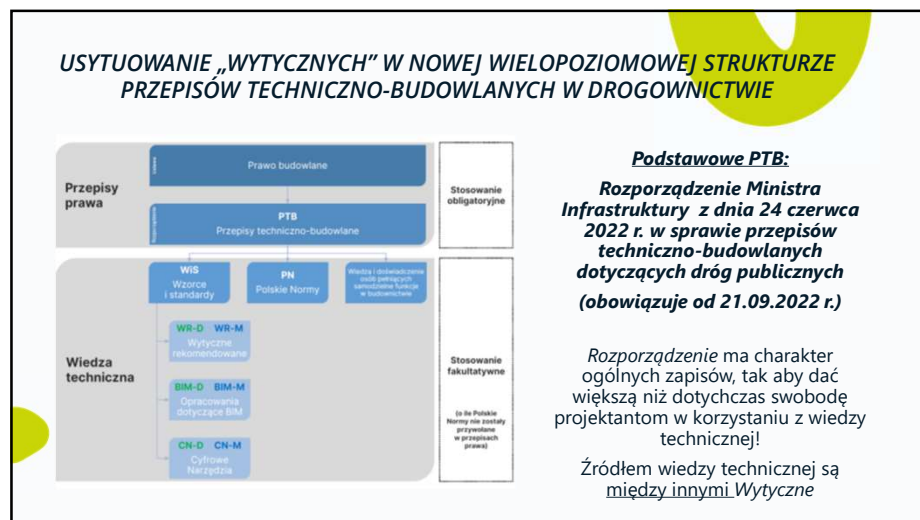
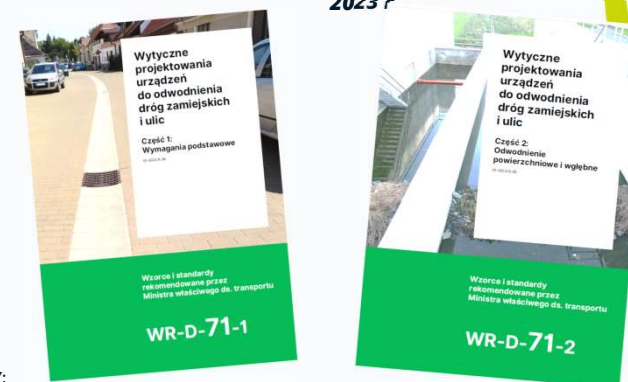


PLAN PREZENTACJI

0. Wytyczne w strukturze PTB w drogownictwie
1. Wnioski z dotychczasowej praktyki odwodnienia dróg zamiejских i ulic – reakcja na błędy i ujęcie nowych wyzwań w *WR-D-71*
2. Zawartość *WR-D-71*
3. Najważniejsze zmiany dotychczasowej praktyki odwodnienia dróg zamiejских i ulic wprowadzane zapisami *WR-D-71*



Wytyczne rekomendowane przez Ministra Infrastruktury w dniu 28 listopada 2023 r.



AUTORZY:

Część 1: Janusz Bohatkiewicz, Stanisław Gaca, Paweł Licznar, Jacek Zalewski

Część 2: Janusz Bohatkiewicz, Stanisław Gaca, Krzysztof Ostrowski, Tadeusz Sandecki, Joanna Wachnicka, Marek Więckowski, Remigiusz Wojtal, Krystian Woźniak

WYBRANE PROBLEMY ODWODNIENIA SPOTYKANE NA DROGACH:

- rozlewiska wody na jezdni i długie odcinki spływu strug wody po jezdni
- rozlewiska lub szerokie strugi wody płynącej przy krawędziach dróg - następstwo wyniesienia poboczy ponad krawędź jezdni lub niewystarczającej przepustowości wpustów deszczowych do kanalizacji
- uszkodzenia krawędzi jezdni i deformacje gruntowych poboczy - nadmierne zwilgocenia podłoża gruntowego
- uszkodzenia nawierzchni, w tym koleiny i spękania siatkowe - obniżenie nośności warstw podłoża
- uszkodzenia skarp nasypów i wykopów - zawilgocenie gruntu
- podtapianie terenów w otoczeniu dróg - m.in. niewydolność urządzeń odwodnienia powierzchniowego lub nieprawidłowe odprowadzanie wód z tych urządzeń



NIE TYLKO PROBLEMY – są też przykłady dobrej praktyki wykorzystywania wiedzy technicznej



Urządzenia retencyjne są stałym elementem odwodnienia dróg A i S



Infiltracja stosowana w sprzyjających warunkach terenowych (A2)



Nawierzchnie przepuszczalne na parkingach

POTENCJALNE PRZYCZYNY BŁĘDÓW - *reagowanie*:

- rutynowe traktowanie projektowania urządzeń odwodnienia jako rozwiązań typowych, bez szerszego spojrzenia na kompleks powiązań tego projektowania ze sprawnością i bezpieczeństwem ruchu, z uwarunkowaniami klimatycznymi, zarządzaniem zasobami wodnymi i uwarunkowaniami środowiskowymi – *kompleksowe projektowanie*
- przyjmowanie błędnych założeń projektowych np. w odniesieniu do szacowania miarodajnego spływu wód powierzchniowych ze zlewni i ocen „sprawności urządzeń odwodnienia” – *aktualizacja zasad projektowania*
- pomijanie w projektowaniu pełnej analizy kosztów cyklu życia – *ogólny problem, konieczna zmiana podejścia do projektowania dróg*
- niedoceniające zadań utrzymania sprawności urządzeń odwodnienia – *określenie i egzekwowanie wymaganych standardów utrzymania*

WNIOSKI Z DOTYCHCZASOWEJ PRAKTYKI PRZEŁOŻONE NA ZALECENIA W WR-D-71 (I)

1. Zmiany klimatyczne i występowanie ekstremalnych zjawisk atmosferycznych:
 - A) powiązanie poziomu ryzyka opadów nie tylko z kategorią dróg i ulic, ale także z ich rzeczywistą funkcją i wymaganą niezawodnością (indywidualne oceny)
 - B) aktualizacja danych do wyznaczenia miarodajnych odpływów wody ze zlewni
2. Zalecenie „pozostawiania wód z opadu w miejscu jego wystąpienia” oraz ograniczanie objętości wód odprowadzanych poza pas drogowy:
 - A) podanie sposobu obliczania wód „pozostających” i „odprowadzanych” do odbiorników
 - B) podanie rodzajów i warunków stosowania urządzeń przejmujących wodę na miejscu (np. rowy infiltracyjne, systemy rozsączające, systemy retencyjno-infiltracyjne itp.)
 - C) określenie warunków lokalizacji urządzeń retencyjnych i infiltracyjnych o odpowiedniej „wydajności” w pasie drogowym

WNIOSKI Z DOTYCHCZASOWEJ PRAKTYKI PRZEŁOŻONE NA ZALECENIA W WR-D-71 (II)

- Zalecenie rozdzielania odprowadzania wód ze zlewni terenowej i z obrębu pasa drogowego (*o ile jest to możliwe*)
- Minimalizacja kosztów utrzymania (dostępność do urządzeń odwodnienia, prostota form, zagospodarowania otoczenia dróg)
- Ograniczanie ingerencji w strefę wód podziemnych
- Zalecenie kierowania wody z odwodnienia wglębnego jako niezanieczyszczonej z powrotem do gruntu
- Zwiększenie roli kryterium bezpieczeństwa ruchu w projektowaniu i utrzymaniu urządzeń odwodnienia
- Bardziej trwałe konstrukcje ścieków jako odrębnej części drogi
- Zalecenia w zakresie utrzymania urządzeń odwodnienia

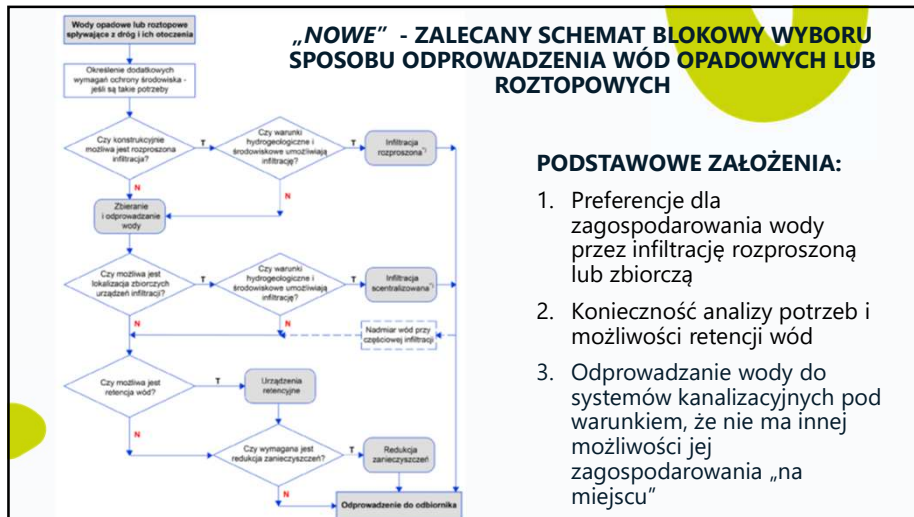
WYMAGANIA I ELEMENTY SYSTEMU ODWODNIENIA OPISANE W WR-D-71

WR-D-71-1

- Ogólne zasady projektowania odwodnienia
- Podstawy wymiarowania urządzeń do odwodnienia
- Zalecany zakres zawartości projektu odwodnienia

WR-D-71-2

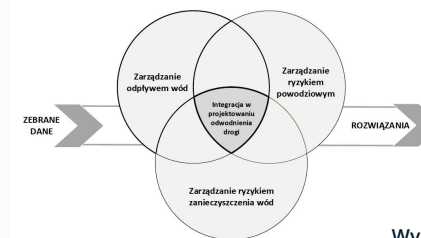
- Odwodnienie powierzchniowe
- Odwodnienie wglębne
- Przepusty
- Przepompownie
- Oczyszczanie i retencja wód powierzchniowych
- Odwodnienie dróg na obszarach ochrony wód
- Odwodnienie dróg w czasie budowy
- Roślinność w systemach odwodnienia
- Kontrola oraz utrzymanie systemów i urządzeń do odwodnienia



KOMPLEKSOWE PROJEKTOWANIE

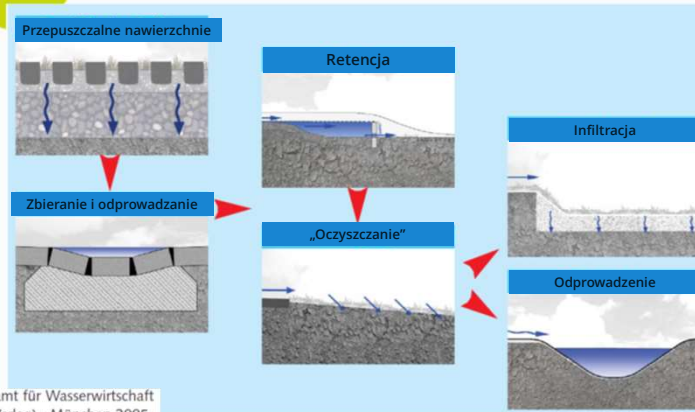
Przykład formułowania wymagań

Schemat powiązania różnych wymagań w projektowaniu odwodnienia dróg – założenia do WR-D-71



Wymagane analizy przy wyborze sposobu odprowadzeniu wód ze zlewni – WR-D-71-2

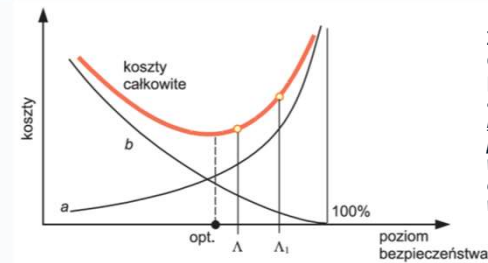
„NOWE” - ZALECENIA PROJEKTOWANIA URZĄDZEŃ ODWODNIENIA DRÓG „BLISKICH NATURZE”



Źródło:

Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft
(Herausgeber und Verlag) - München 2005

„NOWE” - INDYWIDUALIZACJA OCEN RYZYKA ZE ŚWIADOMOŚCIĄ OGRANICZEŃ EKONOMICZNYCH I FUNKCYJNALNYCH



Zarządzanie ryzykiem - podejmowanie decyzji i realizowanie działań, które prowadzą do osiągnięcia akceptowalnego poziomu ryzyka – możliwość indywidualnego przyjmowania prawdopodobieństwa deszczu do wyznaczenia miarodajnego spływu wód opadowych i roztopowych jako podstawy wymiarowania urządzeń odwodnienia

Zależność kosztów bezpieczeństwa od wymaganego poziomu bezpieczeństwa (ryzyka)

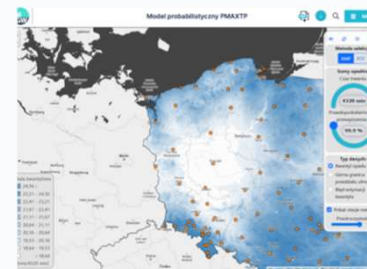
a – wydatki potrzebne na zapewnienie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa,

b – straty wskutek zdarzeń i zjawisk niepożądanych

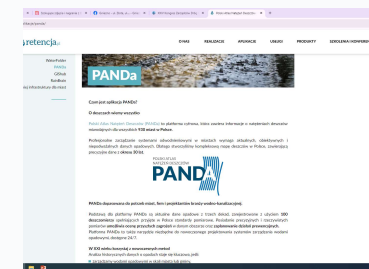
ZALECENIA DOTYCZĄCE PRAWDOPODOBIENSTWA P (CZĘSTOŚCI C) WYSTĘPOWANIA DESZCZÓW MIARODAJNYCH - ELEMENT ZARZĄDZANIA RYZYKIEM

Odwadniane elementy infrastruktury drogowej		Prawdopodobieństwo p	Częstość C
Drogi zamiejskie	drogi klasy A lub S	10%	10 lat
	drogi klasy GP	20%	5 lat
	drogi klasy G lub Z	50%	2 lata
	drogi klasy L lub D	100%	1 rok
	miejsca obsługi podróżnych (MOP) na drogach klasy A lub S	10%	10 lat
	miejsca obsługi podróżnych (MOP) na drogach klasy GP	20%	5 lat
Ulice	tereny mieszkaniowe	$\leq 50\%$	≥ 2 lata
	centra miast, tereny usługowe i przemysłowe	$\leq 20\%$	≥ 5 lat
	infrastruktura zaliczana do krytycznej z uwagi na funkcjonowanie sieci ulic	10%	10 lat
	najbardziej wrażliwe na zalania i podtopienia sekcje infrastruktury (np. wjazdy do tuneli, przejścia i przejazdy podziemne)	5%	20 lat

„NOWE” - KORZYSTANIE Z DOSTĘPNYCH MODELI OPADOWYCH (przykłady)



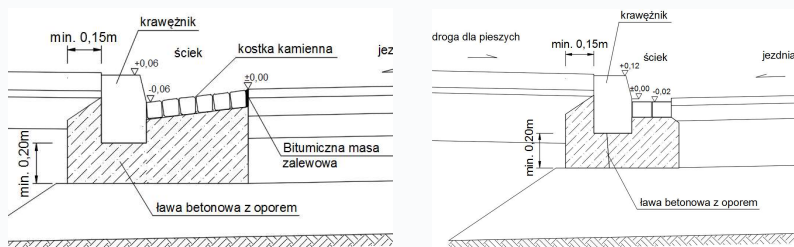
<https://klimat.imgw.pl/opady-maksymalne/>



<https://retencja.pl/aplikacje/panda/>

„NOWE” - ROZSZERZENIE OGÓLNYCH WYMAGAŃ DLA ŚCIEKÓW

Wymagania: przepustowość, funkcjonalność, trwałość konstrukcji, estetyka



Ściek trójkątny

Ściek obniżony

KONSTRUKCJA ŚCIEKÓW (TRWAŁOŚĆ) – „NOWE” KRYTERIA USTALANIA KLASY OBCIĄŻENIA ŚCIEKU

Klasa obciążenia ścieku		Ruch na jezdni wzdłuż ścieku	Ruch w poprzek ścieku
A	Małe obciążenie	Brak ruchu samochodów ciężarowych, bardzo mały ruch samochodów osobowych	Brak przejazdów przez samochody ciężarowe, okazjonalne przejazdy samochodów osobowych np. na dojazdach do pojedynczej zabudowy mieszkaniowej
B	Średnie obciążenie	Okazjonalny ruch samochodów ciężarowych i regularny ruch samochodów osobowych. Okazjonalne najeżdżania przez samochody ciężarowe na ściek	Okazjonalne przejazdy samochodów ciężarowych i regularne przejazdy samochodów osobowych np. do zabudowy mieszkaniowej
C	Duże obciążenie	Regularny ruch samochodów ciężarowych, w tym o dużych naciskach na oś. Regularne lub częste przypadki najeżdżania na ściek przez samochody ciężarowe np. przy ich wymijaniu się	Regularne przejazdy samochodów ciężarowych, w tym o dużych naciskach na oś (np. dojazd do obiektów komercyjnych i przemysłowych).
D	Bardzo duże obciążenie	Duży ruch samochodów ciężarowych, w tym o dużych naciskach na oś. Częste przypadki przejeżdżania przez krawędzie ronda ze ściekami, przez ścieki na zatokach przystankowych	Bardzo częste przejazdy samochodów ciężarowych, szczególnie o dużych naciskach na oś (np. dojazdy do terenów przemysłowych z częstymi dostawami towarów samochodami ciężarowymi)

„NOWE” - WYMAGANIA KONSTRUKCYJNE DLA ŚCIEKÓW DROGOWYCH I ULICZNYCH

Nośność podłoża, na którym posadowiona jest ława fundamentu ścieku powinna, w zależności od klasy obciążenia ścieku, spełniać następujące wymagania określone przez wtórny moduł odkształcenia:

- Klasa obciążenia A: $E_2 \geq 80$ MPa (50 MPa w przypadku dróg dla pieszych, dróg dla rowerów i dróg dla pieszych i rowerów)
- Klasa obciążenia B: $E_2 \geq 100$ MPa
- Klasa obciążenia C: $E_2 \geq 120$ MPa
- Klasa obciążenia D: $E_2 \geq 120$ MPa

Ława betonowa pod krawężnikami ograniczającymi ściek i pod ściekami powinna być wykonana z betonu zapewniającego wytrzymałość ławy dostosowaną do klasy obciążenia ścieku, lecz nie niższą niż 12,5 MPa. Zaleca się stosowanie betonu co najmniej klasy C16/20.

W ściekach powinny być wykonane szczeliny dylatacyjne umożliwiające kompensację odkształceń termicznych. Szczeliny te zaleca się stosować co 6 – 8 m i w odległości 0,5 – 1,0 m od wpustu deszczowego

PODSUMOWANIE - SZANSE I ZAGROŻENIA W PRAKTYCZNYM WDRAŻANIU WR-D-71

- Zalecenia WR-D-71 zostały sformułowane na podstawie najnowszego stanu wiedzy technicznej i ich stosowanie powinno zapewnić „sprawne odwodnienie dróg”
- Korzystanie z niektórych zaleceń może wymagać uzasadnienia kosztami cyklu życia, gdyż same koszty budowy „nowych rozwiązań” mogą być większe niż w przypadku rozwiązań tradycyjnych
- Katalog rozwiązań przedstawionych w WR-D-71 nie jest kompletny
- Zagrożeniem w indywidualnym projektowaniu może być traktowanie WR-D-71 jako obligatoryjnych warunków realizacji umowy bez możliwości „odstępstw”
- Konieczna jest zmiana dotychczasowego podejścia polegającego na branżowym projektowaniu na rzecz projektowania zintegrowanego, w tym z uwzględnieniem wymagań funkcjonalnych wykraczających poza projektowanie infrastruktury drogowej

