

**Instytut Dróg i Mostów
POLITECHNIKA WARSZAWSKA**



**Zakład Mechaniki Teoretycznej
i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych**

<http://wektor.il.pw.edu.pl/~zmtimnk/>



**SEMINARIUM
PROBLEMY BADAWCZO NAUKOWE W INŻYNIERII DRÓG I MOSTÓW**

Prezentacja działalności ZMTiMNK

Warszawa, 13 czerwca 2012

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

Plan prezentacji:

Część I

1. Skład osobowy ZMTiMNK
2. Rozwój kadry
3. Dydaktyka
4. Publikacje
5. Funkcje na Wydziale i Uczelni
6. Członkostwo w organizacjach naukowych i branżowych
7. Współpraca

Część II

1. Konferencje Polsko-Ukraińskie
2. Ekspertyzy
3. Prace badawcze

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

1. Skład osobowy ZMTiMNK

PROFESOROWIE ZWYCZAJNI

Prof. dr hab. inż. Wacław Szcześniak

PROFESOROWIE NADZWYCZAJNI

Prof. dr hab. inż. Roman Nagórski

ADIUNKCI

Dr inż. Magdalena Ataman

Dr hab. inż. Lesław Kwaśniewski

Dr inż. Marek Rudnicki

Dr inż. Piotr Wiśniakowski

Dr hab. inż. Artur Zbiciak

ASYSTENCI

Mgr inż. Rafał Michalczyk

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

2. Rozwój kadry

HABILITACJE

- 2011 Lesław Kwaśniewski *„Przydatność i wiarygodność nieliniowego modelowania konstrukcji„*
- 2011 Artur Zbiciak *„Dynamika materiałów i konstrukcji o nieklasycznych charakterystykach sprężysto-dyssypacyjnych”*
- 2014 Marek Rudnicki *„ Pola mechaniczne i elektromagnetyczne o stałym gradiencie w opisie materialno-przestrzennym”*

DOKTORATY

- 2010 Magdalena Ataman *„Drgania belek i płyt poprzecznie niejednorodnych na podłożach odkształcalnych wymuszone obciążeniami ruchomymi”*
- 2013 Rafał Michalczyk *„Analiza wytrzymałościowa nawierzchni drogowo-lotniskowych z uwzględnieniem niesprężystych właściwości warstw konstrukcyjnych”.*

NOWY ASYSTENT

- 2012 – wyłoniony w konkursie kandydat (zaopiniowany pozytywnie przez RW):
Magdalena Nagórska

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

3. Dydaktyka

STUDIA I-GO STOPNIA

mechanika teoretyczna

hydraulika i hydrologia (st. nst. – zajęcia zlecone)

STUDIA II-GO STOPNIA

wybrane działy matematyki (specjalność KBI, MiBP, IK, DS)

metody matematyczne mechaniki (specjalność TK)

komputerowe systemy analizy konstrukcji (specjalność TK)

teoria plastyczności (specjalność TK)

teoria sprężystości i plastyczności (specjalność IPB)

mechanika nawierzchni drogowych (specjalność IK)

mechanika nawierzchni i podtorza dróg szynowych (specjalność DS)

metoda elementów skończonych (specjalność IK i DS)

STUDIA I-GO STOPNIA ANGLOJĘZYCZNE

theoretical mechanics

strength of materials

computer aided analysis of structures

hydraulics & hydrology (zajęcia zlecone)

soil mechanics & geotechnical engineering 1 (zajęcia zlecone)

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

3. Dydaktyka

Obciążenia dydaktyczne w r. a. 2011/2012

Pensum

1651

Liczba godzin dydaktycznych (z uwzględnieniem mnożników)

2408

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

3. Dydaktyka

Staż w ZMTiMNK:

IV-VII 2012 - Irène Cucchi z Ecole des Ponts ParisTech -> ZMTiMNK

V-VIII 2010 - Florian Pujol, Alex Prengère z EMSE -> ZMTiMNK

COST STMS

II 2011 - Marcin Balcerzak -> Prof. Luís Costa Neves. University of Coimbra

III 2012 - Marcin Balcerzak -> Dr Florian Block FEDRA Buro Happold Ltd

Prof. Jerzy Wekezer FAMU-FSU College of Engineering

Cezary Bojanowski 2006-2009

Andrzej Bronikowski VIII 2007

Bronisław Gepner od 2010

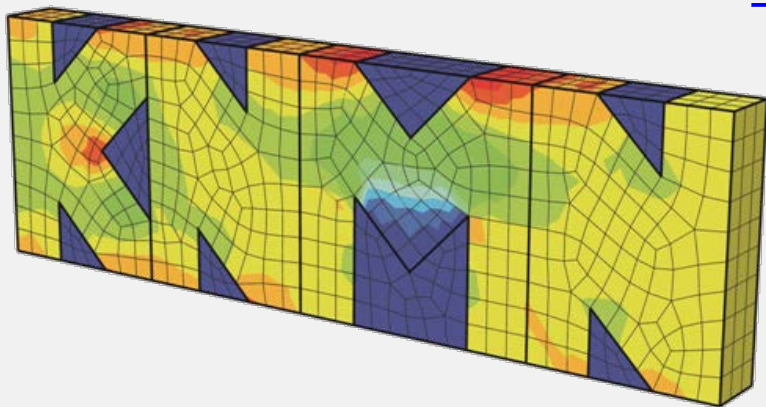
Kursy online z TRACC Argonne National Laboratory

III 2012 - Star-CCM+

VII-IX 2012 - Marcin Balcerzak -> Dr Cezary Bojanowski TRACC ANL

Koło Naukowe Modelowania Numerycznego

<http://knmn.il.pw.edu.pl/>



Prezes: Marcin Balcerzak
Wiceprezes: Michał Gleba
Skarbnik: Magdalena Nagórska

Członkowie zwyczajni:

Irene Cucchi

Francesco Fuganti Pedoni

Piotr Kruszewski

Jan Pełczyński

Bartłomiej Sawicki

Maciej Woźniak

Członkowie honorowi:

Marta Sitek

Izabela Wójcik

Opiekun: Lesław Kwaśniewski

KNMN działa od 17.02.2012

28-30.03. 2012 – udział w PhD Students' Workshop:
Vilnius Gediminas Technical University (VGTU)

4.04.2012 – Seminarium dra Cezarego Bojanowskiego

29-29.04.2012 – Wyjazd integracyjny do Kołobrzegu

05.2012 – malowanie p. 709 – siedziby Koła

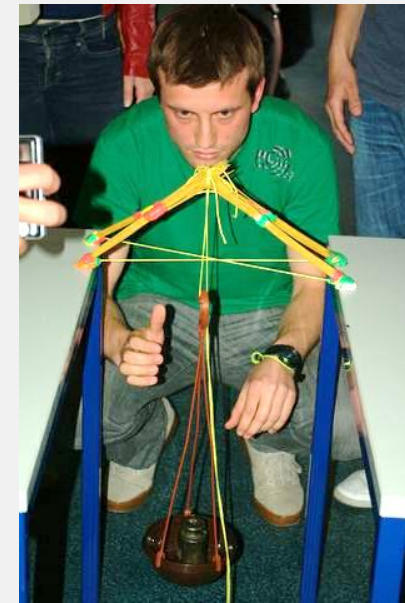
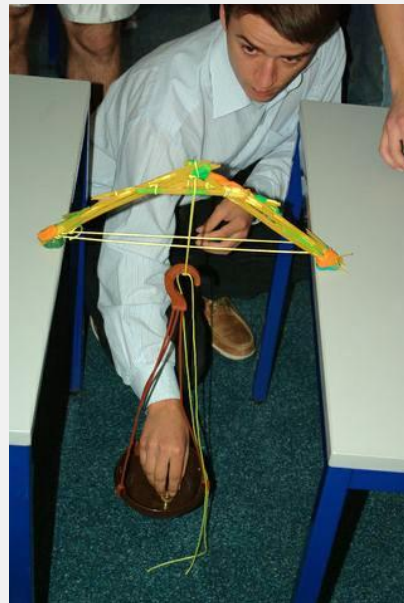
31.05.2012 – Prezentacja dla studentów z UofN

31.05.2012 – Spaghetti Bridge Contest

12.06.2012 – Spotkanie informacyjne dla studentów



Koło Naukowe Modelowania Numerycznego



POLITECHNIKA WARSZAWSKA

INSTYTUT DRÓG I MOSTÓW

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

Studenckie Koło Naukowe Modelowania Numerycznego
zaprasza na

Spaghetti Bridge Contest

31 maja 2012r. o godz. 13:30 w p. 405 WIL

1. 2500g - Katarzyna Kmieć, Adrianna Bogdańska, Adam Liwiński, Alicja Kurzajewska
2. 1500g - Jakub Mielczarek, Wojciech Tworek, Antoni Wróblewski
3. 400g - Michał Łukasiewicz, Piotr Janowski, Adam Owczarek, Krzysztof Wieczorek, Damian Cudzik

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

4. Publikacje

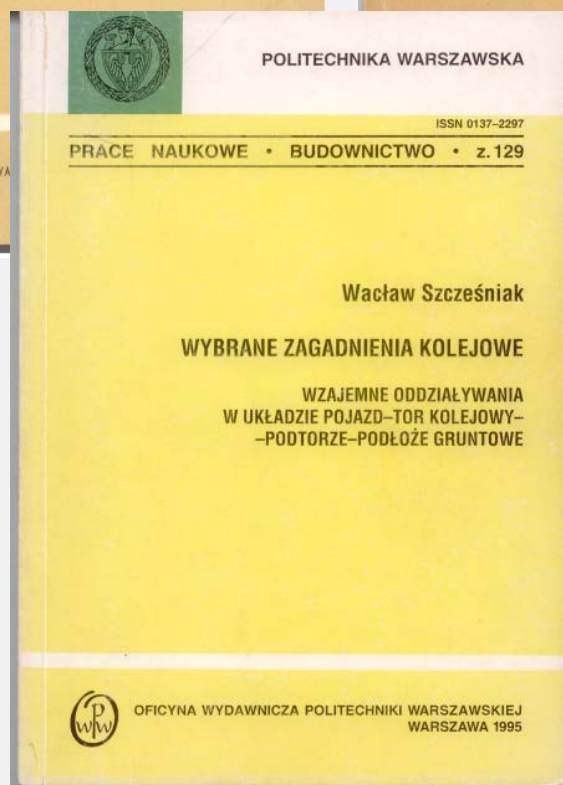
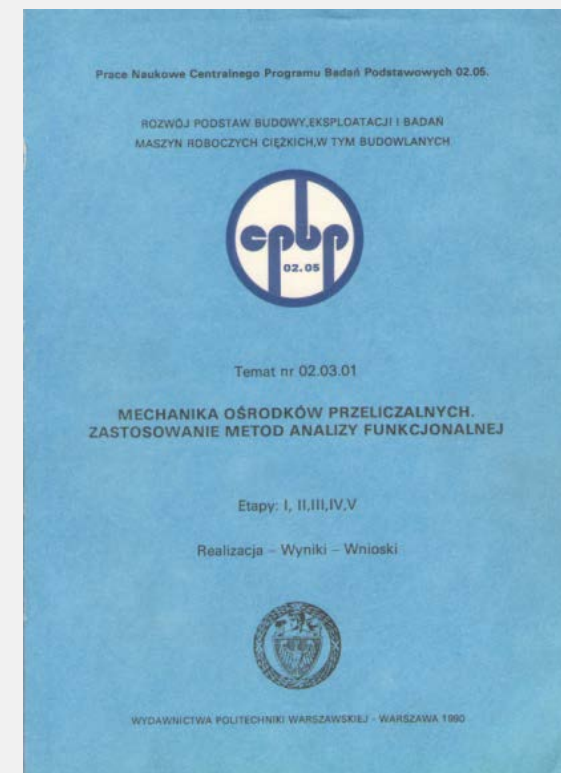
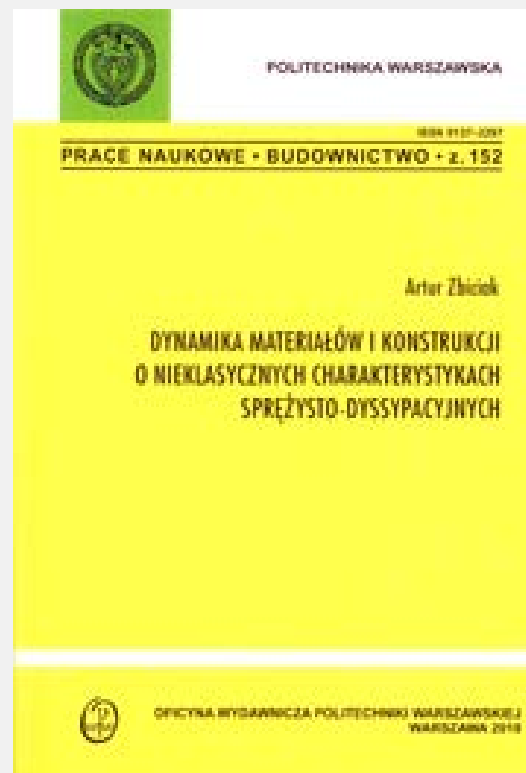
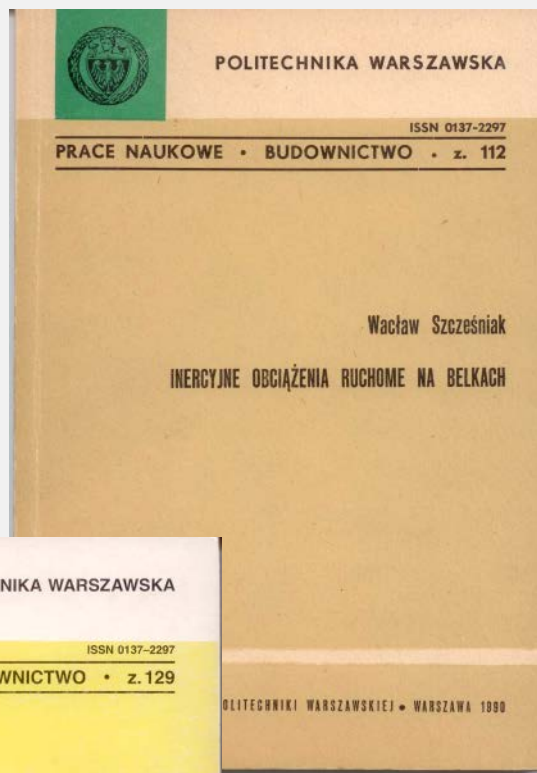
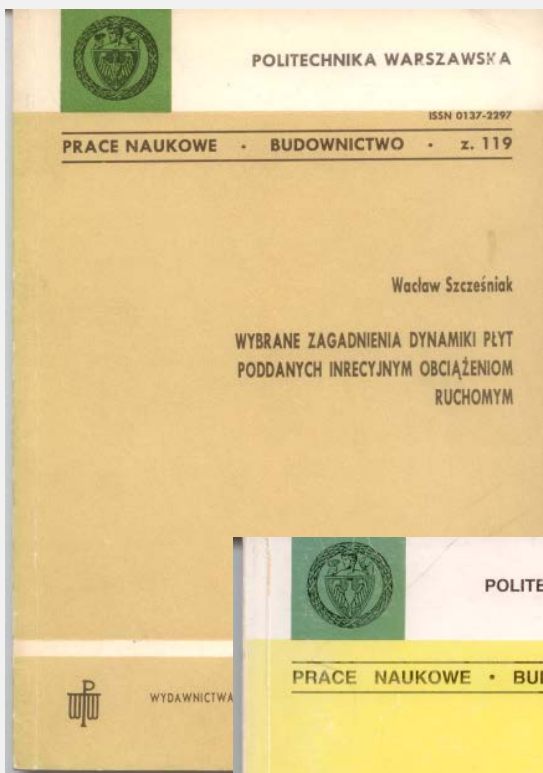
Monografie

- **Mazurkiewicz Z., Nagórski R.** (1989) „Powłoki obrotowe sprężyste”, PWN – Warszawa, 1989; (1991) „Shells of Revolution”, PWN – Warszawa, ELSEVIER – Amsterdam, 1991
- **Szcześniak W. E.** (2000) Wybrane zagadnienia z dynamiki płyt, Oficyna Wydawnicza PW.
- **Nagórski R.** (2001) „Powłoki siatkowe”, w: Mechanika techniczna, tom 8 (red. Cz. Woźniak); Mechanika sprężystych płyt i powłok, Cz. 5; Wybrane zagadnienia teorii płyt i powłok, str. 587-673-633, PWN, Warszawa, 2001
- **Rudnicki M.** (2001) „Magnetosprężystość płyt i powłok”, w: Mechanika techniczna, tom 8 (red. Cz. Woźniak); Mechanika sprężystych płyt i powłok, Cz. 5; Wybrane zagadnienia teorii płyt i powłok, str. 634-673, PWN, Warszawa, 2001

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

4. Publikacje

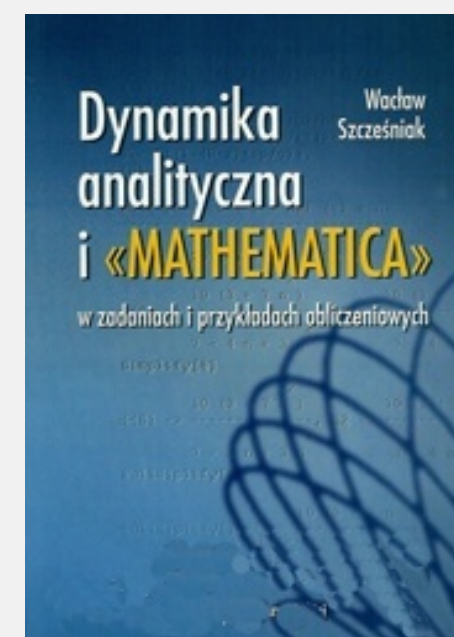
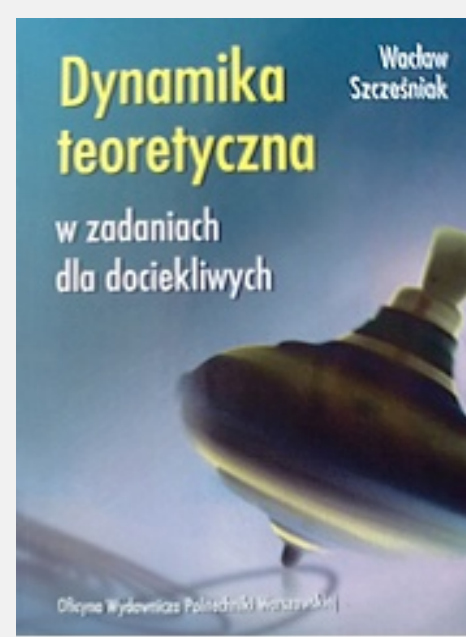
Zeszyty naukowe



Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

4. Publikacje

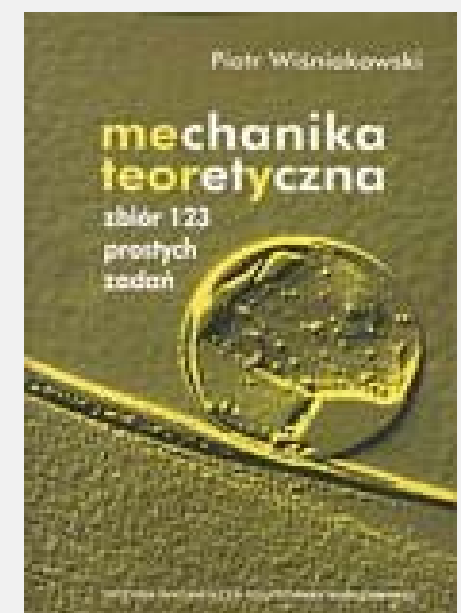
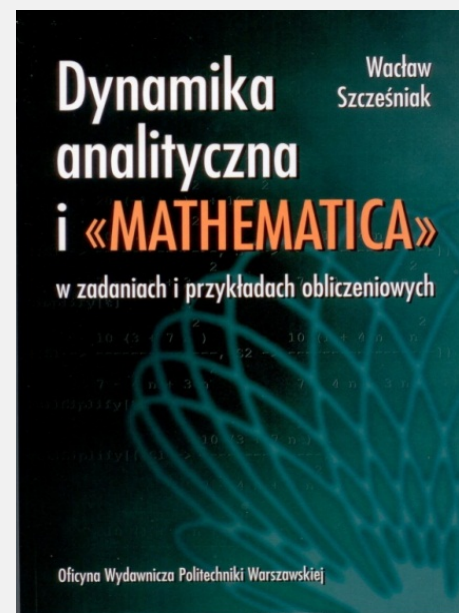
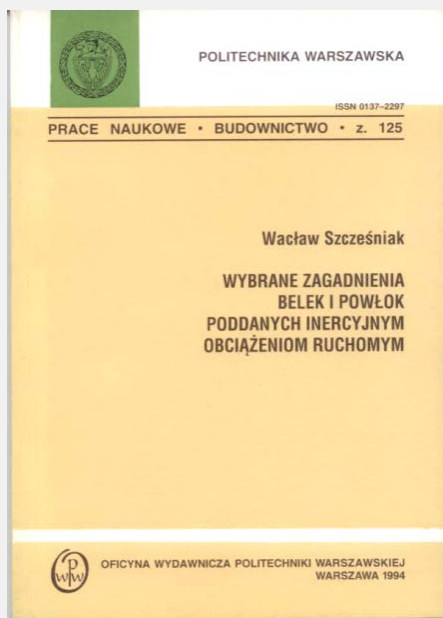
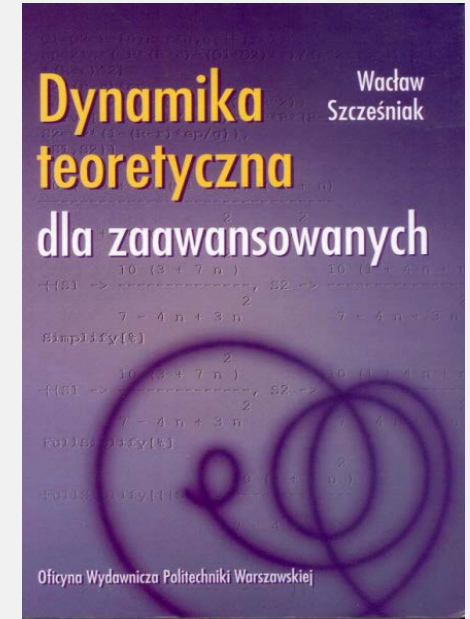
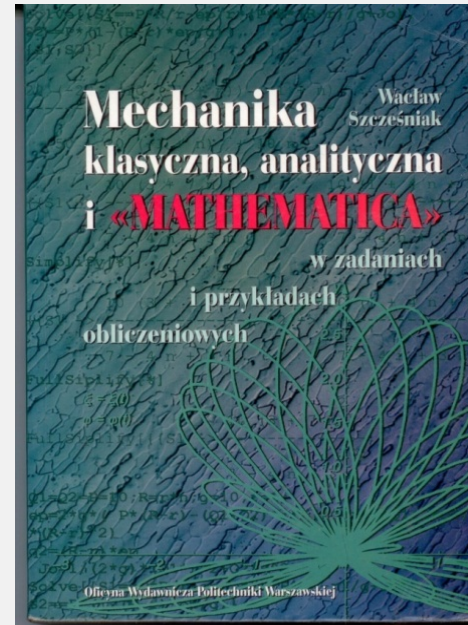
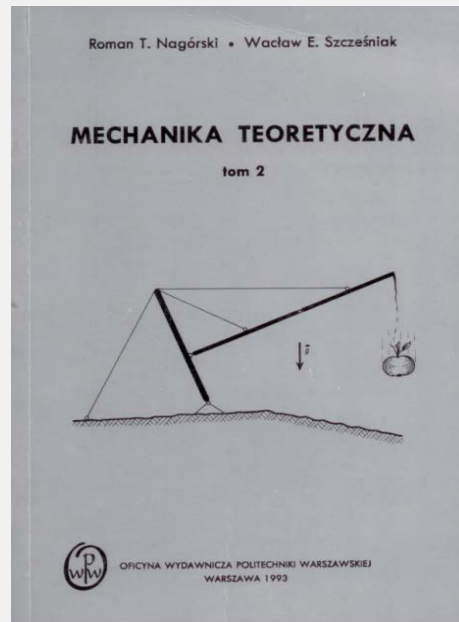
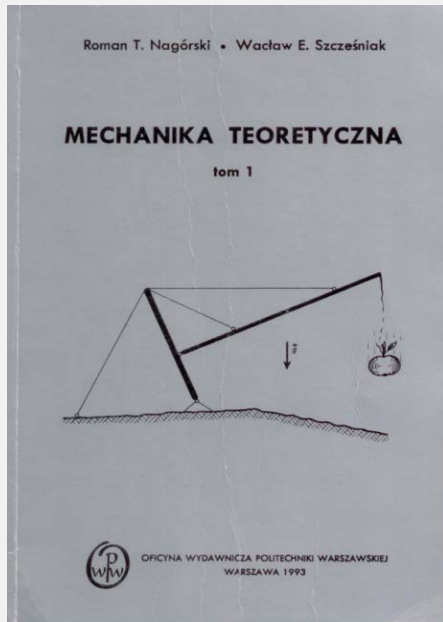
Podręczniki akademickie i zbiory zadań



Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

4. Publikacje

Podręczniki akademickie, zbiory zadań, opracowania monograficzne



Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

4. Publikacje

Publikacje w czasopismach wyróżnionych przez Journal Citation Report (JCR)

- **M. Rudnicki**, „Eigenvalue Solutions for Free Motion of Electroconductive Plate in Magnetic Field”, International Journal of Engineering Science, Vol. 40, No.1, pp. 93-107, 2002
- **Kwasniewski L.**, Li H., Wekezer J., Malachowski J. (2006) Finite element analysis of vehicle-bridge interaction, Finite Elements in Analysis and Design, vol. 42, no. 11, pp. 950-959.
- **Kwasniewski L.**, Wekezer J., Roufa C., Li H., Ducher J., Malachowski J. (2006) Experimental evaluation of dynamic effects for a selected highway bridge, Journal of Performance of Constructed Facilities, vol. 20, no. 3, pp. 253-260.
- **Kwasniewski L.**, Li H., Nimbalkar R., Wekezer J. (2006) Crashworthiness assessment of a paratransit bus, International Journal of Impact Engineering, vol. 32, no. 5, pp. 883-888.
- Horstemeyer M.F., Li H., Siervogel J., **Kwasniewski L.**, Wekezer J., Christiana B., Roufa G. (2007) Material and structural crashworthiness characterization of paratransit buses, International Journal of Crashworthiness, vol. 12, no. 5, pp. 509-520.
- Li H., Wekezer J., **Kwasniewski L.** (2008) Dynamic response of a highway bridge subjected to moving vehicles, Journal of Bridge Engineering, vol. 13, no. 5, pp. 439-448.

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

4. Publikacje

Publikacje w czasopismach wyróżnionych przez Journal Citation Report (JCR)

- **Kwasniewski L.**, Bojanowski C., Siervogel J., Wekezer J.W., Cichocki K. (2009) Crash and safety assessment program for paratransit buses, International Journal of Impact Engineering, vol. 36, no. 2, pp. 235-242.
- **Kwasniewski L.** (2009) Complete equilibrium paths for Mises trusses, International Journal of Non-Linear Mechanics, vol. 44, no. 1, pp. 19-26.
- **Zbiciak A.** (2010) Dynamic analysis of pseudoelastic SMA beam, International Journal of Mechanical Sciences, vol. 52, no. 1, JAN, pp. 56-64.
- **Kwasniewski L.** (2010) Numerical verification of post-critical Beck's column behavior, International Journal of Non-Linear Mechanics, vol. 45, pp. 245-255.
- **Kwasniewski L.** (2010) Nonlinear dynamic simulations of progressive collapse for a multistory building, Engineering Structures, Engineering Structures, vol. 32, no. 5, 5, pp. 1223-1235
- Szurgott P., Wekezer J., **Kwasniewski L.**, Siervogel J., Ansley M. (2011) Experimental Assessment of Dynamic Responses Induced in Concrete Bridges by Permit Vehicles, Journal of Bridge Engineering, ASCE, vol. 16, no. 1,
- Grzesikiewicz W., Wakulicz A., **Zbiciak A.** (2011) Mathematical modelling of rate-independent pseudoelastic SMA material, International Journal of Non-Linear Mechanics, vol. 46, no. 6, JUL, pp. 870-876.

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

4. Publikacje

Publikacje z udziałem studentów WIL

2007

1. Kwaśniewski L., **Puchacz P.**, Sitek M. (2007) Liquid motion in a tank subjected to pitching oscillation, 15th Polish-Ukrainian-Lithuanian Conference: Theoretical Foundations of Civil Engineering, Oficyna Wydawnicza PW, vol. 15, Warsaw, May 2007, pp. 381-396.
2. Lutomirski S., Kwaśniewski L., Kozyra Z., **Winnicki A.** (2007) Symulacja komputerowa katastrofy pawilonu wystawieniczego w Chorzowie, Proceedings of XVI Slovak - Polish - Russian seminar Theoretical Foundation of Civil Engineering MGSU, Moscow, Russia, 02-06.06.2008, pp. 231.
3. Lutomirski S., Kwaśniewski L., Kozyra Z., **Winnicki A.** (2007) Failure analysis of Chorzów Trade Hall roof collapse, XXIII Konferencja Naukowo-Techniczna Awarie budowlane (Structural Failures) , zorganizowana pod patronatem Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN, Szczecin - Międzyzdroje, Poland, May 23-26, 2007, pp. 631-639.

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

4. Publikacje

Publikacje z udziałem studentów WIL

2008

4. **Tybura A.**, Kwaśniewski L. (2008) Computer Simulation of the Steel Connection at Elevated Temperatures, Proceedings of XIII Slovak - Polish - Russian seminar Theoretical Foundation of Civil Engineering, MGSU, Moscow, Russia, Warszawa-Wroclaw, Poland, 02-06.06.2008, pp. 231-236.
5. Kwaśniewski L., **Bronikowski A.** (2008) Numerical Analysis of Failure Mechanisms for Prestressed Concrete Girders, 16th Polish-Ukrainian-Lithuanian Conference: Theoretical Foundations of Civil Engineering, Transactions, Oficyna Wydawnicza PW, vol. 16, Dniepropetrovsk, 2008 June 2008, pp. 475-482.
6. Sitek M., Kwaśniewski L., **Puchacz P.** (2008) Parametric Study on Computer Simulation of Liquid Motion in a Tank, 16th Polish-Ukrainian-Lithuanian Conference: Theoretical Foundations of Civil Engineering, Transactions, Oficyna Wydawnicza PW, vol. 16, Dniepropetrovsk, June 2008, pp. 323-332.
7. **Janiszewski P.**, Zbiciak A.: Modelowanie numeryczne dynamicznego zachowania się cienkościennego pochłaniacza energii. Polish-Ukrainian-Lithuanian Transactions „Theoretical Foundations of Civil Engineering”, Vol. 16, pp. 173-180, OWPW, Warsaw 2008.

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

4. Publikacje

Publikacje z udziałem studentów WIL

2009

8. Zbiciak A., **Michalczyk R.**, Czagowiec Z.: Analiza numeryczna nośności pokryw studni kanalizacji kablowej. Polish-Ukrainian-Lithuanian Transactions „Theoretical Foundations of Civil Engineering”, Vol. 17, pp. 515-522, OWPW, Warszawa 2009.
9. Kwaśniewski L., **Balcerzak M., Rzeplińska Z.** (2009) Eksperymentalna walidacja symulacji ruchu cieczy w zbiorniku pod wpływem sił hamowania, XVIII-th Polish-Russian-Slovak Seminar "Theoretical Foundation of Civil Engineering", Archanielsk, Russia, 06-05.07.2009, pp. 129-136.
10. Kwaśniewski L., **Balcerzak M.** (2009) Liquid structure interaction in a moving tank, 17th Polish-Ukrainian-Lithuanian Conference: Theoretical Foundations of Civil Engineering, Transactions, Oficyna Wydawnicza PW vol. 17, Warsaw, Poland, 14 - 16 September 2009, pp. 197-202.
11. **Trybocka K.**, Kwaśniewski L. (2009) Numerical analysis of liquid-structure interaction in a moving tank, 17th Polish-Ukrainian-Lithuanian Conference: Theoretical Foundations of Civil Engineering, Transactions, Oficyna Wydawnicza PW, vol. 17, Warsaw, Poland, 14 - 16 September 2009, pp. 327-334.

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

4. Publikacje

Publikacje z udziałem studentów WIL

2010

12. Kwasniewski L., **Balcerzak M.**, **Wojciechowski J.** (2010) A feasibility study on modeling blast loading using ALE formulation, COST-C26 Final Conference “Urban Habitat Constructions Under Catastrophic Events”, Naples, Italy, 16-18 September 2010, pp. 127-132.
13. **Balcerzak, M.**, Kwasniewski L., Neves L.C., Gizejowski M.(2011) Numerical analysis of frame systems in case of progressive collapse, Robustness of Structures, Proceedings of the Final Conference of COST Action TU060, Prague, Czech Republic, 30 – 31 May 2011. pp. 139-152.
14. Kwaśniewski L., **Balcerzak M.**, Ali F. (2011) Coupled structural-thermal calculations for restrained steel columns in fire, Proceedings of International Conference Prague “Applications of Structural Fire Engineering”, 29 April 2011. pp. 37-42.
15. Gizejowski M., Kwaśniewski, L., **Balcerzak M.** (2011) Numerical modeling of damage for a tested composite steel-concrete specimen, CMM-2011 – Computer Methods in Mechanics 9–12 May 2011, Warsaw, Poland.
16. **Nagórska M.**, Nagórski R. (2011), Analiza statyczna konstrukcji nawierzchni drogowej za pomocą MES i programu ABAQUS, Logistyka n3 3/2011, 1977-198
17. Nagórski R., Wiśniakowski P., Błazejowski K., **Nagórska M.**: „Materiał Bürgersa w świetle podstawowych testów naprężenia i odkształcenia” w Polish-Ukrainian-Lithuanian Transactions „Theoretical Foundation of Civil Engineering”, vol. 18, pp. 219-228, Ed. Waclaw Szcześniak, OWPW, Warsaw 2010
18. Nagórski R., Wiśniakowski P., Błazejowski K., **Nagórska M.**: „Materiał Boguslavskich w świetle podstawowych testów naprężenia i odkształcenia” w Polish-Ukrainian-Lithuanian Transactions „Theoretical Foundation of Civil Engineering”, vol. 18, pp. 229-238, Ed. Waclaw Szcześniak, OWPW, Warsaw 2010.

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

4. Publikacje

Publikacje z udziałem studentów WIL

2011

19. Nagórski R., Wiśniakowski P., Błazejowski K., **Nagórska M.**: „Materiał Zenera w świetle podstawowych testów naprężenia i odkształcenia” w Polish-Ukrainian Transactions „Theoretical Foundation of Civil Engineering”, vol. 19, pp. 191-202, Ed. Wacław Szczęśniak, OWPW, Warsaw 2011
20. Nagórski R., Wiśniakowski P., Błazejowski K., **Nagórska M.**: „Analiza porównawcza właściwości materiałów Bürgersa, Bogusławskich i Zenera w świetle podstawowych testów naprężenia i odkształcenia” w Polish-Ukrainian Transactions „Theoretical Foundation of Civil Engineering”, vol. 19, pp. 179-190, Ed. Wacław Szczęśniak, OWPW, Warsaw 2011
21. Nagórski R., Wiśniakowski P., **Nagórska M.**(2011). Deformacja jednowymiarowa warstwy sprężystej. Przypadek statyczny, XX Polish-Russian-Slovak Seminar „Theoretical Foundation of Civil Engineering”, Warszawa-Wrocław 2011, Proceedings, pp. 278-285, Žilina 2011
22. Nagórski R., Wiśniakowski P., **Nagórska M.** (2011) Deformacja jednowymiarowa warstwy sprężystej. Przypadek dynamiczny” XX Polish-Russian-Slovak Seminar „Theoretical Foundation of Civil Engineering”, Warszawa-Wrocław 2011, Proceedings, pp. 286-293, Žilina 2011 .
23. **Wojciechowski J., Balcerzak M.**, Bojanowski C., Kwasniewski L., Gizejowski M. (2011) Example Validation of Numerical Modeling of Blast Loading, Applied Mechanics and Materials, Trans Tech Publ, vol. 82, pp. 410-415.

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

4. Publikacje

Publikacje z udziałem studentów WIL

2012

24. Gizejowski M.A., Kwasniewski L., Saleh B., **Balcerzak M.** (2012) Numerical Study of Joint Behaviour for Robustness Assessment, Applied Mechanics and Materials, Trans Tech Publ, vol. 166, pp. 3114-3117.
25. Zbiciak A., **Józefiak K.**: Numerical analysis of an influence of the interlayers' contact on the fatigue strength of flexible pavements. Logistyka 3/2012 (w druku).
26. Nagórski R., Wiśniakowski P., Błażejowski K., **Nagórska M.** (2012): Analiza porównawcza właściwości materiałów Bürgersa, Bogusławskich i Zenera w świetle podstawowych testów naprężenia i odkształcenia w odniesieniu do właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych, Drogi i Mosty, Nr 1, 2012, 5-32.

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

5. Funkcje na Wydziale i Uczelni

- Prof. Wacław SZCZEŚNIAK
- Kierownik ZMTiMNK (do X.2011), Dyrektor IMKI (do 2009)
 - Pełnomocnik Rektora ds. współpracy z Uniwersytetem w Żylinie
 - Przedstawiciel Wydziału IL w Radzie Bibliotecznej PW
- Prof. Roman NAGÓRSKI
- Dyrektor IDiM (od X 2011), Komisja RW ds. Studiów (do X 2011), Komisja Senacka ds. Nagród i Odznaczeń (2004-2009)
- Dr Magdalena ATAMAN
- Pełnomocnik Dziekana ds. Konferencji Polsko-Ukraińskiej
 - Koordynator ds. zamówień publicznych
- Dr hab. Lesław KWAŚNIEWSKI
- Kierownik ZMTiMNK, Komisja RW ds. Studiów, Komisja RW ds. Mienia i Finansów, opiekun naukowy klastra obliczeniowego WIL , opiekun Koło Naukowe Modelowania Numerycznego
- Dr hab. Artur ZBICIAK
- Senator PW, Sekretarz RW IL, Sekretarz Senackiej Komisji ds. Organizacji Uczelni, Komisja Senacka ds. Kształcenia, Komisja Senacka ds. Etyki Zawodowej, Z-ca Dyrektora IDiM w latach 2009-2011.
- Mgr Rafał MICHALCZYK
- komisja ds. inwentaryzacji, obsługa strony internetowej Zakładu

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

6. Członkostwo w krajowych organizacjach naukowych i branżowych

Sekcja Mechaniki Konstrukcji i Materiałów KILiW PAN – L. Kwaśniewski

Polski Komitet Normalizacyjny KT nr 102 – L. Kwaśniewski

Polskie Towarzystwo Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej (PTMTS) – R. Nagórski

Polskie Towarzystwo Zastosowań Elektromagnetyzmu – M. Rudnicki

Komitet Nauki PZITB – A. Zbiciak

Polskie Towarzystwo Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej (PTMTS) – A. Zbiciak

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Komunikacji RP (SITKom) – A. Zbiciak

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

7. Współpraca krajowa



Wydział Inżynierii Lądowej POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ - dr hab. inż. Mariusz MAŚLAK



Instytut Podstawowych Problemów Techniki - dr hab. inż. Andrzej ZIÓŁKOWSKI



Szkoła Główna Służby Pożarniczej - st. kpt. mgr inż. Krzysztof ŁĄCKI



Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej - bryg. mgr inż. Krzysztof BISKUP



Instytut Transportu Samochodowego - mgr inż. Jerzy W. KOWNACKI



Przemysłowy Instytut Motoryzacji - dr inż. Zbigniew BARSZCZ



Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych PW – prof. Wiesław GRZESIKIEWICZ, prof. Jerzy OSIŃSKI



Instytut Badawczy Dróg i Mostów – dr hab. Mirosław GRACZYK



ORLEN Asphalt Sp. z o.o. – dr inż. Krzysztof Błazejowski

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

8. Współpraca międzynarodowa



Crashworthiness and Impact Analysis Laboratory
(CIAL)

Florida A&M University - Florida State University
COLLEGE OF ENGINEERING

Prof. Jerry W. Wekezer

dr Lesław Kwaśniewski
dr Cezary Bojanowski
mgr Bronisław Gepner
mgr Andrzej Bronikowski

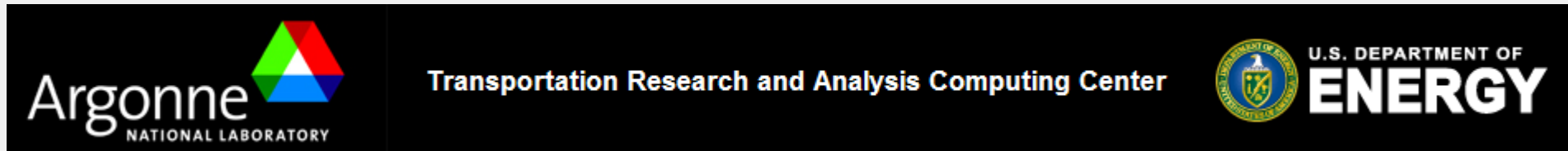


Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

8. Współpraca międzynarodowa



TU0904 Integrated Fire Engineering and Response (IFER)
TU0601 Robustness of Structures
C26 Urban Habitat Constructions under Catastrophic Events



Dr Cezary Bojanowski, Dr Ronald Kulak
Dostęp do klastra obliczeniowego, kursy online.



Prof. Faris Ali
Journal of Structural Fire Engineering
Fire Safety Engineering Research and Technology Centre

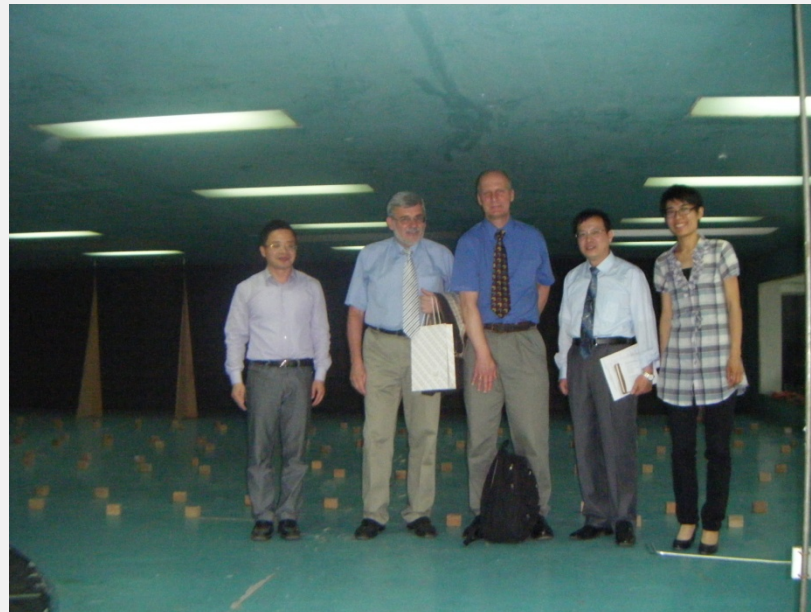
Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

8. Współpraca międzynarodowa

Prof. Jiang QIAN
Institute of Structural Engineering and Disaster Reduction
School of Civil Engineering
Tongji University



Współpraca badawcza w zakresie modelowania konstrukcji
budowlanych poddanych wyjątkowym obciążeniom.



结构工程与防灾研究所
Research Institute of Structural Engineering and Disaster Reduction

学术报告会

*Review of Computational Research
at Faculty of Civil Engineering, WUT*



报告人 (Speaker):
Dr. Leslaw KWASNIEWSKI
Assistant Professor
Faculty of Civil Engineering
Warsaw University of Technology
时间 (Time): 13:30, 2012.05.28
地点 (Venue): 土木大楼B206
主持人 (Chair): 钱江教授

内容提要 (Outline) :

Widely spreading implementation of computational methods in research and technology raises questions about the predictive capabilities of computer simulations. There are many contradictory opinions about the reliability of computer predictions however, nowadays verification and validation (V&V) is recognized as the primary method for evaluating the confidence of computer simulations and of the mathematical model underlying them. The considerations emphasize practical problems encountered in the V&V process, potential sources of errors and uncertainties, the importance of sensitivity study, new ideas regarding the relationship between validation and verification, differences between calibration and validation, new aspects of the validation metrics and validation hierarchy, and guides for designing validation experiments. The discussion is illustrated by computational problem examples. Three selected projects involving computational research conducted at the Faculty of Civil Engineering, Warsaw University of Technology will be presented.

报告人 (About the Speaker) :

Dr. Leslaw Kwasniewski is an Assistant Professor at the Faculty of Civil Engineering and Head of Department of Theoretical Mechanics and Pavement Modeling in Institute of Roads and Bridges at Warsaw University of Technology (WUT) in Poland. He received his MS and PhD in Civil Engineering at WUT. His research interests include: theoretical and applied structural mechanics, applied finite element analysis; LS-Dyna, ABAQUS, verification and validation, structural fire engineering, crashworthiness and passenger safety, ultimate loading, failure and stability problems, and dynamics of bridges.

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

9. Konferencje Polsko-Ukraińskie „Teoretyczne Podstawy Inżynierii Lądowej”

Organizatorzy Konferencji

Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Warszawskiej

Państwowa Naddnieprzańska Akademia Budownictwa i Architektury w Dniepropietrowsku

Komitet Naukowy

Przewodniczący prof. Wacław E. Szcześniak

Z-cy Przewodniczącego prof. Vladimir I. Bolshakov

prof. Arkadiy I. Manevich

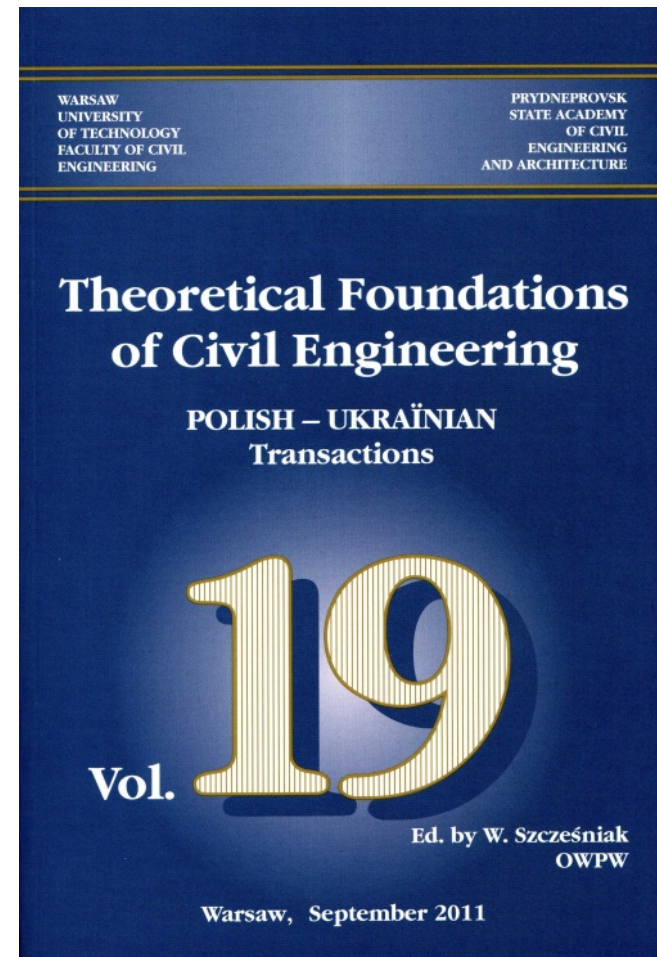
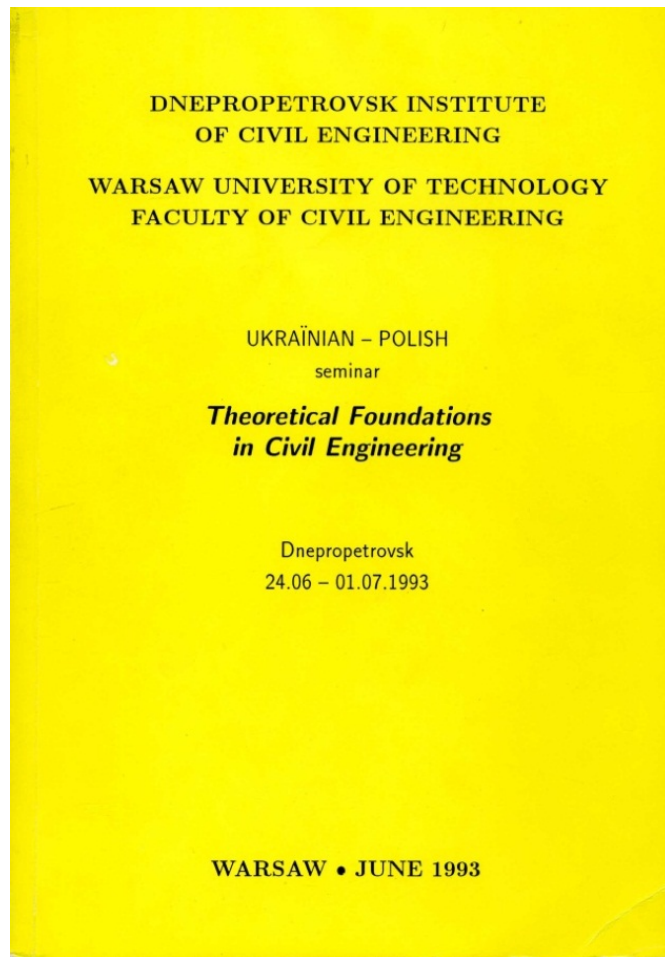
Komitet Organizacyjny

Przewodnicząca dr inż. Magdalena Ataman

SEMINARIA POLSKO-UKRAIŃSKIE

Theoretical Foundations of Civil Engineering

1993-2011



**STATYSTYKA SEMINARIÓW POLSKO-UKRAIŃSKICH
I POLSKO-UKRAIŃSKO-LITEWSKICH
W LATACH 1993-2011**

Numer Seminarium	Rok Seminarium	Liczba referatów			
		Ukraińskie	Polskie	Litewskie	Suma referatów Liczba stron
1	1993	18	15	-	33 214
2	1994	22	13	-	35 230
3	1995	21	22	-	43 371
4	1996	37	33	-	70 520
5	1997	43	28	-	71 506
6	1998	40	45	5	90 642
7	1999	30	27	-	57 457
8	2000	34	42	3	79 592
9	2001	34	40	2	76 560
10	2002	45	52	5	102 980
11	2003	40	43	-	83 634
12	2004	48	58	5	111 926
13	2005	39	48	4	91 692
14	2006	37	50	4	91 710
15	2007	44	37	8	89 716
16	2008	50	34	3	87 616
17	2009	54	32	2	88 624
18	2010	59	24	-	83 546
19	2011	46	26	-	72 502
Suma		209	116	5	1421 11088

łącznie w latach 1993-2011 w 23 tomach materiałów konferencyjnych opublikowano 1421 referatów o objętości 11088 stron.

Jubileuszowa 20 Konferencja *Theoretical Foundations of Civil Engineering* odbędzie się w dniach 10-15 września 2012 r. w Dniepropietrowsku.

<http://www.tfoce.il.pw.edu.pl/>

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

10. Przykładowe ekspertyzy z lat 2008-2011

- „Analiza statyczno-wytrzymałościowa fragmentu gazociągu Jamalskiego ze skrzyżowaniem krajowej drogi ekspresowej S3 w km 36+820, wraz z obliczeniami wytrzymałościowymi”, realizacja w 2008 r.
- „Analiza MES nośności skarpy nasypu drogowego w km 0+050 Dł 1 Zachodniej obwodnicy Gorzowa Wielkopolskiego”, realizacja w 2009 r.
- „Analiza i ocena wpływu drgań, na budynki i ludzi w budynkach, powstałych podczas budowy stacji II linii metra w W-wie”, realizacja w 2010 r.
- „Opracowanie projektu konstrukcji nawierzchni lotniskowych dla przebudowy dróg kołowania: 1) Bravo i Fokstrot z betonu cementowego o liczbie PCN=86 wraz z konstrukcją podatną poboczy; 2) poprzecznych do DK Bravo o konstrukcji podatnej i liczbie PCN=60 na lotnisku MPL Kraków im. Jana Pawła II w Balicach”, realizacja w 2011 r.
- „Analiza wpływu drgań wywołanych pociągami pierwszej linii metra na nowobudowany kanał ściekowy. Obiekt C11 Stacja „Świętokrzyska” ul. Świętokrzyska / ul. Marszałkowska – rejon PKiN – Warszawa”, realizacja w 2011r.
- „Analiza wpływu drgań wywołanych pociągami drugiej linii metra na kolektor ściekowy w ul. Zamoyskiego znajdujący się nad projektowanymi tunelami metra, między stacją C14 – Stadion, a stacją C15 – Dworzec Wileński”. realizacja w 2011r.

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

11. Tematy i projekty badawcze

WERYFIKACJA I WALIDACJA MODELI MES NAWIERZCHNI DROGOWYCH

Wykonawcy: Roman Nagórski, Lesław Kwaśniewski,
Magdalena Nagórska, Izabela Wójcik, Marcin Balcerzak

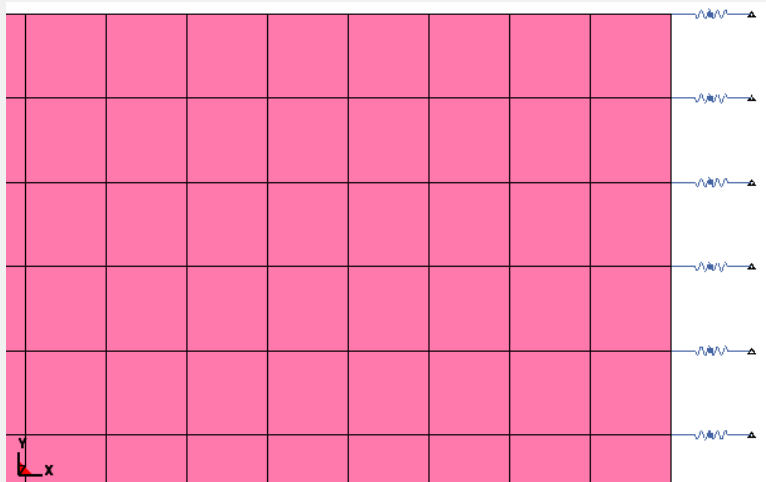
Cele i zakres:

- sformułowanie zagadnienia do rozwiązania - wybór modelu mechani(stycz)cznego i zadania do rozwiązania (**M**)
- dobór obszaru nawierzchni (D) modelowanego elementami skończonymi (kształtu i rozmiarów)
- dobór warunków brzegowych (WB) na granicach obszaru (D)
- dobór typu i siatki elementów (S), w tym rozmiarów minimalnych i maksymalnych elementów - odpowiednio do modelu (M), obszaru (D), warunków brzegowych (WB) i w szczególności do rozkładu obciążenia

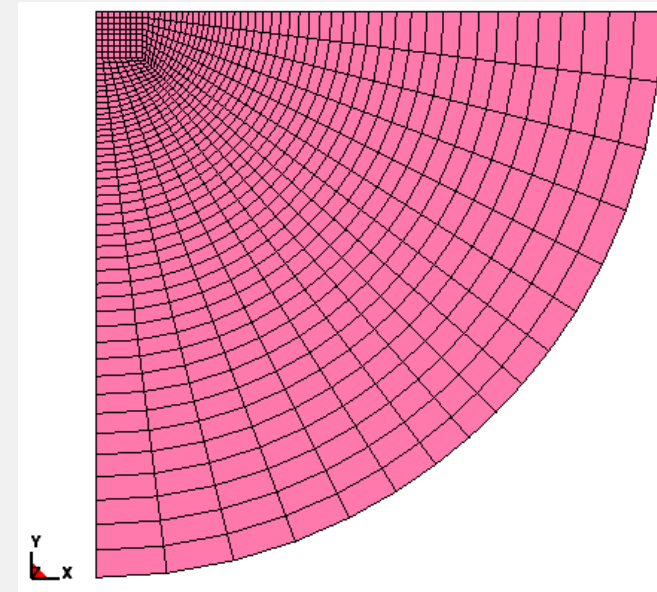
WERYFIKACJA I WALIDACJA MODELI MES NAWIERZCHNI DROGOWYCH

MODELE JEDNOWARSTWOWE

Modele obrotowo symetryczne (OS)



Obszar walcowy

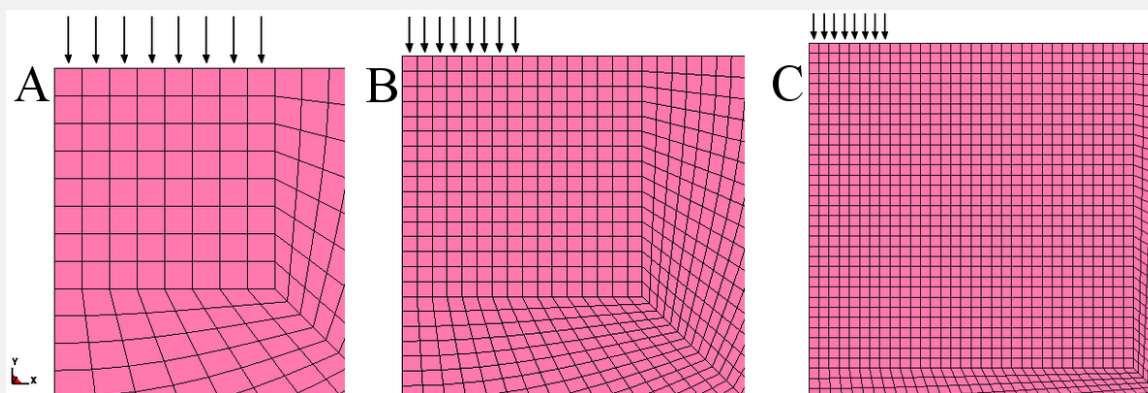


Obszar kulisty

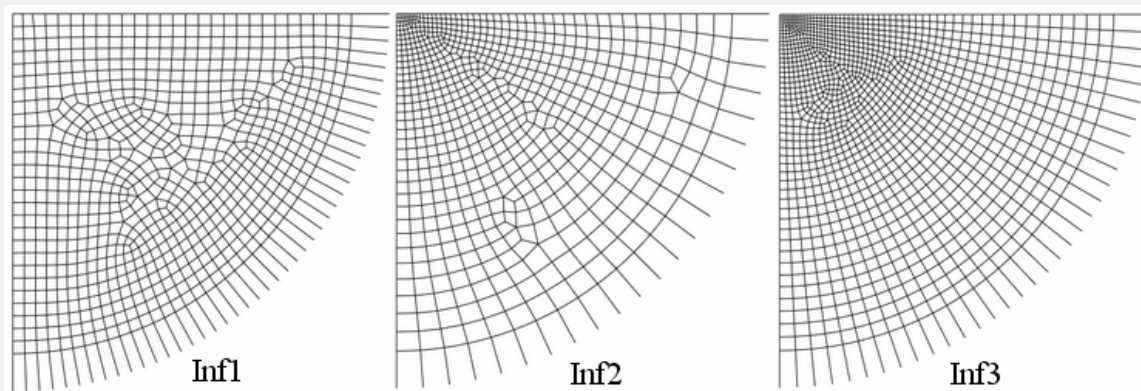
WERYFIKACJA I WALIDACJA MODELI MES NAWIERZCHNI DROGOWYCH

MODELE JEDNOWARSTWOWE

Modele OS



Szczegóły siatki elementów w sąsiedztwie obciążenia kołem

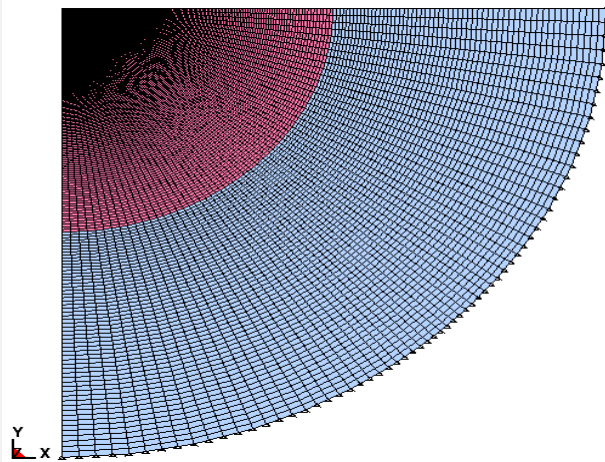


Warianty siatki elementów w sąsiedztwie obciążenia, elementy nieskończone na sferycznej powierzchni brzegowej

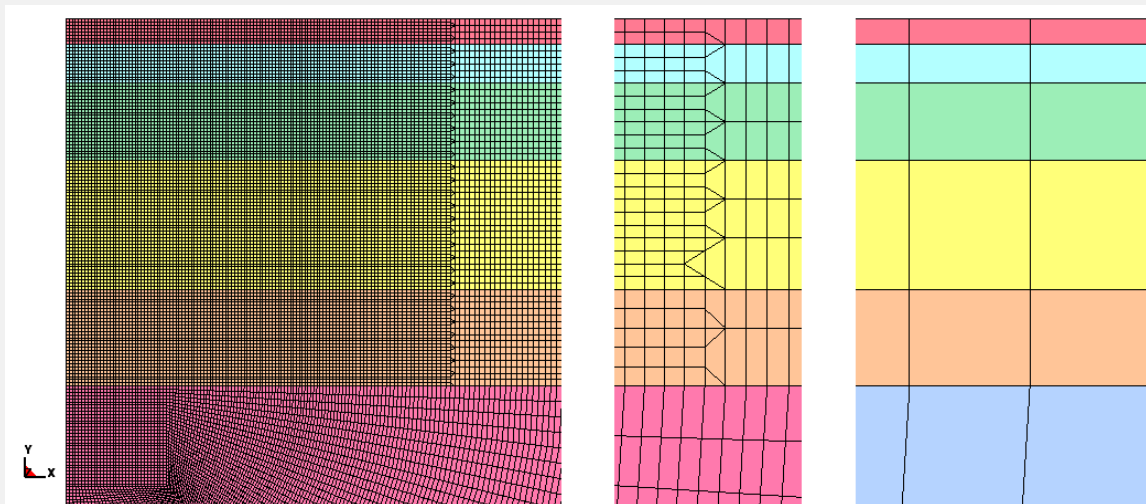
WERYFIKACJA I WALIDACJA MODELI MES NAWIERZCHNI DROGOWYCH

MODELE WIELOWARSTWOWE

Modele OS



obszar kulisty
dwuwarstwowy



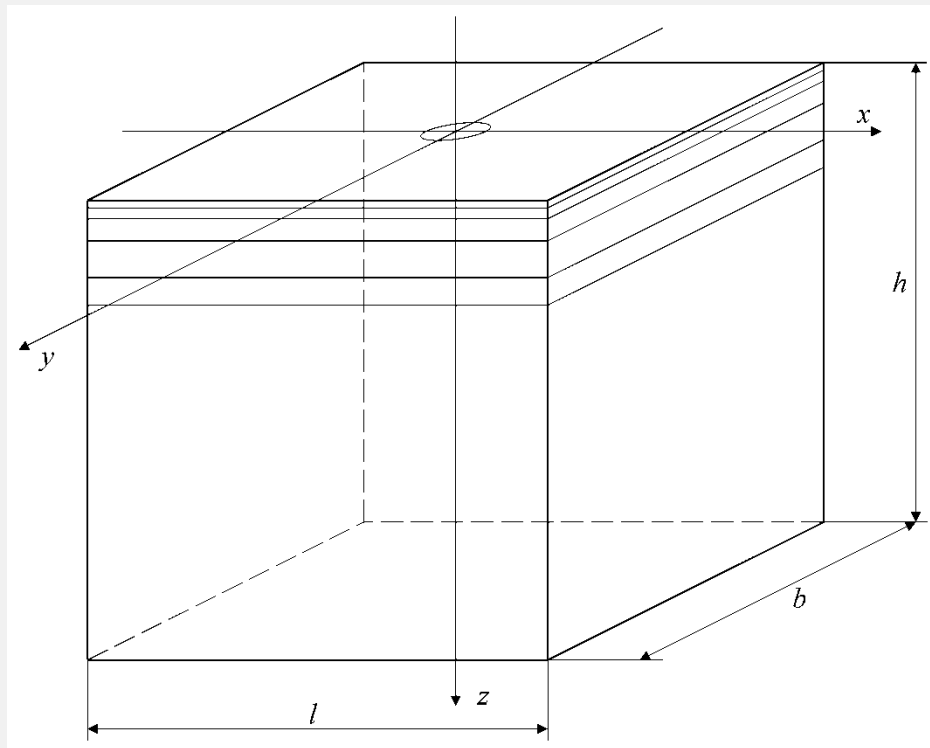
obszar walcowy
wielowarstwowy.

WERYFIKACJA I WALIDACJA MODELI MES NAWIERZCHNI DROGOWYCH

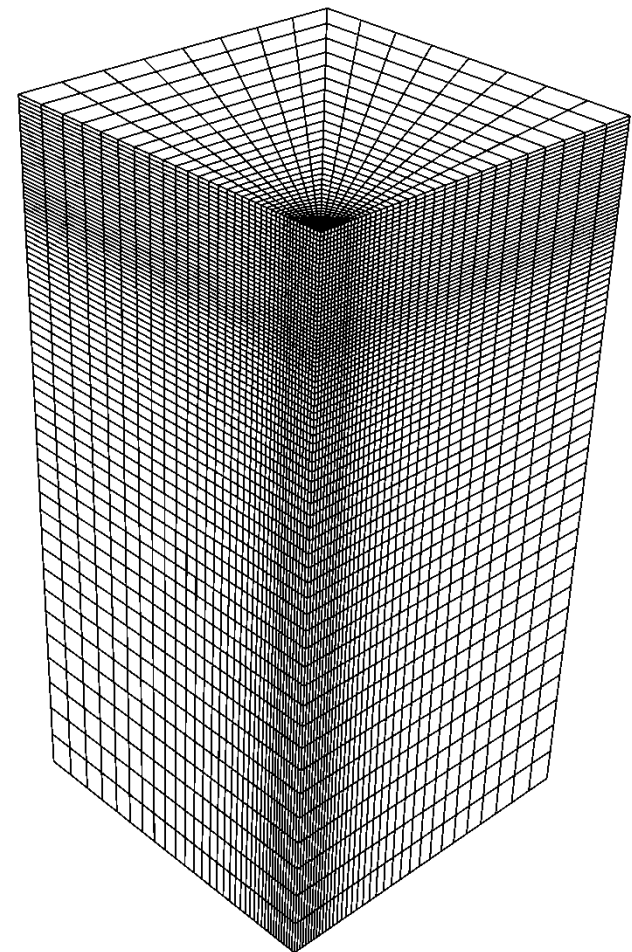
MODELE WIELOWARSTWOWE

Modele 3D

Obciążenie pionowe



Obszar (D) prostokątny, siatka elementów z uwzględnieniem symetrii



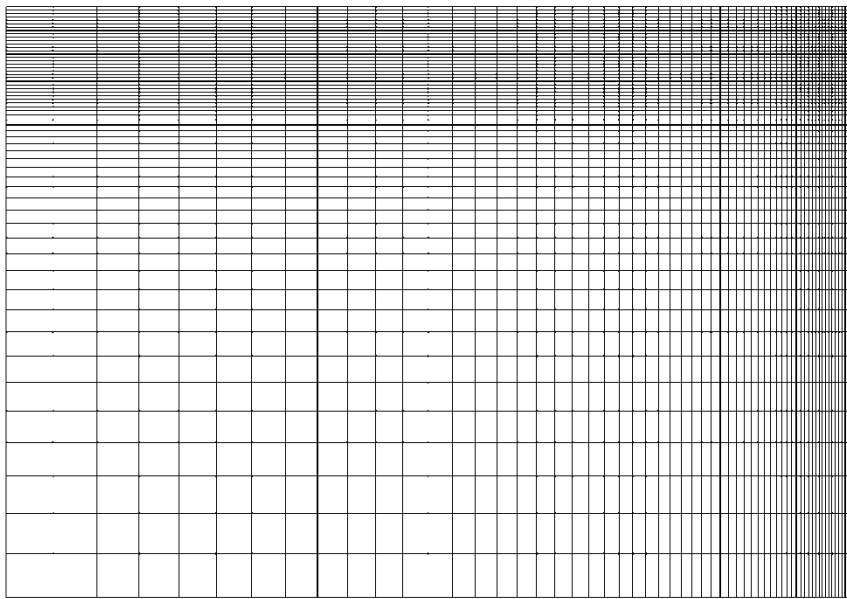
WERYFIKACJA I WALIDACJA MODELI MES NAWIERZCHNI DROGOWYCH

MODELE WIELOWARSTWOWE

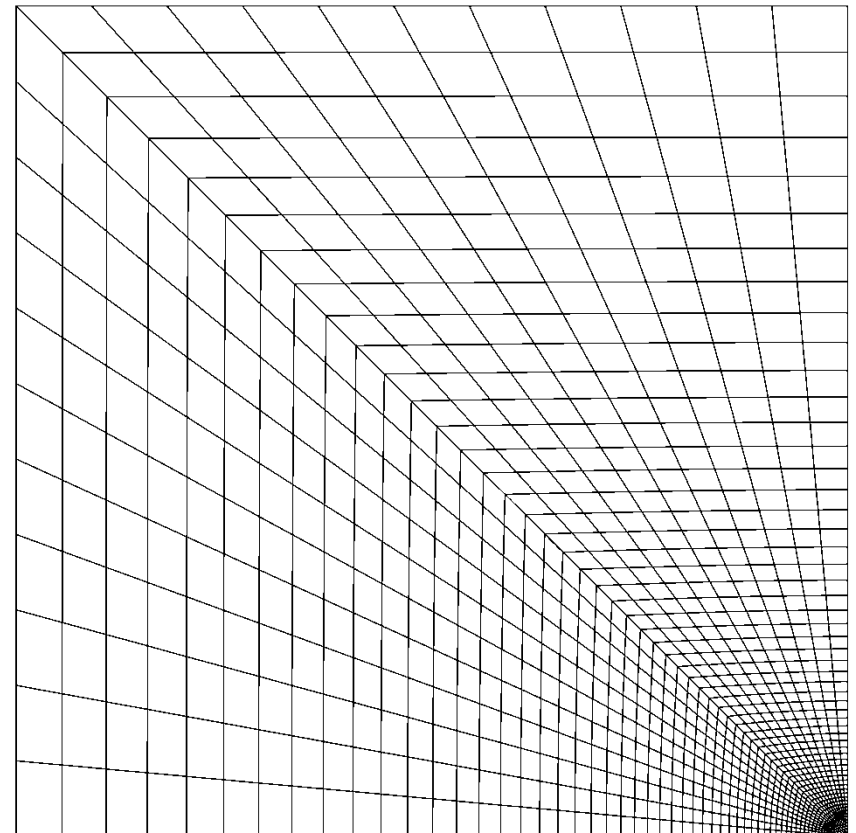
Modele 3D

Obciążenie poziome

Widok z boku



Widok z góry



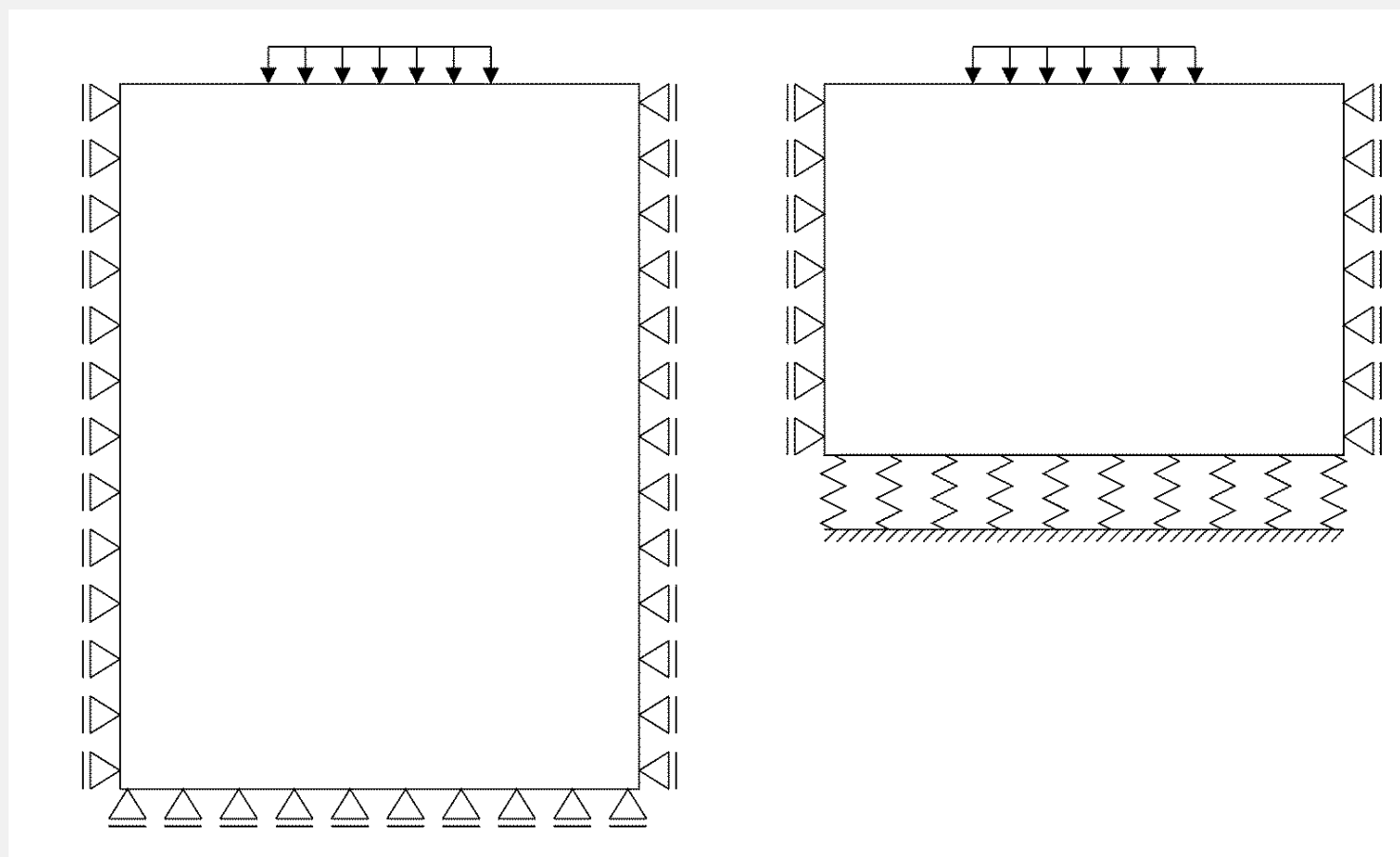
Obszar (D) prostokątny, siatka elementów z uwzględnieniem symetrii i antysymetrii

WERYFIKACJA I WALIDACJA MODELI MES NAWIERZCHNI DROGOWYCH

MODELE WIELOWARSTWOWE

Modele OS i 3D

Optymalne warunki brzegowe:



WERYFIKACJA I WALIDACJA MODELI MES NAWIERZCHNI DROGOWYCH

MODELE WIELOWARSTWOWE

Modele 3D

Optymalne warunki brzegowe:

- podparcie nieprzesuwne w kierunku prostopadłym do powierzchni brzegowej lub podparcie typu Winklera kierunku prostopadłym do powierzchni brzegowej i zgodnym z kierunkiem obciążenia; swobodny przesuw w kierunkach stycznych do powierzchni brzegowej
- ustalenie wymiarów odpowiednich dla wymaganej dokładności obliczeń odkształceń i naprężeń oraz korekta wysokości obszaru dobierana prostą metodą po identyfikacji dokładnej (rzeczywistej) maksymalnej wartości przemieszczenia powierzchni brzegowej obciążonej

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

11. Tematy i projekty badawcze

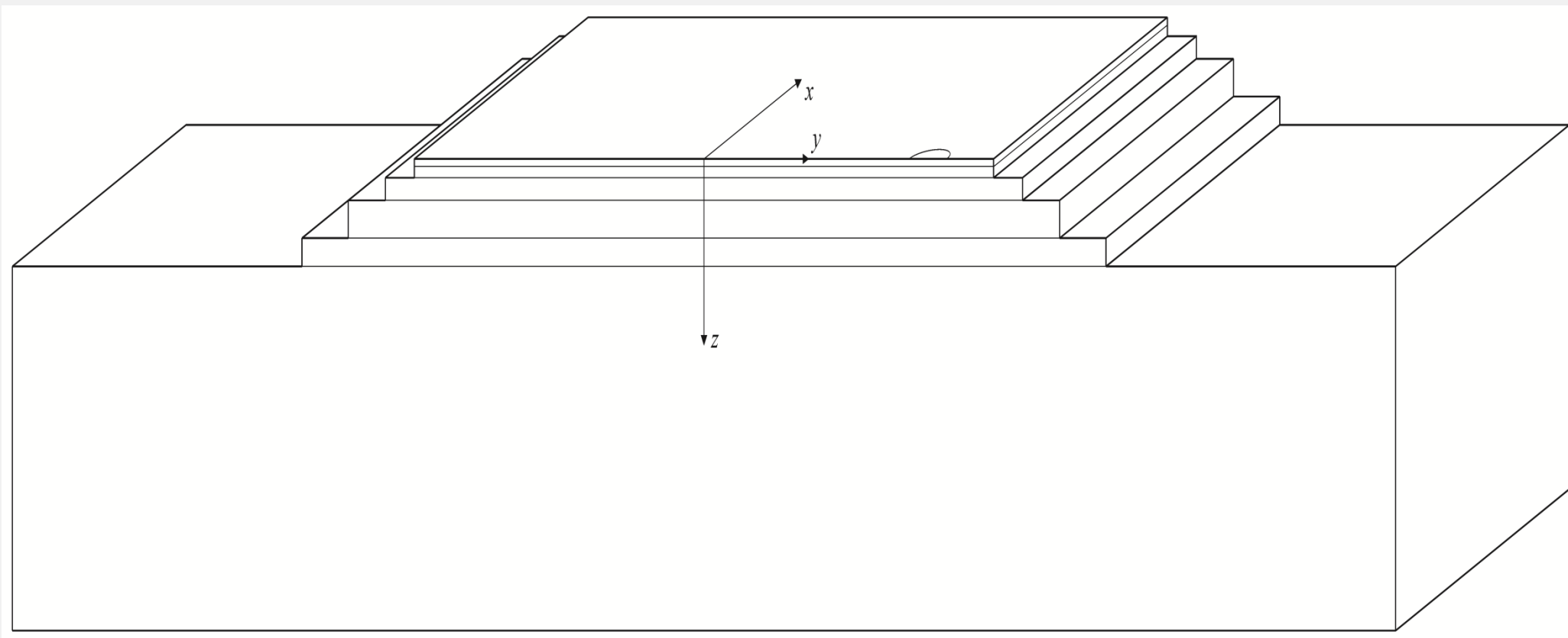
ANALIZA STATYCZNA NAWIERZCHNI DROGOWEJ Z UWZGLĘDNIENIEM WPŁYWU WARUNKÓW BRZEGOWYCH PRZY WYKORZYSTANIU MES I PROGRAMU ABAQUS

Wykonawcy: Roman Nagórski, Magdalena Nagórska

Cele i zakres:

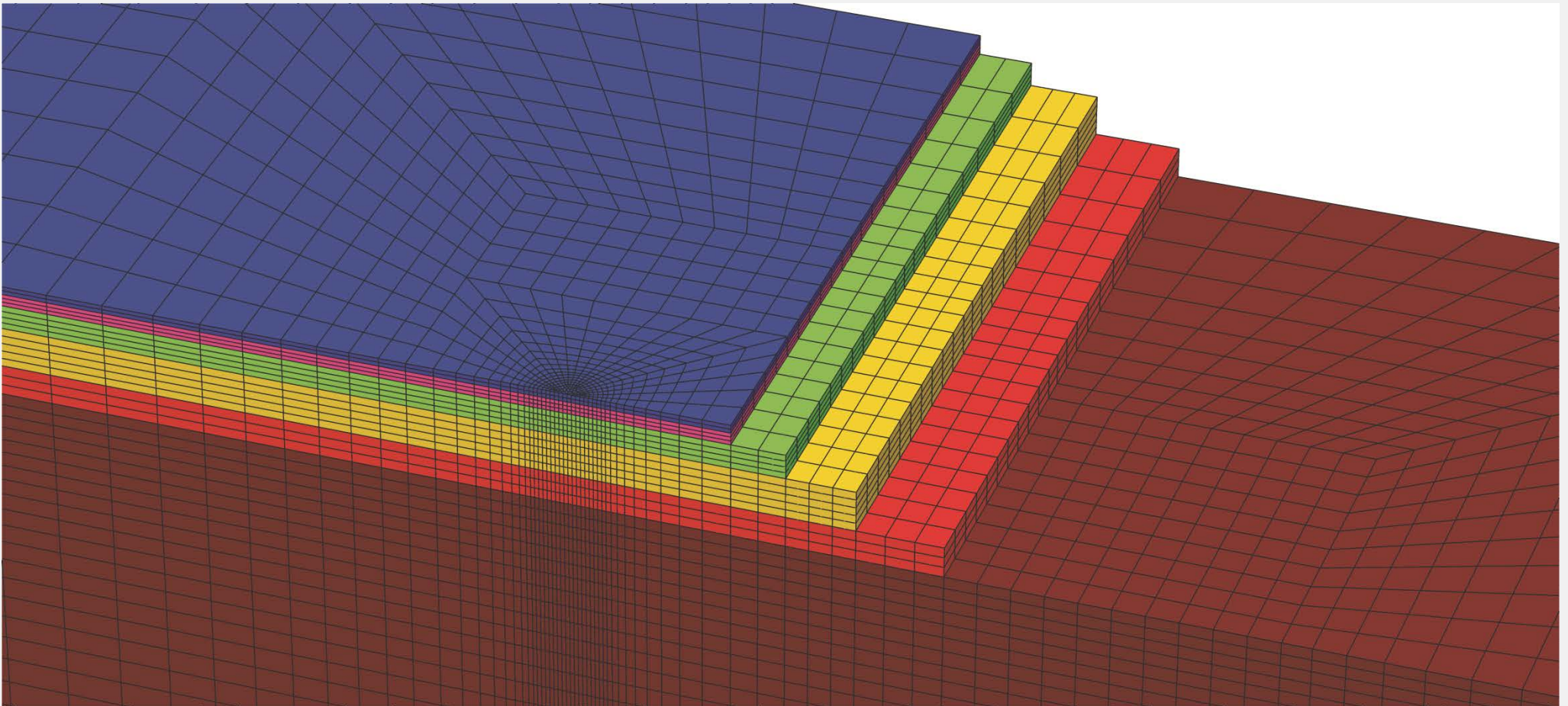
- model liniowo-spreżysty układu warstw nawierzchni podatnej warstwowej
- uwzględnienie warunków brzegowych na pobocznicach w odniesieniu do modelu standardowego półprzestrzeni warstwowej
- założenie kołowej i elipsoidalnej powierzchni kontaktu koła pojazdu z jezdnią
- wykorzystanie MES (model obliczeniowy 3D) i programu ABAQUS
- walidacja modelu w oparciu o wyniki wcześniejszej pracy
- obliczenia na klastrze wydziałowym (duże zadania obliczeniowe)

ANALIZA STATYCZNA NAWIERZCHNI DROGOWEJ Z UWZGLĘDNIENIEM WPŁYWU WARUNKÓW BRZEGOWYCH PRZY WYKORZYSTANIU MES I PROGRAMU ABAQUS



Schemat konstrukcji nawierzchni drogowej

ANALIZA STATYCZNA NAWIERZCHNI DROGOWEJ Z UWZGLĘDNIENIEM WPŁYWU WARUNKÓW BRZEGOWYCH PRZY WYKORZYSTANIU MES I PROGRAMU ABAQUS



Szczegóły modelu skończenie elementowego –
fragment siatki elementów

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

11. Tematy i projekty badawcze

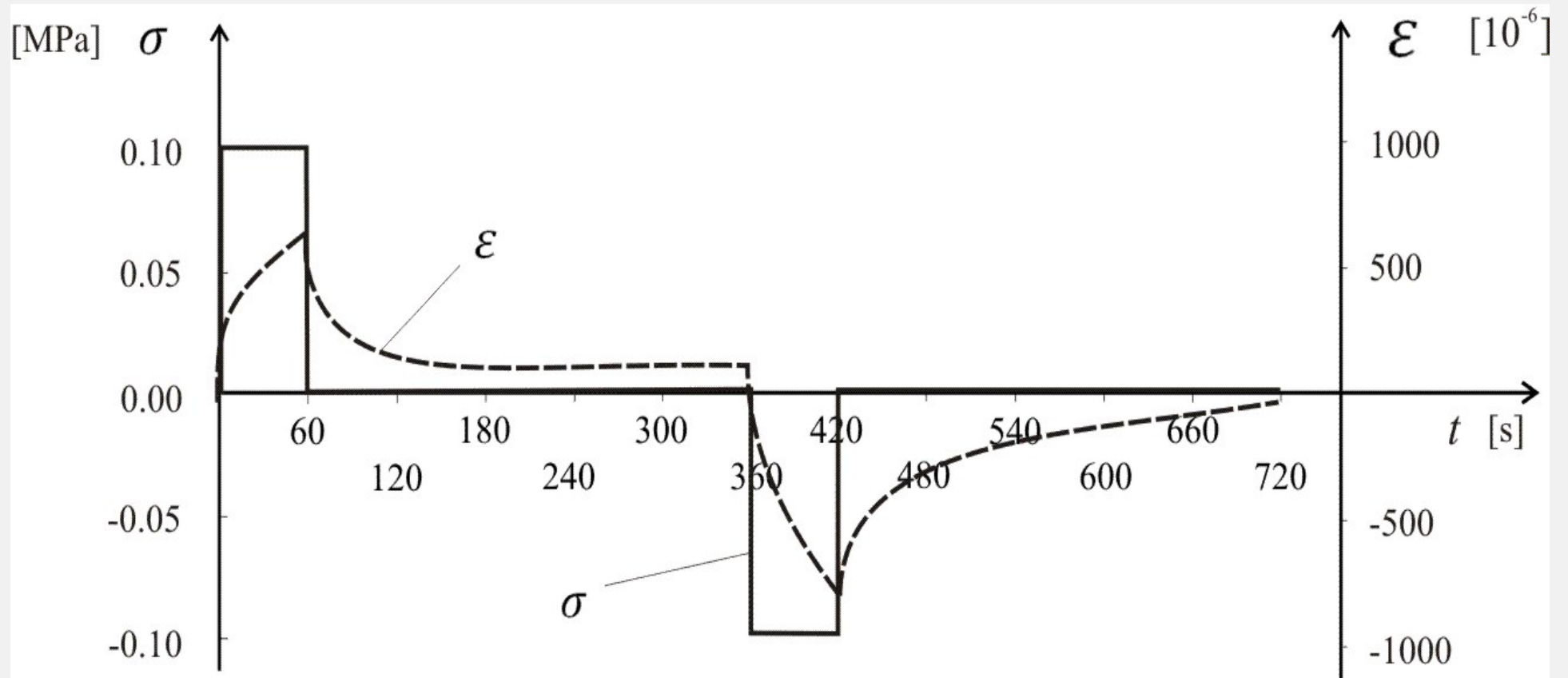
ANALIZA PORÓWNAWCZA MODELI MATERIAŁÓW NAWIERZCHNI DROGOWYCH W ŚWIETLE TESTÓW NAPRĘŻENIA I ODKSZTAŁCENIA

Wykonawcy: Roman Nagórski, Piotr Wiśniakowski,
Magdalena Nagórska, Krzysztof Błażejowski (Orlen Asphalt)

Cele i zakres:

- materiał Búrgersa, Boguslavskich, Zenera (materiał standardowy) i inne
- testy osiowego naprężenia - odkształcenia
- wyznaczenie odpowiedzi materiału (z równań konstytutywnych) przy zadanym programie (a) naprężenia (b) odkształcenia: stałego, cyklicznego sinusoidalnego symetrycznego i pulsacyjnego, impulsowego dwustronnego (symetrycznego) i jednostronnego
- odniesienia do właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych

ANALIZA PORÓWNAWCZA MODELI MATERIAŁÓW NAWIERZCHNI DROGOWYCH W ŚWIETLE TESTÓW NAPRĘŻENIA I ODKSZTAŁCENIA



Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

11. Tematy i projekty badawcze

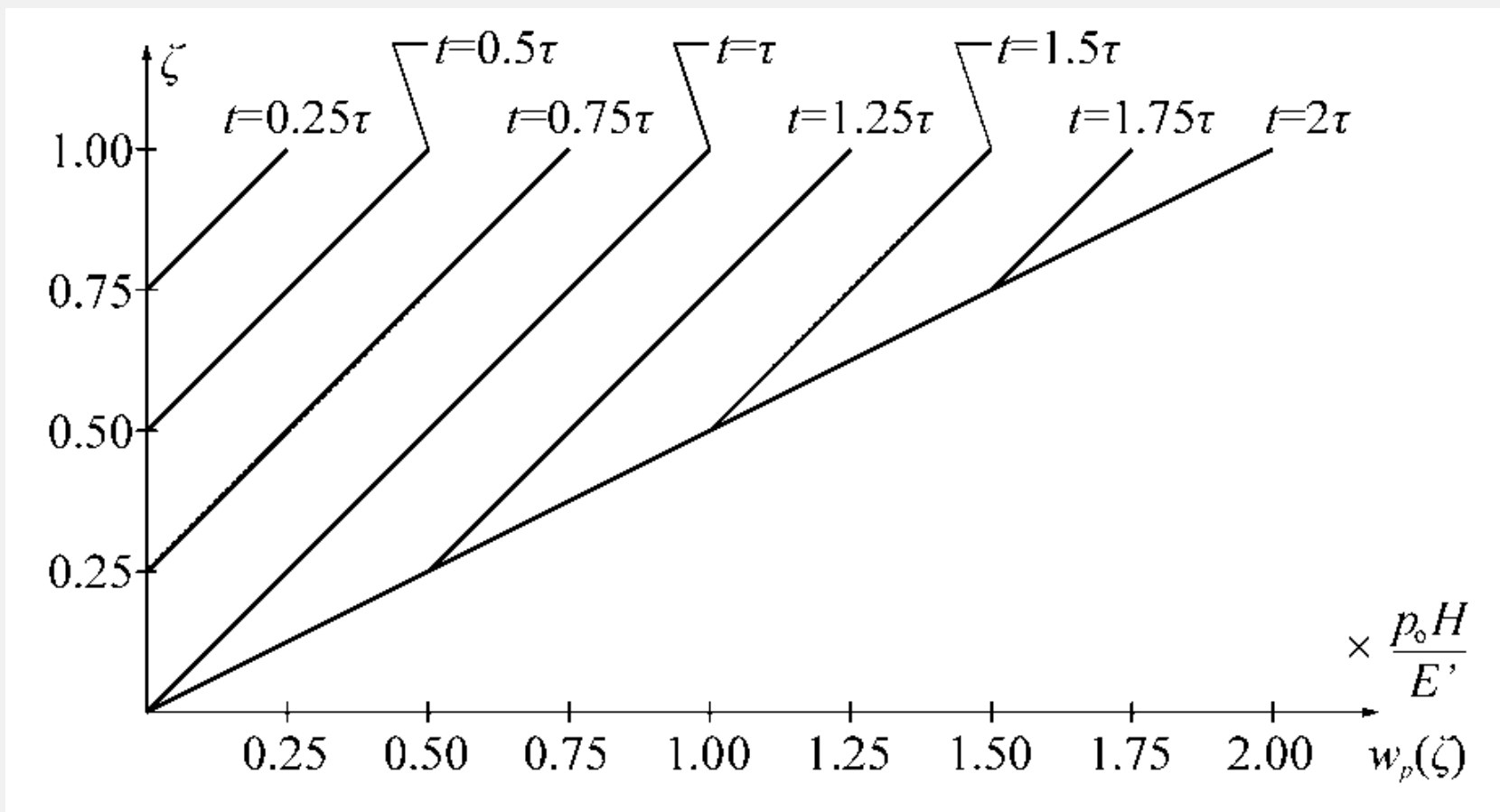
ANALIZA PORÓWNAWCZA MODELI PODŁOŻY NAWIERZCHNI DROGOWYCH W ŚWIETLE ROZWIĄZAŃ ZAGADNIEŃ DEFORMACJI JEDNOWYMIAROWYCH

Wykonawcy: Roman Nagórski, Piotr Wiśniakowski, Magdalena Nagórska

Cele i zakres:

- modele trójwymiarowe (warstwa)
- zagadnienia jednowymiarowe stacjonarne, quasi-stacjonarne i dynamiczne
- deformacja statyczna układu warstw liniowo sprężystych, warstwy liniowo-sprężystej z uwzględnieniem nieliniowości geometrycznej, warstwy ziarnistej Kandaurowa
- deformacja quasi-statyczna warstwy z materiału lepko-sprężystego Maxwella i Kelvina-Voigta, konsolidacja warstwy dwufazowej Biota
- drgania warstwy liniowo-sprężystej pod obciążeniami zmiennymi w czasie
- cel - badanie wpływu różnych efektów na deformację i naprężenia

ANALIZA PORÓWNAWCZA MODELI PODŁOŻY NAWIERZCHNI DROGOWYCH W ŚWIETLE ROZWIĄZAŃ ZAGADNIENÍ DEFORMACJI JEDNOWYMIAROWYCH



Deformacja warstwy podłoża wymuszona nagłym równomiernie rozłożonym obciążeniem górnej powierzchni

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

11. Tematy i projekty badawcze

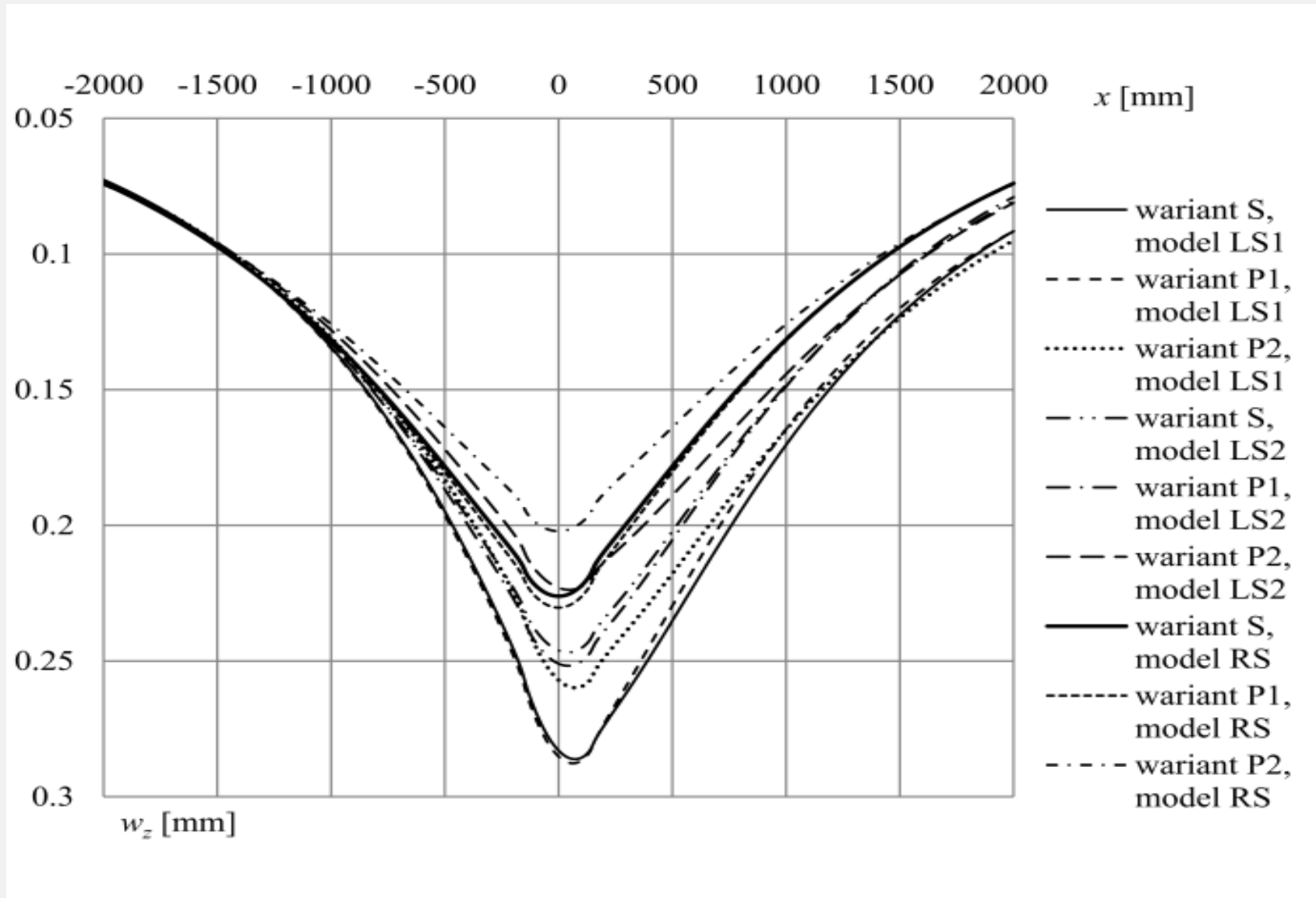
ANALIZA MECHANISTYCZNA KONCEPCJI NAWIERZCHNI TYPU PERPETUAL Z WARSTWĄ PRZECIWZMĘCZENIOWĄ Z WYKORZYSTANIEM MODELI HOOKE'A I BURGERSA WARSTW

Wykonawcy: Roman Nagórski, Katarzyna Marczuk, Krzysztof Błażejowski
(Orlen Asphalt)

Cele i zakres:

- analiza porównawcza mechanistyczna w zakresie quasi-stacjonarnym (przebiegów zmienności przemieszczeń, odkształceń i naprężeń)
- analiza porównawcza trwałości zmęczeniowych i deformacyjnych
- dwa warianty układu warstw konstrukcyjnych nawierzchni typu perpetual (z warstwą przeciwzmęczeniową) i konstrukcja standardowa odniesienia
- model Búrgersa warstw asfaltowych i model Hooke'a podbudowy i podłoża
- ruchome obciążenie (quasi-statyczne) – wpływ prędkości obciążenia (kontaktu koła z pojazdem)
- obliczenia przy wykorzystaniu programu VEROAD

ANALIZA MECHANISTYCZNA KONCEPCJI NAWIERZCHNI TYPU PERPETUAL Z WARSTWĄ PRZECIWMĘCZENIOWĄ Z WYKORZYSTANIEM MODELI HOOKE'A I BURGERSA WARSTW



Ugięcia w_z w funkcji położenia środka koła obciążenia

ZAGADNIENIA PROJEKTOWANIA NAWIERZCHNI DROGOWO -LOTNISKOWYCH ORAZ MODELOWANIA KONSTYTUTYWNYCH WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

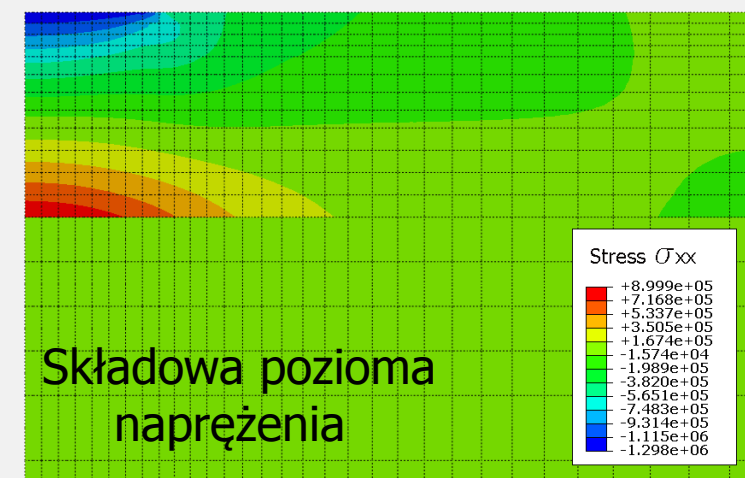
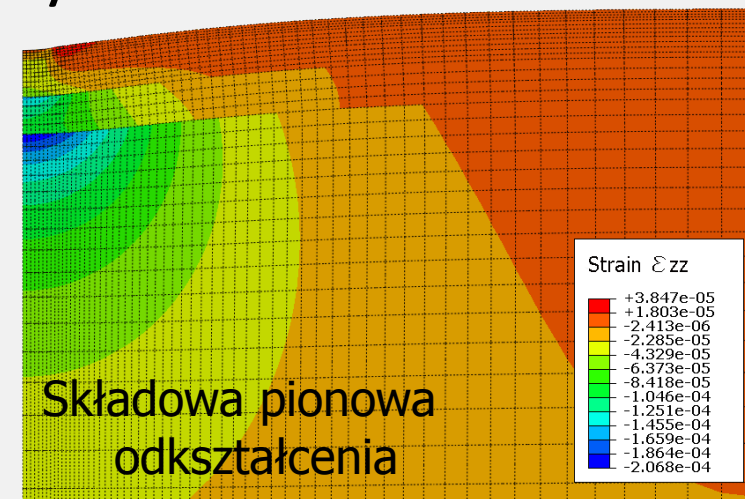
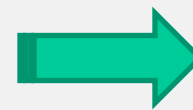
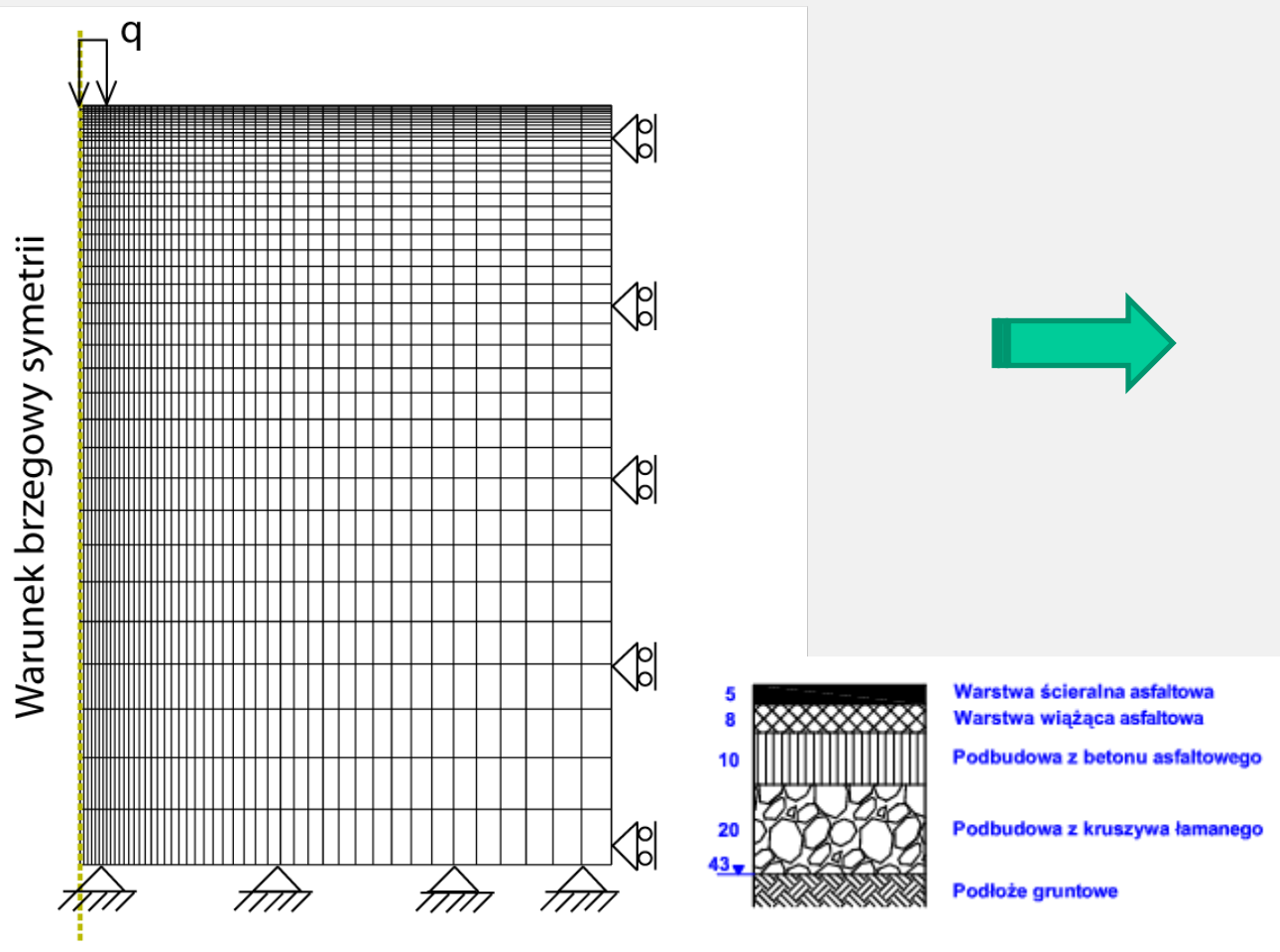
A. Zbiciak

R. Michalczyk

K. Józefiak

D. Brzóska

WYZNACZANIE STANÓW NAPRĘŻEŃ I ODKSZTAŁCEŃ W MECHANISTYCZNYM PROJEKTOWANIU NAWIERZCHNI PODATNYCH Metoda Elementów Skończonych



ZAGADNIENIA PROJEKTOWANIA NAWIERZCHNI DROGOWO -LOTNISKOWYCH ORAZ MODELOWANIA KONSTYTUTYWNYCH WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

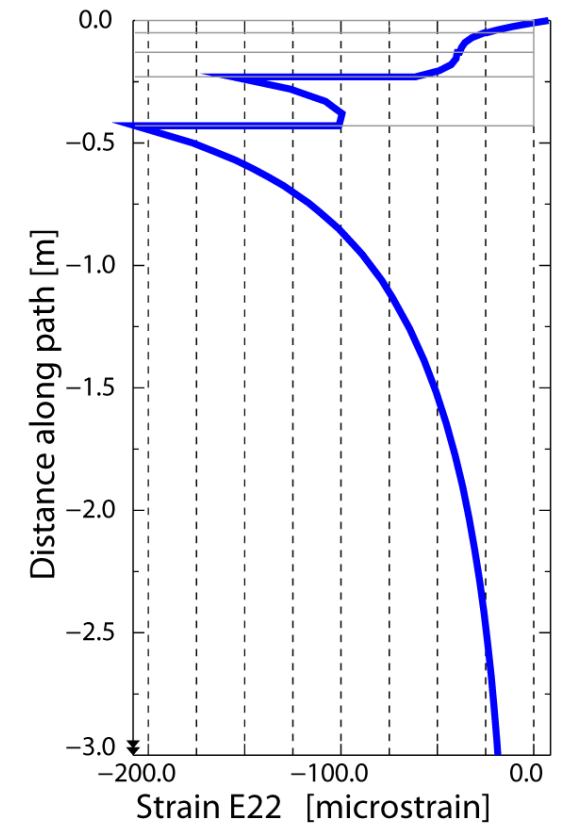
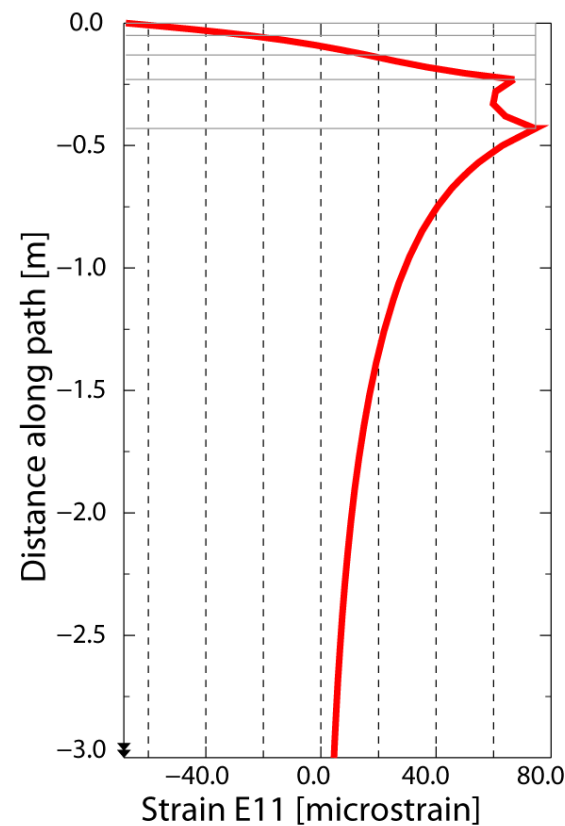
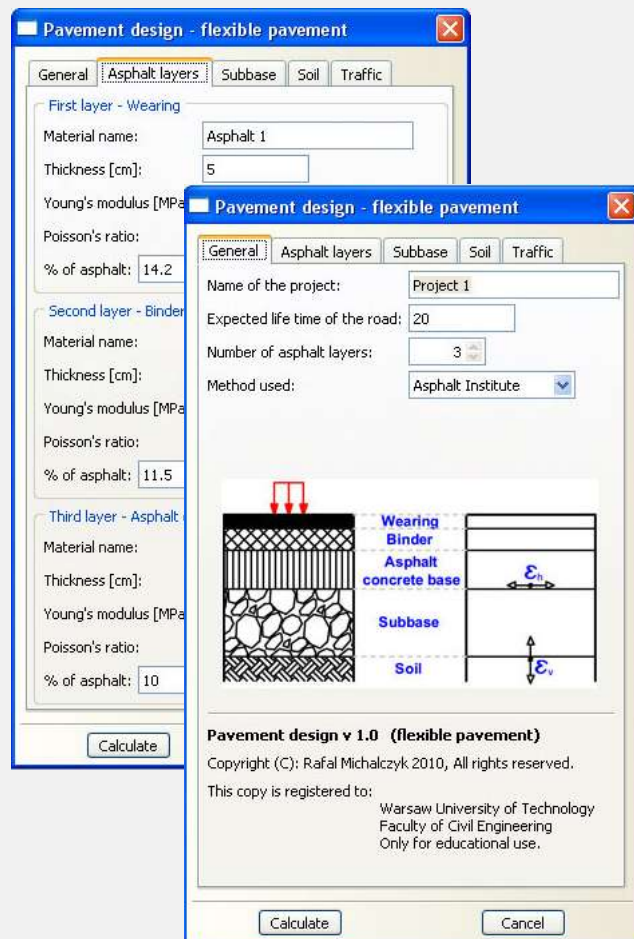
A. Zbiciak

R. Michalczyk

K. Józefiak

D. Brzóska

PROGRAM DO WYMIAROWANIA KONSTRUKCJI NAWIERZCHNI



Interfejs graficzny

przykładowe wyniki

ZAGADNIENIA PROJEKTOWANIA NAWIERZCHNI DROGOWO -LOTNISKOWYCH ORAZ MODELOWANIA KONSTYTUTYWNYCH WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

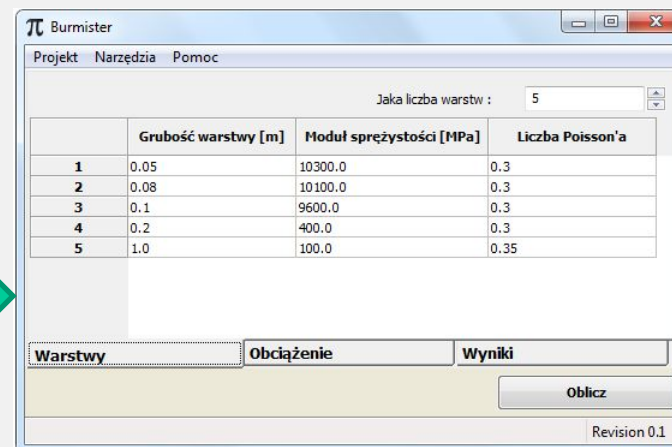
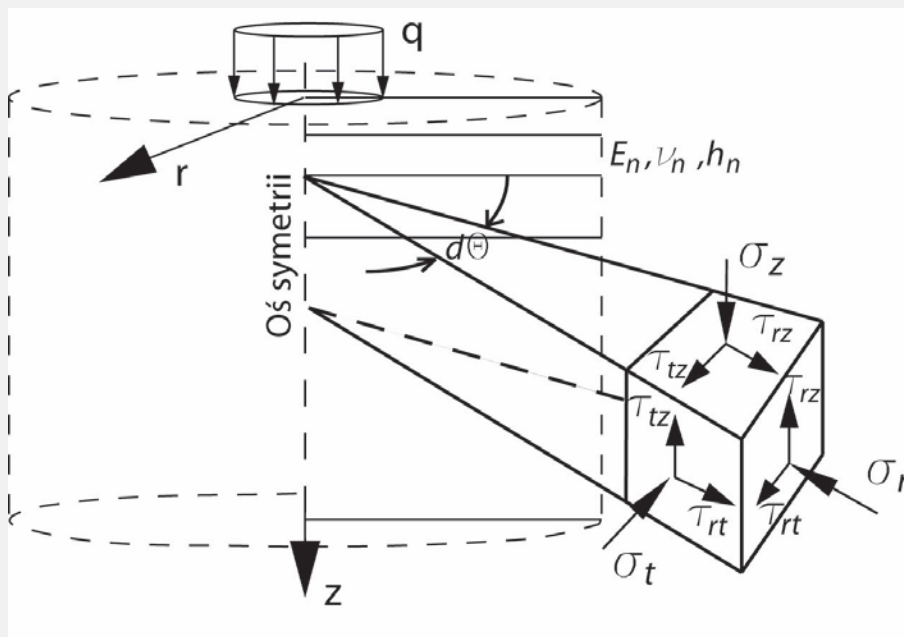
A. Zbiciak

R. Michalczyk

K. Józefiak

D. Brzóska

WYZNACZANIE STANÓW NAPRĘŻEŃ I ODKSZTAŁCEŃ W MECHANISTYCZNYM PROJEKTOWANIU NAWIERZCHNI PODATNYCH Rozwiązanie zagadnienia Burmister'a



$$\varepsilon_z = \frac{1}{2} \int_0^{\infty} \left\{ \begin{array}{l} -A \cosh(mz) - B \sinh(mz) + \\ + C[(1-4\nu) \sinh(mz) - mz \cosh(mz)] + \\ + D[(1-4\nu) \cosh(mz) - mz \sinh(mz)] \end{array} \right\} m J_0(mz) dm$$

ZAGADNIENIA PROJEKTOWANIA NAWIERZCHNI DROGOWO -LOTNISKOWYCH ORAZ MODELOWANIA KONSTYTUTYWNYCH WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

A. Zbiciak

R. Michalczyk

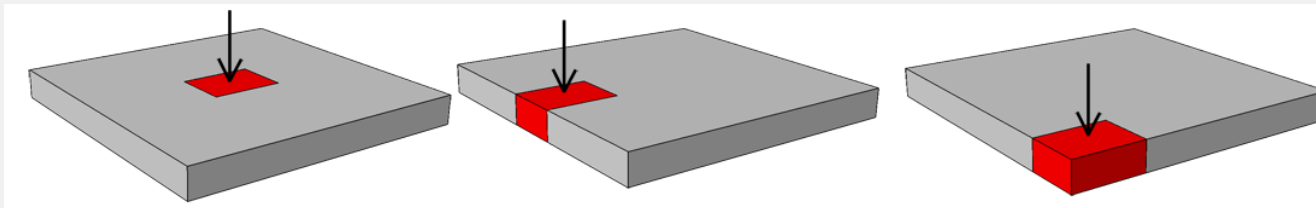
K. Józefiak

D. Brzóska

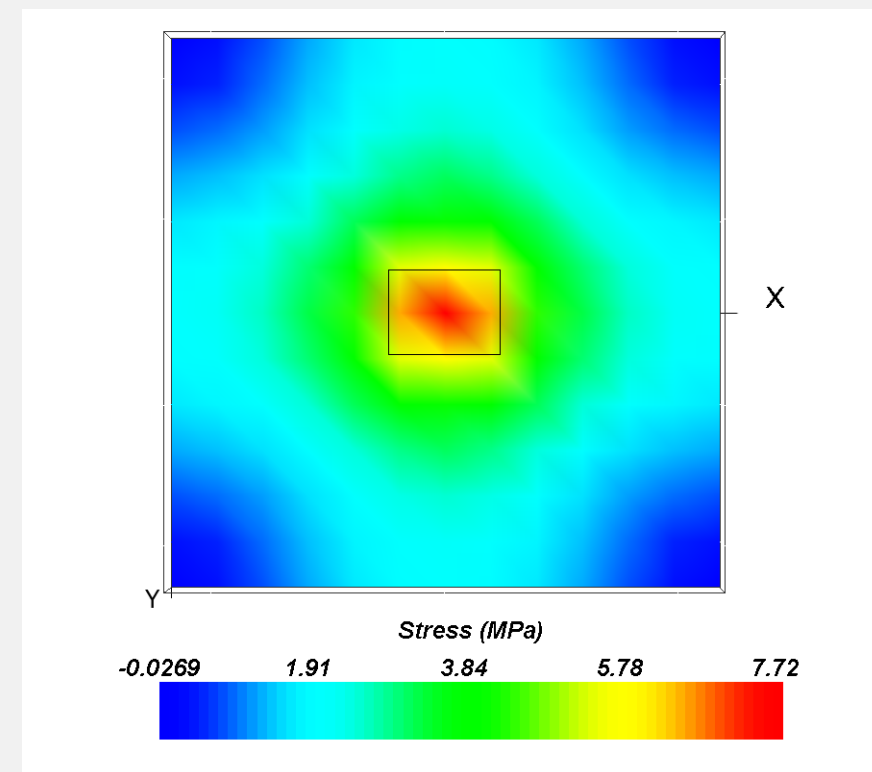
WYZNACZANIE STANÓW NAPRĘŻEŃ I ODKSZTAŁCEŃ W PROJEKTOWANIU NAWIERZCHNI SZTYWNYCH

Model płyty na sprężystym, wielowarstwowym podłożu:

- Rozwiązania Westergaard'a
- Rozwiązania MES



Schemat obciążenia



Plan warstwowy naprężeń głównych

ZAGADNIENIA PROJEKTOWANIA NAWIERZCHNI DROGOWO -LOTNISKOWYCH ORAZ MODELOWANIA KONSTYTUTYWNYCH WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

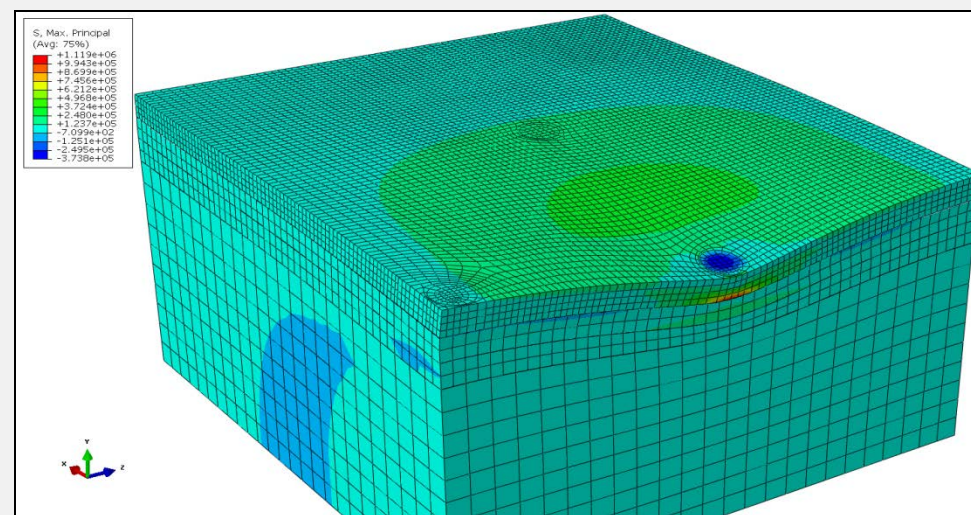
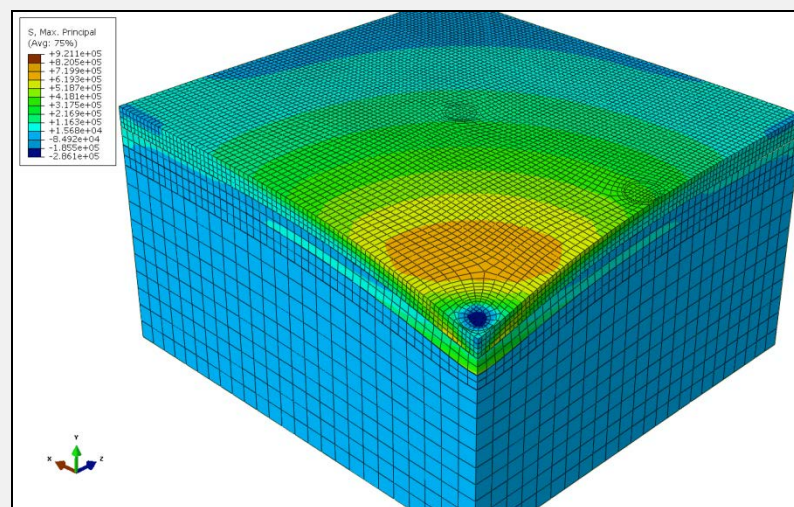
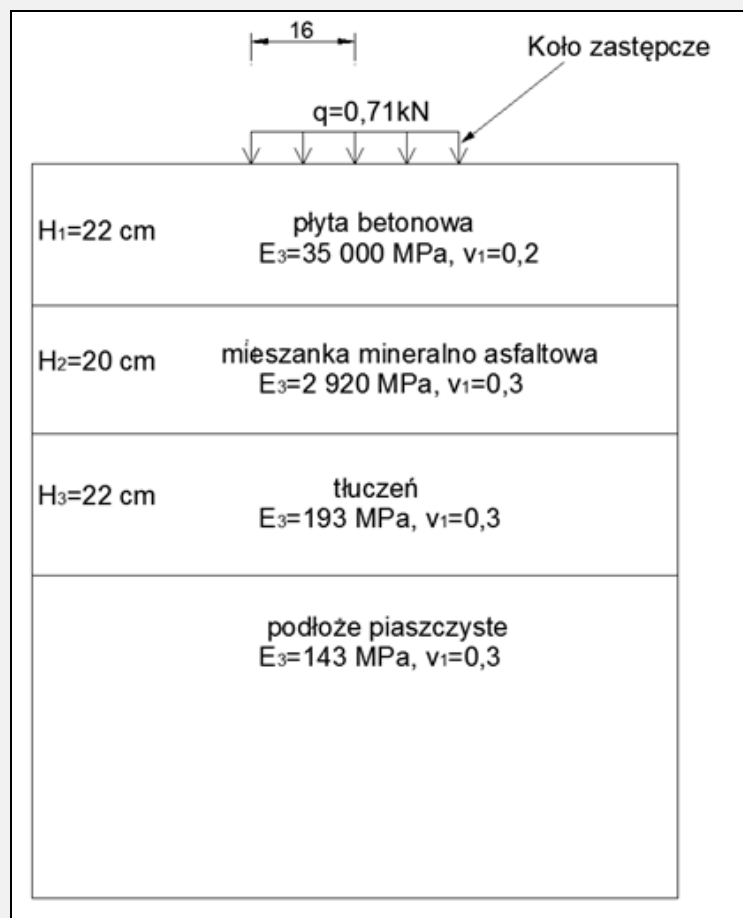
A. Zbiciak

R. Michalczyk

K. Józefiak

D. Brzóska

PROJEKTOWANIE WZMOCNIEŃ ISTNIEJĄCYCH NAWIERZCHNI



ZAGADNIENIA PROJEKTOWANIA NAWIERZCHNI DROGOWO -LOTNISKOWYCH ORAZ MODELOWANIA KONSTYTUTYWNYCH WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

A. Zbiciak

R. Michalczyk

K. Józefiak

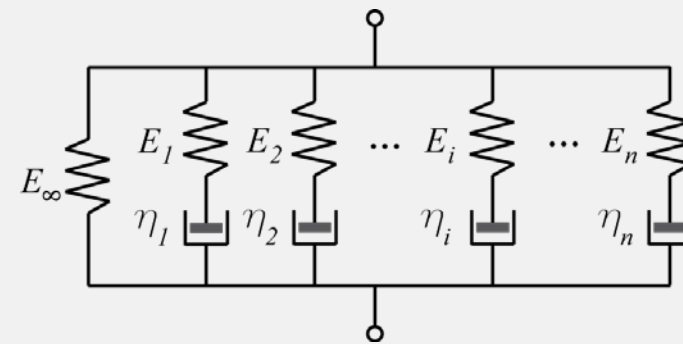
D. Brzóska

MODELE KONSTYTUTYWNE MATERIAŁÓW - ASFALTOBETON Model sprężysto-lepki (Prony series)

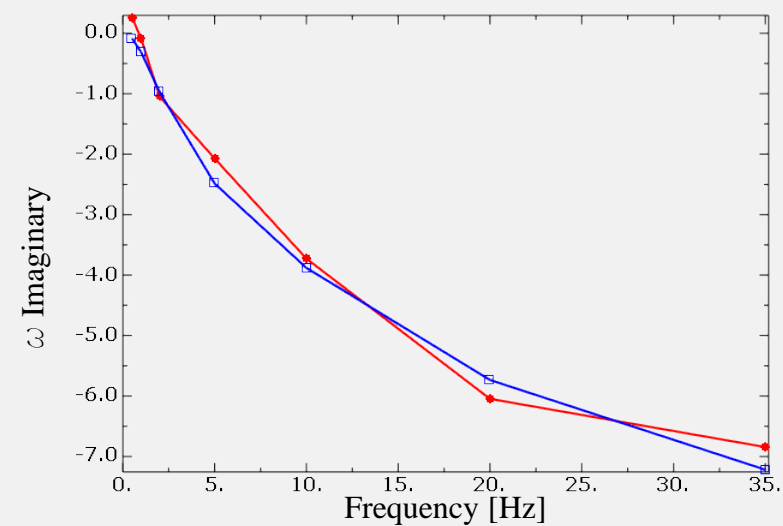
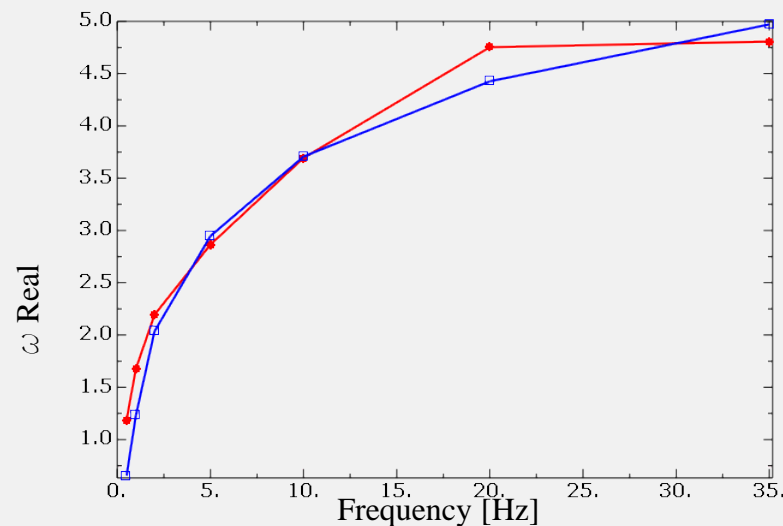
Opis teoretyczny modelu

$$\sigma(t) = E_{\infty} \varepsilon_0 + \sum_{i=1}^n E_i \varepsilon_0 \exp\left(\frac{-t}{\tau_i}\right)$$

$$G_s(\omega) = G_0 \left[1 - \sum_{i=1}^n g_i \right] + G_0 \sum_{i=1}^n \frac{g_i \tau_i^2 \omega^2}{1 + \tau_i^2 \omega^2} \quad G_l(\omega) = G_0 \sum_{i=1}^n \frac{g_i \tau_i \omega}{1 + \tau_i^2 \omega^2}$$



Optymalizacja na podstawie badań doświadczalnych



ZAGADNIENIA PROJEKTOWANIA NAWIERZCHNI DROGOWO -LOTNISKOWYCH ORAZ MODELOWANIA KONSTYTUTYWNYCH WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

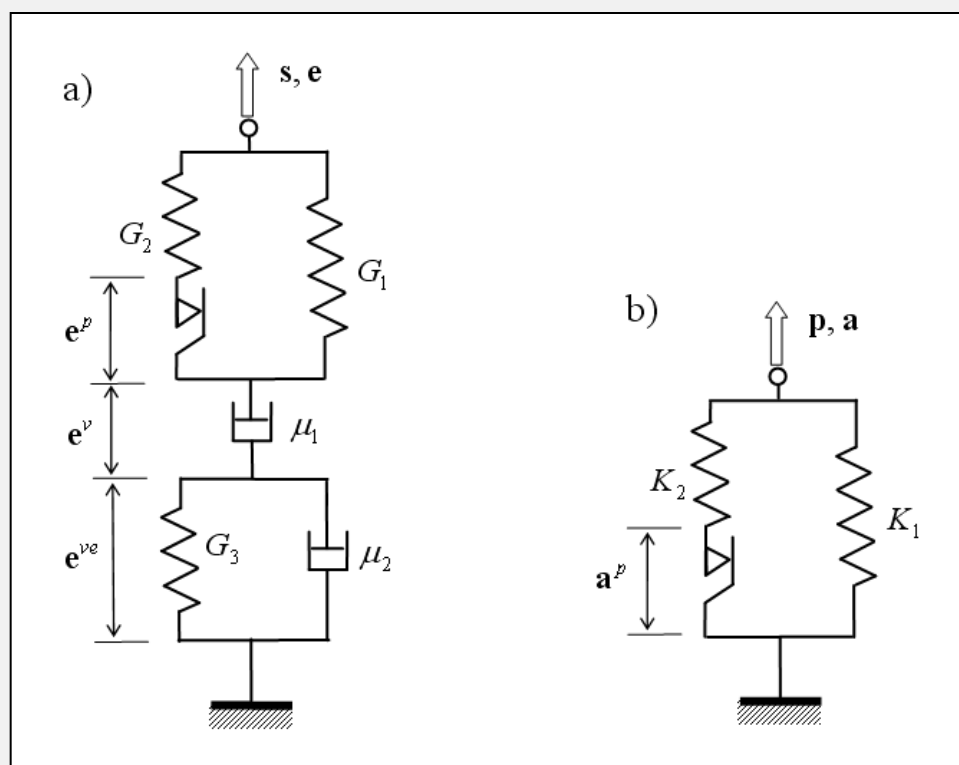
A. Zbiciak

R. Michalczyk

K. Józefiak

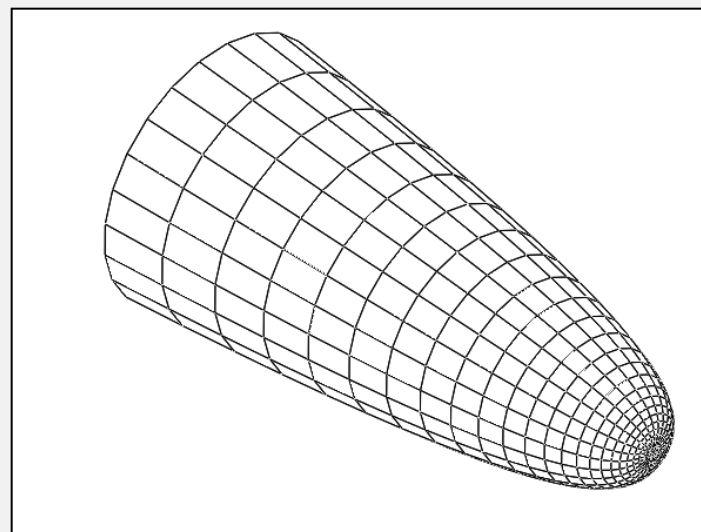
D. Brzóška

SPRĘŻYSTO-LEPKO-PLASTYCZNE MODELE MMA



*Proponowane struktury reologiczne MMA
w podprzestrzeni dewiatorowej (a) i kulistej (b).*

*Powierzchnia plastyczności
Misesa-Schleichera*



$$F^{MS}(\boldsymbol{\sigma}^p) := \|\mathbf{s}^p\|^n + \alpha R^{n-1} \text{tr} \boldsymbol{\sigma}^p - R^n$$

ZAGADNIENIA PROJEKTOWANIA NAWIERZCHNI DROGOWO -LOTNISKOWYCH ORAZ MODELOWANIA KONSTYTUTYWNYCH WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

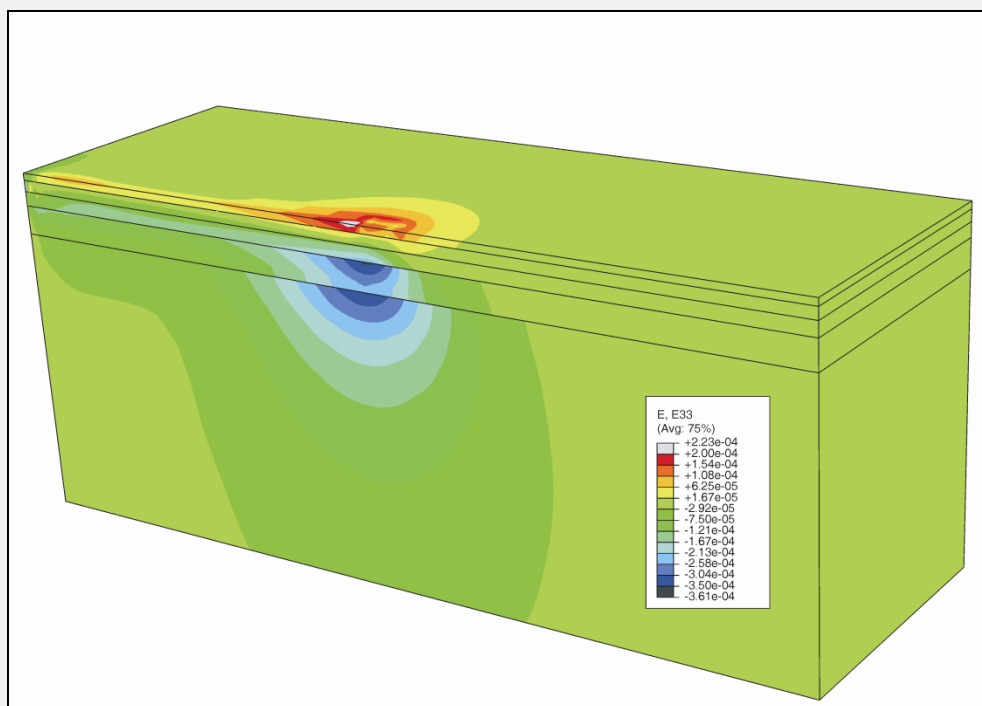
A. Zbiciak

R. Michalczyk

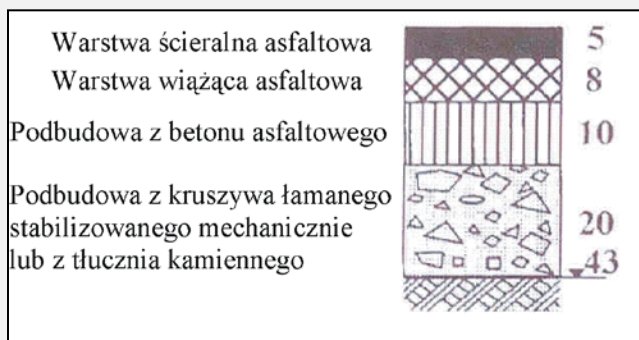
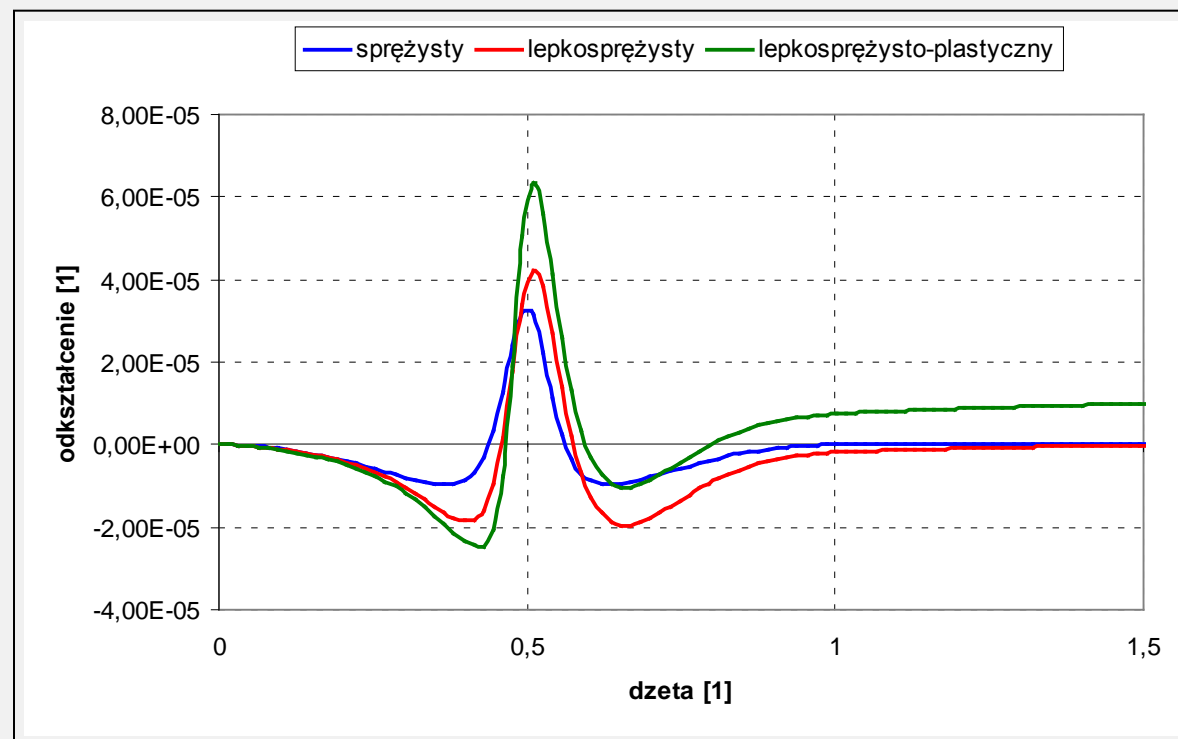
K. Józefiak

D. Brzóska

SYMULACJE MES ZACHOWANIA SIĘ NAWIERZCHNI



*Odkształcenia poziome na spodzie warstw
asfaltowych przy $v=10$ m/s*



ZAGADNIENIA PROJEKTOWANIA NAWIERZCHNI DROGOWO -LOTNISKOWYCH ORAZ MODELOWANIA KONSTYTUTYWNYCH WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

A. Zbiciak

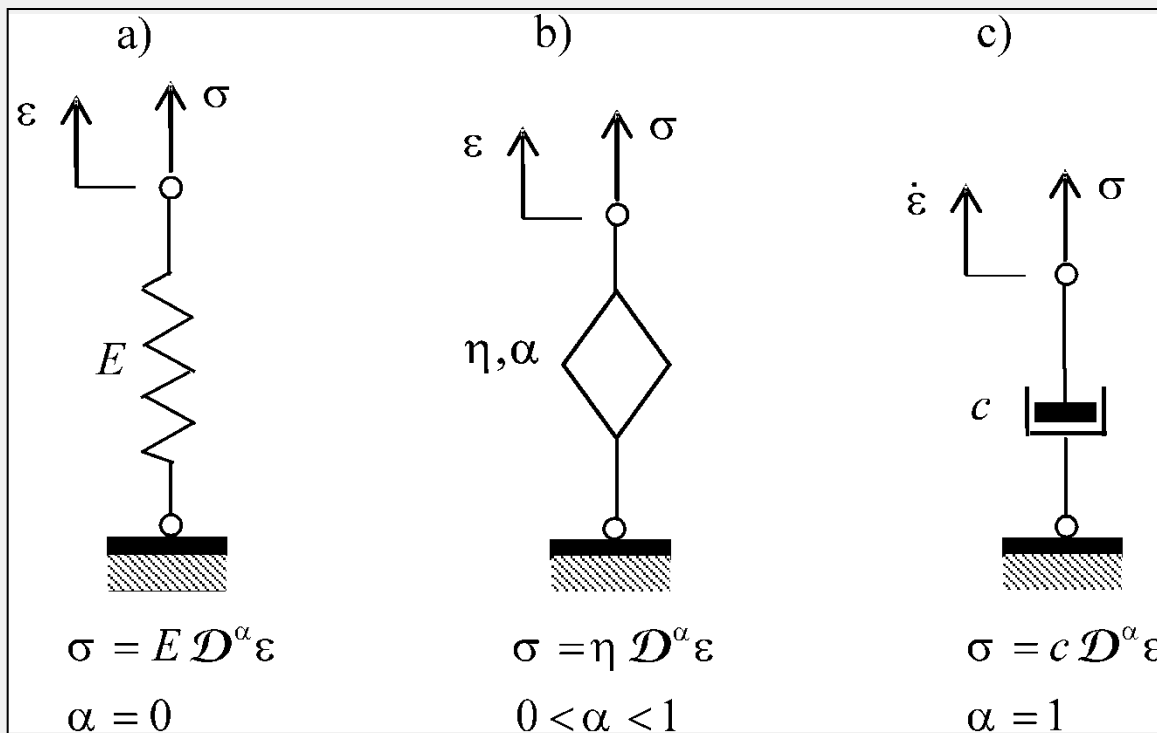
R. Michalczyk

K. Józefiak

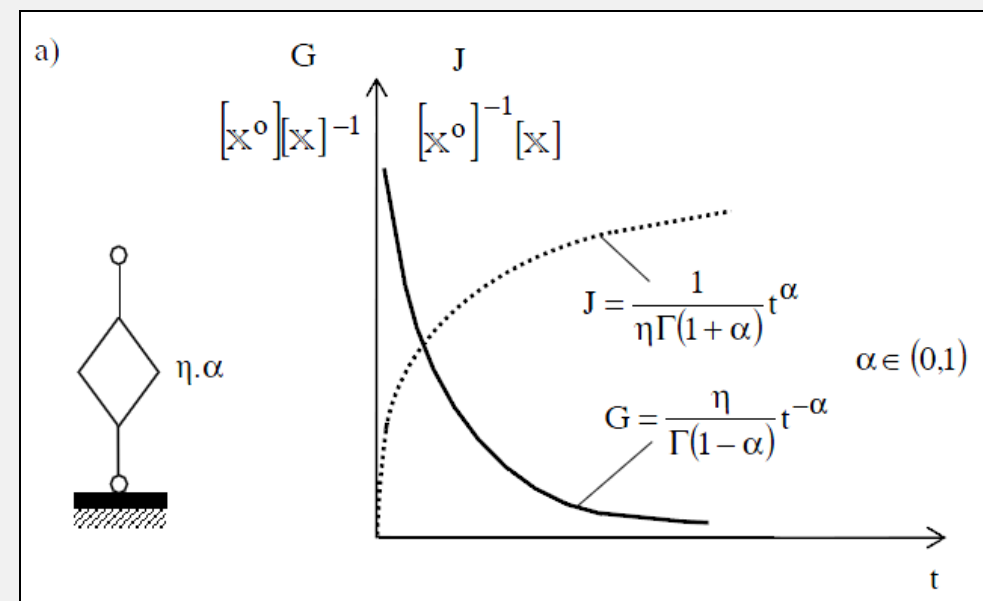
D. Brzóska

MODELE REOLOGICZNE OPISYWANE POCHODNĄ UŁAMKOWEGO RZĘDU

$$\mathcal{D}^\alpha \mathbf{X}(t) := \frac{\mathbf{X}(0)}{\Gamma(1-\alpha)t^\alpha} + \frac{1}{\Gamma(1-\alpha)} \int_0^t \frac{\dot{\mathbf{X}}(\tau)}{(t-\tau)^\alpha} d\tau.$$



Funkcje pełzania i relaksacji elementu fraktalnego



ZAGADNIENIA PROJEKTOWANIA NAWIERZCHNI DROGOWO
-LOTNISKOWYCH ORAZ MODELOWANIA KONSTYTUTYWNYCH WŁAŚCIWOŚCI
MATERIAŁÓW

A. Zbiciak

R. Michalczyk

K. Józefiak

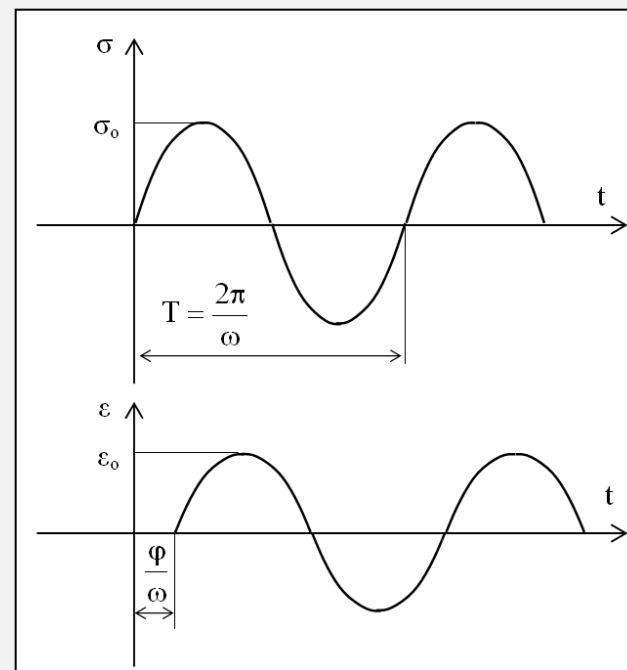
D. Brzóska

IDENTYFIKACJA MODELI REOLOGICZNYCH MMA
NA PODSTAWIE BADAŃ DOŚWIADCZALNYCH



$$\bar{\sigma}(t) = \sigma_0 \exp(i\omega t)$$

$$\bar{\varepsilon}(t; \omega) = \varepsilon_0(\omega) \exp(i\omega t - i\varphi(\omega))$$



Moduł zespolony:

$$\begin{aligned} \bar{E}(\omega) &:= \frac{\bar{\sigma}(t)}{\bar{\varepsilon}(t; \omega)} = \\ &= E_{dyn}(\omega) \exp(i\varphi) \end{aligned}$$

ZAGADNIENIA PROJEKTOWANIA NAWIERZCHNI DROGOWO -LOTNISKOWYCH ORAZ MODELOWANIA KONSTYTUTYWNYCH WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

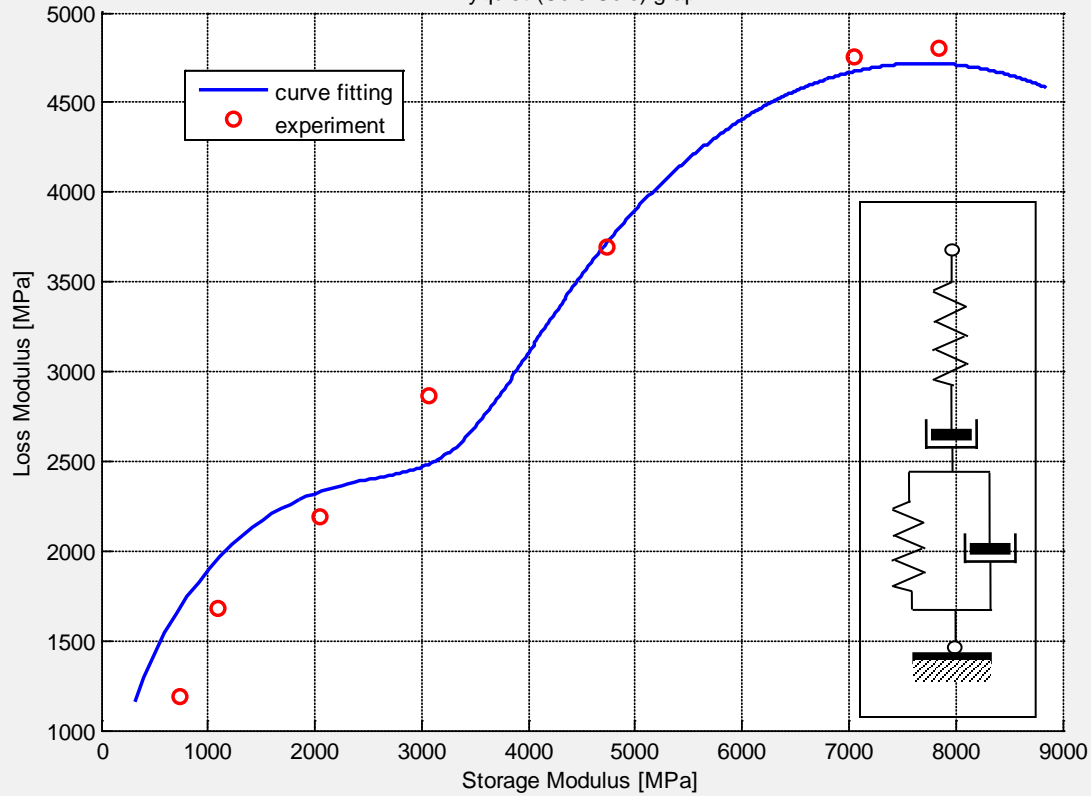
A. Zbiciak

R. Michalczyk

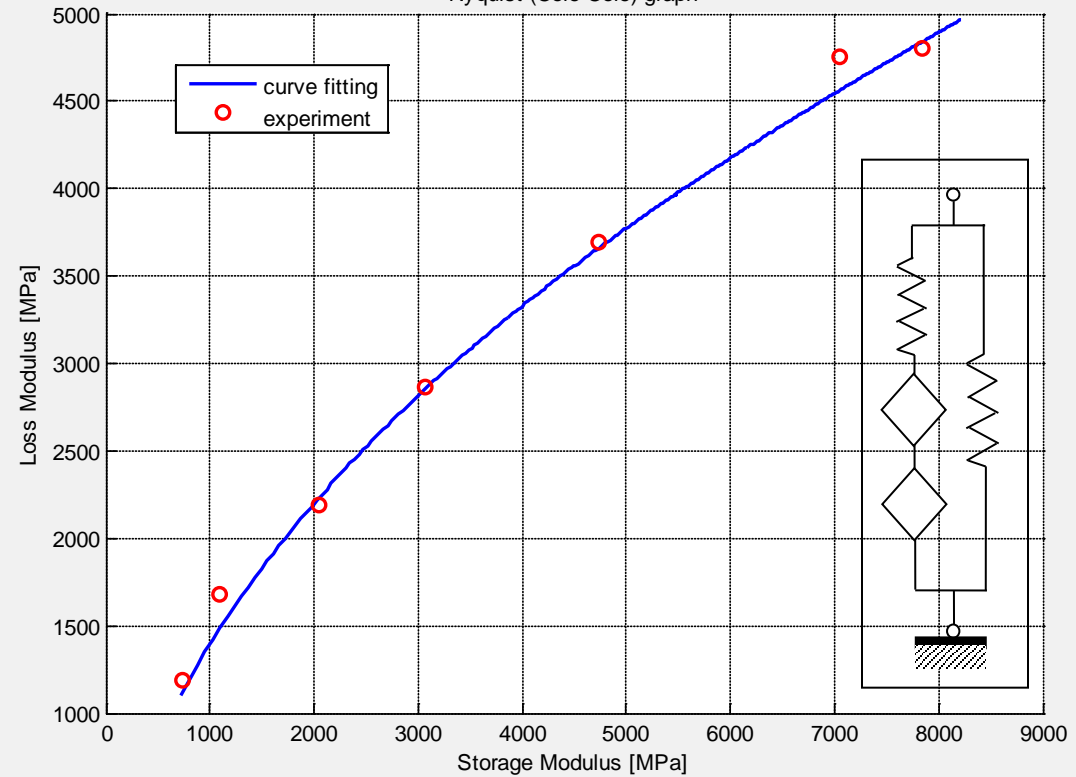
K. Józefiak

D. Brzóska

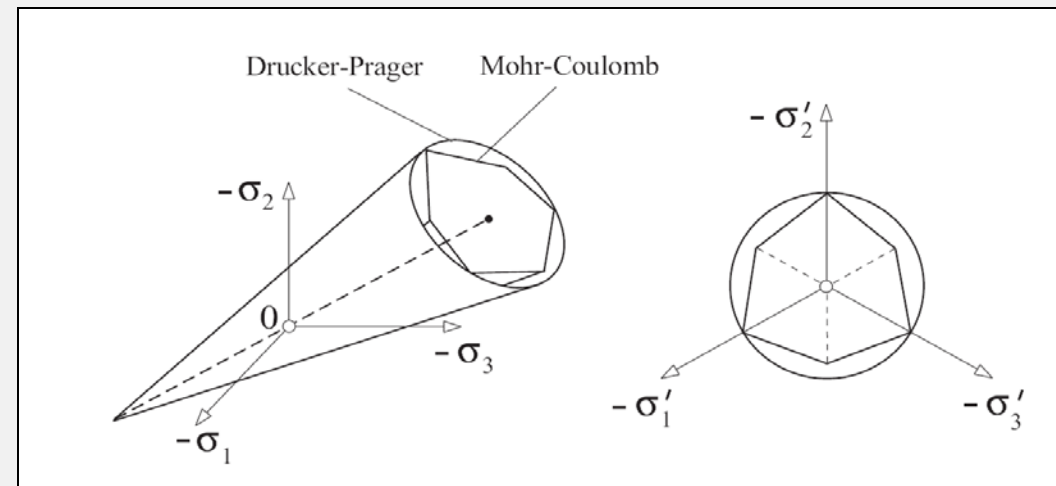
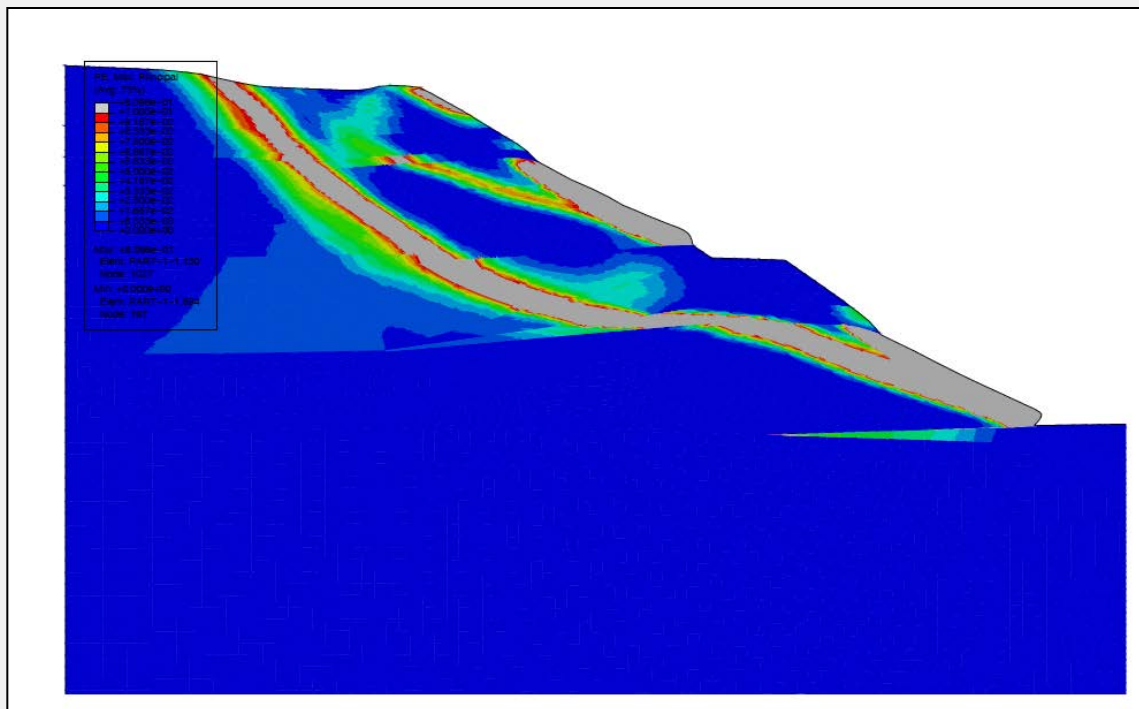
Nyquist (Cole-Cole) graph



Nyquist (Cole-Cole) graph



ANALIZA STATECZNOŚCI NASYPÓW DROGOWYCH



$$\alpha \operatorname{tr} \boldsymbol{\sigma} + \|\mathbf{s}\| - \sqrt{2} k = 0$$

$$\frac{1}{3} \sin \phi \operatorname{tr} \boldsymbol{\sigma} + \|\mathbf{s}\| \left[\frac{1}{\sqrt{2}} \sin \left(\theta + \frac{\pi}{3} \right) + \frac{1}{\sqrt{6}} \cos \left(\theta + \frac{\pi}{3} \right) \sin \phi \right] - c \cos \phi = 0$$

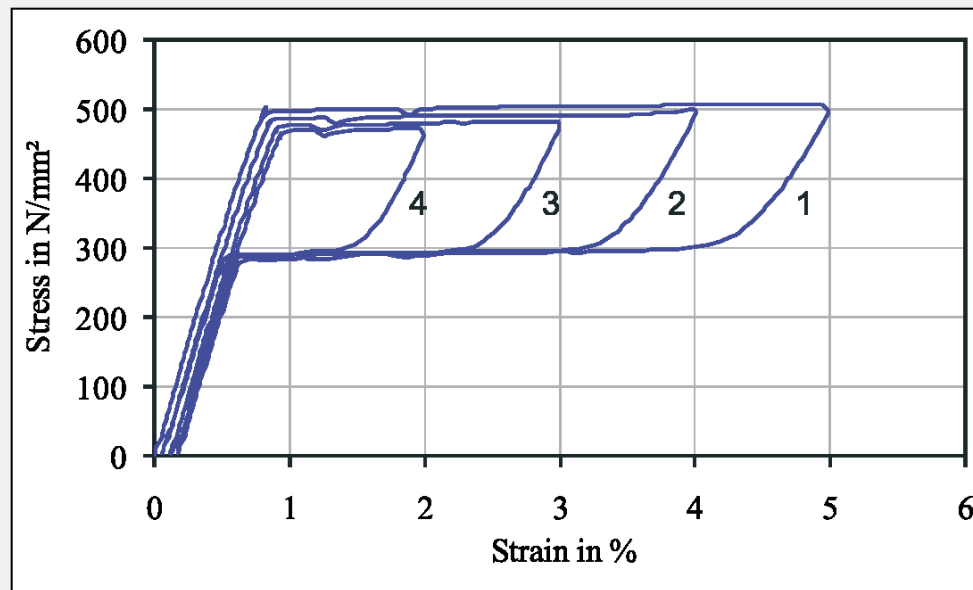
MODELE KONSTYTUTYWNE MATERIAŁÓW O NIEKLASYCZNYCH WŁAŚCIWOŚCIACH

A. Zbiciak

W. Grzesikiewicz

R. Michalczyk

MATERIAŁY Z PAMIĘCIĄ KSZTAŁTU (*SMA – Shape Memory Alloys*)



- Zdolność do przenoszenia (utrzymywania) stałej wartości naprężeń
- Brak trwałych odkształceń po odciążeniu
- Dyssypacja energii

Rys. Pętle histerezy prętów SMA w stałej temperaturze (Lammering, Schmidt, 2001).

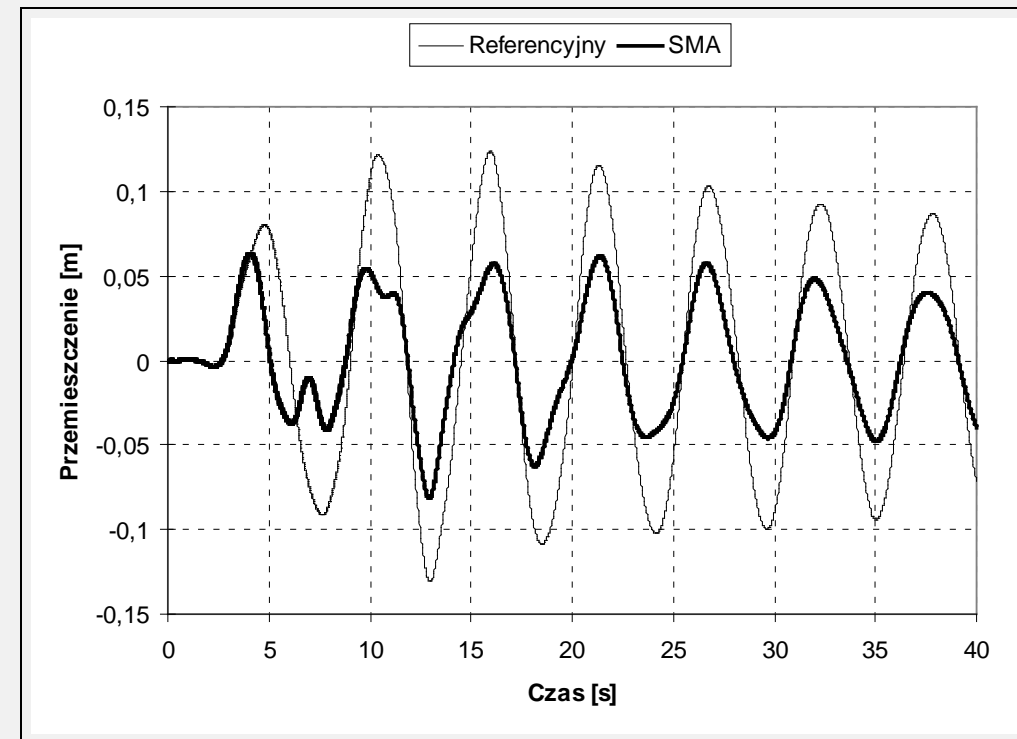
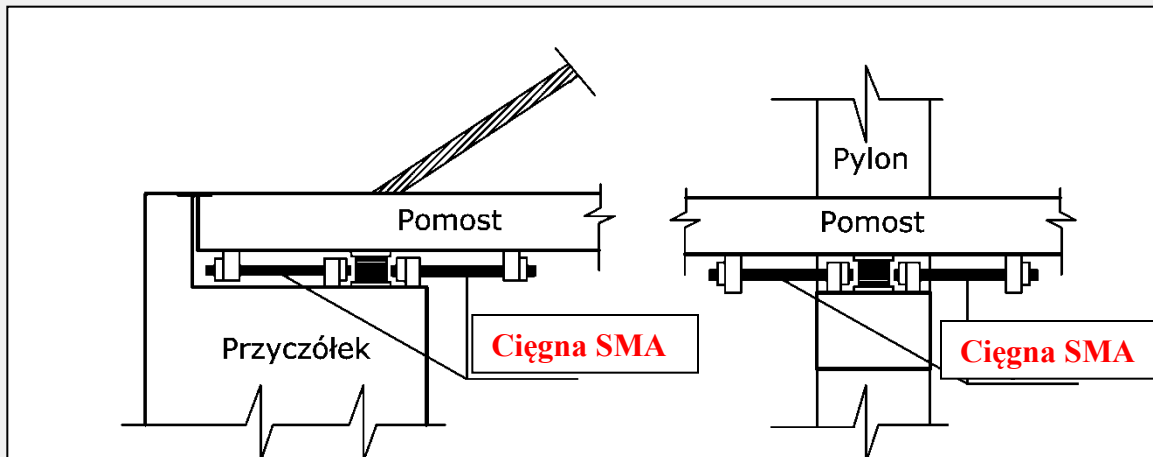
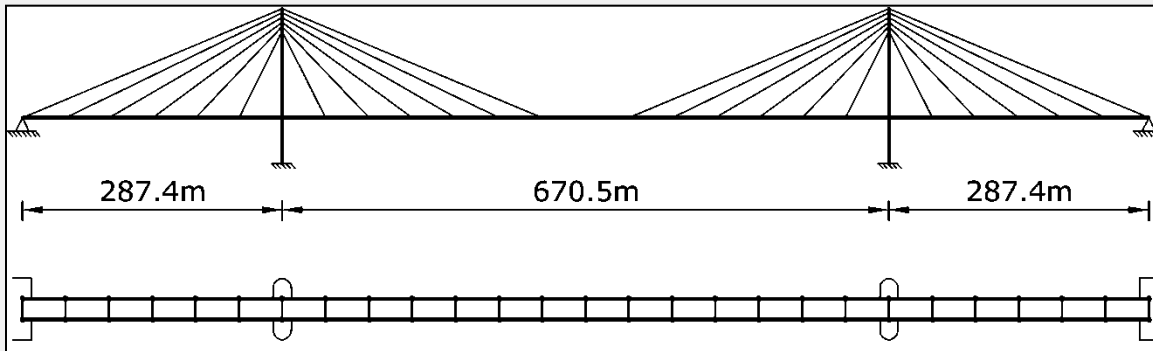
MODELE KONSTYTUTYWNE MATERIAŁÓW O NIEKLASYCZNYCH WŁAŚCIWOŚCIACH

A. Zbiciak

W. Grzesikiewicz

R. Michalczyk

REDUKCJA DRGAŃ MOSTU PODWIESZONEGO



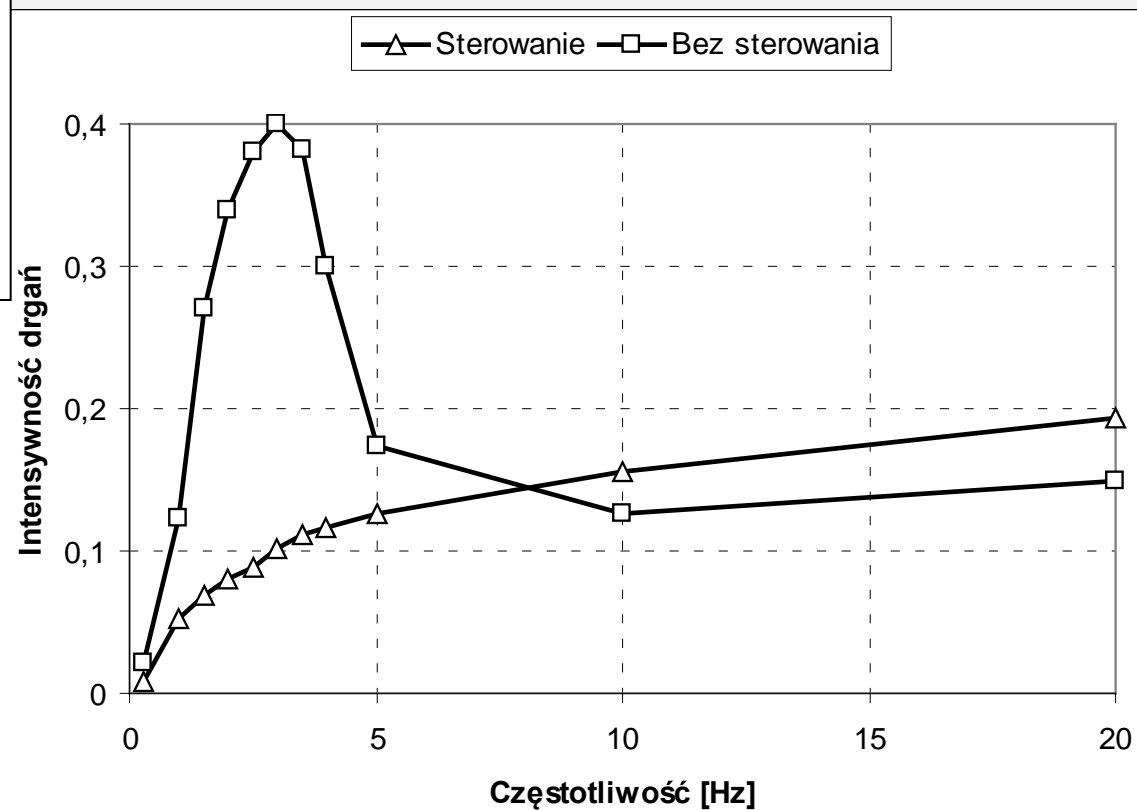
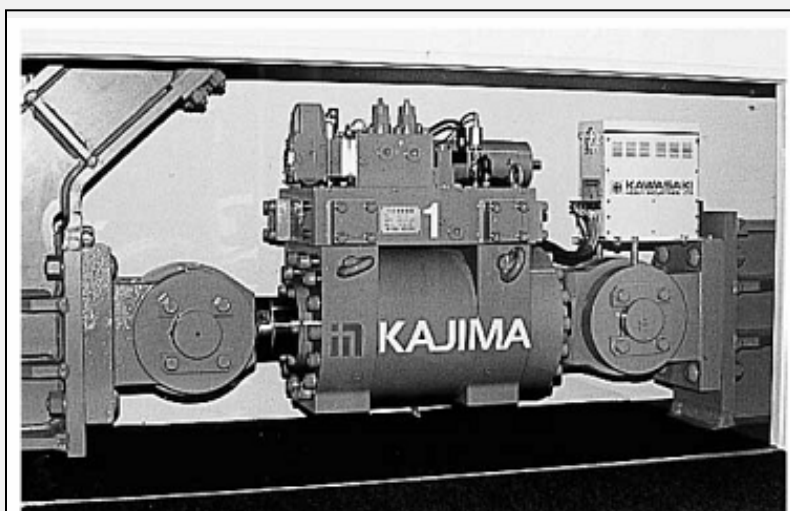
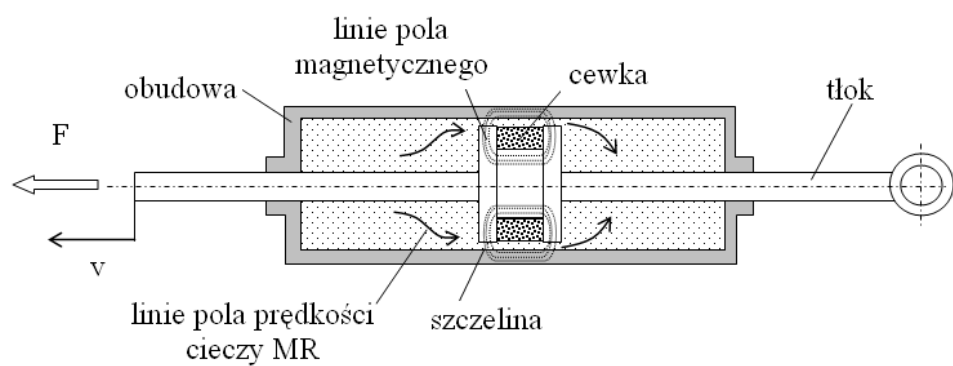
MODELE KONSTYTUTYWNE MATERIAŁÓW O NIEKLASYCZNYCH WŁAŚCIWOŚCIACH

A. Zbiciak

W. Grzesikiewicz

R. Michalczyk

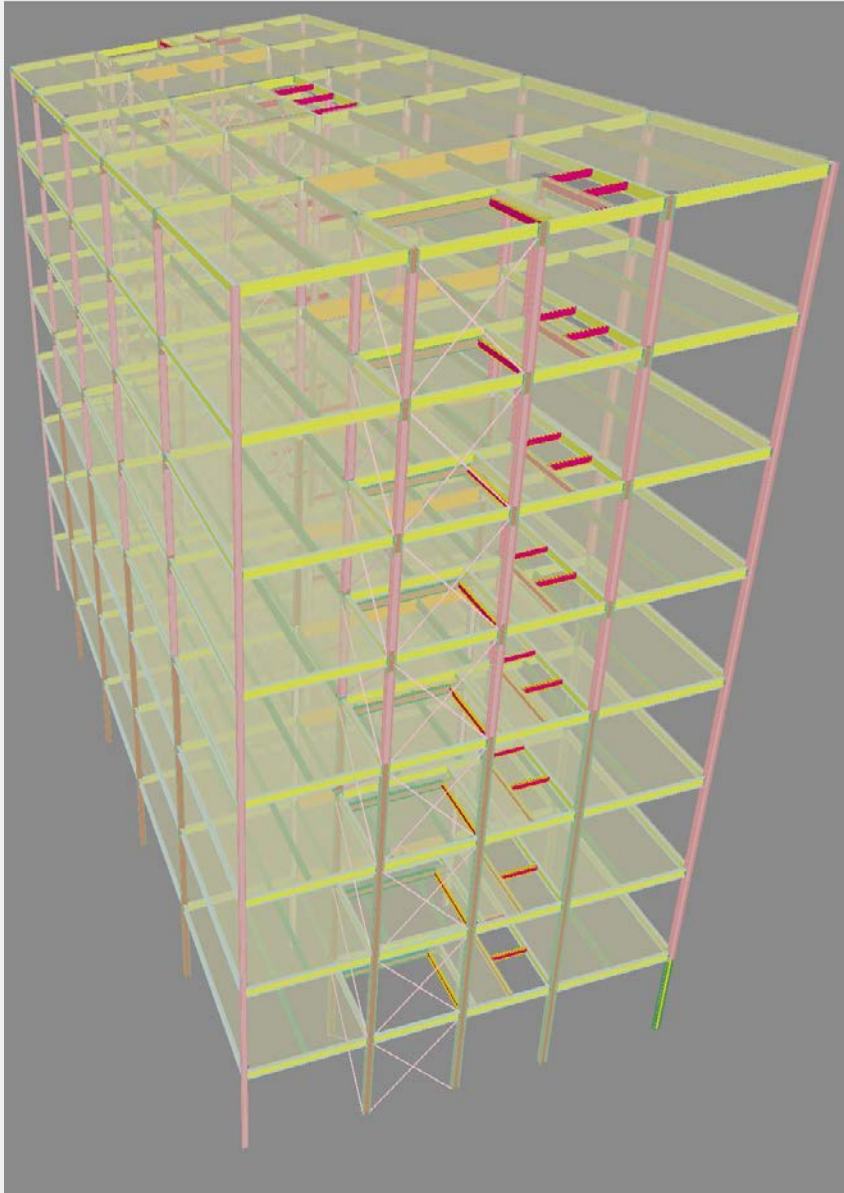
PÓŁAKTYWNA REDUKCJA DRGAŃ – TŁUMIKI MAGNETO- I ELEKTRO-REOLOGICZNE



Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

11. Tematy i projekty badawcze

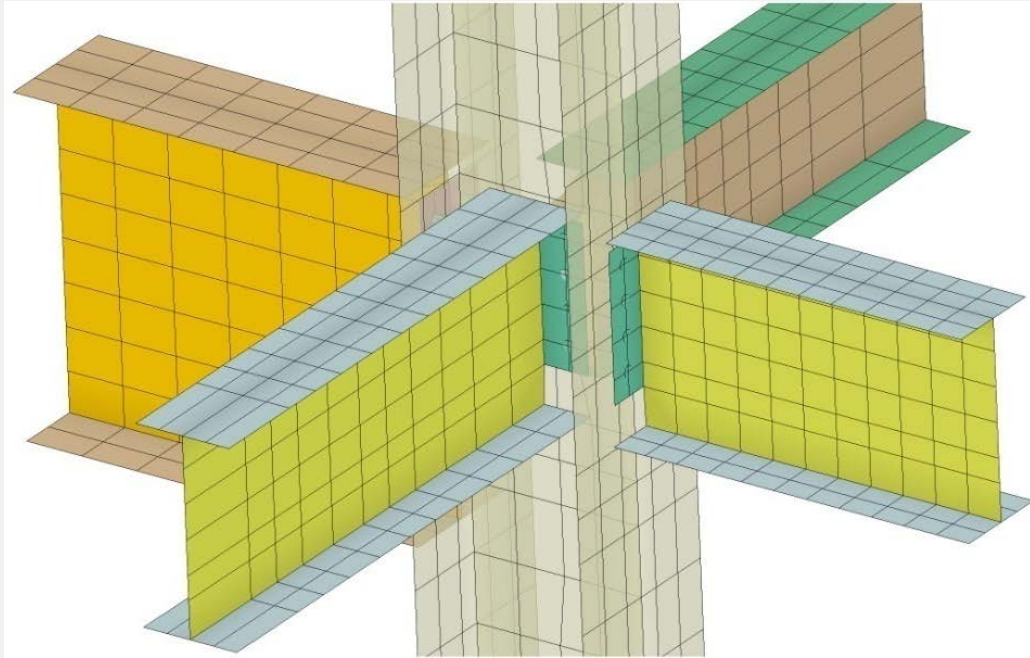
Modelowanie konstrukcji budowlanych poddanych wyjątkowym obciążeniom
Postępująca katastrofa (progressive collapse)



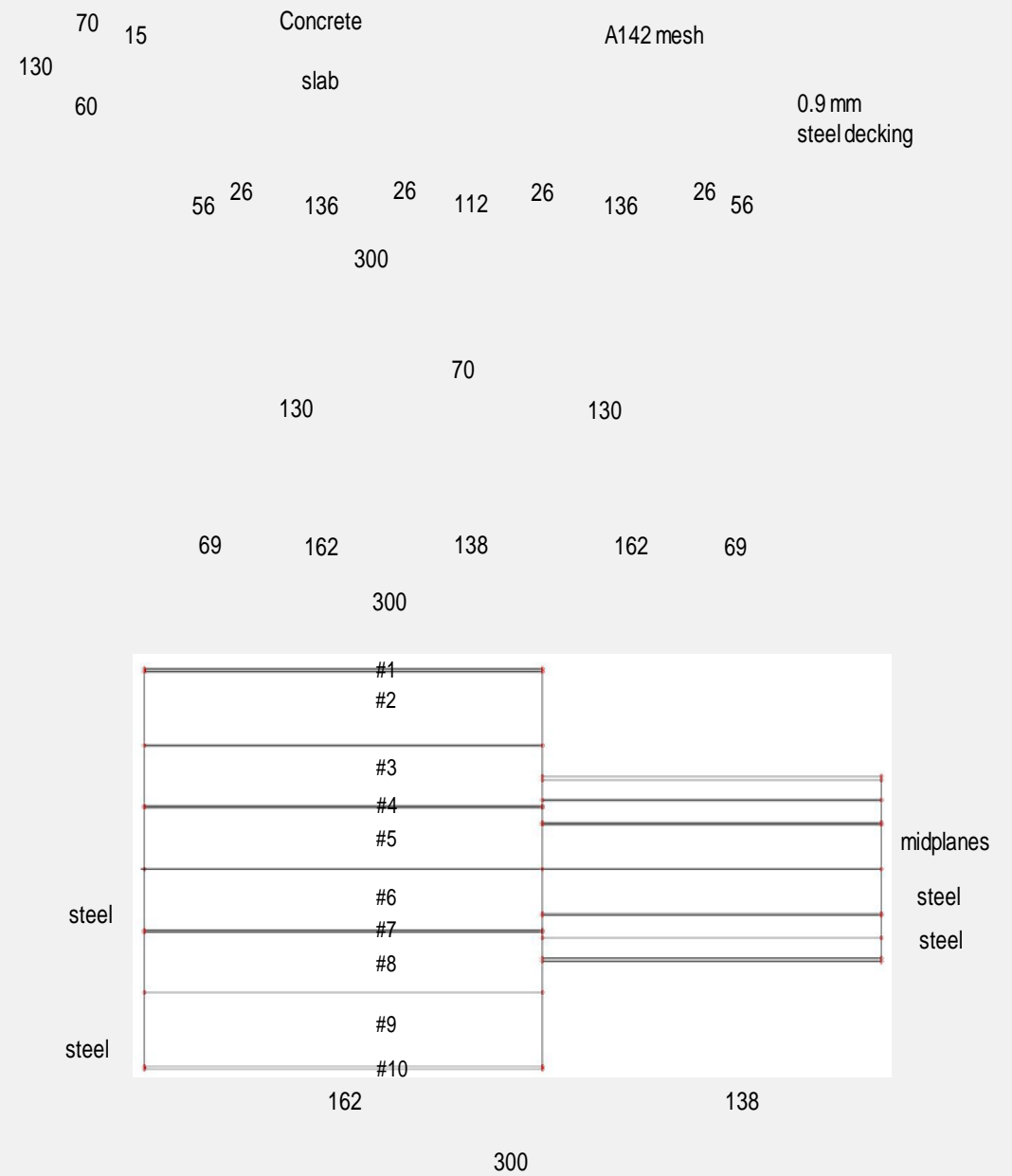
BRE Cardington steel frame building

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych

Joints:

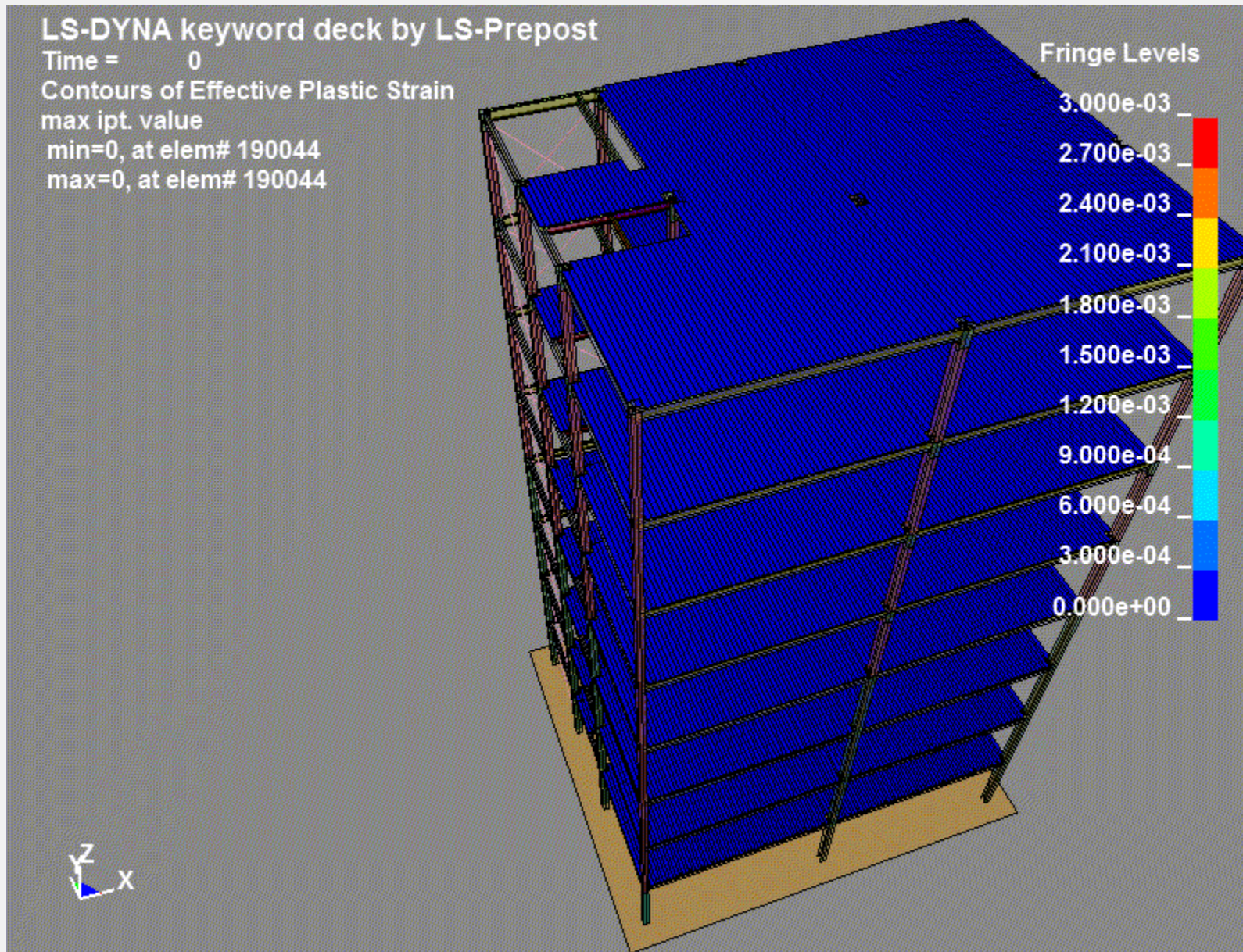


Automatic single surface self contact - most of the parts



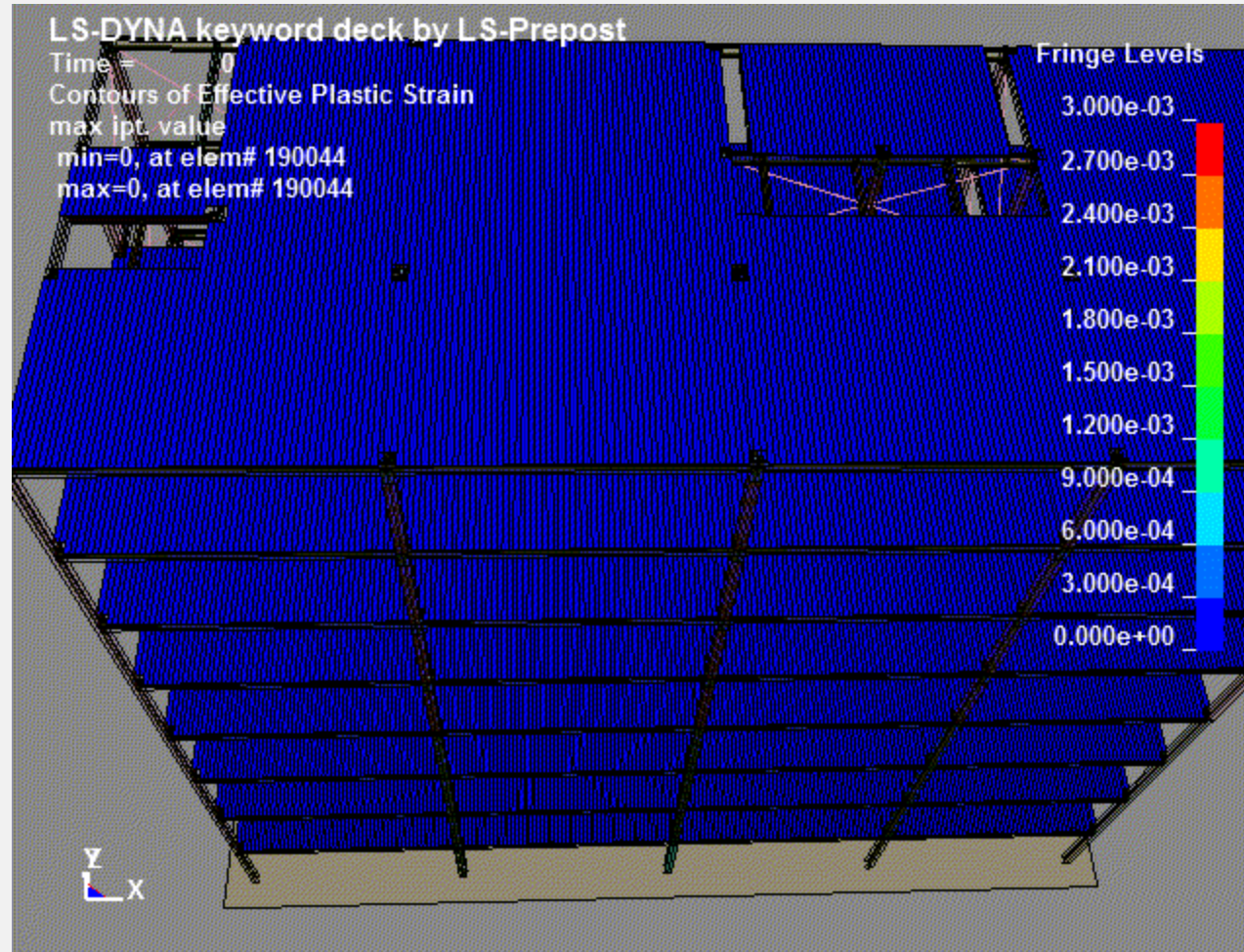
Composite concrete-steel slabs:

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych



Case #1 Corner column removal

Zakład Mechaniki Teoretycznej i Mechaniki Nawierzchni Komunikacyjnych



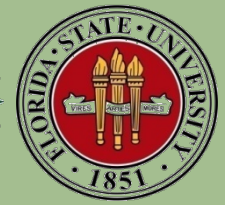
Case #2 Long side

FAMU-FSU COLLEGE OF ENGINEERING

CRASHWORTHINESS AND IMPACT ANALYSIS LABORATORY

Warsaw University of Technology

Military University of Technology



11. Tematy i projekty badawcze Analytical and Experimental Evaluation of Existing Florida DOT Bridges

Project Manager:

Jean Ducher

FDOT:

John Harris

Marcus Ansley

Garry Roufa

Principal Investigator:

Jerry W. Wekezer

CIAL Research Team:

Leslaw Kwasniewski

Peter Szurgott

Hongyi Li

Jerzy Malachowski

SELECTED BRIDGE

Bridge: #500133 on US90 over Mosquito Creek – Western Florida

The bridge #500133 over Mosquito Creek on US 90 was considered for this study.

- ↳ Relatively new bridge built in 1999
- ↳ 3-span bridge
- ↳ Each span consists of six AASHTO type III girders
- ↳ Two lanes of traffic



Localization of the tested bridge



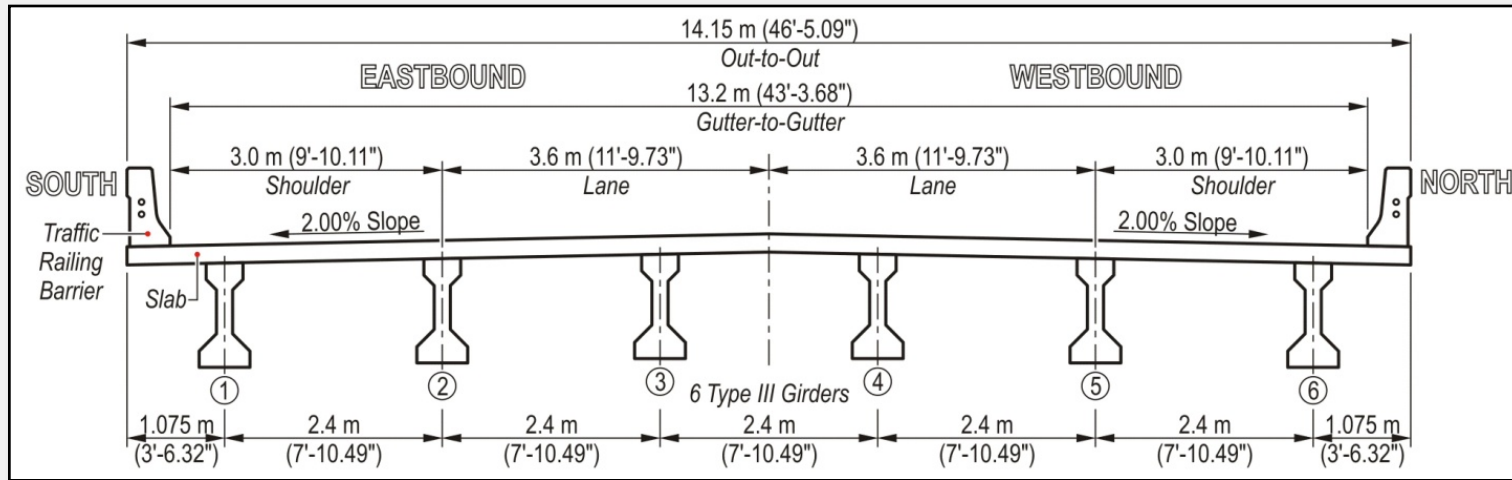
The bridge #500133 over Mosquito Creek



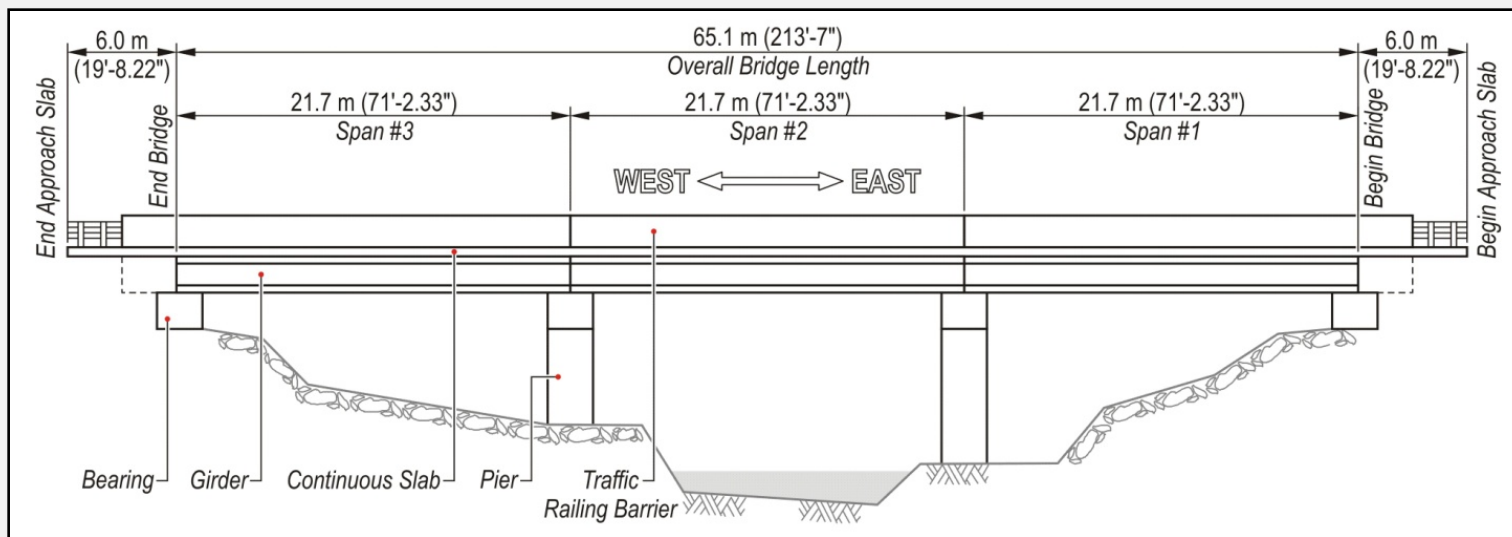
Protrusion on the boundary of asphalt pavement and concrete slab

SELECTED BRIDGE

Bridge: #500133 on US90 over Mosquito Creek – Western Florida



Bridge cross-section



Elevation of the tested bridge

FIELD TEST – Loading configurations



Two trucks static loading

Empty trucks (215 kN each)

- 2 static tests with one truck
- 2 dynamic tests - 50 mph with plank



One truck at 50 mph with plank

Loaded trucks (319 kN each)

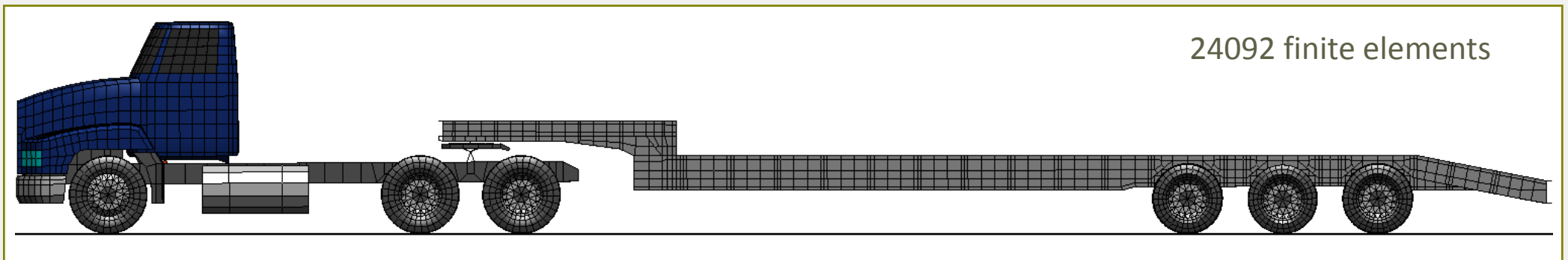
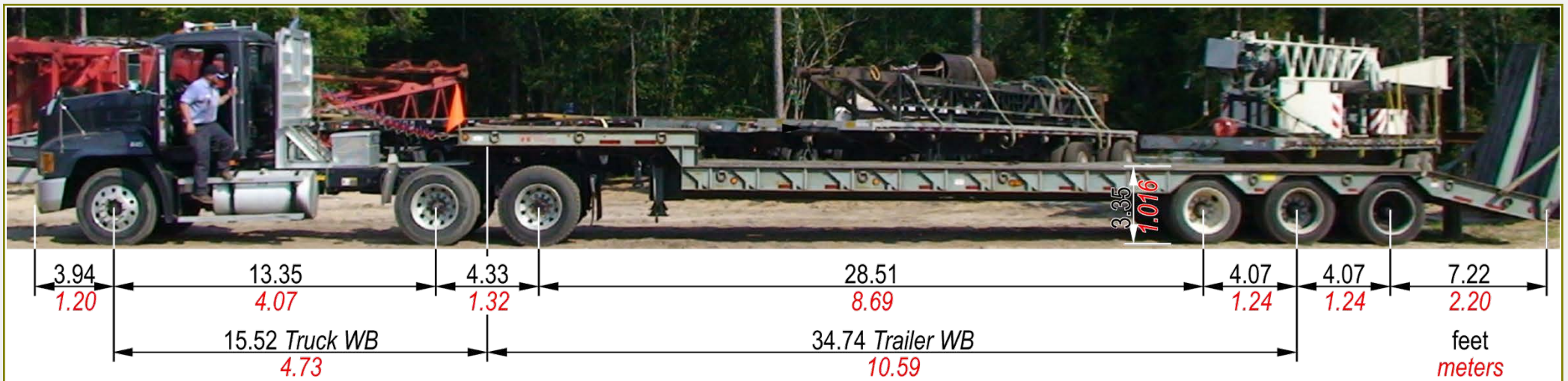
- 4 static tests with one or two trucks (different transverse positions)
- 3 dynamic tests - 30 mph without plank
- 2 dynamic tests - 30 mph with plank
- 3 dynamic tests - 50 mph without plank
- 2 dynamic tests - 50 mph with plank

SELECTED VEHICLE UNIT AND ITS FE MODEL

Vehicle unit selected for research includes:

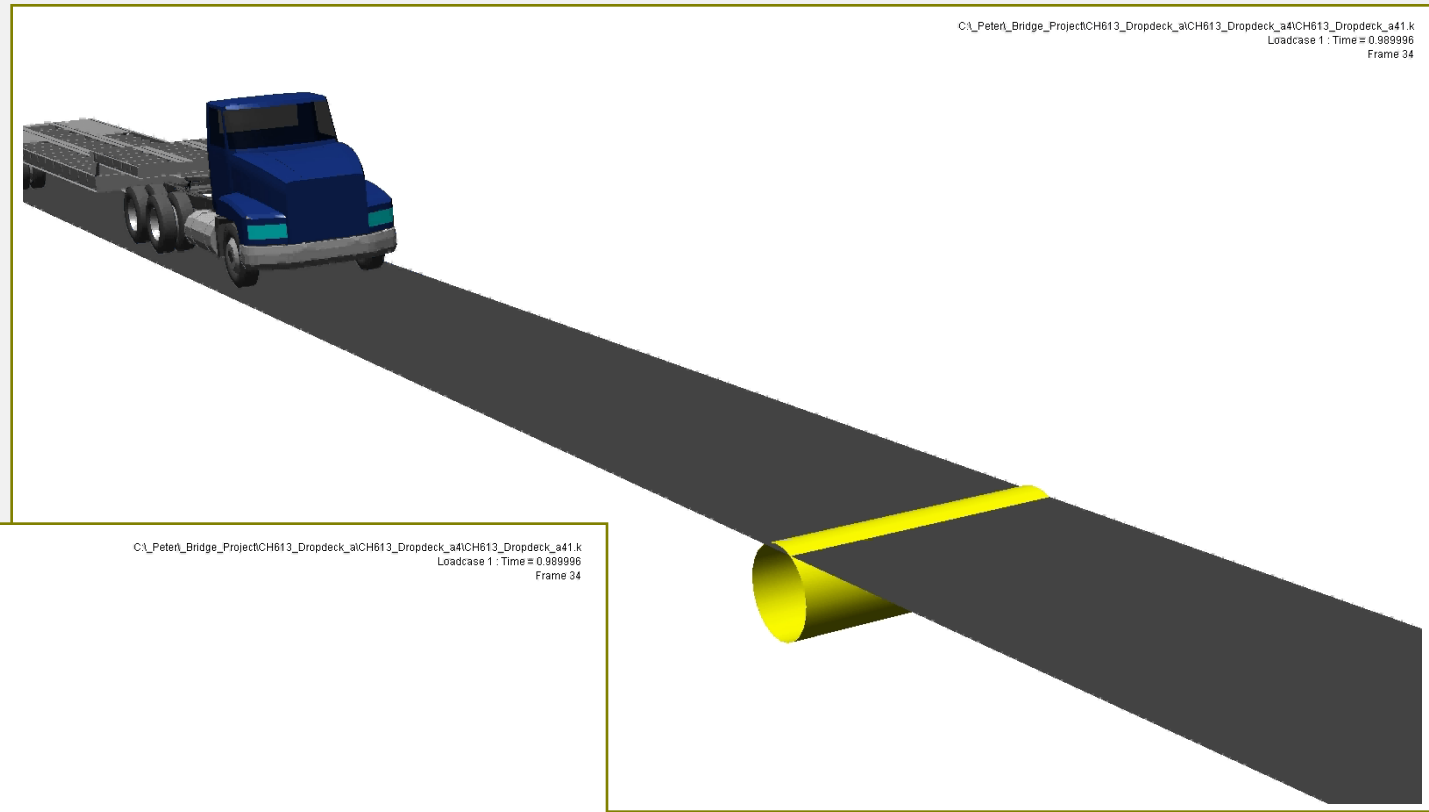
- **3-axle truck MACK CH613**
- **3 axle single-drop deck semi-trailer**

The total load of selected vehicles including payload is up to 121,000 lbs.



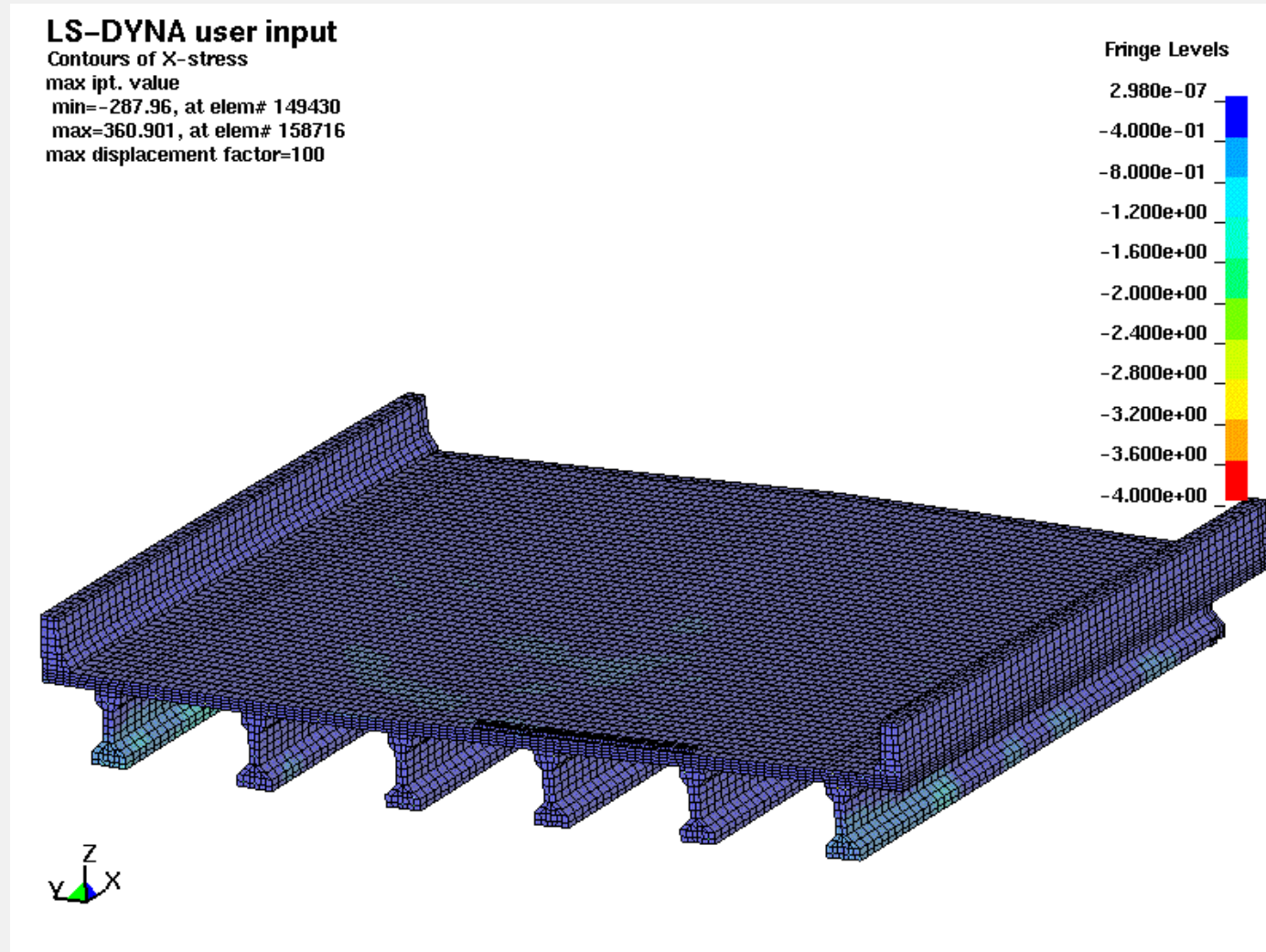
SELECTED VEHICLE UNIT AND ITS FE MODEL

Simulation of driving over a speed bump

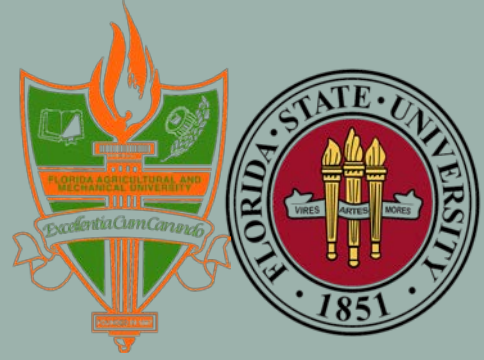


VEHICLE-BRIDGE INTERACTION

Numerical results



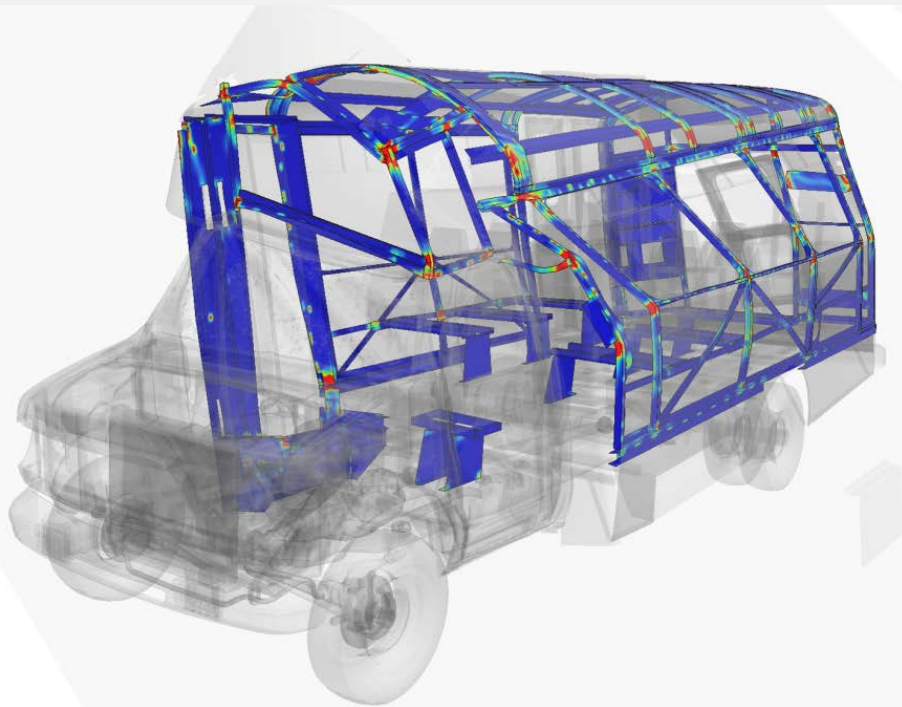
Contours of x-stress under wheel forces 50 mph with plank Displacements magnified 100 times



FAMU-FSU COLLEGE OF ENGINEERING CRASHWORTHINESS AND IMPACT ANALYSIS LABORATORY

11. Tematy i projekty badawcze

Crashworthiness and safety of public paratransit buses



FDOT Project Managers:
Robert E. Westbrook
Erin Schepers

CIAL Research Team:
Jerry W. Wekezer PI
Leslaw Kwasniewski, Jeff Siervogel, Cezary Bojanowski
Bronislaw Gepner , Chris Rawl

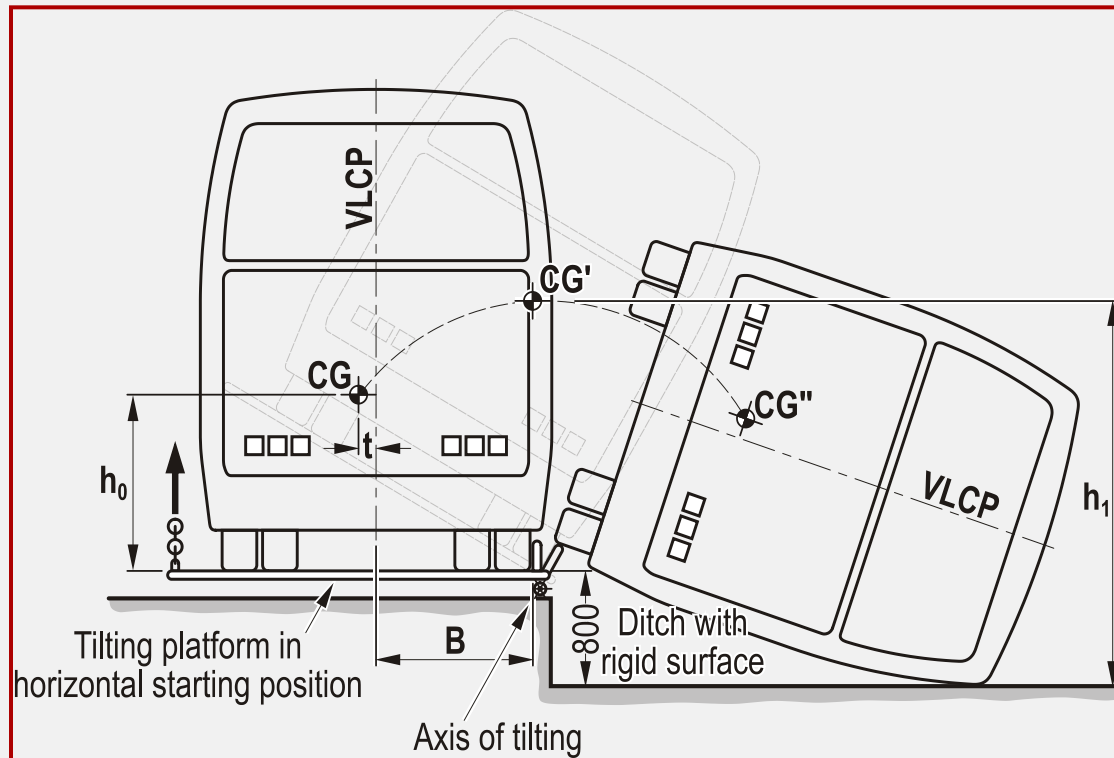
RESEARCH BACKGROUND

Why is this research important?

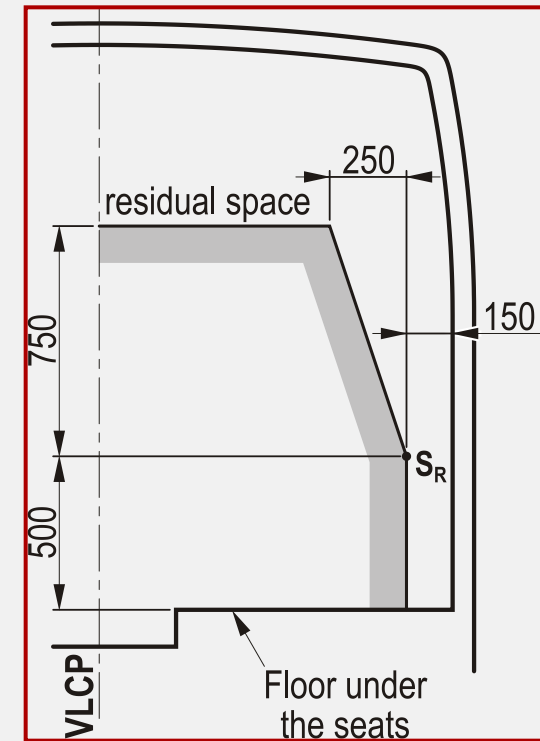


ROLLOVER TEST PROCEDURE – ECE R66

Tilt table



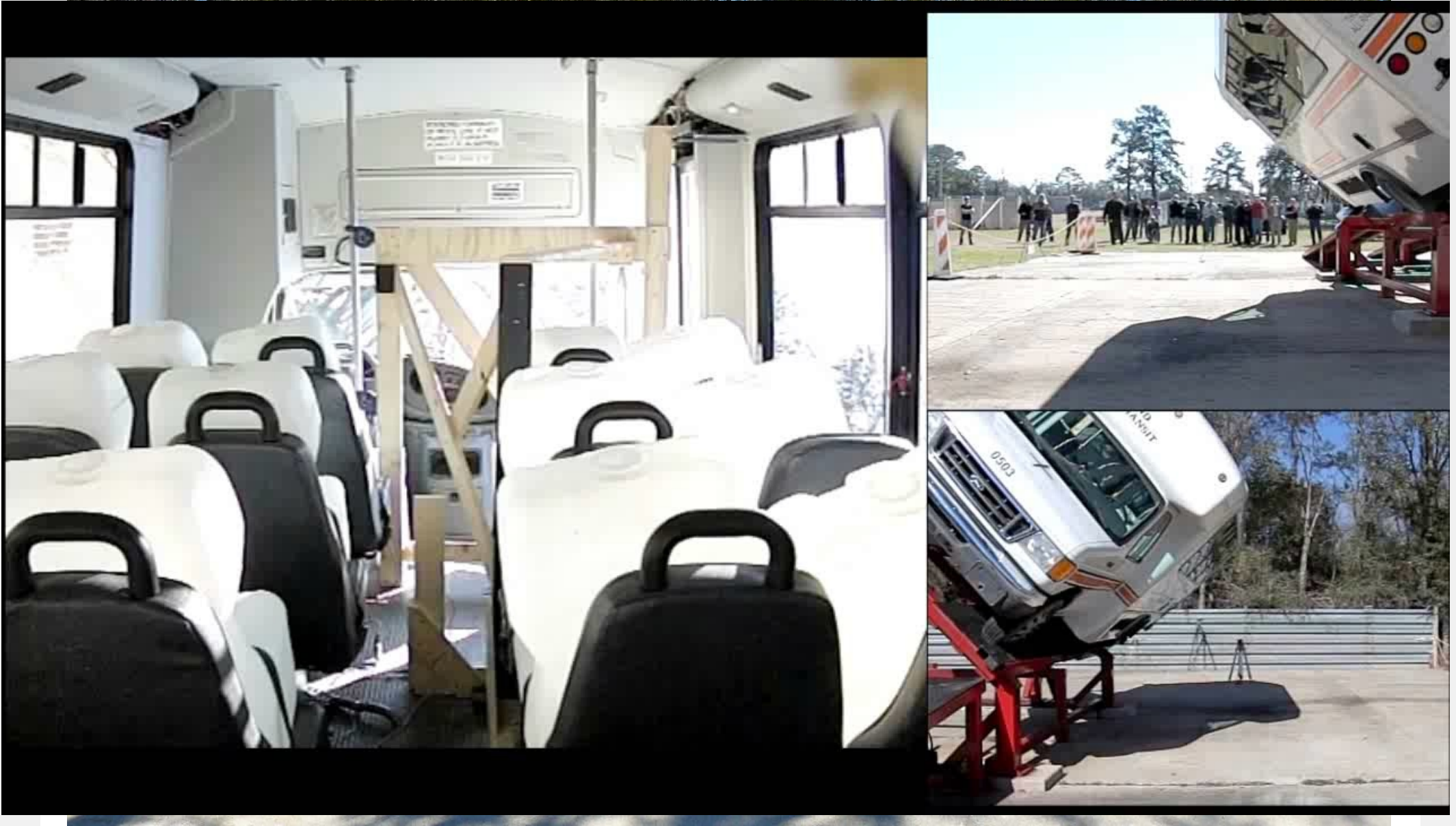
Residual space



The following assessment tools are commonly used:

- experimental tests with a tilt table, and
- computational mechanics (Finite Element method)

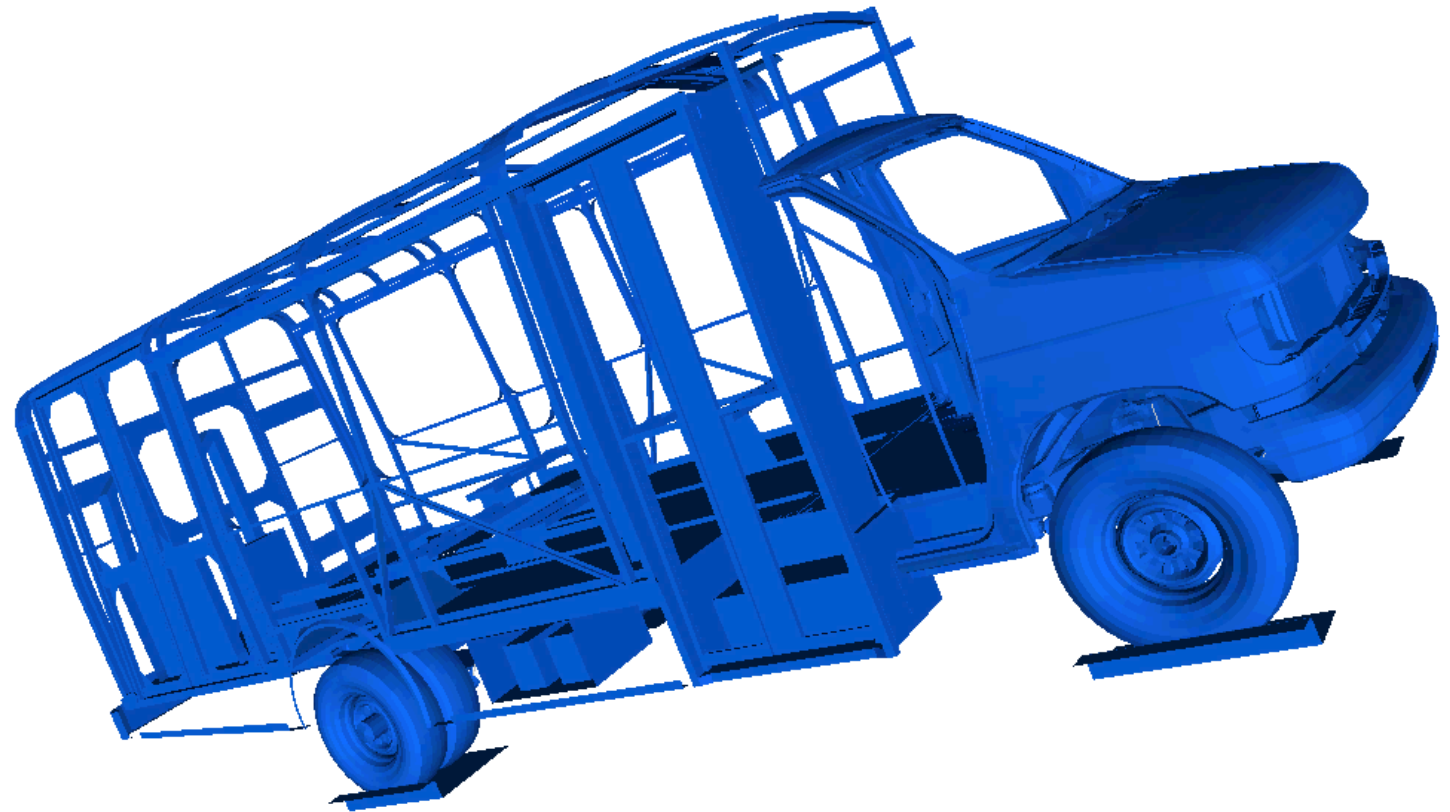
ACTUAL ROLLOVER TEST



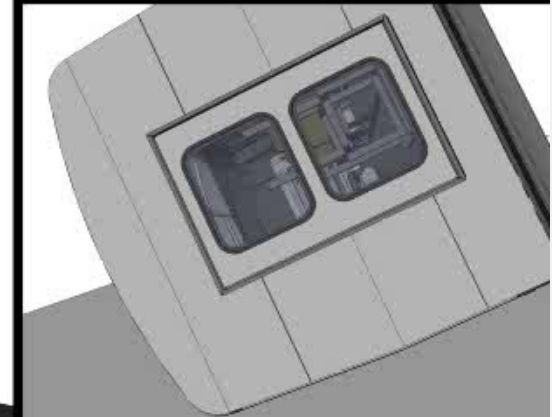
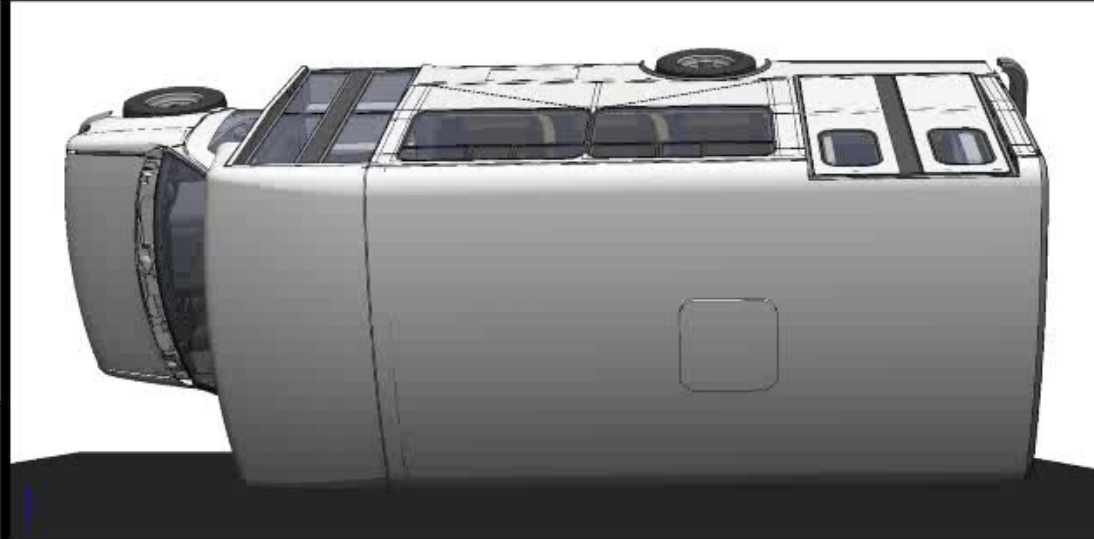
- Rollover test #4
- Date 02/26/2010
- Out of service bus obtained from the state of Florida
- 12 passenger Bus with GVWR of 14,050 pounds

DYNAMIC RESPONSE AND CRASHWORTHINESS OF PARATRANSIT BUSES

Rollover simulation (plastic strains)



VALIDATION OF FE SIMULATION



Dziękujemy za uwagę!