

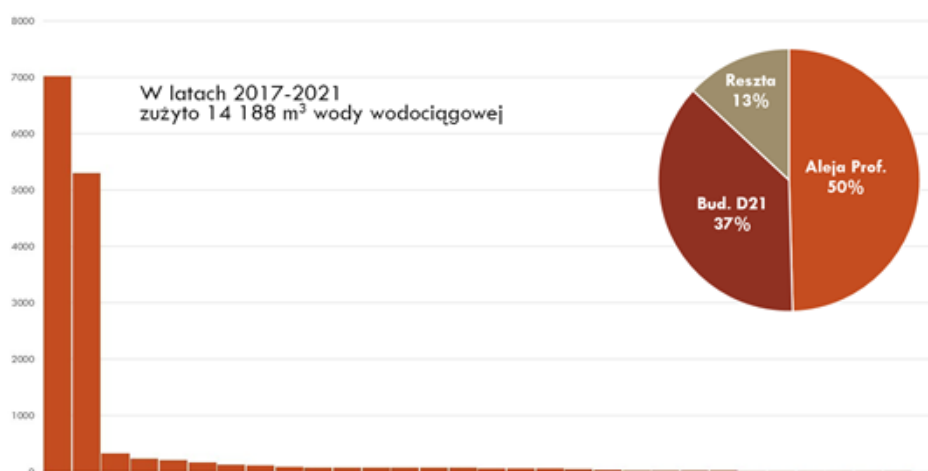
Opis projektu i jego wpływu na rozwój Uczelni

Nazwa projektu: Woda deszczowa jako alternatywne źródło wody do nawadniania terenów zielonych na terenie Kampusu Politechniki Wrocławskiej

IDEA PROJEKTU

W ostatnich latach doszło do nasilenia ekstremalnych zjawisk pogodowych, będących efektem postępujących zmian klimatycznych. Wydłużeniu ulegają okresy susz, przeplatane intensywnymi opadami, co skutkuje okresowym nadmiarem wód opadowych. Jednym ze skutków tego zjawiska jest problem z lokalnymi podtopieniami. Pomimo, iż nie prowadzą one do zagrożenia życia, mogą zniszczyć infrastrukturę oraz utrudnić codzienne funkcjonowanie. Konieczne staje się poszukiwanie rozwiązań, które wspomogą racjonalną gospodarkę wodami opadowymi, zabezpieczą istniejące zabudowania i wspomogą zachowanie naturalnego cyklu obiegu wody. Jednocześnie malejące zasoby wodne skłaniają do poszukiwania jej alternatywnych źródeł, szczególnie na takie potrzeby, które nie wymagają wody o wysokiej jakości.

Duże ilości wody pobieranej z sieci wodociągowej na terenie Politechniki Wrocławskiej wykorzystywane są do nawadniania obszarów zielonych. Analiza danych odnośnie wielkości poborów wody z lat 2017–2021, zarejestrowanych na wodomierzach ogrodowych zlokalizowanych na terenie Kampusu, umożliwiła oszacowanie średniego zapotrzebowania na wodę w tym zakresie. Średni pobór wody wodociągowej na cele nawadniania wynosi 1418,8 m³/rok, przy czym 50% tej ilości jest wykorzystywane jedynie do podlewania obszaru Alei Profesorów (rys. 1). Średnie zużycie pobieranej wody wynosi miesięcznie 283,8 m³, przy czym średnia uwzględnia okres 5 miesięcy (maj–wrzesień), podczas których prowadzi się nawadnianie. Generuje to znaczne koszty w skali roku.



Rys. 1. Wielkość i rozkład procentowy zużycia wody wodociągowej do nawadniania poszczególnych obszarów zielonych na terenie Politechniki Wrocławskiej

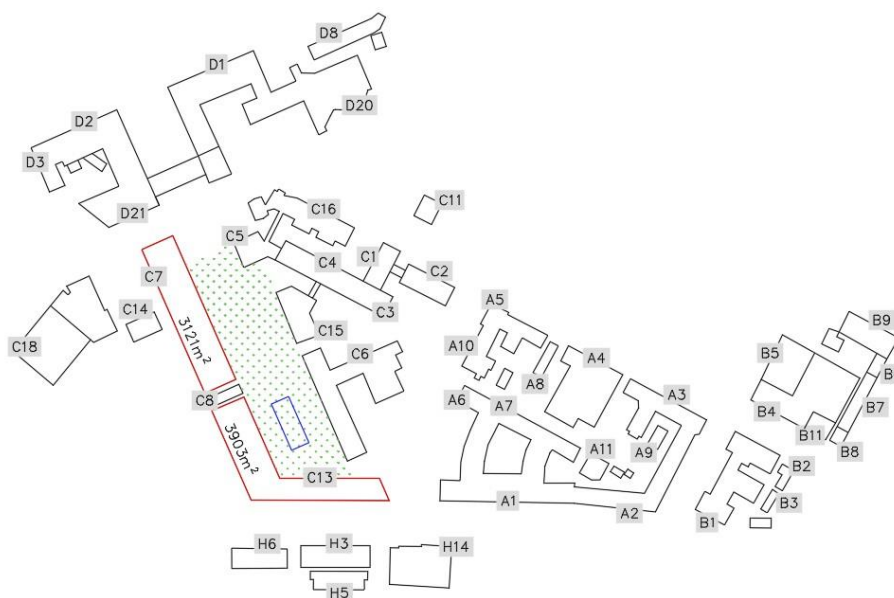
Woda do podlewania zieleni miejskiej nie musi spełniać rygorystycznych wymogów jakościowych, jakie są dedykowane wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Stąd korzystniejsze i bardziej ekonomiczne jest zastosowanie alternatywnego źródła wody, której skład jest wystarczający do nawadniania terenów zielonych. W ramach projektu proponuje się więc zastąpienie wody wodociągowej źródłem alternatywnym i łatwo dostępnym – wodą deszczową, zbieraną z powierzchni dachowych okolicznych budynków do podziemnego zbiornika.

Warto zaznaczyć, że obszar Kampusu doświadcza także okresowo problemów z nadwyżką wód opadowych. Najwrażliwymi obszarami są parkingi podziemne i pomieszczenia podpiwniczone, w których często lokalizowane są laboratoria. Retencjonowanie wód opadowych odciaży systemy kanalizacji deszczowej na obszarze Kampusu w wyniku redukcji strumieni wód trafiających do sieci.

Zaproponowane rozwiązanie, jakim jest zagospodarowanie wód deszczowych na cele związane z nawadnianiem zieleni na terenie Kampusu, wpłynie pozytywnie na zmianę stosunków wodnych, przy jednoczesnej optymalizacji kosztów ponoszonych przez Uczelnię.

OPIS KONCEPCJI

W przedstawionej we wniosku koncepcji założono, że woda deszczowa zbierana będzie z dachów dwóch budynków Politechniki Wrocławskiej – C-13 i C-7, po czym trafić będzie do podziemnego zbiornika na wodę, zlokalizowanego na terenie Alei Profesorów (rys. 2). Są to budynki o rozległych powierzchniach dachowych (odpowiednio 3903 m² i 3121 m²), co umożliwi gromadzenie znacznych ilości wód opadowych.



Rys. 2. Mapa Kampusu z oznaczeniem lokalizacji inwestycji

Na podstawie oszacowanego średniego dobowego zużycia wody do podlewania zieleni na terenie Alei Profesorów, w wielkości 9,8 m³/d (średnia z okresu maj–wrzesień), przyjęto pojemność zbiornika równą 70 m³, jako 7-krotność dziennego zapotrzebowania.

W celu oszacowania możliwych oszczędności wody w efekcie proponowanego rozwiązania, przeanalizowano warunki opadowe na terenie Wrocławia w latach 2000–2021. Na podstawie dobowych danych o opadach, przeprowadzono symulacje dopływu wody do zbiornika, przy założonym średnim dobowym poborze wody do podlewania obszaru Alei Profesorów. W wyniku przeprowadzonych obliczeń uzyskano szacowane oszczędności poboru wody wodociągowej, które otrzymane zostałyby w poszczególnych latach (tab. 1). Średnia oszczędność wody wodociągowej w analizowanym okresie 2000–2021 wynosi 80,3%, przy minimum wynoszącym 66,9% i maksimum równym 92,4%. Należy zaznaczyć, że spodziewane oszczędności uzależnione są od warunków opadowych w danym roku.

Tabela 1. Szacowane oszczędności wody wodociągowej – symulacja dla okresu 2000–2021

Symulacja szacowanych oszczędności poboru wody wodociągowej w latach 2000-2021 (%)																					
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
82,1	89,7	77,0	72,1	77,6	84,5	71,3	85,4	75,0	79,0	88,0	82,1	89,2	84,5	86,1	66,9	73,5	80,2	67,8	73,5	92,4	87,9

Zagadnieniem, które należy poruszyć, jest także odpowiednia konserwacja zbiornika i urządzeń związanych z jego funkcjonowaniem. Konieczne jest regularne usuwanie liści, fragmentów roślin czy drobnych cząstek mineralnych, które z powierzchni dachowych mogą zostać przetransportowane do zbiornika. Należy monitorować stan fizyczny rynien, separatorów pierwszego spływu i sit, a także regularnie je czyścić. W przypadku pomp i sit czynności kontrolno-konserwacyjne sugeruje się prowadzić w odstępach 3–6-miesięcznych. Zaleca się także okresową kontrolę jakości wody (odstępów około 6-miesięczne). Natomiast w odstępie roku bądź dwóch lat należy sprawdzać poziom osadów dennych powstałych w zbiorniku. Nagromadzone osady należy usunąć. W celu dodatkowego zabezpieczenia zbiornika przed zanieczyszczeniami ze środowiska zewnętrznego, drobnymi zwierzętami czy insektami (np. komarami), można zaproponować montaż siatki wykonanej z gazy. Należy także monitorować stan techniczny zbiornika – kontrola w kontekście pojawienia się pęknięć, rys lub wycieków.

SZACUNKOWY KOSZT INWESTYCJI

Koszt inwestycji związany będzie głównie z kosztem budowy podziemnego zbiornika na wodę i budowy instalacji doprowadzającej wodę z powierzchni dachowych. Koszt wykonania instalacji szacuje się na około 125 000 zł.

Warto zaznaczyć, że budowa instalacji wiązałaby się ze znacznym zmniejszeniem poboru wody z sieci wodociągowej, co przełoży się na odczuwalne oszczędności. Obecnie we Wrocławiu opłaty za pobór wody sięgają 5–6 zł/m³. W perspektywie kolejnych lat prognozuje się ich zwiększenie do około 8 zł/m³. Przy tym założeniu, a także średnim zużyciu wody równym 1418,8 m³ oraz obniżeniu poboru sięgającym średnio 80,3%, redukcja kosztów wynosić będzie szacunkowo:

$$80,3\% \cdot 1418,8m^3/rok \cdot 8zł/m^3 = 9115 zł/rok$$

PRZEWDYWANE KORZYŚCI I WPŁYW NA ROZWÓJ UCZELNI

Gwałtowne zmiany zachodzące w klimacie Wrocławia ukierunkowują jego rozwój na konieczność rozwiązania dwóch skrajnych problemów, którymi są niedobór wody

i powodzie błyskawiczne. Stąd konieczne stało się poszukiwanie alternatywnych źródeł wody, a także adaptacja istniejącej infrastruktury do łagodzenia skutków ekstremalnych zjawisk pogodowych takich jak intensywne opady deszczu.

Jednym z alternatywnych źródeł wody jest woda deszczowa, która bez zaimplementowania zaawansowanej technologii oczyszczania może zostać wykorzystana do spłukiwania toalet, sprzątnięcia czy nawadniania zieleni na terenie Kampusu. Działania te idealnie wpasowują się we wdrażaną w ostatnim czasie „Zieloną Strategię Politechniki Wrocławskiej” i coraz bardziej popularne zielone trendy. W przyszłości istnieje możliwość rozbudowania instalacji i stworzenie kolejnych zbiorników na terenie Kampusu, zbierających wodę deszczową z dachów pozostałych budynków.

Warto również zaznaczyć, że w okresach suszy i obniżenia poziomu wód niektóre zakłady wodociągowe nakładają zakaz podlewania ogrodów i działek w celu oszczędności wody. Wykorzystując wodę deszczową, zmniejszany jest znacznie pobór wody z sieci wodociągowej. W wysokości opłat za wodę uwzględnione są m.in. koszty ujęcia wody, jej uzdatnienia i doprowadzenia do odbiorców. Projektowana instalacja umożliwi częściowe uniezależnienie się od zewnętrznego dostawcy, co dodatkowo wpłynie na obniżenie śladu węglowego i wodnego Uczelni, przyczyniając się do ochrony zasobów wodnych.

Ponadto, dzięki retencji wód opadowych ograniczamy ich odpływ do systemów kanalizacyjnych odciażając tym samym kanalizację deszczową. Na terenie Kampusu Politechniki Wrocławskiej odnotowuje się przypadki podtopień najniżej położonych kondygnacji (m.in. garażów podziemnych). Gromadzenie nadmiaru wód deszczowych umożliwiłoby ograniczenie tego problemu.

Proponowana koncepcja ma również walory edukacyjne. Powstałe w zbiorniku osady mogą być ponownie wykorzystane dzięki ich zastosowaniu w charakterze nawozu dla roślinności na terenie kampusu Politechniki Wrocławskiej lub wykorzystane podczas zajęć laboratoryjnych na Wydziale Inżynierii Środowiska i Wydziale Chemicznym w celach dydaktycznych. Stały monitoring proponowanego systemu zagospodarowania wód opadowych może być źródłem interdyscyplinarnych badań na Uczelni.

Podziemny zbiornik na wodę deszczową nie wpłynie negatywnie na zagospodarowanie przestrzenne Kampusu Politechniki Wrocławskiej, ponieważ jego lokalizacja praktycznie nie zmieni obecnego stanu Alei Profesorów. Zastosowane rozwiązanie mogłoby służyć jako przykład ekologicznego podejścia i racjonalnej gospodarki zasobami wodnymi na terenie Uczelni.