

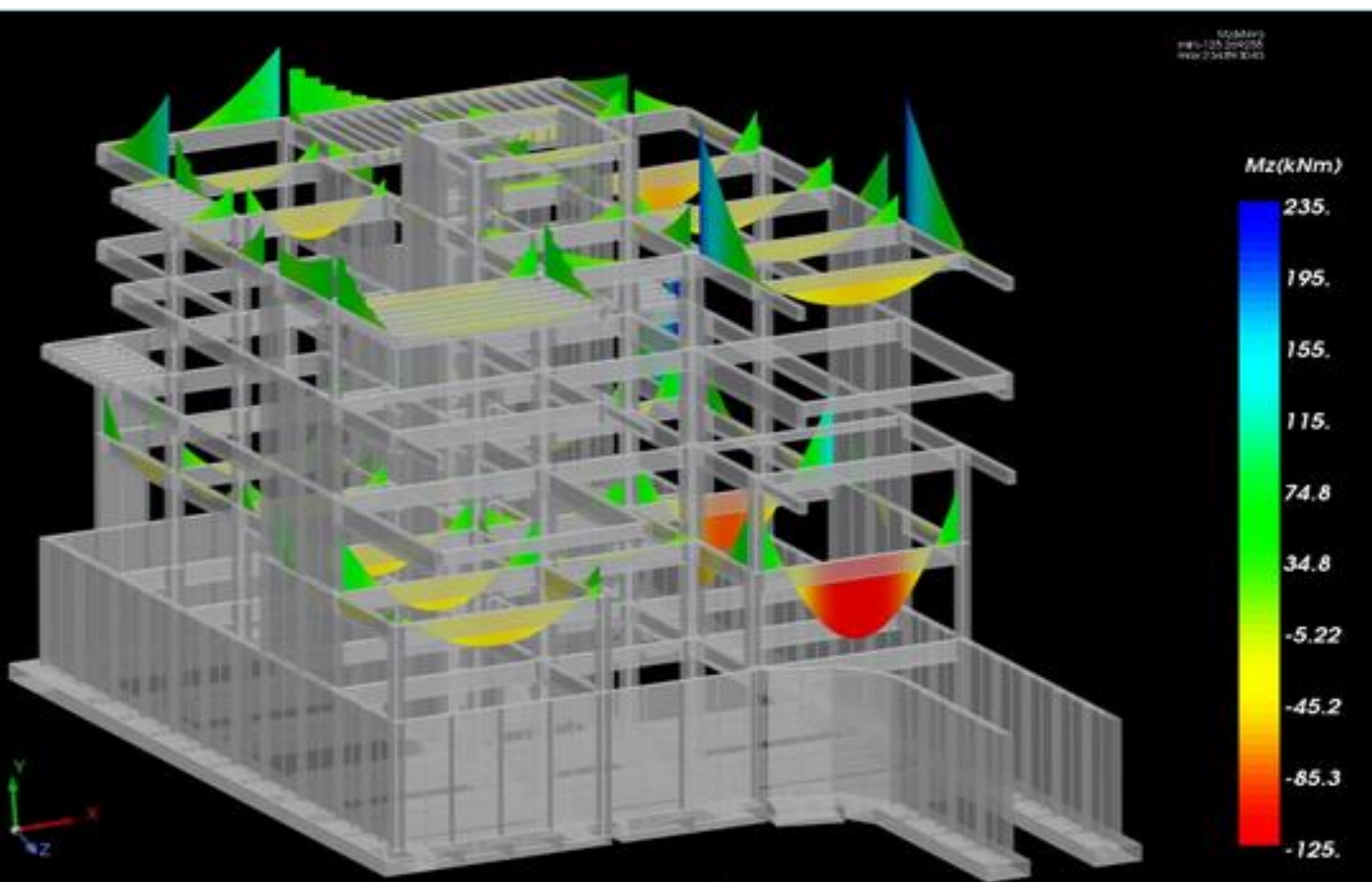


SCADA Pro™ 17
Structural Analysis & Design



www.piankowski.eu

Instrukcja Obsługi WYNIKI ANALIZY



SPIS TREŚCI

- I. ULEPSZONY INTERFEJS SCADA Pro
- II. OPIS INTERFEJSU SCADA Pro
 - 1. Wyniki Deformacji

I. ULEPSZONY INTERFEJS SCADA Pro

The screenshot displays the SCADA Pro software interface for structural analysis. The central part of the screen shows a 3D model of a truss structure with various elements highlighted in different colors (red, blue, green, yellow). The interface is divided into several functional areas:

- Top Menu Bar:** Contains options like 'Styl', 'PASEK ZARZĄDZANIA', and 'WSTĄŻKI'.
- Toolbar:** A large set of icons for various modeling and analysis tools, including 'Własności', 'Kopiuj', 'Wklej', 'Wstaw', 'Usuń', 'Zrób', 'Zniszcz', 'Zresetuj', 'Zmierz', 'Zmierz 2D', 'Zmierz 3D', 'Zmierz 2D', 'Zmierz 3D', 'Zmierz 2D', 'Zmierz 3D'.
- Parameter Table (PARAMETRY):** A table listing various parameters for the selected element (Balka betonowa).

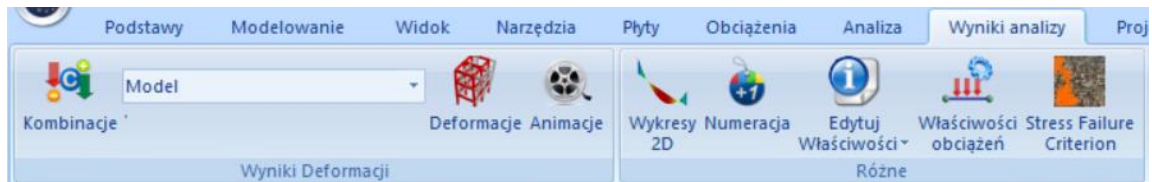
Własności	Wartość
n/n	114
Warstwa	Balka betonowa
Kolor	31
Typ	B-3d
Przekrój	
Mapa bitowa	
Wzły	
Pierwszy Wzł	73
Ostatni Wzł	74
L(m)	6.25
Wybierz Przekrój z Biblioteki	
Materiał	Beton
Typ	C20/25
Szytymie odsunięcie (cm)	
dc (Początek)	14.50
dc (Koniec)	9.50
dy (Początek)	0.0
dy (Koniec)	0.0
dz (Początek)	-35.00
dz (Koniec)	30.00
Zwolnienia elementu	
N (Początek)	
N (Koniec)	
- Bottom Status Bar:** Displays coordinates and other data: 'Prosta OSNAP Skok Siatka Przejście WEWIĄTRZ PASEK STANU...', 'F=M -1345.4, 500.0, 0.0', and 'KOLOR KURSORA'.

I. OPIS SZCZEGÓŁOWY INTERFEJSU SCADA Pro

W SCADA Pro 17 komendy pogrupowane są w 11 ZAKŁADEK:



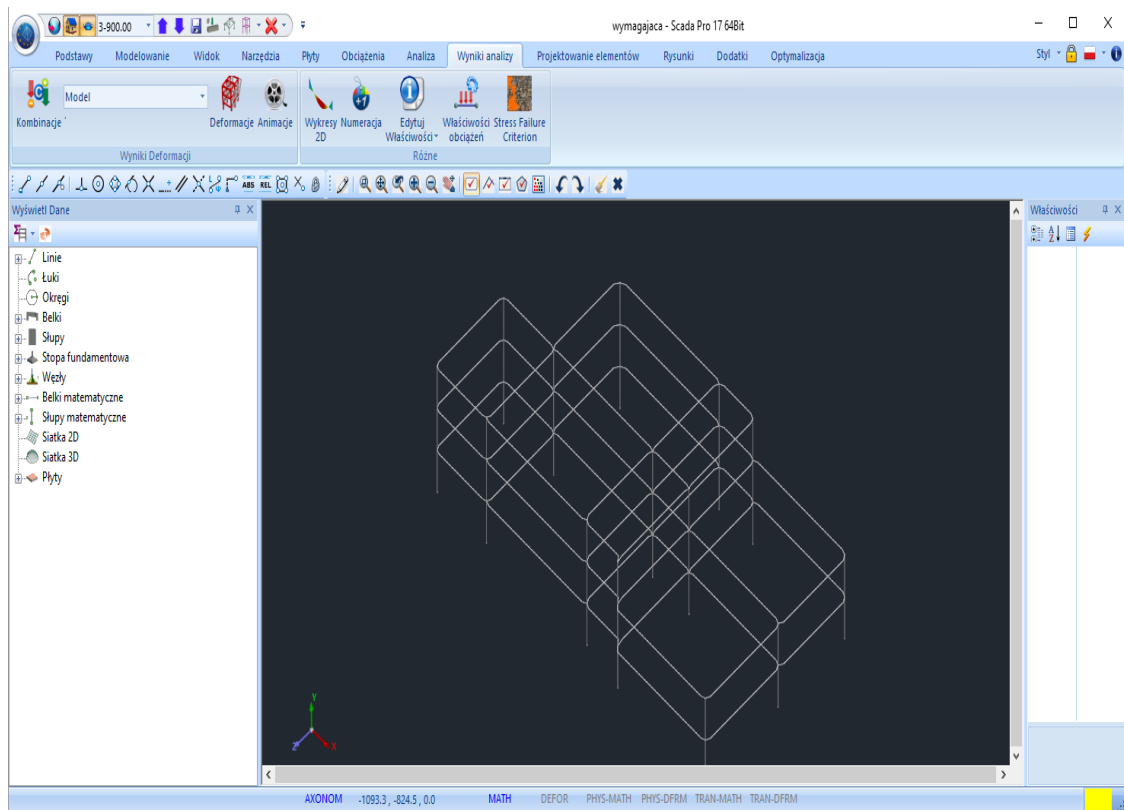
1. Wyniki analizy



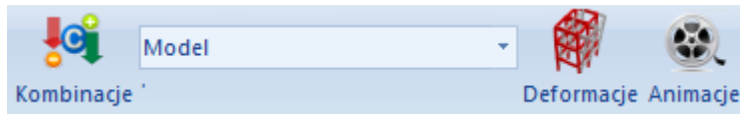
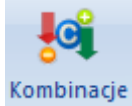
Ósma zakładka o nazwie **Wyniki analizy** zawiera 2 grupy poleceń:

- **Wykresy i deformacje**
- **Różne**

Wyniki analizy – moduł służy do wyświetlania przez użytkownika sił wewnętrznych, wykresów (M, V, N) oraz deformacji modelu dla poszczególnych przypadków obciążeń oraz kombinacji.



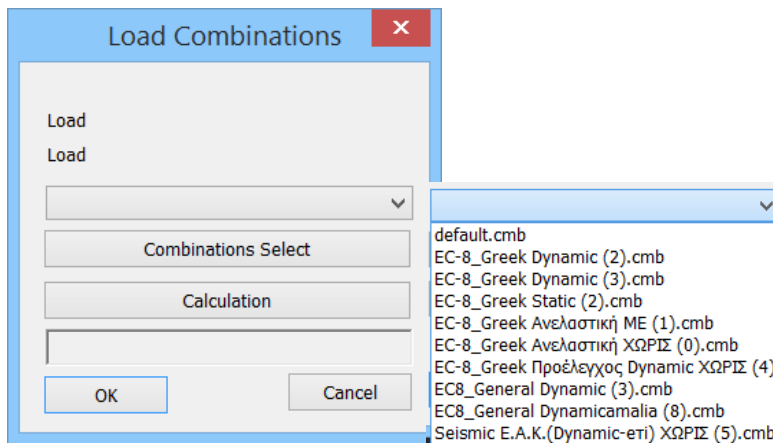
1.1 Wykresy / Deformacje



Polecenie **Wykresy i deformacje**


pozwała na wyświetlenie deformacji konstrukcji dla każdego z przypadków obciążeń i kombinacji. Umożliwia też otrzymanie wykresów sił wewnętrznych M, V, N dla każdego z elementów.

Kombinacje: wybierz polecenie **Kombinacje** i w zależności od wyników które chcesz otrzymać, wybierz plik zawierający kombinacje. W oknie dialogowym:

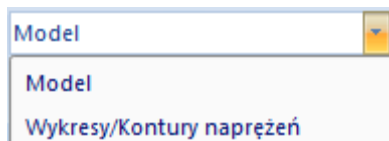


- Wybierz kombinacje z listy zawierającej wszystkie dostępne kombinacje dla przeprowadzonych analiz. Obliczenia zostaną przeprowadzone automatycznie, lub

- Kliknij **Wybór kombinacji**, wybierz plik kombinacji z folderu w którym się znajduje i kliknij **Obliczenia**.

 Aby zobacz deformacje dla poszczególnych wartości drgań własnych, wybierz kombinacje dla analizy dynamicznej (.cmb).

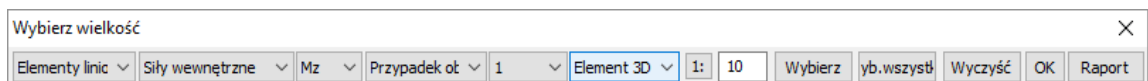
Lista: Zawiera **Model** i **Wykresy/Mapy naprężeń**:



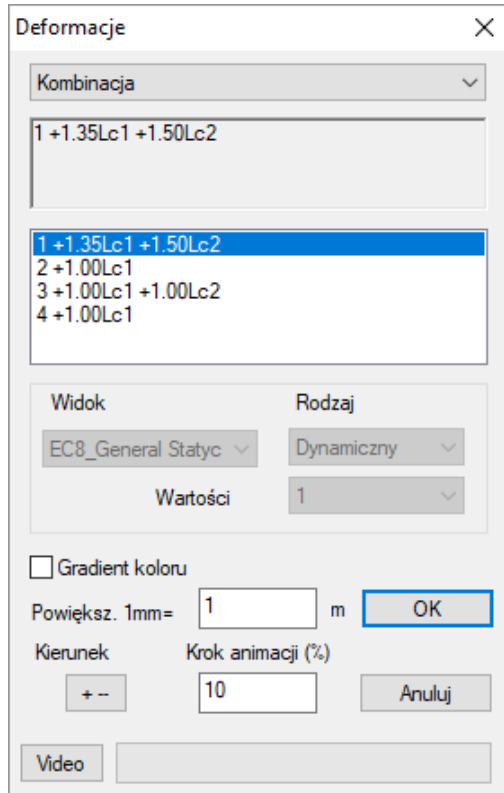
Wybierz "Model" lub "Wykresy/Mapy naprężeń":
 Polecenia pogrupowane są w zależności od wyboru:



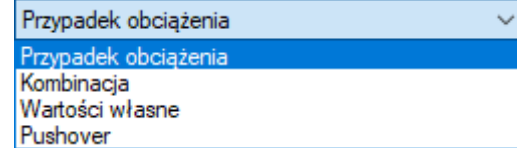
Model +  + **Wykresy – Mapy naprężeń** +



Model + Deformacje:

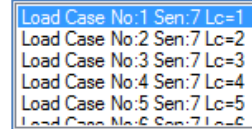


Wybierz z poniższej rozwijanej listy:



co

powoduje deformację, a następnie konkretny

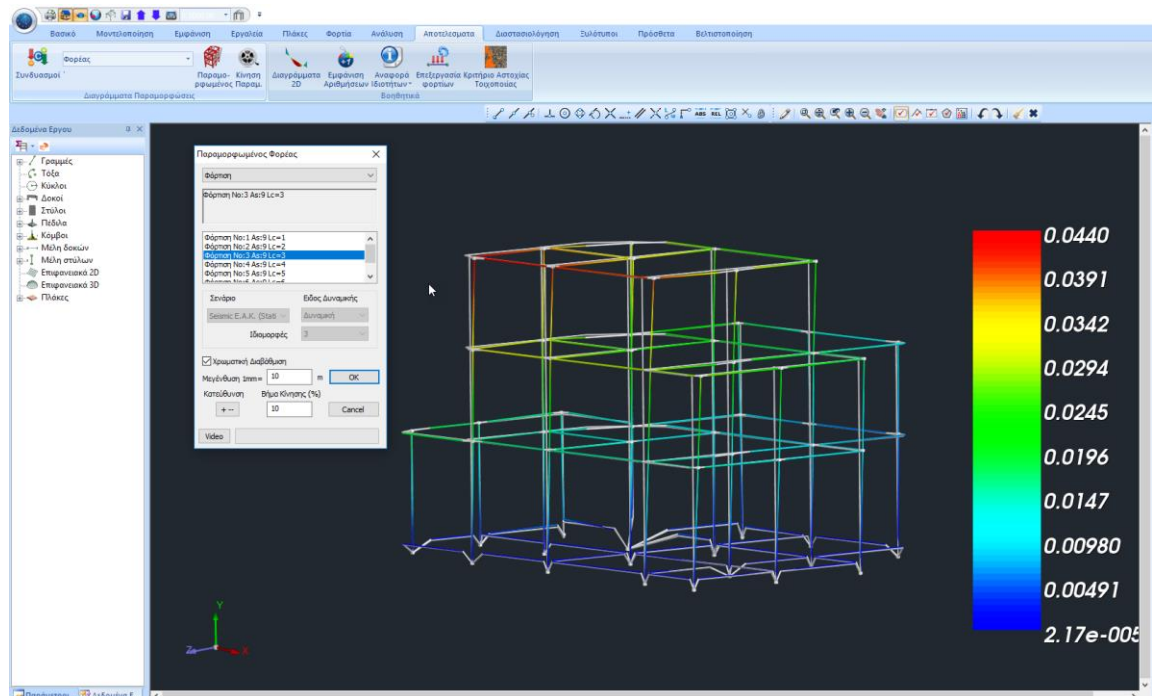


przypadek.

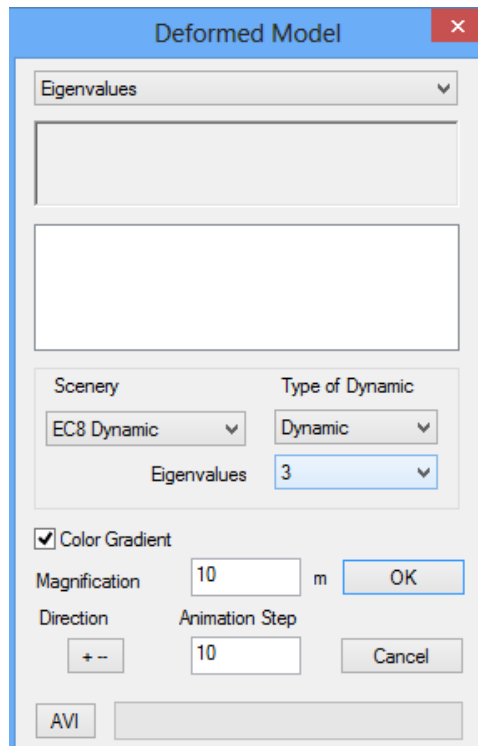
Aktywuj Gradient koloru, modyfikuj Powiększ. i Krok animacji, aby lepiej dostosować wizualizację.

Przycisk Video pozwala na stworzenie krótkiego filmu z animacją przedstawiającego deformację konstrukcji.

Możliwe jest teraz różnych deformacji odpowiednimi kolorami.



- Okno **Deformacji modelu** pozostaje na ekranie umożliwiając wybranie kolejnych parametrów dla których mają zostać wyświetlone deformacje. Kliknij **Anuluj aby zamknąć okno**.
- Deformacje wyświetlają się w zależności od wybranego pliku .cmb.
- Sprawdzenie deformacji modelu pozwala na zrozumienie pracy konstrukcji i ocenę czy (i gdzie) występują ewentualne błędy w modelu, prowadzące do nieuzasadnionego zachowania konstrukcji.
- Dla obciążeń od kombinacji statycznych nie ma możliwości wyświetlenia postaci drgań własnych.
- Dla scenariuszy analizy statycznej możemy wyświetlić deformacje dla każdego z przypadków obciążeń oraz kombinacji..



💡 Aby otrzymać kształt postaci drgań własnych (po przeprowadzeniu analizy dynamicznej tworzącej scenariusz dynamiczny), wybierz plik kombinacji analizy dynamicznej.

Wybierz **Postacie drgań własnych**, odpowiedni scenariusz, typ oraz numer postaci własnej drgań.

Na pasku stanu sprawdź (podwójne kliknięcie, niebieski=aktywny, szary=nieaktywny) sposób wyświetlania deformacji modelu.

MATH DEFOR PHYS-MATH PHYS-DFRM TRAN-MATH TRAN-DFRM

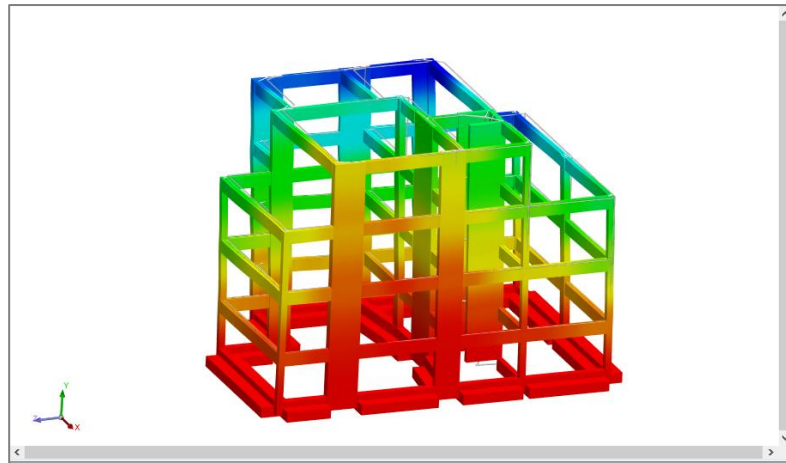
Model + Animacja:



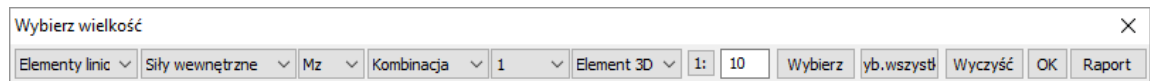
Animation

Przycisk polecenia **Animacja** aktywuje i deaktywuje animację deformacji konstrukcji zależnej od wprowadzonych danych w oknie dialogowym **Deformacja modelu**.

Elementy liniowe



Wykresy – mapy naprężeń +



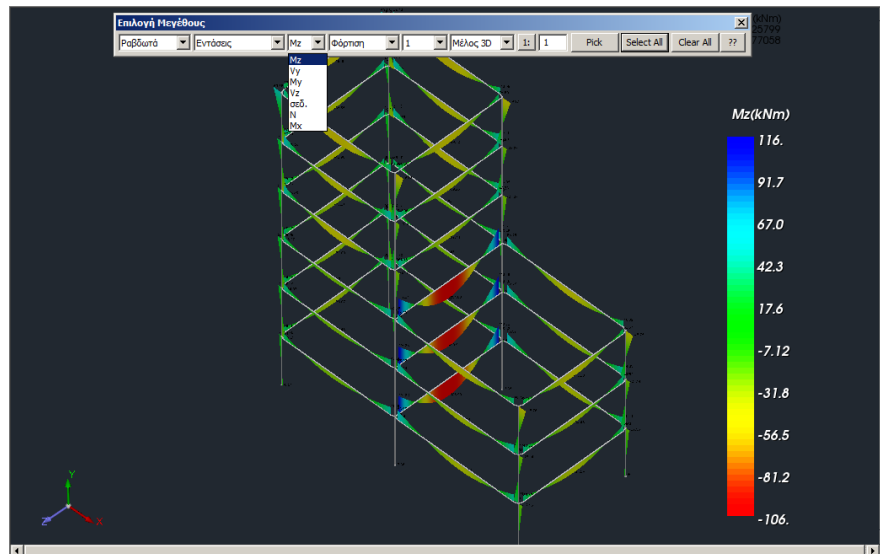
Dla **Elementów liniowych** możesz wyświetlić:

- Mz
- Vy
- My
- Vz
- oso.
- N
- Mx

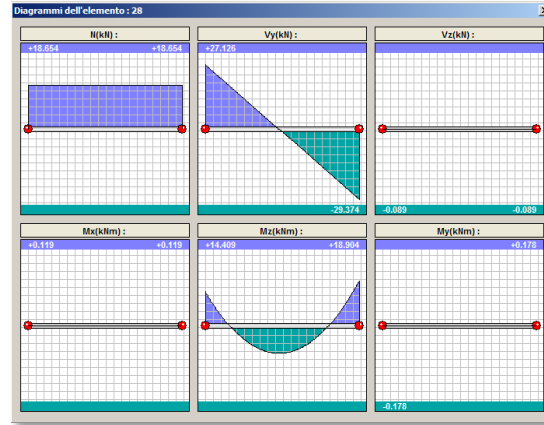
Load Case
Combination

- 3D Member
- 2D Member
- Aligned Member
- Grillage
- Plane Framework

, dla każdego , na , w skali



Wybierz **Elementy 2D**, aby wyświetlić 6 sił wewnętrznych. Również najezdzając myszką na poszczególny element i wybierając go, można zobaczyć wartości naprężeń wzdłuż elementu.

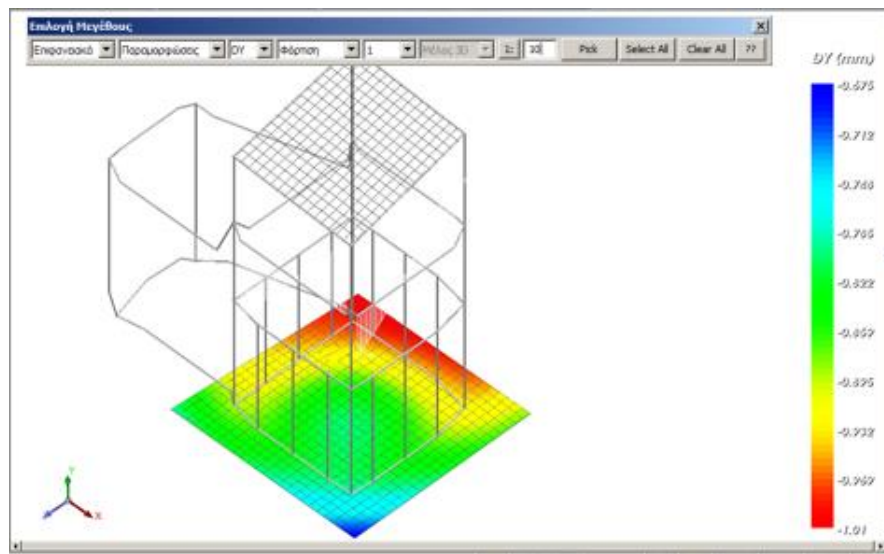


⚠ Orientacja znaków jest zgodna z układem lokalnych osi.

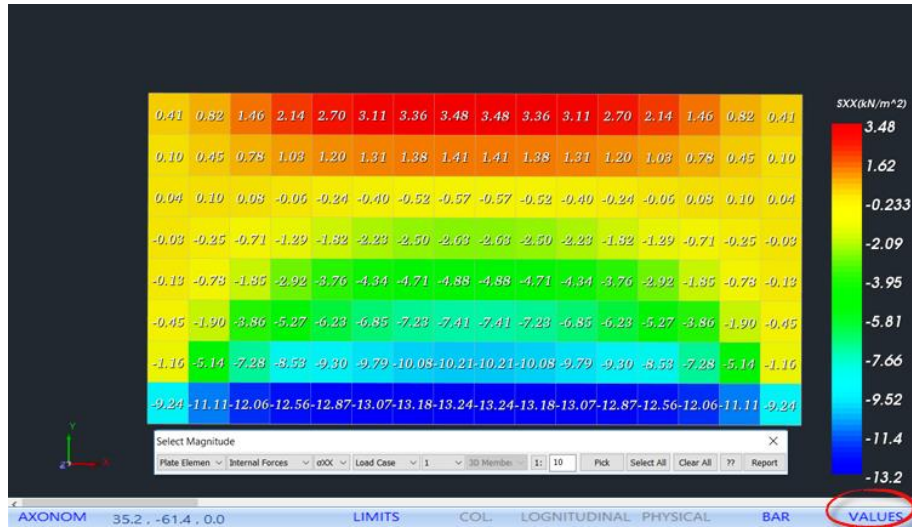
Dla Elementów płytowych można wyświetlić:

Plate Elements

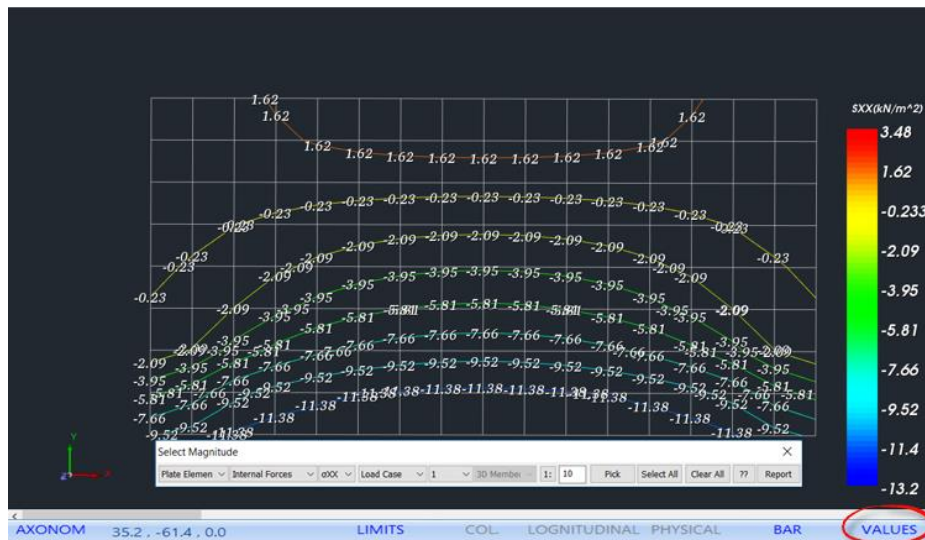
for each



📌 Aktywując **WARTOŚCI** w dolnym poziomym pasku można wyświetlić wartości o wybranej wielkości dla powierzchni elementu skończonego.



Można również wyświetlić linie naprężeń.

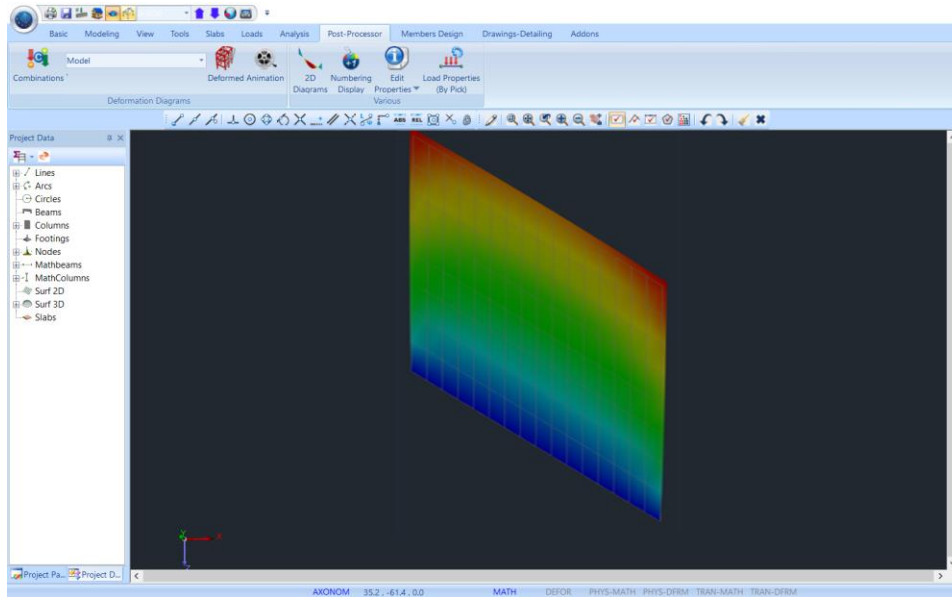


- **ZMIANY TEMPERATURY:**

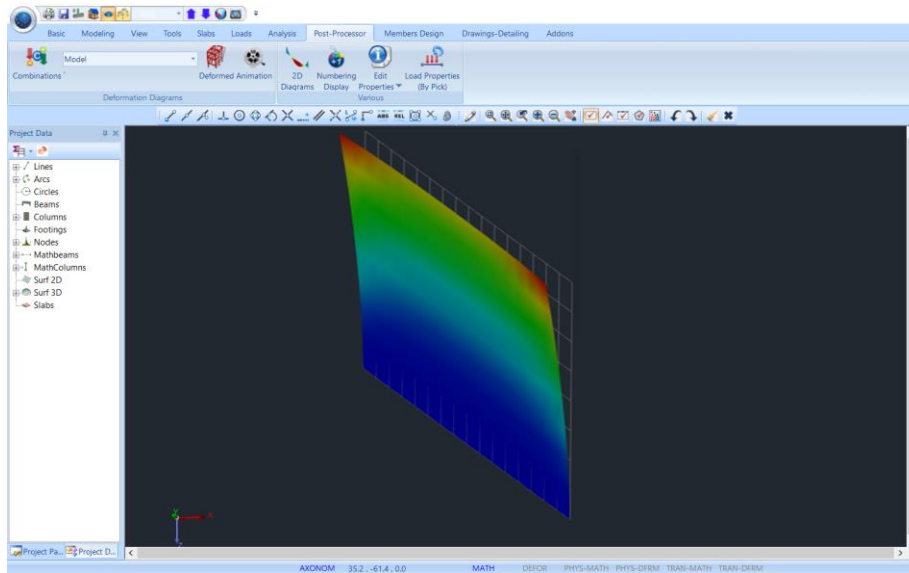
Co więcej, dla elementów płytowych (powłok) wprowadzono obciążenie równomiernymi zmianami temperatury i/lub obciążenie liniowymi zmianami temperatury.

- **Równomierne zmiany temperatury** powodują deformacje elementu w płaszczyźnie, podczas gdy


**ZMIANY
TEMPERATURY**

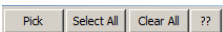


- Liniowe zmiany temperatury powodują ugięcie.



Wybierz element używając opcji:

- “Wybierz” poprzez kliknięcie prawym klawiszem myszy w elementy
- “Wybierz wszystkie”
- filtry (przycisk ) pozwala na filtrowanie według wartości na wykresach.



W przypadku liniowych **Elementów** możesz wybrać dla jakiego ich typu chcesz zobaczyć

wykresy

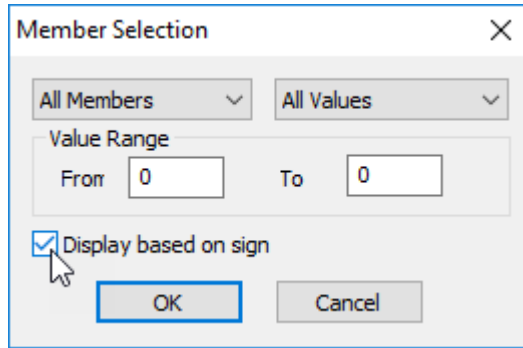
All Members
Columns
Beams

 (belki, słupy, wszystkie elementy), z użyciem filtra

All Values
Min-Max
Range


.

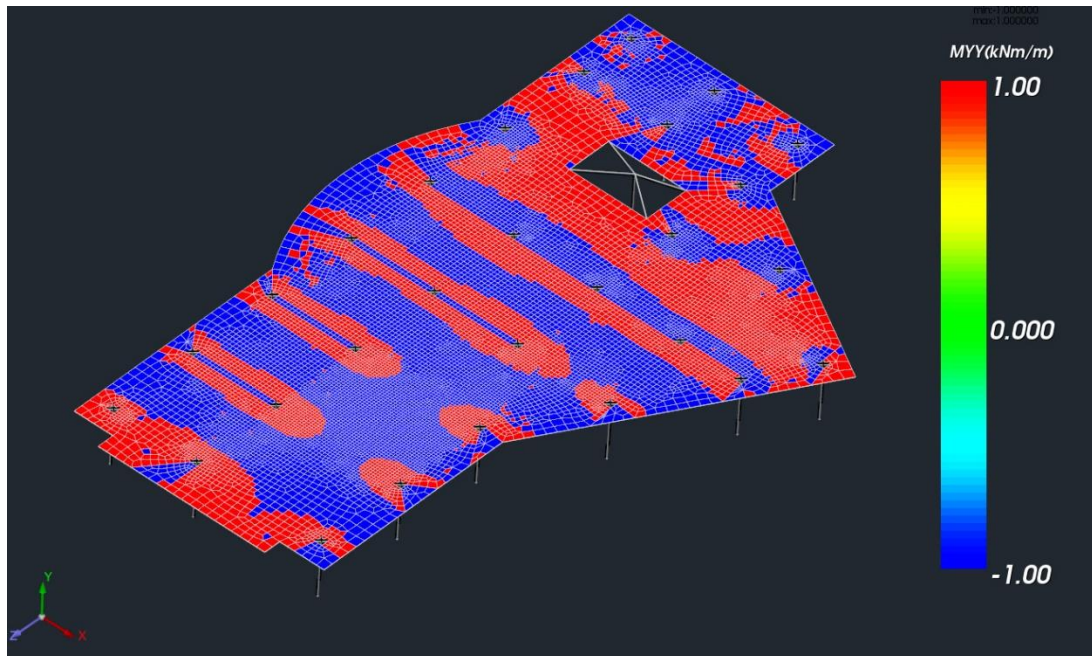
Naciśnij przycisk a w oknie dialogowym wybierz z pierwszej listy typ elementów dla których mają zostać wyświetlone wykresy z drugiej listy:




- **Wszystkie wartości:** aby wyświetlić wykresy bez ustalonych wartości granicznych
- **Min-Max:** aby wyświetlić wykresy tylko dla pozycji z minimalnymi i maksymalnymi wartościami
- **Zakres wartości:** aby wyświetlić wykresy tylko dla pozycji dla których wartości znajdują się w określonym zakresie.

Dla **Elementów płytowych**  możliwe jest jedynie **wyświetlenie wartości**.

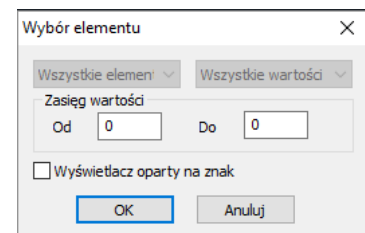
 Dodano opcję **wyświetl na podstawie znaku**. Aktywacja jej pozwala na wyświetlenie dwóch różnych kolorów (jednego dla wartości dodatniej, drugiego ujemnej).

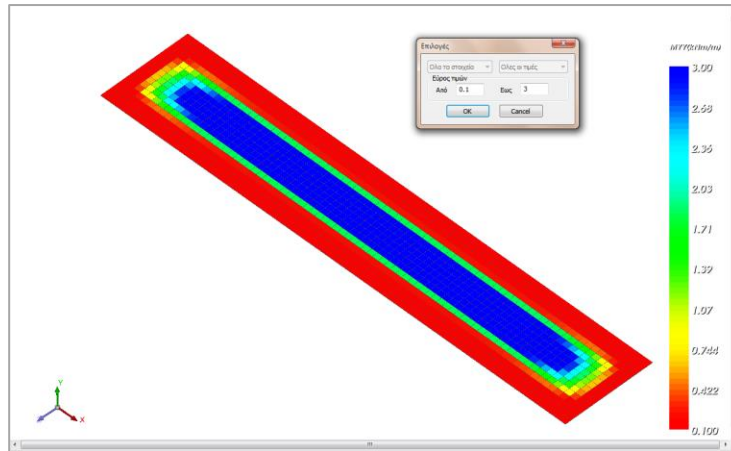


 Opcja ta jest aktywna dla wszystkich rozmiarów i elementów (liniowych i płytowych)

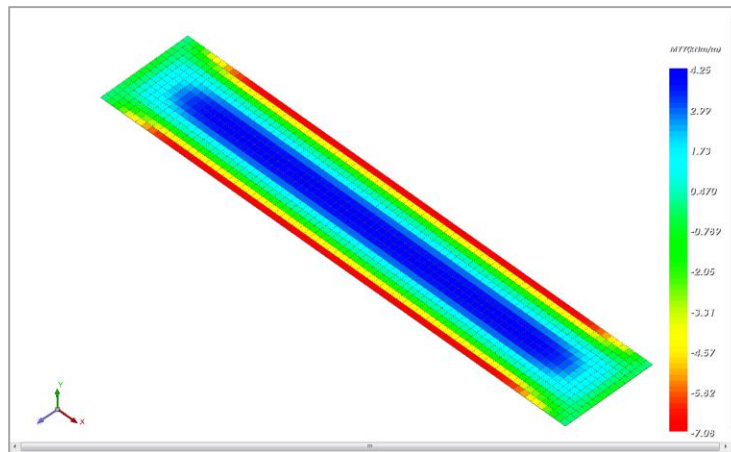
PRZYKŁAD:

Dla wartości momentu zginającego M_{yy} w przedziale 0.1 do 3.0 program rysuje następującą mapę:



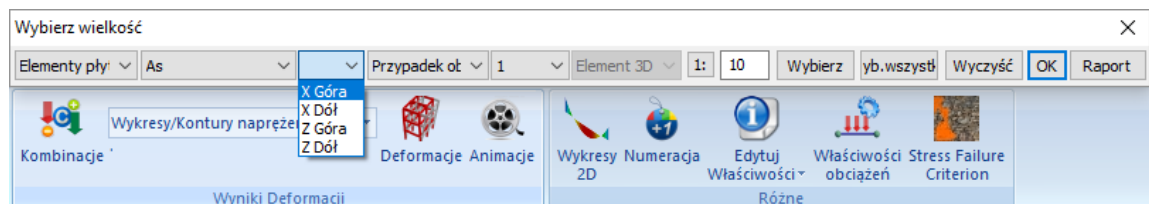


Część płyty gdzie wartości są mniejsze lub równe 0.1KNm / m zaznaczone są na czerwono. Wartości zbliżone do 3KNm / m określone są kolorem niebieskim. Bez użycia filtra wykres wygląda następująco:



⚠ Pasek kolorów zawsze ma taką samą gradację kolorów, od koloru czerwonego do niebieskiego (czerwony, zielony, niebieski- RGB).

RAPORT: dotyczy zbrojenia elementów powierzchniowych.



Poprzez wybór polecenia, wyświetla się dla każdego elementu powierzchniowego:

- najniekorzystniejsze A_s ,
- odpowiadająca mu kombinację
- odpowiadające mu wartości sił wewnętrznych.

Name	Comb.	AS (cm2/m)	Mx (kNm/m)	My (kNm/m)	Mxy (kNm/m)	Nx (kN)	Ny (kN)
1	1	0.002	-10.786	-4.891	-8.110	0.206	-2.309
2	-1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	-1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	-1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	-1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	-1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	-1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	-1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	1	0.004	-30.956	-1.791	-10.160	0.408	-2.291
10	1	0.002	-31.269	-4.649	-17.166	0.226	-6.865
11	1	0.001	-33.164	-5.198	-24.971	0.050	-11.454
12	1	0.001	-37.101	-3.219	-33.757	-0.123	-16.095
13	1	0.002	-44.058	2.105	-42.549	-0.392	-20.869
14	1	0.005	-56.334	12.425	-49.352	-0.952	-25.856
15	1	0.014	-78.067	29.631	-48.256	-2.570	-30.990
16	1	0.788	-101.377	42.971	-24.980	-5.555	-35.047
17	1	0.008	-49.163	-0.141	-10.513	0.732	-2.336
18	1	0.004	-50.587	-0.714	-15.894	0.390	-7.018
19	1	0.000	-53.798	-0.373	-21.803	0.040	-11.740
20	1	0.002	-59.536	1.347	-28.024	-0.357	-16.522
21	1	0.005	-68.643	4.768	-33.109	-0.927	-21.354
22	1	0.010	-82.176	9.588	-34.696	-1.930	-26.161
23	1	0.082	-100.042	12.975	-28.847	-3.642	-30.662
24	1	0.033	-116.152	0.647	-11.913	-6.029	-34.782
25	1	0.011	-65.003	0.798	-9.646	1.069	-2.359
26	1	0.005	-67.274	1.692	-13.621	0.513	-7.103
27	1	0.000	-71.291	2.419	-17.671	-0.029	-11.886
28	1	0.004	-77.645	3.245	-21.482	-0.645	-16.688
29	1	0.008	-86.696	3.967	-23.682	-1.462	-21.461
30	1	0.014	-98.419	3.311	-22.557	-2.635	-26.108
31	1	0.023	-111.503	-2.161	-16.344	-4.264	-30.537
32	1	0.611	-122.655	-19.988	-6.006	-6.280	-34.746
33	1	0.018	-78.002	1.318	-7.955	1.351	-2.365
34	1	0.037	-80.723	2.971	-10.732	0.599	-7.129

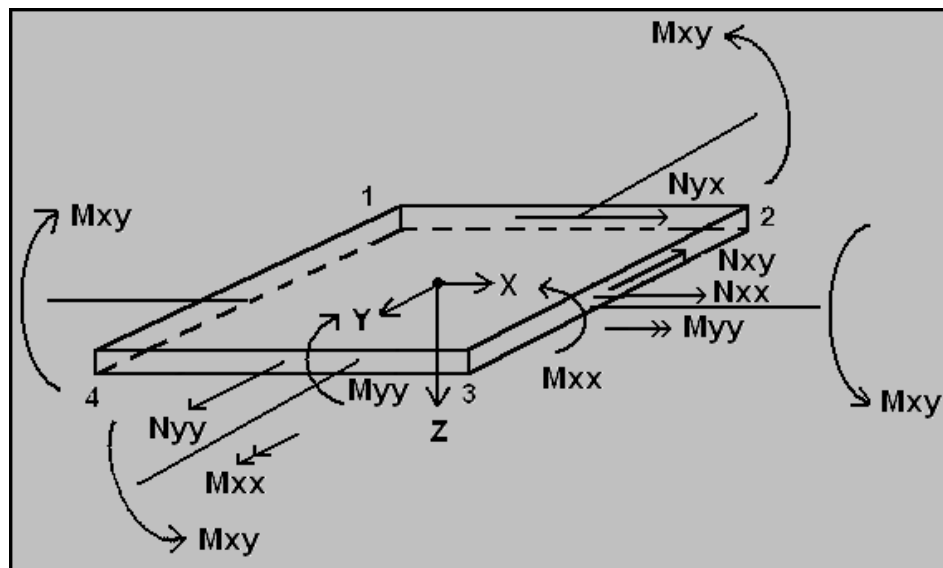
The local axes of the plate and the corresponding intensive forces are shown in the figure below.

Osie lokalne w elemencie płytowych odpowiadające siłom wewnętrznym pokazano na rysunku niżej.

WYJAŚNIENIE:



Wyjaśnienie dotyczące konwencji znaków i zbrojenia dla elementów płytowych:



! Dotyczące **sił przekrojowych**:



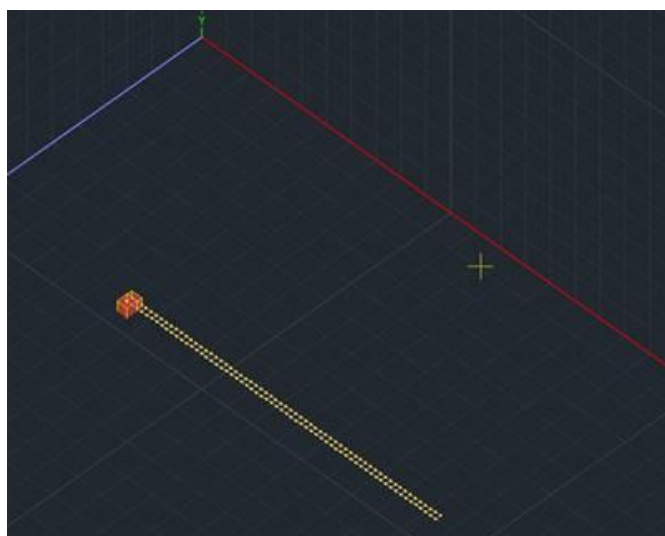
Sily odnoszą się do układu lokalnego elementu, który jest pokazany i umieszczony w spisie w pliku **out**.

Uwaga na konwencję znaków w przypadku momentów zginających:

- **Mxx** jest momentem względem lokalnej osi **y**.
- **Myy** jest momentem względem lokalnej osi **x**.

PRZYKŁAD:

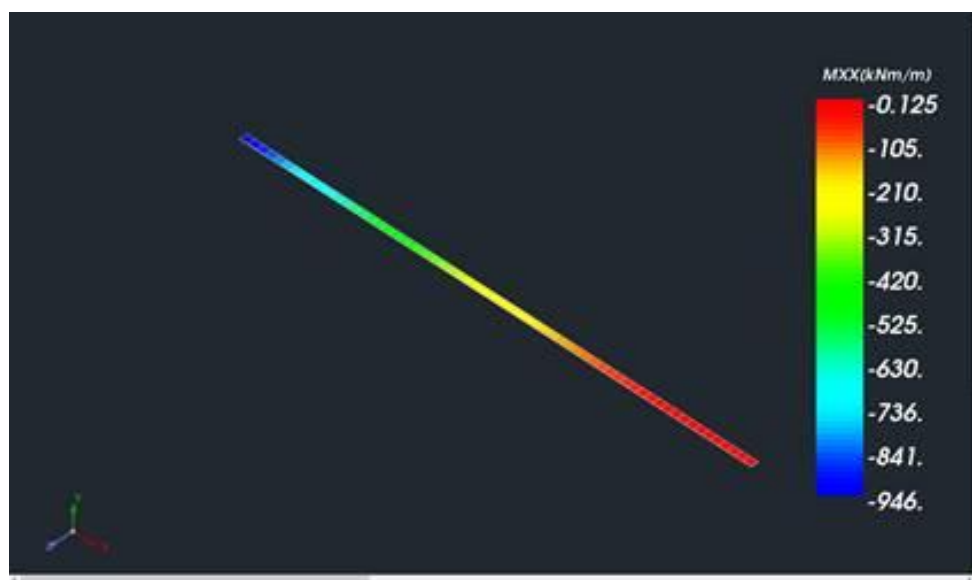
Dla lepszego zrozumienia przedstawiono przykład wspornika:



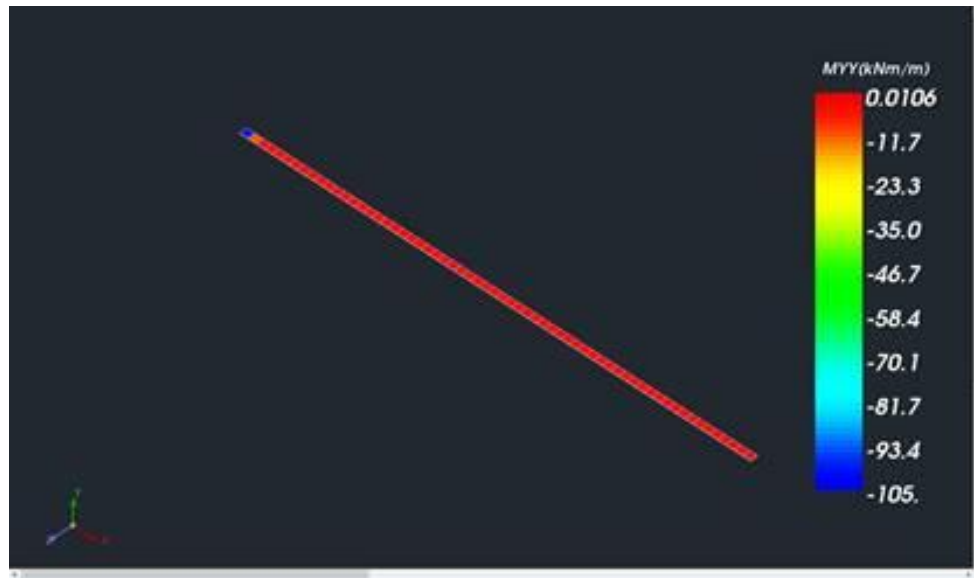
- Lokalna oś **x** pokrywa się z rzymską **X**.

W związku z tym w pliku wyjściowym spodziewamy się dużych wartości momentów względem osi **y** czyli momentów **Mxx**.

Przechodzimy do wyników i wyświetlamy momenty **Mxx**:

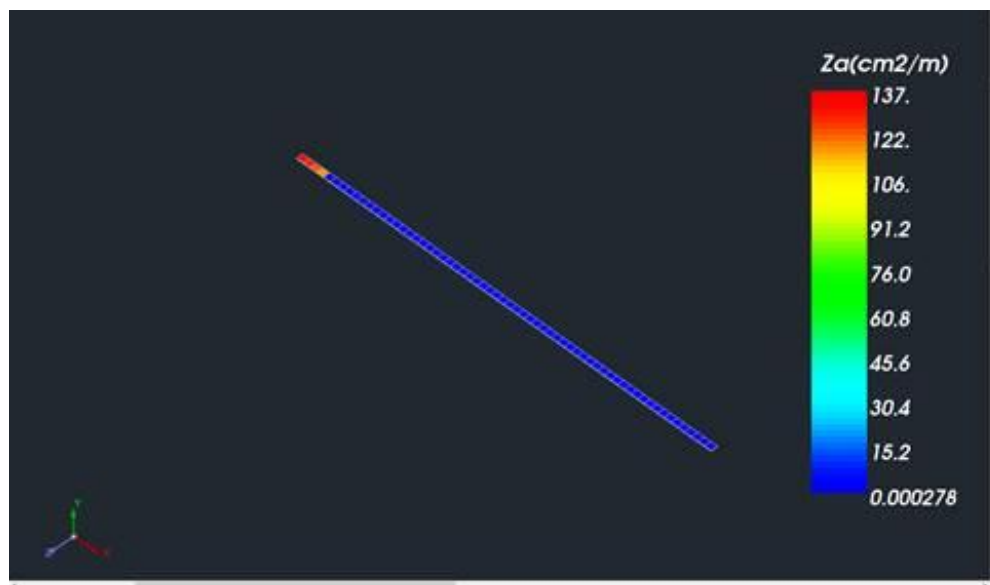


Odpowiadające momenty Myy są znacznie mniejsze:



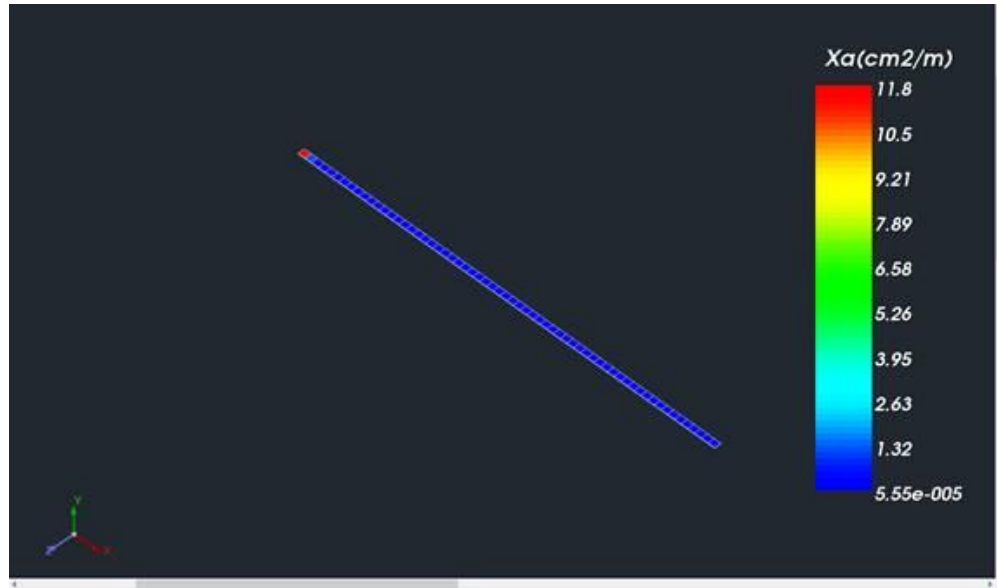
⚠ Dotyczące **zbrojenia**:

- **Góra** płyty jest punktem **START** lokalnej osi z.
Dla wspornika oczekujemy zobaczyć więcej zbrojenia górnego.
– UWAGA – Wybieramy opcję z górne a nie x górne.

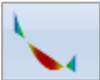
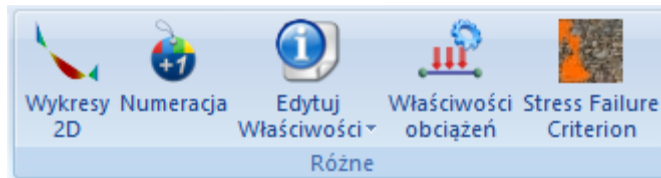


Podsumowując **zbrojenie**:

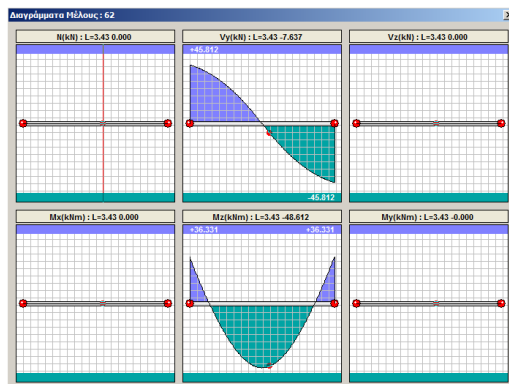
- odnosi się do **Rzymskich** liter,
- kierunek zbrojenia jest **prostopadły** do danej osi.



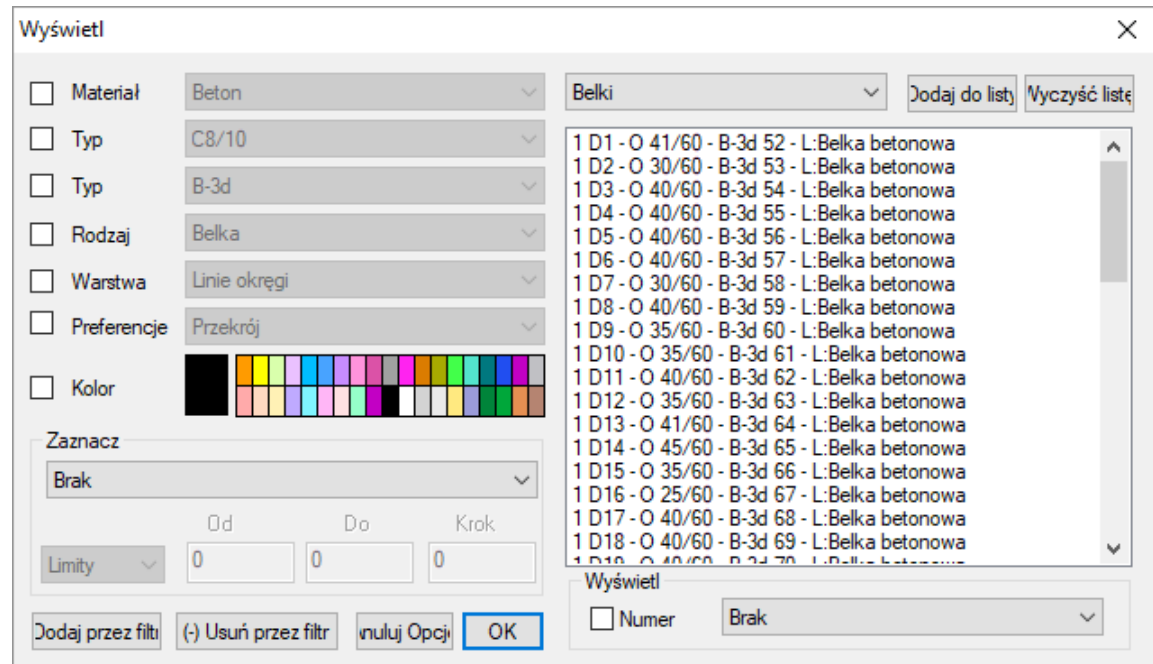
1.2 Różne



Wykresy 2D: jest to polecenie w szybki sposób wyświetlające wszystkie 6 sił wewnętrznych elementu (wybranego poprzez kliknięcie lewym klawiszem myszy) w pojedynczym oknie. Poruszając myszą, można wyświetlić wartości wzdłuż elementu.



Wyświetlanie numerowania: aby wyświetlić informacje takie jak numerowanie, stopnie swobody, zwolnienia elementów, RLC (rigid link constraint) itp., naciśnij polecenie a w oknie dialogowym:

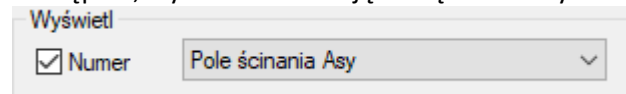


Wybierz elementy z użyciem filtra.

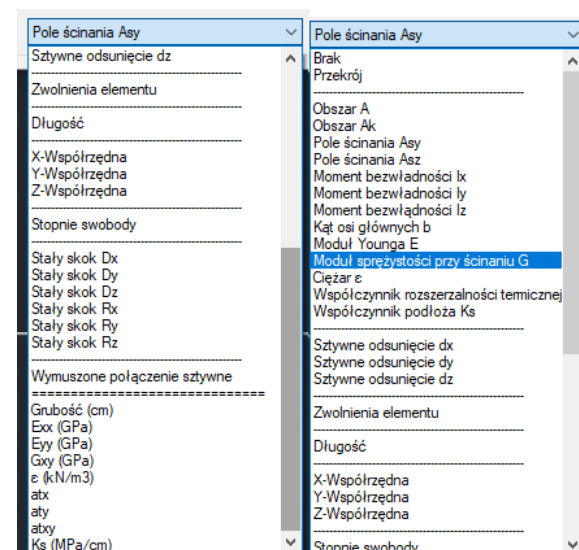
Wybierz odpowiednio:

- Filtr taki jak **Material**, **Rodzaj**, **Typ element** itp., naciśnij **Dodaj przez filtr**, aby dodać wybrane element do listy lub **Usuń przez filtr**, aby usunąć je z istniejącej listy.
- Jedną z grup z listy **Belki** i naciśnij **Dodaj do listy**.

Następnie, wybierz informację którą chcesz wyświetlić z listy **Wyświetl**:



Zaznacz **Numerowanie**, aby wyświetlić numerowanie wybranych elementów.



W polu **Wybierz** możesz ustawić filtry dodatkowe, takie jak opcja minimalnych i maksymalnych wartości lub określony zakres.

	Od	Do	Krok
Limity	0	0	0

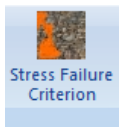
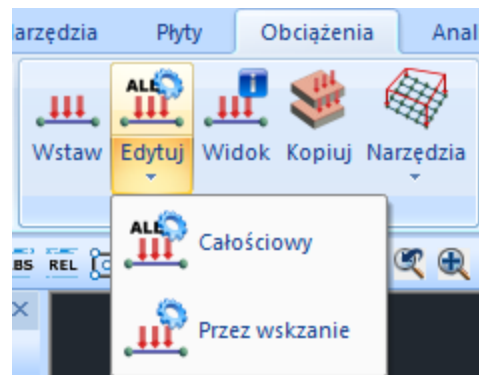
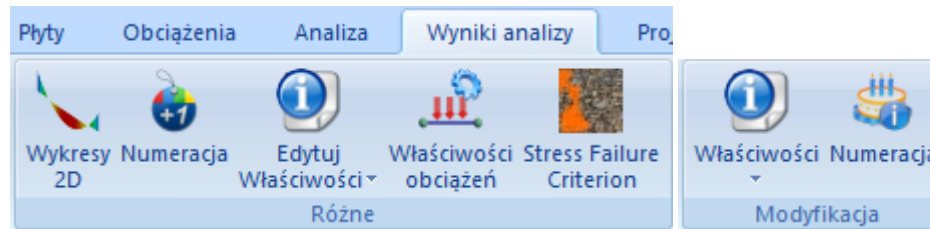
- Aby zakończyć wyświetlanie wartości, kliknij **Żadne**, deaktywuj pole **Numerowanie**

Wyświetl

Numer Brak

i naciśnij **Usuń przez filtr**.

Edytuj właściwości i **Właściwości obciążeń** zostały opisane w działach poświęconych zakładce PODSTAWY i OBCIĄŻENIA (zobacz rozdział 1 dla **Edytuj parametry** i 6 dla **Parametry obciążeń**).



Sprawdzanie nośności muru na podstawie kryterium zniszczeniowego

W nowej wersji SCADA Pro dodano sprawdzanie nośności na podstawie naprężeń zgodnie z kryterium zniszczeniowym Karantoniowego.

Sprawdzenie przeprowadzone jest dla zakrzywionej i płaskiej ściany, istniejącej lub nowej.

The check command is located in the **Post-Processor** tab where:

Polecenie zlokalizowane jest w zakładce **Wyniki Analizy**:

- Wybór typu ściany (istniejąca, nowa)

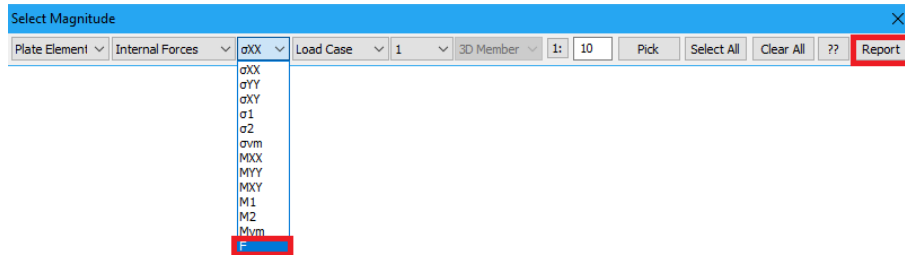
Stress Failure Criterion

Name Criterion: Karantoni et al.

Masonry Type: New (EC6)

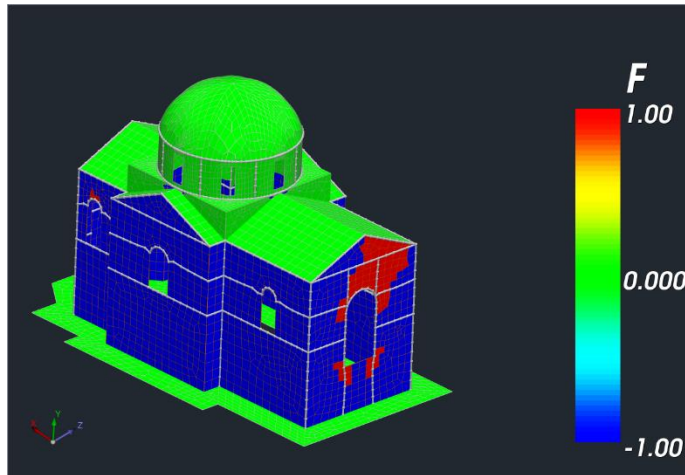
Report OK Cancel

- W celu wyświetlenia stanu ściany należy kliknąć F(failure) w zakładce wyniki dla płyt.



Model konstrukcji przedstawiony został przy pomocy następujących kolorów:

- NIEBIESKI – warunek spełniony
- CZERWONY – warunek niespełniony
- ZIELONY – elementy o różnych parametrach materiałowych



Dla lepszego oceny i wyświetlania wyników dodano dodatkowe opcje:

- Wartości F zapisane są w pliku txt dla wszystkich elementów powierzchniowych w raporcie

Name	Comb.	F
***** Plegma - S30 *****		
696	4	-0.549
697	4	-0.573
698	4	-0.625
699	4	-0.731
700	4	-0.798
701	4	-0.807
702	4	-0.761
703	4	-0.748
704	4	-0.679
705	4	-0.333
706	4	-0.519
707	4	-0.338

- Dla każdego elementu tworzony jest dedykowany raport.

Stress Failure Criterion

Name of Criterion Karantoni et al.
Masonry Type Existing (EC8.3)
Criterion Description $F = \alpha J_2 / f_w^2 + \lambda J_2^{(1/2)} / f_w + \beta I_1 / f_w - 1$
 SUFFICIENCY : $\Gamma \alpha F < 0$
 INSUFFICIENCY : $\Gamma \alpha F \geq 0$



Mesh Check

Mesh Name : Plegma S21 **Material :** Masonry stone wall - M2 50 cm
 Compressive strength $f_w = 0.000$ (N/mm²) $\gamma_M = 2.20 / 1.50$
 Tensile strength $f_{wt} = 0.000$ (N/mm²) $CF = 1.35$
 Equal biaxial comp. strength $f_{wc,b} = 0.000$ (N/mm²)
 Criterion Parameters : $\alpha = 0.665$ $b = 1.650$ $c_1 = 13.765$ $\lambda_1 = 0.581$
 $\beta = 3.835$ $f = 0.085$ $c_2 = 0.959$ $\lambda_2 = 0.995$

Number of elements	Total Area (m ²)	Number of elements that fail	Total Failure Area (%)	Critical Combination			
				ID.	Number of elements that fail	Total Failure Area (%)	F _{max}
128	8.64	0	0.00	37	0	0.00	-0.31

#####

Mesh Name : Plegma S22 **Material :** Masonry stone wall - M2 50 cm
 Compressive strength $f_w = 0.000$ (N/mm²) $\gamma_M = 2.20 / 1.50$
 Tensile strength $f_{wt} = 0.000$ (N/mm²) $CF = 1.35$
 Equal biaxial comp. strength $f_{wc,b} = 0.000$ (N/mm²)
 Criterion Parameters : $\alpha = 0.665$ $b = 1.650$ $c_1 = 13.765$ $\lambda_1 = 0.581$
 $\beta = 3.835$ $f = 0.085$ $c_2 = 0.959$ $\lambda_2 = 0.995$

Number of elements	Total Area (m ²)	Number of elements that fail	Total Failure Area (%)	Critical Combination			
				ID.	Number of elements that fail	Total Failure Area (%)	F _{max}
146	7.13	7	7.75	35	4	4.37	0.44

#####