirs and their New Exploitation Possibilities – a Variant Study on the Example of Wrocław

Ewa Walter, Maciej Piotrowski

Możliwości zagospodarowania nieczynnych zbiorników przeciwpożarowych – studium wariantowe na przykładzie Wrocławia

Key words: fire fighting reservoir, retention, rainwater, Wrocław

Introduction

Disturbances in the hydrological cycle, which are inextricably linked with the progressive climate change, are causing more and more frequent flooding and water loggings within built-up areas. One of the negative phenomena contributing to this situation are heavy rains occurring with great frequency. Problems with flooding caused by heavy rains are typical for, among others, Copenhagen or London [The Mayor Water Strategy 2011, The City Copenhagen Cloudburst Management Plan 2012]. Large proportion of impervious surfaces in urban areas result in surface water runoff, which cannot be managed in a short time by the existing traditional storm sewers, or discharged into the receiver. In many European cities, especially in their historic built-up areas, sewage systems have not been modernized, and thus are not adapted to the precipitation patterns as they occur at the present time. This problem is also typical for Wrocław, where in recent years, more and more floodings occur caused by heavy rains e.g. in underground car parks and basements of residential buildings or major communication routes, preventing movement of car traffic [www.gazetawroclawska.pl].

Cities trying to deal with the nuisance or even threats caused by

torrential rains implement programs and strategies aimed at restoring the hydrological balance. One of the remedial measures to be taken is the introduction of ecological rainwater management systems, whose essential element are water retention facilities. The result of the use of these systems is reduction of the amount of water flowing to the storm sewers during or just after a rainfall. This action has a broader environmental dimension as it affects climate improvement at the same time, and may also contribute to an increase in biodiversity, if the reservoir is planted with vegetation. The rainwater retention facilities can also form an important element of social life for the city residents.

Today, modernization of water supply networks and the development of construction technologies, with the current changes in legislation and standards relating to fire safety, caused many of the traditional fire suppression water holders in public urban areas to cease to serve their original function. These reservoirs have often dried out from natural causes or by cutting off their water supply. Dry reservoirs began to deteriorate and became overgrown with vegetation, and many a time are subject to devastation. From the point of view of public space disused traditional fire suppression reservoirs and their surroundings are places that are visually unaesthetic, unadjusted to the functions of the neighboring areas, and often causing a threat of sudden falling inside to people staying

Słowa kluczowe: zbiornik przeciwpożarowy, retencja, wody opadowe, Wrocław

Wprowadzenie

Zaburzenia w cyklu hydrologicznym, które są nierozzerwalnie związane z postępującymi zmianami klimatu, powodują na obszarach zabudowanych coraz częstsze zalania, podtopienia i powodzie. Jednym z negatywnych zjawisk przyczyniających się do tej sytuacji są obfite deszcze występujące z dużą częstotliwością. Problemy z powodziami powodowanymi przez opady mają m.in. Kopenhaga czy Londyn [The Mayor Water Strategy 2011, The City Copenhagen Cloudburst Management Plan 2012]. Ze względu na duży udział powierzchni nieprzepuszczalnej na terenach zabudowanych tworzą się spływy powierzchniowe, których tradycyjna kanalizacja burzowa nie jest w stanie przyjąć w krótkim czasie i odprowadzić do odbiornika. W wielu miastach europejskich, zwłaszcza w obszarach o historycznej zabudowie, systemy kanalizacyjne nie były modernizowane, a tym samym przystosowane do sytuacji opadowej, jaka występuje obecnie. Ten problem występuje także we Wrocławiu, gdzie w ostatnich latach coraz częściej zdarzają się zalania powodowane przez intensywne opady, np. parkingów podziemnych i piwnic budynków mieszkalnych czy głównych tras komunikacyjnych,

uniemożliwiając ruch samochodów [www.gazetawroclawska.pl].

Miasta starając się radzić sobie z uciążliwościami czy wręcz zagrożeniami powodowanymi przez ulewne deszcze, wprowadzają programy i strategię mające na celu przywrócenie równowagi hydrologicznej. Jednym z działań naprawczych jest wykorzystanie proekologicznych systemów gospodarowania wodą opadową, których podstawowym elementem są urządzenia do jej retencjonowania. Efektem stosowania tych systemów jest zmniejszenie ilości wody trafiającej do kanalizacji burzowej w trakcie lub tuż po opadach. Działanie to ma szerszy wymiar środowiskowy, ponieważ wpływa jednocześnie na poprawę klimatu, może przyczynić się także do zwiększenia bioróżnorodności, jeśli zbiornik retencyjny jest obsadzony roślinnością. Urządzenia do retencjonowania wody opadowej mogą być jednocześnie istotnym elementem życia społecznego mieszkańców miasta.

Współcześnie modernizacja sieci wodociągowych oraz rozwój technologii w dziedzinie budownictwa, przy równoczesnych zmianach w przepisach prawnych i normach dotyczących bezpieczeństwa przeciwpożarowego, spowodowały, że wiele tradycyjnych basenów przeciwpożarowych w miejskich terenach publicznych przestało pełnić swoje pierwotne funkcje. Zbiorniki te często wyschły z przyczyn naturalnych bądź poprzez odcięcie dopływu

wody. Suche baseny zaczęły niszczyć i zarastać roślinnością, a przy tym ulegać dewastacji. Z punktu widzenia przestrzeni publicznej nieczynne tradycyjne baseny przeciwpożarowe wraz z otoczeniem są miejscem wizualnie nieestetycznym, niedostosowanym do funkcji terenów sąsiednich i powodującym zagrożenie dla osób przebywających na obiekcie lub w jego obrębie, np. możliwość nagłego wpadnięcia, zwłaszcza w przypadku dzieci bawiących się nieopodal. Dodatkowo zbiorniki te posiadają niewykorzystany potencjał związany zarówno z rolą przyrodniczą, jak i społeczną – mogłyby stać się atrakcyjnymi miejscami wypoczynku dla mieszkańców przy jednoczesnej funkcji retencyjnej wód opadowych spływających z osiedla.

Materiał i metody

Wykonane w latach 2015–2016 badania nieczynnych zbiorników przeciwpożarowych opierają się na opracowaniu wykonanym w 2015 r. podczas stażu w Zarządzie Zieleni Miejskiej. Staż był elementem programu *Pioneers into Practices* z ramienia największego europejskiego stowarzyszenia klimatycznego Climate-KIC. Organizacja ta oferuje nie tylko warsztaty i szkolenia, lecz także promuje i wdraża projekty na pograniczu nauki i biznesu przeciwdziałające zmianom klimatycznym. W opracowaniu pt. „Możliwości

within their proximity, especially in the case of children playing nearby. At the same time, these objects present an unused potential connected with both natural and social aspect – they could become attractive places of recreation for the residents while at the same time performing the function of retention of rainwater flowing in from the area.

Materials and methods

The 2015–2016 study of disused fire suppression reservoirs is based on a research done in 2015 as part of an internship at the Board of *Zieleń Miejska* (City Greenery). The internship was part of the program Pioneers into Practices on behalf of Europe's largest climactic association Climate-KIC. This organization not only offers workshops and training, but also promotes and implements projects bordering on science and business aimed to combat climate change. Within the framework of the study "Possibilities for development of the former fire suppression reservoir at the corner of Wędkarzy and Siatkarzy streets Wrocław plot no. 18 am-25 precinct Rędzin" analyses and field research were performed for the reservoir, whose administrator is the City Greenery Management Board (*Zieleń Miejska*). The subject research and the conclusions proved to be so interesting that it was decided to develop a universal flow diagram for the process of changing the function

of fire fighting reservoirs, which will help define the guidelines for a particular site in different variants depending on the local and formal conditions.

The first stage of the study was the identification and location of the existing fire fighting reservoirs in the area of Wrocław. The ones selected for the investigation were those that met the 3 basic criteria necessary for the realization of the study objective (the possibility of an alternative management of the reservoir). Therefore, we looked for reservoirs that:

- had a traditional form of sealed pools,
- are located in public areas,
- ceased to function as fire suppression reservoirs.

The identification and location of reservoirs were made on the basis of cartographic materials, i.e. old maps of Wrocław from different periods as well as data from web sources and our own observations. All in all, four tanks fire were selected for investigation, one of which had an inventory made in 2015. Among the selected objects three are located in the peripheral areas of Wrocław of a rural character (Rędzin, Jerzmanowo), which were incorporated into the city, and still have not lost their original character (Fig. 1). One is located in a residential multi-family housing estate and forms part of the existing green areas (Pilczyce, Rękodzielnicza Street) (Fig. 2).

The next stage involved the inventory and analysis of the reservoirs

and their immediate surroundings. What was subject to analysis was the construction of the reservoir, its current function and the state of management. A detailed dendrological inventory was carried out as well. We also made an analysis of the site surroundings as regards the functions of the nearby structures and facilities, accessibility of the reservoir and type of its potential user. An important element of the analysis was a survey made among the local community, concerning the perception of the site under study and preferences for its development. The questions concerned:

- the past and present function of the reservoir and the period in which the change took place,
- perception of the reservoir as it is now,
- formal actions taken as regards the reservoir,
- ideas for its new development,
- possibility of obtaining funds for its new development.

Another analysis having a significant impact on the future actions with regard to the reservoir was the study of the formal and legal conditions. It included both the data relating to the laws relating to the construction and operation of the reservoir, as well as information on the administrative entities, within the responsibility of which the fire fighting reservoir lies. The conclusions formed on the basis of the analyses identify the most important barriers and constraints and indicate

Fig. 1. The fire fighting reservoir in Jerzmanowo, Wrocław (photo by E. Walter)

Ryc. 1. Zbiornik przeciwpożarowy na osiedlu Jerzmanowo we Wrocławiu (fot. E. Walter)

zagospodarowania dawnego zbiornika przeciwpożarowego u zbiegu ulic Wędkarzy i Siatkarzy we Wrocławiu dz. nr 18, am-25, obręb Rędzin” w 2015 r. wykonano analizy i badania terenowe dla wybranego zbiornika przeciwpożarowego, którego administratorem jest Zarząd Zieleni Miejskiej. Praca nad tematem oraz wnioski okazały się na tyle ciekawe, że zdecydowano się przygotować uniwersalny schemat działań w procesie zmiany funkcji zbiornika przeciwpożarowego, który pomoże określić wytyczne dla konkretnego obiektu, w różnych wariantach w zależności od lokalnych i formalnych uwarunkowań.

Pierwszym etapem badań były identyfikacja i lokalizacja istniejących zbiorników przeciwpożarowych na obszarze Wrocławia. Spośród zbiorników do badań wybrano te, które spełniały 3 podstawowe kryteria niezbędne do realizacji celu założonego w badaniu (możliwość zagospodarowania zbiornika). Poszukiwano zatem zbiorników, które:

- posiadają tradycyjną formę uszczelnionych basenów,
- znajdują się na terenach publicznych,
- przestały pełnić funkcję przeciwpożarową.

Identyfikacja i lokalizacja zbiorników były wykonane na podstawie materiałów kartograficznych, tj. dawnych map Wrocławia z różnych okresów, oraz danych pochodzących ze źródeł internetowych i własnych obserwacji. Do badań wybrano

Fig. 2. Reservoir in Rękodzielnicza street in Wrocław (photo by E. Walter)

Ryc. 2. Zbiornik przeciwpożarowy przy ul. Rękodzielniczej we Wrocławiu (fot. E. Walter)



w sumie 4 zbiorniki przeciwpożarowe, z których jeden posiadał opracowanie inwentaryzacyjne wykonane w 2015 roku. Spośród wybranych obiektów 3 znajdują się w peryferyjnych osiedlach Wrocławia o charakterze wiejskim (Rędzin, Jerzmanowo), które zostały wchłonięte przez miasto, a mimo to nie straciły pierwotnego charakteru (ryc. 1). Jeden zlokalizowany jest w osiedlu domów wielorodzinnych i wchodzi w zakres istniejącego terenu zielni (Pilczyce, ul. Rękodzielnicza) (ryc. 2).

W kolejnym etapie wykonano inwentaryzacje i analizy zbiorników oraz ich najbliższego otoczenia. Zanalizowano budowę zbiornika, aktualną funkcję i stan zagospodarowania oraz wykonano szczegółową inwentaryzację dendrologiczną. Wykonano także analizy otoczenia obiektu pod kątem funkcji obiektów sąsiadujących, dostępności zbiornika oraz użytkownika potencjalnego. Ważnym elementem analiz była ankieta wykonana wśród społeczności lokalnej, dotycząca postrzegania zbiornika oraz preferencji w jego



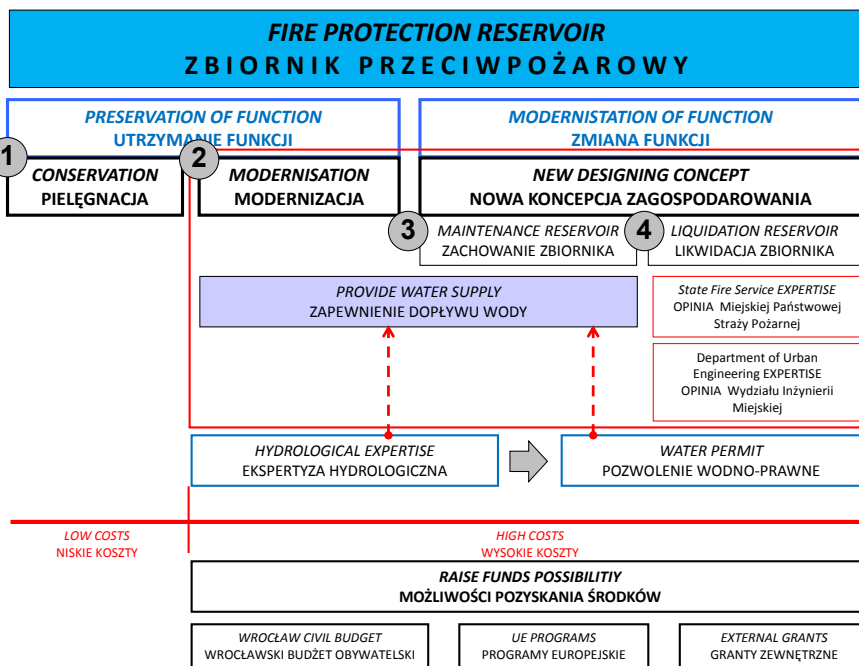


Fig. 3. Different action variants for a disused fire fighting reservoir based on the plan for the reservoir in Rędzin, Wrocław (elaborated by Walter 2015)

Ryc. 3. Warianty działań w obrębie nieczynnego zbiornika przeciwpożarowego na podst. opracowania dla zbiornika Rędzin we Wrocławiu (opr. E. Walter)

possibilities of overcoming them, as well as the potential benefits that can affect the development concept.

Parallel to the research and analyses we aimed to identify the current trends in the management of disused fire suppression reservoirs on the basis of selected examples from the area of Poland. A study was performed on the inspirations as regards the functions, elements of small architecture, selection of plant species, etc.

Results

The research into non-operating firefighting reservoirs in the public space of the city showed that these objects have either been liquidated (buried), or merely do not fulfill their original function any longer, which results in negligence in maintaining the facility in good condition. Many a time what is now left after the reservoir is an empty square, lawn or a built structure. All the sites selected

for the research, which maintained their reservoir form, do not currently perform a clear function. It is largely due to the formal legal situation i.e.:

- Change in the regulations connected with fire safety together with development of the water supply system – lack of demand for “a supplementary source of water for extinguishing fires outside”;
- Imprecisely defined the owner / administrator or the institution responsible for decision making as regards the assignment of new functions – it is not clear who is in charge of the reservoir;
- Lack of available current documentation for the reservoir;
- The need to establish a formal procedure operating in accordance with the current construction, environmental regulations, as well as those connected with the Water Resources Law and fire safety. The complexity of the process discourages potential interested parties or investors.

The social analyzes show that local communities e.g. housing estates, where the reservoir is located, would welcome a development for these sites, but are not aware of the complexity of the process of modernization and its costs, including the cost of the subsequent maintenance. Most of the residents of the estate, where the reservoir is located have followed its evolution and are currently interested in its modernization. Most of the residents are inclined to the concept of maintaining the reservoir and securing it e.g. by enclosing it with a fence or its liquidation and creation of a playground there. Pro-ecological awareness in the form of potential utilization of the reservoir for rainwater retention appears to be marginal however, only few individuals suggested such an idea for its exploitation.

The analysis of the environment shows that the location of the reservoirs is beneficial from the point of view of their accessibility for the local residents – they are usually located at the center of the main communication routes, near residential buildings. They are therefore areas of great potential area for public function, e.g. leisure or representative one.

The conclusions from the analysis served as the basis for drawing up a scheme presenting the course of action to be taken when converting the original function of a fire fighting reservoir, which was based on the data from the 2015 study of the Rędzin located reservoir, taking also

zagospodarowaniu. Pytania dotyczyły:

- dawnej i obecnej funkcji zbiornika oraz okresu, w którym nastąpiła zmiana,
- postrzegania aktualnego zbiornika,
- podejmowanych działań formalnych dot. zbiornika,
- pomysłów na nowe zagospodarowanie,
- możliwości pozyskania środków na nowe zagospodarowanie.

Inną analizą mającą znaczący wpływ na przyszłe działania w obrębie zbiornika przeciwpożarowego była analiza uwarunkowań formalno-prawnych. Zawierała ona zarówno dane dotyczące przepisów prawnych związanych z budową i eksploatacją zbiorników przeciwpożarowych, jak i informacje o podmiotach administracyjnych, w kompetencjach których znajduje się obiekt, jakim jest zbiornik przeciwpożarowy.

Na podstawie wykonanych analiz skonstruowano wnioski, w których określono najważniejsze bariery i ograniczenia oraz możliwości ich zniwelowania, a także korzyści, które mogą wpłynąć na koncepcję zagospodarowania.

Równolegle do badań i analiz przeprowadzono rozpoznanie tendencji w zagospodarowywaniu nieczynnych zbiorników przeciwpożarowych na podstawie wybranych przykładów z obszaru Polski. Wykonano studium dotyczące inspiracji w zakresie funkcji, elementów małej

architektury, doboru gatunkowego roślin itp.

Wyniki badań

Badania nieczynnych zbiorników przeciwpożarowych w przestrzeni publicznej miasta pokazały, że obiekty te albo zostały zlikwidowane (zasypane), albo nie pełnią swoich pierwotnych funkcji, co pociąga za sobą zaniedbanie utrzymania budowli w dobrym stanie. Często w miejscach po dawnych zbiornikach pozostają pusty plac, trawnik czy obiekt budowlany. Wszystkie zbiorniki wybrane do badań, które utrzymały swoją formę rezeruaru, nie mają obecnie wyraźnej funkcji. W dużej mierze wynika z sytuacji formalno-prawnej, tj.:

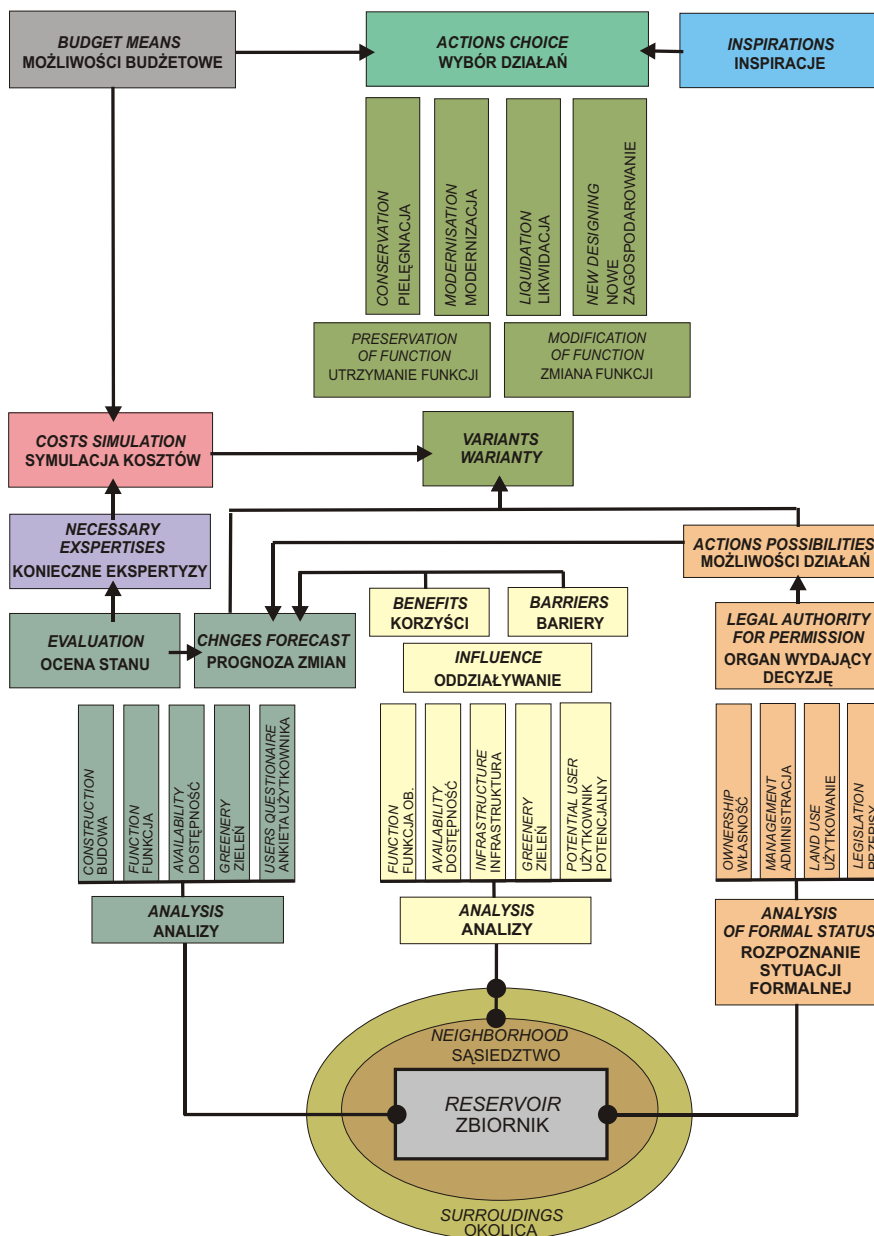
- zmiany przepisów dot. bezpieczeństwa przeciwpożarowego przy jednoczesnym rozwoju sieci wodociągowej – brak zapotrzebowania na „uzupełniające źródło wody do zewnętrznego gaszenia pożarów”;
- nieprecyzyjnie określonego właściciela/administradora czy instytucji, w której kompetencjach leży decyzja o nadaniu nowej funkcji – nie wiadomo, kto ma się zająć zbiornikiem;
- braku dostępnej aktualnej dokumentacji dotyczącej zbiornika;
- konieczności ustalenia formalnej drogi zgodnej z przepisami budowlanymi, ochrony środowiska, Prawa wodnego, a także

bezpieczeństwa p.poż. – skomplikowanie procesu zniechęca potencjalnych zainteresowanych.

Z analiz społecznych wynika, że lokalna społeczność, np. osiedla, na którym znajduje się zbiornik, chciałaby nowego zagospodarowania obiektu, ale jednocześnie nie zdaje sobie sprawy ze skomplikowania procesu modernizacji oraz jego kosztów, w tym kosztów późniejszego utrzymania. Większość mieszkańców osiedla, na którym znajduje się zbiornik, obserwowała jego ewolucję i aktualnie jest zainteresowana modernizacją zbiornika. Najwięcej osób skłania się do pielęgnacji zbiornika oraz jego zabezpieczenia, np. ogrodzeniem, lub likwidacji i stworzenia placu zabaw. Świadomość ekologiczna w zakresie wykorzystania zbiornika do retencji wody opadowej jest znikoma, tylko pojedyncze osoby wskazywały na taki pomysł wykorzystania zbiornika.

Z analiz otoczenia wynika, że lokalizacja zbiorników jest korzystna z punktu widzenia dostępności dla osiedla – najczęściej znajdują się w centrum, przy głównych trasach komunikacyjnych, nieopodal zabudowy mieszkaniowej. Są to zatem obszary mogące stanowić potencjalny teren o funkcji publicznej, np. wypoczynkowej czy reprezentacyjnej.

Wnioski z analiz dały podstawy do wykonania schematu przedstawiającego tok postępowania przy zmianie pierwotnej funkcji zbiornika przeciwpożarowego, który powstał na podstawie danych z opracowania



into account the conclusions from the study of the remaining reservoirs that had been selected for investigation (Fig. 3, 4). The diagram in its graphic form provides guidelines for actions aimed at the development of a dis-used fire suppression reservoir depending on the selected variant. The four defined variants show possible ways of development of a reservoir.

The variants were constructed in three basic paths: maintenance, modernization, a total change in the way and form and usage. Each of the variants defines the scope of analyses necessary to be carried out in the preliminary stage and additional expertise conditioned by the future designation of the reservoir. Changing the function of the reservoir in some versions requires additional expertise or agreements on the part of appropriate offices. The whole process of new development of a reservoir involves high costs both at the stage of agreements and during the implementation phase.

Option 1 is to maintain the original function or functions of the reservoir. In this variant, during the implementation stage clearing and maintenance works are necessary to be carried out in order to secure the site, i.e. fencing or repairing the existing fence.

Option 1 is the least favorable from the point of view of social utility because it involves lack accessibility and availability for the residents. This variant does not have a strong positive impact on the environment,

Fig. 4. Action plan for converting the function of a fire suppression reservoir (elaborated by E. Walter)

Ryc. 4. Schemat działań w procesie zmiany funkcji zbiornika przeciwpożarowego (opr. E. Walter)

z 2015 r. dla zbiornika Rędzin, z uwzględnieniem wniosków z badań nad pozostałymi wybranymi obiektami (ryc. 3, 4). Schemat przedstawiony w formie graficznej daje wytyczne do działań ukierunkowanych na zagospodarowanie nieczynnego zbiornika przeciwpożarowego w zależności od wybranego wariantu. Zdefiniowane 4 warianty pokazują możliwe kierunki zagospodarowania zbiornika.

Warianty zostały skonstruowane w 3 podstawowych ścieżkach: utrzymanie, modernizacja, całkowita zmiana formy i sposobu użytkowania. W każdym z wariantów określono zakres analiz koniecznych do wykonania w fazie przedprojektowej oraz dodatkowych ekspertyz uwarunkowanych przyszłym przeznaczeniem zbiornika. Zmiana funkcji zbiornika w niektórych wariantach wymaga dodatkowych ekspertyz czy uzgodnień w odpowiednich urzędach. Cały proces nowego zagospodarowania zbiornika niesie ze sobą jednocześnie duże koszty zarówno w fazie uzgodnień, jak i w fazie realizacji obiektu.

Wariant 1 to utrzymanie funkcji pierwotnej, czyli funkcji zbiornika przeciwpożarowego. W tym wariantcie na etapie realizacji niezbędne są prace porządkowe i pielęgnacyjne oraz działania mające na celu zabezpieczenie obiektu, tj. wykonanie lub remont ogrodzenia.

Wariant 1 jest najmniej korzystny z punktu widzenia użyteczności społecznej, ponieważ

zakłada niedostępność zbiornika dla mieszkańców. Wariant ten nie ma też zdecydowanego korzystnego wpływu na środowisko, zwłaszcza w aspekcie retencji wód opadowych. W tym wariantcie zbiornik miałby być zasilany wodą wodociągową. Utrzymanie pierwotnej funkcji jest w tym przypadku działaniem niskokosztowym.

Wariant 2 zakłada modernizację przy zachowaniu funkcji zbiornika wodnego, ale z przeznaczeniem np. na zasilanie wodą opadową spływającą z osiedla. W tym przypadku należy umożliwić dopływ wody z zewnątrz do zbiornika, a także wykonać przelew. Działania te wymagają uprzednio wykonanych ekspertyz hydrologicznych, a w toku postępowania uzyskania pozwolenia wodno-prawnego na „wykonanie zbiornika retencyjnego dla wody opadowej”.

Warianty 3 i 4 przewidują zmianę funkcji zbiornika i wykonanie nowej koncepcji zagospodarowania. Jeden z nich zakłada zachowanie zbiornika wodnego, drugi likwidację i przekształcenie w plac. W obu wariantach na drodze formalno-prawnej niezbędne są ekspertyzy hydrologiczne oraz pozwolenia wodno-prawne, a także opinie Miejskiej Państwowej Straży Pożarnej i Wydziału Inżynierii Miejskiej.

Dyskusja

Zbiorniki przeciwpożarowe to według Rozp. MSWiA z dn. 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych stanowią „uzupełniające źródło wody” do zewnętrznego gaszenia pożarów. Stosuje się je w przypadku, gdy istniejące zasoby wody dla ludności nie zapewniają ilości wymaganych do celów przeciwpożarowych. Zbiorniki przeciwpożarowe mogą być wykonywane dla jednostki osadniczej, budynku użyteczności publicznej i zamieszkania zbiorowego oraz innych obiektów budowlanych o takim przeznaczeniu, a także obiektów budowlanych produkcyjnych i magazynowych, zbiorników i magazynów gazów i cieczy palnych oraz obiektów gospodarki rolnej. Budowę zbiornika przeciwpożarowego określa Polska Norma PN-67/B-02857.

Współczesne zbiorniki przeciwpożarowe są to najczęściej wolno stojące zbiorniki o formie cylindrycznej wykonane ze stali ocynkowanej (przypominające cysterny). Mogą być lokalizowane wewnątrz obiektu lub na zewnątrz, jako naziemne bądź podziemne. Zbiorniki są przykryte, aby uniemożliwić dopływ światła, a tym samym rozwój glonów w wodzie i zachować jej względną czystość.

Tradycyjne zbiorniki przeciwpożarowe mają najczęściej kształt czworokątnego basenu z uszczelnionym dnem i umocnionymi brzegami,

especially in terms of rainwater retention. In this option, the reservoir would have to be connected to the water supply system. The maintenance of the original function in this case is a low-cost investment.

Option 2 involves modernization while maintaining the function of a water reservoir, but supplied with rainwater run-off from the area. In this case, a flow-in of water from outside the reservoir needs to be ensured and an overflow will have to be made. This kind of plan requires prior hydrological analyses, as well as obtaining water-law permit for a "construction of a rainwater retention reservoir."

Options 3 and 4 provide for changing the function of the reservoir and drawing up a new development concept for it. One of them involves maintaining the water reservoir, the other one its liquidation and transformation into a square. Both variants in the formal and legal way require hydrological expertise and obtaining a water-law permit as well as opinions of the Municipal Fire Service and the Department of Urban Engineering.

Discussion

Fire fighting water reservoirs, according to the Ordinance of the Ministry of Interior and Administration of 24 July 2009 on the fire fighting water supply and fire roads, are a "supplementary source of water" for external fire suppression. They

are used in cases where the existing water resources for the population do not provide the amount required for fire-fighting purposes. Fire fighting reservoirs can be created for a settlement unit, public building and collective residential and other buildings of such designation, and also for buildings and production storage gas flammable liquids tanks as well as agricultural facilities. Construction of a fire fighting reservoir is determined by Polish Standard PN-67/B-02857.

Modern fire reservoirs are most often free-standing ones with a cylindrical form made of galvanized steel (resembling tanks). They can be located inside the building or outside, in the form of above-ground or under-ground ones. Tanks are covered to prevent the access of light, and thus the growth of algae in the water and keep the water relatively pure.

Traditional fire reservoirs are usually a rectangular-shaped pool with a sealed bottom and reinforced edges, often with an external water inlet and are localized outside. Under the construction law these are structures having a concrete structure permanently fixed to the ground [Journal of Laws 1994 No. 89, item. 414, Journal of Laws No 112, item. 1316, as amended.]. Some pools have steps on one or more of the slopes, allowing for access to the bottom of the reservoir. Access to the tank for the collection of water is sometimes in the form of a ramp on one of the edges of the pool. Traditional reservoirs are often found in

areas of former industrial buildings or warehouses and in settlement units of rural character. If the reservoir is located in a residential area the plot with the reservoir pool is surrounded by a fence having a gate with a driveway for a fire fighting vehicle.

For retention of rainwater a variety of facilities can be used, e.g. the already existing water reservoirs in urban areas – both natural and artificially created ones [Kozłowska 2008]. The use of small retention facilities in built-up areas is the subject of a number of environmental engineering research papers, which show the effect of rainwater collection and retention on urban hydrology, which contributes to the reduction in water flowing into storm sewers. Additionally, in the process of rainwater retention the water can be pretreated and then infiltrated into the ground where appropriate conditions exist [Burszta-Adamiak et al. 2003, Nowakowska-Błaszczuk 2004, Bogacz et al. 2013]. Some studies also indicate methods of designing and sizing up devices for infiltration and / or retention of rainwater, whose task is to delay the outflow to the receiver, and often to pre-treat rainwater [Suchanek and Mrowiec 2015].

Retention of rainwater is also of interest to scientists in the field of architecture and urban planning and landscape architecture. Here, research focuses, among others, on finding and using tools to assist the sustainable management of water resources in urban areas, and predicting

często z dopływem zewnętrznym wody i są lokalizowane na zewnątrz obiektu. W myśl prawa budowlanego są to budowle posiadające betonową konstrukcję trwale związaną z gruntem [Dz.U. 1994 Nr 89, poz. 414, Dz.U. Nr 112, poz. 1316 ze zm.]. Niektóre baseny mają schody na jednej lub kilku skarpach, umożliwiające zejście na dno zbiornika. Dostęp do zbiornika w celu poboru wody jest czasem wykonywany w postaci rampy zjazdowej na jednym z brzegów basenu. Tradycyjne zbiorniki przeciwpożarowe spotyka się często na terenach dawnych obiektów przemysłowych czy magazynowych oraz w jednostkach osadniczych o charakterze wiejskim. Jeśli zbiornik znajduje się w obszarze zabudowy mieszkaniowej, działka z basenem otoczona jest ogrodzeniem posiadającym bramę z możliwością podjazdu jednostki gaśniczej.

Do retencjonowania wody opadowej mogą służyć różne urządzenia, w tym istniejące zbiorniki wodne na terenach miejskich – zarówno naturalne, jak i sztucznie stworzone [Kozłowska 2008]. Stosowanie małej retencji na obszarach zabudowanych jest przedmiotem wielu prac naukowych z dziedziny inżynierii środowiska wykazujących, jaki wpływ na funkcjonowanie hydrologii miejskiej ma zbieranie wody opadowej i jej retencjonowanie, które przyczynia się do redukcji dopływu do kanalizacji burzowej. Dodatkowo w procesie retencji wody opadowe mogą być podczyszczone, a następnie

infiltrowane do gruntu, tam gdzie są do tego odpowiednie warunki [Burszta-Adamiak i in. 2003, Nowakowska-Błaszczuk 2004, Bogacz i in. 2013]. Niektóre opracowania podają metody wymiarowania i wykonywania urządzeń do infiltracji i/lub retencji wody opadowej, których zadaniem jest opóźnienie odpływu do odbiornika, a często także podczyszczanie wody opadowej [Suchanek i Mrowiec 2015].

Retencjonowanie wody opadowej jest przedmiotem zainteresowania także naukowców z dziedziny planowania, architektury i urbanistyki czy architektury krajobrazu. Tutaj badania koncentrują się m.in. na szukaniu i wykorzystywaniu narzędzi pomocnych do zrównoważonego gospodarowania zasobami wodnymi na terenach zurbanizowanych oraz prognozowaniu ich wpływu na funkcjonowanie organizmu miejskiego [Januchta-Szostak 2014]. Wprowadzenie w strukturę miasta urządzeń do proekologicznego gospodarowania wodą opadową wpływa znacząco na charakter danej przestrzeni i jej odbiór przez użytkowników. Jak wykazują badania z psychologii środowiskowej [Stępień 2015], różne elementy wodne w miejskiej przestrzeni publicznej mają znaczący pozytywny wpływ na samopoczucie, a tym samym zachowanie użytkowników. Kształtowanie przestrzeni publicznej w mieście z zastosowaniem proekologicznego gospodarowania wodą opadową jest jednym z zadań architekta krajobrazu, ponieważ

zrównoważone systemy dla wód opadowych to elementy otwarte, które wpływają na charakter miejsca, a także mogą stanowić element kompozycyjny przestrzeni. Nierzadko zastosowane w systemie urządzenia mają indywidualny charakter, są tworzone z pasją przez inżynierów-artystów [Kozłowska 2008].

Do tej pory nie prowadzono badań skupiających się na zróżnicowanej roli dawnych zbiorników przeciwpożarowych w mieście oraz wykorzystaniu ich potencjału przyrodniczego. Nieliczne przypadki na terenach miast pokazują tylko jeden sposób działania, tj. zasypanie zbiorników. Powszechne są przykłady przekształceń na przestrzeń społeczną stawów przeciwpożarowych czy sztucznych zbiorników na terenach wiejskich. Niestety, ze znanych autorom przypadków większość tego typu obiektów zostaje zasypana i zamieniona na plac spotkań lub plac zabaw. Wynika to prawdopodobnie z trzech podstawowych powodów:

- potrzeby stworzenia wspólnej przestrzeni społecznej we wsi;
 - braku dostatecznej świadomości dotyczącej przyrodniczej roli zbiorników wodnych (retencja wodna, bioróżnorodność);
 - niskich kosztów modernizacji polegającej na zasypaniu stawu.
- W nielicznych przypadkach zbiornik wodny zostaje zachowany i pełni funkcję ozdobną.

their impact on the functioning of the urban tissue [Januchta-Szostak 2014]. Introducing the equipment and facilities for ecological management of rain water into the urban structure significantly affects the character of the city space and its perception by the users.

As the research of environmental psychology finds [Stępień 2015], the various elements of water in the urban public space have a significant positive effect on the well-being, frame of mind and thus the behavior of its users. Shaping public space in the city with the use of environmentally friendly management of rain water is one of the tasks of a landscape architect, because sustainable systems for rainwater are open elements that affect the character of the place, and may also form a compositional element of the space they are in. Not infrequently the devices and facilities applied in the system have their individual character as they are created with passion by engineers-artists [Kozłowska 2008].

Up till now, no studies have been conducted focusing on the diverse role of former fire suppression reservoirs in urban areas and exploitation of their natural potential. The few cases in urban areas present only one way of action, i.e. covering them with ground. There are also several known examples of fire suppression ponds or artificial reservoirs in rural areas being converted into social communal space. Unfortunately, in most of the cases known to the

authors, the majority of this type of sites are buried and converted into meeting squares or playgrounds for children. This is probably due to three basic reasons:

- the need to create a communal social space in the village;
- the lack of sufficient awareness of the role of natural bodies of water (water retention, biodiversity);
- low cost of modernization consisting in covering the pond with ground.

In rare cases, the water reservoir is retained and performs a decorative function.

Conclusions

It would seem that adaptation of the existing artificial fire fighting reservoirs for water retentive purposes is a practical, economical and at the same time environmentally friendly action. However, the research findings presented in this paper show that its complicated of formal-legal processes may pose a constraint for modernization of these facilities in urban areas. The problem connected with their modernization can also be due to large financial input costs – both at the transformation stage as well as resulting from their subsequent maintenance.

It is probably due to this fact that no studies so far have dealt with the potential impact that former fire fighting reservoirs, now of rainwater retentive function, may have on local

water conditions and local microclimate. A common action, on the other hand, now is covering the existing reservoirs with ground, which is a highly unfavorable trend from the point of view of water management in the city, as they are the existing potential reservoirs for rainwater retention, which when properly managed can enhance biodiversity and have a positive effect on the microclimate. In addition, adaptation of these sites for recreation and leisure functions would correspond well with the needs of the local residents. In exceptional cases, if there is evidence related to e.g. security, the reservoir could be converted into a public square. The included diagram showing the course of action to be taken when the original function of the fire fighting reservoir is altered can help to develop a concept and area development plan in a sustainable way, taking into account rational management of water resources in the city.

Ewa Walter, Maciej Piotrowski

Institute of Landscape Architecture
University of Environmental and Life Sciences
in Wrocław

Wnioski

Wydawałoby się, że zaadaptowanie istniejących sztucznych zbiorników, jakimi są zbiorniki przeciwpożarowe w przypadku funkcji retencyjnej, jest działaniem praktycznym, ekonomicznym i jednocześnie ekologicznym. Jednak przedstawione w tej pracy badania pokazują, że skomplikowany proces formalno-prawny może być ograniczeniem w modernizacji tych obiektów na terenach miejskich. Problemem przy modernizacji zbiorników mogą być też duże nakłady finansowe – zarówno w procesie zmian, jak i utrzymania obiektu. Prawdopodobnie dlatego do tej pory nie zajmowano się badaniami pokazującymi, jaki wpływ na lokalne stosunki wodne czy lokalny mikroklimat mogą mieć dawne zbiorniki przeciwpożarowe o funkcji retencjonującej w przypadku wód opadowych. Powszechnym działaniem jest natomiast zasypywanie istniejących zbiorników, co jest kierunkiem wysoce niekorzystnym z punktu widzenia gospodarki wodnej w mieście, ponieważ są to istniejące potencjalne rezerwuary wody opadowej, które przy odpowiednim zagospodarowaniu mogą wzmacniać bioróżnorodność i pozytywnie wpływać na mikroklimat. Dodatkowo przystosowanie obiektów do funkcji rekreacyjno-wypoczynkowej odpowiadałoby na potrzeby mieszkańców pobliskich osiedli. W wyjątkowych przypadkach, jeśli są ku temu przesłanki związane

np. z bezpieczeństwem, zbiornik mógłby być przekształcony na plac publiczny.

Przedstawiony schemat opisujący tok postępowania przy zmianie pierwotnej funkcji zbiornika przeciwpożarowego może być pomocą w opracowaniu koncepcji, a następnie projektu zagospodarowania obszaru w sposób zrównoważony, uwzględniający racjonalną gospodarkę zasobami wodnymi w mieście.

Ewa Walter, Maciej Piotrowski

Institut Architektury Krajobrazu
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Literature – Literatura

1. Bogacz A., Woźniczka P., Burszta-Adamiak E., Kolańska K., 2013. Metody zwiększania retencji wodnej na terenach zurbanizowanych. *Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska*, 59, 27–35.
2. Burszta-Adamiak E., Kozłowska E., Łomotowski J., 2003. Wybrane zagadnienia związane z odprowadzaniem wód opadowych. *Przegląd Komunalny*, 5 (5), 127–129.
3. Inwentaryzacja starorzeczy, nieużytków wodnych, oczek i zbiorników wodnych na terenie Wrocławia, 2005. Dolnośląska Fundacja Ekorozwoju. Wrocław, Pracownia Ochrony przyrody i Ekologii Krajobrazu.
4. Januchta-Szostak J., 2014. Rola urbanistyki i architektury w gospodarowaniu wodą. [w:] T. Bergier, J. Kronenberg, I. Wagner (red.). *Zrównoważony rozwój. Zastosowania*, nr 5. Woda w mieście, Kraków, Fundacja Sendzimir, 31–47.
5. Kozłowska E., 2008. Proekologiczne gospodarowanie wodą opadową w aspekcie architektury krajobrazu.

Wrocław, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

6. Nowakowska-Błaszczuk A., 2004. Projektowanie systemów infiltracyjnych (cz. 1). *Wnioski z doświadczeń projektowych. Rynek instalacyjny*, 11, 43–48.
7. Prawo budowlane z dn. 7 lipca 1994 r. Dz.U. 1994 Nr 89, poz. 414.
8. Polska Klasyfikacja Obiektów Budowlanych (PKOB). Dz.U. Nr 112, poz. 1316 ze zm.
9. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 grudnia 1999 r. Dz.U. Nr 112, poz. 1316 ze zm.
10. Strategia wodna dla Londynu – Securing London's Water Future. The Mayor Water Strategy 2011.
11. Strategia wodna dla Kopenhagi – The city Copenhagen Cloudburst Management Plan 2012.
12. Stępień A., 2015. Influence of water on urban space users. Praca dyplomowa magisterska na specjalności polsko-chińskiej kierunku architektura krajobrazu na Wydziale Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Opiekun pracy dr inż. Ewa Walter (niepublikowane).
13. Suchanek E., Mrowiec M., 2015. Zastosowanie metody wymiarowania niecek infiltracyjno-retencyjnych do zagospodarowania wód opadowych. *Inżynieria Ekologiczna*, 41, 160–165.
14. Walter E., 2015. Możliwości zagospodarowania dawnego zbiornika przeciwpożarowego u zbiegu ulic Wędkarzy i Siatkarzy we Wrocławiu dz. nr 18, am-25, obręb Rędzin – niepublikowane.
15. www.gazetawroclawska.pl