

mgr inż Mateusz Job
Product Manager RMX
Holcim Polska SA

Hydromedia – połączenie szarej, błękitnej i zielonej infrastruktury dla lepszej przyszłości miast.

Hydromedia – combining gray, blue and green infrastructure for a better future for cities.

Streszczenie

Hydromedia to beton wodoprzepuszczalny, który znacząco zwiększa retencję wody w miastach i pomaga w walce z miejskimi wyspami ciepła. Jego zastosowanie pozwala skutecznie zarządzać wodą opadową, zmniejszając ryzyko podtopień i poprawiając mikroklimat miejskich przestrzeni.

W ramach badań nad wpływem Hydromedii na zieleni miejską, na terenie SGGW powstał poligon badawczy. Wspólnie przeprowadziliśmy tam testy na nawierzchniach parkingowych wykonanych z betonu przepuszczalnego oraz warstw podbudowy z kruszyw przepuszczalnych, przy których posadziliśmy drzewa. Rośliny są i będą dalej monitorowane, aby dokładnie ocenić wpływ zastosowanych rozwiązań na ich rozwój. Dotychczasowe wyniki potwierdzają, że odpowiednie podbudowy z kruszyw w połączeniu z Hydromedia tworzą optymalne warunki dla systemów korzeniowych, zapewniając im stały dostęp do wody i składników odżywczych. Takie rozwiązanie wpisuje się w koncepcję Nature-Based Solutions (NBS), łącząc elementy szarej, błękitnej i zielonej infrastruktury.

Dodatkowym atutem Hydromedia jest jego trwałość – produkt spełnia wymagania klasy ekspozycji XF3. Dzięki temu nawierzchnie zachowują swoje właściwości przez lata, łącząc funkcjonalność z troską o środowisko.

Badania prowadzone na SGGW potwierdzają, że innowacyjne nawierzchnie przepuszczalne to skuteczne rozwiązanie wspierające zarówno gospodarkę wodną w miastach, jak i rozwój zieleni, co ma kluczowe znaczenie w kontekście zmian klimatycznych.

Abstract

Hydromedia is a permeable concrete that significantly increases water retention in cities and helps combat urban heat islands. Its use allows for effective rainwater management, reducing the risk of flooding and improving the microclimate of urban spaces.

As part of research into the impact of Hydromedia on urban greenery, a testing ground was created at the Warsaw University of Life Sciences. Together, we conducted research on parking surfaces made of permeable concrete and a base of permeable aggregates, next to which we planted trees.

The plants are and will be monitored to accurately assess the impact of the solutions used on their development. The results so far confirm that appropriate aggregate bases in combination with Hydromedia create optimal conditions for the root

system, ensuring constant access to water and nutrients. This solution is in line with the concept of Nature-Based Solutions (NBS), combining elements of gray, blue, and green infrastructure.

An additional advantage of Hydromedia is its durability—the product meets the requirements of exposure class XF3. This allows surfaces to retain their properties for years, combining functionality with environmental care.

Research conducted at the Warsaw University of Life Sciences confirms that innovative permeable pavements are an effective solution supporting both urban water management and the development of greenery, which is crucial in the context of climate change.

1. Wstęp

W obliczu rosnących wyzwań klimatycznych, takich jak wzrost temperatur, susze, miejskie wyspy ciepła i ekstremalne opady, miasta muszą sięgać po rozwiązania, które łączą infrastrukturę techniczną z troską o środowisko. Nowoczesna urbanistyka to już nie tylko stal, beton i asfalt, ale także zieleń, retencja i bioróżnorodność. Kluczowym wyzwaniem staje się zatem integracja szarej, błękitnej i zielonej infrastruktury w sposób, który wspiera zarówno funkcjonalność miejskich przestrzeni, jak i lokalne ekosystemy. Jednym z takich rozwiązań jest Hydromedia – beton wodoprzepuszczalny opracowany przez Holcim Polska.

2. Charakterystyka i zastosowanie

2.1. Charakterystyka produktu

Hydromedia to beton o porowatej strukturze, który pozwala na szybkie wnikanie wody opadowej w głąb podłoża, nawet do 1000 litrów na minutę na metr kwadratowy. Dla porównania, średni roczny opad w Polsce wynosi około 550 litrów na metr kwadratowy. Materiał dzięki swoim właściwościom znacząco ogranicza powierzchniowy spływ wód, który jest głównym czynnikiem prowadzącym do podtopień i degradacji ekosystemów miejskich. Ponadto, nawierzchnie wykonane z Hydromedii wspierają lokalną retencję wody, co jest szczególnie istotne w kontekście walki z miejskimi wyspami ciepła.

W praktyce Hydromedia znajduje zastosowanie w różnorodnych przestrzeniach miejskich — od ścieżek rowerowych, chodników i placów, po parkingi i tereny rekreacyjne. Dzięki przepuszczalności zapewniając dostęp ekosystemom do wody, sprzyja rozwojowi systemów korzeniowych roślin przy zastosowaniu podbudowy przepuszczalnej oraz poprawia kondycję zieleni miejskiej.

2.2. Przykład zastosowania - Ścieżka rowerowa nad Rudawą.

W Krakowie wzdłuż rzeki Rudawy powstał odcinek ścieżki rowerowej, na którym ponad 85% nawierzchni wykonano z Hydromedii. Projekt ten, choć stanowi ważny przykład wdrożenia nowoczesnych rozwiązań wodoprzepuszczalnych w przestrzeni publicznej, pokazuje przede wszystkim, jak można skutecznie łączyć funkcjonalność z poprawą warunków hydrologicznych i mikroklimatu.

2.3. Rola zrównoważonego rozwoju w działaniach na rzecz klimatu

Współczesne strategie przeciwdziałania zmianom klimatycznym skupiają się przede wszystkim na redukcji emisji dwutlenku węgla i ograniczaniu śladu węglowego,

co jest bezsprzecznie kluczowe. Jednak skuteczne podejście do ochrony środowiska musi uwzględniać również aspekt zrównoważonego rozwoju, który obejmuje ochronę ekosystemów oraz poprawę warunków życia mieszkańców miast. Innowacyjne materiały, takie jak beton wodoprzepuszczalny, wykazują dodatkową funkcjonalność – badania¹ potwierdzają, że pyły zawieszone PM_{2,5} i PM₁₀ osiadające na takich nawierzchniach podczas deszczu są skutecznie wypłukiwane i zatrzymywane w warstwach podbudowy. To zjawisko przyczynia się do ograniczenia ponownego unoszenia zanieczyszczeń do atmosfery i pozytywnie wpływa na jakość powietrza w przestrzeni miejskiej. Tym samym, zrównoważony rozwój łączy się tu nie tylko z redukcją emisji, ale także z praktyczną poprawą warunków środowiskowych i zdrowotnych.

3. Projekt badawczy

W ramach współpracy pomiędzy firmą Holcim Polska SA a Szkołą Główną Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie zrealizowano projekt demonstracyjny, którego przedmiotem było wykonanie nawierzchni z betonu przepuszczalnego Hydromedia, ułożonej na warstwach specjalnie zaprojektowanej podbudowy antykompresyjnej. Głównym założeniem tego przedsięwzięcia było zweryfikowanie efektywności technologii w warunkach rzeczywistych, z uwzględnieniem zarówno aspektów inżynierskich (nośność, przepuszczalność, odporność na deformacje), jak i środowiskowych (retencja, wpływ na zielen, mikroklimat miejski).

Zastosowana konstrukcja umożliwiała skuteczne zatrzymywanie i infiltrację wód opadowych, ograniczając ich spływ powierzchniowy. Układ został zaprojektowany tak, aby pełnił funkcję lokalnej mikroretencji – woda była akumulowana w strukturze warstwy nośnej, a następnie oddawana do gruntu w sposób kontrolowany. Tym samym system wspierał równowagę wodną terenu, redukował ryzyko przeciążeń kanalizacji deszczowej i wzmacniał zdolność terenu do samoregulacji hydrologicznej.

Jednocześnie nawierzchnia wykazywała pozytywny wpływ na parametry termiczne otoczenia. Dzięki zdolności do magazynowania wody oraz sprzyjaniu jej parowaniu, powierzchnia nie ulegała przegrzaniu w stopniu typowym dla konwencjonalnych rozwiązań nieprzepuszczalnych. Efekt ten przekładał się na zmniejszenie zjawiska miejskiej wyspy ciepła, co ma szczególne znaczenie w gęsto zabudowanych strefach miejskich.

¹ Holcim Francja (2025). Hydromedia New Air

Typ 1

NAWIERZCHNIA I PODBUDOWA PRZEZNACZONA DO RUCHU PIESZO-ROWEROWEGO



Typ 2

NAWIERZCHNIA I PODBUDOWA DO RUCHU <3,5T



Typ 3

NAWIERZCHNIA I PODBUDOWA PRZEZNACZONA DO RUCHU <3,5 t
ZE ZWIĘKSZONĄ MOŻLIWOŚCIĄ RETENCJI



Typ 4

TRADYCYJNIE WYKONANA NAWIERZCHNIA BEZ WARSTWY PRZEPUSZCZALNEJ



* Dokładny skład mieszanki w patencie SGGW.

Rys.1 Przekroje testowanych pól roboczych

Z perspektywy biologicznej, projekt umożliwił również ocenę wpływu nawierzchni na warunki siedliskowe dla zieleni. W bezpośrednim sąsiedztwie nawierzchni dokonano nasadzeń drzew, które są objęte monitoringiem pod kątem dostępności wody i tlenu w strefie korzeniowej.

Istotne jest, że rozwiązanie to wpisuje się w unijną koncepcję Nature-Based Solutions (NBS) – czyli rozwiązań inżynieryjnych opartych na naturalnych procesach, które wspierają adaptację do zmian klimatu oraz wspomagają lokalne ekosystemy. Nawierzchnie wykonane z Hydromedia, działając w synergii z zielenią i strukturami retencyjnymi, pełnią funkcję technologiczną i biologiczną zarazem – stając się narzędziem wspierania usług ekosystemowych w mieście.

Jak podkreśla prof. Marzena Suchocka, „adaptacja infrastruktury miejskiej do zmian klimatu wymaga od nas zintegrowanego podejścia, w którym elementy techniczne wspierają funkcje ekologiczne i zdrowotne przestrzeni². Projekt realizowany wspólnie z SGGW stanowi praktyczny przykład takiego podejścia – integrując elementy inżynierii materiałowej z celami środowiskowymi oraz zdrowiem publicznym.

Wnioski płynące z realizacji projektu potwierdzają, że nawierzchnie przepuszczalne, takie jak Hydromedia Holcim, mogą skutecznie wspierać lokalną retencję, ograniczać efekty betonozy, poprawiać komfort cieplny i jakościowy środowiska miejskiego oraz realnie zwiększać powierzchnię funkcjonalnie biologicznie aktywną – nawet tam, gdzie tradycyjna zieleń jest trudna do utrzymania³.

4. Problemy normatywne i potrzeba nowych badań

4.1. Badania mrozoodporności

Choć Hydromedia spełnia wymagania klasy ekspozycji XF3 (ilość spoiwa, w/c) dotyczącej mrozoodporności w środowisku wodnym, istnieją wątpliwości, czy aktualna metoda badania mrozoodporności w wodzie wg PN-B-06265: 2022:08⁴ jest adekwatna do charakterystyki tego materiału. Szczególnie problematyczne jest kryterium spadku wytrzymałości. Tego typu materiały charakteryzują się dużym rozrzutem wytrzymałości na ściskanie dlatego wprowadzenie kryterium opartego na ocenie spadku wytrzymałości może dawać wyniki niemiernodajne, fałszywie negatywne po cyklach zamrażania.

Dlatego kluczowe staje się prowadzenie ukierunkowanych badań w celu dostosowania metod normatywnych do specyfiki materiału.

4.2. Powierzchnie biologicznie czynne

Coraz częściej dostrzega się potrzebę aktualizacji przepisów dotyczących powierzchni biologicznie czynnych, które obecnie nie w pełni odzwierciedlają specyfikę materiałów przepuszczalnych, takich jak Hydromedia. Materiały te mają istotny wpływ na retencję wody oraz wspierają rozwój zieleni miejskiej. Powierzchnie biologicznie czynne oparte na takich rozwiązaniach odgrywają kluczową rolę w poprawie mikroklimatu i gospodarce wodnej w przestrzeniach miejskich. Dlatego ważne jest, aby normy i wytyczne były dostosowane do tych technologii, co pozwoli na ich

² Suchocka, M. (2021). Zieleń w miastach jako narzędzie adaptacji do zmian klimatu. Wydawnictwo SGGW.

³ Holcim Polska (2025). Katalog rozwiązań nawierzchni wodoprzepuszczalnych.

⁴ PN-B-06265:2022-08 Beton – Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.

skuteczne i bezpieczne wdrażanie oraz pełne wykorzystanie ich potencjału w tworzeniu bardziej funkcjonalnych i przyjaznych środowisku miast.

4.3. Eksploatacja nawierzchni

Istotnym aspektem eksploatacji nawierzchni przepuszczalnych jest sposób ich konserwacji i czyszczenia. Wyniki przeprowadzonych badań wskazują, że w przypadku obniżenia przepuszczalności o około 25% w stosunku do wartości początkowej, konieczne staje się podjęcie działań konserwacyjnych, obejmujących odpowiednie metody czyszczenia. Pozytywny wpływ na utrzymanie przepuszczalności mają naturalne opady deszczu oraz okresowe mycie przy użyciu myjki ciśnieniowej. Systematyczne i właściwie przeprowadzone czyszczenie jest kluczowe dla zachowania optymalnych parametrów materiału oraz jego trwałości użytkowej. W związku z tym opracowanie precyzyjnych procedur utrzymania nawierzchni stanowi istotny element efektywnego i długoterminowego stosowania innowacyjnych rozwiązań takich jak Hydromedia.

5. Zakończenie

Podsumowując, innowacyjne rozwiązania takie jak Hydromedia stanowią istotny krok w kierunku zrównoważonego i funkcjonalnego kształtowania przestrzeni miejskich. Integracja szarej, błękitnej i zielonej infrastruktury nie tylko wspiera efektywną gospodarkę wodną, ale również przyczynia się do poprawy jakości życia w miastach. Aby w pełni wykorzystać potencjał tych nowoczesnych materiałów, niezbędne jest dalsze rozwijanie norm oraz praktyk eksploatacyjnych, dostosowanych do ich specyfiki. Tylko w ten sposób możemy budować przyszłość miast odpornych na wyzwania współczesności, jednocześnie dbając o środowisko i komfort mieszkańców.

Literatura

- [1] Holcim Francja (2025). Hydromedia New Air
- [2] Suchocka, M. (2021). Zieleń w miastach jako narzędzie adaptacji do zmian klimatu. Wydawnictwo SGGW.
- [3] Holcim Polska (2025). Katalog rozwiązań nawierzchni wodoprzepuszczalnych.
- [4] PN-B-06265:2022-08 Beton – Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.