

Adam Wysokowski

Drogownictwo i mostownictwo w Polsce w pierwszej połowie XXI wieku

Wstęp

Drogi i mosty – chyba żadna inna dziedzina budownictwa nie jest tak mocno spleciona z obszarami ludzkiego życia i aktywności. We wszystkich czasach, we wszystkich kulturach są one tak samo niezbędne. Drogi i mosty były i są jedną z podstaw handlu, podróży i komunikacji, a tym samym jedną z podstaw naszej dzisiejszej cywilizacji.

W ciągu tysiącleci budowanie dróg i mostów przerodziło się w wielką sztukę.

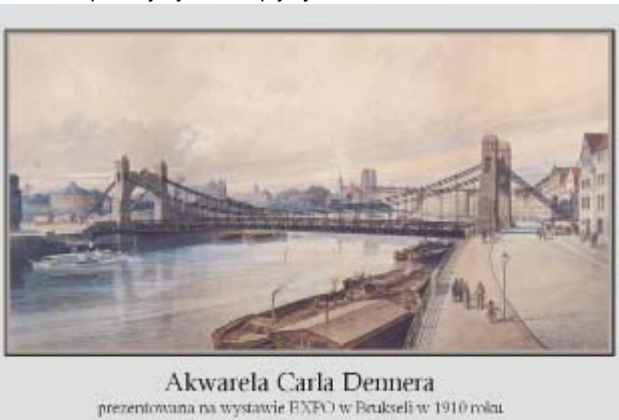
Naturalne materiały budowlane takie jak włókna roślinne, drewno czy kamień zostały wyparte przez inne budulce takie jak asfalt, żelazo, stal, beton i kable dużej wytrzymałości.

Inżynierowie budujący drogi i mosty nauczyli się nie tylko obliczania sił i naprężeń występujących w owych konstrukcjach pod obciążeniem na słońcu i wietrze – dziś pomagają im komputery – lecz także zbadali własności materiałów budowlanych, ulepszając je i czyniąc coraz odporniejszymi na wpływy środowiska.

RYŚ. 1. DROGI OD ZARANIA DZIEJÓW SŁUŻYŁY DO CEŁÓW KOMUNIKACYJNYCH, ALE NIE TYLKO. ...

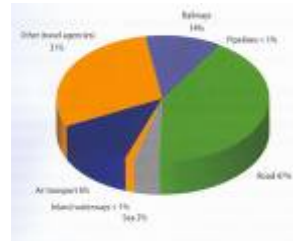


RYŚ. 2. MOST GRUNWALDZKI WE WROCŁAWIU MA JUŻ 100 LAT. OD TEGO CZASU STAL SIĘ SYMBIEM WROCŁAWIA. JEST JEDYNYM TEGO RODZAJU MOSTEM W ŚWIECIE WISZĄCYM NA CIĘGNACH BLASZANYCH.



Korzystając ze wszystkich tych umiejętności i doświadczeń można już dzisiaj sprostać rosnącym wymogom komunikacji nie szkodząc środowisku – drogi i mosty stanowią przecież często niebagatelną ingerencję w naturalny wygląd krajobrazu. Budownicy dróg i mostów to jeden z najwspanialszych zawodów. Człowiekowi obdarzonemu zmysłem estetycznym, potrafiącemu swym dziełem dać wyraz pięknu, może dostarczyć wiele radości i satysfakcji.

Zdania te zostały wypowiedziane przez jednego z najlepszych mostowców XX wieku – prof. Fritza Leonarda, z którymi trudno się nie zgodzić.



RYŚ. 3. WIZJA TRANSPORTU DROGOWEGO W EUROPIE W 2025 ROKU. DOKUMENT OPRACOWANY PRZEZ FEDERAL EUROPEAN HIGHWAY RESEARCH LABORATORIES – FEHRL, DO KTÓREGO TO STOWARZYSZENIA NALEŻY RÓWNIEŻ POLSKI INSTYTUT BADAWCZY DRÓG I MOSTÓW.

Podstawowe tendencje rozwojowe współczesnego mostownictwa [1]

Na przełomie ostatnich lat do podstawowych i występujących powszechnie tendencji rozwojowych mostownictwa zaliczyć można:

- wzrost granicznych rozpiętości przęseł we wszystkich podstawowych układach konstrukcyjnych (z wyjątkiem konstrukcji kratownicowych),
 - wprowadzenie nowych niekonwencjonalnych materiałów konstrukcyjnych,
 - stosowanie rozmaitych form architektonicznych – nadawanie obiektom wysoce indywidualnych cech.
- Ponadto wymienić można jeszcze:
- dążenie do zwiększenia trwałości i jakości konstrukcji mostowych,
 - rozpatrywanie zagadnień kosztów inwestycji mostowych w szerokim kontekście społecznym i kulturowym.

- Planowana sieć dróg szybkiego ruchu – ok. 4700 km
- Koszt rozwoju sieci drogowej – 80 mld zł.

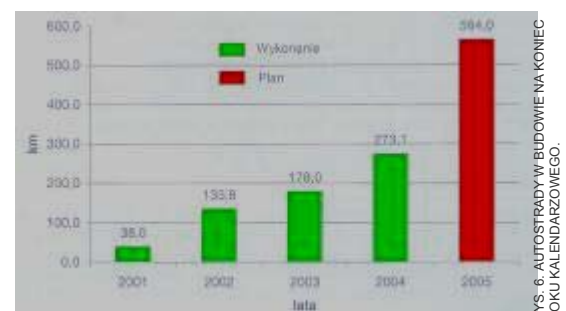


RYŚ. 4. PLANOWANY STAN SIĘCI DROGOWEJ W POLSCE DO 2013 ROKU

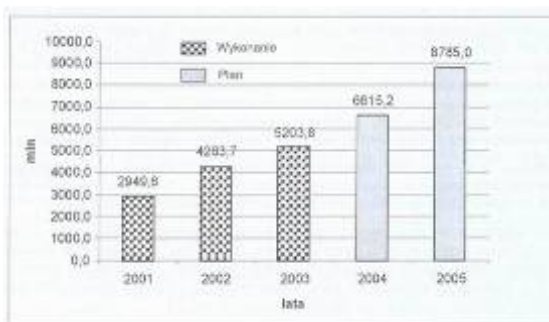
- Zrealizowano odcinki autostrad i dróg ekspresowych o łącznej długości 768 km, tj. 16% zaplanowanej sieci



RYŚ. 5. SZCZEGÓŁOWY PLAN BUDOWY AUTOSTRAD W POLSCE DO 2013 ROKU.



RYŚ. 6. AUTOSTRADY W BUDOWIE NA KONIEC ROKU KALENDARZOWEGO.

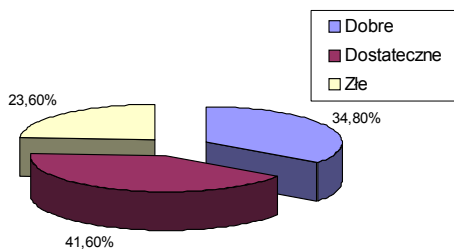


RYS. 7. DYNAMIKA NAKŁADÓW NA INWESTYCJE DROGOWE I UTRZYMANIE DRÓG KRAJOWYCH W LATACH 2002 – 2005 (W MLN ZŁ).

W wyniku realizacji „Strategii” w latach 2004-2013 nastąpi odczuwalna poprawa stanu sieci głównych dróg:

wybudowanie lub przebudowa:

- ok. 1510 km autostrad, (w tym 92 km po gruntownej przebudowie),
- ok. 1630 km dróg ekspresowych,
- 97 obwodnic miast i miejscowości (leżących wzdłuż dróg krajowych),
- rekonstrukcja ok. 1670 km nawierzchni dróg (leżących w ciągach międzynarodowych korytarzy drogowych i sieci dróg TEN,
- dostosowanie do standardów nacisków UE 11,5 t/osi).



RYS. 8. OCENY STANU NAWIERZCHNI NA DROGACH KRAJOWYCH W 2000 R.

Według wymagań Unii Europejskiej do 2010 roku liczba ofiar na drogach powinna ulec dwukrotnemu zredukowaniu. Tym samym przebudowie muszą ulec wszystkie drogowe „czarne punkty”.



RYS. 9. DROGA KRAJOWA NR 17 „CZARNY PUNKT W M. SUMIN.

Ocena stanu technicznego obiektów mostowych położonych w ciągach dróg krajowych [2]

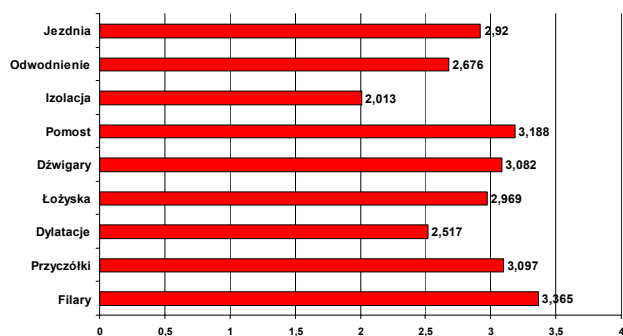
Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKi) jest zarządcą obiektów inżynierskich zlokalizo-

wanych w ciągach dróg krajowych. Według danych ewidencyjnych na koniec 2003 r. GDDKiA zarządza 3587 sztukami obiektów mostowych, tunelami i przejściami podziemnymi o łącznej długości 134 818 mb i sumarycznej powierzchni 1 605 888 m². Ponadto w zarządzie centralnym jest około 15000 sztuk przepustów.

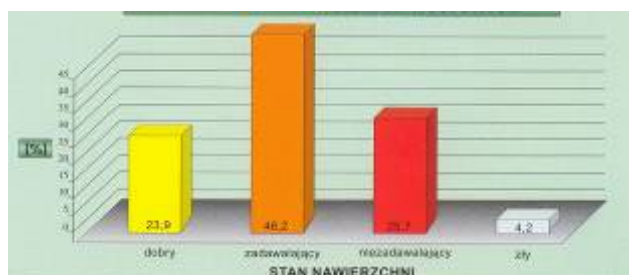
Od 1991 r. w jednostkach organizacyjnych podległych GDDKiA, a wcześniej GDDP (Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych), funkcjonuje czterostopniowy system przeglądów obiektów mostowych obejmujący:

- przeglądy bieżące,
- przeglądy podstawowe,
- przeglądy szczegółowe,
- przeglądy specjalne.

System przeglądów jest zgodny z zaleceniami Organizacji Współpracy Ekonomicznej i Rozwoju (OECD), dotyczący zarządzania mostami. Na rysunkach zamieszczonych poniżej przedstawiono stan techniczny obiektów mostowych i oceny elementów mostowych.



RYS. 10. OCENY ELEMENTÓW OBIEKTÓW MOSTOWYCH NA DROGACH KRAJOWYCH W 2003 R. (W SKALI OD 0 DO 5)



RYS. 11. STAN TECHNICZNY OBIEKTÓW MOSTOWYCH.



RYS. 12. TYPOWE USZKODZENIA MOSTÓW PREFABRYKOWANYCH WYBUDOWANYCH W LATACH 70 XX W. – WIDOCZNE SĄ SKUTKI NISKIEJ JAKOŚCI WYKONAWSTWA.



RYS. 13. USZKODZENIA WYWOŁANE ZŁYM UTRZYMANIEM MOSTU MIEJSKIEGO

Opracowano program wzmocnienia mostów i dostosowania ich do standardów europejskich i potrzeb wynikających z porozumienia normalizacyjnego Sojuszu Atlantyckiego – STANAG 2021.

Nowe technologie stosowane w budownictwie drogowo- mostowym

Nawierzchnie

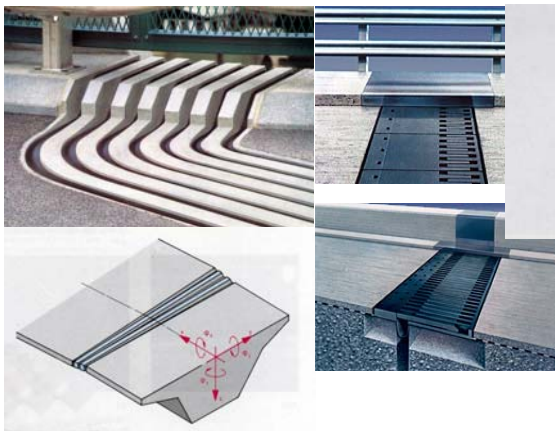
- Cienkie nawierzchnie
- Izolacje nawierzchnie



RYS. 14. NOWOCZESNA, CIENKA NAWIERZCHNIA EPOKSYDOWA NA KŁADCE DLA PIESZYCH.

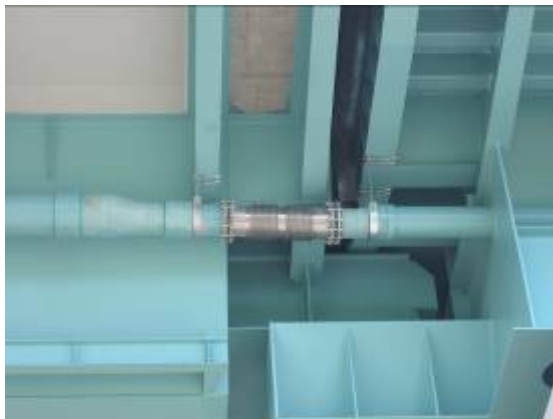
Urządzenia dylatacyjne

- Dylatacje modułowe z wkładką neoprenową
- Dylatacje ze sztywno zamocowaną płytą stalową



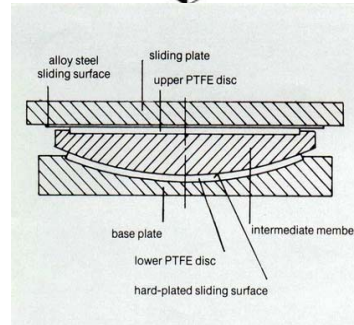
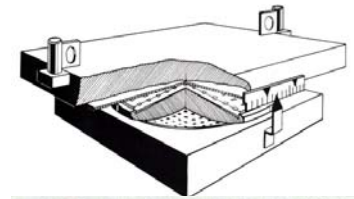
RYS. 15. WIDOK NOWOCZESNEGO ODWODNIENIA MOSTU DROGOWEGO W PŁOCKU (BEDĄCEGO W BUDOWIE) Z ZASTOSOWANIEM KOMPENSACJI ZE STALI SZLACHETNEJ.

Odwodnienie

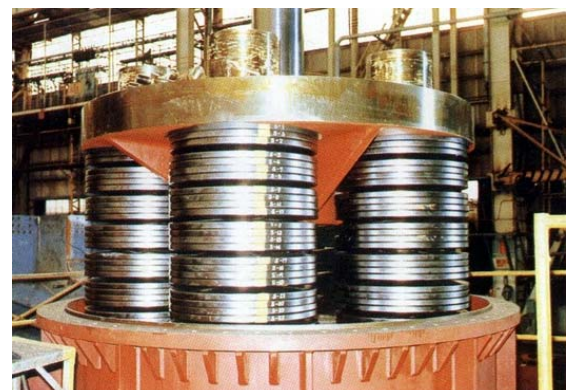
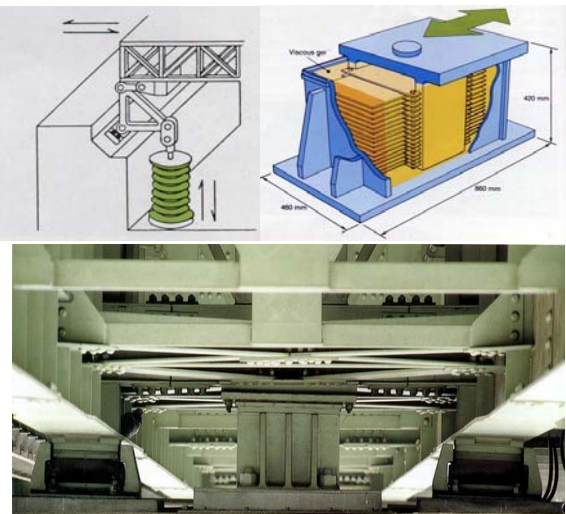


Łożyska czasowe (soczewkowe)

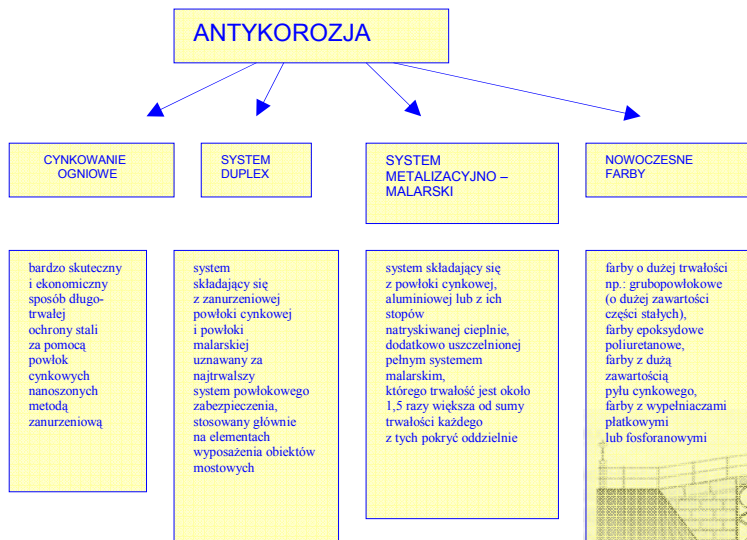
- Wykonane z wypolerowanej soczewki ze stali nierdzewnej
 - Wielokierunkowo przesuwne/obrotowe lub jednokierunkowo przesuwne, obrotowe, nieprzesuwne, obrotowe
- Nośność: 1000 – 30 000 kN



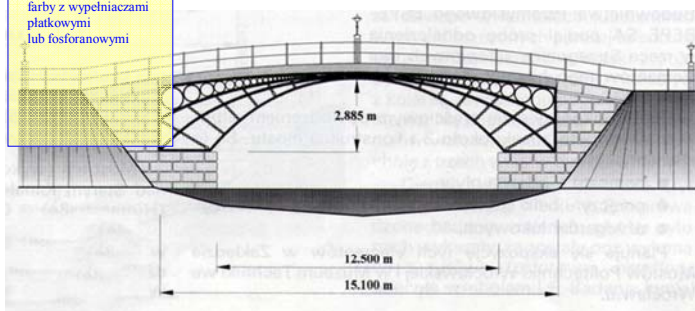
Tłumiki sprężynowe i wiskotyczne drgań (stosowane w największych mostach)



Systemy zabezpieczenia antykorozyjnego



Konstrukcja łukowa:
 $l = 15,1 \text{ m}$
 $f = 2,885 \text{ m}$



RYS. 16. RENOWACJA STALOWEGO MOSTU KRATOWEGO Z UŻYCIEM MATERIAŁÓW MALARSKICH O WYSOKIEJ TRWAŁOŚCI (OD 30 DO 40 LAT). WYBÓR KOLORYSTYKI ZALEŻY OD ZARZĄDZAJĄCEGO....

Most przez rzekę Słudwię pod Łowiczem

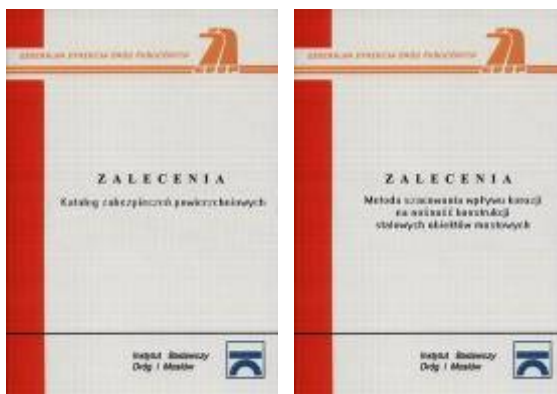


Pierwszy spawany most na świecie (prof. Stefana Bryły)
 Rok budowy 1929

- Kratownica z jazdą dołem:
- $l_t = 26,0 \text{ m}$
 - $h_{d2} = 4,3 \text{ m}$



Szczegół spawanego węzła kratownicy



RYS. 17. PRZYKŁAD DOKUMENTÓW WPROWADZAJĄCYCH NOWOCZESNE TECHNOLOGIE I MATERIAŁY DO POLSKIEGO DROGOWNICTWA I MOSTOWNICTWA.

Utrzymanie mostów

W ostatnich latach zwraca się coraz większą uwagę na utrzymanie mostów.



RYS. 18. PRAWIDŁOWO UTRZYMANY DROGOWY MOST KRATOWY W KROŚNIE ODRZAŃSKIM Z UŻYCIEM NOWOCZESNYCH MATERIAŁÓW I TECHNOLOGII. (MOST STALOWY KRATOWY TRÓJPRZEŚŁOWY DŁUGOŚCI 164 M).

Światowe osiągnięcia polskiego mostownictwa

Most przez rzekę Strzegomkę w Łazanach

- Pierwszy żelazny most na kontynencie europejskim
- Rok budowy 1796
- Rok demontażu 1936

RYS. 19. BUDOWA BLIŹNIACZEGO MOSTU GRANICZNEGO W SWIECKU.



Most Milenijny we Wrocławiu



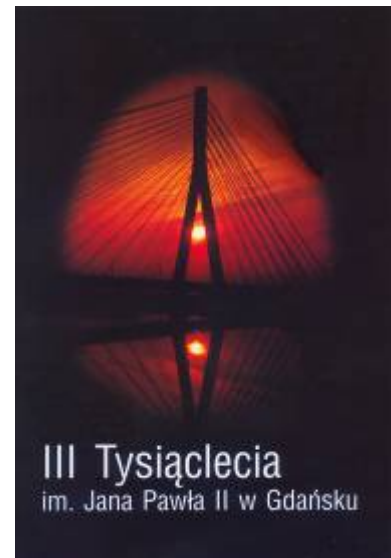
Przykładowe polskie realizacje mostów stalowych w ostatnich latach:

- Most Pionierów Miasta Szczecina przez Regalicę w Szczecinie
- Most III Tysiąclecia im. Jana Pawła II przez Martwą Wisłę w Gdańsku
- Most Świętokrzyski przez Wisłę w Warszawie
- Most Siekierkowski przez Wisłę w Warszawie
- Mosty nad Kanałem Zegrzyńskim
- Most Kotlarski przez Wisłę w Krakowie
- Wiadukty i kładki dla pieszych nad autostradą
- Kładki dla pieszych w aglomeracjach miejskich

Największe mosty podwieszane w Polsce (stan w roku 2004) [3]

Most	Rozpiętość najdłuższego przęsła m	Wysokość pylonu m	Materiał konstrukcji przęsła	Materiał konstrukcji pylonów	Rok zakończenia
Przez Wisłę w Płocku	375	68	stal	stal	w budowie
Most Siekierkowski	250	90,00	stal + beton (konstrukcja zespolona)	beton	2002
III Tysiąclecia im. Jana Pawła II w Gdańsku	230	99,89	stal + beton (konstrukcja zespolona)	beton	2001
Most Świętokrzyski w Warszawie	180	87,50	stal + beton (konstrukcja zespolona)	beton	2000
Akwedukt przez Wisłę w Krakowie	156	ok. 40	stal	stal	1987
Most Milenijny we Wrocławiu	153	50,00	beton	beton	2004

Most



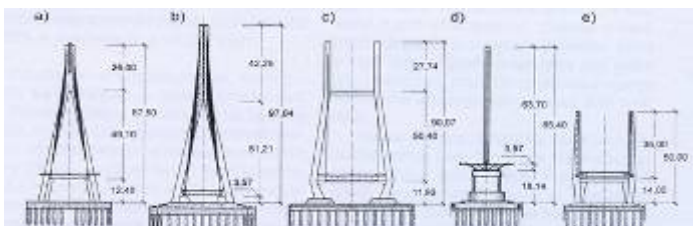
Most Świętokrzyski przez Wisłę w Warszawie

Rok budowy: 2000.
Pierwszy w Polsce most podwieszony, jednopylonowy o konstrukcji zespolonej
 $l_1 \text{ max} = 180,0 \text{ m}$
 $h \text{ pyl.} = 87,5 \text{ m}$

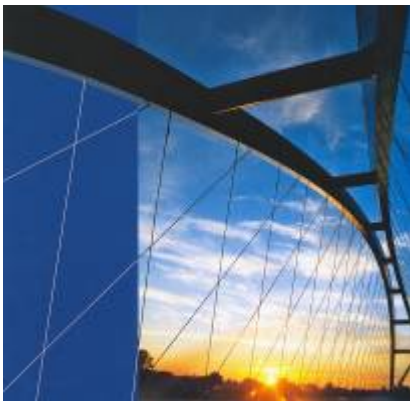
Masa stali 18G2ACu: 2 700 T
Masa kabli: 350 T

Przekroje poprzeczne mostów [3]

- a) Świętokrzyskiego w Warszawie
- b) III Tysiąclecia im. Jana Pawła II w Gdańsku
- c) Siekierkowskiego w Warszawie
- d) Przez Wisłę w Płocku
- e) Tysiąclecia we Wrocławiu



Obwodnica Wolina



Wiadukty i kładki dla pieszych nad autostradą

Autostrada A4
Odcinek Opole – Wrocław



Most przez Wisłę w Płocku



Podsumowanie

Po chudych latach polskiego drogownictwa i mostownictwa - w drugiej połowie XX w.-następuje okres burzliwego rozwoju. Plany rozwoju skrótkowo przedstawiono w pierwszej części niniejszego wykładu. Planowany do 2013 roku rozwój polskiego drogownictwa - z dużą pomocą funduszy Unii Europejskiej - można powiedzieć śmiało że jest imponujący nie tylko w skali europejskiej (pod warunkiem, że uda go się bez przeszkód w całości zrealizować).

Cieszy również fakt szerokiego stosowania nowych technologii i materiałów w polskim drogownictwie i mostownictwie. Tak naprawdę tendencja ta ma swój początek w latach dziewięćdziesiątych XX w. Obecnie można powiedzieć, że wiele technologii i rozwiązań światowych stosuje się coraz powszechniej również w Polsce. Takim pozytywnym przykładem niech będą chociażby:

- cała gama pylonów zastosowanych w polskich mostach podwieszonych,
- kładki dla pieszych nad autostradą A-4, których wybrane przykłady pokazano wcześniej w czasie wykładu na rysunkach. Stanowią one punkty charakterystyczne w czasie przejazdu autostradą. Dużo prac jest też wykonywanych na naszych drogach w zakresie nowoczesnych nawierzchni, tak aby były one trwałe i nie ulegały tak powszechnemu obecnie zjawisku koleinowania.

Są też istotne niedomagania, do których należy zaliczyć głównie niski poziom utrzymania polskich dróg i mostów co było wyraźnie widać na przedstawianych w czasie wykładu przezroczach. Wiąże się to głównie ze zbyt małymi nakładami finansowymi.

Ponadto dużo pracy wymaga wdrożenie norm i przepisów w polskim drogownictwie obowiązujących w zjednoczonej Europie. Jest to jedno z najistotniejszych obecnie zagadnień polskiego drogownictwa. Wymagało to będzie m.in. wymiany sprzętu badawczego w polskich laboratoriach i jednostkach naukowo badawczych oraz dużej ilości szkoleń personelu.

Tym samym można stwierdzić, że powstanie nowego kierunku studiów „Drogi i Mosty” na Uniwersytecie Zielonogórskim było ze wszech miar ważnym posunięciem. Jednocześnie miejscowe środowisko drogowo – mostowe liczy na jak najszybsze ukończenie powstającego Laboratorium Inżynierii Lądowej UZ.

Podziękowania

W pierwszej kolejności pragnę podziękować władzom uczelni na czele z obecnym JM Rektorem Panem Prof. Czesławem Osękowskiem za szczególne wyróżnienie Wydziału Inżynierii Lądowej i Środowiska, Instytutu Budownictwa oraz mojego Zakładu Dróg i Mostów i mnie osobiście umożliwienie wygłoszenia tego wykładu inauguracyjnego na aktualny temat dróg i mostów.

Korzystając z okazji chciałbym bardzo podziękować poprzedniemu JM Rektorowi prof. Michałowi Kisielewiczowi i Dziekanowi Wydziału Inżynierii Lądowej i Środowiska, Panu Prof. Tadeuszowi Kuczyńskiemu, a także obecnemu Dyrektorowi Instytutu Budownictwa Panu Prof. Mieczysławowi Kuczmie za pomoc w zorganizowaniu Zakładu Dróg i Mostów UZ.

Na koniec podziękowania kieruję do znanych i cenionych polskich „MOSTOWYCH HOBBISTÓW” jakimi są: poprzedni Dyrektor Instytutu Budownictwa UZ Pan Prof. Romuald Świtka, który wniósł najistotniejszy wkład w powstanie Zakładu DiM (którym mam przyjemność od powstania kierować) i mój mostowy nauczyciel i wychowawca Pan Rektor Profesor Jan Kmita.

LITERATURA:

- [1] Radomski W. Nowoczesne rozwiązania materiałowe i konstrukcyjne. Geoinżynieria Drogi Mosty Tunele. 03/2005.
- [2] Kaszyński A. Pryga A. Stan techniczny obiektów mostowych ze szczególnym uwzględnieniem zjawiska korozji. Seminarium „Korozja w transporcie drogowym i jej zapobieganie. Warszawa 2004.
- [3] Krawczyk J., Pawełski S., Biliszczuk J. Rozpoczęcie budowy największego w Polsce mostu podwieszono. Inżynieria i Budownictwo nr 4, 2003