

W ciągu ostatnich kilku dziesięcioleci nastąpił duży rozwój w dziedzinie materiałów budowlanych, w tym także materiałów stosowanych do odwodnień drogowych. Nowe produkty wykonane na bazie tradycyjnych materiałów jak np. beton polimerowy, dodatki modyfikujące zarówno do betonu jak i mas asfaltowych oraz tworzywa sztuczne (PVC, PP, PE) przyczyniły się w znacznym stopniu do postępu w tej dziedzinie.

### Nawierzchnie drogowe

Aby przeciwdziałać powstawaniu w czasie deszczu oraz bezpośrednio po nim mgiełki za pojazdami jadącymi z większą prędkością (powyżej 60÷70 km/h) zastosowano tzw. **nawierzchnie porowate**. Z uwagi na materiał z jakiego są wykonane można podzielić je na:

- nawierzchnie z betonu cementowego - nawierzchnie betonowe
- nawierzchnie z mieszanki bitumicznej - nawierzchnie asfaltowe (z betonu asfaltowego).

Wyróżnia się spośród nich:

- nawierzchnie jednowarstwowe
- nawierzchnie dwuwarstwowe.

W trakcie eksploatacji nawierzchni porowatych zaobserwowano ich zarówno pozytywne jak i negatywne właściwości. Można tu wyliczyć ich następujące cechy:

#### Zalety:

- wzrost komfortu i bezpieczeństwa jazdy w czasie deszczu
- niwelacja „mgły wodnej”
- redukcja hałasu

#### Wady:

- wyższy koszt budowy
- krótsza żywotność nawierzchni
- utrata właściwości z upływem czasu
- konieczność stosowania specjalnych elementów do odwodnienia powierzchniowego
- wysokie wymagania technologiczne
- trudne do naprawy po wypadkach drogowych
- zimowe utrzymanie możliwe tylko przy pomocy płynnych roztworów soli

Wraz ze wzrostem motoryzacji szczególnie w miastach pojawiły się nowe problemy cywilizacyjne. Są nimi różnego rodzaju zanieczyszczenia powietrza zawartymi w spalinach związkami chemicznymi powodujące wzrost zachorowań ludności mieszkającej lub przebywającej w pobliżu tras dróg o dużym natężeniu ruchu samochodowego. Jednym ze składników spalin samochodowych są tlenki azotu. Wartość graniczna zanieczyszczenia tlenkami azotu została ustalona przez EU (Wytyczna 2008/50/EG) w wysokości 40 mikrogram/m<sup>3</sup> powietrza i jest mierzona na wysokości 3 m ponad powierzchnią.

W latach 90-tych XX wieku opracowano technologie dla powierzchni aktywnej a następnie **nawierzchni aktywnej** wspomagających reakcję redukcji tlenków azotu, głównie NO<sub>2</sub> i NO (określane w skrócie jako NO<sub>x</sub>), na powierzchni nawierzchni drogowej. Wykorzystuje się do tego dwutlenku tytanu (TiO<sub>2</sub>) jako katalizatora. Może być on stosowany zarówno w nawierzchniach asfaltowych jak i w betonowych.

Proces redukcji NO<sub>x</sub> przebiega jako reakcja fotokatalityczna, w której dwutlenek tytanu pod wpływem nasłonecznienia nawierzchni drogi wzbogaconej tym katalizatorem uwalnia wolne i aktywne cząsteczki tlenu z powietrza. W reakcji wolnego tlenu z powietrza i tlenków azotu ze spalin powstają azotany, które są w stanie stałym i osiadają na powierzchni nawierzchni. W trakcie opadów zostają one usunięte albo do kanalizacji albo na teren przyległy do drogi.

Biorąc pod uwagę warunki atmosferyczne panujące na terenie Europy środkowej, możliwe jest osiągnięcie rocznej stopy redukcji dla NO<sub>2</sub> w wysokości około 25% przy średnim nasłonecznieniu panującym w tym rejonie.

### Wpusty deszczowe

W tradycyjnym odwodnieniu dróg podstawowymi elementami odwodnienia powierzchniowego są **wpusty deszczowe**. Z uwagi na ich budowę wyróżniamy:

- wpusty z osadnikiem
- wpusty bez osadnika

Innym kryterium podziału wpustów może być rodzaj stosowanego rusztu żeliwnego.

W ostatnich około dwudziestu latach pojawiły się także wpusty z tworzyw sztucznych. Wykonane są z polipropylenu i posiadają wiele zalet. Przede wszystkim są bardzo lekkie i łatwe w wykonaniu na budowie.

### Odwodnienia liniowe

Do produkcji elementów **odwodnień liniowych** zastosowano również nowe materiały budowlane.

Bardzo chętnie i często stosowanym materiałem do produkcji elementów prefabrykowanych jest **beton polimerowy**. Jest to podyktowane jego właściwościami fizycznymi w porównaniu z betonem cementowym czy włóknistym. Przede wszystkim wyższa wytrzymałość na ściskanie i zginanie, mniejsza chropowatość i znikoma nasiąkliwość predystynują ten materiał do produkcji prefabrykatów stosowanych do odwodnień drogowych.

Połączenie funkcji odwodnienia liniowego z retencją udało się uzyskać w **rynach szczelinowych** z kanałem deszczowym i funkcją retencyjną. To innowacyjne połączenie w odwodnieniu liniowym przedstawia rynna szczelinowa ACO Qmax® z palety programowej firmy ACO. Jako materiał stosowany jest tu polietylen o średniej gęstości (MDPE). Może ona być stosowana jako kanał deszczowy z wlotem liniowym szczelinowym zarówno w strefach dla ruchu pieszego jak też do odwadniania dużych powierzchni o dużym natężeniu ruchu.

Rynny z tworzyw sztucznych są łatwe i szybkie w montażu ze względu na niski ciężar gotowych elementów. Geometria profilu jajowego może być optymalnie dopasowana do różnych sytuacji hydraulicznych.

W skład systemu retencyjnej rynny szczelinowej ACO Qmax® wchodzi również inne części składowe potrzebne do jej montażu jako całościowego systemu, takie jak: ochrona szczeliny wlotowej, studnia końcowa, studnia z wpustem deszczowym oraz nasadą ocynkowaną, elementy łączące, adaptery, elementy rewizyjne, wielofunkcyjna ścianka końcowa.

### Retencja i infiltracja

Do retencjonowania wód opadowych dostępne są na rynku różnego rodzaju **skrzynki i komory retencyjne i infiltracyjne**. Wykonane są one z betonu (np. podziemne zbiorniki retencyjne) lub z tworzyw sztucznych (skrzynki, komory i zbiorniki chłonne lub retencyjne).

Z uwagi na swą budowę elementy retencyjne wykonane są z tworzyw sztucznych jako przestrzenne konstrukcje kratownicowe, skrzynki o konstrukcji słupowej z kratownicowymi ściankami oraz komory o przekroju pionowym półkolistym lub parabolicznym.

Dobór urządzeń retencyjnych lub chłonnych uzależniony jest od ilości wód do magazynowania, obciążenia występującego czy też projektowanego na powierzchni terenu (teren zielony, parking, droga itp.), wielkości terenu do wykorzystania na te urządzenia. Ważną rolę odgrywają też warunki gruntowo-wodne.