



WYBRANE PRACE DYPLOMOWE WYKONANE W KATEDRZE L-10

Katedra Technologii Informatycznych w Inżynierii L-10
www.cce.pk.edu.pl

Wydział Inżynierii Lądowej
Politechnika Krakowska

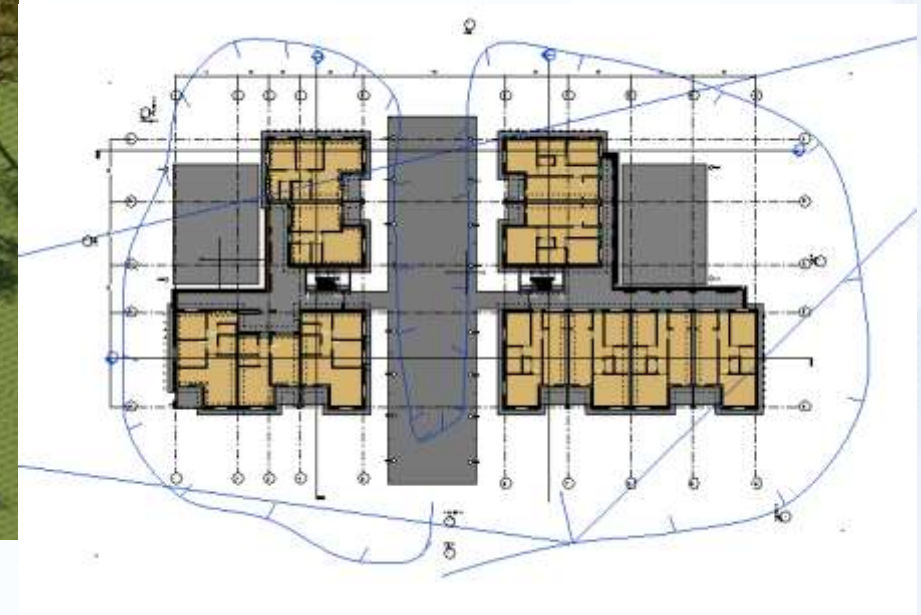


PRACE INŻYNIERSKIE

Lidia Brózda

Modelowanie komputerowe kompleksu budynków mieszkalnych na podstawie koncepcyjnego projektu architektonicznego

Promotor: dr inż. M. Tekieli

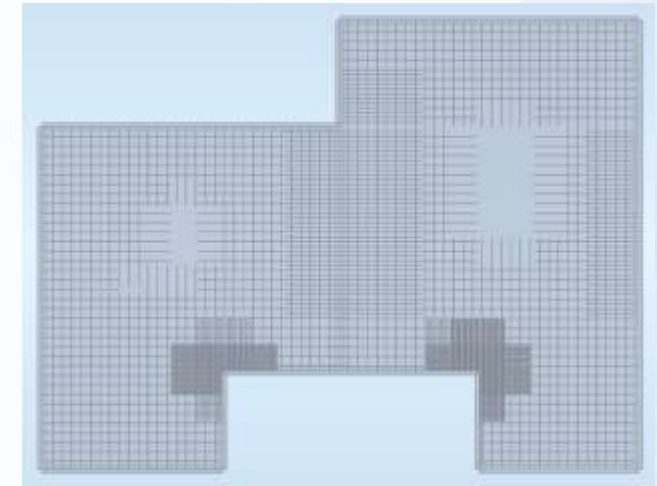
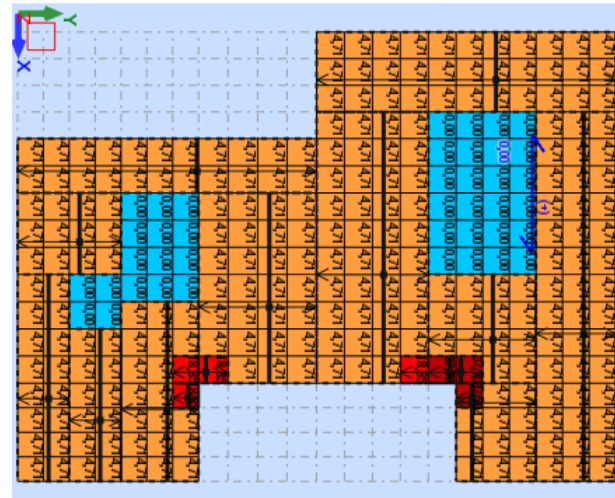
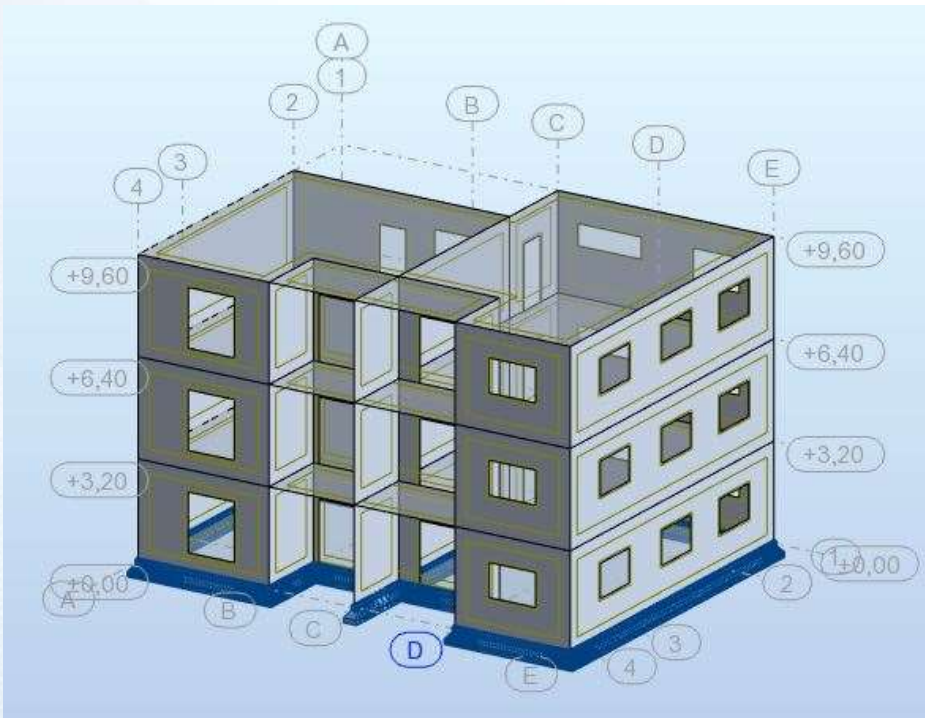


Lidia Brózda



Modelowanie komputerowe kompleksu budynków mieszkalnych na podstawie koncepcyjnego projektu architektonicznego

Promotor: dr inż. M. Tekieli



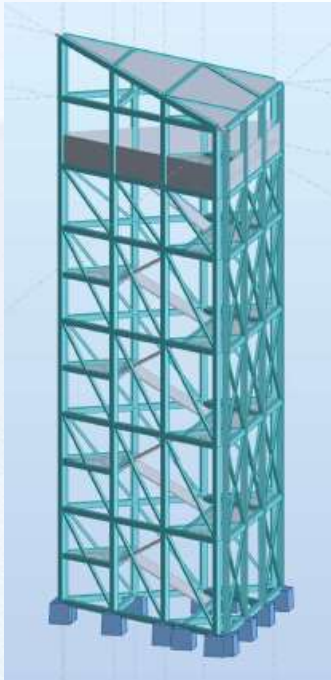
Zbrojenie górne stropodachu

Mikołaj Gransicki

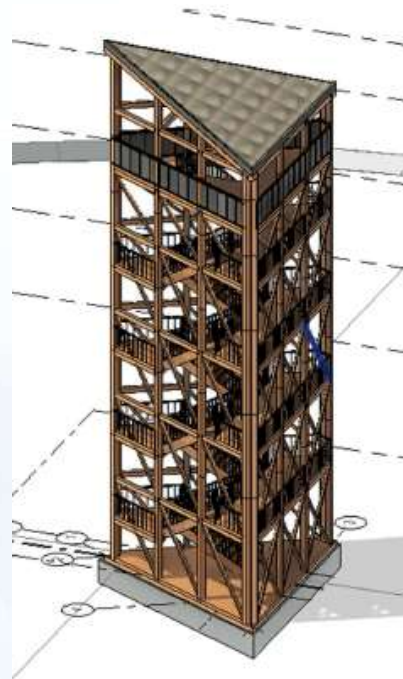


Analiza wytrzymałościowa drewnianej wieży widokowej z uwzględnieniem najbardziej wyťažonych elementów

Promotor: dr inż. M. German



Model konstrukcji w programie Robot



Model konstrukcji w programie Revit

Wizualizacja w programie Lumion

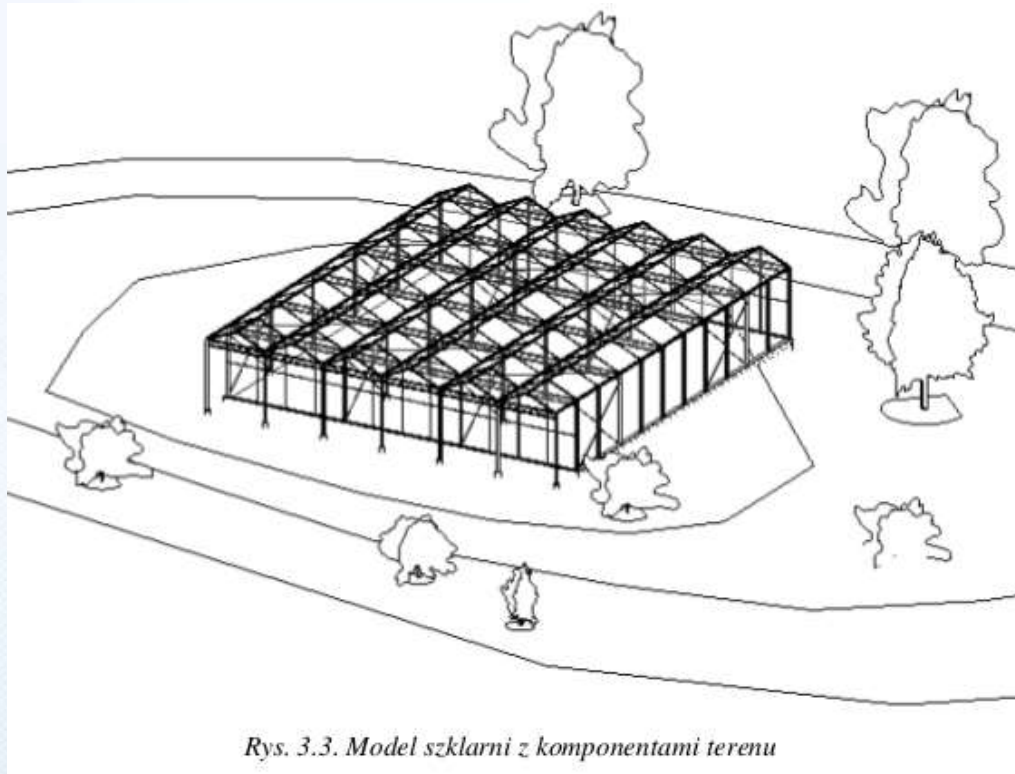


Praca wyróżniona w konkursie Buildera (2023)

Dominik Broda

Model trójwymiarowy i analiza statyczno-wytrzymałościowa szklarni przylegającej do sklepu ogrodniczego

Promotor: dr inż. P. Pluciński



Rys. 1.2. Widok szklarni z przodu wraz ze sklepem ogrodniczym
Źródło: własne

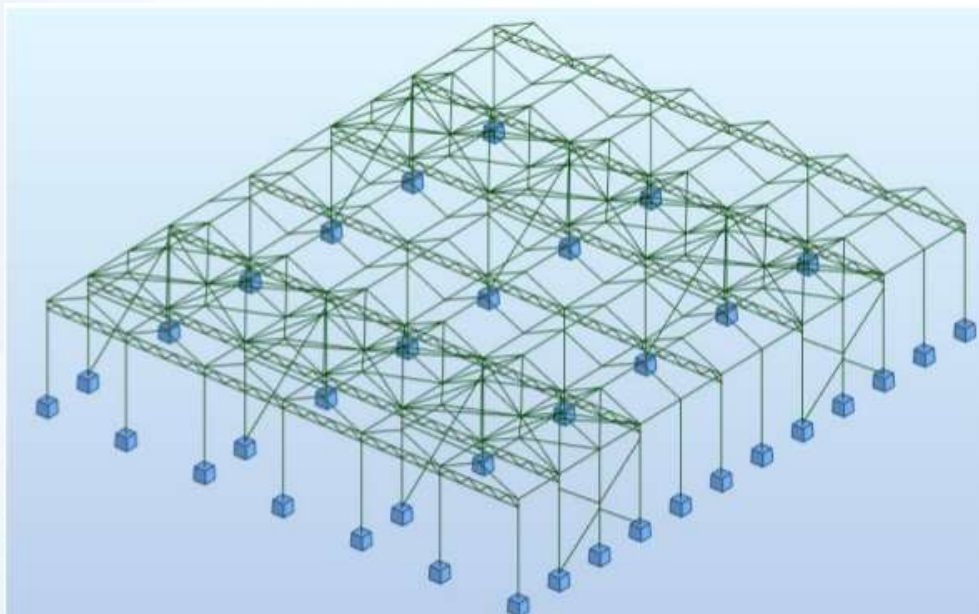


Rys. 3.4. Widok szklarni od strony północno – zachodniej

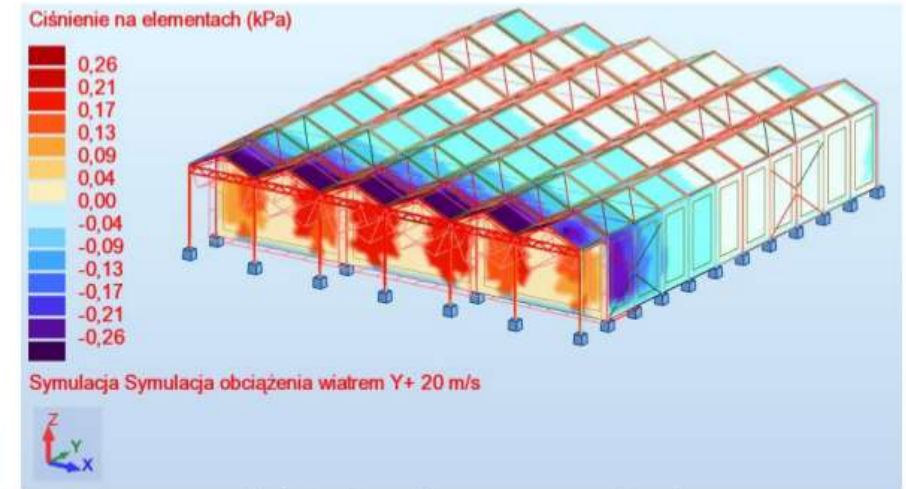
Dominik Broda

Model trójwymiarowy i analiza statyczno-wytrzymałościowa szklarni przylegającej do sklepu ogrodniczego

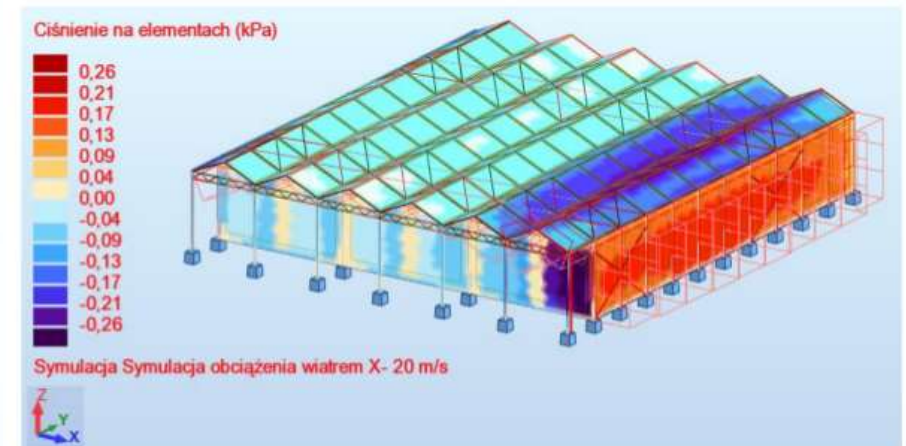
Promotor: dr inż. P. Pluciński



Rys. 4.2.5. Model konstrukcji



Rys. 4.2.11. Symulacja obciążenia wiatrem na kierunku Y+

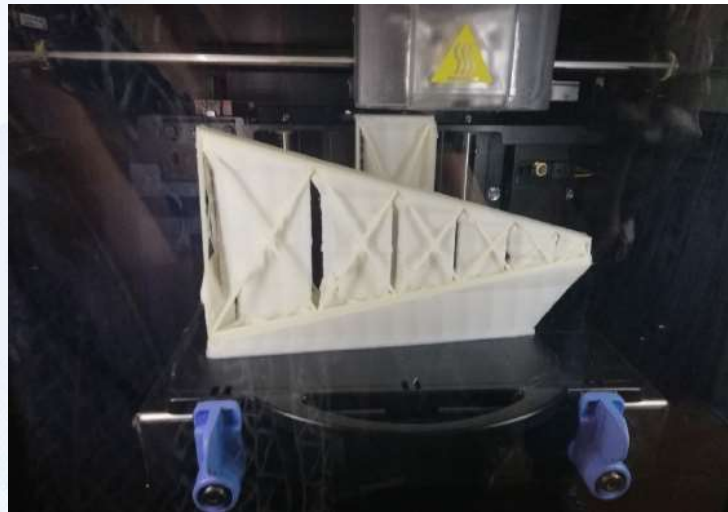


Rys. 4.2.12. Symulacja obciążenia wiatrem na kierunku X-

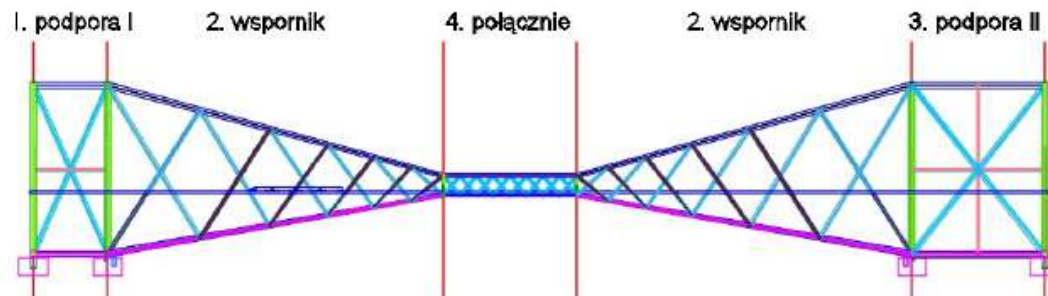
Kinga Wielgus

Model mostu Forth Bridge

Promotor: dr M. Jakubek



Proces druku 3D



Przygotowanie modelu w AutoCAD



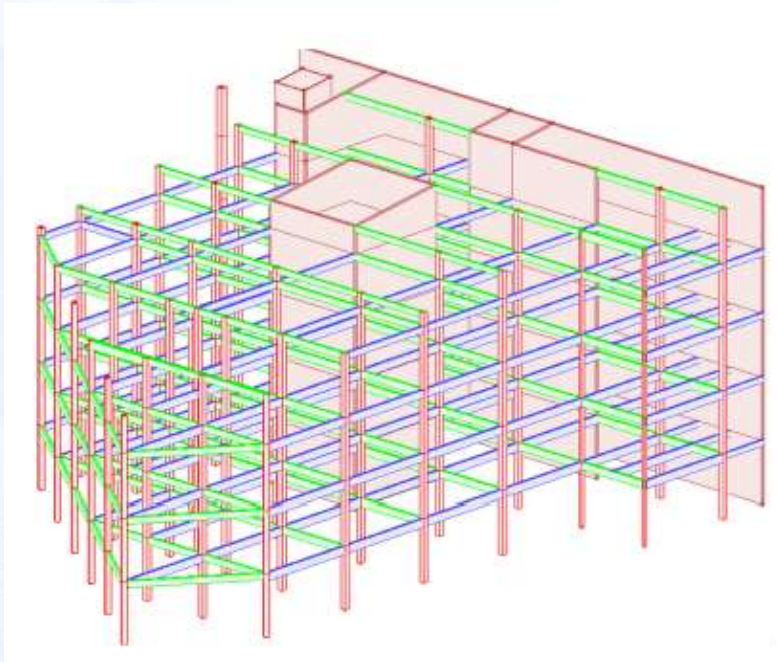
Fragmenty wydruku

Mateusz Drzymała

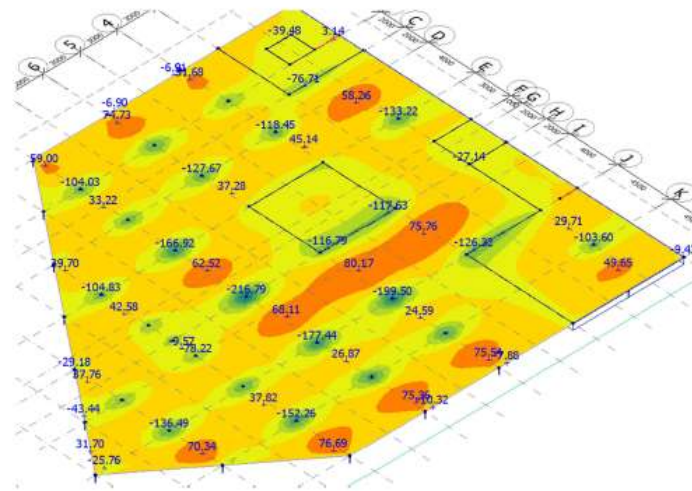


Modelling and elements of design of a multi-storey building constructed from cross laminated timber

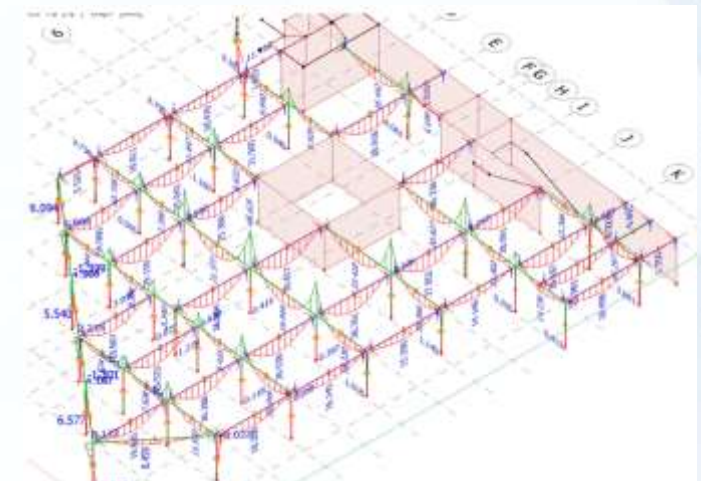
Promotor: prof. dr hab. inż. J. Pamin



Overall appearance of timber part (StruSoft software)



Bending moment on the ground floor

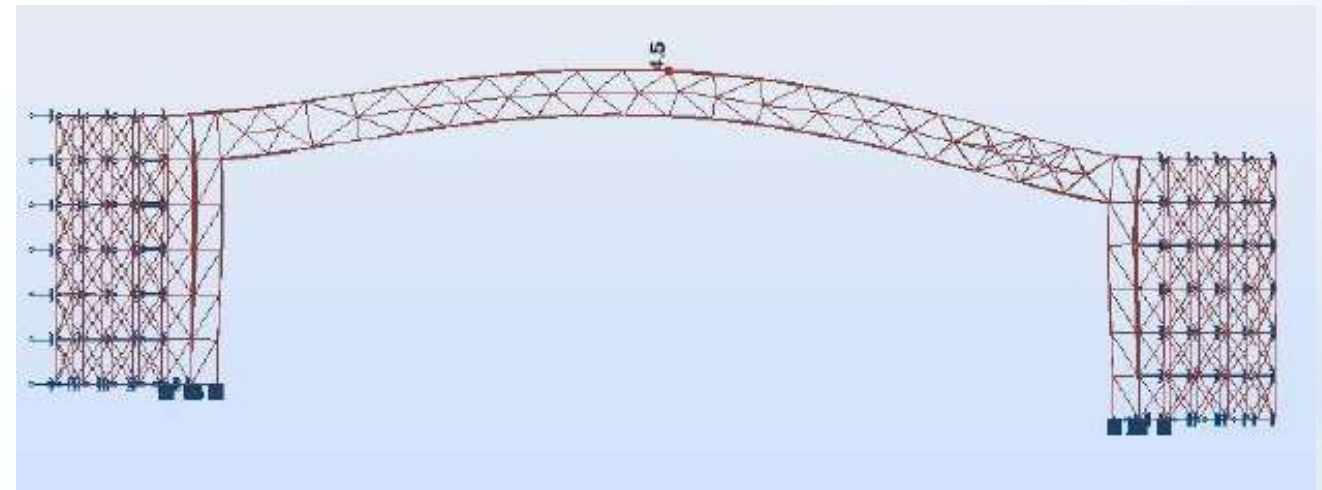
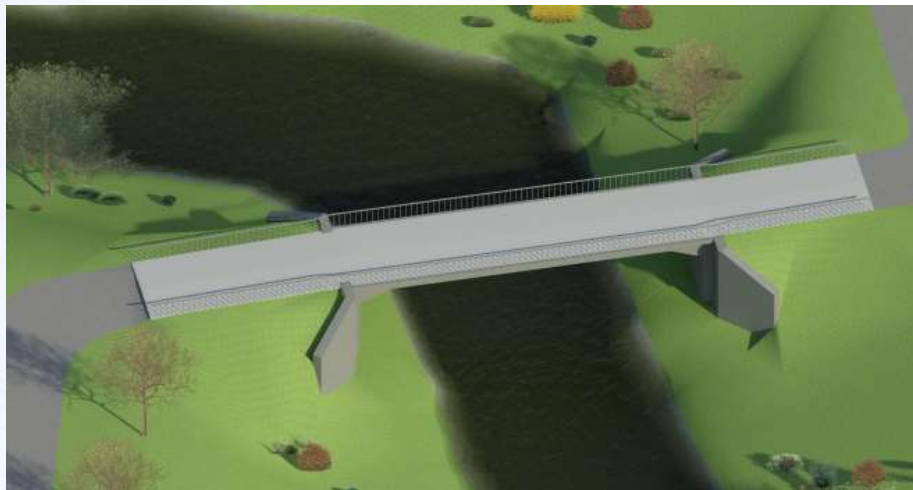


Bending moment of glulam beams

Krystian Kostorz

Modelowanie i analiza drgań własnych kładki pieszo – rowerowej

Promotor: dr hab. inż. A. Wosatko, prof. PK

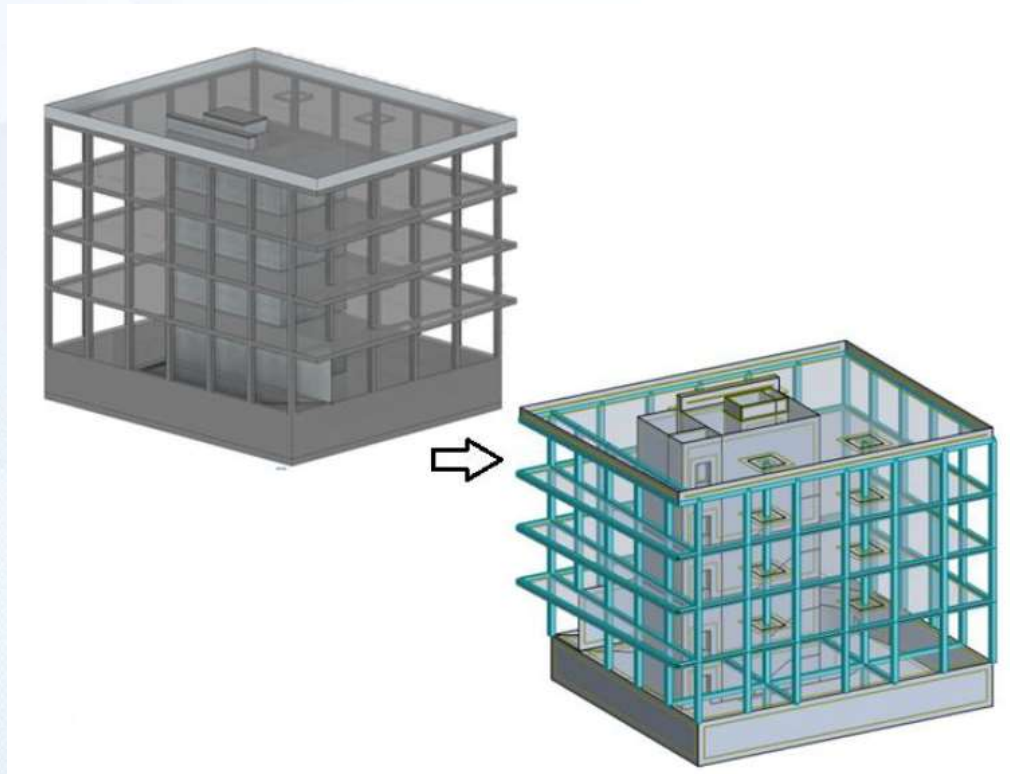


Wygląd modelu kładki wykonanego w programie Revit oraz pierwsza postać drgań własnych (Robot)

Patrycja Kaletka

Modelowanie budynku usługowego w Krakowie z wykorzystaniem technologii BIM

Promotor: dr hab. inż. A. Wosatko, prof. PK



Transfer pomiędzy programami Revit a Robot



Wizualizacja nocna budynku usługowego

Michał Jagoda

Projekt budynku wielokondygnacyjnego z zastosowaniem oprogramowania BIM



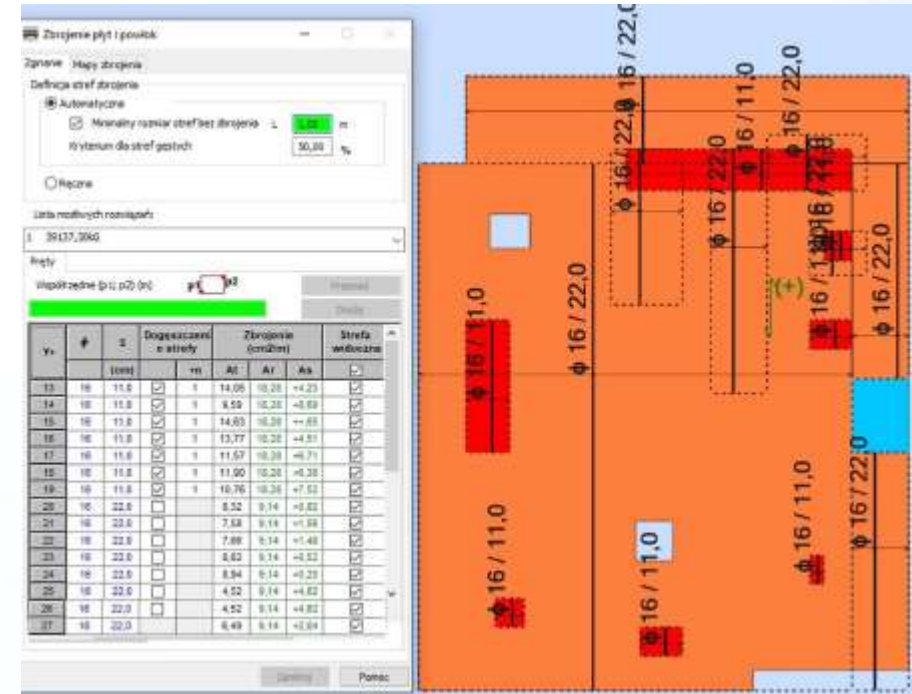
Promotor: dr inż. K. Podleś



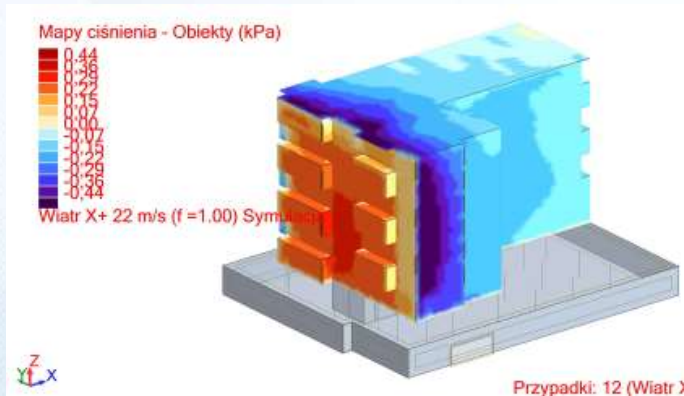
Wizualizacja budynku w Revit



Siatkowanie w programie ARSA



Zbrojenie rzeczywiste



Mapa ciśnień dla symulacji obciążenia wiatrem

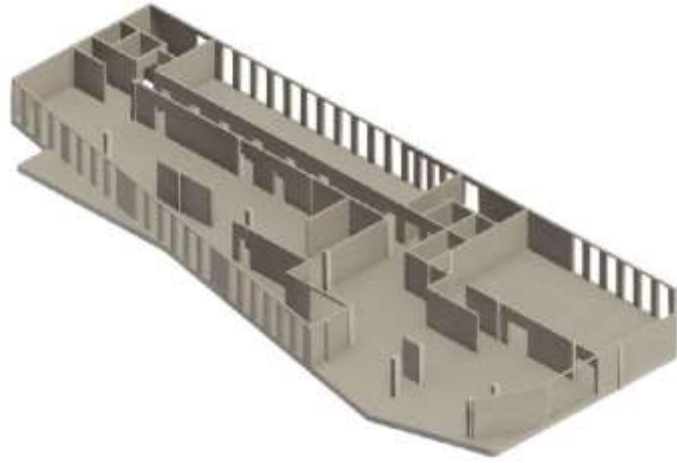
Aleksandra Skowron

Projekt budynku biurowego z wykorzystaniem technologii BIM

Promotor: dr inż. K. Podleś

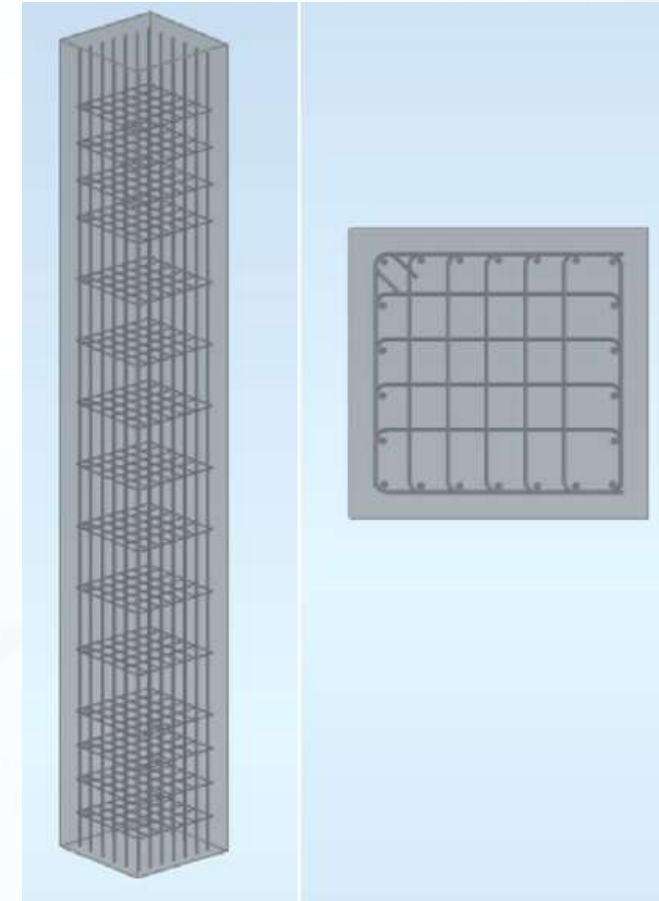
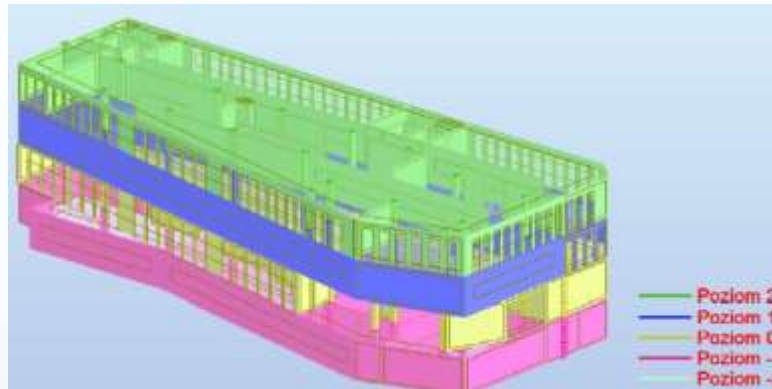


Wizualizacja modelu



Widok parteru budynku w programie Revit

Widok modelu w programie Robot



Wizualizacja zbrojenia słupa w programie Robot

Joanna Harpula



Implementacja programu do projektowania mieszanki betonowej przy użyciu środowiska Matlab

Promotor: dr hab. inż. A. Wosatko, prof. PK

Opracowanie interfejsu użytkownika za pomocą GUIDE (MATLAB)

J.	Przykład	Program	Błąd względny
1999	Śliwiński, [kg/m ³]	[kg/m ³]	%
	S	P	$\left \frac{S-P}{S} \right $
	Cw =445	Cw =465	4.3
	Pw =574	Pw =639	10.17
	Zw =1208	Zw =1103	8.7
	Ww =170	Ww =178	4.5

Porównanie wyników ze skryptu i z programu

HABEMIX

KLASA EKSPOZYCJI: XC3

KLASA WYTRZYMAŁOŚCI: C30/37

RODZAJ CEMENTU: CEM I 42,5

KLASA KONSYSTENCJI: V2

MAKSYMALNY WYMIAR KRUSZYWA: 31,5 mm

RODZAJ KRUSZYWA: naturalne łamane

WILGOTNOŚĆ KRUSZYWA: 3% (drobne), 1% (grube)

FRAKCJE KRUSZYWA: automatyczne

METODA PROJEKTOWANIA: jednostopniowego otulenia

DANE

Klasa ekspozycji	XC3
Klasa wytrzymałości	C30/37
Rodzaj cementu	CEM I 42,5 R
Klasa konsystencji	V2
Maksymalny wymiar kruszywa	31,5 mm
Rodzaj kruszywa	naturalne łamane
Wilgotność kruszywa	
Kruszywo drobne	3%
Kruszywo grube	1%
Fracje kruszywa	automatyczne
Metoda projektowania	jednostopniowego otulenia

OBLICZ

SKŁAD MIESZANKI NA 1 m³ BETONU

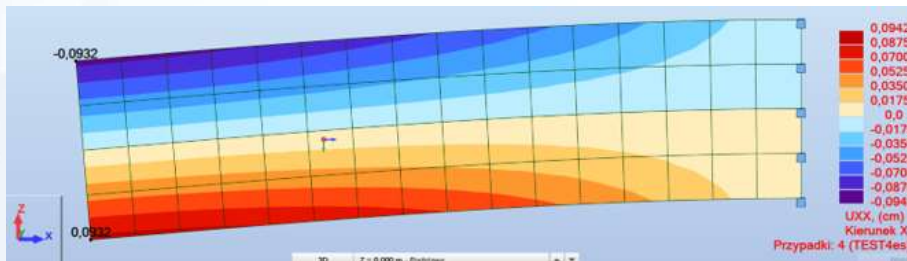
CEMENT [kg]	440
WODA [kg]	150
KRUSZYWO DROBNE [kg]	378
KRUSZYWO GRUBE [kg]	1457

WYCZYŚĆ DANE

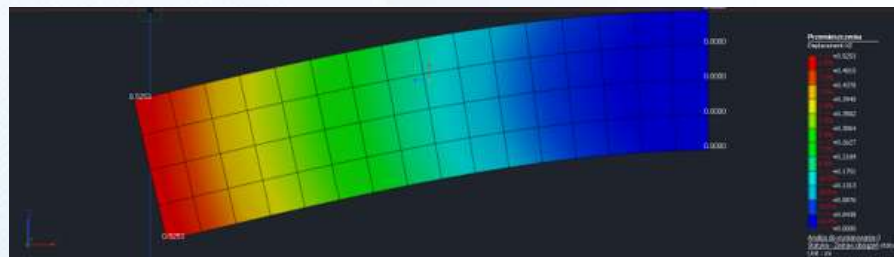
Emilia Słota

Analiza porównawcza wybranych testów w programach ROBOT i MIDAS nGen

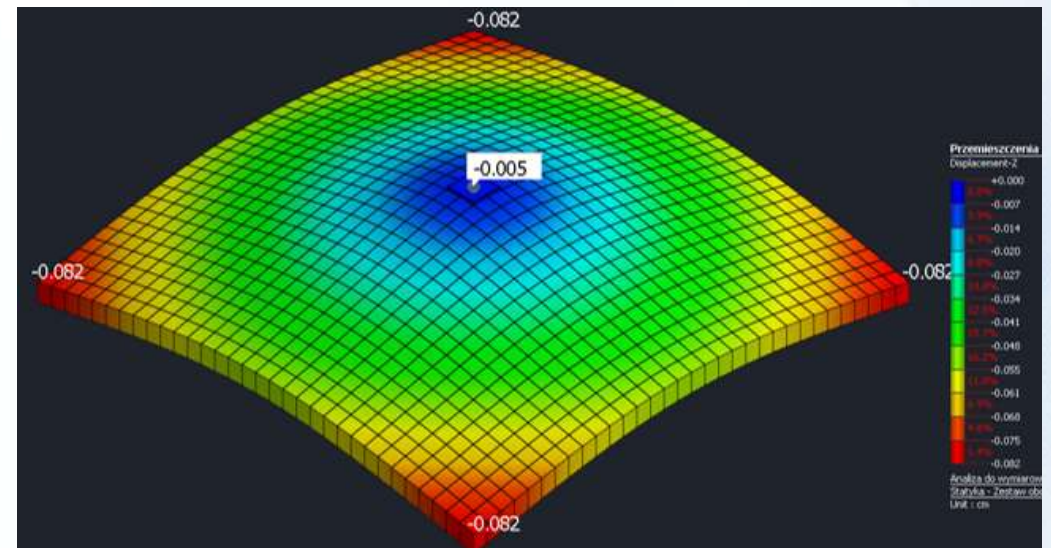
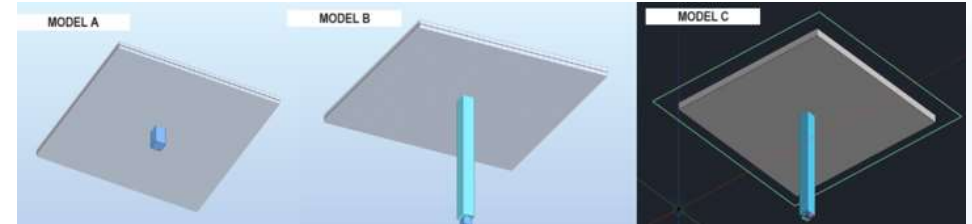
Promotor: dr hab. inż. A. Wosatko, prof. PK



Rezultaty uzyskane w programie ROBOT dla wysokiej belki wspornikowej



Rezultaty uzyskane w programie MIDAS nGen

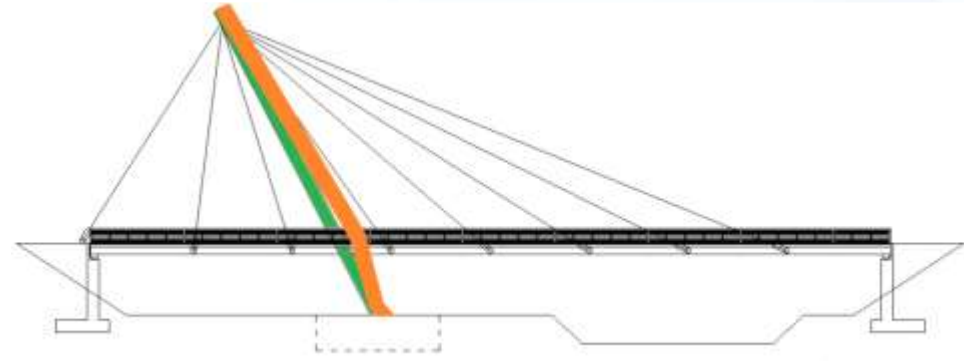


Współpraca płyty ze słupem, deformacja

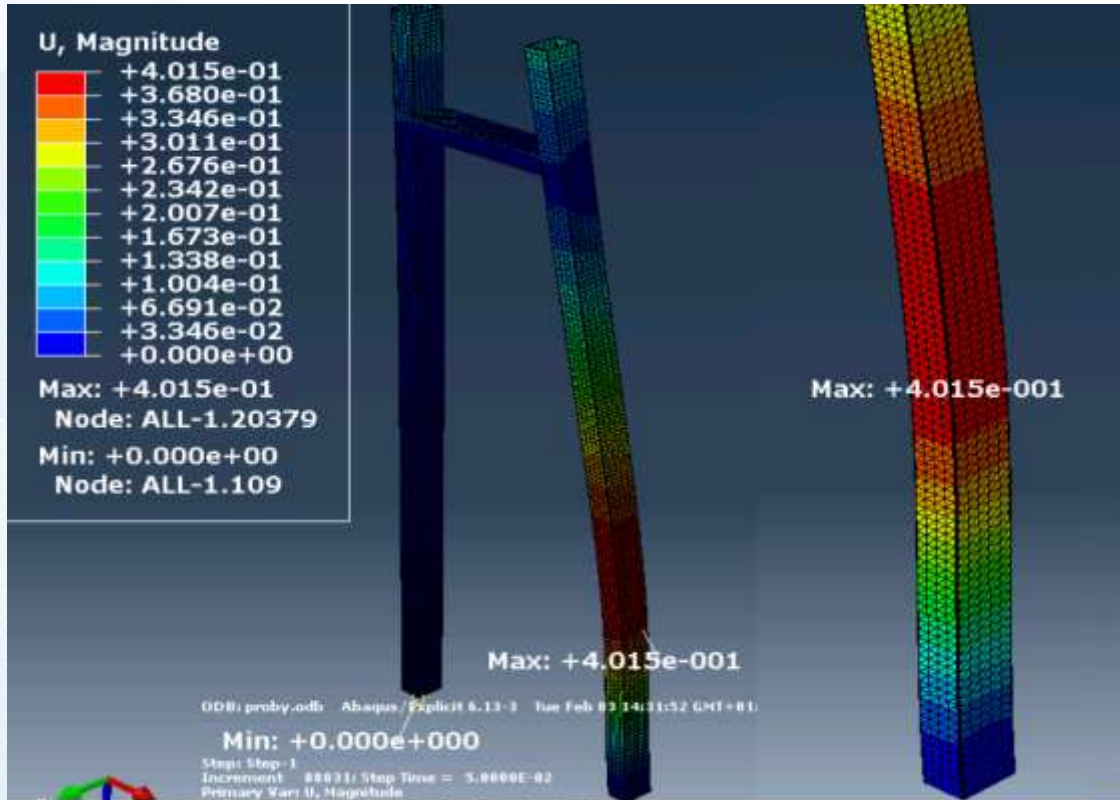
Paweł Helon

Conceptual study of bridge failure caused by a dynamic impact

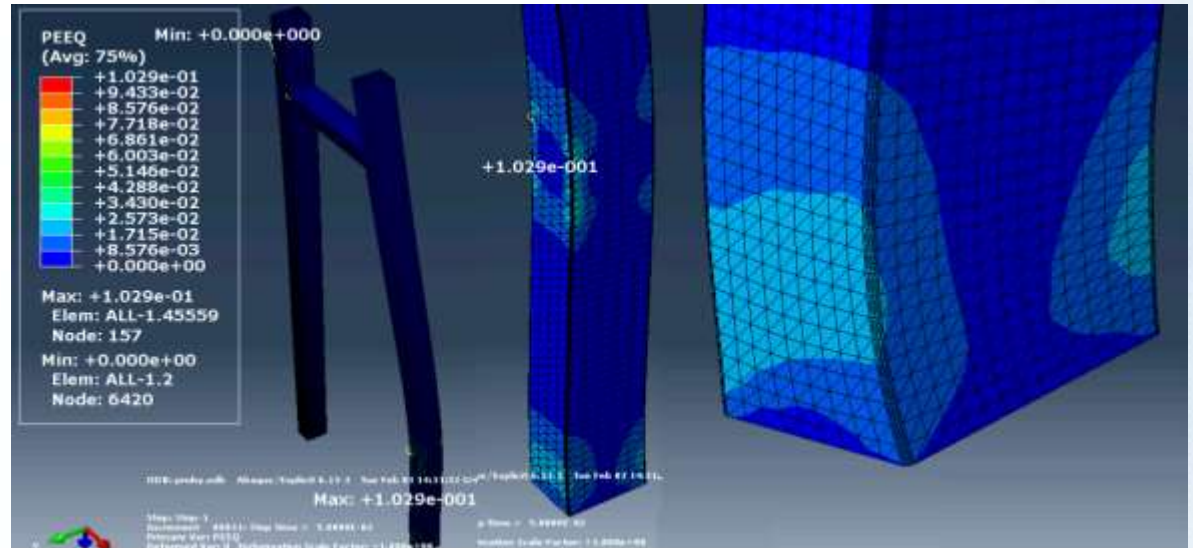
Promotor: dr inż. P. Mika



drawing 6.7 sketch of deflected pylon "leg"



drawing 6.4 U in crash region



drawing 6.6 PEEQ in bottom region

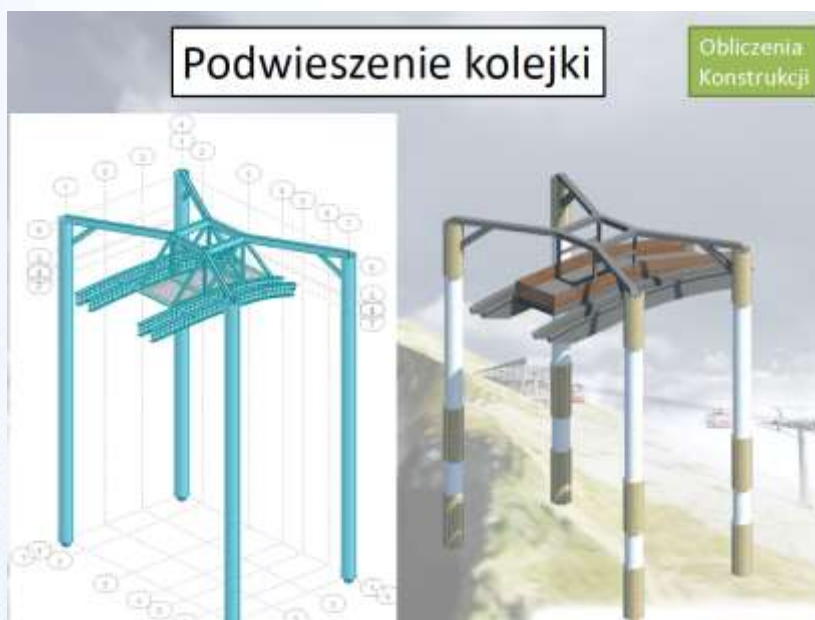
Obliczenia – program ABAQUS

Mateusz Kruk

Projekt przebudowy górnej stacji kolei linowej Kasprowy Wierch

Promotor: dr hab. I. Jaworska, prof. PK

Praca poświęcona jest koncepcji przebudowy górnej stacji kolei na Kasprowym Wierchu. Założenia projektu obejmują plan modernizacji betonowo - kamiennego budynku na nowoczesny, wielofunkcyjny obiekt wraz z koncepcją rozbudowy infrastruktury narciarskiej.



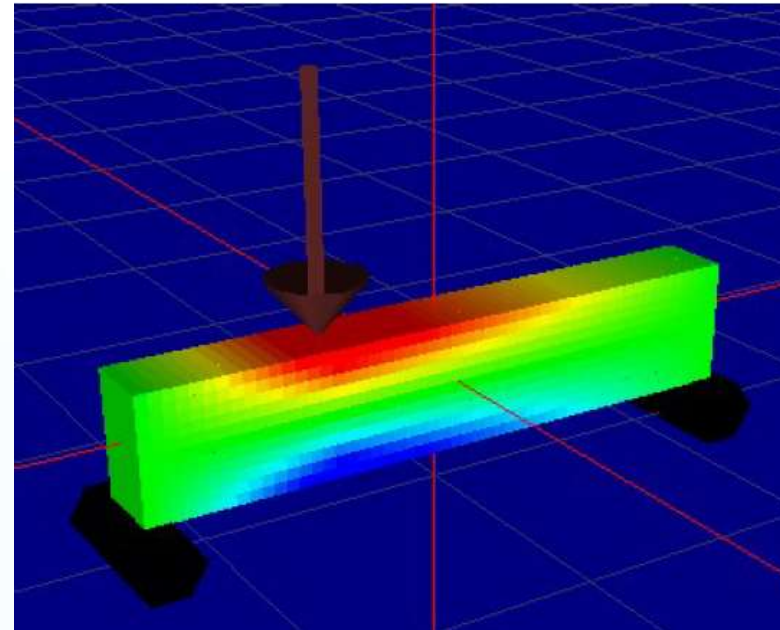
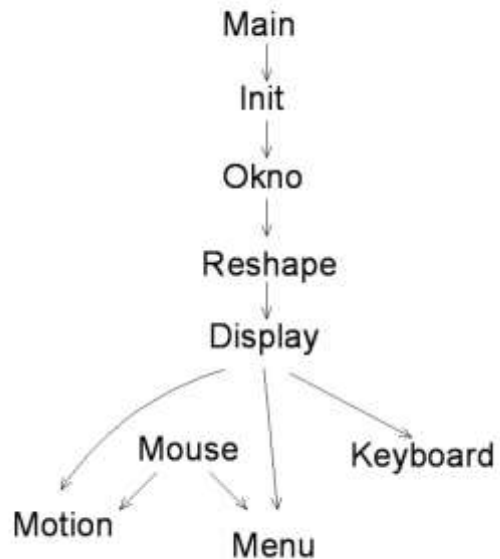
Praca uzyskała I miejsce na USSKN WIL oraz Nagrodę Fundacji Wspierania Młodych Talentów

Bartosz Tarczyński

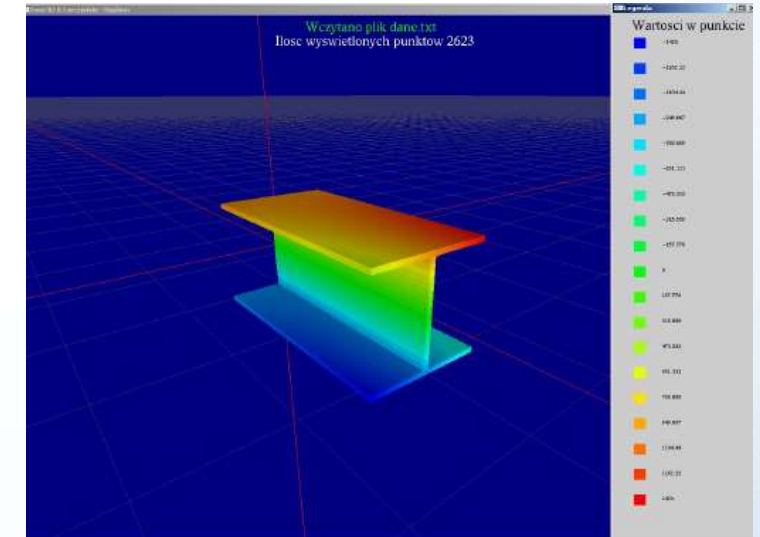
Wizualizacja danych inżynierskich w przestrzeni trójwymiarowej przy wykorzystaniu biblioteki OpenGL

Promotor: dr hab. I. Jaworska, prof. PK

Ogólna struktura programu na bazie OpenGL



Wizualizacja za pomocą wokseli modelu belki



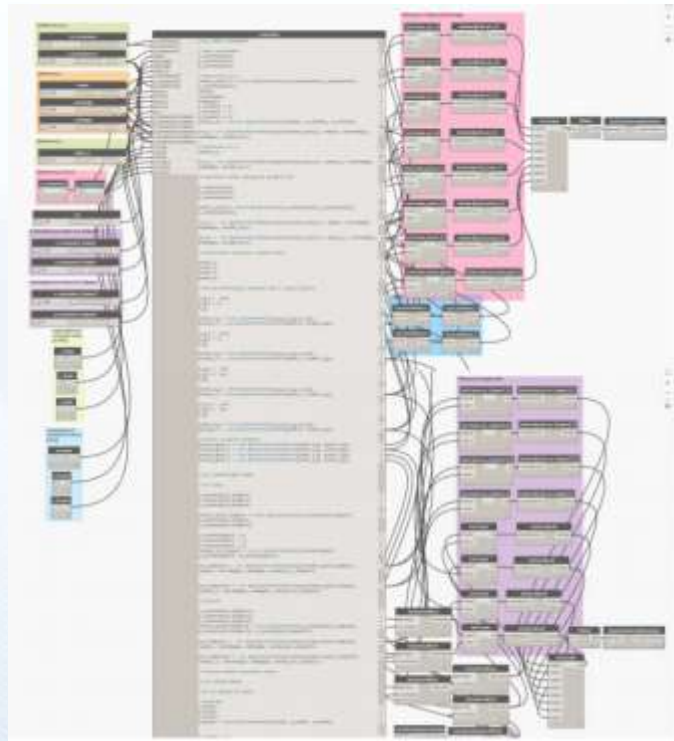
Wizualizacja rozwiązań

Katarzyna Szary

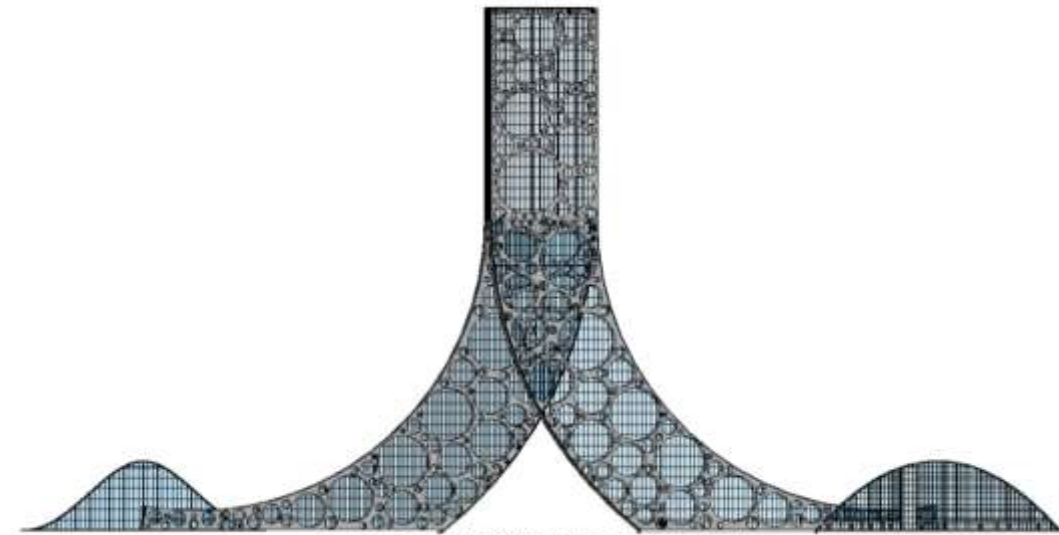


Zastosowanie programowania parametrycznego do modelowania konstrukcji w technologii BIM wraz z analizą strukturalną na przykładzie The Ren Building

Promotor: dr inż. M. Tekieli



Fragment napisanego skryptu



Rys. 4.13 Model 3D wraz z przeszkleniami.

Katarzyna Szary



Zastosowanie programowania parametrycznego do modelowania konstrukcji w technologii BIM wraz z analizą strukturalną na przykładzie The Ren Building

Promotor: dr inż. M. Tekieli



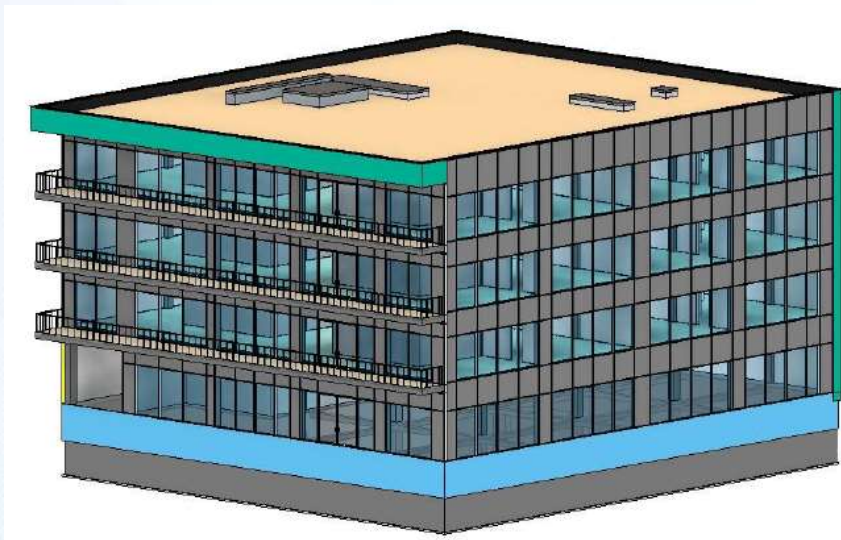
Rys. 4.22 Rendering budynku The Ren Building.

Mark Staniewski



Modelowanie 3D żelbetowego budynku biurowego oraz analiza statyczno-wytrzymałościowa wybranych elementów konstrukcyjnych

Promotor: dr inż. P. Pluciński



Widok na budynek od strony południowo-wschodniej



Rysunek 9. Wykres sił tnących w belce
[Opracowanie własne]



Wykres momentów zginających w belce

Maja Szlesińska

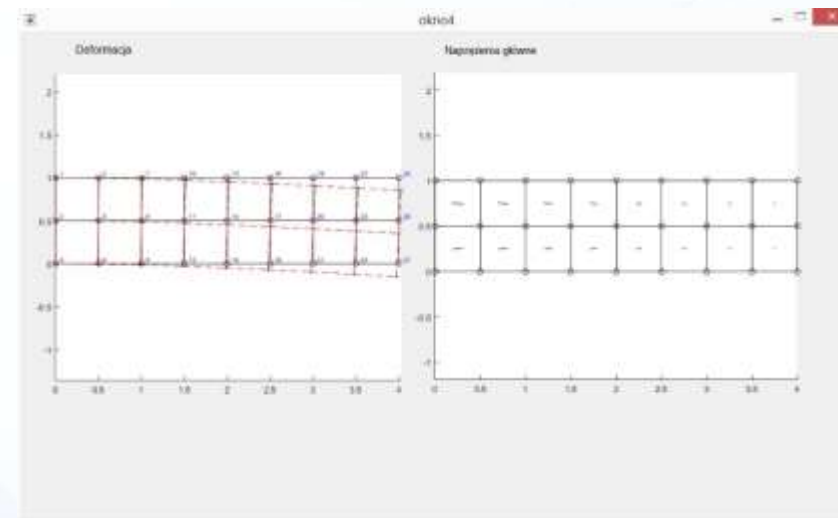
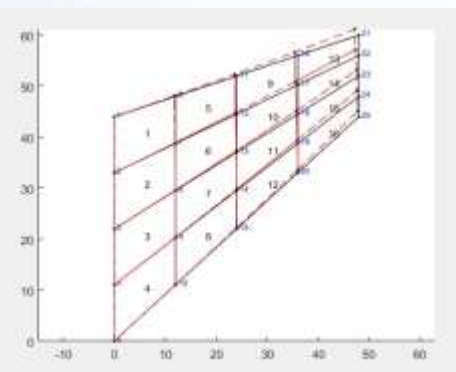
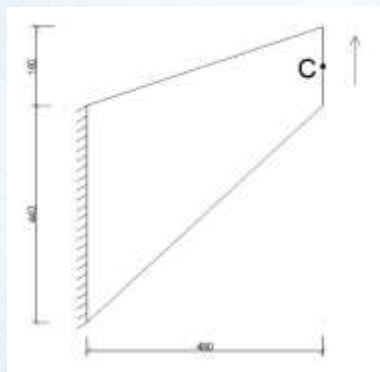
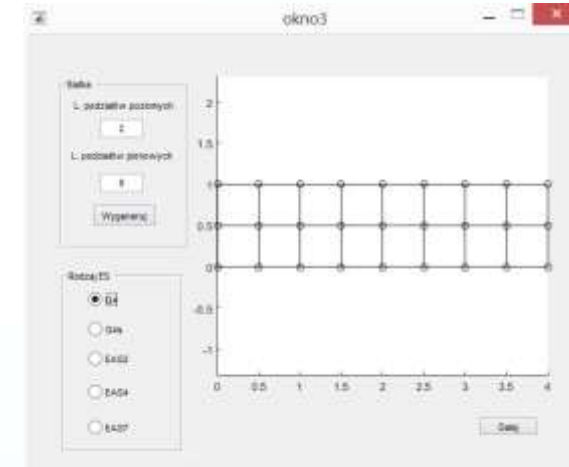
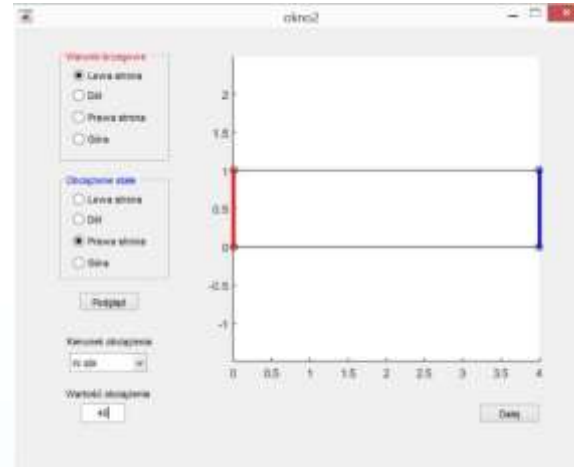
Analiza statyczna tarcz z wykorzystaniem zaimplementowanych ulepszonych elementów skończonych



Promotor: dr hab. inż. A. Wosatko, prof. PK

Implementacja elementów skończonych dla zagadnienia statyki tarcz w pakiecie CALFEM (MATLAB):

- Całkowanie selektywne
- Elementy typu EAS2, EAS4 i EAS7



Opracowanie interfejsu użytkownika za pomocą GUIDE (MATLAB)

Test Cook'a

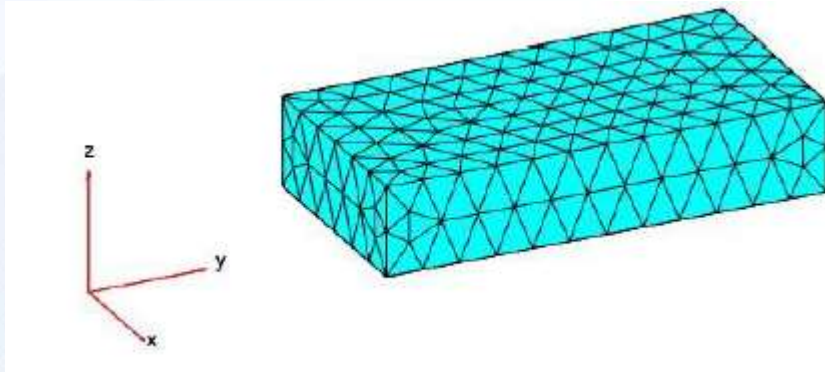
Michał Adamek



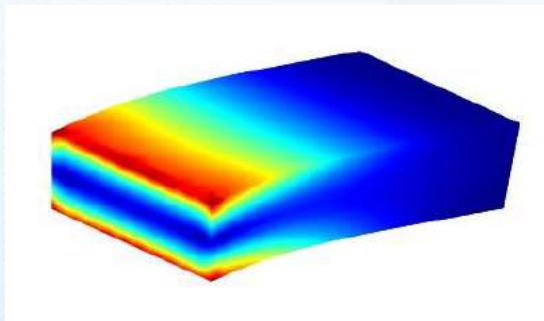
Przykłady zastosowania narzędzia pdeTool programu Matlab do zadań 2D i 3D liniowej teorii sprężystości

Promotor: dr inż. M. Oleksy

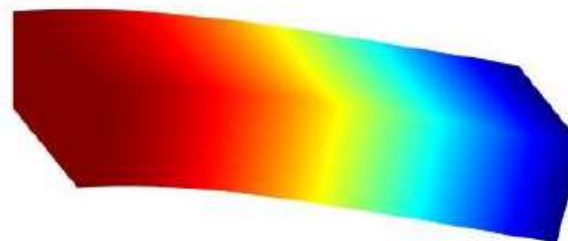
Fragment przygotowanego skryptu



Dyskretyzacja elementami skończonymi z aproksymacją liniową.



Naprężenia Misesa



Przemieszczenia
względem osi ,z'

```
function pdemodel
[pde_fig, ax] =pdeinit;
pdeTool('appl_cb',3);
set (ax,'DataAspectRatio',[1 1 1]);
set (ax,'PlotBoxAspectRatio',[7.3955555555555561 5 1]);
set(ax,'XLimMode','auto');
set (ax,'YLim',[-1 5]);
set(ax,'XTickMode','auto');
set(ax,'YTickMode','auto');

% Opis geometrii:
pderecct ([-0.010154080854309022 4.989845919145691 2.010154080854309
0.010154080854309022],'r1');
set(findobj(get(pde_fig,'Children'),'Tag','PDEEval'),'String','r1')

% Warunki brzegowe:
pdeTool('changemode',0)
pdesetbd(4,...
'dir',...
2,...
char('1','0','0','1'),...
char('0','0'))
pdesetbd(3,...
'neu',...
2,...
char('0','0','0','0'),...
char('0','0'))
pdesetbd(2,...
'neu',...
2,...
```

Anna Sanocka

Model zabytkowej kamienicy zlokalizowanej przy krakowskich Plantach w programie Revit – wybrane problemy

Promotor: dr inż. P. Mika

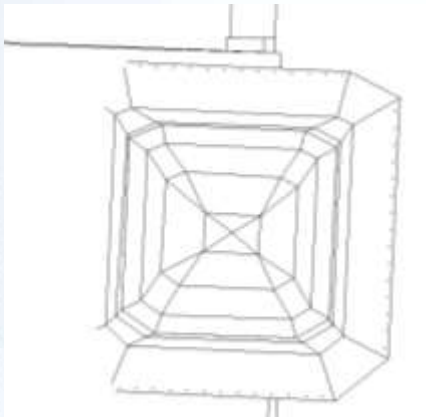


Anna Sanocka

Model zabytkowej kamienicy zlokalizowanej przy krakowskich Plantach w programie Revit – wybrane problemy



Promotor: dr inż. P. Mika

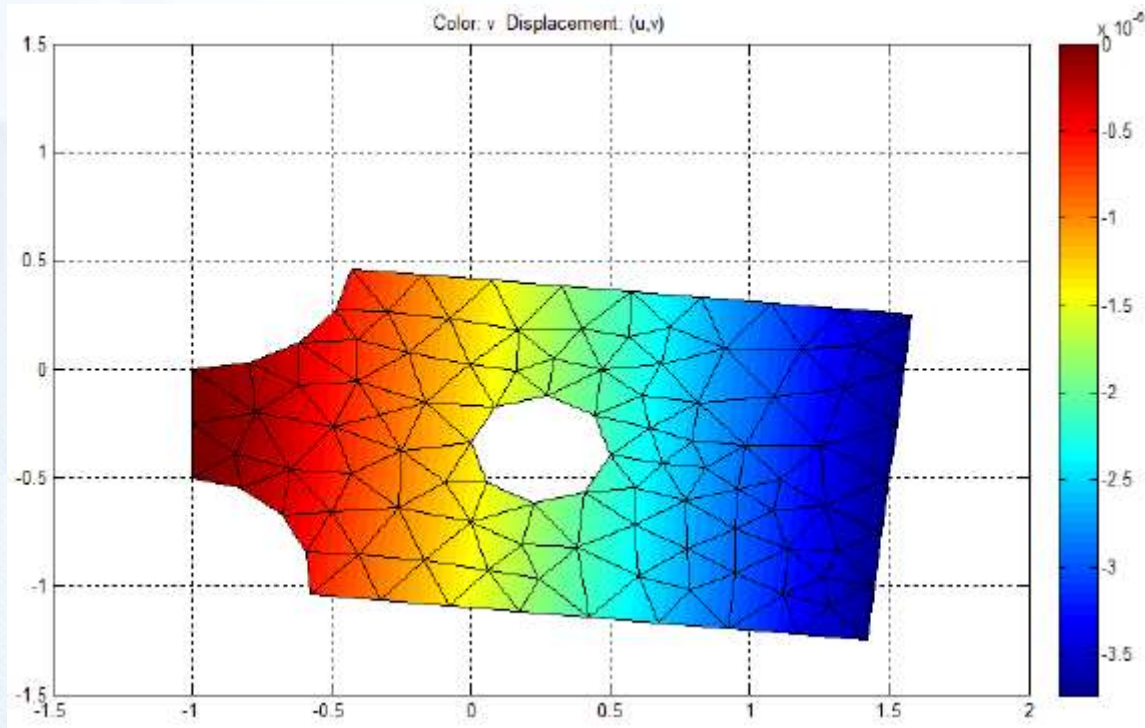


Sylwia Bloch

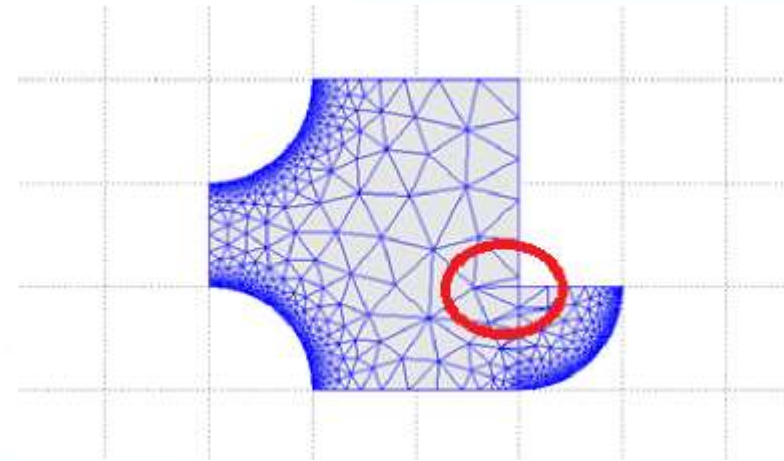


PDEtool versus FEAtool - a comparative study of Matlab toolboxes

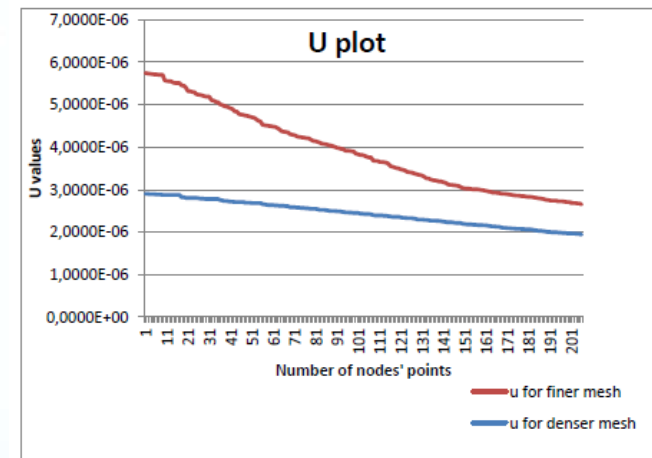
Promotor: prof. dr hab. inż. W. Cecot



PDEtool solution



Grid visualization in FEAtool



Convergence graph

Maria Wrona



Numerical simulation of localization of large elastic-plastic deformations in plane strain state

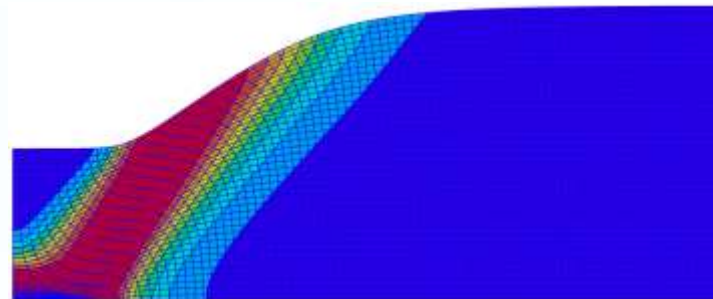
Promotor: prof. dr hab. inż. J. Pamin

Localization - concentration of deformation of material in a small area of specimen.

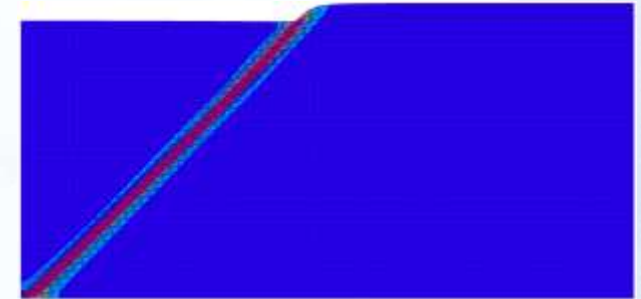
Modes of deformation:



uniform deformation



diffuse mode
(necking)



localized mode
(shear band)

Wyniki pracy zostały przedstawione na konferencji naukowej CMM-2017 w Lublinie

Maria Wrona



Numerical simulation of localization of large elastic-plastic deformations in plane strain state

Promotor: prof. dr hab. inż. J. Pamin

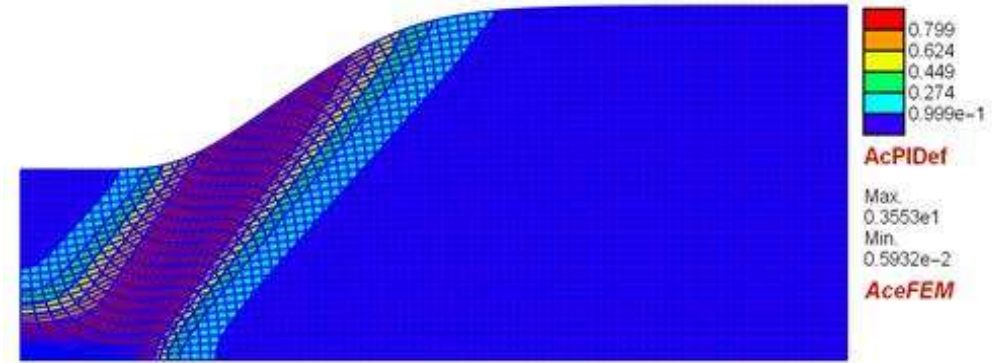
Large strain isotropic material model
Hyperelastic-plastic material

Huber-von Mises-Hencky (HMH) plasticity function – yield criterion: $f = \sqrt{2J_2}$

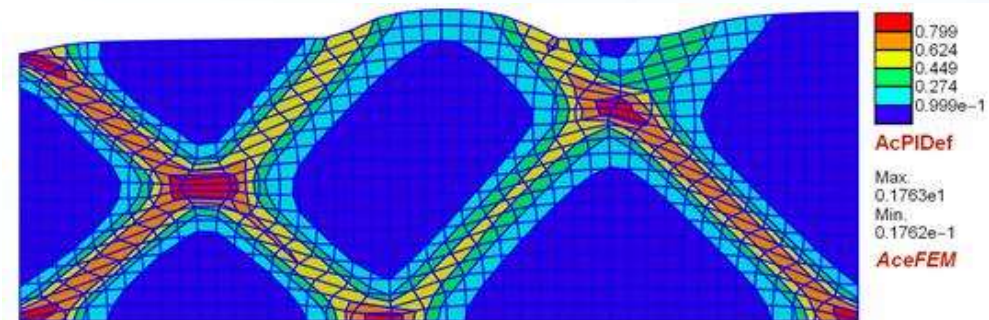
Associated plasticity
Plane strain state
Isothermal condition

Various hardening and softening moduli h_i (ideal plasticity $h_i=0$)
Three specimen width-to-length ratios – 1x2, 1x1, 1x4 (constant length)
Three meshes densities – coarse, medium, fine
Two imperfection intensities - $\sigma_{yo.imp} = 0.99\sigma_{yo}$ and $\sigma_{yo.imp} = 0.89\sigma_{yo}$ ($\sigma_{yo} = 450e6$)

Wyniki pracy zostały przedstawione na konferencji naukowej CMM-2017 w Lublinie



Diffuse mode of deformation for ideal plasticity for plate 1x2

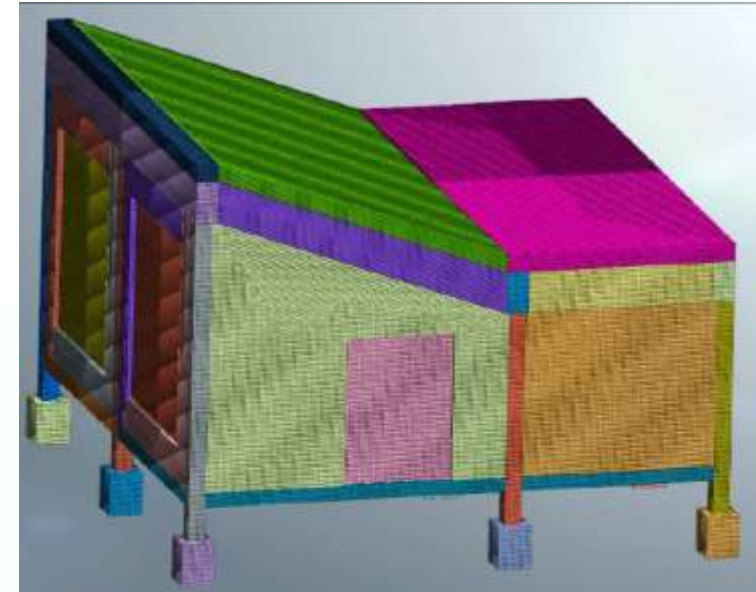
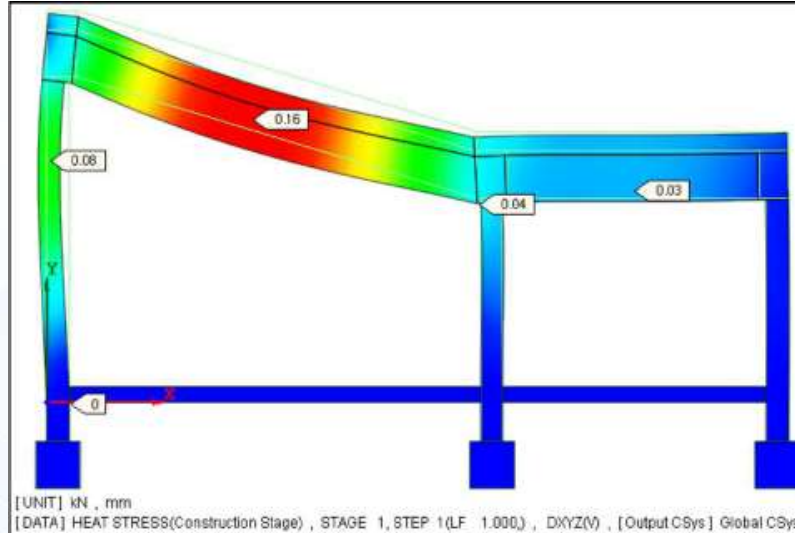


Accumulated plastic deformation for plasticity with softening ($h = 0.001E$) for mesh 1 for calculation step 0.01 for plate 1x2

Anna Jaworska

Analiza MES skutków pożaru w małym budynku betonowym

Promotor: prof. dr hab. inż. J. Pamin



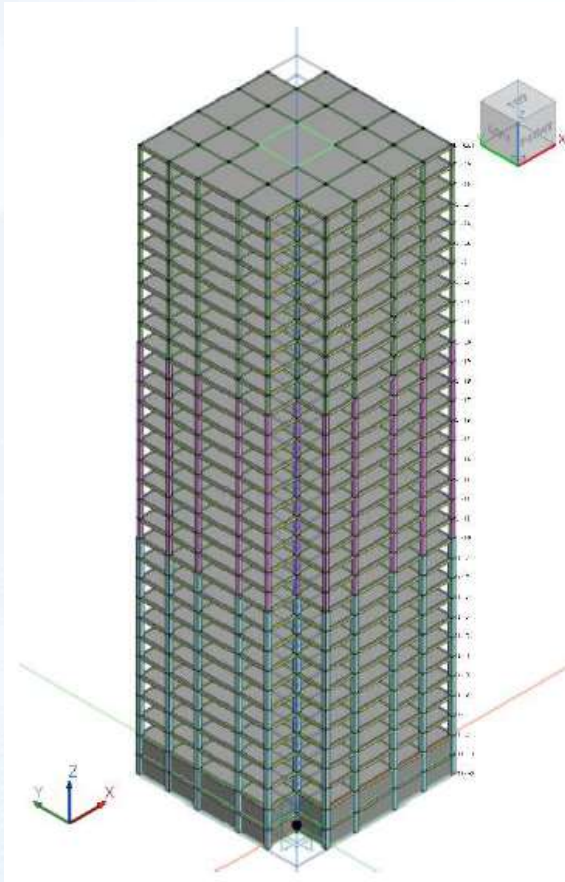
Modele budynku betonowego o konstrukcji szkieletowej w przestrzeni 2D oraz 3D
Program MIDAS

Kamila Świerk

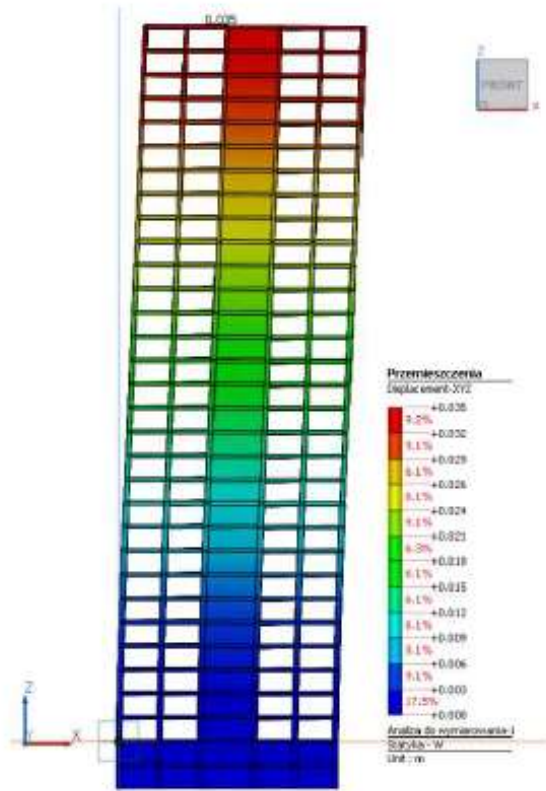
Modelling and elements of design of a skyscraper



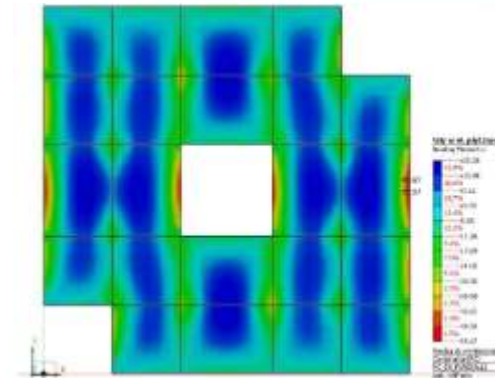
Promotor: prof. dr hab. inż. J. Pamin



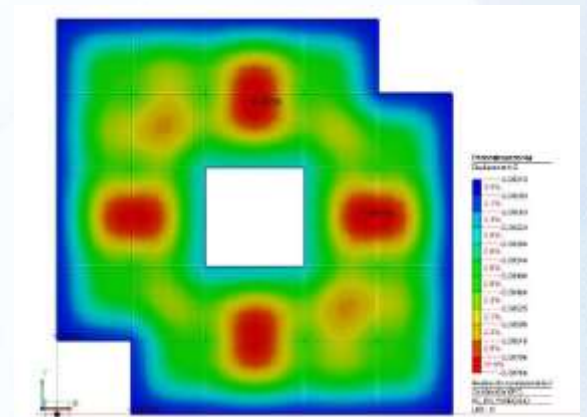
Axonometry view of designed building model in Midas nGen



Side view of the building deformed due to wind action in the positive direction of axis x



Map of bending moment M_x in the floor slab of level 0

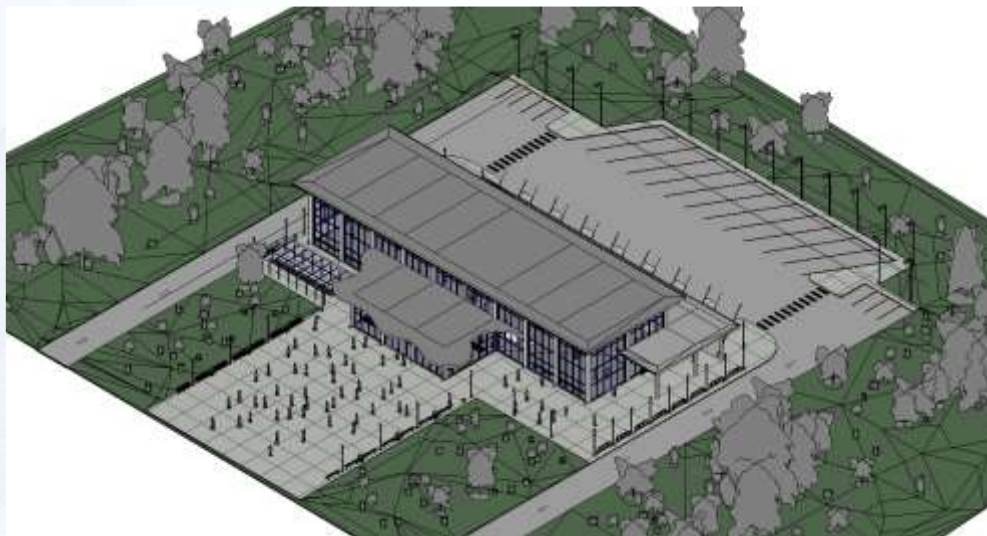


Map of slab displacement in direction z

Szymon Grodowicz

Projekt koncepcyjny dworca autobusowego na 8 stanowisk wraz z wstępnymi obliczeniami statycznymi

Promotor: dr inż. M. Pazdanowski



wykonanie trójwymiarowego modelu w technologii BIM program Autodesk Revit; eksport modelu analitycznego do programu Autodesk Robot; przeprowadzenie wstępnych obliczeń statycznych; stworzenie wizualizacji projektowanego budynku; opis techniczny dworca; część rysunkowa

Autor pracy otrzymał nagrodę im Tadeusza Tertila w kategorii prac licencjackich w roku 2022 i był laureatem III wyróżnienia w konkursie dla młodych inżynierów organizowanym przez Builder Polska w 2022

Jakub Maniarski



Modelowanie budynku muzeum sztuki współczesnej z wykorzystaniem technologii BIM i wymiarowanie wybranych elementów konstrukcyjnych

Promotor: dr inż. M. Pazdanowski



zastosowanie technologii BIM do ponownego zamodelowania oraz zwymiarowania wybranych elementów (projekt: mgr inż. arch. Martyny Łaszkiewicz)

Autodesk Revit, Autodesk Robot Structural Analysis Professional, AutoCad

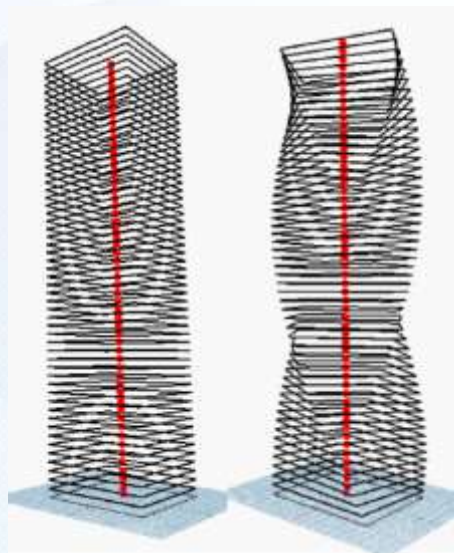


PRACE MAGISTERSKIE

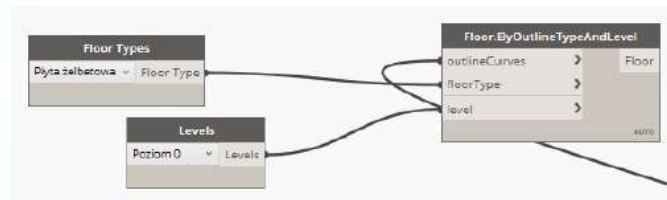
Gabriela Ciołkiewicz

Projektowanie parametryczne budynku Evolution Tower w Autodesk Dynamo i Autodesk Revit

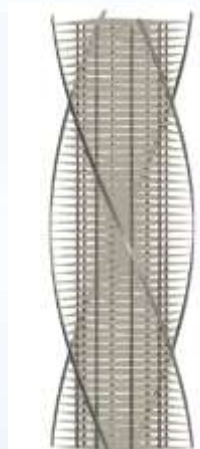
Promotor: dr inż. M. Tekieli



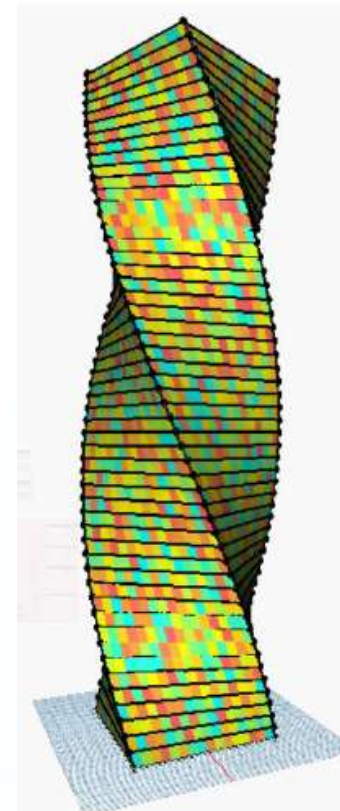
Wygenerowane prostokąty w programie Dynamo



Generacja stropów



Model utworzony w programie Revit



Utworzenie paneli w programie Dynamo



Gotowy model Evolution Tower

Piotr Łękawski

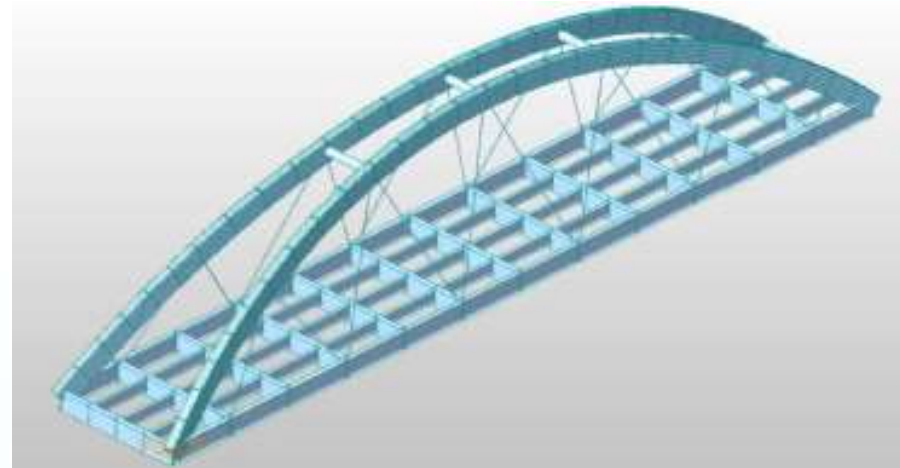
Zastosowanie technologii BIM w mostownictwie



Promotor: dr inż. M. Tekieli



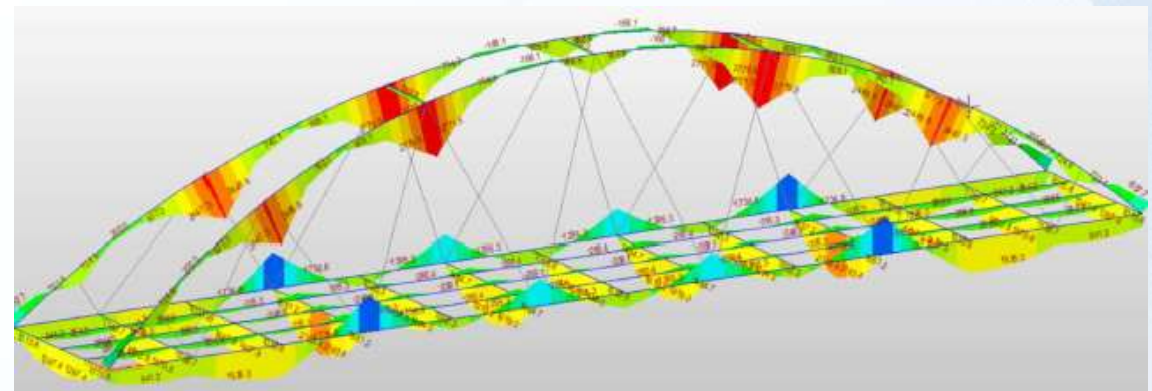
Model mostu w Revit



Model mostu w programie Midas



Autodesk Rendering



Wykres momentów zginających

Marcin Chojnacki

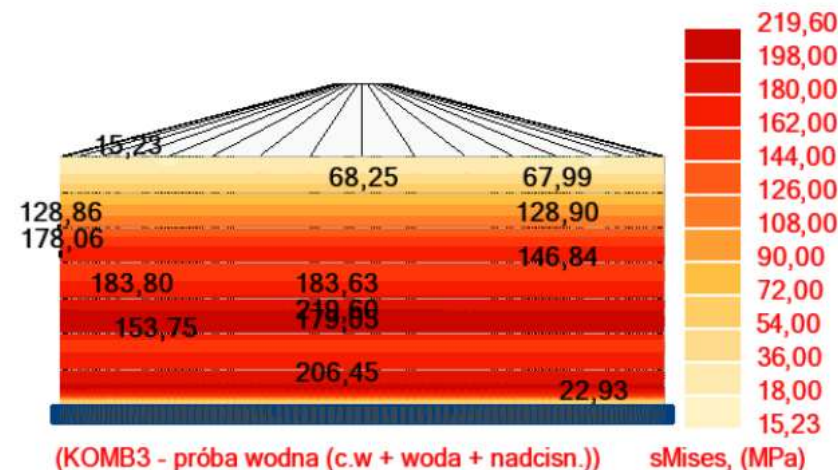


Projekt zbiornika stalowego i nieliniowa analiza wyboczenia powłoki z imperfekcjami

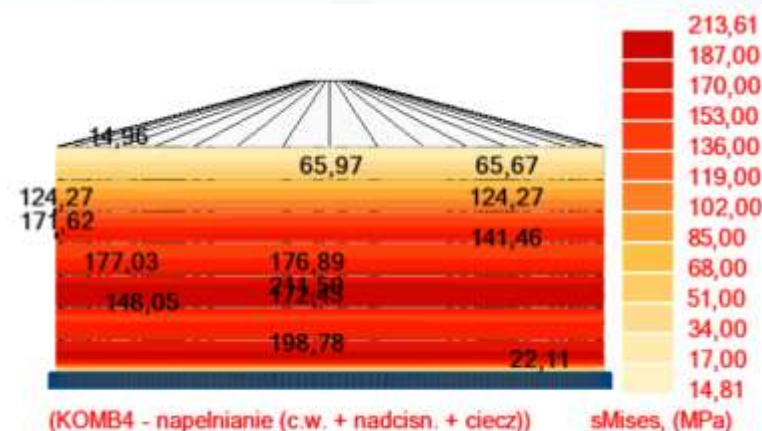
Promotor: prof. dr hab. inż. J. Pamin

Część I - projektowa

W części pierwszej pracy wykonano projekt stalowego zbiornika na benzynę, o kształcie walcowym i pojemności 12000m^3 . Dach zbiornika zaprojektowano jako stożkowy, o konstrukcji powłokowo – szkieletowej. Wykonano szereg obliczeń sprawdzający stany graniczne nośności oraz użyteczności, jakie powinna spełniać tego typu konstrukcja, zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami. W projektowaniu wspomagano się obliczeniami komputerowymi przy wykorzystaniu programu Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2013. Projekt zawiera również opis techniczny oraz rysunki wykonawcze konstrukcji.



Rys.1. Naprężenia złożone w pozycji zbiornika - kombinacja obciążeń dla próby wodnej.



Rys.2. Naprężenia złożone w pozycji zbiornika - kombinacja obciążeń dla eksploatacji.

Marcin Chojnacki

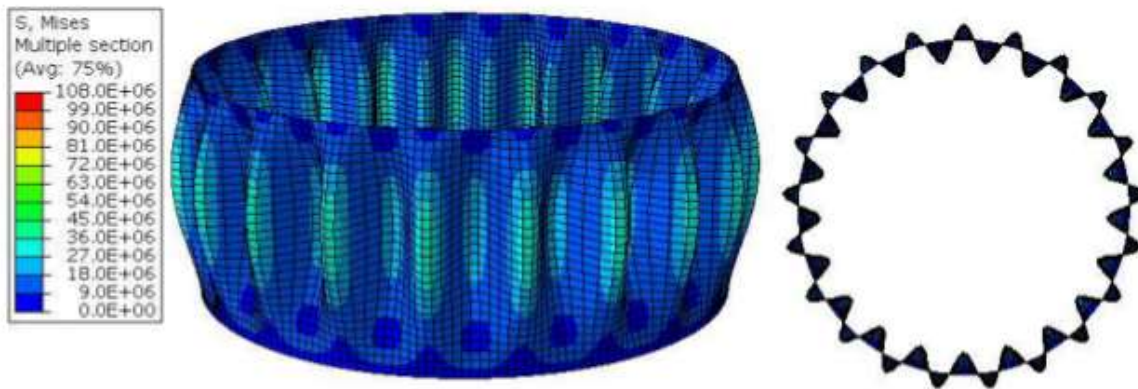


Projekt zbiornika stalowego i nieliniowa analiza wyboczenia powłoki z imperfekcjami

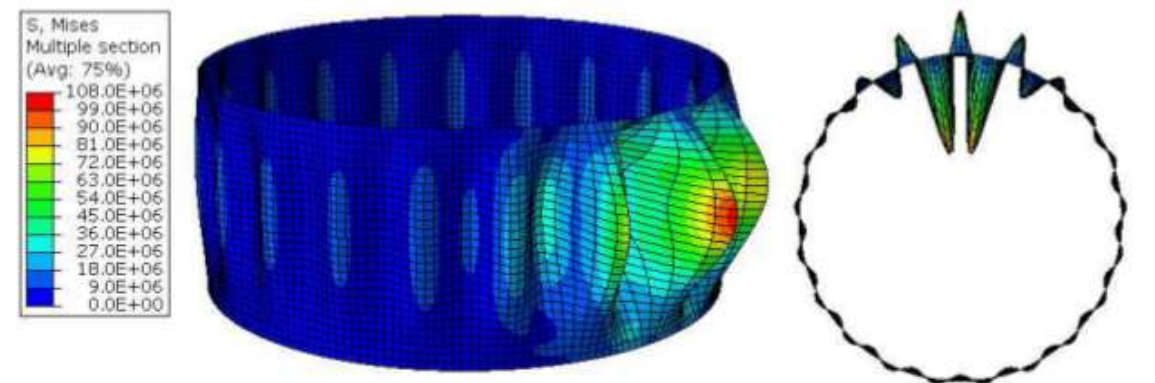
Promotor: prof. dr hab. inż. J. Pamin

Część II - studialna

W części drugiej analizie poddano zjawisko wyboczenia powłok cylindrycznych pod wpływem obciążenia powłoki ciśnieniem zewnętrznym oraz obciążenia brzegowego w kierunku południkowym. Po wprowadzeniu teoretycznym do zagadnienia wyboczenia przedstawiono wyniki przeprowadzonych badań. W ich trakcie wykonano za pomocą obliczeń numerycznych serię liniowych analiz bifurkacyjnych oraz analiz geometrycznie nieliniowych dla powłok idealnych oraz z imperfekcjami o różnej wielkości. Uzyskane wyniki przedstawiono w formie wykresów oraz rysunków otrzymanych postaci deformacji konstrukcji. Porównano zachowanie tego typu ustrojów w zależności od wielkości występujących imperfekcji. Następnie przeprowadzono podobne obliczenia dla projektowanego w części pierwszej zbiornika. W trakcie obliczeń komputerowych korzystano z programu Abaqus CAE.



Rys. 6. Deformacja powłoki z mapą naprężeń – przed osiągnięciem punktu granicznego.



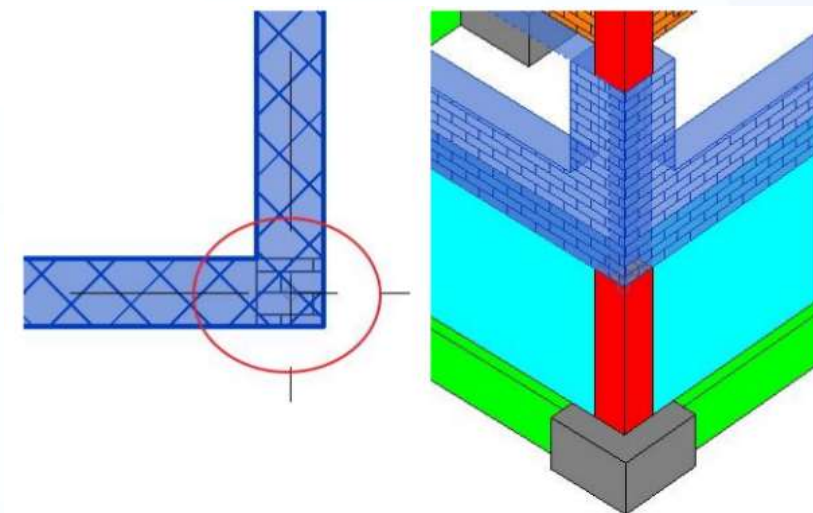
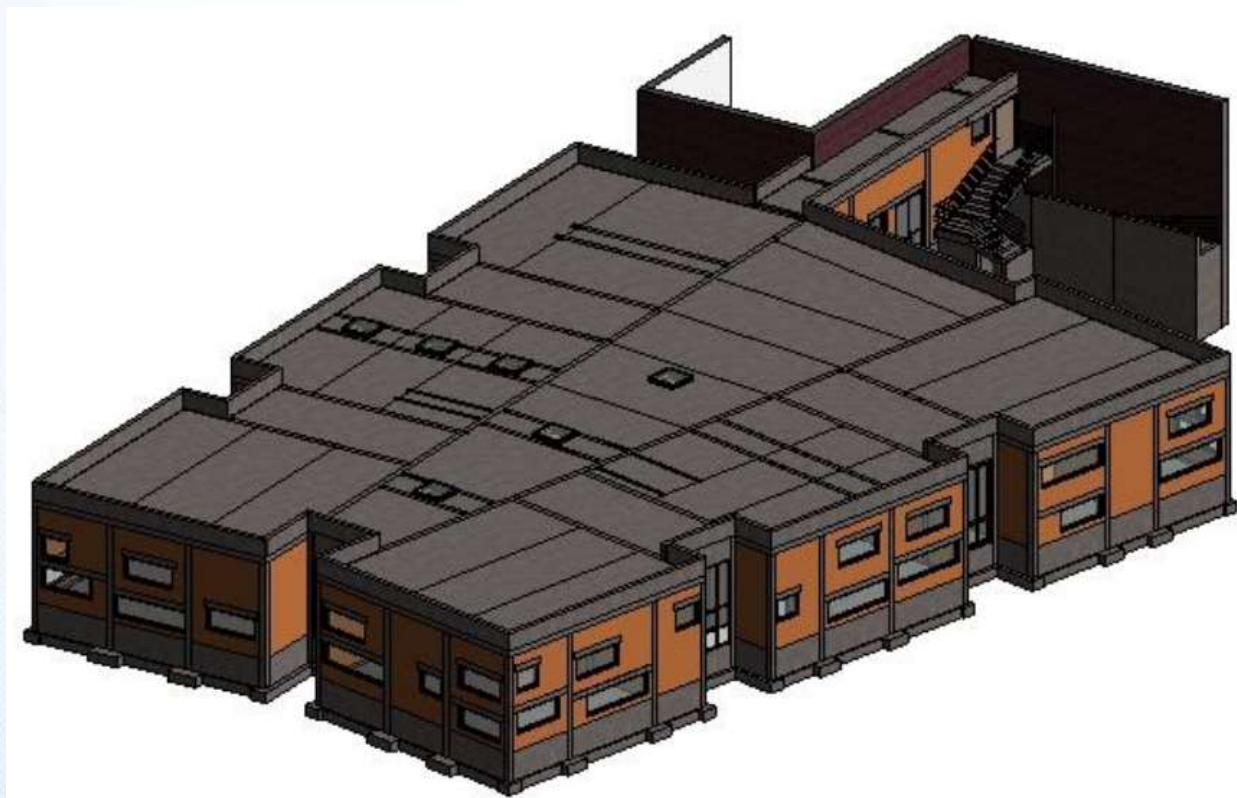
Rys. 7. Deformacja powłoki z mapą naprężeń – po przekroczeniu punktu granicznego.

Kamil Kukiełka



Możliwości zastosowania narzędzi BIM w modelowaniu, koordynacji i wsparciu procesu budowy na przykładzie budynku użyteczności publicznej

Promotor: dr inż. P. Pluciński



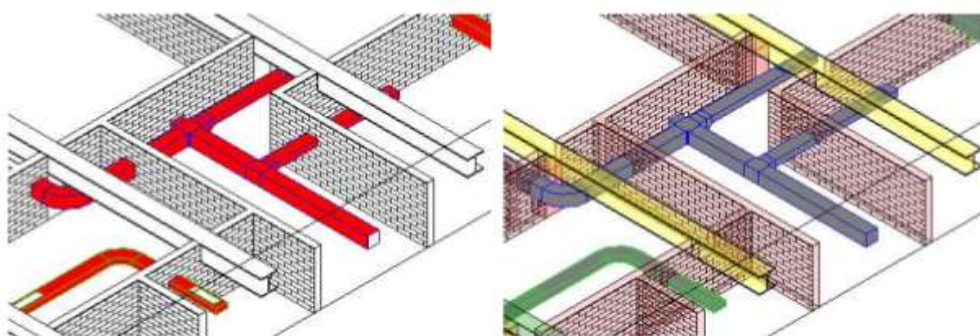
Rysunek 16 – Rzut naroża budynku oraz widok izometryczny miejsca kolizji.

Kamil Kukielka

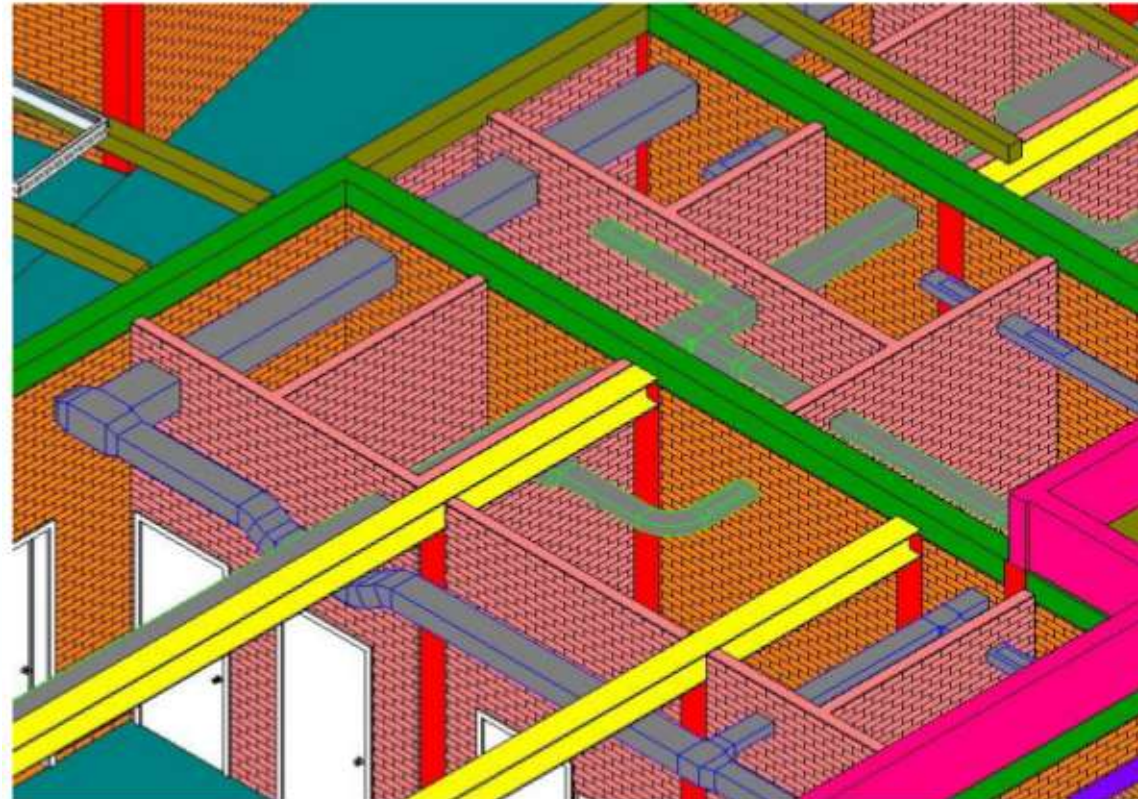


Możliwości zastosowania narzędzi BIM w modelowaniu, koordynacji i wsparciu procesu budowy na przykładzie budynku użyteczności publicznej

Promotor: dr inż. P. Pluciński



Rysunek 80 – Widoki izometryczne fragmentu budynku z różnymi szablonami widoku.



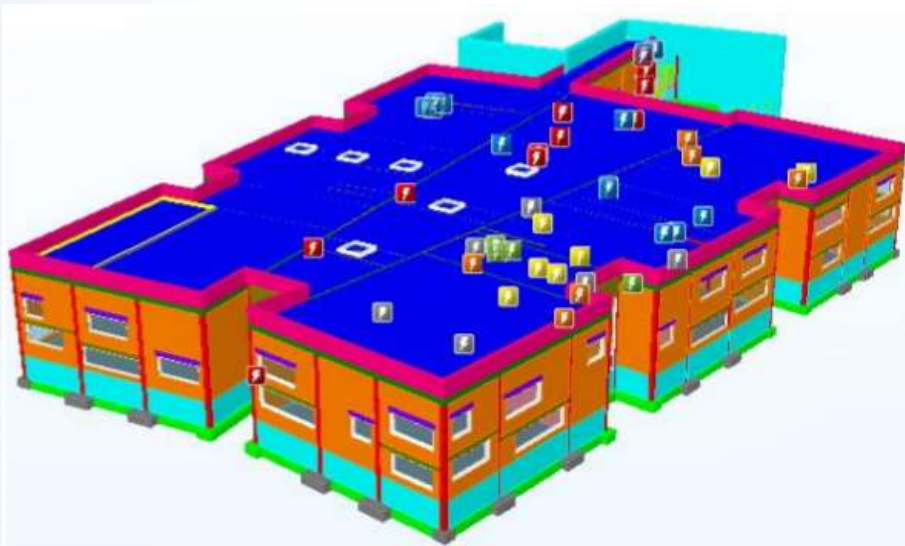
Rysunek 41 – Widok izometryczny modelu z dołączoną instalacją wentylacyjną.

Kamil Kukielka

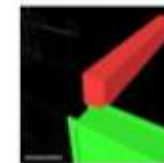


Możliwości zastosowania narzędzi BIM w modelowaniu, koordynacji i wsparciu procesu budowy na przykładzie budynku użyteczności publicznej

Promotor: dr inż. P. Pluciński



Rysunek 59 – Widok 3D budynku z wyświetlonymi kolizjami w programie Tekla
BIMsight.



Name
Distance
Description
Status
Clash Point
Grid Location
Date Created

Clash16
-0.020m
Hard
Reviewed
8.892m, 0.108m, 3.980m
M-4 : Foundation Level (Existing)
2016/5/16 14:12:55

Assigned To

Kamil Kukielka

Item 1

Element ID
Layer
Item Name
Item Type

544283
Top of Columns
Cast In-Situ Concrete (Custom poz)
Solid

Item 2

Element ID
Layer
Item Name
Item Type

548935
Existing Building Level
Metal Q
Solid

Rysunek 51 – fragment raportu z kolizji wygenerowanego w programie Navisworks
w formacie HTML.

Marcin Małek



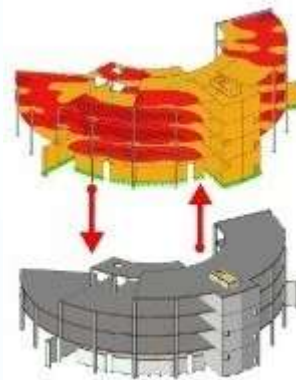
Wybrane narzędzia BIM - tworzenie modelu, eksport i analiza wyników na przykładzie budynku usługowo-mieszkalnego

Promotor: dr hab. inż. A. Wosatko, prof. PK

Głównym celem pracy była analiza eksportu i w następstwie sprawdzenie różnicy w wynikach dla modelu budynku stworzonego w programie Revit. Ten sam model był w efekcie obliczany w trzech różnych programach MES: Robot, RFEM i SOFiSTiK.



Budynek „Kolosium”



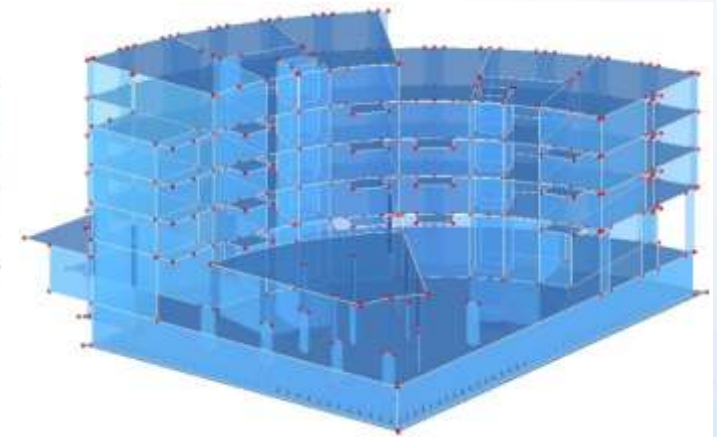
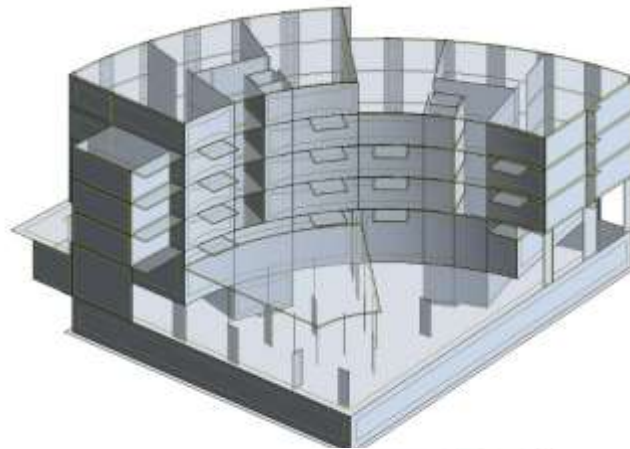
Wyniki pracy zostały opublikowane w Przeglądzie Budowlanym (04/2017)

Marcin Małek

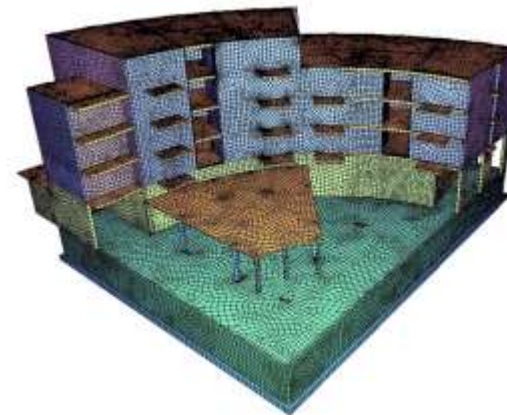


Wybrane narzędzia BIM - tworzenie modelu, eksport i analiza wyników na przykładzie budynku usługowo-mieszkalnego

Promotor: dr hab. inż. A. Wosatko, prof. PK



Revit



Modele obliczeniowe:

Robot

RFEM

SOFiStiK

Wyniki pracy zostały opublikowane w Przeglądzie Budowlanym (04/2017)

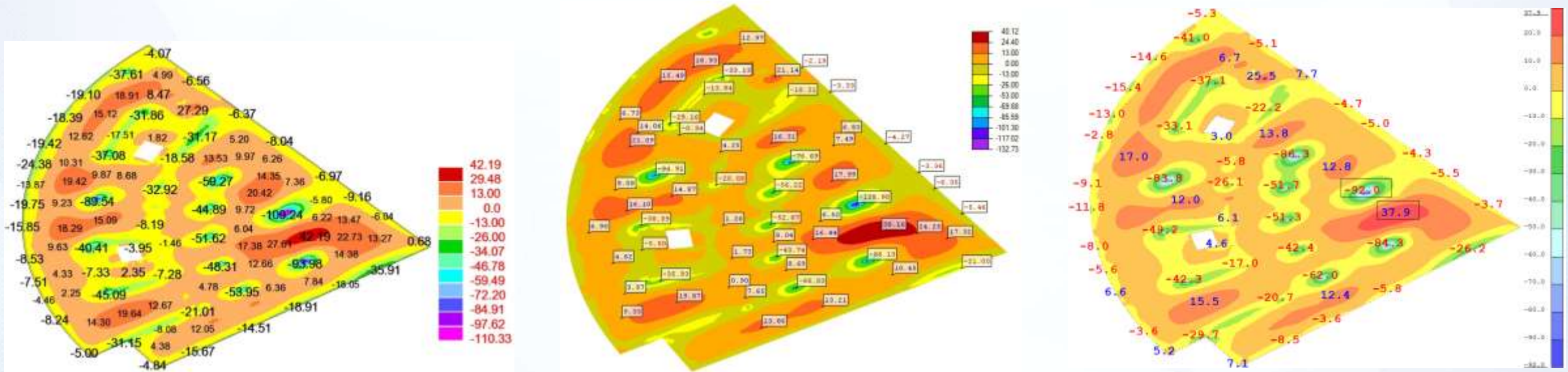
Marcin Małek



Wybrane narzędzia BIM - tworzenie modelu, eksport i analiza wyników na przykładzie budynku usługowo-mieszkalnego

Promotor: dr hab. inż. A. Wosatko, prof. PK

Rozkład momentów zginających m_{xx} dla płyty stropowej nad garażem: Robot, RFEM i SOFiSTiK

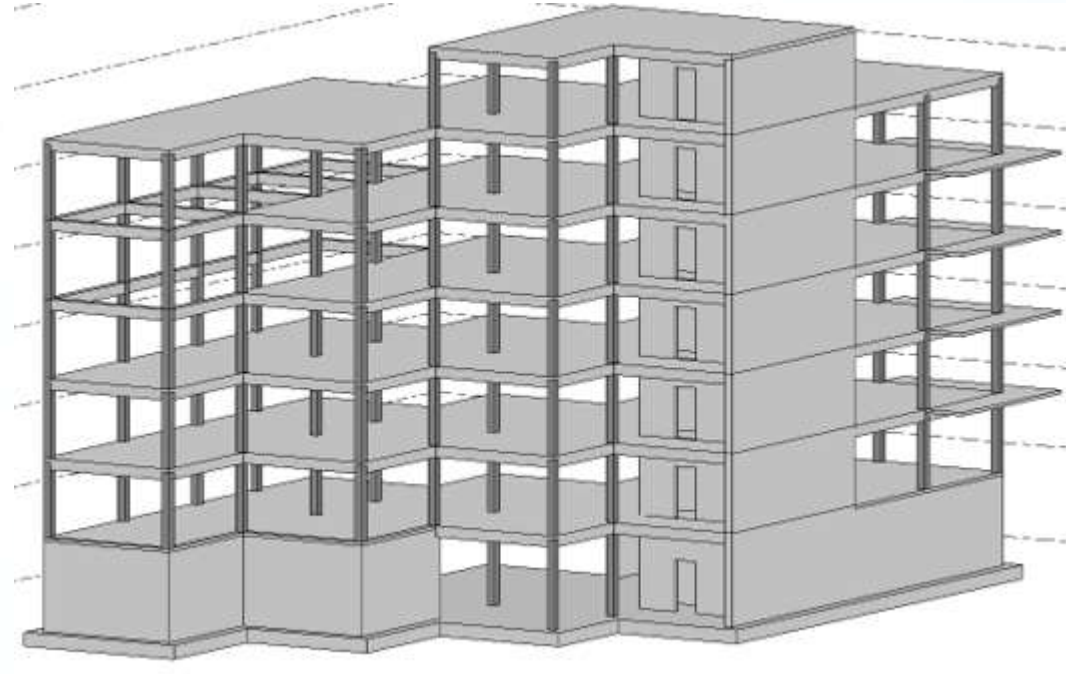
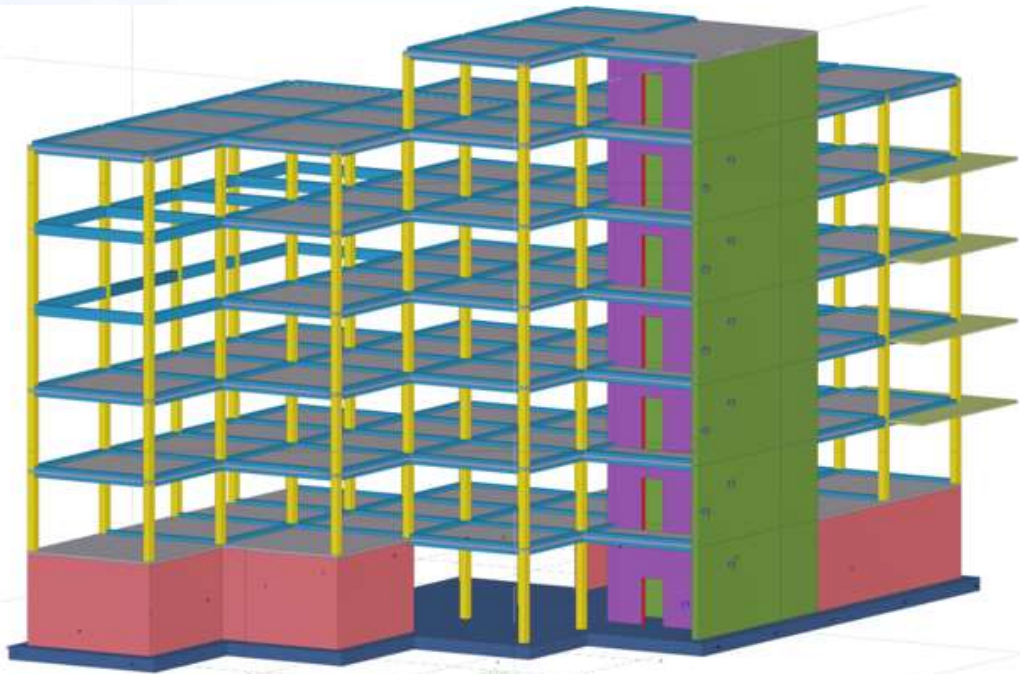


Wyniki pracy zostały opublikowane w Przeglądzie Budowlanym (04/2017)

Oskar Kotlarz

Aspekty transferu modeli konstrukcji pomiędzy różnymi programami BIM

Promotor: dr hab. inż. A. Wosatko, prof. PK



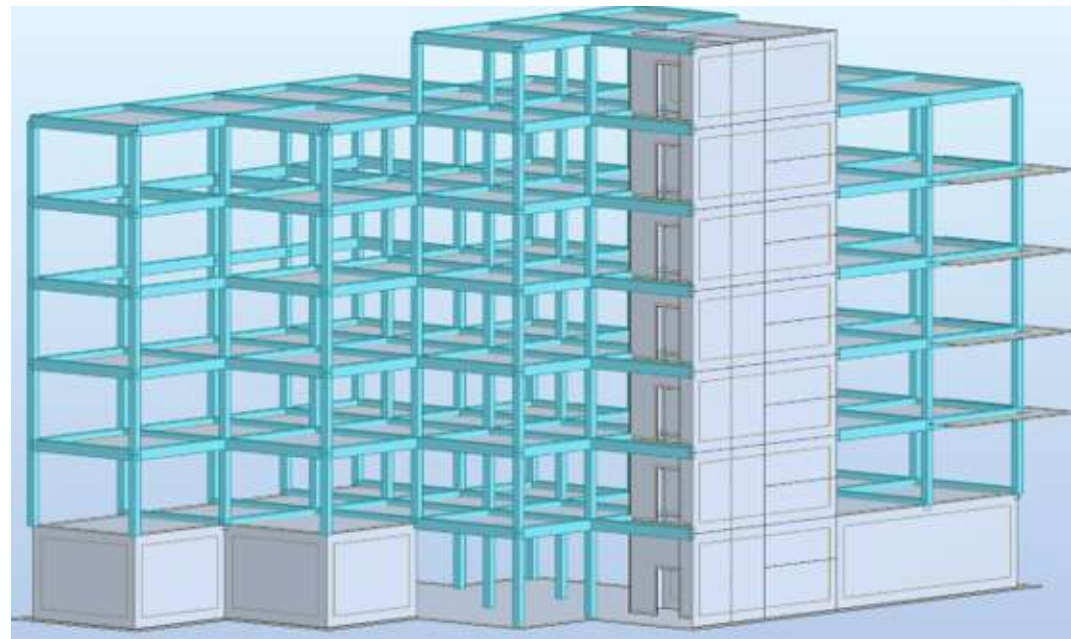
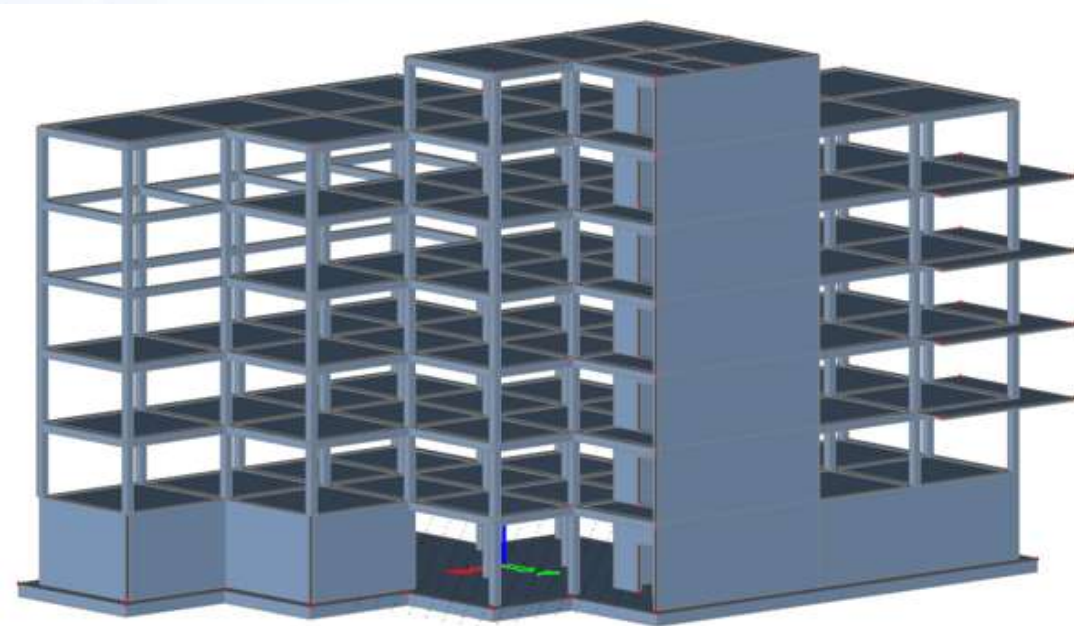
Widok modelu fizycznego konstrukcji żelbetowej w programie Tekla oraz Revit

Wyniki pracy zostały opublikowane w czasopiśmie Budownictwo i Architektura (20/3, 2021)

Oskar Kotlarz

Aspekty transferu modeli konstrukcji pomiędzy różnymi programami BIM

Promotor: dr hab. inż. A. Wosatko, prof. PK



Widok modelu analitycznego konstrukcji żelbetowej w programie SCIA Engineer oraz Robot

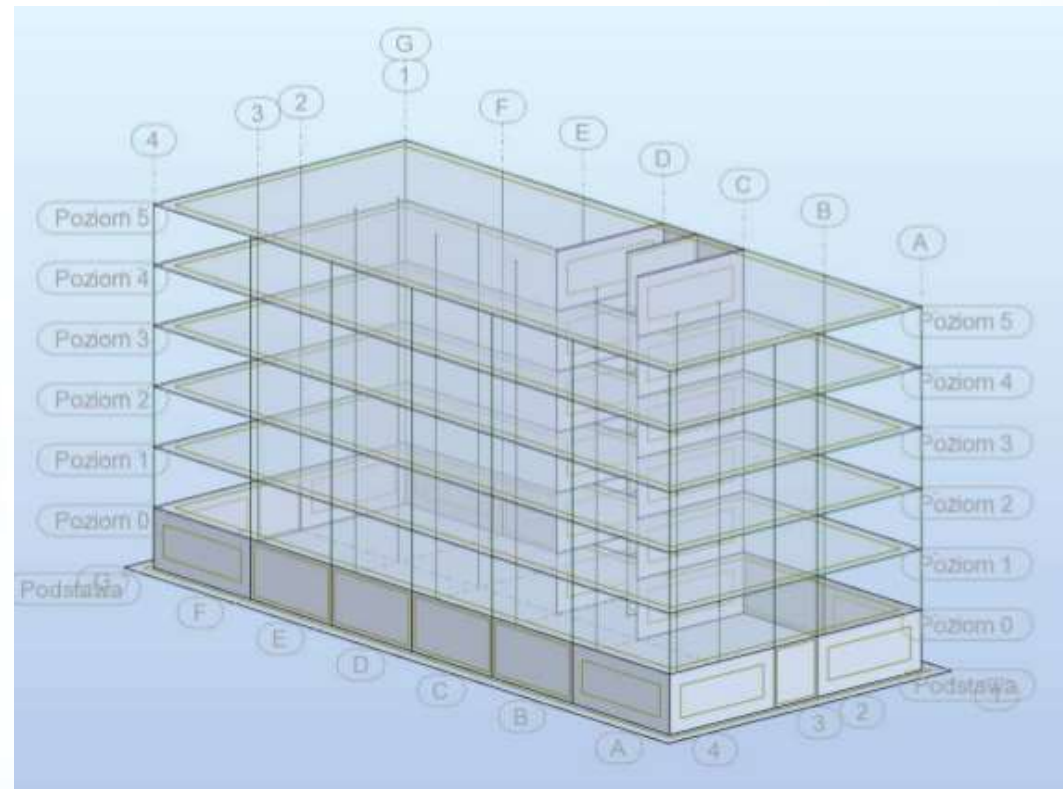
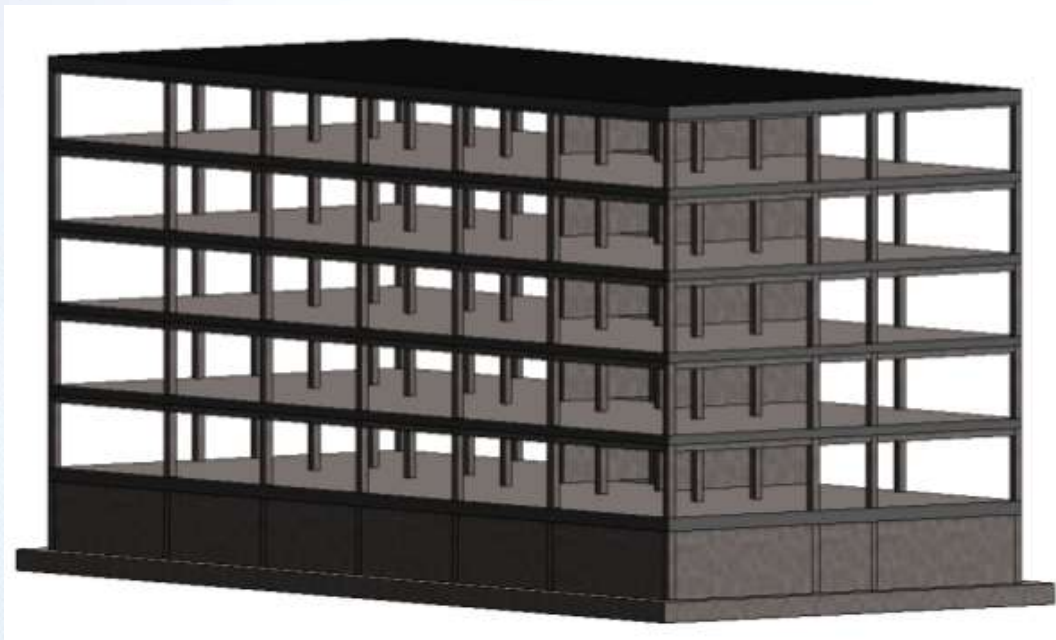
Wyniki pracy zostały opublikowane w czasopiśmie Budownictwo i Architektura (20/3, 2021)

Karol Siemieniec



Weryfikacja zgodności wymiarowania elementów żelbetowych w programie Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2016 z normą PN-EN-1992-1-1

Promotor: dr hab. inż. M. Słoński, prof. PK



Karol Siemieniec



Weryfikacja zgodności wymiarowania elementów żelbetowych w programie Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2016 z normą PN-EN-1992-1-1

Promotor: dr hab. inż. M. Słoński, prof. PK

Zbrojenie teoretyczne dolne na kierunku X uzyskane w programie Robot:

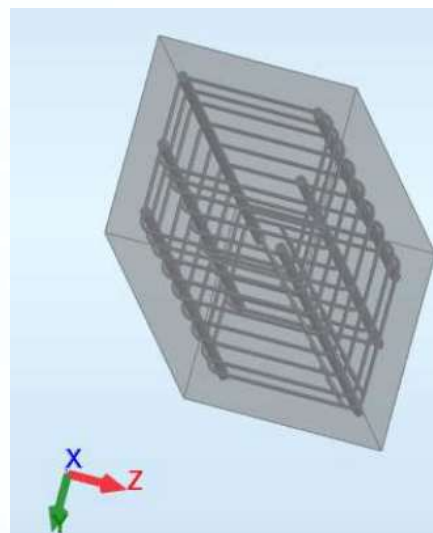
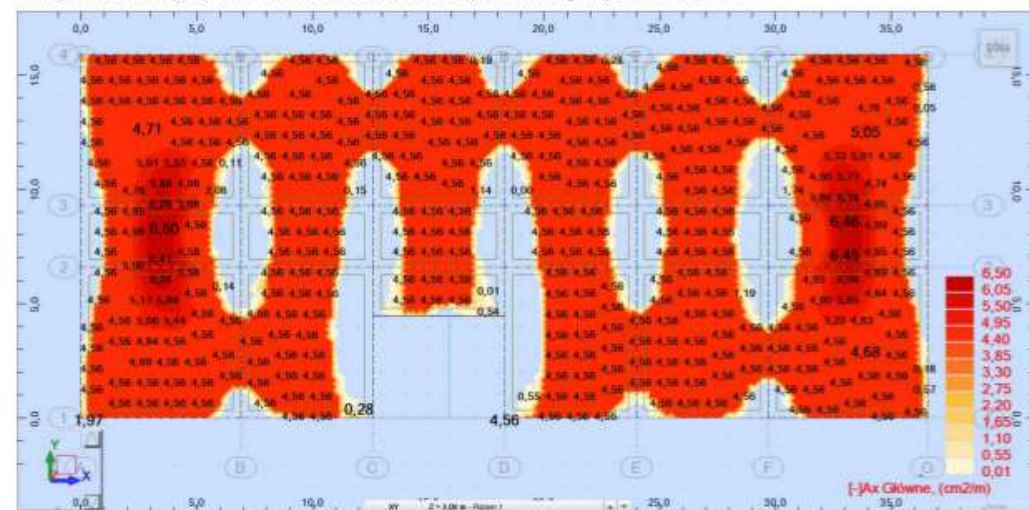


Tabela 8.1 Porównanie wyników uzyskanych w obliczeniach ręcznych i programie Robot.

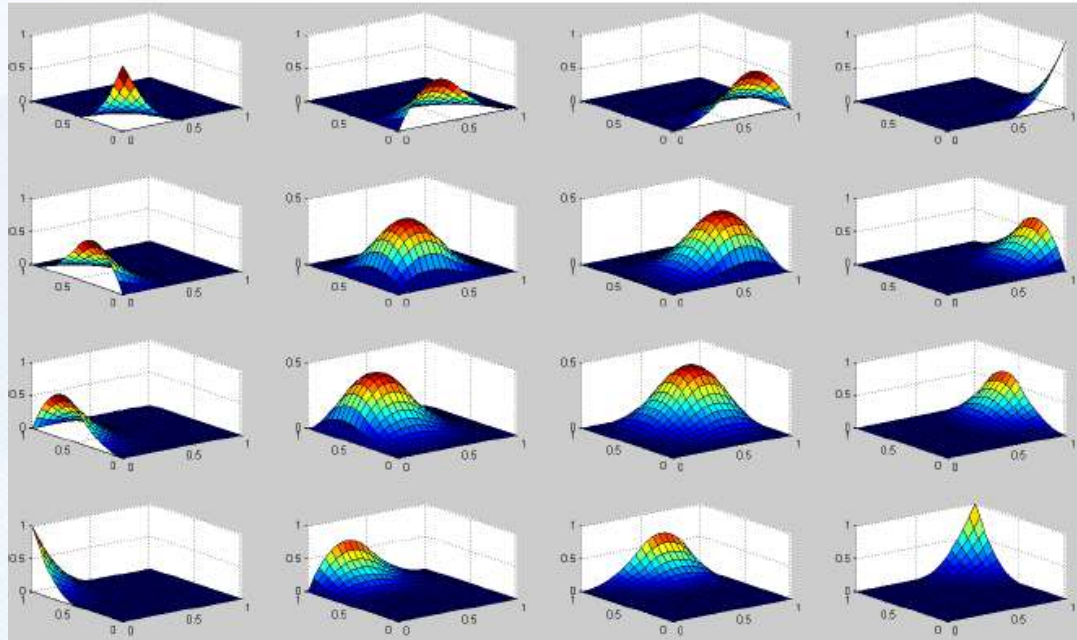
	Wynik uzyskany w obliczeniach ręcznych	Wynik uzyskany w programie Robot	Różnica procentowa względem wyniku z programu Robot
Zbrojenie minimalne dolne kierunek X [cm ² /m]	4,55	4,56	0,22%
Zbrojenie minimalne dolne kierunek Y [cm ² /m]	4,55	4,56	0,22%
Zbrojenie minimalne górne kierunek X [cm ² /m]	5,31	5,32	0,19%
Zbrojenie minimalne górne kierunek Y [cm ² /m]	5,31	5,32	0,19%
Zbrojenie wymagane dolne kierunek X [cm ² /m]	6,43	6,43	0,00%
Zbrojenie wymagane dolne kierunek Y [cm ² /m]	7,39	7,39	0,00%
Zbrojenie wymagane górne kierunek X [cm ² /m]	16,84	18,13	7,66%
Zbrojenie wymagane górne kierunek Y [cm ² /m]	16,75	17,42	4,00%
Szerokość rys w dolnych włóknaх kierunku X [mm]	0,23	0,23	0,00%
Szerokość rys w dolnych włóknaх kierunku Y [mm]	0,27	0,27	0,00%
Szerokość rys w górnych włóknaх kierunku X [mm]	0,19	0,2	5,26%
Szerokość rys w górnych włóknaх kierunku Y [mm]	0,25	0,27	8,00%
Stosunek sztywności sprężystej do sztywności z uwzględnieniem zbrojenia na kierunku X [-]	3,25	3,24	-0,31%
Stosunek sztywności sprężystej do sztywności z uwzględnieniem zbrojenia na kierunku Y [-]	3,27	3,3	0,92%
Ugięcie rzeczywiste [mm]	12,65	10,4	17,79%

Marcin Łuczkowski

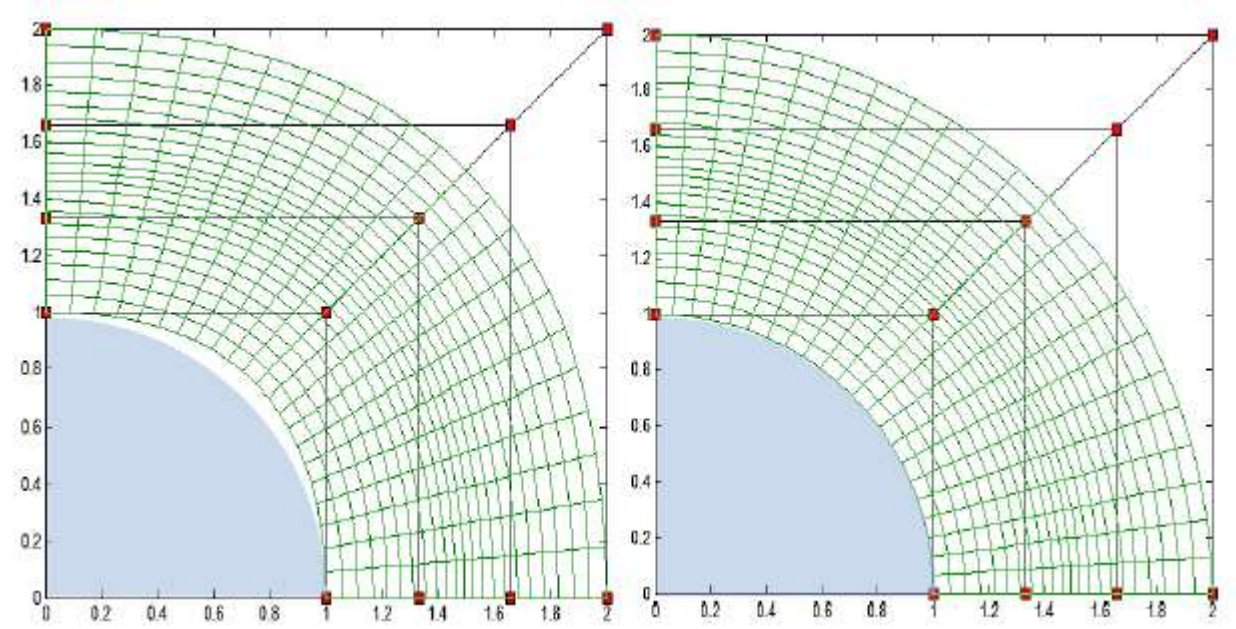


Aproksymacja izogeometryczna w metodzie elementów skończonych

Promotor: prof. dr hab. inż. W. Cecot



Bazowe powierzchnie NURBS dla $p=2$

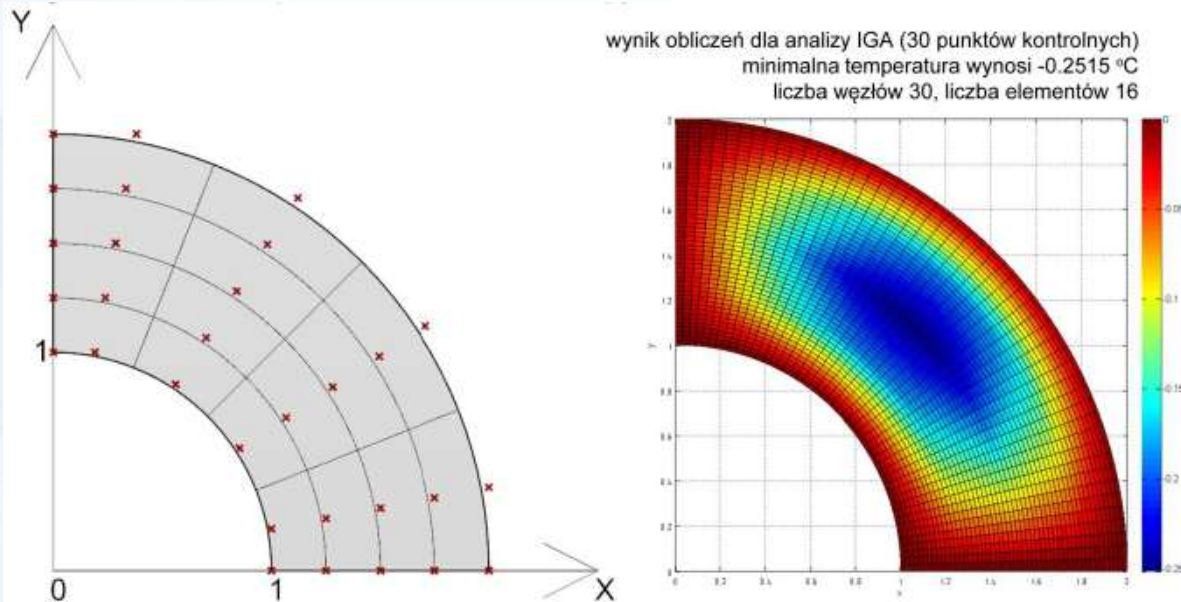


Przykładowe geometrie . Z lewej strony utworzona przy pomocy funkcji B-spline, z prawej przy pomocy NURBS

Marcin Łuczkowski

Aproksymacja izogeometryczna w metodzie elementów skończonych

Promotor: prof. dr hab. inż. W. Cecot



Rozwiązanie zagadnienia Poissona metodą IGA

```
%utworzenie macierzy połączeń - connectivity, rozdział 3.5
coeffs=zeros(nshp,nurb.number(2),nurb.number(1));
p=nurb.order(1)-1;
q=nurb.order(2)-1;
i0=bspline_findspan(nurb.number(1),p,xi1,nurb.knots{1});
j0=bspline_findspan(nurb.number(2),p,eta1,nurb.knots{2});
connectivity=zeros(ndof,nshp);
for k=1:ndof
    for i=1:p+1
        for j=1:q+1
            connectivity(k,(j-1)*(p+1)+i)=ndof*((j0-q+j-2)*nurb.number(1)+i0-p+i-2)+k;
        end
    end
end

if (use_bspline) %jeśli używamy tylko krzywych B-spline
    S=bspline_eval(nurb,coeffs,nshp,quad_points);
    dS=bspline_derv_eval(nurb,coeffs,nshp,quad_points); %obliczenie  $\nabla_{\xi,\eta} N_{i,j} = dS$ 
else %jeśli używamy krzywych NURBS
    for i=1:nshp
        CO=zeros(1,nurb.number(1)*nurb.number(2));
        CO(1,connectivity(1,i))=1;
        CO=reshape(CO,nurb.number(1),nurb.number(2));
        coeffs(i,:)=CO(:,:);
    end
    S=nurb_eval(nurb,coeffs,nshp,quad_points);
    dS_ref=nurb_derv_eval(nurb,coeffs,nshp,quad_points); %obliczenie  $\nabla_{\xi,\eta} N_{i,j} = dS_{ref}$ 
end
```

Fragment przygotowanego kodu

Piotr Sobczak

Paradygmat parametryzmu a projektowanie konstrukcji inżynierskich w technologii BIM

Promotor: dr inż. J. Magiera

Praca dotyczy zagadnienia parametryzmu w odniesieniu do współczesnego podejścia projektowego włączając w to technologię BIM. Zawiera usystematyzowanie pojęć w tej dziedzinie, opis genezy metodologii, a także przegląd dostępnych narzędzi projektowych w postaci zaawansowanego oprogramowania. Ponadto w opracowaniu opisano całościowo fazę projektową w myśl zasad parametryzmu, odnosząc jej założenia do realizacji rzeczywistych budowli. Punktem centralnym pracy są optymalizacje strukturalno – geometryczne konstrukcji inżynierskich z wykorzystaniem modeli sparametryzowanych. Co więcej, zbadano użyteczność modeli w kontekście wymiany danych z innymi programami oraz określono prognozowane i oczekiwane kierunki rozwoju metody z punktu widzenia konstruktora.



Tabela 1. Oprogramowanie komputerowe dedykowane do projektowania wg. zasad parametryzmu.

 	CATIA – zintegrowany system CAD/CAM/FEM firmy Dassault, wykorzystywany głównie w przemyśle lotniczym i samochodowym do tworzenia dokumentacji płaskiej na bazie modeli 3D, przeprowadzania symulacji, przesyłania danych bezpośrednio do maszyn CNC. CATIA dała początek programowi Digital Project , który czerpiąc to, co najlepsze z parametryzmu, przełożył możliwości CATII na branżę AEC, poszerzając rodzinę programów typu BIM.
	Autodesk 3DS MAX – program umożliwia projektowanie parametryczne 3D, przeprowadzanie symulacji i tworzenie animacji. Jeśli chodzi o możliwość programowania, działa na zasadzie programowania wizualnego. Wykorzystywany jest najczęściej w produkcji gier komputerowych i w celu wizualizacji architektonicznych.
	Autodesk Dynamo – dodatek do oprogramowania firmy Autodesk. Analogicznie do Marionette umożliwia budowę własnych skryptów za pomocą programowania wizualnego w kontekście architektury jak i konstrukcji (kooperacja z programem Autodesk Robot i Revit).
	Marionette – dodatek do oprogramowania Vectorworks umożliwiający programowanie wizualne na zasadzie połączonych grafów. Narzędzie umożliwia bezpośrednio operowanie na elementach architektonicznych jak i konstrukcyjnych.

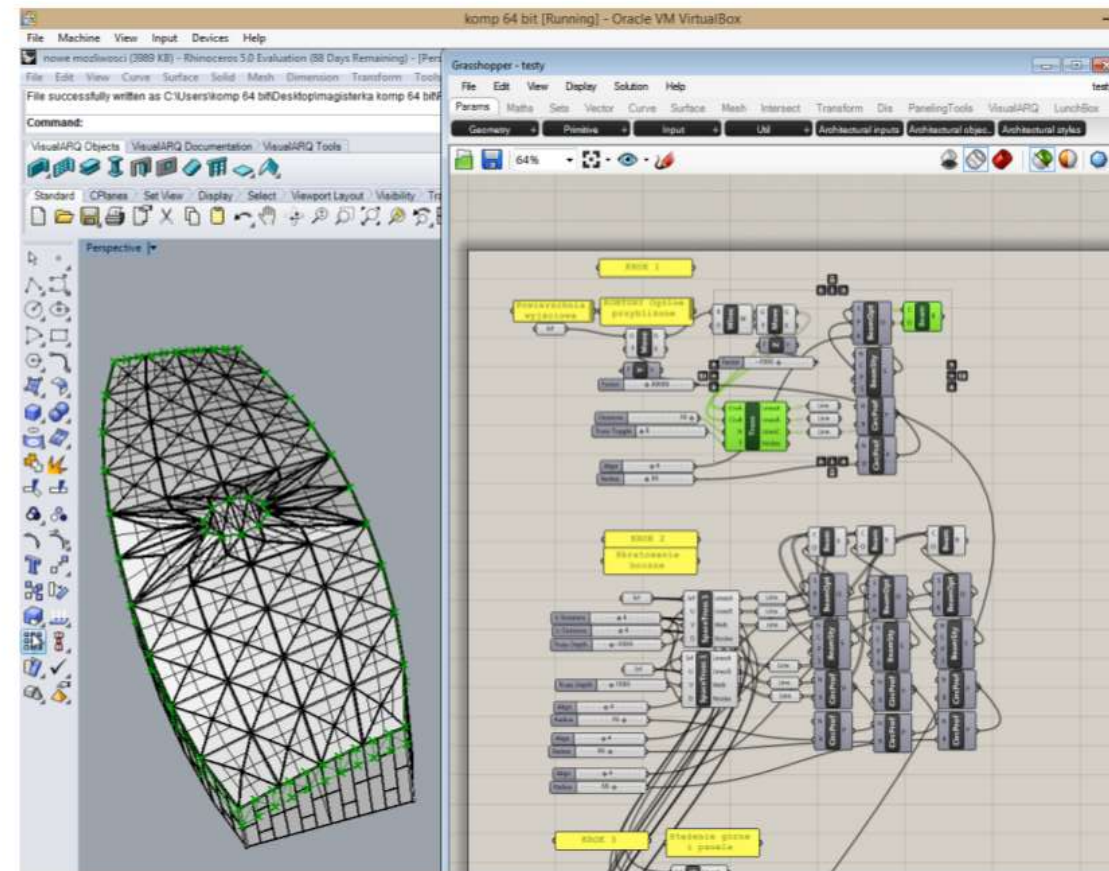
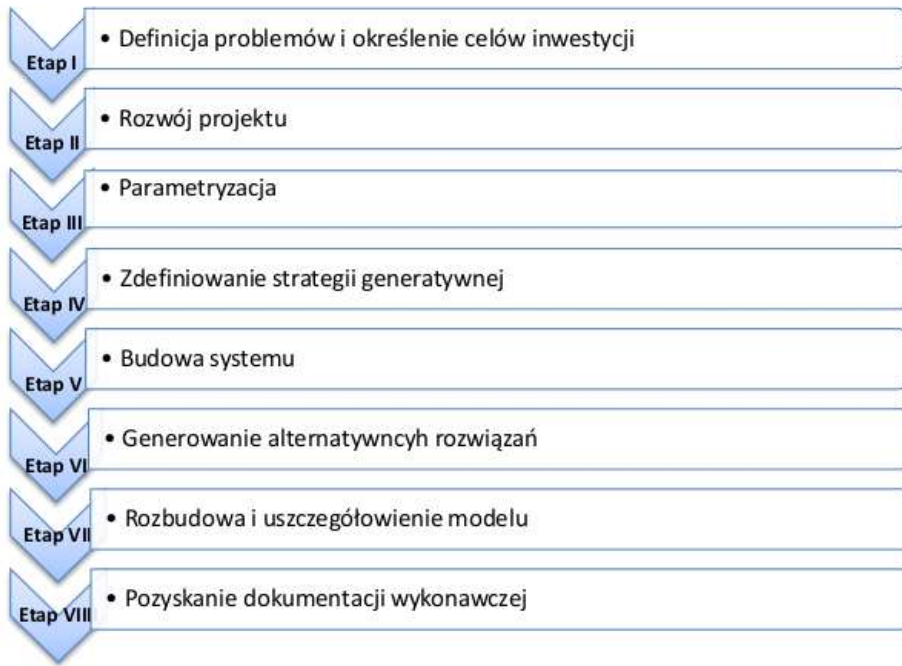
Piotr Sobczak



Paradygmat parametryzmu a projektowanie konstrukcji inżynierskich w technologii BIM

Promotor: dr inż. J. Magiera

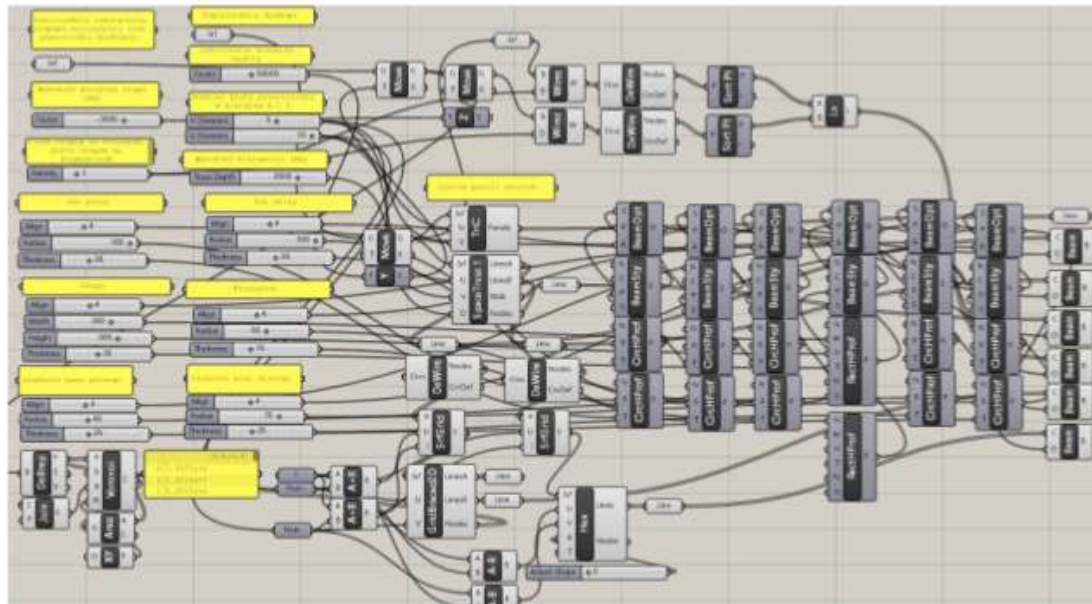
Tabela 3. Projektowanie wg. zasad parametryzmu.



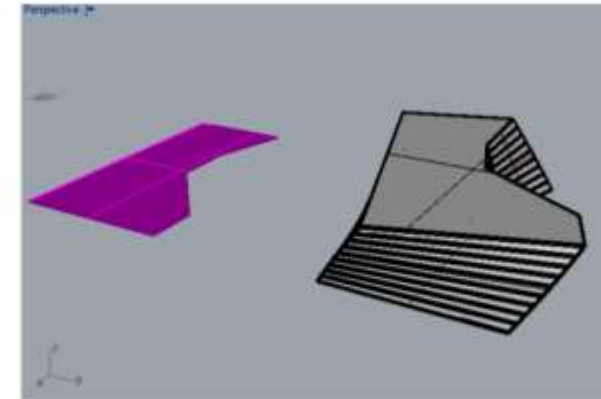
Piotr Sobczak

Paradygmat parametryzmu a projektowanie konstrukcji inżynierskich w technologii BIM

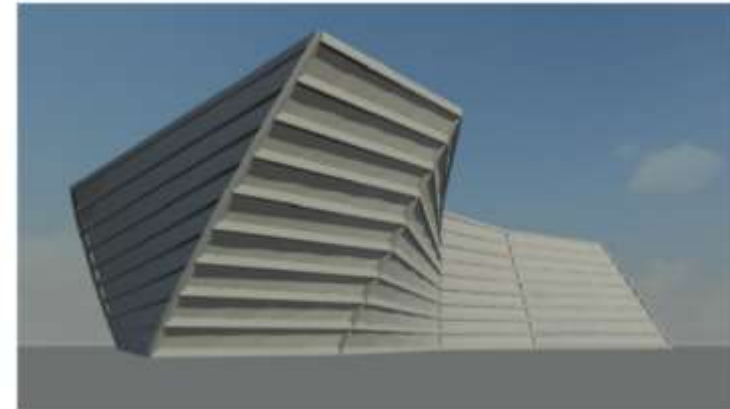
Promotor: dr inż. J. Magiera



Rysunek 18. Ogólna struktura skryptu



Rysunek 73. Konstrukcja żelbetowa w wersji generatywnej wraz z wyjściową powierzchnią odnoszącą Rhino



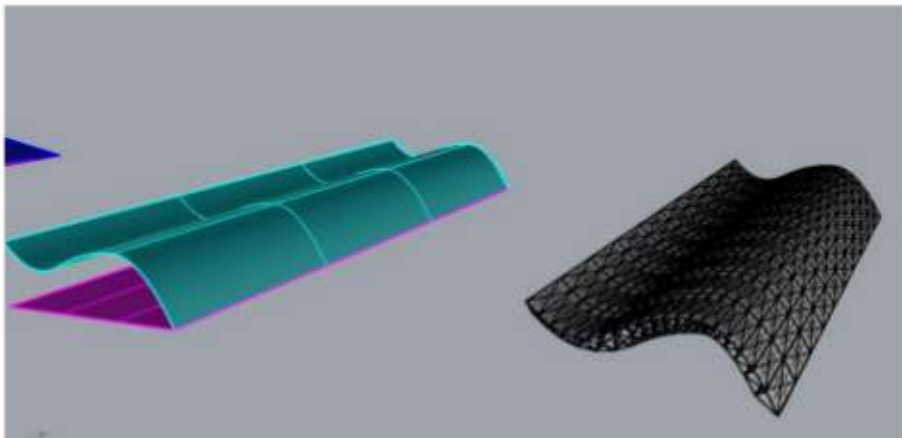
Rysunek 74. Konstrukcja żelbetowa w wersji generatywnej – rendering koncepcyjny wykonany w programie Autodesk Revit

Wykorzystanie programu **Rhino** i dodatku **Grasshopper** – skrypty graficzne

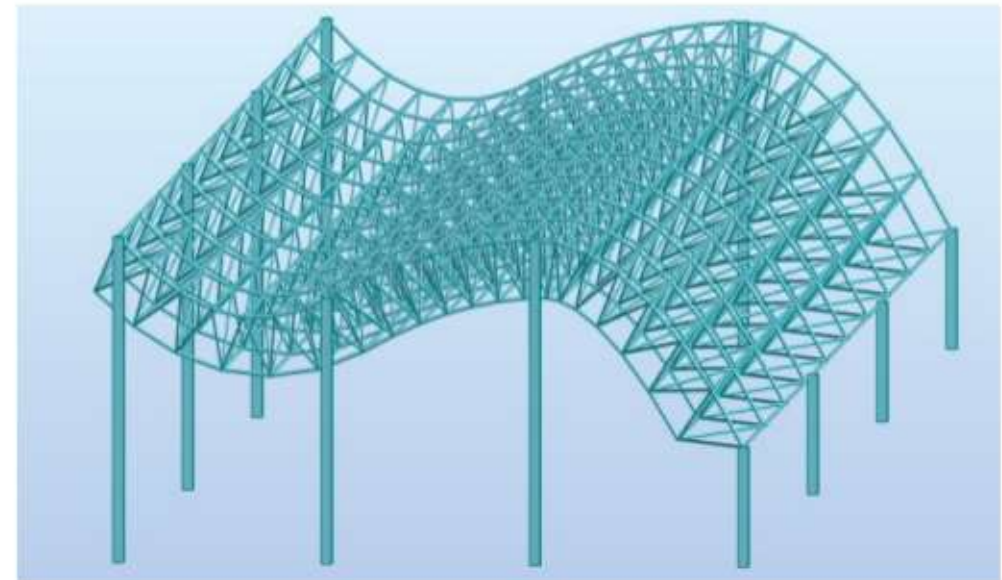
Piotr Sobczak

Paradygmat parametryzmu a projektowanie konstrukcji inżynierskich w technologii BIM

Promotor: dr inż. J. Magiera



Rysunek 30. Konstrukcja stalowa nr 5 powstała w oparciu o paraboliczną powierzchnię odnoszącą

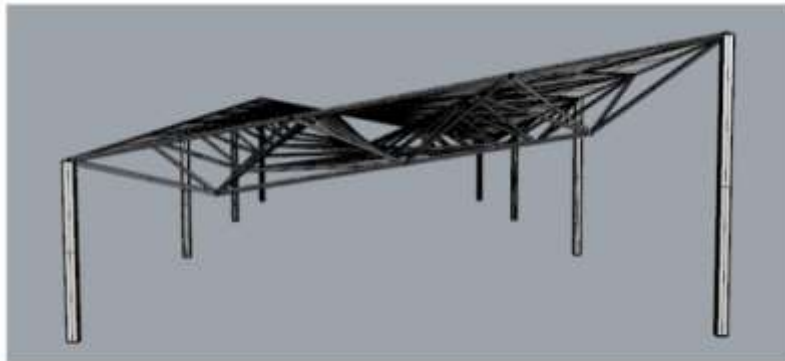


Rysunek 34. Konstrukcja stalowa nr 5 – model po eksporcie do programu ROBOT

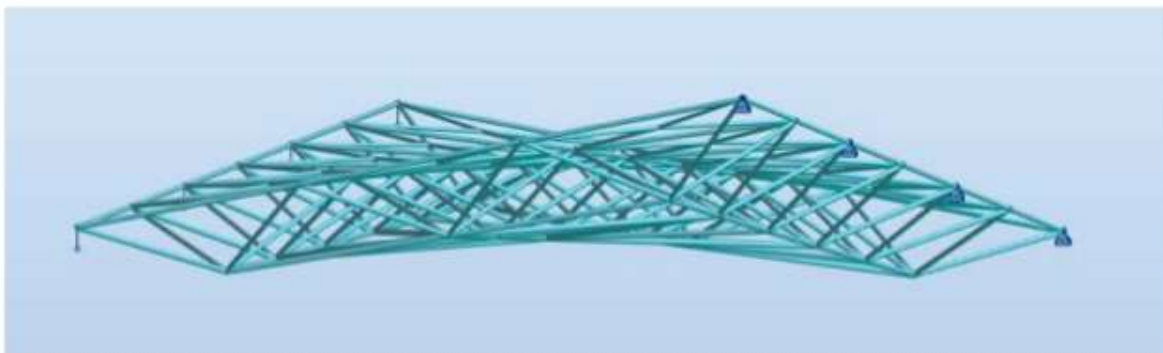
Piotr Sobczak

Paradygmat parametryzmu a projektowanie konstrukcji inżynierskich w technologii BIM

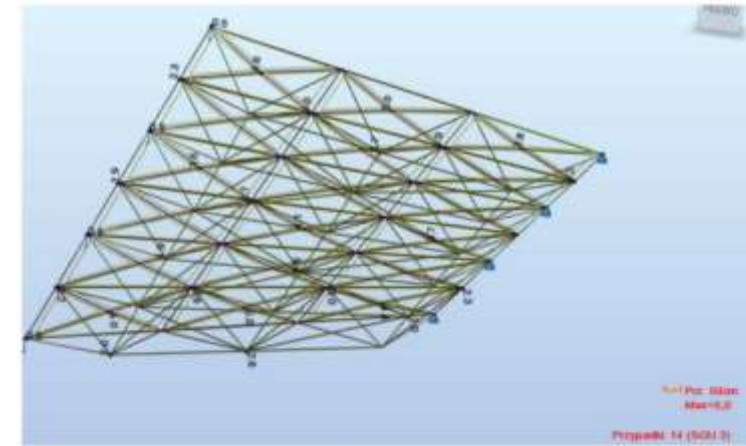
Promotor: dr inż. J. Magiera



Rysunek 36. Model konstrukcji stalowej w programie Rhino powstały na bazie hiperboloidy



Rysunek 38. Model konstrukcji kratownicy przestrzennej w programie ROBOT powstały na bazie hiperboloidy



Rysunek 45. Wykres ugięć kratownicy

PN-90/B-03200 - Wymiarowanie grup prętów (SGN) 1do5

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Lok.	Wyleś.	Przypadek
Grupa 1 pas górny						
235	RO 244 5x20	S 355	77.80	77.80	1.93	8 SGN 1
	RO 244 5x22		75.49	75.49	0.93	
	RO 244 5x25		79.30	79.30	0.95	
Grupa 2 obłocze górne						
75	RO 273x17.5	S 355	74.73	74.73	1.11	10 SGN 3
	RO 273x20		75.55	75.55	0.98	
	RO 273x22.2		76.18	76.18	0.90	
Grupa 3 krzyżak						
100	RO 218 7x17	S 355	99.29	99.29	1.09	8 SGN 1
	RO 218 7x20		99.23	99.20	0.90	
	RO 218 7x22		100.10	100.10	0.90	
Grupa 4 pas dolny						
104	RO 218 7x20	S 355	170.43	170.43	1.90	10 SGN 3
	RO 218 7x22		171.97	171.97	0.90	
	RO 244 5x8		142.37	142.37	2.50	
Grupa 5 obłocze dolne						
8	RO 130 7x10	S 355	243.78	243.78	0.95	10 SGN 3
	RO 150x4.5		244.89	244.89	0.90	
	RO 150x5		245.88	245.88	0.82	

Rysunek 46. Notka z obliczeń wytrzymałościowych kratownicy

Krzysztof Kaczor

Aplikacja do wymiarowania żelbetowej belki zginanej

Promotor: dr inż. M. Pazdanowski

- Algorytmy wymiarowania żelbetowej belki prostokątnej zgodne z normą EN 1992-1-1
- Graficzny interfejs użytkownika i API
- Język Java
- Licencja Creative Commons
Uznanie autorstwa 4.0 Międzynarodowe
- Stany graniczne nośności (zginanie i ścinanie)
- Stany graniczne użyteczności
(ograniczenie naprężeń, kontrola zarysowań)
- Otulina, współczynnik pełzania, szerokość rys
- Możliwość modyfikacji algorytmów za pomocą API
- Dokumentacja dołączona do pracy
- Oszacowanie kosztów



Krzysztof Kaczor

Aplikacja do wymiarowania żelbetowej belki zginanej

Promotor: dr inż. M. Pazdanowski



Plik

Materiały Inne Obciążenie Cennik Przekrój

Inne

Geometria

Wysokość [m]: 0.3 — 0.6 co 0.1 Przedział wartości

Szerokość [m]: 0.3 — 0.6 co 0.1 Przedział wartości

Klasy ekspozycji

X0 XC1 XC2 XC3 XC4 XD1 XD2 XD3 XS1 XS2 XS3

Dodatkowe parametry

Projektowy okres użytkowania: 50 lat Zapewniona specjalna kontrola jakości betonu

Stosuje się zawartość powietrza wyższą niż 4% Maksymalna średnica kruszywa [mm]: 32

Plik

Materiały Inne Obciążenie Cennik Przekrój

Materiały

Klasy betonu

C12/15 C16/20 C20/25 C25/30 C30/37 C35/45 C40/50 C45/55 C50/60 C55/67 C60/75

C70/85 C80/95 C90/105

Stal

Stal zbrojenia na ścinanie

Gatunek stali: BSt500M Gatunek: BSt500M
 $E_s = 200\text{GPa}$
 $f_y = 500\text{MPa}$
Klasa: A

Stal zbrojenia podłużnego

Gatunek stali: BSt500M Gatunek: BSt500M
 $E_s = 200\text{GPa}$
 $f_y = 500\text{MPa}$
Klasa: A

Średnica zbrojenia podłużnego dołem (\varnothing_{sB})

Ø6 Ø8 Ø10 Ø12 Ø14 Ø16 Ø18 Ø20 Ø22 Ø25 Ø28 Ø32

Średnica zbrojenia podłużnego górą (\varnothing_{sA})

Ø6 Ø8 Ø10 Ø12 Ø14 Ø16 Ø18 Ø20 Ø22 Ø25 Ø28 Ø32

Średnica zbrojenia na ścinanie (\varnothing_{sv})

Ø6 Ø8 Ø10 Ø12 Ø14 Ø16 Ø18 Ø20 Ø22 Ø25 Ø28 Ø32

Krzysztof Kaczor

Aplikacja do wymiarowania żelbetowej belki zginanej

Promotor: dr inż. M. Pazdanowski



Plik

Materiały Inne Obciążenie **Cennik** Przekrój

Cennik

Cena zbrojenia [zł/kg] Cena deskowania [zł/m²]

Cena betonowania (bez materiału) [zł/m³]

Cena betonu C12/15 [zł/m ³] <input type="text" value="210.35"/>	Cena betonu C16/20 [zł/m ³] <input type="text" value="229.90"/>
Cena betonu C20/25 [zł/m ³] <input type="text" value="243.48"/>	Cena betonu C25/30 [zł/m ³] <input type="text" value="261.46"/>
Cena betonu C30/37 [zł/m ³] <input type="text" value="278.92"/>	Cena betonu C35/45 [zł/m ³] <input type="text" value="341.97"/>
Cena betonu C40/50 [zł/m ³] <input type="text" value="369.41"/>	Cena betonu C45/55 [zł/m ³] <input type="text" value="406.35"/>
Cena betonu C50/60 [zł/m ³] <input type="text" value="446.99"/>	Cena betonu C55/67 [zł/m ³] <input type="text" value="491.68"/>
Cena betonu C60/75 [zł/m ³] <input type="text" value="540.85"/>	Cena betonu C70/85 [zł/m ³] <input type="text" value="594.94"/>
Cena betonu C80/95 [zł/m ³] <input type="text" value="654.43"/>	Cena betonu C90/105 [zł/m ³] <input type="text" value="719.88"/>

Plik

Materiały Inne Obciążenie Cennik Przekrój

Obciążenie

Dane:

Współczynniki

$v_c E_c$: $v_g E_c$:

Dodaj wiersz				Usuń zaznaczone wiersze		
N_{Ed} [kN]	M_{EdA} [kNm]	M_{EdB} [kNm]	M_{EdA} [kNm]	M_{EdB} [kNm]	M_{EdA} [kNm]	V_{Ed} [kN]
100	100	30	30	20	20	200
200	0	60	0	40	0	400
50	20	20	10	10	60	300

Przekrój

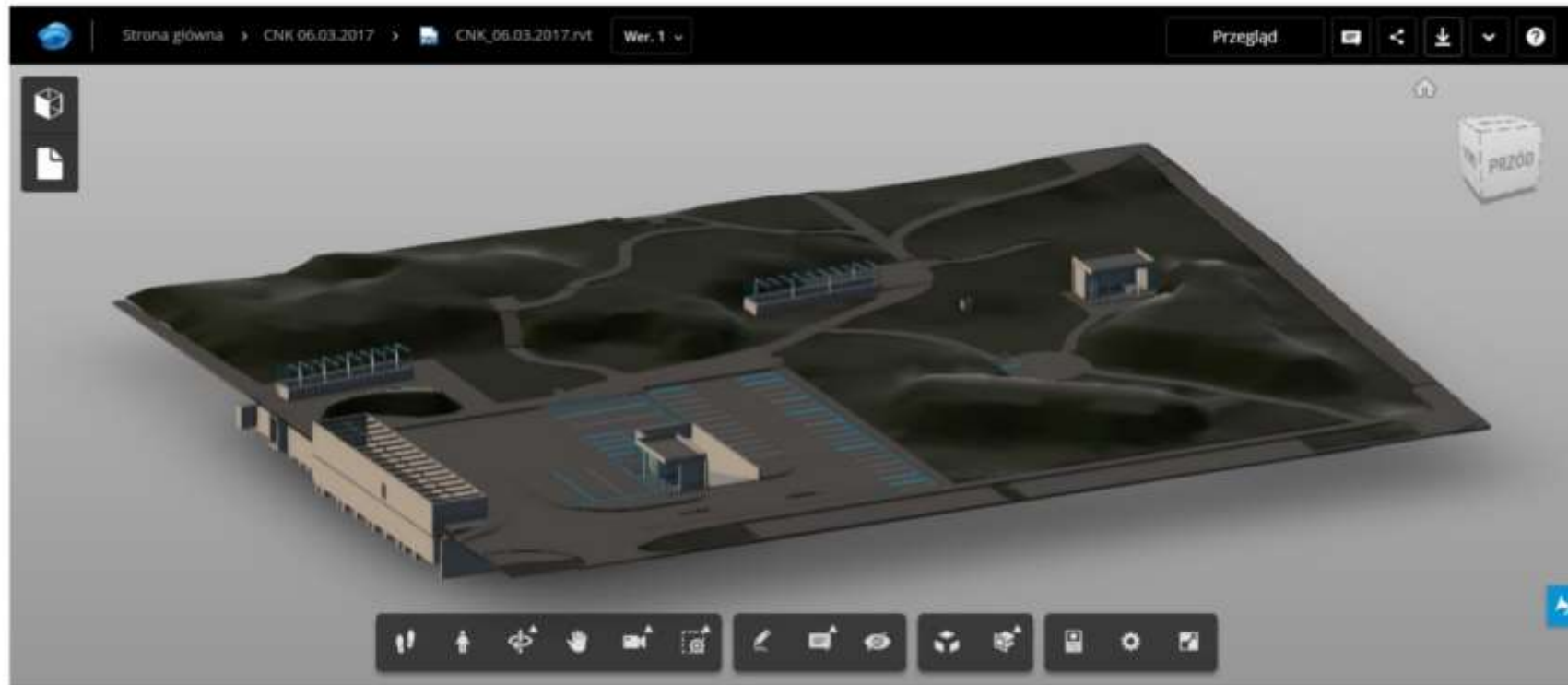
The diagram shows a vertical cross-section of a beam. At the top, the reinforcement area is labeled A_{sA} . At the bottom, it is labeled A_{sB} . On the left side, a curved arrow indicates a bending moment M_B . On the right side, a curved arrow indicates a bending moment M_A . A vertical arrow pointing downwards on the right side indicates a shear force V_{Ed} .

Krzysztof Krawiec, Mateusz Wojtycza



Zastosowanie BIM 4D do rekonstrukcji stanu istniejącego garażu podziemnego CNK w Warszawie wraz z modelem MEP i uwzględnieniem wymogów BHP

Promotor: dr inż. J. Magiera



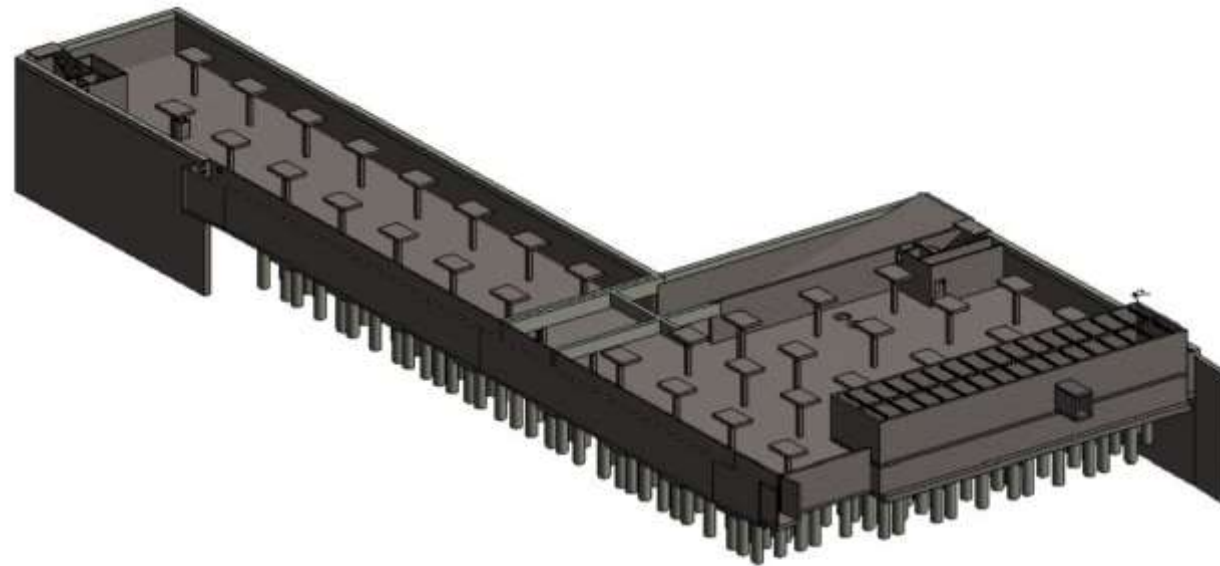
Rys. 5.3. Widok parkingu w Autodesk 360 Team. Źródło: ilustracja własna.

Krzysztof Krawiec, Mateusz Wojtycza



Zastosowanie BIM 4D do rekonstrukcji stanu istniejącego garażu podziemnego CNK w Warszawie wraz z modelem MEP i uwzględnieniem wymogów BHP

Promotor: dr inż. J. Magiera



Rys. 4.10. Model z wszystkimi ścianami oraz belkami. Źródło: ilustracja własna

Michał Król

Współpraca pomiędzy Autodesk Revit Structure oraz Robot Structural Analysis

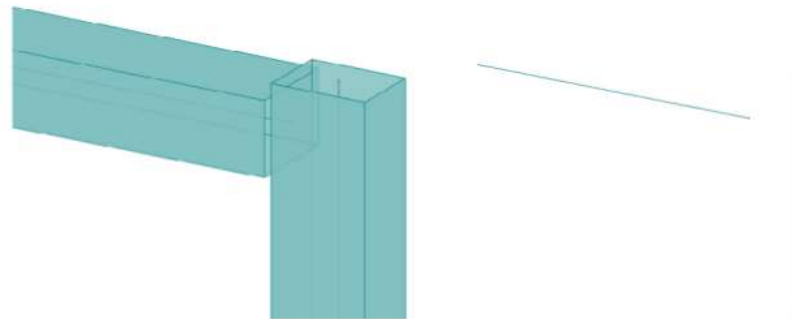
Promotor: dr hab. inż. M. Słoński, prof. PK

Celem pracy było pokazanie możliwości, ale przede wszystkim ograniczeń, jakie występują przy projektowaniu za pomocą omawianych programów. Realizacja celu odbyła się poprzez gromadzenie teoretycznej wiedzy z różnych źródeł oraz wykonując wiele praktycznych przykładów z wyciągnięciem odpowiednich wniosków. Dodatkowym zamierzeniem było sprawdzenie uniwersalnego formatu IFC pod kątem wymiany danych.



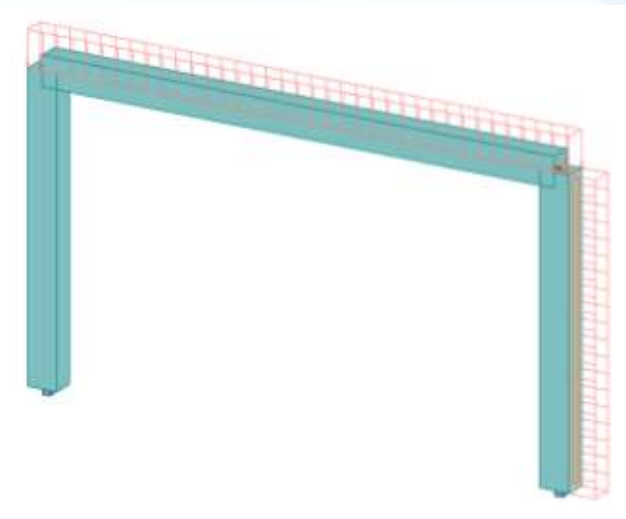
Model ramy żelbetowej

Rysunek 3.1.8 pokazuje zbliżenie na połączenie słupa z ryglem. Pręty modelu analitycznego nie schodzą się we wspólnym węzle. Końce prętów odsunięte są od siebie na odległość równą połowie grubości słupa. Rygiel doznał obrotu w przekroju poprzecznym o kąt 90 stopni.



Rys. 3.1.8. Zbliżenie połączenie słupa z ryglem z wyświetleniem/ bez wyświetlenia profili prętów

Transfer modelu za pomocą pliku IFC

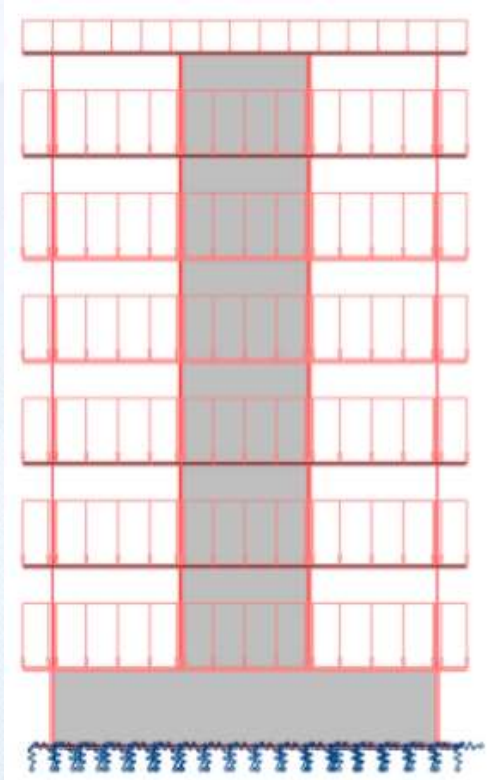


Transfer modelu za pomocą
bezpośredniego interfejsu

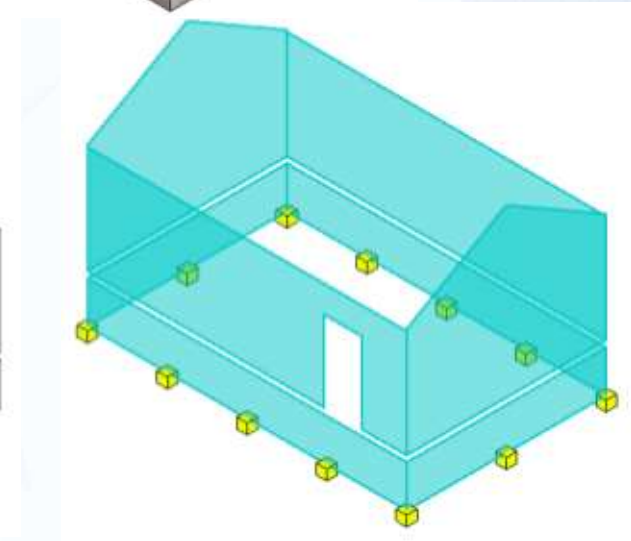
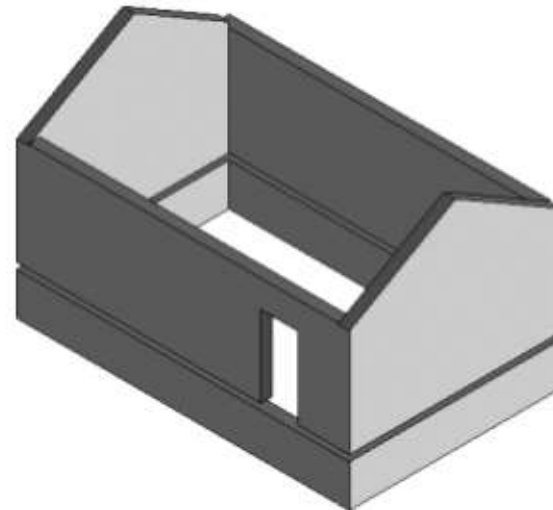
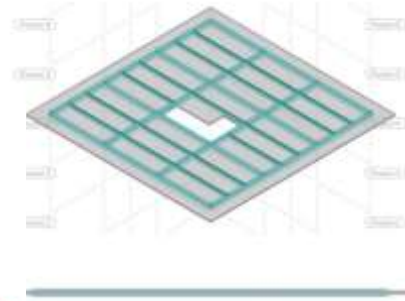
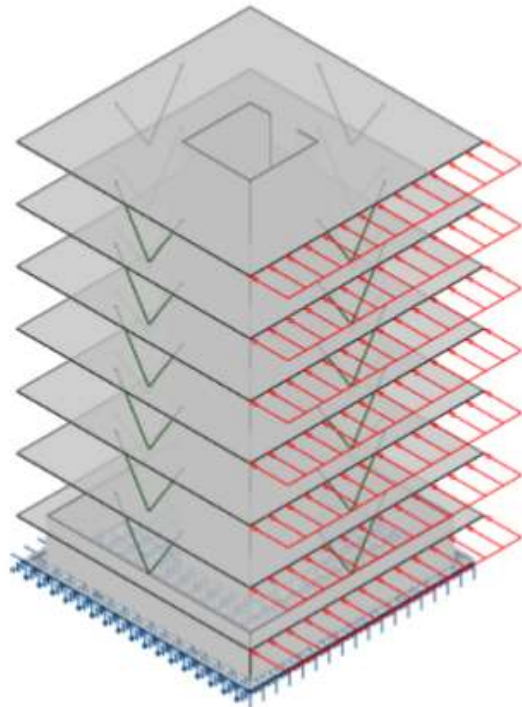
Michał Król

Współpraca pomiędzy Autodesk Revit Structure oraz Robot Structural Analysis

Promotor: dr hab. inż. M. Słoński, prof. PK



Konstrukcja szkieletowa



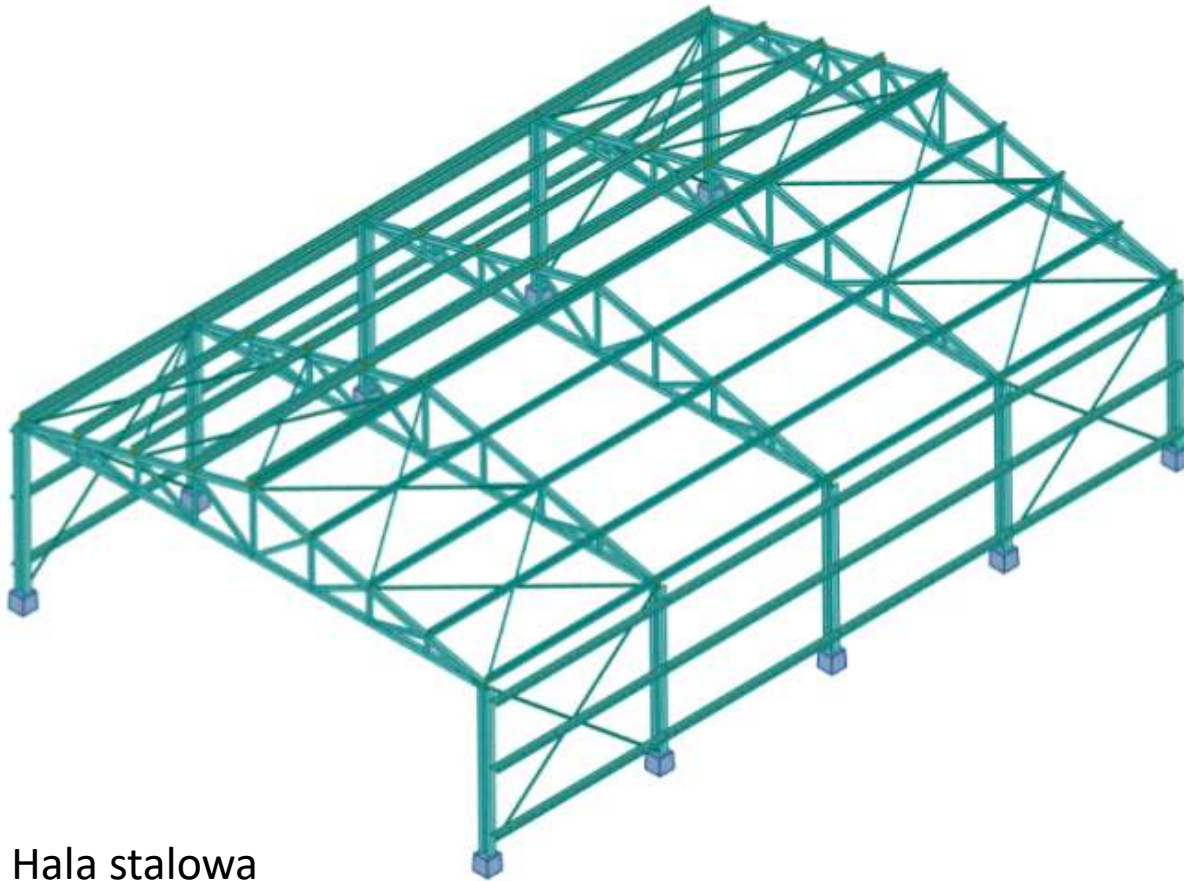
Transfer elementów architektoniczno-budowlanych

Michał Król

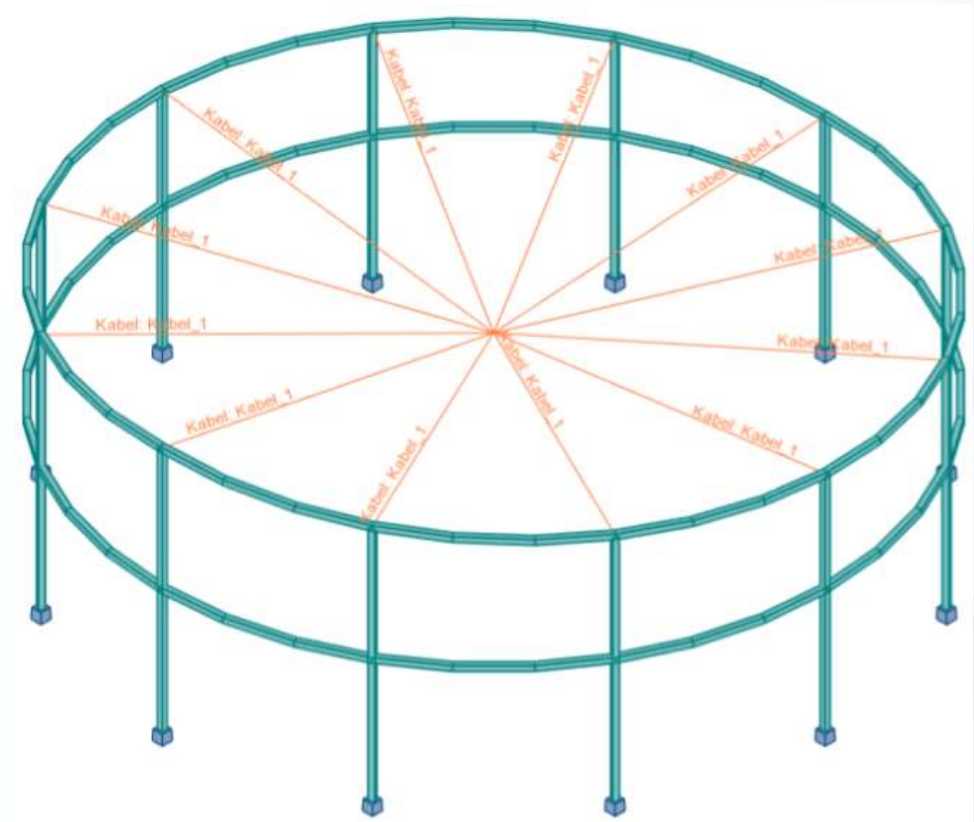


Współpraca pomiędzy Autodesk Revit Structure oraz Robot Structural Analysis

Promotor: dr hab. inż. M. Słoński, prof. PK



Hala stalowa



Konstrukcja cięgnowa

Karol Kruk

Projekt architektoniczny budynku mieszkalnego
jednorodzinnego wykonany w programie EliteCAD
oraz analiza wybranych elementów konstrukcji
w programie AxisVM

Promotor: dr hab. inż. M. Słoński, prof. PK



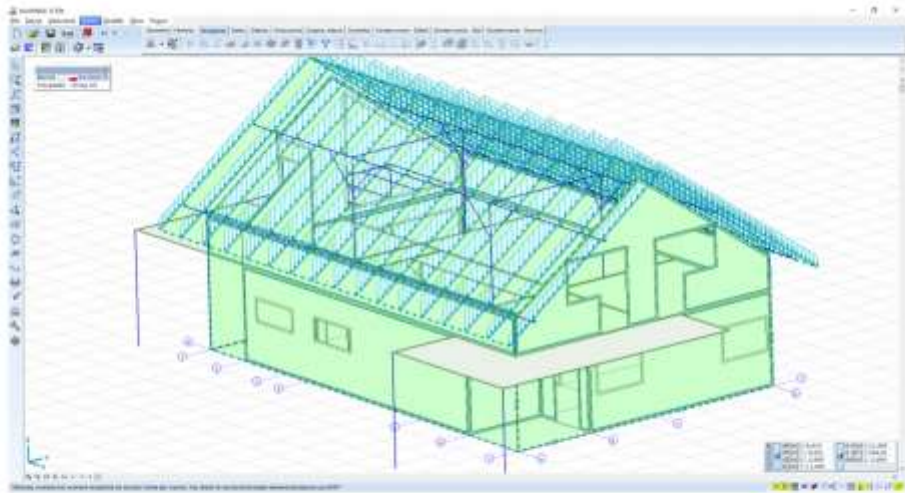
Rysunek 4.2: Wizualizacja nr 1 wykonana w programie EliteCAD

Karol Kruk

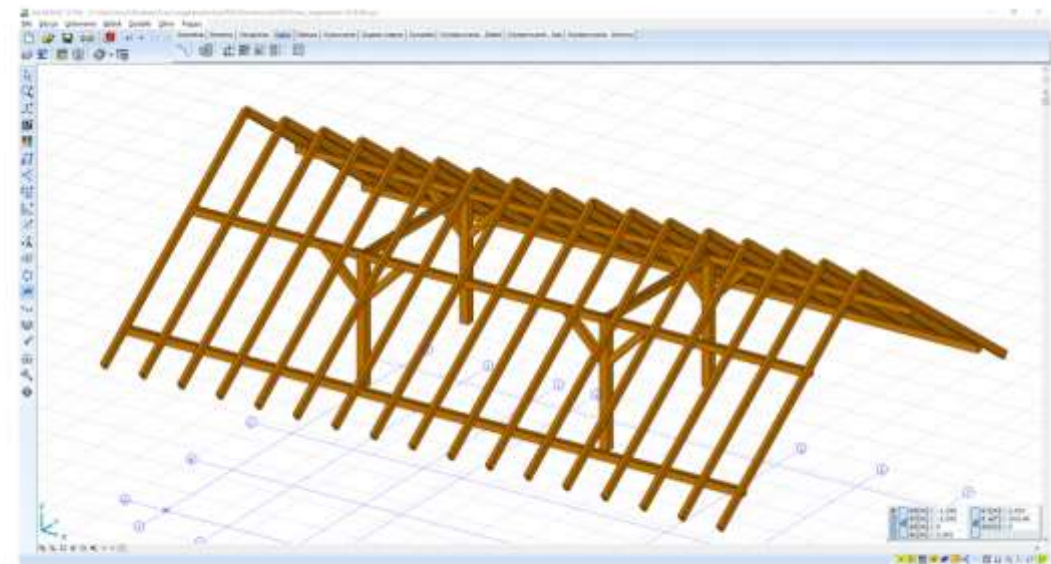


Projekt architektoniczny budynku mieszkalnego jednorodzinnego wykonany w programie EliteCAD oraz analiza wybranych elementów konstrukcji w programie AxisVM

Promotor: dr hab. inż. M. Słoński, prof. PK



Rysunek 5.11: Panele obciążeniowe z widocznym obciążeniem od śniegu rozłożone liniowo na krokwie w AxisVM



Rysunek 5.16: Konstrukcja więźby dachowej - widok AxisVM

Mateusz Kruk

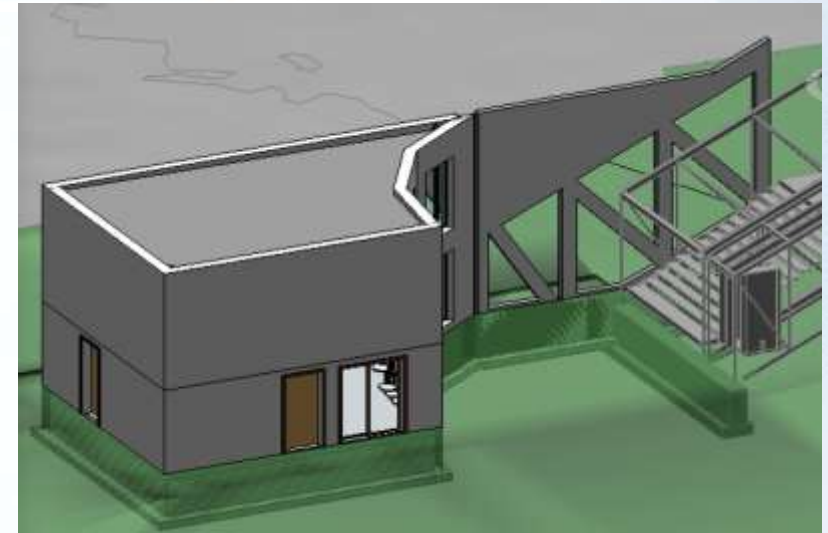
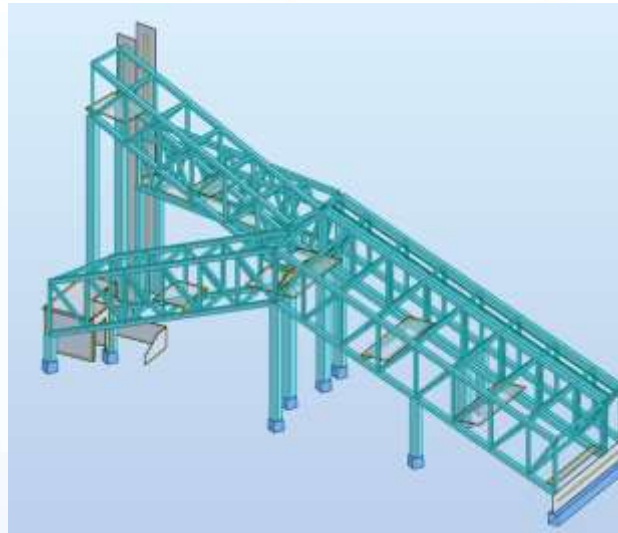
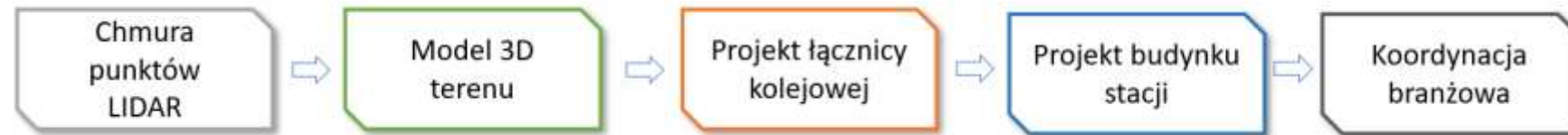


Opracowanie projektu łącznicy kolejowej w Chabówce z wykorzystaniem chmury punktów LIDAR i technologii BIM

Promotor: dr hab. I. Jaworska, prof. PK

Praca uzyskana: I miejsce w Konkursie Builder'a dla młodych inżynierów (2019); I miejsce w Konkursie na najlepszą prezentację z zakresu BIM (konferencja TEM, 2019) oraz I miejsce w konkursie dla studentów podczas Konferencja iHEEP (USA, 2019)

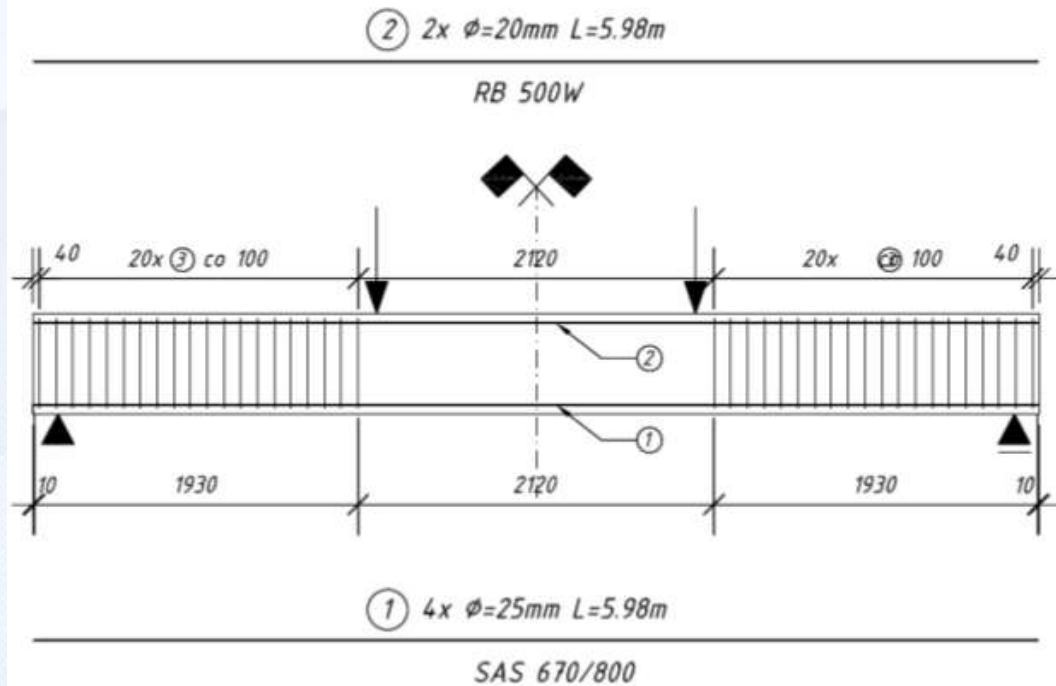
Etapy pracy



Jakub Nowakiewicz

Analiza nieliniowej odpowiedzi żelbetowej belki pod obciążeniem statycznym

Promotor: prof. dr hab. inż. J. Pamin

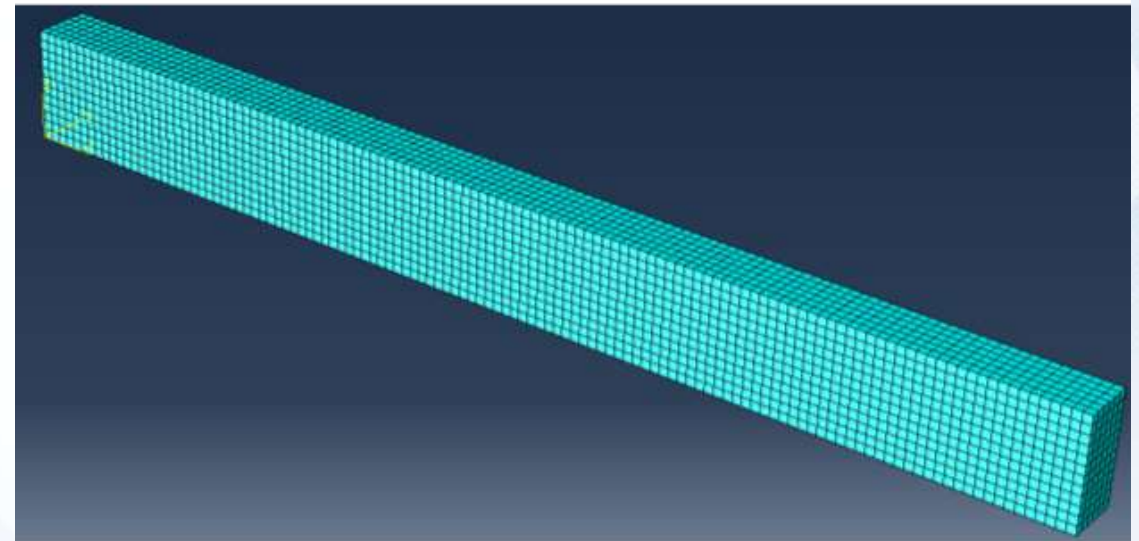
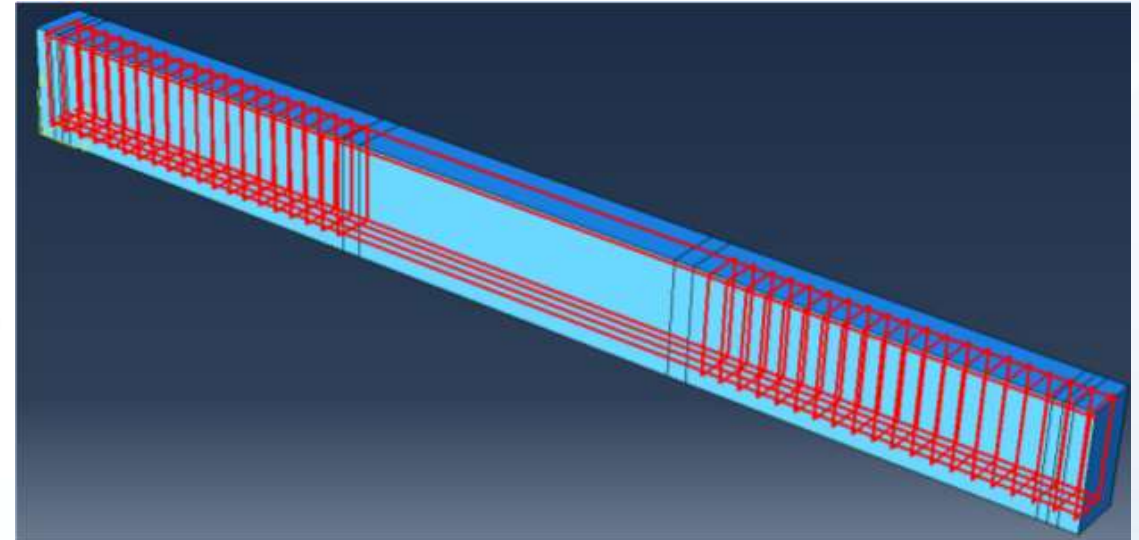
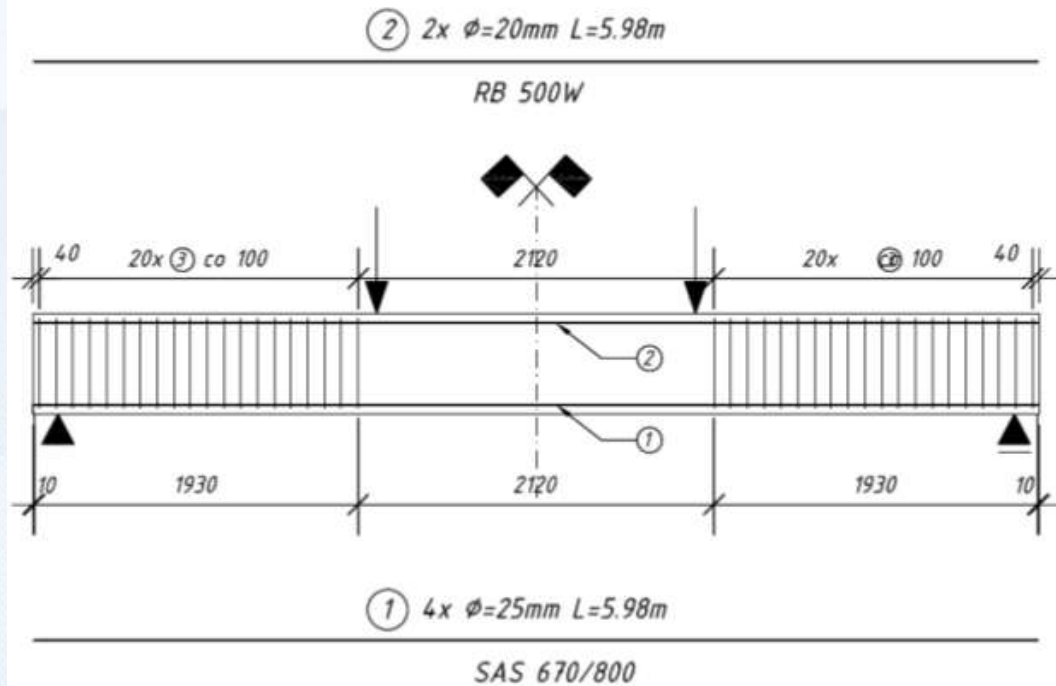


Eksperyment – mgr inż. Iga Rewers

Jakub Nowakiewicz

Analiza nieliniowej odpowiedzi żelbetowej belki pod obciążeniem statycznym

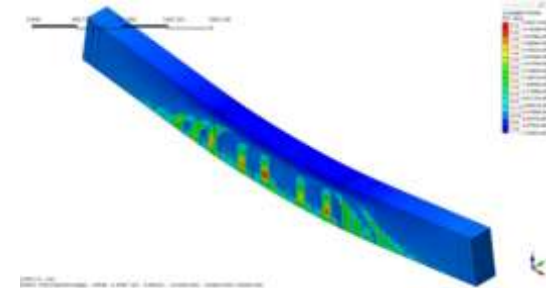
Promotor: prof. dr hab. inż. J. Pamin



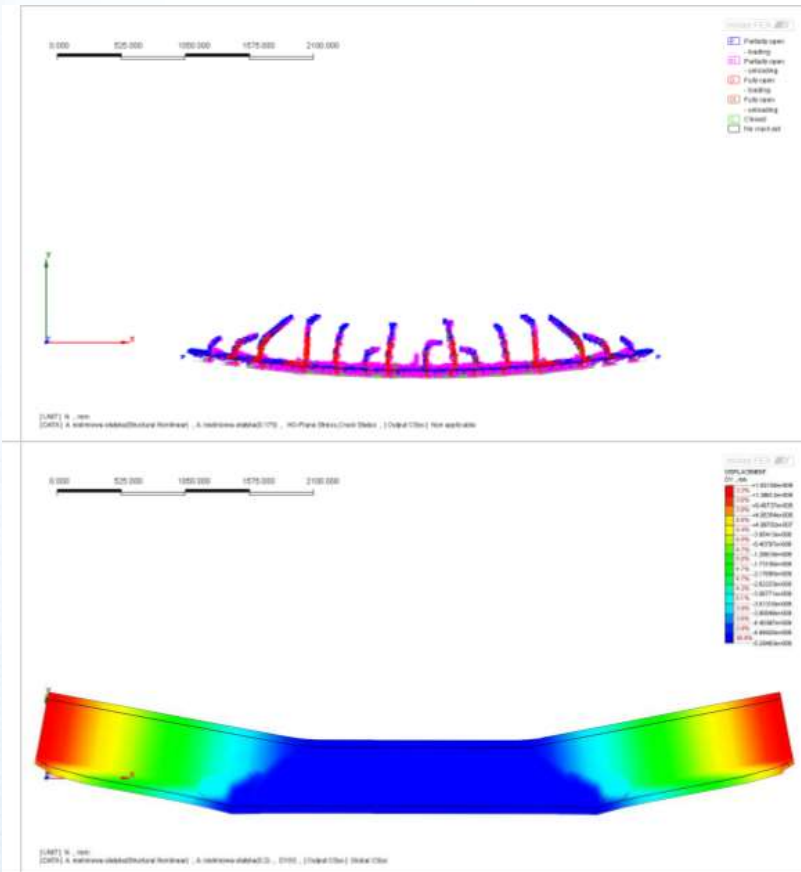
Jakub Nowakiewicz

Analiza nieliniowej odpowiedzi żelbetowej belki pod obciążeniem statycznym

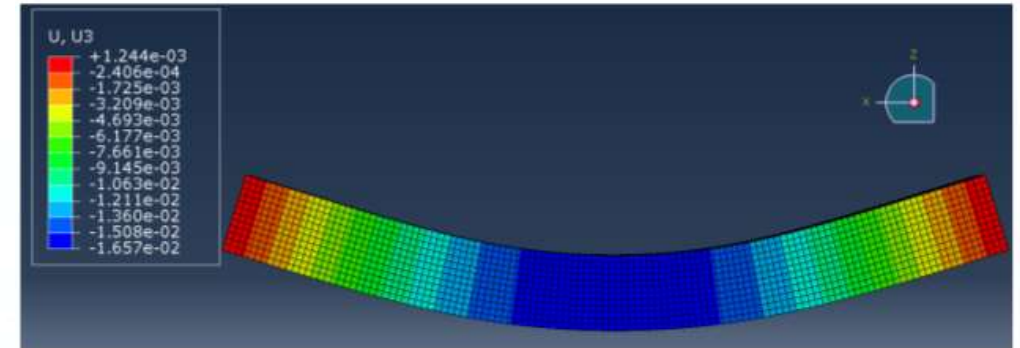
Promotor: prof. dr hab. inż. J. Pamin



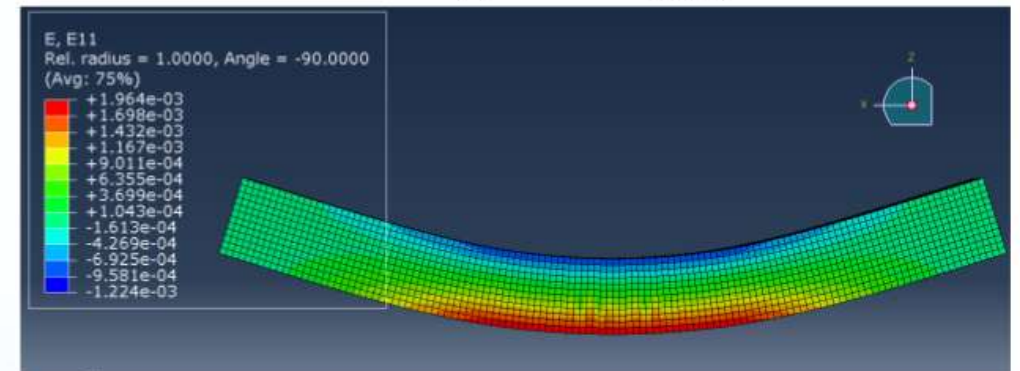
Midas



Abaqus



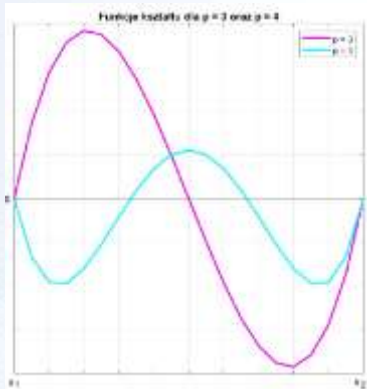
Rys. 4.31 Maksymalne ugięcie belki dla $\varepsilon_{11.ut.ult}^{pl} = 0.0018$.



Zastosowanie interpolacji hierarchicznej w Metodzie Elementów Skończonych dla geometrycznie nieliniowego modelu pręta rozciąganego

Promotor: dr hab. inż. S. Milewski, prof. PK

Fragmenty przygotowanego skryptu

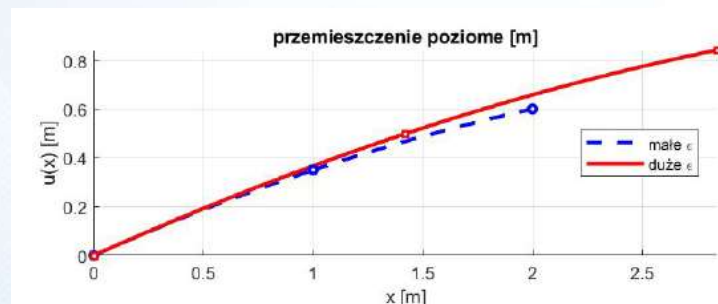


Funkcje kształtu

```

1 for p = p0:p1 % pętla po rzędach aproksymacji
2   n = n0;
3
4   for siatka = 1:liczba_siatek
5     N = n - 1; % liczba elementow
6     Nss = n+N*(p-1); % liczba stopni swobody ukladu
7     U0 = zeros(Nss,1); % rozwiązanie poczatkowe (wektor zerowy)
8     [pg,wag] = cal'ode(Ng); % pobranie wspolrzędnych punktow całkowania i ...
9     wag
10    L = L0; U = U0;

```



Rezultaty obliczeń

```

1 function [Ne,Be]= apro`MES(x,x0,x1,p)
2 I = ones(size(x));
3 switch p
4   case 1 % aproksymacja liniowa
5     Ne = [(x-x1)/(x0-x1) (x-x0)/(x1-x0)];
6     Be = [1/(x0-x1) 1/(x1-x0)];
7   case 2 % aproksymacja kwadratowa
8     Ne = [(x-x1)/(x0-x1) (x-x0)/(x1-x0) (x-x0).*(x-x1)];
9     Be = [1/(x0-x1) 1/(x1-x0) 2*x-x0-x1];
10  case 3 % aproksymacja szescienna
11    xs = x0+0.5*(x0+x1);
12    Ne = [(x-x1)/(x0-x1) (x-x0)/(x1-x0) (x-x0).*(x-x1) ...
13          (x-x0).*(x-x1).*(x-xs)];
14    Be = [1/(x0-x1) 1/(x1-x0) 2*x-x0-x1 ...
15          3*x.^2-2*x*x0-2*x*x1+x0*x1-2*x*xs+x0*xs+x1*xs];
16  case 4 % aproksymacja czwartego stopnia
17    xs = x0+0.5*(x0+x1);
18    x2 = x0+1/3*(x0+x1);
19    x3 = x1-1/3*(x0+x1);
20    Ne = [(x-x1)/(x0-x1) (x-x0)/(x1-x0) (x-x0).*(x-x1) ...
21          (x-x0).*(x-x1).*(x-xs) (x-x0).*(x-x1).*(x-x2).*(x-x3)];
22    Be = [1/(x0-x1) 1/(x1-x0) 2*x-x0-x1 ...
23          3*x.^2-2*x*x0-2*x*x1+x0*x1-2*x*xs+x0*xs+x1*xs ...
24          (x-x0).*(x-x1).*(x-x2)+(x-x0).*(x-x1).*(x-x3)+(x-x0).*(x-x2).*(x-x3)+
25          +(x-x1).*(x-x2).*(x-x3)];
26 end

```

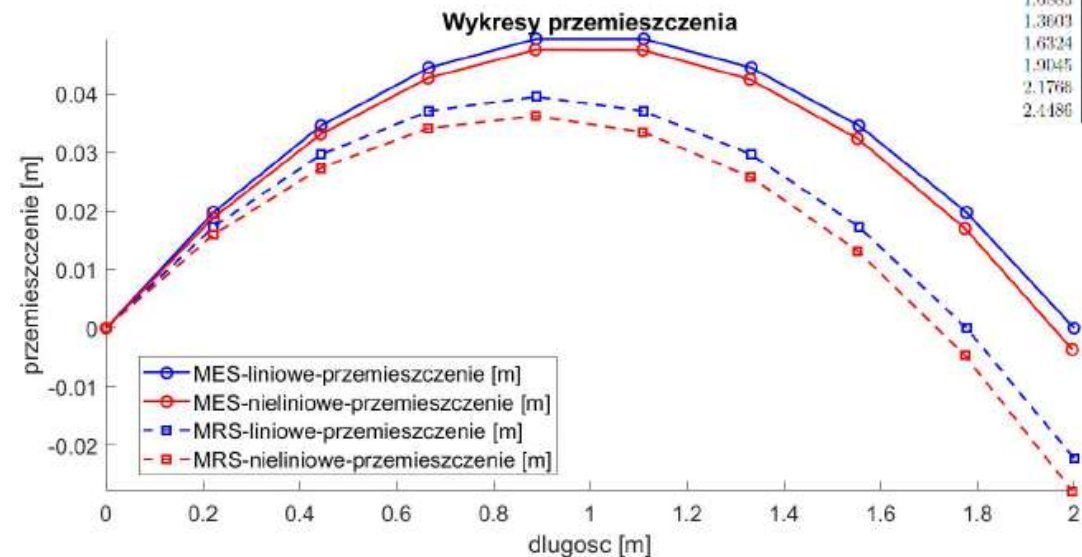
Paweł Łyszczarz



Porównanie efektywności metod elementów i różnic skończonych dla zagadnienia geometrycznie nieliniowego modelu pręta rozciąganego

Promotor: dr hab. inż. S. Milewski, prof. PK

```
for k=1:kmax % petla po iteracjach
k; % numer iteracji
L=L0+U(n,1); % nowa dlugosc
h=L/(n-1); % nowe h
X=linspace(0,L,n); % nowy podzial
M1=[-1 0 1]/(2*h); % u' w srodku
M2=[1 -2 1]/(h^2); % u'' w srodku
Mb=[-1 1]/(h); % u' dla brzegu
Nss=n;
Kt=zeros(Nss); % wyzerowanie macierzy stycznzej
wspolczynnikow
R=zeros(Nss,1); % wyzerowanie wektora residuum
for i=2:n-1
Ui=U(i-1:i+1,1);
R(i)=M2*Ui +(M1*Ui)*(M2*Ui)+q0/EA; % obliczenie
residuum
Kt(i,i-1:i+1)=M2+M2*(M1*Ui)+(M2*Ui)+M1; % obliczenie
macierzy stycznzej
end
Ub=[U(n-1); U(n)]; % elementy wektora U do obliczen dla
brzegu
Kt(1,1)=1; % war. brzegowy
```



X (m)	U (m)	X (m)	U (m)
0	0	0	0
0.2721	0.0498	0.2721	0.0498
0.5441	0.0997	0.5441	0.0997
0.8162	0.1495	0.8162	0.1495
1.0883	0.1994	1.0883	0.1994
1.3603	0.2492	1.3603	0.2492
1.6324	0.2991	1.6324	0.2991
1.9045	0.3489	1.9045	0.3489
2.1766	0.3988	2.1766	0.3988
2.4486	0.4486	2.4486	0.4486

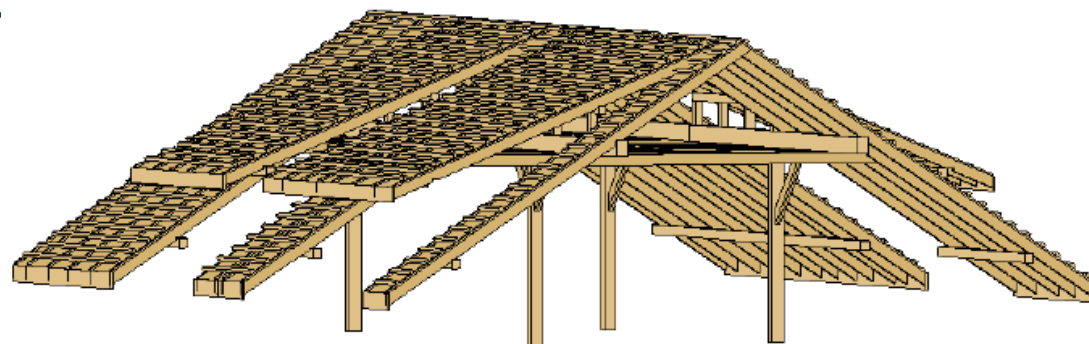
Fragmenty przygotowanego skryptu

Wyniki obliczeń

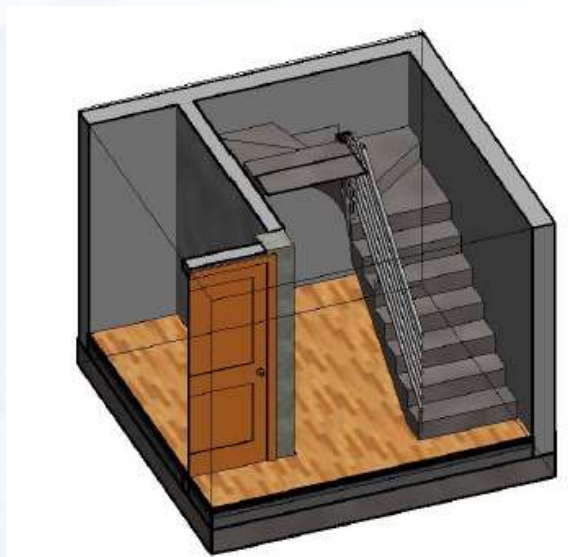
Katarzyna Blachlińska

Wielowymiarowe modelowanie budynku mieszkalnego w zabudowie szeregowej

Promotor: dr inż. P. Pluciński



Drewniana więźba dachowa, Revit



Widok schodów, Revit

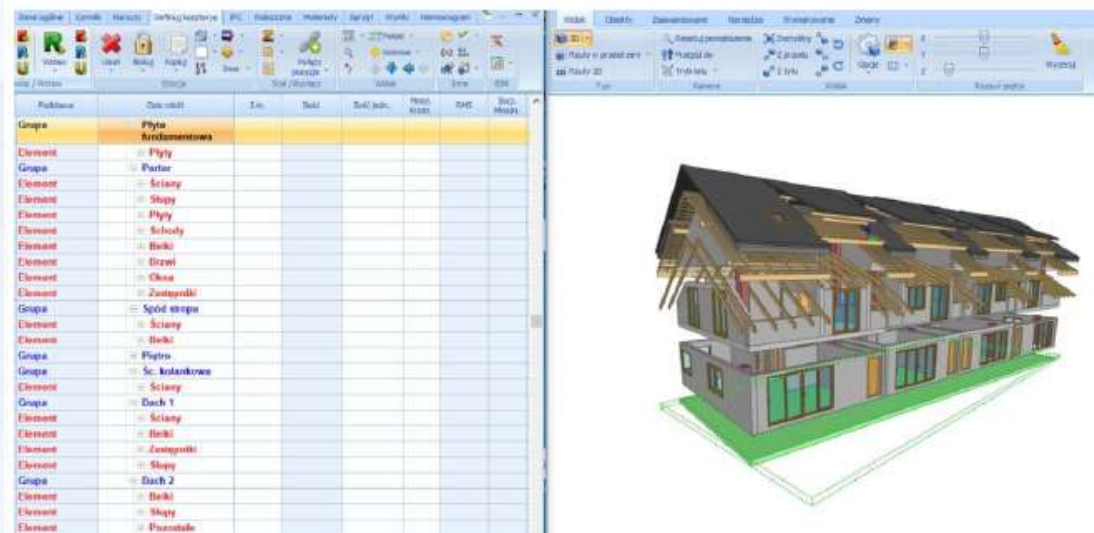


Widok modelu, Revit

Katarzyna Blachlińska

Wielowymiarowe modelowanie budynku mieszkalnego w zabudowie szeregowej

Promotor: dr inż. P. Pluciński



Widok programu BIMestiMate do kosztorysowania po zaimportowaniu modelu w formacie IFC



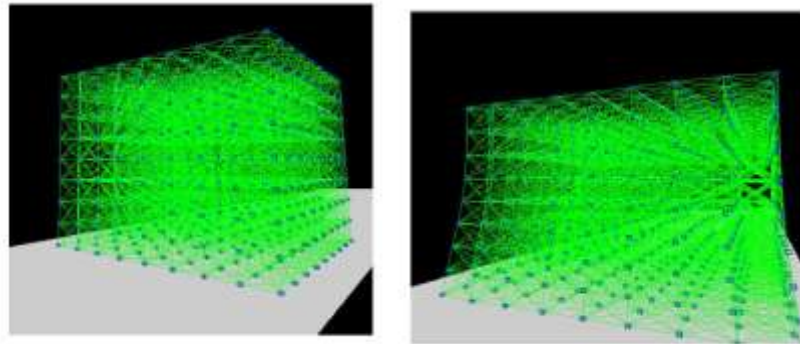
Wizualizacja procesu budowy w programie Navisworks

Adam Al-Mutari

Particle system w animacji komputerowej na przykładzie fizycznej symulacji odkształceń ciała sprężystego

Promotor: dr hab. I. Jaworska, prof. PK

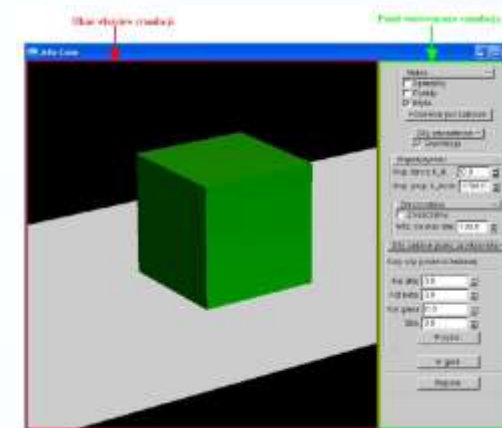
Celem pracy dyplomowej było pokazanie możliwości wykorzystania podejścia *particle system* w animacji komputerowej, symulującej zachowanie się ciała sprężystego, jak również zalet, płynących z zastosowania tej metody



Nie zdeformowany i zdeformowany sześcian



```
class Cube {  
public:  
  
    Cube (GLfloat posX, GLfloat posY, GLfloat posZ, GLfloat damp,  
          GLfloat mass, GLfloat stiff, GLfloat size,  
          SpringList* Springs, Point *pointList, GLfloat maxForce);  
    Cube(Cube *c, SpringList *Springs, Point *pointList,  
          GLfloat maxForce, int znacznik);  
    Cube(Cube *c, Cube *c1, SpringList *Springs, Point *pointList,  
          GLfloat maxForce, int znacznik);  
    Cube(Cube *c, Cube *c1, Cube *c2, SpringList *Springs,  
          Point *pointList, GLfloat maxForce);  
  
    GLfloat stiff;  
    GLfloat size;  
    GLfloat pos[3];  
    Point *myPoints[8];  
  
    void draw();  
    void updateVelocity(GLfloat );  
    void updatePosition(GLfloat );  
};
```



Fragment przygotowanego kodu oraz okno programu

Sylwia Urban

Modelowanie i analiza energetyczna budynku o charakterze usługowym z zastosowaniem technologii BIM

Promotor: dr inż. P. Mika



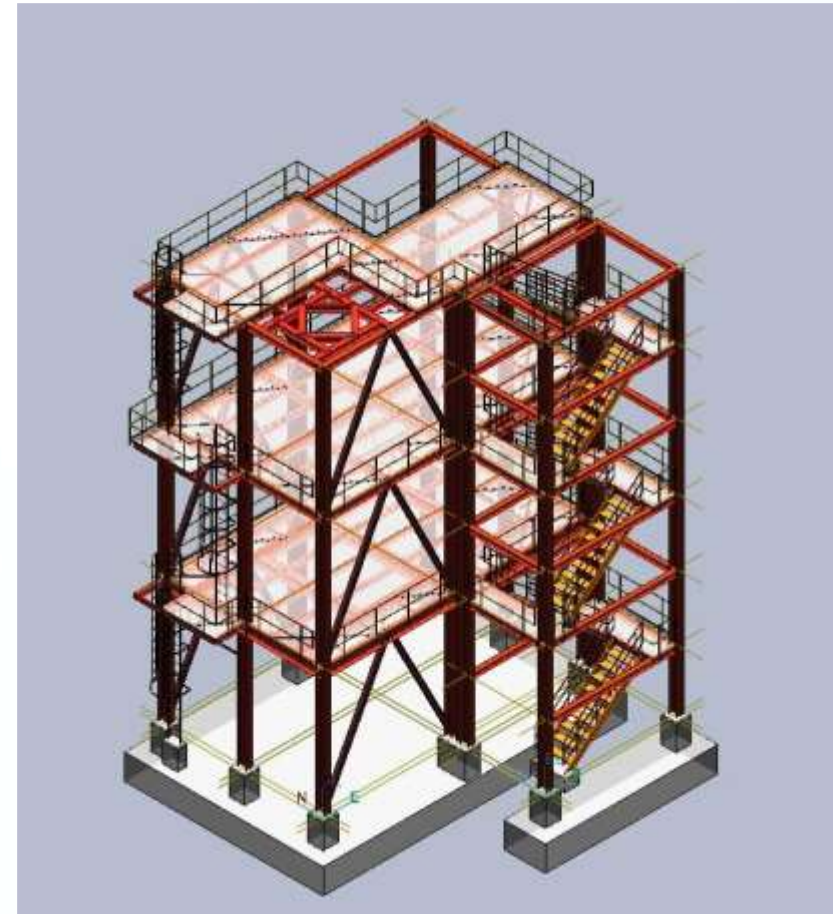
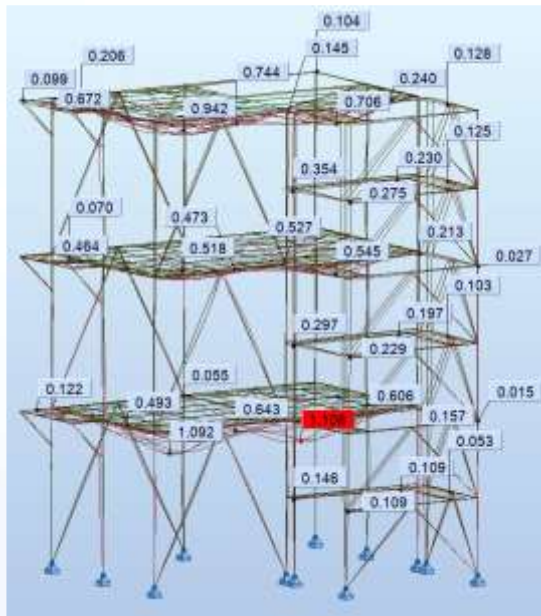
Zamodelowanie budynku usługowego

- w wersji standardowej
- oraz przeprojektowanej do standardów pasywnych

Współpraca trzech programów – Autodesk Revit, Insight, Green Building Studio

Projekt etażerki o konstrukcji stalowej

Promotor: dr inż. P. Mika



etażerka - konstrukcja stalowa lub żelbetowa, która pełni zarówno funkcję podporową, jak i obsługową.

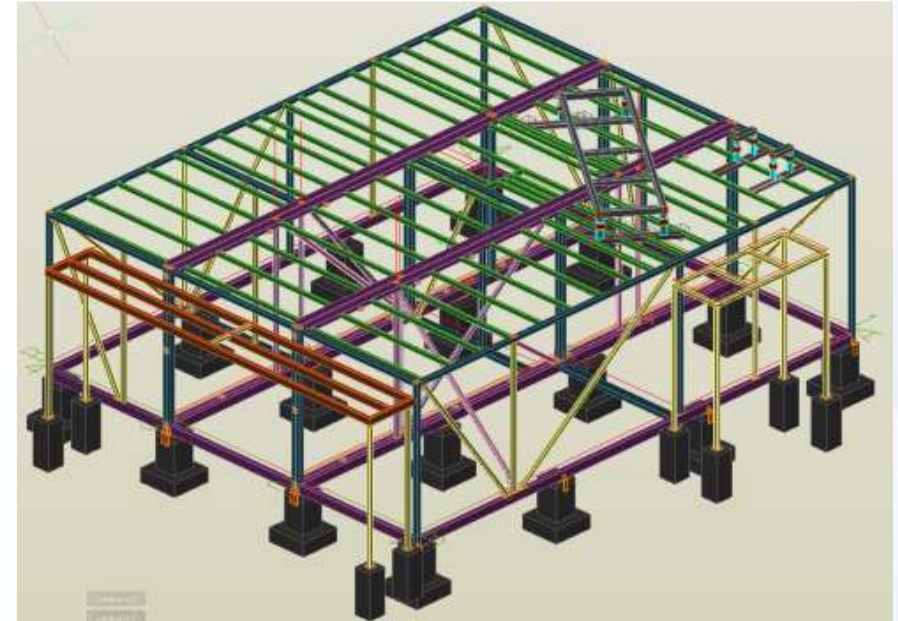
Projekt stalowej etażerki służącej do podparcia wymienników przepływowych ciepła oraz zbiornika na wodę chłodniczą wraz z podestami obsługowymi i klatką schodową.

Paulina Liwosz



Opracowanie modelu BIM konstrukcji prefabrykowanej modułowej z wykorzystaniem programu Advance Steel

Promotor: dr inż. P. Mika



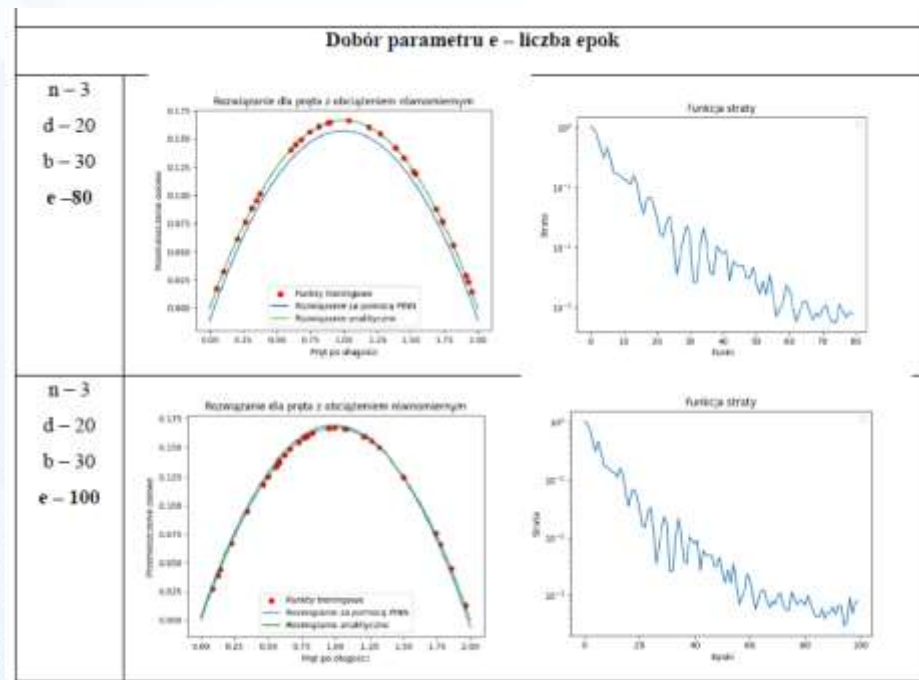
jednokondygnacyjny budynek ogrzewalni w Gliwicach, wykonany ze stalowej konstrukcji modułowej.
Budynek składa się z trzech modułów oraz zewnętrznych niezależnych konstrukcji zadaszenia
Moduły przestrzenne wyprodukowane w fabryce, które są montowane i łączone ze sobą na budowie, na wcześniej przygotowanych fundamentach.

Ilona Antoniak



Analiza koncepcji PINN. W jaki sposób sieci neuronowe uczą się rozwiązywać problemy brzegowe

Promotor: dr M. Jakubek



Dobór odpowiednich parametrów pełni kluczową rolę podczas budowy i trenowania sieci neuronowych

```
def loss_fn(params: torch.Tensor, x: torch.Tensor):  
    f_value = f(x, params)  
    interior = EA * df2dx2(x, params) - P*x + P*L  
    x0 = X_BOUNDARY_A  
    f0 = F_BOUNDARY_A  
    x1 = X_BOUNDARY_B  
    f1 = F_BOUNDARY_B  
    x_boundary = torch.tensor([x0, x1])  
    f_boundary = torch.tensor([f0, f1])  
    boundary = f(x_boundary, params) - f_boundary  
    loss = nn.MSELoss()  
    loss_value = loss(interior, torch.zeros_like(interior)) + loss(  
        boundary, torch.zeros_like(boundary)  
    )  
    return loss_value  
return loss_fn
```

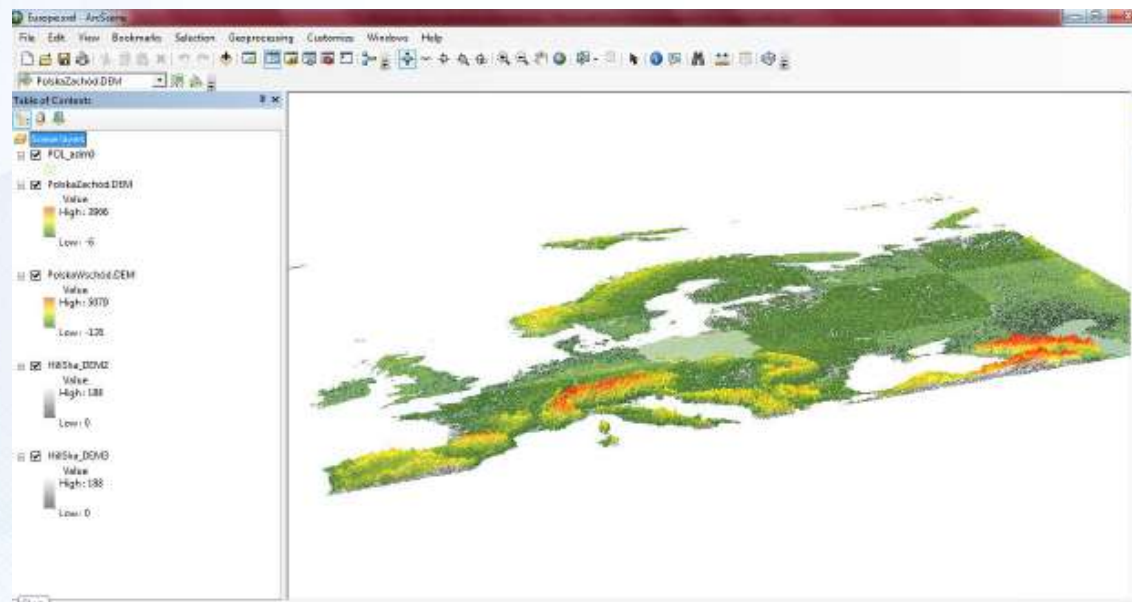
Fragment przygotowanego skryptu w języku Python

Kinga Nocek

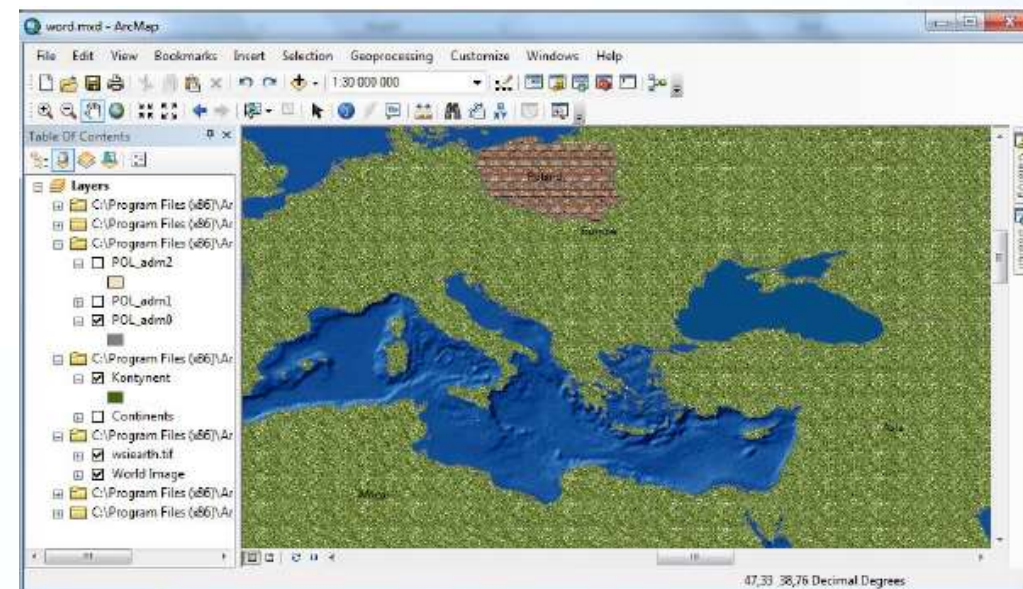


Interakcja między technologiami BIM i GIS

Promotor: dr M. Jakubek



Widok okna ArcScene przedstawiający warstwę ukształtowania terenu dla Europy i części Azji, przy zastosowaniu edycji wyświetlania, narzędzi rastrowania oraz opcji widoku 3D



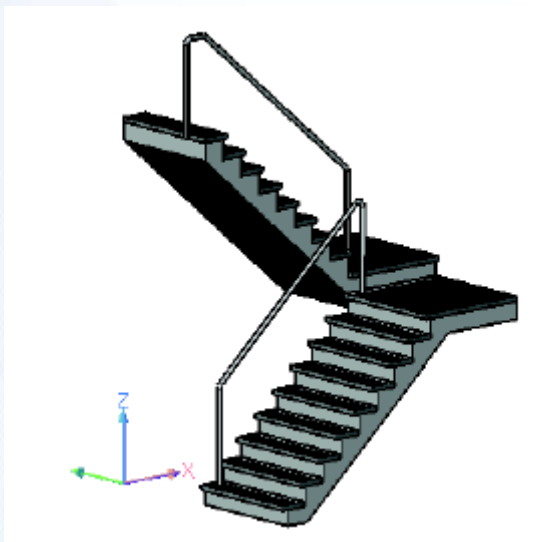
Widok okna ArcMap przedstawiający fragment globu, przy zastosowaniu edycji warstw oraz wyświetleniu nazw kontynentów

Paweł Segit

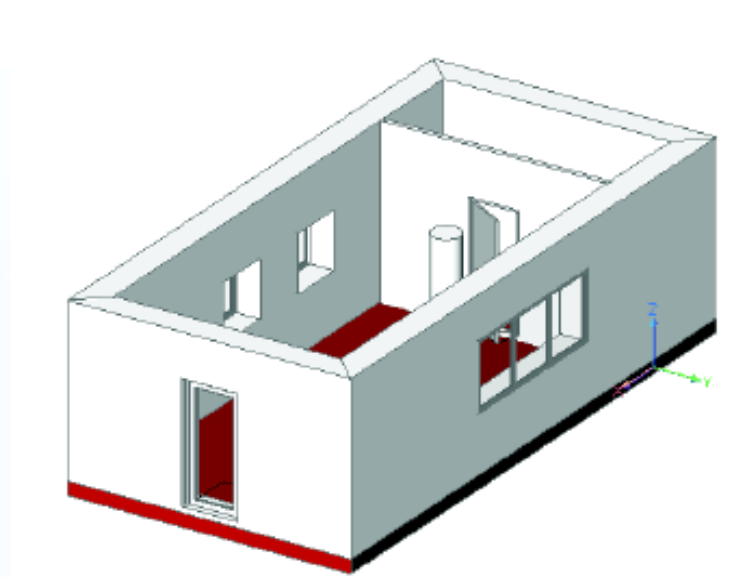


Rozpoznanie i ocena możliwości systemu BricsCAD w zakresie modelowania na potrzeby BIM

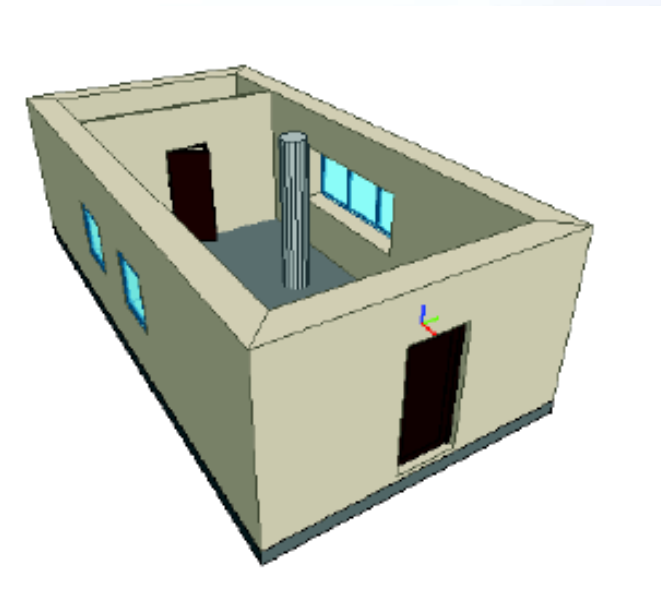
Promotor: dr M. Jakubek



Konstrukcja schodów, BricsCAD



Widok modelu dwg, BricsCAD



Widok modelu IFC, BIM Vision

Kinga Wielgus

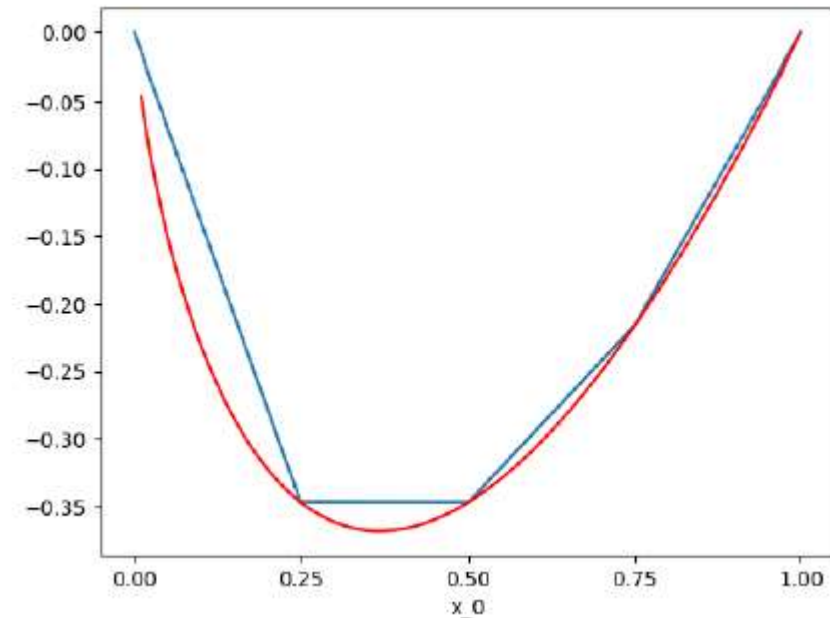


Rozwiązywanie problemów brzegowych z wykorzystaniem pakietu Nutils w języku Python

Promotor: dr M. Jakubek

```
1. import nutils, numpy
2. from matplotlib import pyplot as plt
3.
4. topo, geom = nutils.mesh.rectilinear([numpy.linspace(0, 2, 11)])
5.
6. ns = nutils.function.Namespace()
7. ns.x = geom
8. ns.basis = topo.basis('spline', degree=1)
9. ns.u = 'basis_n ?lhs_n'
10.
11. sqr = topo.boundary['left'].integral('u^2 d:x' @ ns, degree=2)
12. cons = nutils.solver.optimize('lhs', sqr, droptol=1e-15)
13. #optimize > constrained 1/5 dofs
14. #optimize > optimum value 0.00e+00
15.
16. res = topo.integral('basis_n,i u_,i d:x' @ ns, degree=0)
17. res -= topo.boundary['right'].integral('basis_n d:x' @ ns, degree=0)
```

Fragment przygotowanego kodu

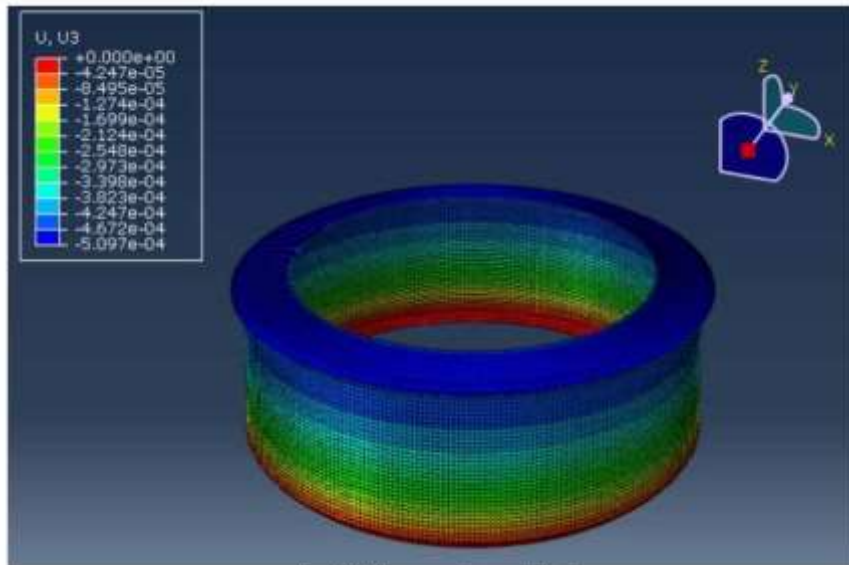


Rezultaty

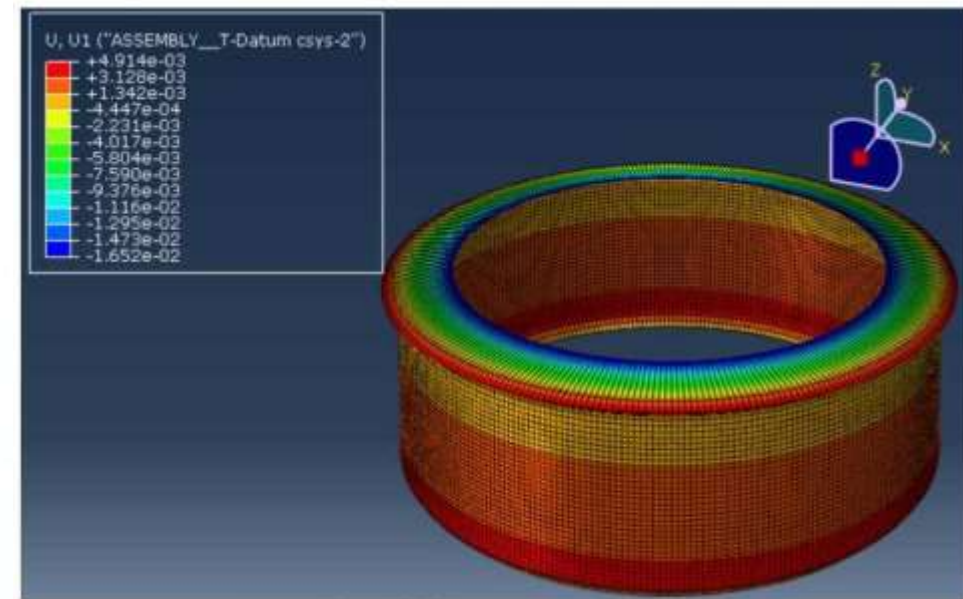
Krzystian Więckowski

Analiza zjawiska efektu brzegowego w powłoce walcowej

Promotor: dr inż. A. Stankiewicz



Rys. 4.9. Mapa przemieszczeń u[m]



Rys. 4.10. Mapa przemieszczeń w[m]

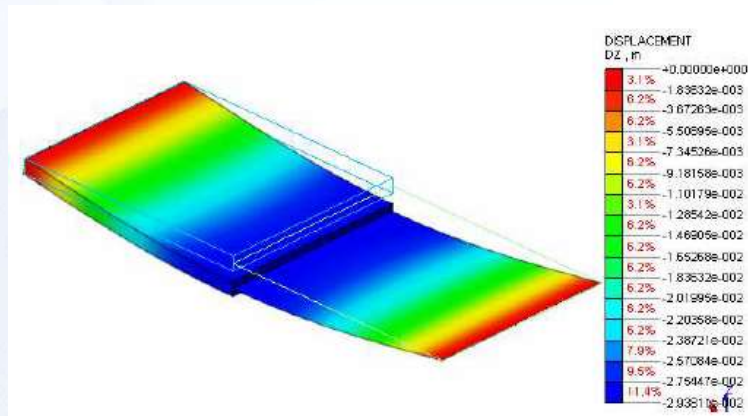
- zweryfikowanie nierówności służącej do klasyfikacji powłok jako długie lub krótkie
- porównanie rozwiązań analitycznych z rozwiązaniami uzyskanymi Metodą Elementów Skończonych (ABAQUS CAE, oraz Robot Structural Analysis)
- zakres sprężysty oraz sprężysto-plastyczny

Kamil Bieniek

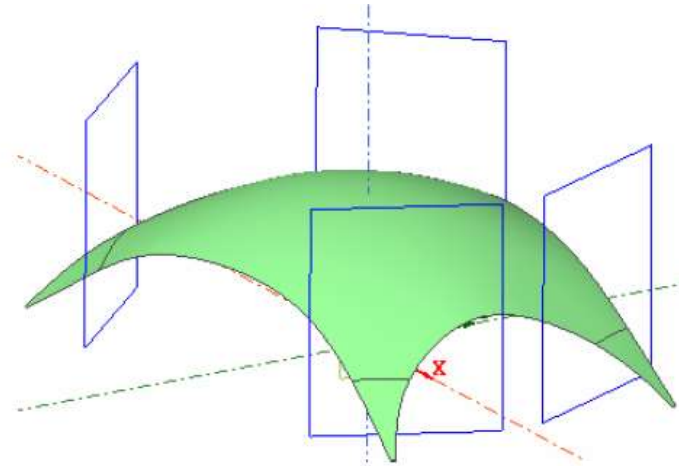


Analiza statyki i wybożenia cienkiej powłoki betonowej przy użyciu programu Midas FAE

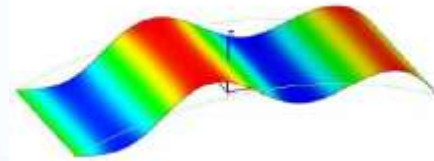
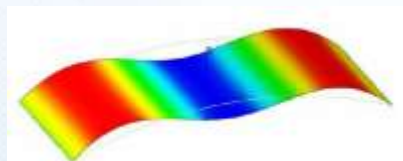
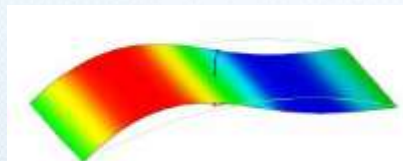
Promotor: prof. dr hab. inż. J. Pamin



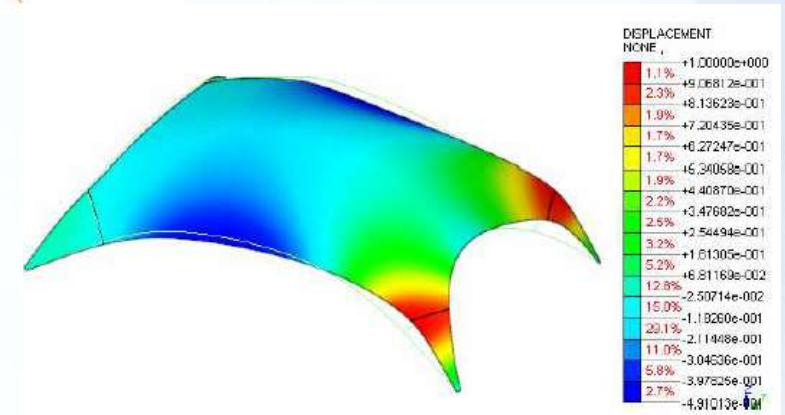
Przemieszczenia pionowe dla modelu hybrydowego



Model powłoki



Trzy pierwsze postacie wybożenia

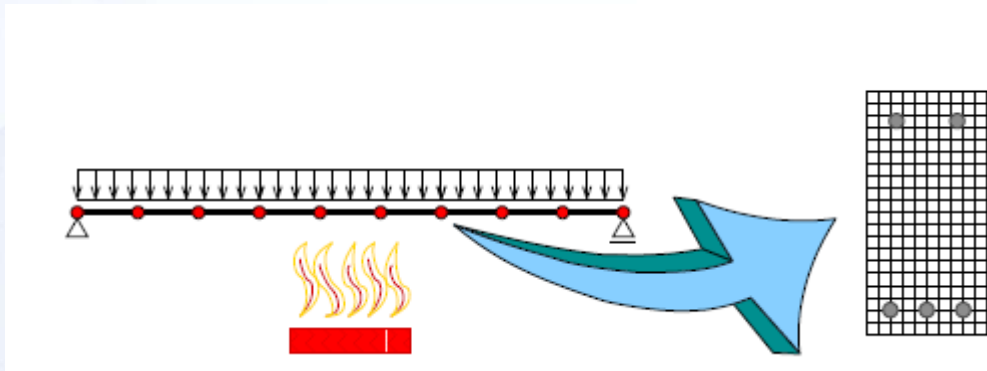


Przykładowa postać wybożenia

Maja Szlesińska

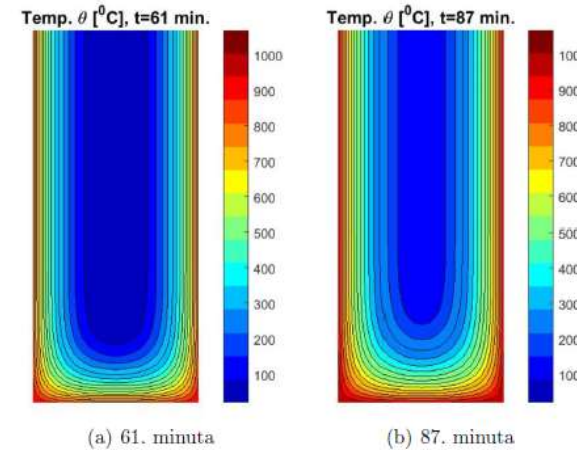
Numeryczna analiza belek żelbetowych w warunkach pożaru

Promotor: dr hab. inż. A. Wosatko, prof. PK

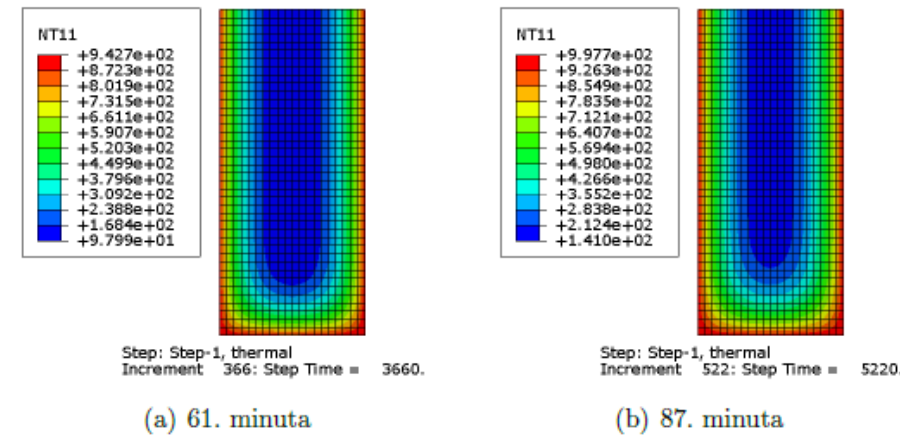


Idea podwójnej dyskretyzacji w analizie termiczno-mechanicznej belki obciążonej pożarem

Wyniki pracy zostały opublikowane w czasopiśmie Inżynieria i Budownictwo (6, 2019)



Rozkład temperatur w przekroju - BEAFIRE



Rozkład temperatur w przekroju - Abaqus

Wojciech Dudek

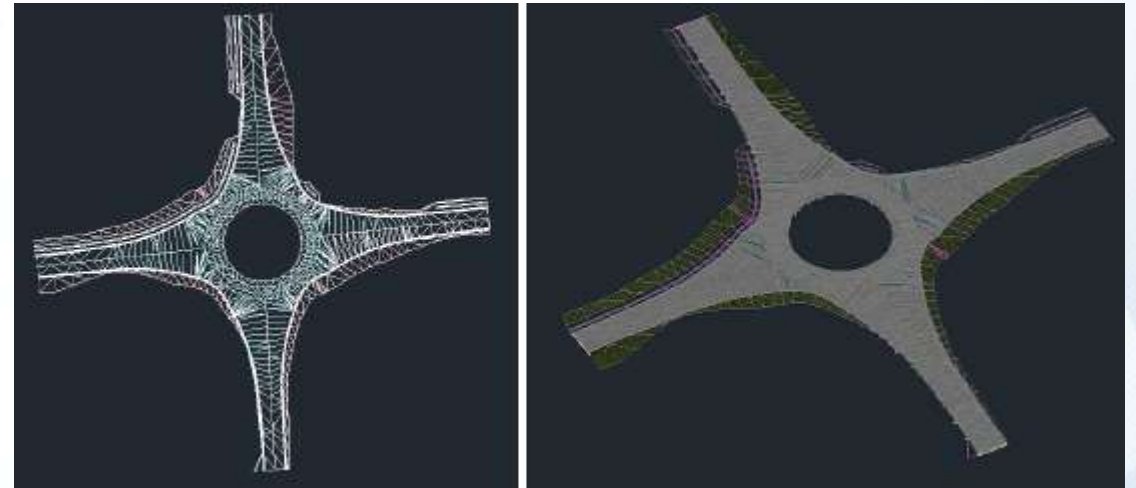
Zastosowanie technologii BIM w projektowaniu dróg betonowych



Promotor: dr inż. M. Klimczak



Zagospodarowanie terenu

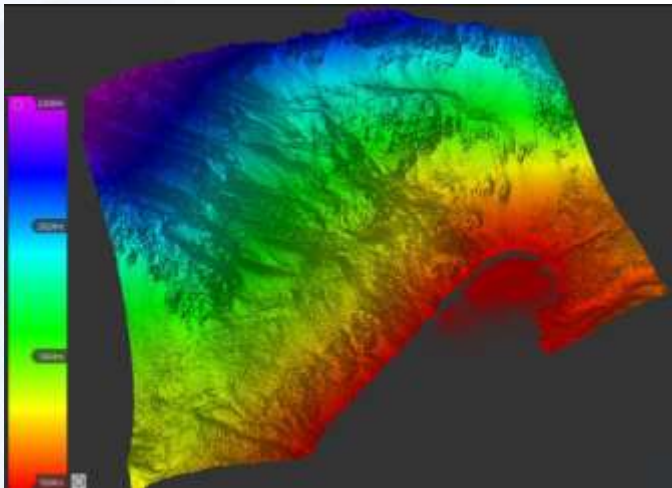


Zaprojektowane rondo

Bartosz Lasota

Wykorzystanie narzędzi BIM w procesie projektowania zagospodarowania terenu wokół salonu samochodowego

Promotor: dr inż. M. Klimczak



Wizualizacja wysokości terenu z chmury punktów przy użyciu programu ReCap



Niweleta projektowanej drogi (Civil 3D)



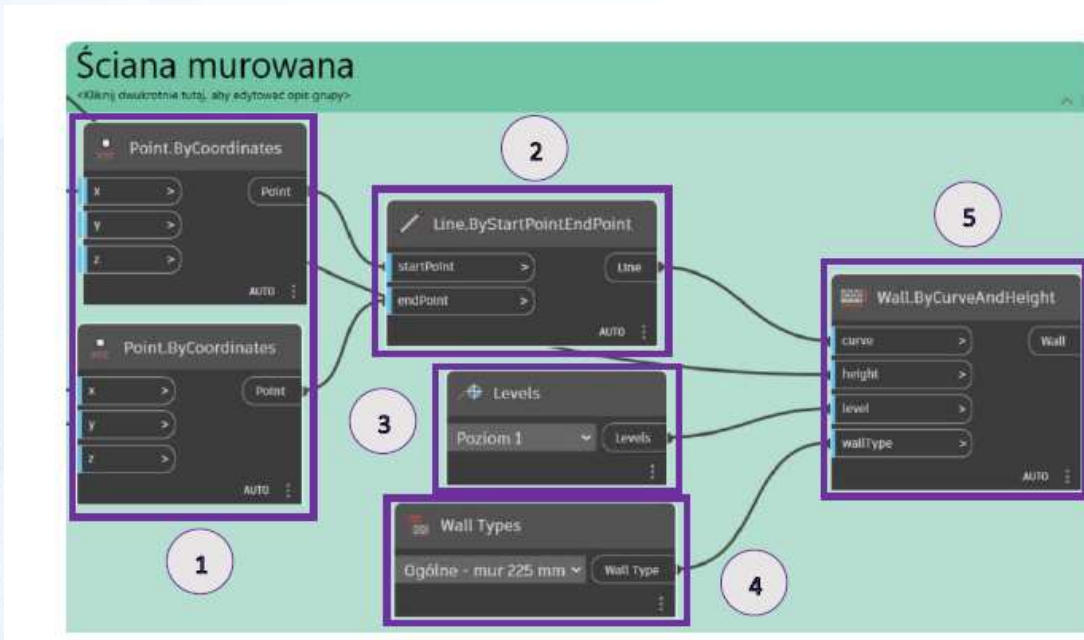
Wizualizacja z wykorzystaniem programu ArkoAI

Dorota Cieślicka

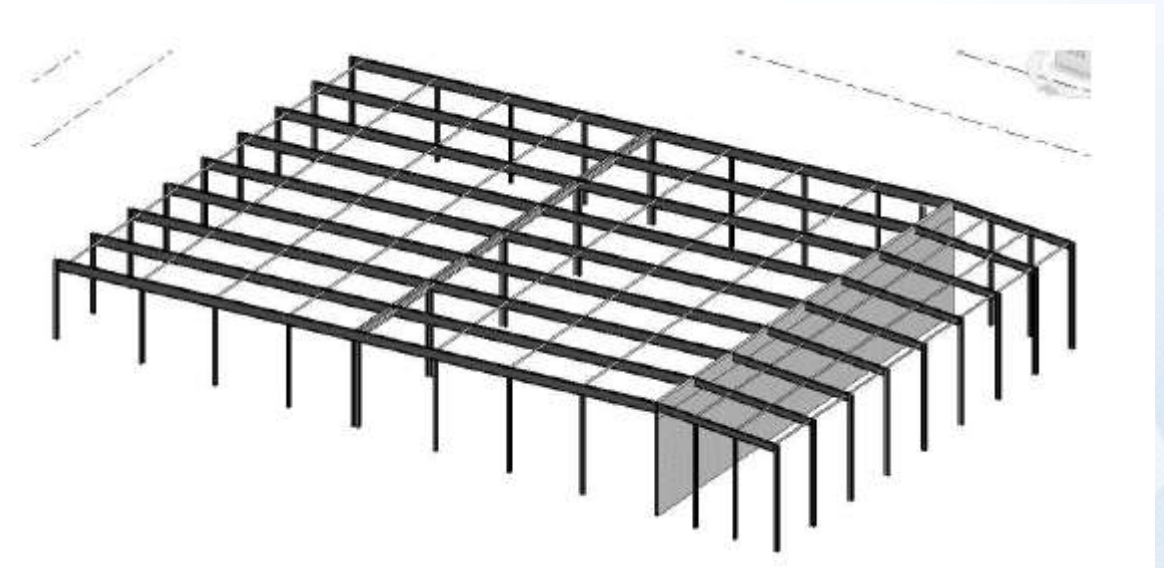
Projekt parametrycznej hali obiektu handlowego z wykorzystaniem programów Dynamo i Robot



Promotor: dr inż. M. Tekieli



Schemat modelowania parametrycznej ściany

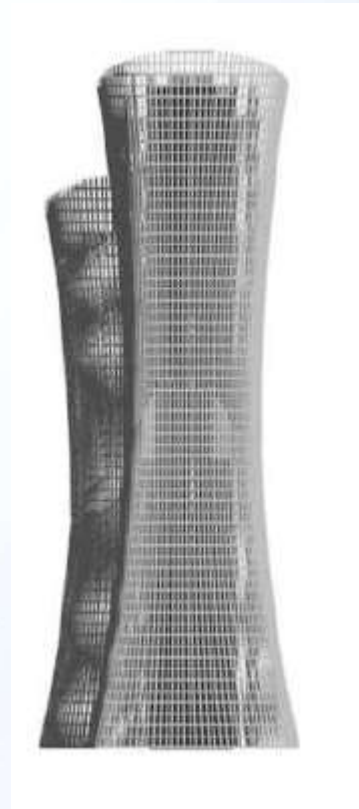
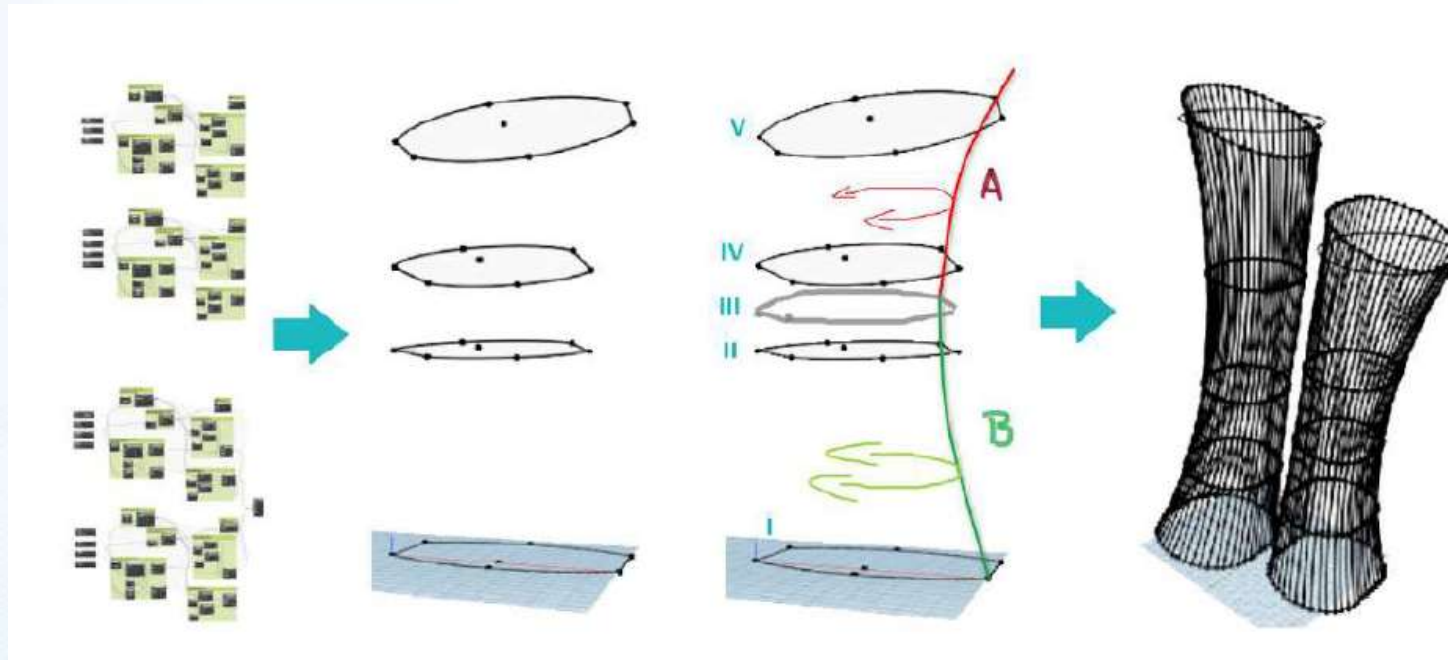


Model w Revicie ze ścianą murowaną

Andrzej Kuchta

Model parametryczny budynku wysokościowego
wykonany w programie Dynamo i Revit – analiza
statyczna konstrukcji i analiza reakcji podłoża

Promotor: dr inż. M. Tekieli



Zasada powstania powierzchni bocznej obiektu w aplikacji Dynamo

Praca uzyskała I miejsce w konkursie Buildera (2024)

