

# Rola edukacji w programowaniu alternatywnych rozwiązań zagospodarowania wód opadowych

The role of education in programming alternative solutions for rainwater management

JOANNA BĄK, JADWIGA KRÓLIKOWSKA, KAZIMIERZ KUDLIK, KONRAD SZYDŁOWSKI

DOI 10.36119/15.2019.12.8

W artykule przedstawiono różne kierunki działań edukacyjnych dotyczących propagowania wprowadzania alternatywnych rozwiązań służących zagospodarowaniu wód opadowych na terenach zurbanizowanych. Zagadnienie roli edukacji zostało rozpatrzone wielowymiarowo. Uwzględniono edukację skierowaną do różnych grup wiekowych, jak i do różnych grup społecznych, również zawodowych, a w tym urzędników, pracowników przedsiębiorstw wodociągowo – kanalizacyjnych, projektantów czy naukowców. Zwrócono także uwagę na różne sposoby prowadzenia edukacji, a w tym konkursy. Omówiono efekty edukacji, zarówno te już uzyskiwane, czyli prawie natychmiastowe (jak w przypadku miejskich konkursów czy akcji z dofinansowaniem), ale także te dopiero spodziewane, na które należy jeszcze poczekać. Przegląd działań edukacyjnych poprzedzono licznymi przykładami związanymi głównie z województwem małopolskim.

*Słowa kluczowe: edukacja, wody opadowe, błękitno – zielona infrastruktura, zielone dachy, adaptacja, zmiany klimatu*

The article presents various directions of educational activities regarding the promotion of the introduction of alternative solutions for the management of rainwater in urban areas. The issue of the role of education has been considered in many dimensions. Education addressed to various age groups as well as to various social groups as well as professional ones, including officials, employees of water and sewage companies, designers or scientists, was included. Attention was also paid to various ways of conducting education, including competitions. The effects of education were discussed, both those already obtained, i.e. almost immediate (as in the case of municipal contests or actions with co-funding), but also those expected, which still need to be awaited. The review of educational activities was preceded by numerous examples related mainly to the Lesser Poland Voivodeship.

*Keywords: education, rainwater, blue-green infrastructure, green roofs, adaptation, climate change*

## Wprowadzenie

Zagadnienie zagospodarowania wód opadowych nie jest nową kwestią. Problem ten istnieje od wielu wieków – jeżeli nie od początku istnienia człowieka, to z pewnością pojawił się wraz z pierwszymi budowlami. Już w starożytności wprowadzano różne rozwiązania mające na celu odprowadzenie wód opadowych z dachów budowli bądź zagospodarowanie wody deszczowej jako źródła wody do picia. Dowodem na to mogą być choćby rzygacze, nazywane także gargulcami lub plwaczami. Ich zadaniem było (i jest) odprowadzenie wód opadowych poza lico muru budynku. Najstarszymi znanymi przykładami rzygaczy są te z Egiptu, z czasów faraona Niuserre (2450 – 2325 p.n.e.), a więc sprzed ponad 4000 lat [1]. Także od starożytności znane są już zbiorniki podziemne, nazywane cysternami,

gromadzące wody opadowe jako źródło zaopatrzenia w wodę do picia. Ich pojemność sięgała nawet wielu tysięcy metrów sześciennych [2].

Jednak pomimo wielowiekowej historii gospodarki wodami deszczowymi, zagadnienie to nadal stwarza problemy. Jest to związane między innymi z zachodzącymi zmianami klimatycznymi oraz postępującą urbanizacją terenów połączoną z równoczesnym wzrostem wartości współczynnika spływu.

W zagospodarowaniu wód opadowych w Polsce ciągle dominuje XIX – wieczna zasada „końca rury” – polegająca na jak najszybszym odprowadzeniu tychże wód poza miasto [3]. Takie działania, szczególnie w dużych miastach z zabudowanymi dzielnicami zlokalizowanymi centralnie, nie powinny być rozwiązaniem docelowym. Wprowadzanie kanałów deszczowych, zwiększanie ich średnicy czy budo-

wa zbiorników sieciowych retencyjnych nierzadko są niemożliwe. Z tych właśnie względów niezwykle istotną staje się świadomość, jakimi innymi możliwościami dysponujemy w tym zakresie. Każda zmiana, ewolucja działań w określonym kierunku, powiązana jest z wcześniejszą edukacją w tym zakresie i propagowaniem wiedzy. Zaznaczyć należy, iż edukacja ta nie dotyczy jedynie dzieci, jak często jest to błędnie przypisywane tylko do tej grupy wiekowej, ale także dorosłych i emerytów. Powinna ona dotyczyć także zróżnicowanych grup zawodowych i społecznych. Prowadzona w takim zakresie może zacząć przynosić wymierne korzyści.

## Odbiorcy edukacji

Niezmiernie istotne jest, aby dokładnie określić grupę docelową planowanej edukacji. Jest to kluczowe zagadnienie

dr inż. Joanna Bąk ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7251-6650>; dr hab.inż. Jadwiga Królikowska, prof. P.K. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1043-7807>; Konrad Szydłowski – Politechnika Krakowska. Kazimierz Kudlik – kierownik działu Badań i Rozwoju Wodociągów Sąddeckich, Nowy Sącz. Adres do korespondencji: jbak@pk.edu.pl

z uwagi na stosowane metody i formy edukacji, a także właściwe przygotowanie programu. Jednym z najpowszechniejszych podziałów odbiorców edukacji jest wprowadzenie przedziałów wiekowych. Rozróżnić można wówczas edukację dzieci, młodzieży, dorosłych i emerytów, zaś wśród dzieci i młodzieży można dołączyć dodatkowe podziały, na przykład na klasy w szkole czy grupy w przedszkolu.

W przypadku ściśle określonego tematu edukacji, czyli sposobów zagospodarowania wód opadowych, ważna jest także grupa zawodowa, do której należą odbiorcy. Każda z grup różni się będzie wymaganiami w zakresie programu kształcenia. Na inne aspekty zwracać będą uwagę architekci, inne interesować będą inżynierów sanitarnych, zaś jeszcze inne urzędników. Wśród grup zawodowych, dla których alternatywne sposoby zagospodarowania wód opadowych w mieście należą do zakresu ich zainteresowań, można wyróżnić inżynierów sanitarnych i projektantów branży sanitarnej, urbanistów (planistów przestrzennych), architektów, projektantów zieleni. Dołączyć można do nich także naukowców, pracowników przedsiębiorstw wodociągowo – kanalizacyjnych i gospodarki komunalnej oraz zarządów infrastruktury komunalnej, a także urzędników administracji publicznej oraz osoby zajmujące się szeroko pojętą ochroną środowiska. Niezwykle ważne jest, aby temat gospodarki wodami opadowymi i możliwości alternatywnych sposobów zagospodarowania wód deszczowych poruszany był nie tylko w procesie kształcenia, ale także podczas pracy zawodowej (np. w trakcie szkoleń) wśród każdej z wymienionych grup.

Grupą docelową edukacji dotyczącej nowoczesnej gospodarki wodami opadowymi mogą też być różne grupy społeczne. Z uwzględnieniem różnych podziałów grup społecznych, mogą to być grupy formalne, zarówno ekskluzywne, jak i inkluzywne, małe i duże, częściej grupy wtórne niż pierwotne. Pośród nich wyróżnić można takie grupy, jak na przykład: administrację, społeczność lokalną, mieszkańców osiedla czy szkoły, różne stowarzyszenia i partie polityczne. W zależności od grupy społecznej, specyfika szkolenia będzie różna.

### Możliwe sposoby prowadzenia edukacji

Działania edukacyjne w zakresie propagowania stosowania alternatywnych form zagospodarowania wód opadowych mogą być prowadzone przy wykorzystaniu różnych metod nauczania i form pracy.

W przypadku problematyki zagospodarowania wód opadowych zastosowanie znaleźć mogą prawie wszystkie metody nauczania, a są to zgodnie z klasyfikacją z [4, 5] metody podające, problemowe, eksponujące, programowane, jak i praktyczne. Wśród form pracy na szczególną uwagę oprócz pracy indywidualnej czy zespołowej zasługuje wycieczka. Może być ona szczególnie przydatna na poziomie szkoły podstawowej i średniej. Umożliwi pokazanie alternatywnych form zagospodarowania wód opadowych w postaci na przykład zielonych dachów. W dużych miastach, jak na przykład: Kraków, Warszawa czy Lublin, istnieją ogólnodostępne zielone dachy (m.in. dach Biblioteki Uniwersytetu Warszawskiego), które mogą być celem takiej wycieczki.

Pośród metod nauczania stosowanych przy edukacji w zakresie gospodarki wodami opadowymi wyróżnić można różnego rodzaju wykłady, prezentacje, seminaria, dyskusje (m.in. panelowe, konferencyjne) czy projektowanie i konkurs. Większość z wymienionych metod stosowana jest w uczelniach wyższych. Realizacja działań edukacyjnych może też odbywać się poprzez szkolenia, warsztaty i konferencje. Wybór metod i form uzależniony jest głównie od grupy docelowej. Istotne jest, aby nie ograniczać się do pojedynczych metod.

Wśród działań edukacyjnych prowadzonych w zakresie propagowania alternatywnych sposobów zagospodarowania wód opadowych można wymienić wiele przykładów wymienionych wyżej sposobów prowadzenia edukacji. Poniżej przytoczono tylko kilka z nich. Konferencje mogą być wydarzeniami jednorazowymi bądź cyklicznymi. Przykładem pierwszego z wymienionych rodzajów może być konferencja zorganizowana przez Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowych w 2016 roku pod nazwą „Błękitno – zielona infrastruktura w miastach”. Odbyła się ona w Międzynarodowym Centrum Kongresowym w Katowicach w ramach Międzynarodowych Targów Technologii i Produktów dla Zrównoważonego Rozwoju i Usług Komunalnych POL-ECO-SYSTEM Silesia. Z kolei przykładem konferencji odbywającej się cyklicznie może być wydarzenie pod nazwą GWOR. Są to konferencje dotyczące gospodarowania wodami opadowymi i roztopowymi (stąd nazwa). Odbywają się one od 2016 r. w Zakopanem, a oprócz samej konferencji, edukacja jest tam realizowana poprzez warsztaty, panele dyskusyjne i wystawy. Innym przykładem cyklicznej konferencji dotyczącej wód deszczowych jest konfe-



Rys. 1. Uczestnicy panelu dyskusyjnego towarzyszącego konferencji GWOR 2019 w Zakopanem, źródło: inzynieria.com

rencja STORMWATER odbywająca się corocznie od 2017 roku w Gdańsku.

Pośród seminariów dotyczących omawianej problematyki wymienić można takie wydarzenia jak seminarium naukowo-techniczne „Adaptacja Miasta Krakowa do zmian klimatu. Bezpieczeństwo powodziowe Krakowa – działania planistyczne, projektowe i inwestycyjne” zorganizowane w 2019 roku w Politechnice Krakowskiej przez Wydział Inżynierii Środowiska PK, Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie – Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Krakowie oraz Wydział Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta Krakowa i seminarium „Zielone dachy jako narzędzie adaptacji do zmian klimatu dla obszarów miejskich” odbywające się w ramach projektu GRAD promującego zielone dachy i żyjące ściany jako narzędzia do adaptacji do zmian klimatu. Drugie z wymienionych seminariów zostało zorganizowane przez Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cités” (PNEC), a dodatkowo towarzyszyły mu także warsztaty.

Edukacja dotycząca alternatywnych systemów zagospodarowania wód deszczowych może odbywać się także przy wykorzystaniu technologii informatycznych, czyli poprzez e – learning bądź m – learning, choć skuteczniejsza może okazać się metoda hybrydowa b – learningu (blended – learning). Tu pojawia się wspomniane już wcześniej dostosowanie metody i formy kształcenia do grupy docelowej. M – learning poprzez zastosowanie technologii mobilnych (smartfonów, tabletów) dostosowuje się do przyzwyczajenia najmłodszego pokolenia. W dobie wszechobecnego Internetu warto wspomnieć także o roli portali internetowych. Tutaj przykładem może być portal Zielona infrastruktura.pl [6]. Jest on źródłem informacji o aktualnych wydarzeniach związanych m.in. z adaptacją do zmian klimatu, zagospodarowaniem wód opadowych i miejską wyspą ciepła.

Sposobem prowadzenia edukacji mogą być również konkursy i różnego

rodzaju akcje. Mogą być one prowadzone w internecie lub przy wykorzystaniu bardziej tradycyjnych form przekazu (plakaty, ogłoszenia i artykuły w prasie). Jako przykłady związane z alternatywnymi formami zagospodarowania wód opadowych poprzez propagowanie zieleni w mieście można podać konkursy na ogród i pnącze organizowane przez Pracownię Animacji Ekologicznej Ośrodka Kultury im. Cypriana Kamila Norwida w Krakowie. Są one organizowane od 24 lat pod nazwą: Ogrody sąsiedzkie i Pnącza dla Krakowa [7]. Interesującym rozwiązaniem był też konkurs organizowany przez Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji we Wrocławiu pod hasłem #złapdeszcz na najlepsze zdjęcie przedstawiające działania, instalacje bądź projekty proekologiczne realizowane przez wrocławian [8]. Aktualnie dostępna jest galeria pokonkursowa [9]. Wartą wymienienia jest także akcja pod nazwą #ArchitektidlaKlimatu rozpoczęta przez Koło Architektury Zrównoważonej Oddziału Warszawskiego SARP. W sformułowanej deklaracji [10] jest mowa, pośród innych zagadnień dotyczących zrównoważonego rozwoju, także o zagospodarowaniu wód opadowych. Autorzy oraz wszyscy, którzy zdecydowali się poprzeć akcję deklarują, iż dołożą wszelkich starań, aby kształtowane przez nich środowisko zbudowane rozsądnie i odpowiedzialnie gospodarowało zasobami wody, co obejmuje m.in. retencję wód opadowych. Także wszelkiego rodzaju programy dotujące oferowane głównie przez urzędy miejskie można uznać za pewnego rodzaju sposób na zainicjowanie edukacji. Chęć otrzymania dofinansowania przez mieszkańców zmusza ich do rozszerzenia wiedzy koniecznej do otrzymania dotacji.

Jednym z efektywnych sposobów edukacji są również wystawy, towarzyszące zwykle takim wydarzeniom, jak konferencje. Targi branżowe także można zaliczyć do rozwiązań służących edukacji.

### **Institucje, organizacje i inne jednostki prowadzące edukację dotyczącą gospodarki wodami opadowymi**

Edukacja dotycząca racjonalnej gospodarki wodami opadowymi może i powinna być prowadzona przez szkoły. Dotyczy to zarówno szkolnictwa wyższego, jak i szkół średnich oraz podstawowych, a także przedszkoli. Dotychczas można także do tej listy świetlice środowiskowe. Jednak nie są to jedyne instytucje prowadzące bądź mogące prowadzić tego typu działania. Wśród innych instytucji zajmujących się edukacją w zakresie

zagospodarowania wód opadowych wymienić można przedsiębiorstwa wodociągowe – kanalizacyjne i urzędy miast, a także różnego rodzaju stowarzyszenia.

### **Edukacja w szkołach i przedszkolach**

W szkołach podstawowych i średnich treści dotyczące zagospodarowania wód opadowych mogą pojawiać się incydentalnie w ramach zajęć z niektórych przedmiotów programowych. Zagadnienia te mogą pojawiać się także na lekcjach wychowawczych czy dodatkowych zajęciach. Ponadto zarówno w szkołach, jak i przedszkolach mogą być organizowane wycieczki. Cele takich eskapad mogą być różne w zależności od wieku dzieci i młodzieży. W przypadku starszych dzieci może to być wycieczka np. do Centrum Nauki Kopernik czy Biblioteki Uniwersytetu Warszawskiego czy innych obiektów użyteczności publicznej, których dachy zagospodarowane są poprzez ogólnodostępne ogrody dachowe czy zielone dachy. Także w trakcie wizyt na imprezach typu Festiwalu Nauki czy Noce Naukowców istnieje możliwość przekazywania wiedzy dotyczącej problemu wód opadowych. Jednak pomimo to, zakres wiedzy dotyczący zachodzących zmian klimatycznych i problemów z gospodarką wodami opadowymi wydaje się nadal zbyt ograniczony w edukacji szkolnej i przedszkolnej. Z tego właśnie względu Fundacja Instytut na rzecz Ekorozwoju wraz z innymi podmiotami wystąpiła w kwietniu 2019 roku z petycją do Ministra Edukacji Narodowej i Ministra Środowiska o poszerzenie zakresu nauki szkolnej o aktualne problemy środowiska naturalnego, w szczególności dotyczące zmian klimatu. Zadeklarowała ona również współpracę oraz pomoc przy wdrażaniu programu edukacji ekologicznej w szkołach i przedszkolach.

### **Edukacja na uczelni**

W ramach szkolnictwa wyższego edukacja dotycząca zagospodarowania wód opadowych prowadzona jest poprzez wybrane moduły bądź ich fragmenty. Przykładami tutaj mogą być takie moduły jak Zarządzanie wodami opadowymi w Akademii Górniczo – Hutniczej [11] czy Zagospodarowanie i oczyszczanie ścieków opadowych w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie [12] oraz Zagospodarowanie wód opadowych z Uniwersytetu Techniczno – Przyrodniczego w Bydgoszczy [13]. Tematyka gospodarki wodami opadowymi poruszana jest także między innymi w części modułów Usuwanie ścieków, Błękitno – zielona infrastruktura i angielskojęzycznego Water sup-

ply and sewerage prowadzonych w Politechnice Krakowskiej. Tego typu tematyka dotyczy głównie kierunków Inżynieria Środowiska, ale pojawia się także w innych – np. na kierunku Gospodarowanie zasobami naturalnymi (Uniwersytet Techniczno – Przyrodniczy w Bydgoszczy) czy Inżynierii czystego powietrza (Politechnika Krakowska). Tworzone są także kierunki szczególnie dedykowane problematyce zmian klimatu i zagospodarowania wód opadowych w miastach. Przykładem takiego kierunku jest uruchomiona w Politechnice Krakowskiej w 2019 roku Inżynieria i gospodarka wodna.

Edukacja w uczelni to jednak nie tylko zajęcia programowe. Oprócz standardowego programu nauczania edukacja wśród studentów prowadzona jest między innymi w ramach zajęć Studenckich Kół Naukowych. Przykładem tu może być Studenckie Koło Inżynierii Sanitarnej w Zrównoważonym Rozwoju działające w Politechnice Krakowskiej. Jako cel jednej z wypraw naukowych studenci obrali wizytę w Stacji Filtrów w Warszawie z wielkopowierzchniowym zielonym dachem w samym centrum miasta oraz oglądanie ogrodu dachowego Biblioteki Uniwersytetu Warszawskiego. To tylko jedna z wielu możliwości, jakie uczelnie mogą oferować swoim studentom w ramach zajęć dodatkowych. Innym przykładem działań edukacyjnych uczelni, które w przyszłości może być wykorzystane do propagowania wiedzy z zakresu alternatywnych form zagospodarowania wód opadowych jest cykl szkoleń „Środy techniczne WIŚiE PK”. W ramach tego cyklu w każdą środę roku akademickiego w południe zaplanowano przerwę o długości półtorej godziny dla studentów wszystkich kierunków Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Krakowskiej. Przerwa ta przeznaczona jest właśnie na szkolenia rozszerzające klasyczną ofertę dydaktyczną Wydziału.

Edukacja prowadzona przez uczelnie może być skierowana nie tylko do studentów. Jako przykłady można podać takie działania, jak Uniwersytety dla dzieci czy coroczne Festiwale Nauki. Tego typu działania mogą również w przyszłości być platformą przekazywania wiedzy dotyczącej problemów gospodarki wodami opadowymi. Jednym z eksperymentów przedstawianych podczas krakowskiego Festiwalu Nauki był pokaz obrazujący powódź w mieście związaną z postępującą urbanizacją miasta i zwiększaniem już i tak wysokiego współczynnika spływu. Specjalnie przygotowana prezentacja pozwoliła dzieciom poznać przyczyny tego zjawiska i sposoby jego mitygacji.

### Inne jednostki prowadzące edukację

Edukacja w zakresie alternatywnych form zagospodarowania wód opadowych jest, jak również może być, prowadzona nie tylko przez szkoły czy uczelnie. Pośród innych jednostek prowadzących tego typu edukację można wyróżnić różne stowarzyszenia, przedsiębiorstwa wodociągowe – kanalizacyjne, a zwłaszcza ich działy PR (public relations). Z kolei urzędy miast i gmin są jednostkami, które mogłyby być, z uwagi na postępujące zmiany klimatyczne i konieczność adaptacji do tych zmian, zaangażowane w tego typu szkolenia skierowane do mieszkańców i inwestorów.

Pośród stowarzyszeń, zrzeszeń i izb prowadzących już edukację dotyczącą problemów związanych z wodami opadowymi wymienić można wspomniane już wcześniej Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cités” (PNEC), a także Krakowski Oddział Polskiego Zrzeszenia Inżynierów i Techników Sanitarnych (PZITS) wraz z Małopolską Okręgową Izbą Inżynierów Budownictwa (MOIIB). Dwie ostatnie organizacje prowadzą regularne otwarte szkolenia dla projektantów i innych zainteresowanych, pośród których znajdują się również seminaria dotyczące wód opadowych. Do tej pory odbyły się już wykłady dotyczące błękitno – zielonej infrastruktury, modelowania kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej, stosowania nowoczesnych narzędzi informatycznych w gospodarowaniu wodami opadowymi, a także stosowania zbiorników i kanałów retencyjnych oraz systemów odzysku wody deszczowej dla budynków biurowych.

Przedsiębiorstwa wodociągowe już biorą, bądź planują aktywny udział w edukacji związanej z gospodarowaniem wodami deszczowymi. Tu przykładem może być konkurs #złapdeszcz zorganizowany przez wrocławskie wodociągi, a związany z pilotażowym programem dotacyjnym „Złap deszcz” Urzędu Miejskiego Wrocławia. Biuro Wody i Energii tegoż urzędu zaproponowało właśnie taki program w sierpniu 2019 roku. Efektem jest powstanie kilkudziesięciu realizacji alternatywnych sposobów zagospodarowania wód opadowych. Najczęściej wybierane przez mieszkańców były zbiorniki podziemne i naziemne, ale powstaną także ogrody deszczowe i studnie cłonne [14]. Edukacja dotycząca zagospodarowania wód opadowych prowadzona jest także przy okazji projektu „Deszcz to zysk” będącego inwestycją miasta Bydgoszcz realizowaną przez spółkę Miejskie Wodociągi i Kanalizacja. Na stronie projektu [15] mieszkańcy mogą zapoznać się z róż-



**Rys.2**  
Budynek laboratorium „Wodociągów Sądectkich”, na którego dachu planowany jest zielony taras z przeznaczeniem na cele badawcze wód opadowych

nego rodzaju rozwiązaniami dotyczącymi właśnie zagospodarowania wód opadowych. Jeszcze inną inicjatywą w zakresie edukacji jest wniosek „Sądectkich Wodociągów” do Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie na realizację przedsięwzięcia pod nazwą Sądectkie Centrum Edukacji Ekologicznej „Akademia Wodnika” w Nowym Sączu. Został on złożony w ramach programu priorytetowego „Międzydziedzinowa Edukacja Ekologiczna”. W „Akademii Wodnika” zaplanowano zajęcia dla wszystkich grup społecznych: przedszkolaków, dzieci klas I-IV, dzieci klas V-VIII, uczniów szkół ponadpodstawowych, studentów szkół wyższych oraz osób dorosłych (w tym: nauczycieli, studentów Uniwersytetów III Wieku, kadry inżynieryjno-technicznej). Przewidziano także zadania prowadzone przez Koło Zakładowe PZITS. Edukacja miałaby być prowadzona w formie warsztatów, laboratoriów oraz w formie pokazów (część muzealna), a zajęcia prowadzone byłyby głównie przez specjalnie do tego celu zatrudnionych Edukatorów. Ponadto, w ramach Sądectkiego Centrum Edukacji przewidziano również miejsce na prowadzenie badań naukowych przez pracowników Działu Badań i Rozwoju we współpracy z pracownikami naukowymi uczelni wyższych. Alternatywne sposoby zagospodarowania wód opadowych byłyby jednym z wiodących tematów działań edukacyjnych Akademii, a w ramach jej realizacji planowano powstanie zielonego dachu i zielonych ścian na budynkach spółki.

### Rola edukacji w programowaniu alternatywnych rozwiązań zagospodarowania wód opadowych

Edukacja w programowaniu alternatywnych rozwiązań zagospodarowania wód opadowych w chwili obecnej ma kul-

cowe znaczenie. Pojawienie się propozycji alternatywnych form zagospodarowania „deszczówki” uwarunkowane jest tym, aby osoby decyzyjne w tym zakresie wiedziały o istnieniu takiego czy innego sposobu, znały jego zalety i ewentualne wady, były świadome kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych z nim związanych. Tylko dobra znajomość tych aspektów dla każdego z rozważanych rozwiązań pozwoli w przyszłości na dokonanie świadomego wyboru spośród dostępnych opcji. Do tego z kolei potrzebna jest właśnie odpowiednia edukacja skierowana do różnych grup zawodowych, bo decyzje w tym zakresie podejmowane są właśnie na różnych szczeblach i przez różne osoby czy gremia. Nie można wyróżnić tylko jednej grupy zawodowej bądź społecznej podejmującej decyzje w tym zakresie. Dotyczy to choćby właścicieli nieruchomości, deweloperów czy urzędników.

Istotne także jest zainicjowanie do podejmowania decyzji, zaproponowanie innych opcji niż standardowe. Edukacja ma szczególne znaczenie w przypadku innowacyjnych, mniej rozpowszechnionych rozwiązań. Ważna jest także akceptacja mieszkańców dla planowanych rozwiązań w tym zakresie, a tu znowu pojawia się rola edukacji.

Podkreślić należy, iż aby w pełni świadomie zaakceptować i zastosować jedno z rozwiązań nowoczesnej gospodarki wodami opadowymi, trzeba wiedzieć o istnieniu tego sposobu, znać zasady projektowania, stosowania i eksploatacji, a także ograniczenia. Proces ten nie dotyczy zwykle jednej osoby, a zespołu ludzi połączonych w procesie inwestycyjnym. Możliwość realizacji jest uwarunkowana właśnie przez prowadzoną uprzednio edukację.

### Efekty edukacji

W przypadku szkół i uczelni powszechnie używane jest określanie efektów kształcenia. Dotyczy ono zarówno wiedzy, jak też umiejętności i kompetencji społecznych. Uczeń i student po ukończonym kursie posiada wiedzę i jest gotowy do podejmowania działań. Jednak w programowaniu alternatywnych form zagospodarowania wód opadowych oczekuje się efektów w postaci ich zastosowań w przestrzeni miejskiej. Efekty tego rodzaju edukacji można podzielić na te już teraz uzyskiwane, czyli prawie natychmiastowe (jak w przypadku miejskich konkursów czy akcji z dofinansowaniem), ale także te dopiero spodziewane, na które należy jeszcze poczekać. Dotacje i konkursy dla mieszkańców umożliwiają uzyskanie policzalnych

efektów tego typu edukacji w postaci konkretnych zastosowań – zbiorników na wodę deszczową czy zaaranżowanie ogrodu bądź ściany zielonej w postaci pnączy. Na efekty pozostałych sposobów edukacji, podnoszących świadomość w zakresie możliwości stosowania różnych form gospodarowania wodami opadowymi, rozszerzających wiedzę na ich temat, a także ułatwiających ich projektowanie należy niestety poczekać. Osiągnięte zostaną one w krótszej bądź dłuższej perspektywie. Będą to już programy, plany oraz konkretne decyzje o podjęciu inwestycji. Jednak to wcześniejsza edukacja warunkuje ich powstanie.

### Proponowane kierunki edukacji w zakresie gospodarki wodami opadowymi

W rozdziałach wcześniejszych omówiono różne sposoby prowadzenia edukacji dotyczącej problemu wód opadowych. Oprócz wymienionych rozwiązań, dobrą perspektywą w zakresie edukacji dotyczącej nowoczesnego zagospodarowania wód opadowych wydaje się wykorzystanie jednej z najnowszych form uczenia się na odległość (d-learningu), a mianowicie masowych otwartych kursów online – z ang. MOOC (massive open online courses).

Interesującym rozwiązaniem mogłoby okazać się powołanie Centrum Edukacji o Wodach Opadowych CEWO na wzór istniejących podobnych instytucji w innych

dziedzinach (np. Centrum Edukacji Lotniczej CEL), choć cel edukacji byłby zupełnie inny. Stworzenie Muzeum Wód Opadowych również mogłoby być ciekawym pomysłem.

### Podsumowanie i wnioski

Właściwa edukacja ma udział w wyznaczaniu przyszłych kierunków działań w zakresie stosowania alternatywnych – do metody „końca rury” – sposobów zagospodarowania wód opadowych. Jest niezbędna w programowaniu alternatywnych rozwiązań zagospodarowania „deszczówki”. Wymienione w artykule działania to oczywiście tylko przykłady wielu akcji podejmowanych przez różne podmioty w Polsce. Jednak w dobie zachodzących zmian klimatycznych, obserwując powolny proces adaptacji miast do tych zmian, można stwierdzić, iż liczba działań edukacyjnych i zwiększających świadomość społeczeństwa w tym zakresie jest wciąż niewystarczająca. Z tego względu warta podkreślenia jest konieczność przeanalizowania dostępnych sposobów edukacji, ustalenie jej grup docelowych i rozpoczęcie bądź zintensyfikowanie prowadzonych już działań w tym obszarze. Istotne jest, aby edukacja prowadzona była we właściwy sposób, bo tylko wtedy będzie generować oczekiwane efekty.

### LITERATURA

[1] Wijas – Grocholska E. „Rzygacze”, Dachy nr 10 (166), 2013

- [2] Geiger W., Dreiseitl H. „Nowe sposoby odprowadzania wód deszczowych” Oficyna Wydawnicza Projprzem – EKO, Bydgoszcz 1999
- [3] Kowalczak P. „Zintegrowana gospodarka wodna na obszarach zurbanizowanych” PRODRUK Poznań 2016
- [4] Dziurzyńska – Pyrsz B., Korabik M., Łubocka J., Sroka W., Tarka R. „Specyfikacja metod prowadzenia zajęć”, Uniwersytet Wrocławski, Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowaniu Środowiska, Wrocław 2011
- [5] Szłosek F. „Wstęp do dydaktyki przedmiotów zawodowych, ITE, Radom 1995
- [6] <http://zielonainfrastruktura.pl/>
- [7] Urbańska – Kłapa E. Konkursy na ogród i pnącze Krakowa 2019, Kraków.pl, nr 7 (239), 10 kwietnia 2019 r.
- [8] <https://sozofsfera.pl/woda/zlap-deszcz-konkurs-dla-wroclawia>
- [9] <https://www.mpwik.wroc.pl/?s=zlap+deszcz&lang=pl>
- [10] <https://sarp.warszawa.pl>
- [11] [https://syllabuskrk.agh.edu.pl/2017-2018/pl/magnesite/study\\_plans/stacjonarne-inzynieria-srodowiska-inzynieria-wodna/module/dis-2-207-iw-s-zarzadzanie-wodami-opadowymi](https://syllabuskrk.agh.edu.pl/2017-2018/pl/magnesite/study_plans/stacjonarne-inzynieria-srodowiska-inzynieria-wodna/module/dis-2-207-iw-s-zarzadzanie-wodami-opadowymi)
- [12] [http://wbis.sggw.pl/wp-content/uploads/IS\\_2st\\_z\\_ZAGOSPODAROWANIE\\_OCZYSZCZANIE\\_%C5%9ACIEK%C3%93W\\_OPADOWYCH.pdf](http://wbis.sggw.pl/wp-content/uploads/IS_2st_z_ZAGOSPODAROWANIE_OCZYSZCZANIE_%C5%9ACIEK%C3%93W_OPADOWYCH.pdf)
- [13] <https://whbz.utp.edu.pl/index.php/pl/karty-przedmiotow-sylabusy-r-a-2019-2020/gospodarowanie-zasobami-naturalnymi/sylabusy>
- [14] <https://www.wroclaw.pl/srodowisko/zlap-deszcz>
- [15] <https://deszcztozysk.bydgoszcz.pl/zastosowania/>  
– edukacja mieszkańców – konkurs na zielone ogrody  
– edukacja prowadzona przez przedsiębiorstwa wodociągowe Nowy Sacz Akademia Wodnika

## Legionella w instalacjach budynków

Autorzy: Andrzej Wolski, Krzysztof Kaiser

### Spis treści

1. Wstęp
2. Legionelloza – przyczyny i konsekwencje zakażenia. Ryzyko infekcji
3. Środowiskowe czynniki rozwoju bakterii Legionella
4. Wpływ temperatury wody w instalacji ciepłej wody na rozwój bakterii Legionella
5. Wymagania aktów prawnych dotyczące występowania bakterii Legionella w instalacjach ciepłej wody
6. Węzły zasilające instalacje ciepłej wody – ograniczanie ryzyka rozwoju bakterii Legionella
7. Minimalizacja ryzyka rozwoju bakterii Legionella w instalacjach wodociągowych ciepłej wody
8. Dezynfekcja instalacji ciepłej wody
9. Legionella w instalacjach klimatyzacji – wentylacji
10. Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas eksploatacji instalacji skażonych bakterią Legionella
11. Zalecenia dla szpitali
12. Literatura

**Sprzedaż prowadzi:  
Ośrodek Informacji**

**„Technika instalacyjna w budownictwie”**

**02-674 Warszawa, ul. Marynarska 14**

**tel. /fax: (22) 843-77-71**

**e-mail:**

**redakcja@informacjainstal.com.pl**

**www.informacjainstal.com.pl**

**Cena 45 zł**

