

PREFABRYKATY BETONOWEJ GALANTERII DROGOWEJ

przepuszczalne dla wody a wymogi normowe

Tematem niniejszego artykułu są rozważania na temat zasadności pierwszych punktów norm PN-EN 1338:2005/AC:2007 „Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań” oraz PN-EN 1339:2005/AC:2007 „Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań”, dotyczących nie uwzględniania w normatywach prefabrykatów przepuszczalnych dla wody

dr inż. Grzegorz Śmierzka,
Dyrektor ds. produkcji
ZPB Kaczmarek

WYMOGI NORMOWE A RZECZYWISTOŚĆ

Zgodnie z interpretacją instytucji kontrolujących, zapis ten dotyczy przepuszczalności strukturalnej przez beton, a nie elementów otworowanych, takich jak np.: popularne płyty Meba lub Jumbo – fot. 1, ogólnie dostępnych na rynku materiałów budowlanych. Kwestia ta budzi wiele kontrowersji z powodu oczywistych sprzeczności, pojawiających się przy dokładnej analizie powyższego zapisu.

Normy [1, 2] z uwagi na szerokie spektrum zastosowań betonowych kostek i płyt brukowych, w oferowanych klasach trwałości na warunki atmosferyczne, tj.:

- jako posadzka w zadaszonej hali – klasa A,
- w krajach o zdecydowanie cieplejszym klimacie, jak np.: Włochy – włoski odpowiednik [1, 2] – klasa B,
- w klimacie z jakim mamy do czynienia chociażby w Polsce, kiedy to w okresie zimowym temperatura powietrza kilkadziesiąt razy przechodzi przez 0°C [3] – klasa D,

teoretycznie zezwalają Producentowi (pomijając wymiary) na deklarowanie jedynie wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu 3,60 MPa dla kostek oraz jednej z trzech klas wytrzymałościowych, wytrzymałości na zginanie dla płyt. Pozostałe parametry fizyczno-mechaniczne, takie jak odporność na warunki atmosferyczne oraz odporność na ścieranie, praktycznie można

pominąć, nie odnosząc się do ich wielkości jako niedeklarowanych. Doprowadza to do sytuacji, kiedy Inwestor kupując towar na inwestycję, w której część materiału ułożona będzie w hali produkcyjnej, a część na zewnątrz obiektu, teoretycznie zamówi dwa rodzaje (jakościowe) tego samego towaru – z uwagi oczywiście na koszty. Problemem nie są tutaj inwestycje realizowane w oparciu o pozwolenie na budowę, gdzie obligatoryjnie pojawia się kierownik budowy, czyli osoba odpowiadająca zawodowo za jakość dostarczonych prefabrykatów przed Inwestorem z tytułu przede wszystkim posiadanej wiedzy technicznej, a przypadki tzw. utwardzania terenu, które to zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane często realizowane jest na podstawie zgłoszenia robót do odpowiedniego urzędu. W tym przypadku nie ma obligatoryjnego obowiązku prowadzenia robót pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia budowlane, mogącej prywatnemu inwestorowi podpowiedzieć jakiej jakości towar zakupić i jakich dokumentów żądać od Producenta, aby betonowy bruk użytkować bezusterkowo przez wiele lat.

PREFABRYKATY Z BETONU WODOPRZEPUSZCZALNEGO

Pierwszym problem, pojawiającym się przy deklarowaniu jakości i zgodności z normami [1, 2] produktów, jest obowiązek obligatoryjnego „zadeklarowania”, poprzez odniesienie się do normatywów, iż beton, z którego wyprodukowano prefabrykaty, nie jest prze-

puszczalny dla wody, bez obowiązku badania w klasie 1 (A) chociażby jego nasiąkliwości. Co więcej normatywy nie podają samej metodyki badania wodoprzepuszczalności betonu. Obecne wersje norm (zgodnie z otrzymanymi informacjami przygotowywane są ich uaktualnienia) dopuszczają produkcję prefabrykatów o nasiąkliwości do 6,0%. Osoby bezpośrednio związane z produkcją prefabrykatów betonowej galanterii drogowej wiedzą, iż bezproblemowo można wyprodukować prefabrykaty z betonu o nasiąkliwości od 5,5% do 6,0%, będące przy grubości elementów 60 mm przepuszczalnymi dla wody. Parametr wodoprzepuszczalności betonu określa głębokość penetracji wody pod określonym ciśnieniem w beton. Ta prosta zależność nasuwa kolejne, oczywiste pytanie. Projektując mieszankę betonową pod docelowy beton o „maksymalnej penetracji wody” około 7 cm, możemy ją zastosować jedynie do prefabrykatów o grubości 80 mm i wyższej, gdyż dla grubości 60 mm jest ona nieodpowiednia, z powodu nie spełnienia podstawowego wymogu – wodoprzepuszczalności. Co jednak najważniejsze – w obu przypadkach produkty wytworzone będą z betonów dokładnie tej samej jakości, a o odrzuceniu partii decydować będzie jedynie mniejsza grubość prefabrykatów. Logiczne wydawałoby się podejście, iż dobrze zaprojektowana mieszanka nadaje się do wykorzystania w asortymencie betonowych kostek brukowych bez względu na ich grubość.

BADANIA KOSTEK PRZEPUSZCZALNYCH DLA WODY

Wychodząc naprzeciw powyższemu problemowi, Dział Badań i Rozwoju firmy ZPB



Fot. 1. Betonowa płyta MEBA

INWESTOR KUPUJĄC TOWAR NA INWESTYCJĘ, W KTÓREJ CZĘŚĆ MATERIAŁU UŁOŻONA BĘDZIE W HALI PRODUKCYJNEJ, A CZĘŚĆ NA ZEWNĄTRZ OBIEKTU, TEORETYCZNIE ZAMÓWI DWA RODZAJE (JAKOŚCIOWE) TEGO SAMEGO TOWARU – Z UWAGI OCZYWIŚCIE NA KOSZTY

Kaczmarek w roku 2012 opracował recepturę mieszanki betonowej o „dużej” wodoprzepuszczalności, przy zachowaniu dla betonowych kostek brukowych minimalnej wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu 3,6 MPa, a dla płyt betonowych pierwszej klasy wytrzymałości na zginanie [S] oraz czwartej (najwyższej) klasy odporności na ścieranie I. Stanowisko do badań przygotowano zgodnie z fot. 2.

Kostkę zabezpieczono na powierzchniach bocznych silikonem wraz z podniesionym przyklejeniem bocznych listewek, zapewniających maksymalny 2 cm poziom wody na

Precast concrete road accessories permeable to water versus standardized requirements

The subject of this article is discussion on the validity of point 1 of PN-EN 1338:2005/AC: 2007 „Concrete paving blocks. Requirements and test methods” and BS EN 1339:2005/AC: 2007 „Concrete paving slabs. Requirements and test methods” standards, and not including precast water permeable elements in these standards. According to the interpretation of regulatory institutions, this notation applies to the structural permeability of the concrete rather than that of perforated elements, such as popular JUMBO or MEBA slabs, widely available on the construction materials market.

Problems with the management of excess rainwater, directed to the drainage network in highly urbanized areas are particularly noticeable during the transient, abnormal climatic events. Properly formulated quality requirements, while allowing for maintenance of the required durability of precast elements, would offer significant relief for underground sewerage infrastructure. This would consequently have a positive impact on the environment through appropriate irrigation of land underneath the paved areas while even further reducing the operating costs of the said network.



Fot. 2. Stanowisko do badań wodoprzepuszczalności betonu

NAJRZADZIEJ PORUSZANYM, A WYDAWAŁOBY SIĘ NAJWAŻNIEJSZYM, ASPEKTEM STOSOWANIA PREFABRYKATÓW Z BETONU WODOPRZEPUSZCZALNEGO JEST ICH PROEKOLOGICZNY I EKONOMICZNY CHARAKTER

powierzni badanej betonowej kostki brukowej. Prefabrykat ułożono na metalowej kratce ze stojakiem, w szczelnym naczyniu z tworzywa sztucznego. Badanie rozpoczęło od wypełnienia górnej powierzchni kostki wodą. Po przesiąknięciu pierwszych kropeł wody przez beton, uruchomiono pomiar czasu. Podczas badania utrzymywano minimalny 1,0 cm poziom wody na powierzchni kostki, na bieżąco uzupełniając jej braki. Po upływie 15 minut prefabrykat zdjęto ze stanowiska badawczego. Ważenie metalowego stojaka w wodzie wraz ze szczelną wanną, pomniejszone o wcześniej określoną wagę suchej wanny ze stojakiem, pozwoliło dokładnie określić ilość wody przesiąkającej w jednostce czasu przez obliczoną powierzchnię betonowej kostki brukowej. Osią-

gnięty wynik na poziomie 150 L/s/ha [4], plasuje zaprojektowaną kostkę w gronie wyrobów o wysokiej wodoprzepuszczalności, zgodnie z niemieckimi wytycznymi – 104,4 L/s/ha [5]. Dodatkowo należy zauważyć, iż beton wodoprzepuszczalny nie musi oznaczać powierzchni prefabrykatu z licznymi rakami i porami, nawet w części spodniej – konstrukcyjnej, co można zauważyć na fot. 3.

ASPEKTY EKONOMICZNO-EKOLOGICZNE

Przeciwnicy produkcji prefabrykatów betonowej galanterii drogowej przepuszczalnych dla wody, w chwili obecnej możliwej jedynie w oparciu o aprobatę techniczną, jako ich podstawowy zarzut podają niewielką trwałość, szczególnie w badaniu mrozoodporności według zasad nieaktualnej normy PN-88/B-06250 „Beton zwykły” [6]. W tym miejscu należy od razu wytknąć nielogiczność artykułowanych zarzutów.

Tradycyjny beton o mierzalnej nasiąkliwości posiada pory kapilarne, przetrzymujące wilgoć w czasie. W przypadku nagłego spadku temperatury otoczenia może to doprowadzić do jej zamarznięcia w kapilarach,



Fot. 3. Widok spodniej części kostki wodoprzepuszczalnej

co w konsekwencji stwarza bezpośrednie zagrożenie dla struktury betonu.

W przypadku betonów wodoprzepuszczalnych woda z opadów atmosferycznych w przeciągu maksymalnie kilkudziesięciu sekund penetruje całą grubość ułożonego bruku, odpływając do podbudowy. Zamierzone „pustki” w matrycy betonowej ciężko w tym przypadku nazwać losowymi porami kapilarnymi, a raczej kontrolowaną strukturą materiału wodoprzepuszczalnego. Konieczność odpowiedniego zaprojektowania jej konstrukcji, a następnie wykonania, jest bezdyskusyjna, jednakże nie jest to przedmiotem niniejszego artykułu. Reasumując, należy więc stwierdzić, iż woda nie ma „czasu” zmienić swojego stanu w betonie z ciekłego w stały, gdyż jest w ciągłym, „mierzalnym” ruchu.

Najbardziej poruszanym, a wydawałoby się najważniejszym, aspektem stosowania prefabrykatów z betonu wodoprzepuszczalnego jest ich proekologiczny i ekonomiczny charakter [7]. W wielu decyzjach wydawanych przez instytucje samorządowe można znaleźć zapisy na temat maksymalnego wskaźnika zabudowy lub utwardzenia tere-

INFORMACJE O PODNOSZENIU OPŁAT ZA POWIERZCHNIE ZABUDOWANE I UTWARDZONE – TZW. PODATKU DESZCZOWEGO, CORAZ CZĘŚCIEJ POJAWIAJĄ SIĘ, SZCZEGÓLNIE W MIASTACH O DUŻYM ZALUDNIENIU

nu. W ostatnich latach informacje o podnoszeniu opłat za powierzchnie zabudowane i utwardzone – tzw. podatku deszczowego [8], coraz częściej pojawiają się, szczególnie w miastach o dużym zaludnieniu. Spowodowane jest to coraz wyższymi kosztami odprowadzenia wód opadowych z zabudowanych terenów miejskich, które ponoszą wodnokanalizacyjne spółki miejskie. Powierzchnie nieprzepuszczalne, utwardzone tradycyjnym brukiem, odprowadzają wody opadowe z całej powierzchni, poprzez ukształtowane spadki do systemu kanalizacji deszczowej. Doprowadza to do sytuacji, kiedy chwilowe ponadnormatywne opady atmosferyczne przeciążają sieci kanalizacji deszczowej, podczas gdy grunt pod terenami utwardzonymi jest praktycznie osuszony.

Problemem tym już kilkanaście lat temu zajęły się kraje Europy Zachodniej, w szczególności Niemcy. Lista producentów oferujących tam proekologiczne rozwiązania nawierzchni z betonowych bruków jest ogólnie dostępna między innymi na stronach [www](#) [5]. Chęć odprowadzenia wód opadowych do podłoża gruntowego, poparta rzetelnymi badaniami i wyliczeniami jednostek naukowo-badawczych, pozwala uzyskać znaczne ulgi oraz zwolnienia w opłatach za wody opadowe „przechwycone” na terenach działek i tym samym nieodprowadzone do miejskiego systemu kanalizacji deszczowej.

PODSUMOWANIE

Podsumowując powyższe rozważania, można stwierdzić, iż w aktualnych normatywach dotyczących betonowej galanterii drogowej sprzeczności to reguła. Z jednej strony normy [1, 2] umożliwiają wprowadzenie do obrotu prefabrykatów bez odniesienia się do ich trwałości, z uwagi na warunki atmosferyczne lub odporność na ścieranie, a z drugiej strony wyłączają ze swojej jurysdykcji wyroby przepuszczalne dla wody, które de facto technologicznie trudniej wykonać, spełniając przede wszystkim wymóg wytrzymałościowy.

Zrozumiałym jest twierdzenie, iż kostki zabudowane w chodniku na terenie ogródków działkowych są słabiej obciążone – mniej użytkowane od ciągów pieszych w centrach dużych miast. Jednakże wydaje się, że dwie dopuszczalne przez normatywy [1, 2] klasy trwałościowe, tj. A (odporność na warunki atmosferyczne) oraz F (odporność na ścieranie) to, delikatnie pisząc, furtka dla nierzetelnych Producentów w sporach sądowych z prywatnymi inwestorami o odszkodowanie za wyroby niedostatecznej jakości – tzn. niedeklarowanej jakości (czytaj: brak jakości). Można by zaryzykować stwierdzenie, iż jest to w pewnym sensie krok wstecz w racjonalnym podejściu do betonu. Projektowanie trwałościowe, racjonalnie zaproponowane przez normę PN-EN 206-1:2003 „Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność” [9], w tym przypadku częściowo zastępowane jest nieaktualnym i nieracjonalnym podejściem normy PN-88/B-06250 „Beton zwykły” [6], tj. określającym jakość betonowego wyrobu jedynie poprzez jego

Z JEDNEJ STRONY NORMATYWY UMOŻLIWIAJĄ WPROWADZENIE DO OBROTU PREFABRYKATÓW BEZ ODNIESIENIA SIĘ DO ICH TRWAŁOŚCI, Z UWAGI NA WARUNKI ATMOSFERYCZNE LUB ODPORNOŚĆ NA ŚCIERANIE, A Z DRUGIEJ STRONY WYŁĄCZAJĄ ZE SWOJEJ JURYSDYKCJI WYROBY PRZEPUSZCZALNE DLA WODY, KTÓRE DE FACTO TECHNOLOGICZNIE TRUDNIEJ WYKONAĆ, SPEŁNIAJĄC PRZED E WSZYSTKIM WYMÓG WYTRZYMAŁOŚCIOWY

klasę wytrzymałościową. Efekty takiego podejścia do projektowania i wykonawstwa do dnia dzisiejszego możemy zaobserwować za ogrodzeniami placów budów, na których prowadzone są roboty remontowe konstrukcji betonowo-żelbetowych, zrealizowanych od połowy ubiegłego wieku między innymi w oparciu o tę normę [6].

Autor tekstu zdaje sobie sprawę, iż oryginały normatywów [1, 2] powstały poza granicami naszego kraju. Jednakże obawa o nadinterpretację ich zapisów w Polsce nie pozwala przejeść nad analizowanymi zapisami bez refleksji i lęku o przyszłość, potencjalne problemy jakościowo-trwałościowe. ■

LITERATURA

1. PN-EN 1338:2005/AC:2007 „Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań”.
2. PN-EN 1339:2005/AC:2007 „Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań”.
3. Łój G.: Czy ta kostka jest odporna na mróz? „Brukbiznes”, nr 5/2012.
4. Dział Badań i Rozwoju ZPB Kaczmarek: Raport z badań wodoprzepuszczalnej betonowej kostki brukowej, Rawicz 2012.
5. Strona internetowa: [www.huenfeld.de](#).
6. PN-88/B-06250 „Beton zwykły”.
7. Łój G.: Czy kostka betonowa może być przyjazna środowisku? „Brukbiznes”, nr 1/2012.
8. Strona internetowa: [www.muratorplus.pl](#).
9. PN-EN 206-1:2003 „Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”.