

Portal Retencja.pl jako nowa filozofia retencji wód opadowych w Polsce

Dyskusję tematu retencji wód opadowych warto rozpocząć od obserwacji, że w Polsce szczęśliwie żyjemy w strefie klimatu umiarkowanego. Oczywiście można zakładać i są powody na to dowody, że klimat ten ociepla się, chociaż akurat nie musi się to manifestować tak po prostu wyższymi temperaturami w lecie i brakiem prawdziwych mrozów i śnieżyc w zimie. Nasza atmosfera jest bardzo skomplikowanym układem, a my nadal dalecy jesteśmy od jej pełnego poznania i zrozumienia. Zmiany klimatyczne mogą się manifestować w postaci zwiększonej częstości zjawisk ekstremalnych, takich jak np. bardzo intensywne opady, czy też trąby powietrzne itp. Nadal jednak można twierdzić, że żyjemy w klimacie sprzyjającym gospodarce wodnej, to znaczy nie doświadczamy szalenie długich okresów suszy (tak gorące i suche lato, jak tego roku jest w Polsce rzadkością) z bardzo wysokimi temperaturami wysuszającymi całe profile glebowe, po których następują długotrwałe okresy ulewnych deszczów o charakterze monsunowym. Nawet zimą, gdy temperatury spadają poniżej zera i dochodzi do akumulacji pokrywy śnieżnej, to jej miąższość i zawartość wody w śniegu nie są tak wielkie, aby miały zagrażać konstrukcji prawidłowo zaprojektowanych dachów. Wraz z nastaniem wiosny nie obserwuje się także bardzo intensywnego tania pokrywy śnieżnej, które musiałyby prowadzić do zamiany ulic naszych miast w rwące potoki. Na większości obszaru Polski w czasie jednej zimy mamy kilka odwilży, a często jest tak, że śnieg topnieje tylko w ciągu dnia, gdy jest dodatnia temperatura, a ponownie zamraża nocą, gdy temperatura spada. W efekcie, jeśli rozejrzemy się po naszych miastach, które w większości rozwijały się przez całe wieki, to nie zauważymy w nich raczej pływających domów, domów na palach, czy też tylko domów o stromych połaciach dachowych, z których łatwo zsuwa się śnieg. Na koniec ulice naszych miast nie muszą być szerokie jak w Moskwie, Chicago, czy innych miastach klimatu kontynentalnego. To znaczy, że projektując je nie musimy zakładać, że potrzebny jest nam dodatkowy szeroki pas na odgarnianie śniegu w zimie, a którym w lecie w trakcie ulewnych deszczów spływa wartki potok wód opadowych.

Klimat zatem chyba nam sprzyja w hydrologii miejskiej. Z resztą sprzyja on jeszcze w inny sposób. Otóż w miarę wyrównane opady w powiązaniu z umiarkowanymi temperaturami, odpowiednimi warunkami topograficznymi i glebowymi spowodowały, że w kraju mamy dosyć dobrze rozwiniętą sieć hydrologiczną. A nad rzekami właśnie założono większość miast Polski. Co to oznacza dla systemów odwodnienia w tych miastach? Otóż oznacza to, łatwość dostępu do odbiorników wód opadowych. Czyli, gdy pada nawet intensywnie jest szansa w sposób łatwy zrzucić nagle intensywnie spływy powierzchniowe z uszczelnionych miast do chłonnych koryt rzecznych. I ta łatwość chyba po części spowodowała powszechność stosowania najprostszego rozwiązania, określanego mianem ang. *collect and drain* i powszechnie zaniedbanie retencji wód opadowych. Zdarzają się też oczywiście odstępstwa od tej reguły, jak choćby w przypadku miast położonych na wododziale Odry i Wisły, takich jak np. Łódź. Zdarza się też, co jest prawdą, że nie zawsze stan koryt rzecznych pozwala dzisiaj na łatwe ich dociążanie. Na koniec, wysokie stany wód

odbiorników, tak jak np. przy cofce morskiej w Gdańsku, mogą uniemożliwiać okresowo zrzut wód opadowych do koryta. Wówczas wręcz przeciwnie woda z koryta może wdierać się do systemów kanalizacji deszczowej. Generalnie jednak sytuacja z perspektywy potencjalnej dostępności odbiorników nie wygląda źle w Polsce. Nie musimy wznosić gigantycznych konstrukcji typu zapór przeciwsztormowych, które chronią poldery Holandii, czy też miast takich jak Petersburg, czy też Londyn.

Poza klimatem, jak już nadmieniliśmy sprzyjają nam także topografia kraju i warunki glebowe. Zdecydowana większość powierzchni kraju to równiny, a na nich zlokalizowana jest większość miejscowości i tam też zamieszkuje większość naszej populacji. Nasze miasta są zwykle płaskie, co prawda przez to często nieciekawe, a przynajmniej nie tak malownicze, jak np. włoskie miasta Toskanii i Ligurii. Z nielicznymi wyjątkami, nie otaczają je też wysokie góry, jak np. Genuę we Włoszech. Nie doświadczamy zatem na co dzień piękna górskich widoków, ale z drugiej strony, gdy dojdzie do oberwania chmury, przez wąskie ulice nie płynie rzeka wody, która porywa samochody i zabija ludzi, tak jak to miało miejsce w Genui 9 i 10 października 2014 r. (zainteresowanych zachęcamy do wpisania hasła: Genova alluvione 2014 na portalu YouTub.com, aby dotrzeć do przynajmniej kilkunastu filmów o tej wstrząsającej tragedii). Dzięki płaskiej, mało ciekawej topografii nie doświadczamy zatem prawie w ogóle tego typu powodzi miejskich, które moglibyśmy określić mianem ang. *flash floods*. Jeśli jeszcze powrócimy do warunków glebowych, to okaże się, że na obszarze wielu polskich miast są one bardzo dobre pod względem warunków infiltracyjnych. Oznacza to, że znaczny procent strumienia opadów można zretencjonować w profilu glebowym, w porach gruntu, o ile gleby się całkowicie nie zniszczy lub nie zabetonuje. Podkreślmy przy tym słowo nie zniszczy się, bo jak się okazuje dla prawidłowej retencji potrzebna w glebie jest zawartość części organicznych. Musi być to zatem żywa gleba, a nie przemieszany i skompaktowany nasymp antropogeniczny.

Na koniec trzeba sobie także uświadomić, że problem z odprowadzaniem wód opadowych z miast Polski nie powinien być gigantycznym i nierozwiązywalnym, bo też nasze miasta nie są prawdziwymi molochami. Największe miasto Polski, czyli Warszawa z liczbą mieszkańców na poziomie około 1,7 mln i powierzchnią 517 km² nie mieści się nawet w pierwszej dziesiątce największych miast Europy, którą otwiera Moskwa z 11,6 mln mieszkańców a zamyka Bukareszt z 2,2 mln mieszkańców. Tym bardziej polskie miasta takie jak Warszawa i następne w kolejności: Kraków, Łódź, Wrocław, czy Poznań nie mogą mierzyć się wielkością z mega metropoliami świata. Miasta te nie łączą się też w gigantyczne aglomeracje.

Żyjąc w środkowej Europie i w korzystnych warunkach klimatu umiarkowanego możemy zatem, jako społeczeństwo, mieć określone aspiracje dotyczące standardu naszego życia. Te aspiracje wraz z bogaceniem się społeczeństwa, rosną i w sposób zrozumiały muszą także dotyczyć hydrologii miejskiej, a konkretnie spełnienia współczesnych wymogów komfortu kanalizacyjnego. Nie jest już wystarczającym utrzymanie warunków higienicznych na terenie osiedli (czyli pełne odbieranie i odprowa-



dzanie powstających ścieków do oczyszczalni ścieków). Koniecznym jest daleko idące zapobieganie szkodom związanym z wylaniem i podmakaniem wskutek spływu wód opadowych oraz możliwie daleko idące utrzymywanie powierzchni osiedli w stanie używalności, niezależnie od warunków atmosferycznych.

Z autopsji wiemy jednak, że tego komfortu nam brakuje, każdy z nas doświadczał na własnej skórze skutków powodzi miejskich czy podtopień lub przynajmniej w lecie po obfitych burzach przeglądał na portalach internetowych liczne zdjęcia wybijających studzienek, zalanych dróg, wody wlewającej się na stacje metra. Nikt z nas chyba też nie przepada za jeżdżeniem samochodem w deszczu po mieście, nie mówiąc już o spacerze po chodniku zachlapywanym przez przejeżdżające pojazdy. Nie lubimy takiej deszczowej pogody jako dorośli, chociaż jako dzieci uwielbialiśmy się bawić w kałuży. Zatem wody opadowe zamiast być szansą dla ożywienia miast są przez nas widziane jako zagrożenie i kłopot. Dlaczego tak się dzieje? Odpowiedzi znowu jest kilka. Pierwszą jest zbyt niskie uszczelnienie powierzchni naszych miast. Wody opadowe nie mogą być już w sposób naturalny retencjonowane w glebie, a ich wzmożony odpływ przewyższa zdolności tranzytowe istniejących systemów odwodnienia. O tych systemach, zwłaszcza sieciach kanalizacji deszczowej zapomnieliśmy przez lata. Często nie miały one właściciela z prawdziwego zdarzenia, nie było środków na ich eksploatację i rozbudowę. Co gorsze nie było mechanizmów finansowania systemów odprowadzania i oczyszczania wód opadowych. To są problemy, którymi chcemy zająć się na portalu Retencja.pl, bo znane przysłowie mówi, że jeśli nie wiadomo o co chodzi, to chodzi o pieniądze, a w tym przypadku brak środków finansowych na niezbędne inwestycje i zabiegi eksploatacyjne. Stąd też na naszym portalu zamieściliśmy informacje o mechanizmach pobierania opłat za wody opadowe oraz ogólnopolski przegląd stawek za wody opadowe i roztopowe w miastach i gminach Polski.

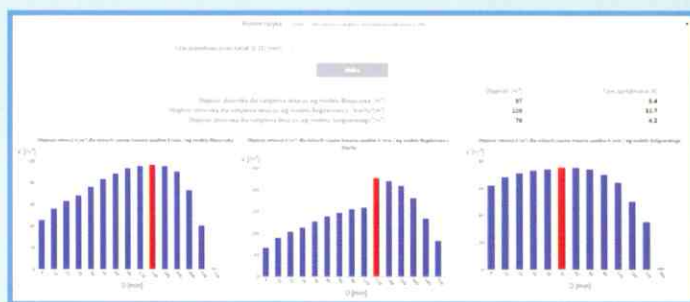
Nasza większa wrażliwość na zagrożenia wód opadowych w ostatnich latach bierze się także ze zmian zachodzących w naszych miastach i ich architekturze oraz funkcjach przez nie pełniących. Centra miast są miejscem pracy i kształcenia coraz większej grupy osób przyjezdnych, to znaczy z odległych przedmieść lub spoza samego miasta. To wszystko czyni infrastrukturę komunikacyjną szczególnie istotną dla ich funkcjonowania. W gęstej i zwartej tkance zabudowy miasta, koniecznym jest przy tym coraz częstsze sięganie po rozwiązania w postaci podziemnych tuneli, np. metro lub samochodowych. Podobnie coraz częściej wykorzystujemy także podziemia jako parkingi lub powierzchnie magazynowe i handlowe. Można śmiało powiedzieć, że coraz więcej ludzi i coraz więcej majątku jest przez to narażone na zalania przez wody opadowe. Stąd też tak ważnym jest bezpieczne projektowanie systemów odprowadzania wód opadowych i towarzyszących im elementów służących retencji i późniejszemu wykorzystaniu wód opadowych. A kluczem do tego jest przyjmowanie wiarygodnych natężeń deszczów miarodajnych do projektowania.

W Polsce nadal nie posiadamy aktualnego, przyjętego do powszechnego stosowania atlasu opadowego natężeń deszczów miarodajnych. Jak dotąd opublikowane zostały trzy różne formuły natężeń deszczów miarodajnych o charakterze ogólnopolskim, autorstwa: Błaszczyka; Bogdanowicza i Stachy'ego oraz Suligowskiego. Co gorsza, powszechnie stosowaną w projektowaniu była jedynie najstarsza i najprostsza formuła Błaszczyka, która musi budzić współcześnie już spore wątpliwości. Chcąc zmienić ten stan rzeczy po raz pierwszy w Polsce zapewniliśmy dostęp on-line do natężeń deszczów miarodajnych wyznaczanych nie tylko z formuły Błaszczyka, ale także z dwóch nowszych formuł, dla wszystkich 913 miast Polski. Dzięki temu dla do-

wolnej lokalizacji w Polsce można błyskawicznie odczytać natężenia deszczów miarodajnych do projektowania systemów odwodnienia.

Prawdą jest, że natężenia deszczów miarodajnych wyznaczone z różnych formuł różnią się często i to nawet wyraźnie między sobą. Zagadnienie to dyskutujemy bardziej szczegółowo w zamieszczonym na naszym portalu artykule, pt.: „Zróżnicowanie natężeń deszczów miarodajnych w Polsce”. Cieszymy się, że wiele osób, w tym projektantów, zauważa dzięki naszemu portalowi te różnice i coraz częściej zadaje pytanie, która z wartości jest właściwa? Cieszymy się, bo w ten sposób po pierwsze wzrasta świadomość potrzeby opracowania aktualnego i jednolitego atlasu opadowego natężeń deszczów miarodajnych na wzór niemieckiego atlasu KOSTRA (niem. KOordinierte STarkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertungen). Po drugie pojawia się rola edukacyjna, gdyż rodzi się refleksja, że wartości natężeń deszczów, które przyjmujemy do projektowania mogą być obciążone sporym marginesem błędów. A świadomość taka zawsze winna towarzyszyć inżynierowi środowiska, który działa na styku środowiska i techniki, a natury nie można ujarzmić i zamykać w wąskich ramach ścisłych liczb.

Stawiając bardzo mocno na filozofię konieczności edukacji w zakresie wód opadowych, a zwłaszcza ich retencjonowania w Polsce, a także na filozofię ułatwiania dostępu do współczesnego inżynierskiego warsztatu obliczeniowego, zaimplementowaliśmy na portalu algorytm doboru objętości małych zbiorników retencyjnych wg najnowszej niemieckiej wytycznej DWA-A 117. Obliczenia są bardzo proste, prowadzone on-line, a zaimplementowany algorytm jest równoległe uruchamiany dla dyskutowanych wcześniej wszystkich trzech formuł natężeń deszczów miarodajnych (rys. 1). W efekcie końcowym użytkownik uzyskuje niezbędne objętości retencji wynikające z przyjętych na wejściu wartości natężeń deszczów miarodajnych. Często wartości te wyraźnie od siebie odbiegają, co na pewno nie jest wygodnym dla użytkownika, ale pogłębia jego świadomość, co do wielkości błędów wynikających z niewłaściwego przyjmowania lokalnych wartości natężeń deszczów miarodajnych.



Rys. 1. Przykład wyników obliczeń objętości zbiornika retencyjnego wód opadowych dla miasta Wrocławia, dla zlewni o powierzchni zredukowanej 0,5 ha, dopuszczalnego zrzuwu wód opadowych na poziomie 5 l/s, prawdopodobieństwa przewyższenia natężenia deszczu równego 50% oraz średniego poziomu ryzyka przepełnienia zbiornika

Zachęcamy zatem wszystkich do korzystania z narzędzi obliczeniowych już dzisiaj zaimplementowanych na portalu Retencja.pl oraz informacji znajdujących się na naszej stronie. Jednocześnie zachęcamy wszystkich zainteresowanych do włączenia się do współtworzenia portalu i wysiłków mających na celu edukację w zakresie wód opadowych, ich retencjonowania i wykorzystania oraz do dołączania nowych narzędzi wzbogacających warsztat inżynierski, łatwych w użyciu i dostępnych on-line.

dr hab. inż. Paweł Licznar, prof. PWr.
Katedra Wodociągów i Kanalizacji
Wydział Inżynierii Środowiska
Politechnika Wroclawska

Literatura dostępna u Autora artykułu i w Redakcji