



Dokumentacja projektowa jako narzędzie optymalizacji kosztów życia inwestycji drogowej część 1

III Pomorskie Forum Drogowe
Polski Kongres Drogowy
Sopot 2018

mgr inż. Joanna Żółtowska

Co wpływa na koszty budowy dróg?



- ▶ Podstawowymi kosztami budowy nowej drogi są wykupy gruntów, a potem koszt samej inwestycji.
- ▶ Dla dróg dwujezdniowych koszty inwestycji mogą wynosić od 20mln/km do 40mln zł/km.
- ▶ Po oddaniu do ruchu konieczne jest bieżące utrzymanie, którego koszt wynosi ok. 120 tys. zł/km, a raz na 10 lat przewiduje się obecnie remonty na kwotę 1.1 mln zł/km drogi.
- ▶ Największe koszty robót generują roboty ziemne, konstrukcje nawierzchni, obiekty inżynierskie, roboty geotechniczne, roboty branżowe oraz urządzenia ochrony środowiska.
- ▶ Koszty dokumentacji projektowej mieszczą się w granicach 1–3% wartości inwestycji. Najczęściej jednak bliżej tej dolnej granicy.

Rola Projektanta



- ▶ Projektowanie dróg publicznych jest procesem bardzo złożonym, wieloetapowym.
- ▶ Decyzje o zakresie rozwiązań ostatecznie przyjmowanych do dalszych prac lub realizacji podejmuje zawsze Inwestor, czyli administracja drogowa różnych szczebli, ale korzysta przy tym
- ▶ z wiedzy i doświadczenia biur projektowych.
- ▶ Jak widać, od wyników żmudnej pracy Projektantów, ich wnikliwości i rzetelności na każdym etapie prac zależy bardzo wiele.
- ▶ Każdy projekt drogowy jest „prototypem”. Opracowanie dokumentacji wymaga wiedzy, doświadczenia, wyobraźni, umiejętności słuchania innych i umiejętności współpracy wielu osób.
- ▶ Dokumentacje projektowe dla dróg są praktycznie zawsze opracowaniami wielobranżowymi.
- ▶ Projektanci dróg są jedną z grup tzw. zaufania publicznego. To wymaga i zobowiązuje nas do odpowiedzialności i ciągłej nauki...

Etapy pracy Projektantów:



– Prace studialne

- Studium korytarzowe
- Studium techniczno-ekonomiczno-środowiskowe

– Projekty koncepcyjne

- ostatnio najczęściej jako projekty wyjściowe dla inwestycji realizowanych w systemie „Projektuj & Buduj”

– Projekty budowlane

- Projekty budowy nowych dróg w ramach systemu „Projektuj & Buduj”
- Projekty budowlane nowych dróg (tzw. urzędowe)
- Projekty rozbudowy lub remontów dróg istniejących wszystkich kategorii administracyjnych

STUDIUM KORYTARZOWE

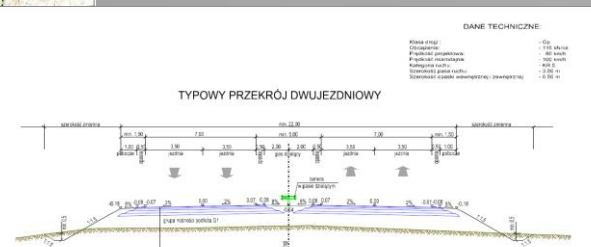
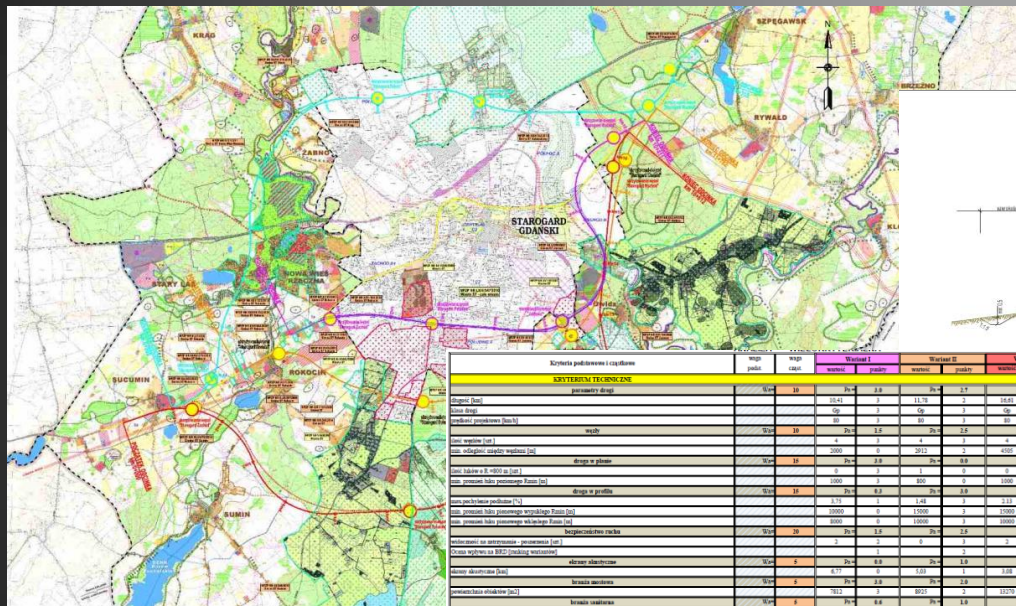
Plan sytuacyjny na ortofotomapie

- trasowanie nowego przebiegu drogi krajowej



STUDIUM KORYTARZOWE

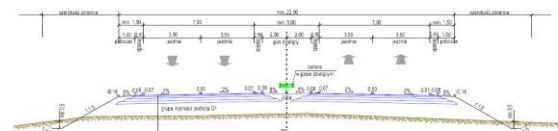
analiza wielokryterialna wariantów



DANE TECHNICZNE

| | |
|------------------------|-----------|
| Wzrost wody | 0.50 |
| Prędkość woda | 1.50 m/s |
| Prędkość odprowadzania | 10.00 m/s |
| Prędkość woda | 1.00 m/s |
| Prędkość odprowadzania | 1.00 m/s |
| Prędkość odprowadzania | 1.00 m/s |
| Prędkość odprowadzania | 1.00 m/s |
| Prędkość odprowadzania | 1.00 m/s |

TYPOWY PRZEKROJ DWUJEZDNIOWY



| | | | |
|-----------|------------|-------------|------------|
| Wariant I | Wariant II | Wariant III | Wariant IV |
| 10 | 11 | 12 | 13 |
| 14 | 15 | 16 | 17 |
| 18 | 19 | 20 | 21 |
| 22 | 23 | 24 | 25 |
| 26 | 27 | 28 | 29 |
| 30 | 31 | 32 | 33 |
| 34 | 35 | 36 | 37 |
| 38 | 39 | 40 | 41 |
| 42 | 43 | 44 | 45 |
| 46 | 47 | 48 | 49 |
| 50 | 51 | 52 | 53 |
| 54 | 55 | 56 | 57 |
| 58 | 59 | 60 | 61 |
| 62 | 63 | 64 | 65 |
| 66 | 67 | 68 | 69 |
| 70 | 71 | 72 | 73 |
| 74 | 75 | 76 | 77 |
| 78 | 79 | 80 | 81 |
| 82 | 83 | 84 | 85 |
| 86 | 87 | 88 | 89 |
| 90 | 91 | 92 | 93 |
| 94 | 95 | 96 | 97 |
| 98 | 99 | 100 | 101 |

| Kryterium techniczne | Wariant I | Wariant II | Wariant III | Wariant IV |
|------------------------------|-----------|------------|-------------|------------|
| | | | | |
| KRYTERIUM TECHNICZNE | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Całkowita długość [km] | 10.41 | 7 | 13.76 | 1 |
| Całkowita szerokość [m] | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Całkowita powierzchnia [km²] | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Całkowita długość [m] | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Całkowita szerokość [m] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita powierzchnia [m²] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita długość [m] | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Całkowita szerokość [m] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita powierzchnia [m²] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita długość [m] | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Całkowita szerokość [m] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita powierzchnia [m²] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita długość [m] | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Całkowita szerokość [m] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita powierzchnia [m²] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita długość [m] | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Całkowita szerokość [m] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita powierzchnia [m²] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita długość [m] | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Całkowita szerokość [m] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita powierzchnia [m²] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita długość [m] | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Całkowita szerokość [m] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita powierzchnia [m²] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita długość [m] | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Całkowita szerokość [m] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita powierzchnia [m²] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita długość [m] | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Całkowita szerokość [m] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita powierzchnia [m²] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita długość [m] | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Całkowita szerokość [m] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita powierzchnia [m²] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita długość [m] | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Całkowita szerokość [m] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita powierzchnia [m²] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita długość [m] | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Całkowita szerokość [m] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita powierzchnia [m²] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita długość [m] | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Całkowita szerokość [m] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita powierzchnia [m²] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita długość [m] | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Całkowita szerokość [m] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita powierzchnia [m²] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita długość [m] | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Całkowita szerokość [m] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Całkowita powierzchnia [m²] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |

- > Efekty STUDIUM KORYTARZOWEGO
- > Ocena istotnych uwarunkowań i kosztów
- > Rekomendacje Projektanta dla dalszych prac

STUDIUM TECHNICZNO

- EKONOMICZNO-ŚRODOWISKOWE - STEŚ

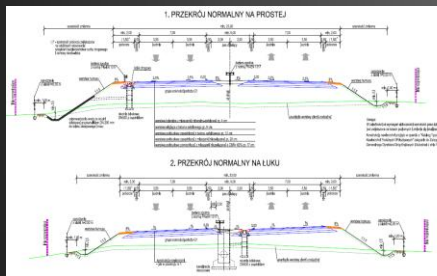
Uściślenie przebiegu wariantów, przekroju



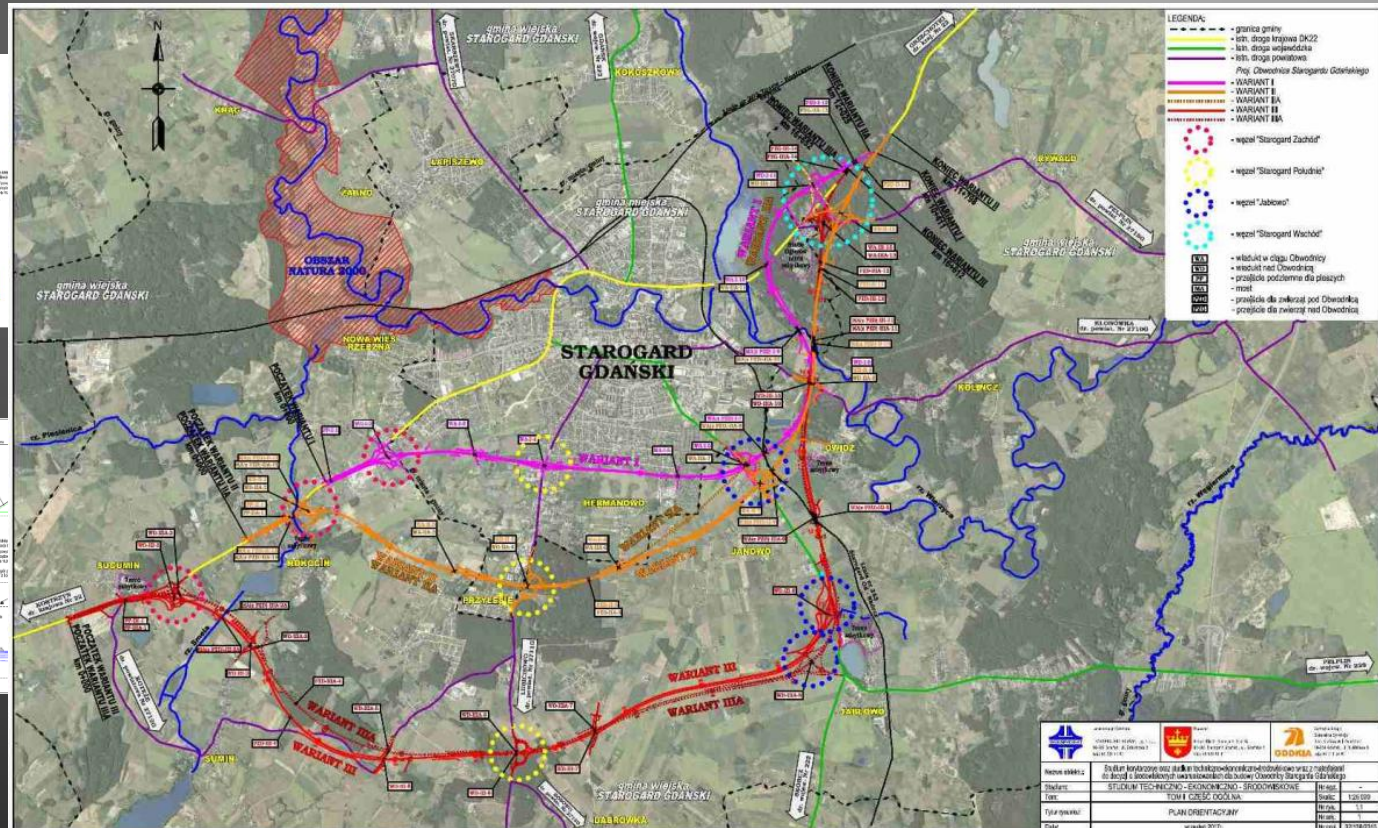
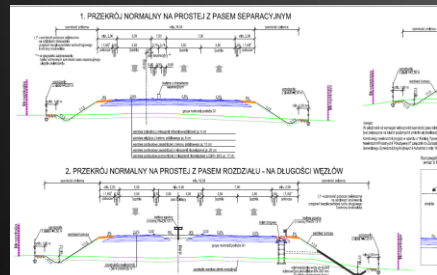
Plan orientacyjny

- wariant oprotestowany odrzucono

2 x 2 ?

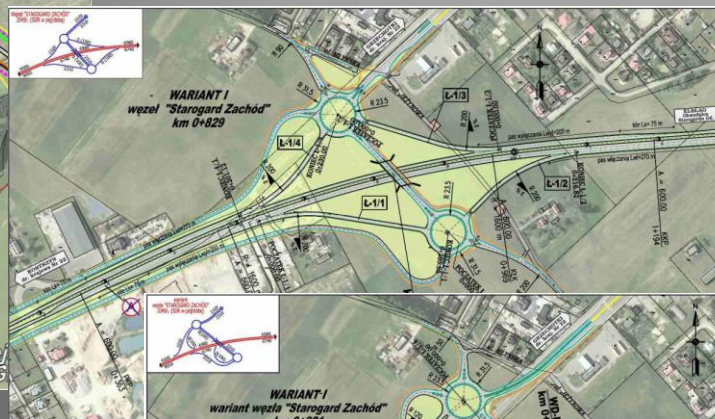


czy 2 + 1 ?



STEŚ – rozwiązania w planie

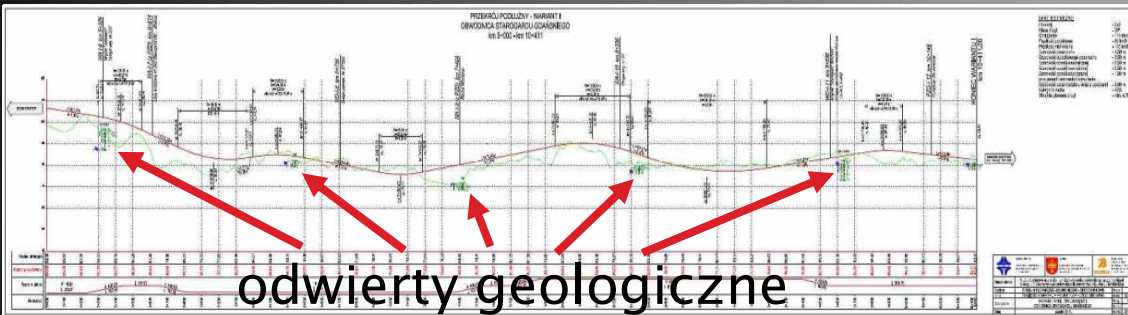
uszczegółowienie rozwiązań, wariantowanie, analizy



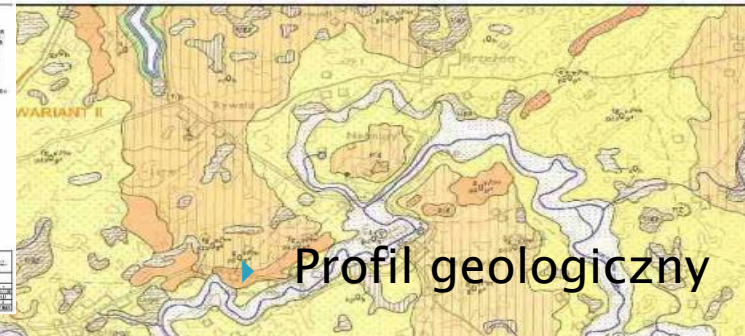
Różne warianty przebiegu:

- węzły, skrzyżowania,
- dojazdy, obiekty,
- zajętość terenu,
- oddziaływanie – hałas,
- zanieczyszczenia
- oczekiwania społeczne – konsultacje

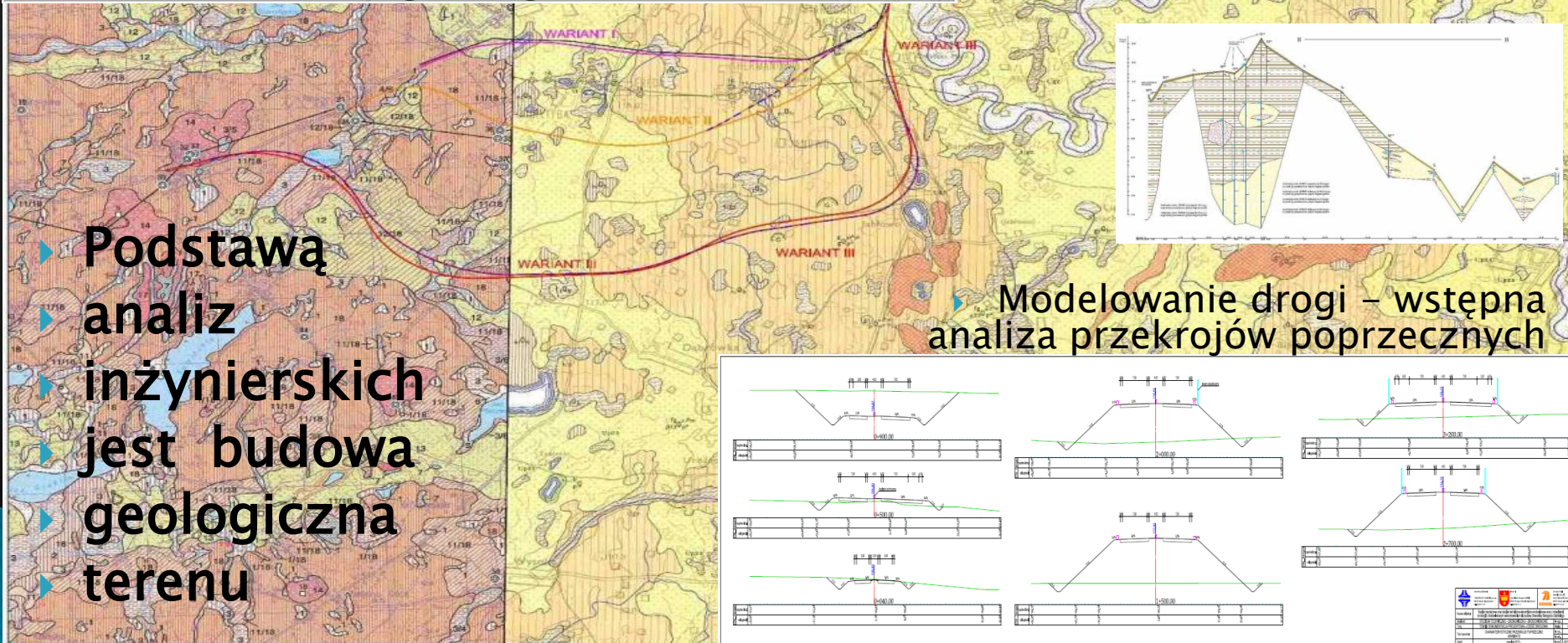
STEŚ – rozwiązania w profilu drogi uszczegółowienie niwelety dla każdego wariantu, analizy



odwierty geologiczne

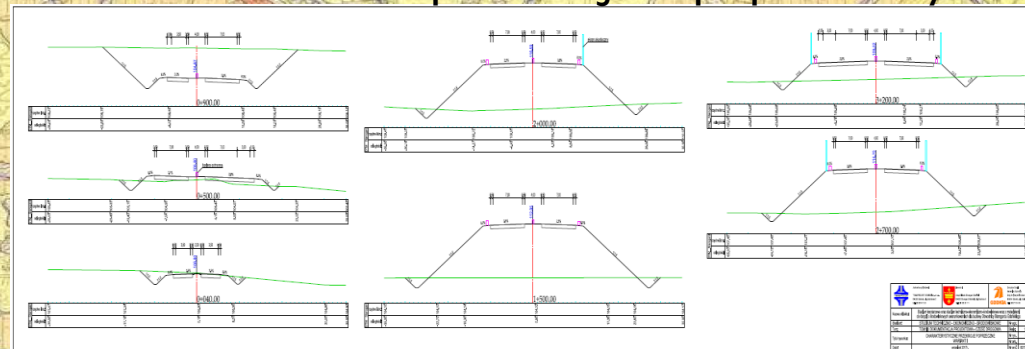


Profil geologiczny

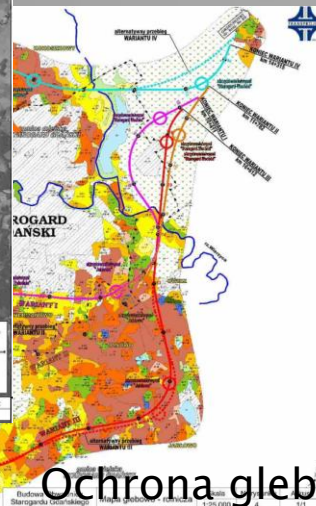
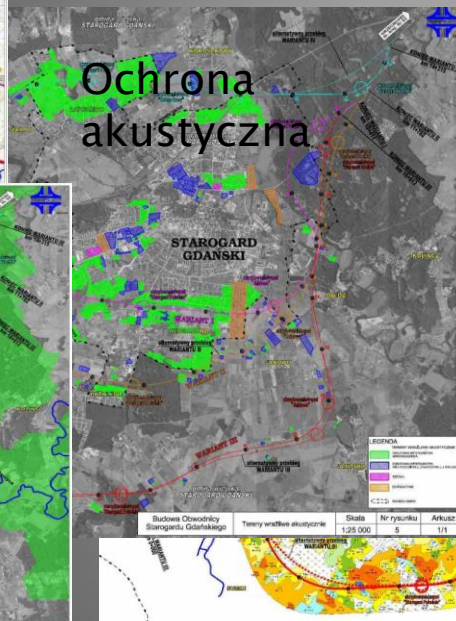


- ▶ Podstawą analiz inżynierskich jest budowa geologiczna terenu

- ▶ Modelowanie drogi – wstępna analiza przekrojów poprzecznych



STEŚ – Analizy środowiskowe



Rola STEŚ:

Określenie zakresu robót, oszacowanie kosztów inwestycji
Oszacowanie niezbędnego zasięgu terenowego inwestycji
Uzyskanie DUŚ

STEŚ obejmuje również analizę efektywności inwestycji. Pewien wpływ na koszty przyszłej realizacji i utrzymania drogi mają podjęte już na tym etapie decyzje.

Decyzja o uwarunkowaniach środowiskowych inwestycji drogowej (DUŚ) determinuje wybór wariantu do realizacji. Za opracowanie rekomendacji i oceny wariantów odpowiadają Projektanci wraz ze specjalistami ochrony środowiska.

Decyzja o realizacji inwestycji zależy od uwarunkowań politycznych oraz ekonomicznych

KONCEPCJA PROGRAMOWA

stanowi uszczegółowienie rozwiązań projektowych, elementy koncepcji mogą być zawarte już na etapie STEŚ



Obejmuje takie zagadnienia, jak:

- Aktualizacja prognozy ruchu.
- Opracowanie rozwiązań projektowych geometrycznych na szczegółowych mapach, w skali 1:1000 lub 1:500.
- Opracowanie rozwiązań technologicznych, w tym dotyczących posadowienia korpusu drogi i konstrukcji nawierzchni.
- Wstępne rozwiązania i uzgodnienia dla przebudowy kolizji z uzbrojeniem oraz nowych urządzeń na potrzeby drogi.
- Uszczegółowienie zajętości terenu, konieczności wyburzeń.
- Dopracowanie rozwiązań w zakresie odwodnienia drogi.
- Określenie zakresu urządzeń ochrony środowiska wg DŚU.

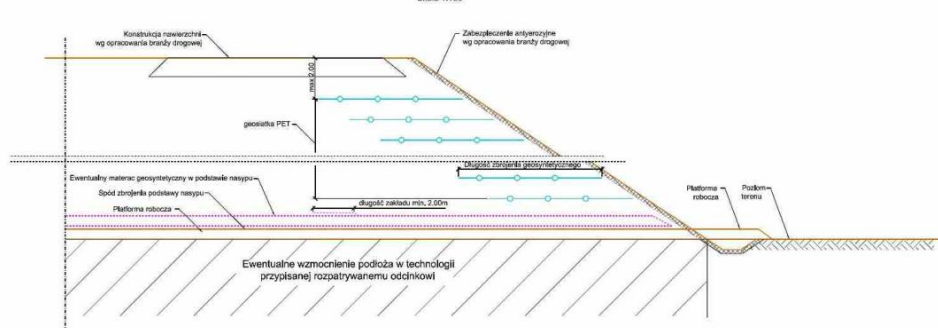
Zawiera wytyczne do opracowania projektu budowlanego

KONCEPCJA PROGRAMOWA

uszczegółowienie rozwiązań geotechnicznych



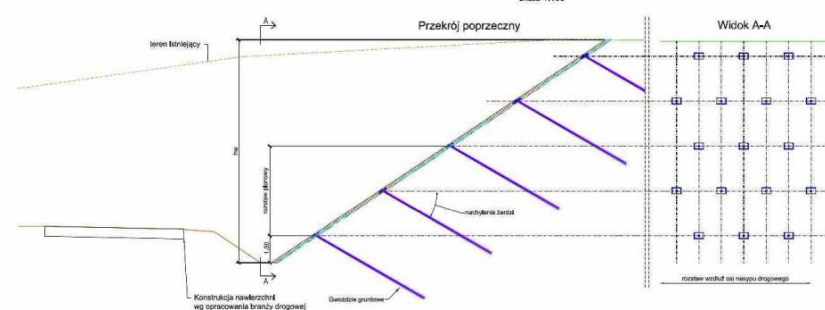
Schemat zbrojenia skarp nasypów
Skala 1:100



Jest to bardzo istotny element rozwiązań projektowych, który ma wpływ na:

- koszty realizacji inwestycji,
- funkcjonowanie drogi,
- trwałość planowanej drogi.

Gwoździowanie skarp wykopów
Skala 1:100



| | | | | |
|---|---|---|--------------------|--|
|  Nazwa i adres: TRANSPROJEKT S.p.A. ul. |  Nazwa i adres: Główny Urząd Dróg Krajowych i Autostrad ul. |  Nazwa i adres: Główny Urząd Dróg Krajowych i Autostrad ul. | Nazwa obiektu: ... | |
| | | | Data: ... | |
| Tytuł projektu: GWOŹDZIOWANIE SKARP WYKOPÓW | | Nr projektu: ... | | |
| Data: ... | | Nr rysunku: ... | | |

PROJEKTY BUDOWLANE

stanowią podstawę uzyskania decyzji administracyjnych:

- ZRID – zezwolenia na realizację robót drogowych,
- pozwolenia na budowę,
- realizacji robót na podstawie zgłoszenia



- ▶ – Projekty budowlane nowych dróg (tzw. urzędowe)
 - ▶ **Inwestor zamawia projekt i decyduje o zakresie robót objętych**
- ▶ – Projekty budowlane budowy nowych dróg w ramach systemu „Projektuj & Buduj”
 - **Inwestor zamawia gotową do użytku drogę, ale o wielu szczegółach projektu decyduje Wykonawca robót**
- ▶ – Projekty rozbudowy lub remontów dróg istniejących
 - ▶ **Inwestor zamawia dokumentację, na ogół w standardzie projektu budowlanego,**
 - **nawet jeśli dotyczy to robót realizowanych na zgłoszenie**

Jest to etap, na którym Projektant może mieć duży wpływ na trwałość pewnych elementów obiektu drogowego.

PROJEKTY BUDOWLANE I WYKONAWCZE



Podłoże gruntowe, które stanowi fundament budowli drogowej jest na terenie Polski mocno zróżnicowane, ale w większości są to tereny ukształtowane przez cofające się lodowce.

Jak pokazuje praktyka, wiele nowych dróg, a w szczególności dotyczy to obwodnic, jest trasowanych po terenach, które często nie zostały dotychczas zagospodarowane właśnie z uwagi na trudne warunki gruntowo-wodne.

Podłoże ma istotny wpływ na koszty realizacji oraz trudności na etapie wykonawstwa i związany z tym czas realizacji robót budowlanych.

Od prawidłowego posadowienia korpusu drogowego oraz obiektów inżynierskich zależy jego późniejsze funkcjonowanie oraz trwałość.

Należy mieć świadomość, że drogi raz zbudowane pozostaną na tym samym miejscu na dziesiątki, jeśli nie na setki lat.

Mogą one ulegać niewielkim korektom, przebudowom czy rozbudowom, ale zasadniczy korpus drogowy musi być trwały, stabilny, nie osiadać, nie zmieniać swojej geometrii całym okresie użytkowania.

Podstawowym wyzwaniem dla Projektantów jest zatem właściwe posadowienie korpusu drogi.

PROJEKTY BUDOWLANE i WYKONAWCZE



Posadowienie drogi kształtują 2 zasadnicze zagadnienia:
niweleta i podłoże

Ukształtowanie niwelety drogi

Aby ograniczyć koszt inwestycji drogowych, dąży się do zbilansowania robót ziemnych. Szczególnie przy kontraktach P&B Wykonawcy oczekują, że wszystkie grunty z wykopu zostaną wykorzystane i nie będzie trzeba wcale dowozić gruntu do budowy nasypów.

W efekcie zdarzają się naciski na Projektantów do pogłębiania i poszerzania wykopów, nawet gdy prowadzi to do przecięcia poziomów wód podskórnych, sączeń, braku stabilności skarp.

Jest to zagadnienie bardzo złożone, ponieważ wody w gruncie często zalegają okresowo, bywają okresy suszy, a dopiero po jakimś czasie pojawiają się sączenia i następuje utrata stateczności skarp wykopu.

Głębokie wykopy powodują obniżanie się poziomu wilgotności gruntów nawet odległych o kilkaset metrów, co może mieć negatywny wpływ na otoczenie drogi.

Taka forma tzw. „optymalizacji” kosztów budowy, w przyszłości może spowodować generowanie nieprzewidzianych, dodatkowych kosztów utrzymania.

PROJEKTY BUDOWLANE I WYKONAWCZE



Występowanie gruntów słabonośnych i nienośnych.

Wymaga bardzo dobrego rozpoznania, często rozszerzanego i uzupełnianego na etapie realizacji.

Bardzo ważnym elementem jakości projektu drogowego są obecnie rozwiązania geotechniczne.

Geotechnika obejmuje kompleksowe zaprojektowanie posadowienia korpusu drogowego i jego budowy. Odpowiedni dobór technologii wzmocnień, zakresy wymian gruntu, opracowanie technologii budowy korpusów z gruntów mało przydatnych, ocenę stateczności skarp nasypów i wykopów oraz projekty ich zabezpieczenia mają bezpośredni wpływ na koszty realizacji, ale jeszcze większy na utrzymanie drogi w przyszłości.

Również na etapie budowy rola geotechnika jest nie do przecenienia, jako eksperta w zakresie oceny przy trudnych warunkach posadowienia korpusu drogowego.

Przemyślane i prawidłowo wykonane posadowienie korpusu drogi daje gwarancję dalszej prawidłowej eksploatacji oraz trwałości obiektu drogowego przez następne lata.

PROJEKTY BUDOWLANE i WYKONAWCZE nawierzchnie



Najistotniejszym elementem drogi z punktu widzenia przeciętnego użytkownika jest nawierzchnia.

Dotyczy to jej parametrów użytkowych takich jak np. równość, przyczepność na łuku, odprowadzenie wody w czasie deszczu.

Ale nie mniej istotna jest także trwałość nawierzchni, oraz związana bezpośrednio z nią częstość koniecznych remontów i związanych z nimi utrudnień w ruchu.

Jaki jest wpływ Projektanta na powyższe parametry nawierzchni?

Dobór parametrów nośności konstrukcji i jej zaprojektowanie należy do Projektanta. Jest to duża odpowiedzialność.

Błędy popełnione na tym etapie projektowania mogą skutkować problemami z nawierzchnią czasem nawet na wiele lat.

PROJEKTY BUDOWLANE i WYKONAWCZE nawierzchnie



W związku z rozwojem kraju, zwiększonym ruchem na drogach, pojawieniem się na naszych drogach znacznie większych i cięższych pojazdów, konieczne było podjęcie działań, aby zapewnić także trwałość nawierzchni.

Dla sieci dróg publicznych opracowano i wdrożono nowe standardy dla projektowania nowych nawierzchni:

- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych
- Katalog typowych nawierzchni sztywnych
- KTKNPIP oraz KTKNS obowiązują od 16.06.2014

Katalogi są już powszechnie stosowane od kilku lat.

Rolą projektanta jest określenie na podstawie prognozy ruchu wielkości obciążenia nawierzchni w okresie projektowym oraz dobór odpowiedniej konstrukcji z uwzględnieniem warunków podłoża konstrukcji.

PROJEKTY BUDOWLANE i WYKONAWCZE

nawierzchnie – bitumiczne i betonowe



Najszerzej używany jest

Katalog typowych nawierzchni podatnych i półsztywnych – KTNKPiP

Katalog ten wprowadza 30-letni okres projektowy dla nawierzchni dróg ruchu szybkiego – klasy A i S, dla pozostałych dróg na 20 lat.

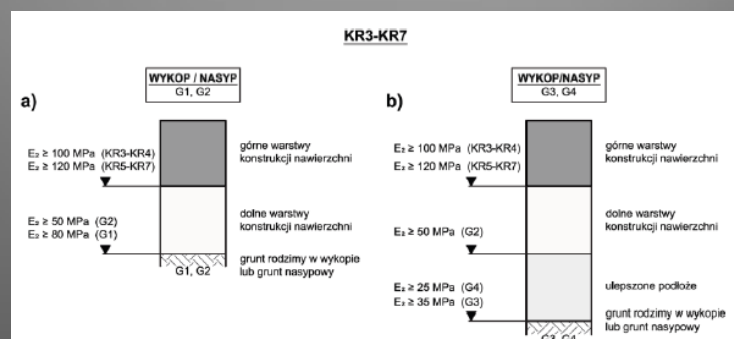
W nieco mniejszym zakresie stosuje się

Katalog typowych nawierzchni sztywnych – KTNS

Katalog ten wprowadza 30-letni okres projektowy dla wszystkich dróg.

Oba Katalogi uwzględniają nowe mieszanki i technologie, możliwość stosowania kruszyw naturalnych i kruszyw z recyklingu. Określają układ warstw konstrukcji oraz ich grubości.

Konstrukcje katalogowe precyzują również parametry nośności, określają szczegółowe wymagania dla podłoża, podbudowy i warstw konstrukcji.



Dobrze dobrane konstrukcje powinny funkcjonować bez istotnych uszkodzeń w zakładanym okresie projektowym.

PROJEKTY BUDOWLANE I WYKONAWCZE

technologie – nawierzchnie



W niektórych przypadkach nawierzchnie drogowe są projektowane indywidualnie, na podstawie obliczeń. Dotyczy to różnych nietypowych sytuacji, np. dróg na szkodach górniczych lub na niektórych kontraktach P&B.

Indywidualnie projektowane są również wzmocnienia nawierzchni istniejących w przypadku rozbudowy, przebudowy lub remontów dróg.

Czy odpowiednia trwałość nawierzchni, zakładana na etapie projektu, zostanie zachowana zależy w dużej mierze również od staranności **Wykonawcy**, przestrzegania na budowie reżimów technologicznych oraz stosowania odpowiednich jakościowo materiałów.

W odniesieniu do jakości i trwałości nawierzchni jest to kluczowe.

Bardzo ważna jest też współpraca z Nadzorem autorskim, ponieważ zdarza się, że założenia co do warunków podłoża nieco się różnią, lub występują inne nieprzewidziane sytuacje np. pogodowe.

PROJEKTY BUDOWLANE I WYKONAWCZE

nawierzchnie – nowe technologie



Projektanci starają się śledzić nowe możliwości technologiczne również w zakresie technologii nawierzchni.

Często stosuje się obecnie zmiany np. w zapisach specyfikacji technicznych, które pozwalają stosować inne, lepiej dobrane spoiwa i dodatki ulepszające, nie tylko tradycyjne wapno i cement.

Z dużym zainteresowaniem Projektanci śledzą również wyniki prac badawczych jak np. w zakresie nawierzchni cichych, odpornych na pękanie czy długowiecznych.

Projektanci chętnie zastosują w dokumentacji wszystkie dostępne innowacyjne rozwiązania, które mogą ułatwić eksploatację czy utrzymanie dróg samorządowych, w szczególności gminnych, gruntowych.

Widoczna jest w naszym środowisku potrzeba podjęcia przez administrację drogową prac nad wdrożeniem odcinków próbnych, potwierdzenie korzyści ze stosowania różnych dostępnych innowacyjnych technologii.

Potrzebne są rekomendacje krajowe dla nowych, ekonomicznych technologii drogowych dla dróg niższych klas.

PROJEKTY BUDOWLANE i WYKONAWCZE

odwodnienie



Kolejnym bardzo istotnym i często najtrudniejszym elementem projektu jest odwodnienie drogi.

Jest zakres prac, do którego Projektanci dróg dokładają szczególnie dużo staranności.

Nawet niewielkie zaniedbania w zakresie odwodnienia mogą spowodować w konsekwencji istotne zmniejszenie trwałości korpusu drogowego, jej nawierzchni i prowadzić do uszkodzeń innych obiektów drogowych.

Poza aspektem obniżenia trwałości dróg i ulic, złe lub nieprawidłowe odwodnienie, jest plagą szczególnie na terenach miejskich, która uprzykrza życie wszystkim użytkownikom dróg, zmotoryzowanym, rowerzystom i pieszym.

Nie trzeba też nikogo przekonywać, że złe odwodnienie może powodować sytuacje zagrożenia BRD i niejednokrotnie skutki tego bywają tragiczne.

PROJEKTY BUDOWLANE I WYKONAWCZE

odwodnienie



Ważne zmiany jakościowe w zakresie projektowania odwodnienia umożliwiają regulacje prawne dla realizacji inwestycji drogowych (specustawa), która pozwala obecnie, również na etapie rozbudowy odcinka istniejącej drogi publicznej, na pozyskanie dodatkowego terenu.

Niestety, prawie na terenie całego kraju występują dość poważne problemy z odprowadzeniem wód opadowych i roztopowych do naturalnych odbiorników.

Przyczyną bywa brak możliwości odprowadzenia wód z pasa drogowego z uwagi na zaniedbania w utrzymaniu urządzeń melioracji lub brak naturalnych odbiorników w rozsądnej odległości.

Dużym zatem osiągnięciem w tej dziedzinie jest możliwość pozyskania terenów pod budowę drogowych zbiorników na wody opadowe.

W szczególnych przypadkach, a dotyczy to głównie dróg niższych kategorii, można na pozyskanym dodatkowo terenie wykonać zwyczajne rowy drogowe, co ma bezpośredni wpływ na przyszłą trwałość nawierzchni tych dróg, zwłaszcza po wykonanym remoncie .

PROJEKTY BUDOWLANE I WYKONAWCZE

odwodnienie



Znaczącą poprawę sytuacji w dziedzinie odwodnienia dróg umożliwiły także nowe, dostępne cenowo technologie – nowe materiały.

Powszechniej i chętniej jest obecnie stosowane przez Projektantów i Wykonawców odwodnienie wgłębne – drenaże różnego typu są lokalizowane w pasie dzielącym dróg i ulic dwujezdniowych lub np. pod nawierzchnią czy rowami drogowymi.

Jest to ważny element wpływający na trwałość dróg. Jest to możliwe dzięki dostępności stosunkowo tanich geokompozytów, geowłóknin czy rozwijanych z kręgów lekkich drenów. Nie bez znaczenia jest ciężar elementów odwodnienia oraz dostępność specjalnych, niewielkich maszyn budowlanych np. do układania drenaży. Dużym ułatwieniem jest stosowanie rur, studzienek z tworzyw sztucznych do budowy drenaży, kanalizacji deszczowej czy przepustów drogowych.

Nowe możliwości dla zapewnienia dobrego odwodnienia daje też przyzwolenie administracji drogowej na zastosowanie przepompowni wód z rowów drogowych, zbiorników czy kanalizacji, aczkolwiek nadal najbardziej pożądanym rozwiązaniem jest grawitacyjny odpływ.

PROJEKTY BUDOWLANE i WYKONAWCZE

inne obiekty przy drogach – ochrona środowiska



Współczesne drogi muszą spełniać wiele różnych kryteriów, na które kiedyś nie zwracano uwagi i nie były potrzebne.

Otoczenie dróg wymaga wielu zabezpieczeń przed oddziaływaniem ruchu samochodowego.

Przeszkadza nam wszystkim: hałas, spaliny, pyły, drgania, zanieczyszczanie wód i gleby. Musimy chronić zwierzęta małe i duże, cenne siedliska przyrodnicze, obiekty kulturowe, krajobrazy.

Podstawowym dokumentem, który ma wpływ na rozwiązania większości budowanych dróg, zwłaszcza tych wyższych klas technicznych jest Decyzja o uwarunkowaniach środowiskowych (DŚU).

Określa wymagania dla obiektów z zakresu ochrony środowiska, które muszą powstać w ramach drogowych inwestycji.

PROJEKTY BUDOWLANE I WYKONAWCZE

inne obiekty przy drogach – ochrona środowiska



Najbardziej widoczne przy drogach są ekrany akustyczne, ekrany przeciwoślnościowe, ogrodzenia, przejścia dla zwierząt górą.

Niektórych obiektów z dróg nawet nie widać, a one są w dokumentacjach i potem, w trakcie eksploatacji również wymagają utrzymania lub remontów.

Na ogół Projektant nie ma większego wpływu na dobór np. typu ekranów akustycznych.

Standardem stały się ekrany akustyczne z różnych paneli kompozytowych. Są to obiekty, których trwałość jest ograniczona do 10–15 lat, a potem zapewne będą wymagały wymiany oraz utylizacji. Z obiosem ich estetyki też bywa różnie.

Wydaje się, że znacznie lepszym rozwiązaniem byłoby stosowanie trwalszych, choć droższych materiałów, a w terenach zamiejskich wałów ziemnych.

Skuteczność wałów ziemnych w tłumieniu hałasu jest większa, a gdy obrosną zielenią – wtapiają się w krajobraz. Praktycznie nie wymagają prac utrzymaniowych.

Wymaga to jednak nieco większego zajęcia terenu, ale w dłuższej ich funkcjonowania przy drogach perspektywie wydaje się zasadne.

Oszczędności w wykupie gruntów mogą okazać się pozorne.

PROJEKTY BUDOWLANE i WYKONAWCZE inne obiekty przy drogach



Innym elementem, który ulega degradacji najczęściej z powodu nieprzemyślanych zapisów SIWZ są często ścieżki rowerowe.

Ze względu na społeczne oczekiwania, aby ścieżki rowerowe towarzyszyły większości istniejących i nowych budowanych dróg, projektuje się je i buduje coraz częściej.

Niewielu Zamawiających jednak bierze pod uwagę konieczność ich późniejszego utrzymywania i sprzątania. Przy coraz bardziej rozbudowanej sieci dróg rowerowych należy uwzględnić fakt, że ich oczyszczanie odbywać się będzie za pomocą sprzętu mechanicznego, który może powodować degradację zbyt cienkich nawierzchni.

PROJEKTY DROGOWE

podsumowanie



Jak widać z dokonanego przeglądu zagadnień, rola Projektantów dróg i opracowanych dokumentacji, zawsze wielobranżowych, ma bezpośredni wpływ na trwałość obiektów oraz koszty ich realizacji, a potem na koszty utrzymania drogi.

Ważne jest jak widać kompleksowe podejście, które obejmuje:

- Trasowanie korytarza drogi
- Szczegółowe rozwiązania w planie i profilu
- Dobór odpowiedniego sposobu posadowienia korpusu drogowego
- Sposób wykonania budowli drogowych i obiektów inżynierskich
- Dobór konstrukcji nawierzchni drogowych
- Rozwiązanie odwodnienia drogi i obiektów
- Dobór rozwiązań w zakresie urządzeń ochrony środowiska
- Szczegóły rozwiązań branżowych.



Dziękuję za uwagę.