

Część **D**

WYNIKI

45. Wprowadzenie do wyników

W module DANE zadano geometrię obiektu, wprowadzono warunki podporowe, oraz założono schematy obciążeń. Po rozwiązaniu otrzymuje się dla każdego schematu: przemieszczenia węzłów, siły wewnętrzne w elementach oraz reakcje podporowe czy odpór podłoża. W programie ABC przyjęto, że zaraz po rozwiązaniu prezentowane są ugięcia modelu dla pierwszego schematu obciążenia. Użytkownik intuicyjnie odbiera pracę obiektu w przemieszczeniach, zatem prezentacja odkształconego modelu jest elementem weryfikacji przyjętego modelu, a zwłaszcza jego warunków podporowych i obciążeń. Wydaje się w zupełności uzasadnione, aby użytkownik w pierwszych krokach zapoznał się z odkształceniem modelu dla wszystkich schematów obciążenia.

Prezentacja wyników jest podzielona na kilka grup. Osobno są prezentowane ugięcia modelu, osobno siły tarczowe oraz naprężenia. Również samodzielnie pokazywane są rozkłady reakcji czy odporów podłoża sprężystego. Osobną grupę stanowią skutki dodatkowych operacji, które są wykonywane na wynikach. Mowa tutaj o procesie wymiarowania konstrukcji żelbetowej.

Wyniki mogą być pokazane dla każdego schematu oddzielnie oraz mogą być prezentowane w formie wartości ekstremalnych, maksymalnych i minimalnych. W tym ostatnim przypadku, w zależności od formy, te wartości mogą być pokazane razem lub osobno.

W module WYNIKI użytkownik może utworzyć dodatkowe warianty wyników jako superpozycje wartości otrzymanych dla schematów zadanych w module DANE. Wyniki odpowiadające tym superpozycjom otrzymują nazwę wariantów dodatkowych. Warianty odpowiadające schematom zadanim w module DANE są wariantami bazowymi. W procesie wyznaczania wartości ekstremalnych warianty dodatkowe są równoprawne wariantom bazowym Decydować będzie atrybut wariantu.

Użytkownik, wynikom każdego wariantu, może nadać atrybuty, czyli szczególne warunki, od których zależy sposób wyznaczania wartości ekstremalnych. Każdy wariant z założenia ma atrybut „Stały”. Schemat z atrybutem „Stały” występuje zawsze. Ponadto można założyć atrybut „Zmienny”. Jest to obciążenie, które będzie powiększać wartości maksymalne lub pomniejszać wartości minimalne. Obciążenia zmienne mogą też wynikać z grup obciążeń „Warunkowych” oraz „Zależnych”. Obciążenia „Warunkowe” zwane czasem wzajemnie się wykluczającymi tworzą grupy, z których wybierane są wartości ekstremalne. Dopiero to obciążenie będzie traktowane jak „Zmienne”. Jeden wariant może brać udział w różnych grupach obciążeń „Warunkowych”. Z kolei obciążenie „Zależne” jest to takie, które będzie uwzględnione jako obciążenie zmienne tylko wtedy, kiedy wcześniej zaistnieją inne schematy, wszystkie z listy podanej przez użytkownika lub tylko jedno. Ponadto wariant może być wyłączony z liczenia obwiedni. Takie warianty są tworzone np. na potrzeby obliczania zarysowania mogą prezentować sobą obciążenia długotrwałe lub całkowite.

45.1. Sposoby liczenia obwiedni

W programie ABC wartości ekstremalne mogą być wyznaczone wg dwóch różnych algorytmów. W algorytmie domyślnym wartości ekstremalne są obliczane jako suma wartości częściowych. Suma wszystkich wartości o atrybucie „Stały” tworzą bazę, do której są dodawane i odejmowane wartości o atrybucie „Zmienny”. Te sumy dają wartości maksymalne i minimalne. Atrybut „Warunkowy” i „Zależny” spowoduje, że wcześniej będą badane warunki dodatkowe, ekstremum z grupy „Warunkowy” lub występowanie wariantów z listy „Zależnych”. Dodatkową operacją, która może być wykonywana przy obliczaniu obwiedni przez sumowanie

jest sortowanie wartości zmiennych wg wartości i skalowanie ich mnożnikami 1.0, 0.9, 0.8 i 0.7. Zabieg ten jest wykonywany tylko wtedy, kiedy zostanie włączona opcja Wsp. jednoczesności (menu Obwiednia).

Inaczej przebiega wyznaczanie wartości ekstremalnych, kiedy zostanie wyłączone sumowanie wartości częściowych, a będzie włączona opcja Wybór ze stałych. Wtedy analizie będą poddane tylko wartości o atrybucie „Stały” i wybór wartości ekstremalnych będzie polegał na matematycznym poszukiwaniu wartości minimalnej i maksymalnej ze zbioru wartości o atrybucie „Stały”. Wszystkie warianty o atrybutach: „Zmienny”, „Warunkowy” i „Zależny” w tej analizie nie będą brały udziału. Program pominie je tak samo jak warianty o atrybucie „Wyłączony”.

Podsumowując, jeśli w zadaniu są tylko warianty „Stale”, to obwiednia liczona przez sumowanie będzie tożsama z sumą wszystkich wariantów. Oczywiście wartość maksymalna będzie równa wartości minimalnej. Stan taki spowoduje wyświetlenie uwagi o tym, że „Wszystkie warianty mają atrybut Stały”. Z kolei w sytuacji, kiedy sumowanie wartości częściowych jest wyłączone, a będzie tylko jeden wariant o atrybucie „Stały”, to też wartość maksymalna będzie równa wartości minimalnej. Użytkownik będzie o tej sytuacji poinformowany uwagą o tym, że jest tylko jeden wariant o atrybucie „Stały”.

W każdym sposobie liczenia obwiedni można prowadzić obliczenia dla wybranej składowej wiodącej. Wtedy pozostałe składowe są stowarzyszone, czyli pochodzą z takiego samego schematu jak składowa wiodąca. W programie dopuszczalne jest obliczanie obwiedni dla każdej składowej osobno, ale należy być świadomym, że prowadzi to do przypadków nie fizycznych, kiedy każda składowa jest zbudowana z innego zestawu wariantów. O tym, która składowa jest wiodąca decyduje użytkownik wybierając odpowiednią opcję z menu. W dolnej linii ekranu jest zawsze informacja wg, jakiej składowej wiodącej zostały wyznaczone wartości ekstremalne. Napis „Osobno” będzie informował o tym, że wartości ekstremalne wyznaczono dla każdej składowej oddzielnie.

45.2. Mnożniki obciążenia

W programie ABC wyniki mogą być prezentowane dla wartości charakterystycznych lub obliczeniowych. Jeśli wyniki są pokazywane dla osobnych wariantów, to domyślnie będą to wartości charakterystyczne lub inaczej mówiąc, będą wprost odpowiadały obciążeniom przyjętym w module DANE. Po włączeniu obwiedni domyślnie wyniki dla przemieszczeń będą pokazywane dla wartości charakterystycznych, czyli bez mnożników obciążenia, a wyniki dla sił wewnętrznych będą pokazywane dla wartości obliczeniowych, czyli z uwzględnieniem mnożników. W module WYNIKI są opcje, które pozwalają w każdym przypadku zmienić te ustalenia. W dolnej linii ekranu jest pole, gdzie użytkownik znajdzie informację o rodzaju wartości (charakterystyczne czy obliczeniowe). Pojęcie charakterystyczne i obliczeniowe komplikuje się w przypadku wariantów dodatkowych, ponieważ przy definiowaniu składników można użyć mnożników obciążenia i otrzyma się wariant z wartościami obliczeniowymi, ale on sam może być przemnażany przez mnożnik, który zadaje się w taki sam sposób jak mnożnik obciążenia. Dlatego też w programie przyjęto, że dla wariantów dodatkowych podawane są wprost mnożniki, a nie podaje się opisu słownego.

W programie ABC przyjęto, że mnożniki obciążenia mogą być różne dla wartości dodatnich i wartości ujemnych, ponadto przy liczeniu wartości ekstremalnych są uwzględniane mnożniki udziału, które skalują udział wariantu w obwiedni.

45.3. Zestawy atrybutów i mnożników

W programie ABC można zdefiniować tzw. zestawy atrybutów i mnożników. Zestaw jest to komplet danych o atrybutach i mnożnikach dla wszystkich wariantów wyników. Liczba zestawów nie jest ograniczona. Pozwala to na łatwą zmianę warunków obliczania obwiedni i umożliwia prowadzenie bardzo wnikliwej analizy wyników. Szczegóły tworzenia zestawów atrybutów i mnożników są przedstawione w rozdziale poświęconym menu Obwiednia.

45.4. Menu modułu WYNIKI

W module WYNIKI główne menu podzielono na grupy. W górnej części pola menu są przyciski Wariant i Obwiednia. Pozwalają one na przełączanie sposobu prezentacji wyników oraz na definiowanie nowych wariantów, zadawanie mnożników i atrybutów. Po prawej stronie, u góry ekranu jest przycisk z trójkątami. Nie będzie go tylko w zadaniu, w którym jest jeden wariant wyników. Jeśli włączone jest pokazywanie wyników dla wariantów, to obok przycisku będzie numer aktualnego wariantu. Naciskając trójkąty można zmieniać numer wariantu o jeden w przód lub jeden w tył. Po przełączeniu pokazywania na wartości ekstremalne zamiast numeru wariantu będą napisy „Maksimum” lub „Minimum”. Jeśli forma prezentacji pozwoli pokazać razem wartości ekstremalne to może być jeszcze napis „Razem”. Wtedy przyciskiem z trójkątami można sekwencyjnie zmieniać pokazywane wartości.

Zestaw przycisków poniżej pola Wariant/Obwiednia pozwala wybrać wielkości, które mają być pokazywane oraz jakie dodatkowe operacje na wynikach mają być prowadzone np.: wymiarowanie. Wybierają przycisk Wymiar otrzyma się dodatkowe pole (z trochę innym tłem), w którym będą przyciski operacji związanych z wymiarowaniem.

Bezpośrednio pod polem wyboru pokazywanych wielkości jest przycisk Pokaż, którego menu jest bardzo podobne do modułu DANE. Pozwala ono na włączenie różnych parametrów, które mają wpływ na rysunek np. numeracja węzłów i elementów, pokazywanie suflera, współrzędne węzłów i odległości między nimi, ikony podpór i przegubów, współrzędne lokalne itp. Menu to było szczegółowo opisane w rozdziale 24 części Informacje ogólne.

Dalej może pojawić się przycisk Zakończ, którym kończy się operacje wybierania węzłów lub elementów. Jeśli w zadaniu wprowadzono cechy nieliniowe, a rozwiązanie jest liniowe to pojawi się przycisk Nielin którym można wywołać powtórne obliczenia nieliniowe. Przyciskiem Dane można wrócić do modułu DANE, a przyciskiem Rysuj można sporządzić rysunek. Zasady rysowania są takie same jak w module DANE.

Na samym dole jest pole operacji związanych z punktem patrzenia na model, wyborem jego fragmentu oraz z powiększeniem.

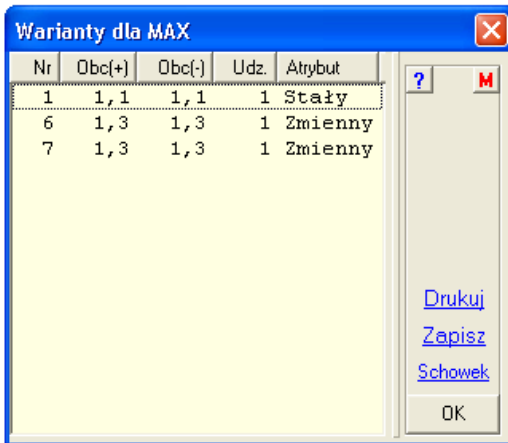
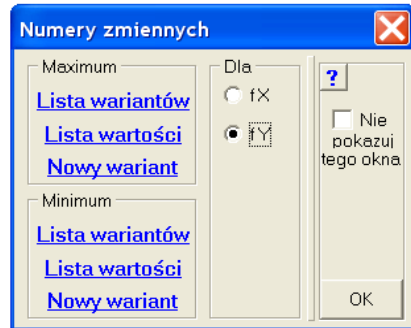
45.5. Opcje Odczyt i Lista

Również w module WYNIKI jest przycisk **[M]**, który przełącza analizę wyników z poziomu podstawowego na pełny zakres. Przycisk ten, poza zmianą liczby dostępnych opcji w głównym menu, decyduje o zakresie analizie wyników zwłaszcza o możliwościach opcji **Odczyt i Lista**. Przy pełnym zakresie menu, w tych opcjach użytkownik będzie mógł definiować tzw. profile, które będą wpływały na zakres odczytu oraz na sposób prezentacji zestawień tabelarycznych. Przy wyłączonym przycisku **[M]** odczyty i listy będą robione w prosty sposób. Przy odczycie wystarczy wybrać miejsce i otrzyma się wartość aktualnie pokazywanej składowej. Podobnie przy listach po wybraniu linii listy pokaże się tabela z aktualną składową.

Po włączeniu przycisku **[M]**, zarówno przy odczycie i liście, wybór miejsca poprzedzi

plansza, tzw. profilu, na której będzie można wybrać odpowiednią składową. Jeśli pokazywane są wyniki dla wariantów, to na planszy profilu odczytu będzie włącznik „Pełna lista”, który, dla wybranego miejsca, pozwoli pokazać w formie tabeli wartości wybranych składowych dla wszystkich wariantów. Ułatwia to np. wybór wariantu o największym wpływie na wynik.

Jeśli wyniki są pokazywane w formie obwiedni, to na planszy odczytu pokaże się włącznik „Warianty zmienne” („War. Zmienne”). Po jego włączeniu, po odczycie, obok wartości okaże się plansza, z której będzie można poznać listę numerów wariantów, które tworzą wartość ekstremalną, listę wartości, które wchodzą do wartości ekstremalnej, oraz będzie można stworzyć dodatkowy wariant ze składników odczytanego wyniku.



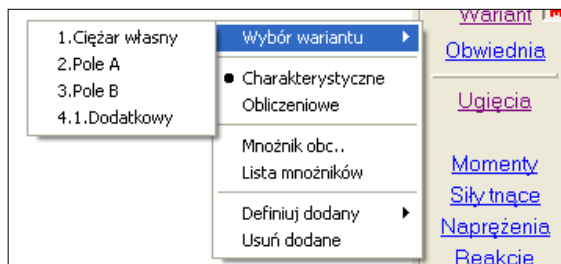
Na planszy obok pokazano listę wariantów wchodzących do wartości maksymalnej. Niżej pokazana jest lista wartości, z których złożona jest wartość maksymalna. Przykładowo pokazano ugięcia Y, ale zasada ta obowiązuje przy odczytywaniu każdej wielkości.

Na planszy listy z kolei obok składowych wystąpi włącznik pozwalający umieścić w liście kolumnę z odległością. Szczegółowe postacie profili są pokazywane w rozdziałach poświęconych poszczególnym grupom wyników.



46. Przycisk Wariant

Przycisk Wariant pozwala wybrać pokazywanie wyników dla pojedynczych wariantów. Jeśli wcześniej były pokazywane wartości ekstremalne, to po kliknięciu w przycisk Wariant program pokaże wyniki dla pierwszego wariantu, a potem będzie można wybrać inny numer. Jeśli będą to warianty bazowe, to wyniki odpowiadają zadanym schematom obciążeń. Jeśli będą to warianty dodane, to wyniki będą superpozycją wyników dla obciążeń zadanых w module DANE. Zakres opcji będzie zależał od tego, czy aktualny wariant jest bazowym, czy dodanym, oraz czy w aktualnym wariantcie są zadane mnożniki obciążenia. Na rysunku obok pokazano opcje dla wariantu bazowego, w którym wprowadzono mnożniki obciążenia.



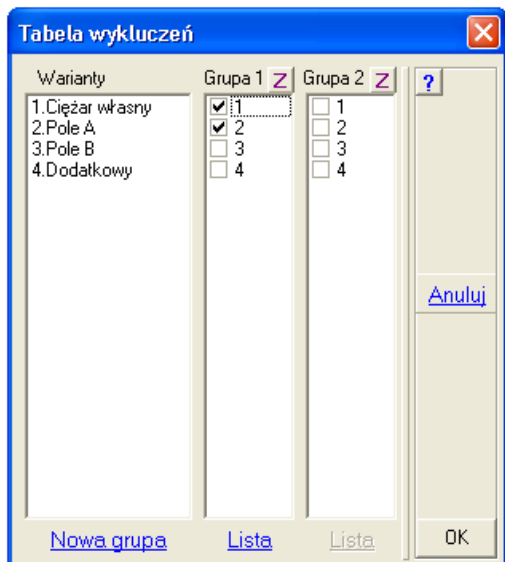
Pierwsza opcja Wybór wariantu pozwala wybrać bezpośrednio interesujący wariant wyników. Nie trzeba wtedy przechodzić przez wszystkie pośrednie warianty gdyby używało się przycisku ze strzałkami.

Opcje Charakterystyczne i Obliczeniowe będą dostępne tylko wtedy, kiedy w aktualnym wariantcie zadano mnożniki obciążenia różne od 1,0.

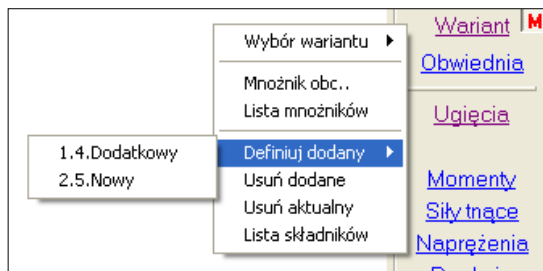
Opcja Mnożnik obc. pozwala zadać mnożnik obciążenia i atrybut do aktualnego wariantu. Po wybraniu tej opcji pojawi się plansza zadawania mnożnika. Na planszy można zmienić słowny opis wariantu. Jeśli będzie to wariant bazowy to nowy opis będzie też obowiązywał w danych. W polu „Atrybut” można wprowadzić jeden z pięciu atrybutów. Wprowadzenie atrybutu „Wyłączony” usuwa taki wariant z liczenia obwiedni, atrybut „Stały” i „Zmienny” nie wymaga dodatkowych definicji. Atrybut „Warunkowy” będzie omówiony niżej, a atrybut „Zależny” wymaga podania listy wariantów, od których będzie zależał aktualny wariant. Przy atrybucie „Zależny” poza listą należy jeszcze zadeklarować czy wystarczy, aby z listy zaistniał jeden wariant, czy wszystkie, aby wariant „Zależny” mógł być taktowany jako kolejny „Zmienny”.



Po włączeniu atrybutu „Warunkowy” pojawi się przycisk Tabela wykluczeń, który pozwala zdefiniować tabele wykluczeń. Planszę, na której dokonuje się tych definicji pokazano dalej. W pierwszym oknie będzie lista wszystkich wariantów. W drugim oknie będzie można zadeklarować, które warianty wzajemnie się wykluczają. Po wybraniu, co najmniej dwóch numerów uaktywni się przycisk Nowa grupa i będzie można otworzyć kolejną grupę, w której można zadać inny układ wykluczeń. Takich grup może być do dziesięciu, a jeden schemat może należeć, co najwyżej, do czterech grup wykluczeń. Przycisk Lista pod każdą z grup pozwala wyświetlić listę z mnożnikami obciążenia wariantów tworzących tę grupę. Przycisk ten aktywuje się po wybraniu minimum dwóch numerów w grupie.



nym okienku (dla wartości (+)) automatycznie zmienia się wartość w dolnym okienku. Natomiast zmiany w dolnym okienku (dla wartości (-)) nie powodują już zmian w górnym okienku. Dodatkowo w tym polu jest mnożnik udziału w obwiedni. Ten mnożnik jest uwzględniany tylko przy liczeniu wartości ekstremalnych i może służyć jako np. mnożnik obciążeń dynamicznych, czy mnożnik skalujący aktualny wariant.



Przycisk Lista na planszy Mnożniki i atrybuty wyświetla listę wszystkich wariantów z ich mnożnikami i atrybutami. Jego działanie jest identyczne jak opcji Lista mnożników z menu Wariant.

Opcja Definiuj dodany (dostępna tylko przy wciśniętym przycisku [M]) pozwala zadać nowy wariant dodatkowy lub przededefiniować jeden z już zadanych. Będzie to zależec od wyboru z listy wariantów dodatkowych. Pokazane obok menu jest dostępne wtedy, kiedy aktualnym wariantem będzie wariant dodatkowy. Opcją Usuni aktualny będzie można go usunąć. Program przejdzie do pokazywania wyników dla pierwszego wariantu bazowego. Opcją Lista składników będzie można poznać, z jakich składników został zbudowany aktualny wariant dodatkowy.

Jeśli aktualnym wariantem będzie jeden z wariantów bazowych, w sytuacji, kiedy już zdefiniowano warianty dodatkowe, dostępna będzie opcja Usuni dodane. Opcja ta, po potwierdzeniu, usuwa wszystkie warianty dodatkowe. Po wybraniu opcji Definiuj dodany – Nowy pokaże się plansza definicji dodatkowego wariantu wyników. Będzie on miał swoją nazwę oraz początkowo otrzyma mnożnik obciążenia równy 1,0 i atrybut „Wyłączony”. Mnożnik i atrybut będzie można zmienić, tak samo jak w każdym innym wariantcie.

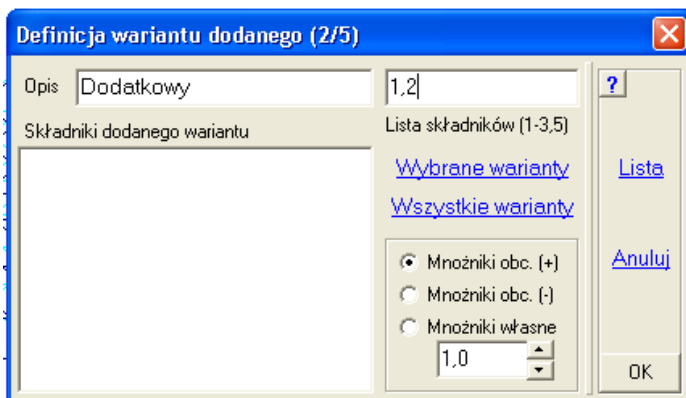
Planszę z tabelami wykluczeń zamyka się przyciskiem [OK]. Dane na niej wprowadzone zostają zapamiętane i będą podpowiedziane przy następnym wywołaniu tabel wykluczeń. Natomiast w liście wyświetlanej przyciskiem Lista z planszy Mnożników, będzie informacja, że dany wariant ma atrybut „Warunkowy” i będzie podany numer grupy wzajemnych wykluczeń.

W polu „Mnożniki” planszy Mnożniki i Atrybuty można wprowadzić mnożniki obciążenia. W programie wprowadzono dwa mnożniki, dla wartości dodatnich i wartości ujemnych. Można tak ustawić znaki odpowiednich wyników, aby zachować normowy warunek zwiększania wartości dociążających i zmniejszania wartości odciążających. Zmieniając wartość mnożnika obciążenia w górnym okienku (dla wartości (+)) automatycznie zmienia się wartość w dolnym okienku. Natomiast zmiany w dolnym okienku (dla wartości (-)) nie powodują już zmian w górnym okienku. Dodatkowo w tym polu jest mnożnik udziału w obwiedni. Ten mnożnik jest uwzględniany tylko przy liczeniu wartości ekstremalnych i może służyć jako np. mnożnik obciążeń dynamicznych, czy mnożnik skalujący aktualny wariant.

Przycisk Lista na planszy Mnożniki i atrybuty wyświetla listę wszystkich wariantów z ich mnożnikami i atrybutami. Jego działanie jest identyczne jak opcji Lista mnożników z menu Wariant.

Opcja Definiuj dodany (dostępna tylko przy wciśniętym przycisku [M]) pozwala zadać nowy wariant dodatkowy lub przededefiniować jeden z już zadanych. Będzie to zależec od wyboru z listy wariantów dodatkowych. Pokazane obok menu jest dostępne wtedy, kiedy aktualnym wariantem będzie wariant dodatkowy. Opcją Usuni aktualny będzie można go usunąć. Program przejdzie do pokazywania wyników dla pierwszego wariantu bazowego. Opcją Lista składników będzie można poznać, z jakich składników został zbudowany aktualny wariant dodatkowy.

Nowy wariant może składać się z wybranych wariantów wpisanych w polu lista składników, lub ze wszystkich wariantów bazowych. W polu listy składników też muszą być tylko numery wariantów bazowych. Superpozycję wybranych wariantów można zrobić z ich mnożnikami obciążenia lub z mnożnikami własnymi. Po włączeniu przełącznika „Mnożniki własne” wszystkie warianty wzięte do wariantu dodatkowego otrzymają mnożnik z okienka. Jeśli wartość własnego mnożnika zostanie zakończona klawiszem <Enter> to od razu otrzymają go



The screenshot shows a dialog box titled "Definicja wariantu dodanego (2/5)". It has a blue title bar with a close button. The main area is divided into several sections:

- Opis:** A text field containing "Dodatkowy".
- Lista składników (1-3,5):** A text field containing "1,2".
- Wybrane warianty:** A link labeled "Wybrane warianty".
- Wszystkie warianty:** A link labeled "Wszystkie warianty".
- Mnożniki:** Three radio buttons: "Mnożniki obc. (+)" (selected), "Mnożniki obc. (-)", and "Mnożniki własne". Below them is a numeric input field with "1,0" and a small spinner.
- Buttons:** "Listy" (highlighted in blue), "Anuluj", and "OK".

wszystkie warianty już wprowadzone do listy składników. Klikając z kolei wybrany składnik dodanego wariantu można zadać tylko temu, mnożnik wpisany w okienku. Jeśli składnik na liście zostanie wyróżniony, to klawiszem <Delete> można go usunąć z listy. Przycisk Lista pozwala pokazać listę mnożników i atrybutów wariantów bazowych i już zdefiniowanych

wariantów dodatkowych. Po kliknięciu w przycisk [OK] zostanie utworzony wariant dodatkowy. Stanie się on wariantem aktualnym i będą dla niego pokazywane wyniki.

47. Przycisk Obwiednia

Przycisk Obwiednia pozwala wybrać pokazywanie wyników w formie wartości ekstremalnych. Jeśli pokazywano wyniki dla wariantu, to wystarczy wybrać jakąkolwiek opcję z tego menu, aby przełączyć sposób pokazywania. Opcja Pokaż razem może nie być dostępna przy pewnych formach prezentacji (Mapy, Izolinie, Widoki). Opcje Charakterystyczne i Obliczeniowe będą dostępne, jeśli, w co najmniej jednym wariantcie wprowadzono mnożniki obciążenia. Jeśli we wszystkich wariantach nie będzie mnożników obciążenia, to tych opcji też nie będzie. Ustawienie tych opcji jest niezależne od podobnych występujących w menu Wariant.

Opcja Wsp. jednoczesności pozwala posortować wartości wg wielkości, a następnie wprowadzić mnożniki 1,0; 0,9; 0,8 i 0,7 wg kolejności.

Kolejne dwie opcje: Sumowanie i Wybór ze stałych pozwala wybrać sposób obliczania wartości ekstremalnych. Domyślnym sposobem jest obwiednia przez sumowanie wartości częściowych. Opcje te będą dostępne tylko po włączeniu przycisku [M].

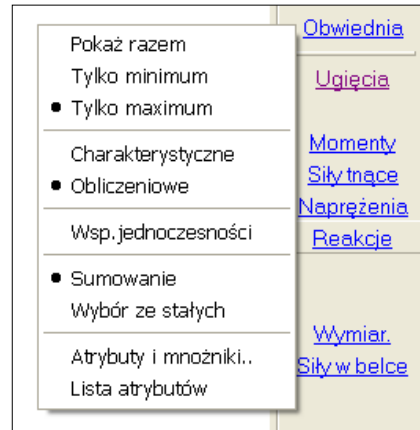
Opcja Atrybuty i mnożniki pozwala grupowo zadawać atrybuty i mnożniki. Również ta opcja będzie dostępna tylko po wciśnięciu przycisku [M]. Opcja Lista atrybutów wyświetla listę mnożników i atrybutów.

Po wybraniu opcji Atrybuty i mnożniki pokaże się plansza zadawania tych danych. Pierwszy zestaw mnożników i atrybutów będzie się nazywał „Bazowy” i będzie zawsze w zadaniu. O zadawaniu zestawów mnożników i atrybutów będzie mowa dalej.

W dużym polu planszy będzie lista wariantów z mnożnikami i atrybutami. Jest to lista, w której można zaznaczać wybrane linie (haczyki z lewej strony linii). Zaznaczanie to będzie uwzględniane przy zadawaniu atrybutów i mnożników.

W polu Zadaj są przyciski Wszystkim, Wybranych, Wg atrybutu i Wg listy. Początkowo niektóre z nich mogą być niedostępne, np. przycisk Wg atrybutów będzie dostępny dopiero po uaktywnieniu pola Mnożniki obciążenia, przycisk Wg listy będzie dostępny dopiero po wpisaniu numerów wariantów w pole pod nim. Wszystkie te przyciski służą do grupowego zadawania atrybutów, jeśli wyłączone jest pole Mnożniki obciążeń lub do grupowego zadawania mnożników, jeśli to pole jest włączone. Działanie przycisku Wszystkim jest oczywiste, przycisk Wybranych zadaje odpowiednie parametry tylko wariantom, które są wyróżnione „haczykiem”. Przycisk Wg atrybutów służy tylko do zadawania mnożników.

W polu „Atrybut” można wybrać jeden z pięciu atrybutów i zadać je grupowo przyciskami z pola „Zadaj”. Po wybraniu przełącznika „Warunkowy” pokaże się przycisk Tabela wykluczeń i będzie można zdefiniować tabele wykluczeń w taki sam sposób jak w menu Wariant. Ten atrybut nie potrzebuje innego zadawania. Wystarczą tabele wykluczeń. Po wybraniu przełącznika „Zależny” pokaże się pole, w którym należy wpisać listę wariantów, które muszą zaistnieć, aby został uwzględniony wariant „Zależny”. Dodatkowo ustala się czy ma to być jeden z listy, czy wszystkie. Po każdej zmianie przełącznika w polu „Atrybut” pole „Mnożniki obciążenia” zostaje wyłączone.



Atrybuty i mnożniki

[Nowy zestaw](#) Bazowy Opis zestawu mnożników i atrybutów ?

Zadaj	Wariant	Mn(+)	Mn(-)	Udział	Atrybut (grupy wyłączeń)
Wszystkim	<input checked="" type="checkbox"/> 1. Ciężar własny	1,2	1,2	1	Stały
Wybranim	<input checked="" type="checkbox"/> 2. Pole A	1	1	1	Zmienny
Wg atrybutów	<input type="checkbox"/> 3. Pole B	1	1	1	Zmienny
Wg listy	<input type="checkbox"/> 4. Dodatkowy	1	1	1	Wyłączony

1 |
(np. 1,3,5,7-9)

Atrybut
 Wyłączony
 Stały
 Zmienny
 Warunkowy
 Zależny

Mnożniki obciążenia
 Dla wartości dodatnich 1.0 Mnożnik udziału w obwiedni 1.0
 Dla wartości ujemnych 1.0 [Zadaj mnożniki wybranemu wariantowi](#)

[Zadaj atrybut i mnożniki wybranemu wariantowi](#)

[Anuluj](#) Koniec

W polu „Mnożniki obciążenia” można wprowadzić mnożniki obciążenia (+) i (-) oraz mnożnik udziału w obwiedni. Zmieniając wartość z okienka „Dla wartości dodatnich” (górne okienko) zmienia się jednocześnie wartość z okienka dolnego. Zmiana wartości w dolnym okienku nie pociąga za sobą innych zmian. W polu „Mnożniki obciążenia” jest przycisk [Zadaj mnożniki wybranemu wariantowi](#). Pozwala on wprowadzić mnożniki tylko do wariantu w wyróżnionej linii listy. Ponadto klikając dwukrotnie w wybraną linię na liście można wprowadzić odpowiednie parametry do tego wariantu.

Pod polem „Mnożniki obciążenia” może być przycisk [Zadaj atrybut i mnożnik wybranemu wariantowi](#). Jego działanie odnosi się do wariantu wyróżnionego zaczerpnioną linią na liście wariantów.

Przyciskiem [Anuluj](#) można pominąć wszystkie ustalenia na tej planszy i wrócić do pierwotnych ustaleń. Naciśnięcie przycisku [OK] zapamiętuje wprowadzone tu ustalenia. Jeśli nie naciśnięto przycisku [Nowy zestaw](#) to aktualne ustalenia zastępują poprzednie. Sytuacja ulega zmianie, jeśli ten przycisk został naciśnięty. Wtedy ustalenia z planszy stają się aktualne, ale nie usuwają wcześniejszych atrybutów i mnożników. Ten wcześniejszy zestaw jest pamiętany na dysku i może być ponownie wczytany. Po wciśnięciu przycisku [Nowy zestaw](#) wszystkie warianty otrzymują atrybut „Stały” i mnożniki obciążenia równe jeden. Wynika z tego, że jeśli ma być zdefiniowany nowy zestaw atrybutów i mnożników to należy zacząć od tego przycisku.

Układ opcji menu [Obwiednia](#) w zadaniu, w którym wprowadzono kilka zestawów atrybutów i mnożników pokazano obok. Opcja [Atrybuty i mnożniki](#) pozwala na zdefiniowanie nowych warto-

[Obwiednia](#)

[Ugięcia](#)

[Momenty](#)

[Siły tnące](#)

[Naprężenia](#)

[Reakcje](#)

[Wymiar](#)

[Siły w belce](#)

[Pokaż ?](#)

- Pokaż razem
 - Tylko minimum
 - Tylko maximum
- Charakterystyczne
 - Obliczeniowe
- Wsp. jednoczesności
- Sumowanie
 - Wybór ze stałych
- Atrybuty i mnożniki..
 - Zestaw atrybutów ▶
 - Usuń zestawy
 - Usuń aktualny
 - Lista atrybutów

ści dla aktualnego zestawu lub na zadanie kolejnego. Opcja Zestaw atrybutów pozwala wybrać jeden z wcześniej zadanych zestawów na aktualny.

Opcja Usun zestawu pozwala usunąć wszystkie zestawy i *zostawić aktualny jako bazowy*. Jeśli chce się wrócić do pierwotnego bazowego zestawu atrybutów i mnożników to przed usunięciem należy go wybrać z opcji Zestaw atrybutów.

Opcja Usun aktualny usuwa aktualny zestaw i wprowadza na jego miejsce zestaw wcześniejszy. Opcji tej nie będzie, jeśli aktualnym zestawem będzie zestaw bazowy. Opcja Lista atrybutów wyświetla aktualną listę atrybutów i mnożników.

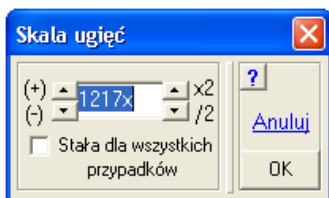
W zadaniu Rozne_Obc zademonstrowano różne zestawy atrybutów i mnożników. Zadanie to znajduje się w katalogu \Przyklady_Tarcz i będzie omawiane szczegółowo dalej.

48. Przycisk Ugięcia

Przycisk Ugięcia pozwala pokazać przemieszczenia modelu. Przy wyłączonym przycisku [M] będą tylko trzy opcje: Widok, Odczyt ugięć i Lista ugięć. Pierwsza opcja będzie tylko informować o formie prezentacji ugięć, natomiast pozostałe dwie pozwalają dokonać dodatkowe czynności. Po wybraniu opcji Odczyt ugięć będzie można wybrać węzły i poznać w nich wartości przemieszczeń X i Y. W menu pojawi się nowa opcja Stare odczyty. Będzie ona włączona. Po wyłączeniu plansze z odczytami znikną, ale miejsca będą nadal pamiętane i po powtórnym włączeniu tej opcji odczyty pokażą się z powrotem oczywiście z wartościami z aktualnego wariantu lub obwiedni. Stare miejsca odczytu można usunąć klikając ekran poza modelem, zaraz po wywołaniu opcji Odczyt ugięć.

Po wybraniu opcji Lista ugięć będzie można wybrać linię i otrzymać tabelaryczne zestawienie przemieszczeń. Po wybraniu pierwszej listy w menu pojawi się opcja Stara lista, która pozwoli wyświetlić zestawienie dla wcześniej wybranego miejsca, ale dla aktualnego wariantu lub dla obwiedni.

Po włączeniu przycisku [M] liczba opcji ulegnie zwiększeniu. Obok formy Widok będzie można wybrać opcję Wykres. W zadaniu, w którym są siły ruchome pojawi się opcja Linie wpływu. Opcje: Mapa, Izolinie czy Przebieg będą dostępne dopiero po włączeniu tylko jednej składowej. Przy formie widokowej będzie można zachować Zarys modelu, czyli siatkę modelu nie odkształconego oraz można pokazać model odkształcony bez podziału na elementy – włączona opcja Brzegi. Ponadto opcją Skala ugięć można zmienić stopień deformacji. Na planszy skali ugięć można wpisać wartość powiększenia, można też skorzystać z przycisków szybkich zmian. Przyciski po lewej stronie okienka skali zwiększają ją w sposób łagodny, a przyciski o prawej stronie okienka zwiększają skalę 2x, 4x, 8x itd.

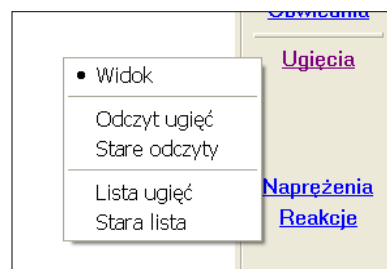


Przy zwiększaniu skali rysunek odkształconej siatki może wyjść poza ekran. Ponadto na planszy skali jest włącznik, który pozwala zachować stałą skalę dla każdego wariantu.

Ułatwia to ocenę wpływu poszczególnych obciążeń na ugięcia modelu.

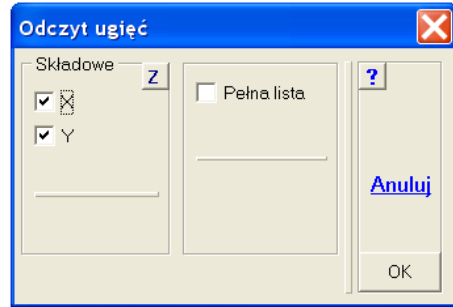
W menu Składowe będzie można ograniczyć pokazywanie przemieszczeń tylko do jednej składowej. Domyślnie pokazywane są obie składowe.

Opcja Dodaj wektor.. pozwala dodać, zadaną przez użytkownika, wartość do przemieszczeń wszystkich węzłów modelu. Jest to potrzebne w sytuacji, kiedy na skutek małej sztywności podparcia, głównie podłoża, cały model ma duże osiadania. Wtedy automatyczne skalowanie do największego przemieszczenia nie pokaże ugięć modelu. Wystarczy odebrać ten składnik wspólny i otrzyma się tylko odkształcenia modelu. Po wybraniu tej opcji pokaże się



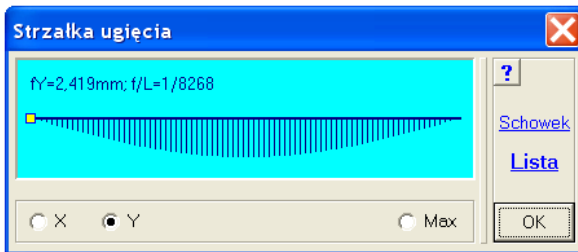
plansza, na której będą podpowiadane maksymalne przemieszczenia i wystarczy je zaakceptować, aby otrzymać obraz odkształceń modelu.

Przy wciśniętym przycisku [M] zmienia się działanie opcji Odczyt ugięć. Po wybraniu tej opcji najpierw pojawi się plansza profilu odczytu. Będzie na niej zaznaczona tylko składowe X i Y przemieszczenia liniowego. Po włączeniu „Pełna lista” zamiast wartości w wybranym miejscu otrzyma się listę zadeklarowanych składowych dla wszystkich wariantów bazowych i dodanych. Włącznik „War. Zmienne” pojawi się tylko przy prezentacji obwiedniowej i pozwala poznać składniki wartości ekstremalnych. Będzie o tym mowa

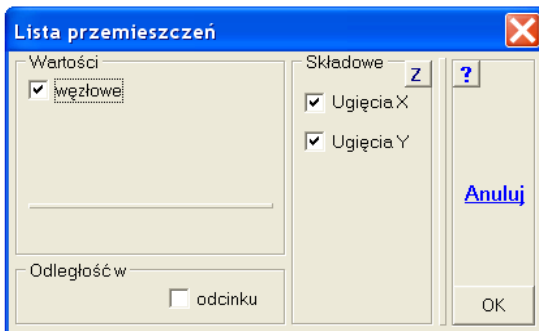


dalej.

Z nowych opcji tego menu jest jeszcze **Strzałka ugięcia**. Opcja ta pozwala dla wybranego odcinka narysować wykres odchyłek węzłów pośrednich od linii łączących skrajne węzły. Na planszy strzałki ugięcia będą informacje o maksymalnej wartości odchyłki od tej linii oraz o stosunku tej wartości do długości odcinka.



ka. Pozwala to bezpośrednio odnosić ten wykres do wymagań normowych. Ponadto dla strzałki można wyświetlić tabelaryczne zestawienie – przycisk **Lista**.



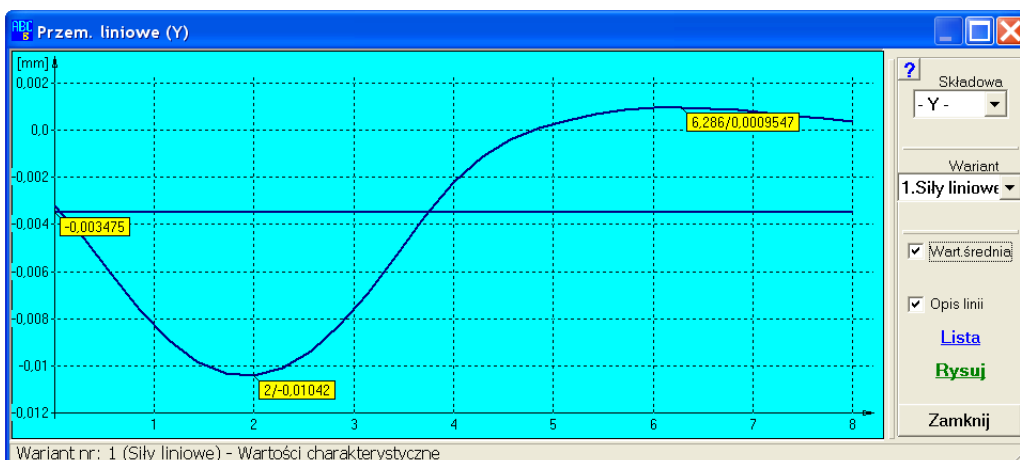
myślnie jest włączona opcja **Normalnie**.

Opcja **Wykres** pozwala pokazać w formie wykresu przemieszczenia wybranych węzłów. Wykres pokazywany jest w osobnym oknie. Zakres zmian wykresu jest duży, autonomiczny i nie ma wpływu na główne ustalenia.

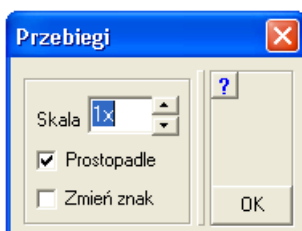
Z listy „Składowa” można zmienić pokazywaną składową. Jeśli zostanie włączone „Dodaj skład.” to będzie można narysować kolejny wykres zmiany nowej składowej. Z listy **Wariant** będzie można zmienić wariant wyników. Po włączeniu „Dodaj wariant” będzie można narysować nowy wykres odpowiadający kolejnemu wariantowi wyników. Nie można pokazać razem różnych składowych i różnych wariantów.

Przy wciśniętym przycisku [M] zmienia się działanie opcji **Lista ugięć**. Po wybraniu tej opcji najpierw pojawi się plansza profilu listy. Na planszy będzie można wybrać, które składowe mają być na liście oraz czy lista ma być uzupełniona kolumną z odległością liczoną od pierwszego wybranego węzła.

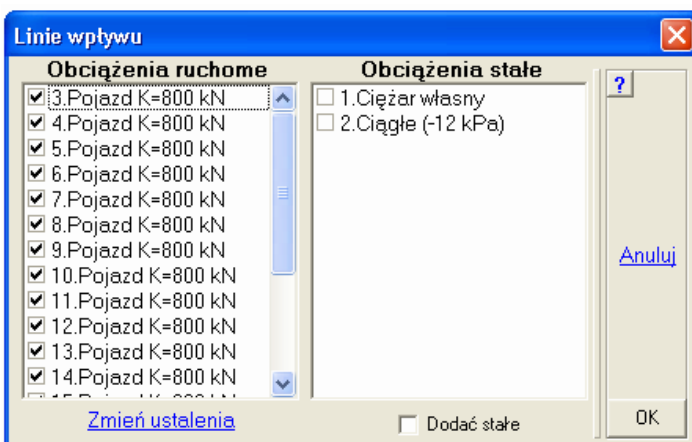
Przy izoliniach pojawi się opcja sterująca opisem izolunii. Można zrezygnować z opisu – **Bez opisu**, dać opis **Rzadko**, **Normalnie** lub **Gęsto**. Do-



Włącznik „Wart. średnia” pozwala, dla każdego wykresu, narysować poziomą linię pokazującą gdzie jest średnia wartość prezentowanej linii. Włącznik „Opis linii” pozwala sterować umieszczeniem na wykresach plakietkami z opisem ekstremalnych wartości. Przycisk Lista pozwala pokazać rzędne i odcięte wykresu w formie tabeli. Po wybraniu przycisku Rysuj pokaże się żółta plakietka z napisem „Ustaw w polu wykresu ramkę ze szkicem modelu” i będzie można wybrać miejsce, w którym będzie ryzowana miniatura modelu z zaznaczoną linią wykresu. Następnie pokaże się plansza podpisu rysunku, na której poza podpisem będzie można wybrać gdzie ma być zapisany rysunek, czy bezpośrednio na drukarkę, czy do pliku, czy do schowka.



Opcja Przebieg pozwoli w wybranych miejscach modelu pokazać przemieszczenia w formie rzędnych odkładanych od linii przebiegu. Linię przebiegu wybiera się podobnie jak przy wykresie odcinkiem. Po wybraniu tej formy prezentacji ugięć w menu pokaże się opcja Wygląd.., która pozwala zmienić postać przebiegu. Na planszy, która pokaże się po kliknięciu w tę opcję będzie można zmienić skalę rzędnych, kierunek odkładania i znak odkładania.



W zadaniu, w którym wprowadzono obciążenie ruchome opcją Linie wpływu można sporządzić linię wpływu wybranej składowej przemieszczenia. Po wybraniu tej opcji pokaże się plansza, na której w lewym oknie będzie umieszczona lista schematów obciążeń ruchomych, a w prawym będzie lista schematów stałych. Schematy z obciążeniami ruchomymi będą wszystkie

włączone, natomiast schematy stałe będą wyłączone.

Przyciskiem Zmień ustalenia można szybko zamieniać wybory schematów z obciążenia ruchomymi. Po włączeniu „Dodać stałe” również schematy stałe zostaną dodane do linii wpływu (obciążona linia wpływu). Planszę z wyborem schematów do linii wpływu zamyka się przyciskiem [OK]. Linia wpływu rysowana jest w oknie wykresu. Na osi poziomej układane są numery położeń obciążenia ruchomego, a na osi wybrane przemieszczenie. W oknie „Składowa” można zmienić składową. Linę wpływu można przedstawić w formie tabeli – przycisk Lista i można wydrukować – przycisk Rysuj. Procedura rysowania jest identyczna jak w przypadku wykresu.

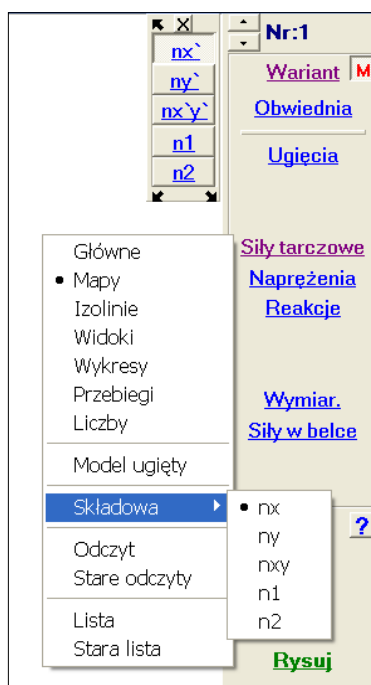
Jeśli przemieszczenia będą pokazywane w formie obwiedni w menu pojawi się opcja Wiodąca, która pozwala wybrać składową wiodącą przy liczeniu obwiedni. Domyślnie wartości ekstremalne będą liczone osobno dla każdej składowej. Można jednak liczyć obwiednie wartości stowarzyszonych.

Dla obwiedni na planszy profilu odczytu pojawi się włącznik „War. Zmienne”, który pozwala poznać w odczytywanych węzłach nie tylko wartości, ale również listy wariantów tworzących wartość maksymalną i minimalną, wartości składowe wartości ekstremalnych oraz automatycznie przygotować nowe warianty (dodatkowe) ze składników wartości ekstremalnych. Jeśli przemieszczenia będą pokazywane tylko dla wartości maksymalnych lub minimalnych odpowiednie pola tej planszy mogą nie być dostępne.

Wybierając opcję Wykres otrzyma się przebiegi wartości ekstremalnych. Zamiast zmian wariantów będzie można przełączać wykresy pomiędzy: Maksimum, Minimum i Razem. To samo będzie można wybierać przy przebiegach oraz przy prezentacji strzałki ugięcia. Jeśli wybierze się formę Mapa lub Izolinie to wartości ekstremalne będzie można pokazywać tylko osobno.

49. Przycisk Siły tarczowe

Przycisk Siły tarczowe pojawi się po włączeniu pełnego zestawu opcji. Pozwala pokazać jednostkowe siły wewnętrzne obliczone w elementach. W programie ABC w elementach powierzchniowych siły wewnętrzne są obliczone w środkach ciężkości elementów. Tylko prezentacja wartości głównych, oraz formy: Liczby, Wykresy, Przebiegi, Odczyty i Listy pozwalają pokazać te wielkości w ich pierwotnej postaci. Do prezentacji sił tarczowych czy naprężeń w formie Mapy, Izolinii i Widoku wykorzystuje się wartości węzłowe, a te powstają jako wartości średnie z wartości elementowych z elementów otaczających dany węzeł. Prowadzi to do różnic w wartościach ekstremalnych, jakie są pokazywane przy różnych formach prezentacji. O miejscu obliczania sił wewnętrznych należy też pamiętać przy porównywaniu wartości obliczonych przez ABC z wartościami teoretycznymi lub wyznaczonymi innym programem.



Zakres opcji menu Siły tarczowe pokazano obok. Domyślnie pokazywana jest składowa n_x w formie mapy. Pozostałe składowe można pokazać wybierając odpowiednią opcję z menu Składowa lub wykorzystując przyciski szybkiego wyboru. Okno z przyciskami szybkiego wyboru można zamknąć lub ustawić w innym narożniku. Poza forma Mapa każdą składową można pokazać w postaci Izolinii, Widoku, Wykresu, Przebiegu lub Liczb.

Opcją Główne pokazuje się tylko wartości główne. Prezentacja ta pokazuje wartości główne w formie kresek o długości odpowiadającej wartości i kierunku siły głównej.

Opcja Izolinie pokazuje wybraną składową w formie izolinii. Każda izolinia może być opisana numerem. W legendzie będzie przyporządkowanie numerów wartościom. Po włączeniu izolinii pokaże się opcja Opis izolinii, która pozwala zrezygnować z opisu – Bez opisu, zadać jej Rzadko, Normalnie lub Gęsto.

Po wybraniu opcji Widoki siły tarczowe będą pokazywane w formie przestrzennej, dobrze widocznej, kiedy model jest w widoku z pionową osią Z. Przy tej formie pokaże się opcja Skala, którą można zmieniać wielkość odwzorowania sił tarczowych. Na planszy skali można włączyć warunek, że te ustawienia będą obowiązywały we wszystkich zadaniach.

Wybranie opcji Wykres pozwoli na pokazanie w formie wykresu wybranej składowej dla wybranego wariantu lub obwiedni. Zakres możliwości planszy Wykres jest identyczny jak przy ugięciach. Tyle, że w oknie Składowa będą dostępne składowe sił tarczowych.

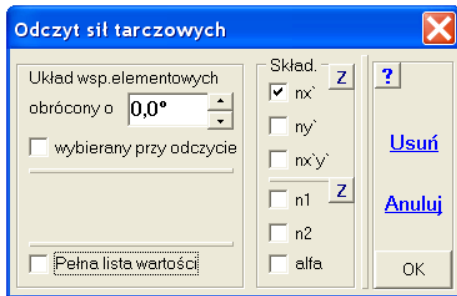
Opcja Przebiegi pozwala pokazać wybraną składową sił tarczowych w formie rzędnych odkładanych wprost na linii wybranej na modelu. Po włączeniu tej formy prezentacji opcją Wygląd można zmienić skalę rzędnych, kierunek odkładania i ich znak.

Opcja Liczby pokazuje w postaci liczbowej wartości wybranej składowej. Liczby pokazują się w środkach elementów. Ta forma wymaga modelu w rzucie na płaszczyznę XY i dostatecznego powiększenia. Ponieważ liczby pokazywane są bez wartości dziesiętnej w menu pojawi się opcja Mnożnik, którą można przeskalować pokazywane wartości tak, aby ujawniły się części dziesiętne. W opisie na ekranie znajdzie się informacja o wprowadzonym mnożniku.

Opcja Linie wpływu pokaże się tylko w zadaniu, w którym wprowadzono obciążenia ruchome. Pozwala ona dla wybranego elementu pokazać linie wpływu. Podobnie jak w ugięciach, po wybraniu tej opcji pokaże się plansza, na której można wybrać schematy z obciążeniami ruchomymi oraz schematy z obciążeniami stałymi. Następnie na planszy podobnej do wykresu pokaże się linia wpływu. Na osi poziomej będą numery położenia obciążenia ruchomego, a na osi pionowej siły jednostkowe. Do wyboru są składowe sił tarczowych.

Opcją Model ugięty można pokazywać rozkład wybranej składowej na modelu odkształconym. Po włączeniu modelu odkształconego nie będą dostępne opcje Odczyt i Lista.

Po wybraniu opcji Odczyt pokaże się plansza profilu odczytu. Na planszy można zaznaczyć, które składowe mają być odczytywane. Odczyt może dotyczyć składowych w początkowym układzie współrzędnych, czyli w

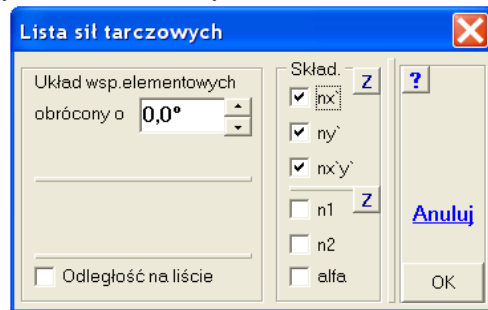


układzie głównym, można odczytywać w układzie obróconym o zadany kąt, a można też przy każdym odczycie ustalać układ współrzędnych. W tym ostatnim przypadku najpierw wybiera się miejsce odczytu, a potem drugi punkt określający kierunek osi x' układu odczytowego. Na rysunku będzie pokazany układ przyjęty przy odczycie, a w plakietce z wartościami kąta obrotu tego układu wokół osi Z. Włącznikiem „Pełna lista wartości” można otrzymać listę wybranych składowych dla

wskazanego miejsca dla wszystkich wariantów wprowadzonych w zadaniu.

Po włączeniu trybu Obwiedni na planszy będzie jeszcze włącznik „Warianty zmienne”, który pozwoli pokazać listę wartości wchodzących do wartości ekstremalnych, poznać numery wariantów i pozwoli utworzyć z nich nowy wariant dodatkowy.

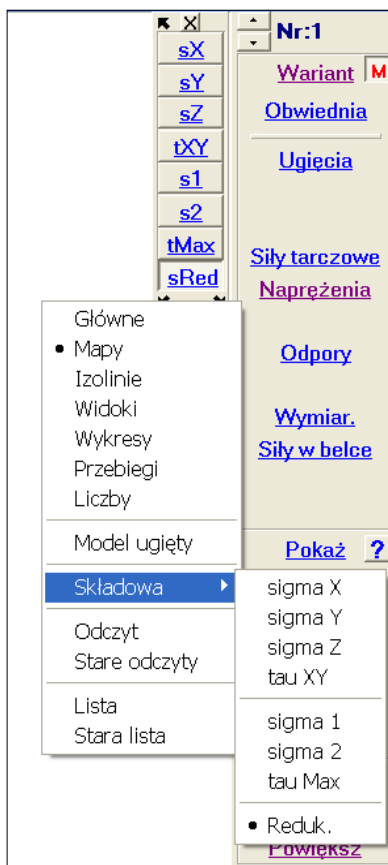
Opcja Lista pozwala pokazać aktualną składową w wybranych miejscach w formie tabeli. Wybierać można tylko środki elementów. Jeśli nie zostanie włączone „Odległość na liście” to miejsca do listy można wybierać w każdy przewidziany sposób. Po włączeniu Odległości miejsca będą mogły być wybierane tylko odcinkiem, łamaną i łukiem. Miejsce wybrane do listy jest pamiętane i po zmianie wariantu lub składowej opcją Stara lista można od razu pokazać zestawienie tabelaryczne bez konieczności wyboru miejsca.



Po włączeniu trybu Obwiednia w menu pojawi się tylko jedna dodatkowa opcja: Wiodąca, która pozwala wybrać składową wiodącą przy liczeniu wartości ekstremalnych. Domyślnie włączone jest wyznaczanie wartości ekstremalnych niezależnie dla każdej składowej.

50. Przycisk Napreżenia

Przycisk Napreżenia pozwala pokazać rozkłady naprężeń w tarczy. Pokazywać można składowe σ_x , σ_y , i τ_{xy} , naprężenia główne σ_1 i σ_2 , maksymalne naprężenia tnące τ_{max} oraz naprężenia redukowane σ_{red} . Te ostatnie mogą być pokazywane dla ośmiu różnych hipotez wyteżeniowych. W elementach, w których założono Płaski Stan Odkształcenia będzie można pokazać σ_z czyli naprężenie prostopadłe do elementu. W modelach Osiowo-Symetrycznych będzie można pokazać naprężenia: promieniowe σ_r , poosiowe σ_y , obwodowe σ_θ oraz styczne τ_{ry} . Będą dostępne też naprężenia główne, maksymalne tnące i redukowane.



Zakres menu pokazano obok. Opcja Główne pozwala okazać rozkłady naprężeń głównych i maksymalnych naprężeń tnących w formie kresek o długości proporcjonalnej do wartości naprężenia i o jego kierunku. Tylko dla maksymalnych naprężeń tnących będą rysowane dwie kreski. Po włączeniu tej formy liczba opcji zostanie zredukowana tylko do składowych σ_1 , σ_2 i τ_{max} . Podobnej redukcji doznają też przyciski szybkiego wyboru.

Forma Mapy pokazuje rozkłady w postaci barwnych map. Mapy są uzupełnione legendą okazującą przyporządkowanie koloru do wartości. W formie Mapy można pokazać każdą składową. Forma Izolinie pokazuje rozkłady naprężeń w formie izolinii. Również przy tej formie jest legenda z przyporządkowaniem numeru izolinii wartości naprężenia. Po włączeniu izolinii pokaże się opcja Opis izolinii, która pozwala zrezygnować z opisu – Bez opisu, zadać je Rzadko, Normalnie lub Gęsto.

Po wybraniu opcji Widoki naprężenia będą pokazywane w formie przestrzennej dobrze widocznej, kiedy model jest w widoku z pionową osią Z. Przy tej formie pokaże się opcja Skala, którą można zmieniać wielkość odwzorowania naprężeń.

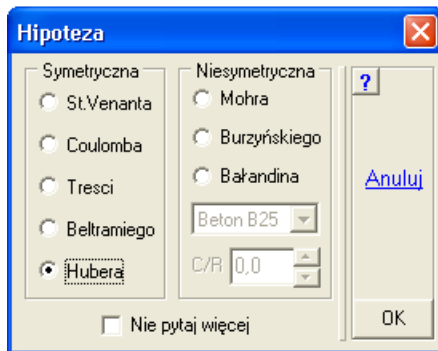
Wybranie opcji Wykres pozwoli na pokazanie w formie wykresu wybranej składowej dla wybranego wariantu lub obwiedni. Zakres możliwości planszy Wykres jest identyczny jak przy ugięciach. Tyle, że w oknie Składowa będą dostępne składowe naprężeń.

Opcja Przebiegi pozwala pokazać wybraną składową naprężenia w formie rzędnych odkładanych wprost na linii wybranej na modelu. Po włączeniu tej formy prezentacji opcją Wygląd można zmienić skalę rzędnych, kierunek odkładania i ich znak.

Opcja Liczby pokazuje w postaci liczbowej wartości wybranej składowej. Liczby pokazują się w środkach elementów. Ta forma wymaga modelu w rzucie na płaszczyznę XY i dostatecznego powiększenia. Ponieważ liczby pokazywane są bez wartości dziesiętnej w menu pojawi się opcja Mnożnik, którą można przeskalować pokazywane wartości tak, aby ujawniły się części dziesiętne. W opisie na ekranie znajdzie się informacja o wprowadzonym mnożniku.

W menu jest opcja Model ugięty, która pozwala pokazywać rozkłady główne, mapy i izoliny na modelu ugiętym. Po włączeniu tej opcji nie będzie można dokonywać odczytów ani sporządzać list wartości.

Wybierając opcje Składowe – sRed otrzyma się planszę, w której można wybrać hipotezę wyteżeniową. Hipotezy podzielono na dwie kategorie: Symetryczne i Niesymetryczne. Dla tych drugich należy zadać stosunek wytrzymałości na ściskanie do wytrzymałości na rozciąganie. Wprowadzenie wartości 0 spowoduje, że program przyjmie ten stosunek równy 1.



Jeśli w modelu jest kilka materiałów to ten stosunek należy zadać osobno dla każdego materiału. Po zamknięciu planszy przyciskiem [OK] otrzyma się rozkład naprężenia redukowanego we wcześniej wybranej formie dla wcześniej zdefiniowanego wariantu.

Po włączeniu „Nie pytaj więcej” naprężenia redukowane będą obliczane wg wybranej wcześniej hipotezy.

Po wybraniu opcji Odczyt najpierw pokaże się plansza profilu. Na planszy będzie można wybrać, jakie składowe będą odczytywane, w jakim



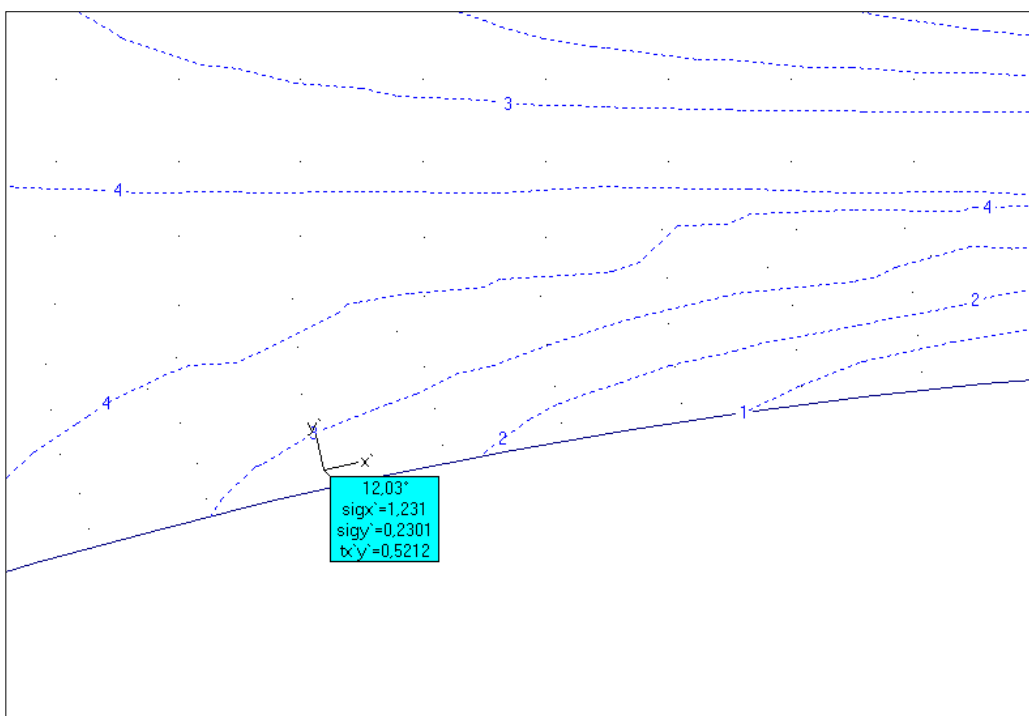
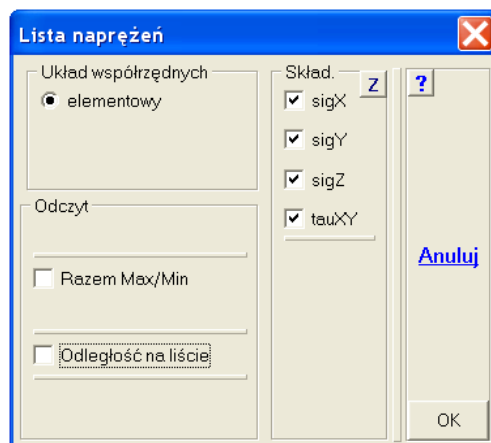
układzie współrzędnych oraz wg, jakiej hipotezy będą liczone naprężenia redukowane. Po wybraniu włącznika „Pełna lista wartości” zamiast odczytu będzie pokazywana lista z wartościami wybranych składowych dla wszystkich wariantów zadania. Jeśli wcześniej odczytano już naprężenia to przyciskiem Usuń będzie można usunąć je z rysunku. Drugim sposobem na usunięcie wcześniejszych odczytów to kliknięcie ekranu poza modelem zaraz po zamknięciu planszy profilu odczytu.

Po wybraniu opcji Lista też pokaże się profil listy. Będzie on identyczny z profilem odczytu z jedną różnicą. Zamiast włącznika „Pełna lista wartości” będzie pozycja „Odległość na liście”. Ten włącznik pozwala

umieścić w zestawieniu kolumnę z odległością kolejnych miejsc od pierwszego elementu.

Po włączeniu trybu Obwiednia zmieni się liczba pokazywanych składowych. Dla obwiedni nie będą pokazywane naprężenia główne i maksymalne naprężenia tnące. Naprężenia redukowane nie będą poddawane analizie obwiedniowej natomiast będą obliczane z ekstremalnych wartości składowych. W menu pojawi się opcja Wiodąca, która pozwoli na wybór składowej wiodącej przy wyznaczaniu wartości ekstremalnych. Domyślnie włączona jest opcja Osobno, która pozwala wyznaczyć ekstremalne wartości dla każdej składowej z osobna. Należy jednak pamiętać, że dla tak ustawionego warunku naprężenia redukowane mogą nie będą fizykalne, ponieważ w każdej ze składowych może być inny zestaw obciążeń. Na planszy profilu odczytu nie będzie składników naprężeń głównych ani maksymalnych naprężeń tnących, pojawi się za to włącznik „Warianty zmienne”, który pozwala poznać numery wariantów wchodzących do wartości ekstremalnych, wartości składowych oraz pozwala stworzyć dodatkowy wariant ze składników tworzących wartość maksymalną lub minimalną.

Na planszy profilu listy nie będzie składników naprężeń głównych ani maksymalnych naprężeń tnących, pojawi się za to włącznik „Razem Max/Min”, który pozwoli w jednym zestawieniu pokazać tabelę z wartościami maksymalnymi i minimalnymi.



Odczyt składowych stanu naprężenia w układzie obróconym o wybierany kąt.

51. Przycisk Reakcje

Przycisk Reakcje pozwala pokazać reakcje w podporach. Reakcje są pokazywane w formie wektorów o kierunku składowych podporowych i o długości proporcjonalnej do wartości. Domyślnie są pokazywane obie składowe reakcji. Opcją Składowa można ograniczyć pokazywanie reakcji do jednej składowej. Przyciskami szybkiego wyboru można też sterować zakresem pokazywanych składowych podporowych.

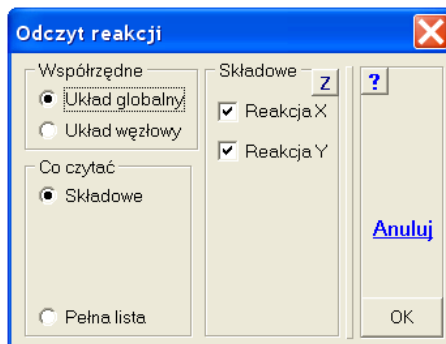
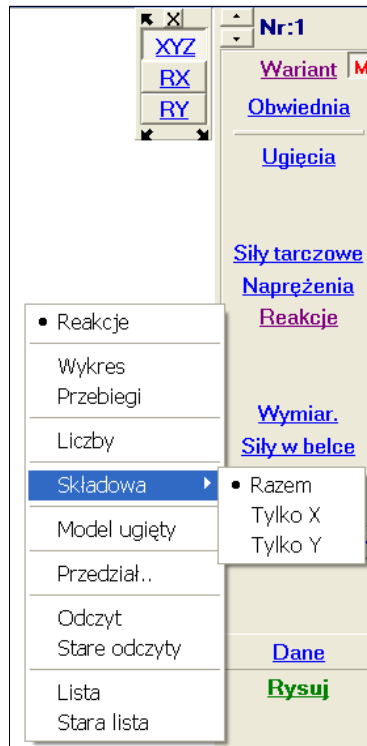
Opcją Wykres można sporządzić wykres reakcji, a opcją Przebiegi można pokazać zmienność reakcji w formie wykresu rzędnych. Po włączeniu opcji Liczby obok wektorów pokażą się cyfrowe wartości reakcji. Jeśli w zadaniu wprowadzono siły ruchome to opcją Linie wpływu będzie można pokazać te linie.

Opcją Model ugięty można włączyć pokazywanie modelu odkształconego. Opcją Przedział można ograniczyć pokazywanie reakcji tylko do wartości dodatnich, ujemnych lub z wybranego przedziału.

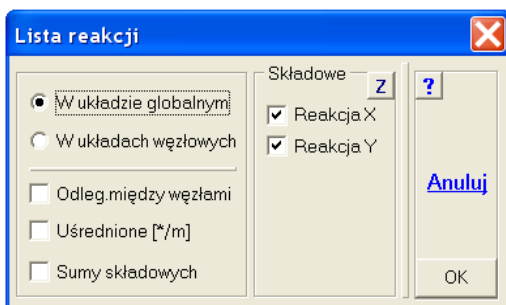
Ponadto będzie można odczytać wartości reakcji opcją Odczyt. Działanie opcji Odczyt będzie zależało od stanu przycisku [M]. Przy wyłączonym przycisku wystarczy wybrać miejsce, a w plakietce odczytu będą wszystkie składowe podporowe. Na ekranie pod sumą reakcji dla danego wariantu pojawią się sumy odczytanych reakcji.

Jeśli zostaną odczytane wszystkie reakcje to i sumy muszą być takie same. Miejsca odczytu są pamiętane i przy pomocy opcji Stare odczyty można je włączać lub wyłączać. Jeśli przy ponownym wyborze miejsc do odczytu kliknie się najpierw ekran poza modelem to stare miejsca odczytów zostaną usunięte.

Przy wciśniętym przycisku [M] wybór miejsca odczytu poprzedzi plansza profilu. Na planszy można wybrać składowe reakcji, które będą odczytywane. Jeśli w zadaniu wprowadzono podpory w węzłowych układach współrzędnych to wtedy można zdecydować, czy odczyt ma pokazać wartości w głównym układzie współrzędnych, czy w układzie węzłowym. Należy pamiętać, że po włączenie pokazywania wartości reakcji w układzie globalnym odczyt reakcji podpory ukosnej pojedynczej da dwie składowe. Ponadto można pokazać pełną listę wartości.



Podobnie wybierając opcję Lista można sporządzić zestawienie wartości dla wszystkich składowych podporowych. Również i miejsca wzięte do listy są pamiętane i można opcją Stara lista pokazać zestawienie wartości np. dla innego wariantu bez konieczności ponownego wybierania węzłów podpartych.



Przy pełnym zakresie opcji (przycisk [M] jest wciśnięty) wybór miejsca do listy poprzedzi plansza profilu listy. Na planszy można wybrać składowe, które mają być w zestawieniu tabelarycznym oraz ustalić, czy wartości będą w układzie globalnym czy węzłowym.

W zestawieniu tabelarycznym można dodać kolumnę z odległością między podporami, oraz pokazać reakcje po przeli-

czeniu na jednostkę długości. Do listy można dodać sumy składowych.

Po włączeniu trybu Obwiednia reakcje będą pokazywane w zależności od ustawienia opcji Razem lub osobno dla wartości maksymalnych lub minimalnych. W menu Rreakcje przybędzie opcja Wiodąca, która pozwala sterować sposobem liczenia obwiedni. Wybierając opcję Osobno dla każdej składowej będą wyznaczane wartości ekstremalne. Wybierając opcję Wg X lub Wg Y otrzyma się jedną wartość ekstremalną, a pozostałe będą stowarzyszone.

Na planszy profilu odczytu pokażą się dwie dodatkowe pozycje: „Warianty zmienne”, które pozwolą poznać składniki wartości ekstremalnej, numery wariantów wchodzących do wartości ekstremalnej i pozwolą utworzyć dodatkowy wariant, oraz „Pełny odczyt”. Po włączeniu tej ostatniej opcji będzie można sporządzić odczyt wartości stowarzyszonych dla kolejnych składowych podporowych.

52. Przycisk Odpory

Przycisk Odpory pozwala poznać rozkład i wartości odporów sprężystego podłoża. Jeśli przycisk [M] jest wyłączony, to opcje Wykresy i Przedział są niedostępne. Jeśli w podłożu nie zadano składowej stycznej, to opcji Odpór styczny też nie będzie. Po włączeniu tej opcji w takiej samej formie jak odpór prostopadły będzie pokazywany odpór styczny. Nie można pokazać obu odporów razem. Opcja Skala pozwala regulować wielkość rzędnych prezentujących odpory.

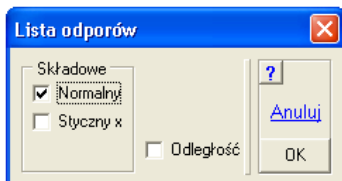
Opcja Przedział pozwala ograniczyć pokazywanie odporów do miejsc, w których spełnione są warunki przedziału. Najczęściej tą opcją poszukuje się stref ujemnych odporów, czyli tych miejsc gdzie następuje odrywanie obiektu od podłoża.

Opcja Odczyt pozwala poznać wartości odporów w wybranych miejscach. Po odczycie odporów pojawi się opcja Stare odczyty. Będzie można tą opcją sterować pokazywaniem odczytów po zmianie wariantu. Stare odczyty można usunąć z rysunku, jeśli przy powtórnym odczycie najpierw kliknie się ekran poza modelem lub kliknie się w przycisk Usuń na planszy profilu odczytu.

Profil odczytu pojawi się tylko przy włączonym przycisku [M]. Na planszy profilu można ustawić odczytywanie oporu prostopadłego i stycznego, (jeśli jest). Można też włączyć „Pełną listę”, która pozwoli poznać wartości oporu dla kolejnych wariantów. Jeśli jest włączony tryb Obwiedni to będzie można wybrać też pokazywanie wartości zmiennych.

Opcja Lista pozwala sporządzić zestawienie wartości odporów dla wybranych elementów. Również te miejsca są pamiętane i po zmianie np. wariantu wystarczy wybrać opcję Stara lista, aby otrzymać nowe zestawienie dla starego miejsca. Przy włączonym przycisku [M] pokaże się plansza profilu listy, na której można włączyć potrzebne składowe odpory, (jeśli jest składowa styczna) i ewentualnie uzupełnić listę kolumną z odległością między węzłami.

Po włączeniu trybu obwiedni liczba opcji i ich możliwości pozostaną bez zmian.



53. Przycisk Wymiar

Po wybraniu przycisku Wymiar można zwymiarować tarczę żelbetową obliczając, niezbędne z warunku wytrzymałości, zbrojenie, można zadać własne, obszarowo stałe zbrojenie, można też wyznaczyć zarysowanie tarczy.

W module DANE można zadać beton wybrany wg innej normy. W takiej sytuacji nie będzie wymiarowania, tylko komunikat, że program wg takiej normy nie wymiaruje. Jeśli w modelu będzie kilka materiałów to najpierw program poprosi o wybór fragmentu z jednym materiałem.

Domyślnie wymiarowanie odbywa się na obwiedni zbrojenia. Od wersji 6.2 wprowadzono wymiarowanie na obwiednię zbrojenia, czyli można stosować identyczny układ obciążeń cząstkowych jak w programie ABC Płyta. Układ obwiedni przez sumowanie jest układem domyślnym. Zachowano też wymiarowanie przez wybór ze stałych, dla których muszą to być warianty z kompletnymi obciążeniami. Można też wymiarować dla wybranego wariantu wyników.

Obecna wersja programu dopuszcza wprowadzenie w jednym zadaniu stref o różnych założeniach, oznacza to np. zwymiarowanie jednego fragmentu zbrojeniem ustawionym zgodnie z układem współrzędnych, a w drugim fragmencie może być zbrojenie obrócone o kąt np. zgodny z ukośną krawędzią. Można też wprowadzić w wybranym fragmencie zbrojenie innymi średnicami wkładek.

W nowym zadaniu lub w zadaniu, w którym właśnie usunięto zbrojenie, zaraz po włączeniu przycisku Wymiar, pokaże się plansza danych do wymiarowania.

W oknie „Dla obciążeń z” można wybrać czy wymiarowanie ma być prowadzone dla obwiedni, czy dla wybranego wariantu. Przycisk Lista pozwala wyświetlić listę wariantów wraz z mnożnikami obciążenia i atrybutami. Obok tego pola są jeszcze przełączniki, które pozwalają wybrać sposób liczenia obwiedni. Jeśli zostanie włączone wymiarowanie na wariant i zostanie wybrany wariant dodatkowy to przyciskiem Lista można pokazać składniki tego wariantu.

Pod tym polem jest okno „Sytuacja”, w którym można zdecydować czy sytuacja jest „Trwała i przejściowa” lub „Wyjątkowa”. Pod tym polem jest przycisk „Wymuszenie” Domyślnie jest on wyłączony. Dopiero po włączeniu pokaże się pole, w którym można wybrać czy jest to wymuszenie „Zewnętrzne” czy „Wewnętrzne”. Przyciskiem Opis można wyświetlić

definicję wymuszenia wg PN. Dodatkowo można zdecydować, jakiej szerokości może być rysa, oraz można zmienić wytrzymałość betonu na rozciąganie w momencie zarysowania.

W oknach „Kierunek X” i „Kierunek Y” można wybrać gatunek stali dla zbrojenia poziomego i pionowego oraz średnice wkładek. Program podpowiada też minimalne wymagane otulenie związane z klasą ekspozycji.

W polu „Beton” można zmienić klasę betonu wprowadzając inną niż przyjęto do obliczeń statycznych. Ponadto można skorygować wytrzymałości betonu na rozciąganie i ściskanie oraz wybrać rodzaj kruszywa.

Na planszy jest też pole danych poza normowych. Dane te może wprowadzać projektant na własną odpowiedzialność. Wprowadzenie tych danych może skutkować zwiększonym zarysowaniem tarczy. Po zmianie minimalnego zbrojenia ustalonego w PN na poziomie 0,4% program obliczone zbrojenie będzie odnosił tylko do minimalnego procentu, a nie do minimalnego procentu i wielkości A_{sk} zależnej od parametrów stali i spodziewanego zarysowania. Drugi warunek poza normowy, to określenie minimalnego procentu zbrojenia tarczy betonowej. Oznacza to pominięcie w zbrojeniu tych stref, w których ze względu na rozciąganie zbrojenie będzie obliczane, ale jego wielkość będzie mniejsza od zadanej granicy i ta strefa będzie niezbrojona.

Przycisk Zapisz pozwala zapisać dane o gatunku stali, średnicach i klasie ekspozycji do pliku. Przy następnych zadaniach dane te będą przyjmowane jako domyślne. Zasięg danych preferowanych jest ograniczony do bieżącego katalogu i można mieć różne preferencje w różnych miejscach dysku. Jeśli nowe dane będą zapisywane ponownie do pliku preferencyjnego, to pojawi się informacja o tym i będzie można zdecydować, czy ma się uaktualnić preferencje czy zachować stare.

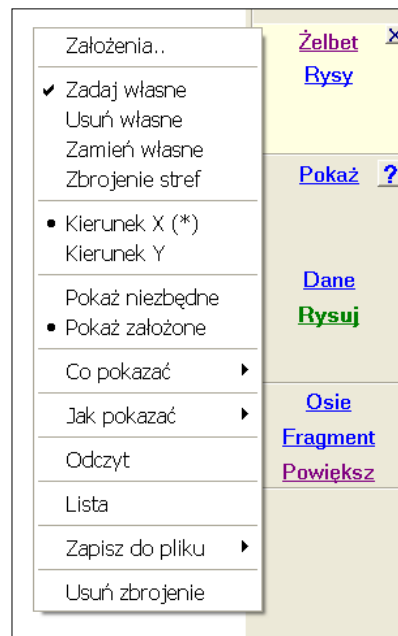
Przyciskiem „Eksperyta” można pozwolić, aby zadane zbrojenie było mniejsze od niezbędnego.

Przyciski Oblicz oraz X i Y pozwalają obliczyć zbrojenie bez zamykania planszy. Pierwszy oblicza zbrojenie, a pozostałe wybierają kierunek. W ten sposób można od razu sprawdzić skutki przyjętych założeń.

Po zadaniu danych i zamknięciu planszy przyciskiem [OK.] program, z warunku nośności, oblicza niezbędne zbrojenie. Od razu też pokaże zbrojenie w kierunku osi X. Jeśli w tym kierunku nie ma zbrojenia to będzie pokazane zbrojenie w kierunku Y. W sytuacji, kiedy w tarczy nie będzie żadnego zbrojenia, program pokaże osobny komunikat.

Domyślnie zbrojenie będzie pokazywane w formie barwnej mapy, ale można pokazać go na szereg różnych sposobów. Szczegółowo będzie o tym mowa w dalszej części opisu.

Po obliczeniu zbrojenia pojawią się dwa nowe przyciski: Żelbet i Rysy. Przyciski będą znajdowały się na polu o trochę innym kolorze niż reszta. W lewym górnym rogu tego pola jest przycisk [x], którym można go zamknąć i pokazać przyciski spod spodu. Wybierając przycisk Żelbet otrzyma się zestaw opcji pokazany obok. Pierwsza opcja Założenia.. pozwala ponownie wywołać planszę założeń do wymiarowania – omówioną wcześniej. Można na niej wprowadzić zmiany i powtórnie obliczyć zbrojenie. Następne opcje pozwalają zadać



własne zbrojenie, usunąć własne zbrojenie, zamienić zbrojenie i dozbroić strefy przeciążone. Oczywiście ta ostatnia opcja pokaże się tylko wtedy, kiedy takie strefy wystąpią w modelu.

Następne dwie opcje wystąpią razem tylko wtedy, kiedy zbrojenie jest w kierunku osi X i Y. Jeśli jakiegoś zbrojenia nie będzie to i nie będzie odpowiedniej opcji. Tym opcjom odpowiadają też przyciski szybkiego wyboru.

Jeśli w opisie opcji kierunku zbrojenia będzie znak gwiazdki (*) oznaczać to będzie, że dla tego kierunku są strefy przeciążone. Komunikat o tych strefach pokaże się zresztą zaraz po obliczeniach zbrojenia. Elementy, w których wystąpi przeciążenie będą wyróżnione czerwoną kratką. W takich elementach nie jest obliczane zbrojenie ani zarysowanie. W tarczy mogą wystąpić strefy przeciążone, w których składowa naprężenia ściskającego jest zbyt duża oraz takie, kiedy przeciążenie jest wywołane dwiema składowymi. Przy takich strefach pojawi się opcja Strefy XY(*). W oknie z przyciskami szybkiego wyboru pojawi się też trzeci przycisk [XY]. W menu przybędzie też opcja Zbrojenie stref, która pozwoli dozbroić strefy przeciążone. Postępowanie przy dozbrajaniu stref przeciążonych będzie szczegółowo opisane w dalszej części tego rozdziału.

Następne dwie opcje: Pokaż niezbędne i Pokaż założone steruje pokazywanym zbrojeniem. Pierwsza jest zawsze i pokazuje zbrojenie obliczone przez program. Jeśli będzie już zbrojenie zadane, to pojawi się opcja Pokaż założone, którą będzie można pokazać zbrojenie zadane przez użytkownika. W zadaniu, w którym jest zbrojenie zadane właśnie ono będzie pokazywane jako domyślne. Jeśli w jakimś miejscu jest zbrojenie niezbędne, a nie ma zbrojenia zadanego to będzie ono pokazywane niezależnie od wybranej opcji.

Kolejna opcja Co pokazać pozwala wybrać pokazywaną wielkość. Jeśli w zadaniu nie będzie stref przeciążonych to będzie można wybrać: Pola zbrojenia, Liczby wkładek. Rozstawy wkładek i Procent zbrojenia. Jeśli są strefy przeciążone, to będzie można wybrać opcję Strefy przeciążone i włączyć Dodaj opis stref. Ta ostatnia opcja ułatwia lokalizację stref

przeciążonych w dużych zadaniach, ponieważ elementy przeciążone nie tylko będą wypełnione na czerwono, ale będą dodatkowo opisane plaketką.

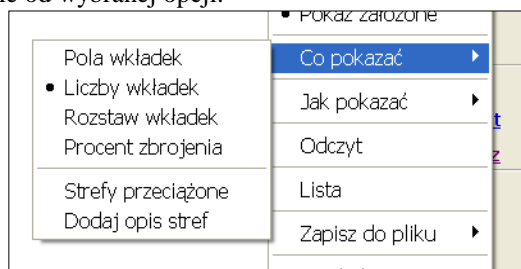
Opcja Pola wkładek pokazuje zbrojenie w $[mm^2/m]$. W tej jednostce nie trzeba używać kropki dziesiętnej, aby pokazać pole z potrzebną dokładnością.

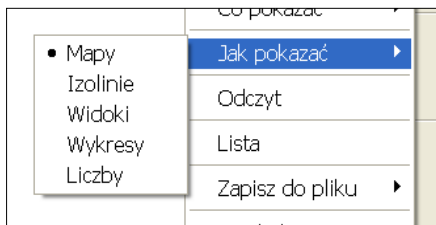
Opcja Liczba wkładek może być włączona tylko wtedy, kiedy w wybranym miejscu stosuje się zbrojenie jedną średnicą. Po włączeniu tej opcji program pokazuje liczbę wkładek o zadanej średnicy na 1mb. Przy tej formie należy pamiętać, że program zawsze zaokrągla w górę, niezależnie od stopnia przekroczenia liczby całkowitej. Oznacza to, że wartość 3.001 wkładki/mb będzie pokazywana jako 4szt/m.

Opcja Rozstaw wkładek pokaże zbrojenie w formie rozstawu w $[mm]$ na 1 metrze bieżącym. Wartość rozstawu wkładek jest obliczana jako $1000 / \text{liczba wkładek/mb}$.

Opcja Procent zbrojenia pokazuje procent zbrojenia obliczony do grubości efektywnej.

Jeśli przycisk [M] jest włączony to każda wielkość może być pokazywana w jednej z pięciu form. Z menu Jak pokazać można wybrać: Mapy, Izolinie, Widoki, Wykresy i Liczby. Każda z tych form ma jeszcze pewne odmiany w zależności od pokazywanej wielkości i jej różnorodności. Przy wyłączonym przycisku [M] będzie można pokazać tylko Mapy i Liczby.





Jeśli pokazywane są Pola zbrojenia to wtedy Mapy mają taką samą postać jak przy pokazywaniu innych wyników. Po włączeniu Liczby wkładek lub Rozstawu wkładek, każdy element jest wypełniony kolorem w całości. Powstaje mapa mozaikowa. Jeśli różnorodność wartości będzie mniejsza od 20 to wtedy odwzorowanie koloru do wartości będzie jednoznaczne. W legendzie obok

wartości pokaże się średnica wkładki np. będzie opis 8#12 (liczba wkładek). lub 125#12 (rozstaw). Jeśli różnorodność wartości będzie większa od 20 wtedy w opisie legendy nie będzie podanych średnic, a odwzorowanie będzie liniowo zmienne od wartości minimalnej do maksymalnej. Forma mapy będzie nadal mozaikowa, ale nie będzie już jednoznacznego przyporządkowania wartości do koloru, oczywiście z wyjątkiem wartości skrajnych. W takiej sytuacji wystarczy wybrać odpowiedni fragment modelu, aby zmniejszyć różnorodność wartości poniżej 20.

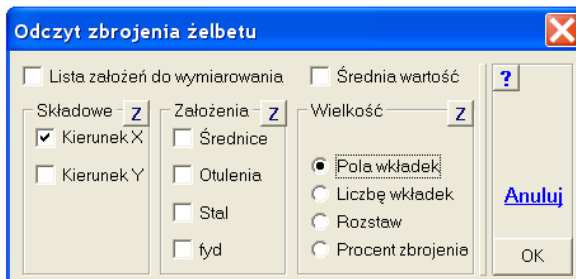
Po włączeniu opcji Izolinie forma prezentacji Pola zbrojenia będzie taka sama jak przy okazywaniu innych wyników. Każda izolinia będzie opisana numerem, a w legendzie będzie przyporządkowanie numeru do wartości. Po wybraniu Liczby wkładek lub Rozstawu wkładek izolinie będą rysowane po brzegach odpowiednich obszarów. Izolinie będą wprost opisane liczbą wkładek lub rozstawem. Nie będzie legendy z przyporządkowaniem. Ta forma zasadniczo jest przewidziana do prezentacji zbrojenia zadanego, ponieważ ma ono regularne obszary. Dodatkowo można zrezygnować z opisu izolunii – opcje Opis izolunii – Bez opisu i odczytać parametry zbrojenia w kolejnych polach.

Forma Widoki też prezentuje zbrojenie w dwóch odmianach. W obu najlepszą czytelność uzyskuje się po okazaniu modelu w widoku z pionową osią Z. Dla Pola zbrojenia pokazywane są rozkłady w postaci znanej z prezentacji innych wielkości np. naprężeń. Wielkość odwzorowania można zmieniać opcją Skala... Po wybraniu opcji Liczba wkładek lub Rozstaw wkładek zbrojenie będzie rysowane w formie słupkowej znanej z modułu DANE gdzie w ten sposób pokazywane są grubości. Słupki mogą być opisane wartościami. Opcją Bez opisu będzie można usunąć plakietki z wartościami.

Forma Liczby pozwala pokazywać wartości w postaci cyfrowej. Liczby są pokazywane w środku elementów. W elementach, w których jest zbrojenie niezbędne i zadane, o tym, które będzie pokazywane decyduje ustawienie opcji Pokaż niezbędne lub Pokaż zadane. Elementy, w których jest tylko zbrojenie niezbędne będą pokazywane zawsze. Przy prezentacji wartości w formie cyfrowej nie ma opcji Mnożnik, który w innych przypadkach pozwalał pokazać części dziesiętne. Jeśli jest taka potrzeba to należy skorzystać z opcji Odczyt.

Wybierając opcję Wykres można sporządzić wykres zbrojenia w kierunku X lub Y wzdłuż wybranej linii. Pokazywana jest wielkość aktualna, tzn., jeśli są pokazywane Liczby wkładek to i na wykresie będą liczby wkładek. Jeśli jest zbrojenie zadane to odpowiednim włącznikiem można również pokazać jego przebieg. Na planszy wykresu można też zmienić kierunek pokazywanego zbrojenia. Ustalenia na planszy wykresu są autonomiczne i nie mają wpływu na ustalenia dokonane wcześniej.

Działanie opcji Odczyt też zależy od stanu przycisku [M]. Przy wyłączonym przycisku [M] odczytywane będzie można tylko aktualną wielkość i aktualną składową. Sytu-



acja zmieni się po włączeniu przycisku [M]. Przed odczytem będzie można ustalić, co będzie pokazywane w plakietce odczytu. Planszę profilu odczytu pokazano obok. Po włączeniu „Lista założeń do wymiarowania” można wyświetlić planszę danych odpowiednią do wybranego elementu. Ta możliwość jest przydatna szczególnie w zadaniach, w których wprowadzono strefy z różnymi założeniami.

W polu „Składowe” można wybrać, dla których składowych będą pokazywane wielkości. W polu „Założenia” można uzupełnić plakietkę odczytu o: „Średnice wkładki”, wielkości „Otulenia”, gatunek „Stali” i jej wytrzymałość obliczeniową („fyd”). W polu „Wielkość” można wybrać, jaka wielkość ma być na odczycie. Do wyboru są: „Pola wkładek”, „Liczby wkładek”, „Rozstaw” (wkładek) i „Procent zbrojenia”. Po wybraniu odczytu „Pola zbrojenia” można uaktywnić odczyt wartości średniej z wybranych elementów.

W każdym polu wyboru jest przycisk [Z]. Jego działanie w polach „Składowe” i „Założenia” są typowe, czyli przełączają włączniki w przeciwne stany. Natomiast w polu „Wielkość” przycisk ten pozwala usunąć aktywność każdej wielkości. Wtedy odczyty mogą dotyczyć tylko założeń.

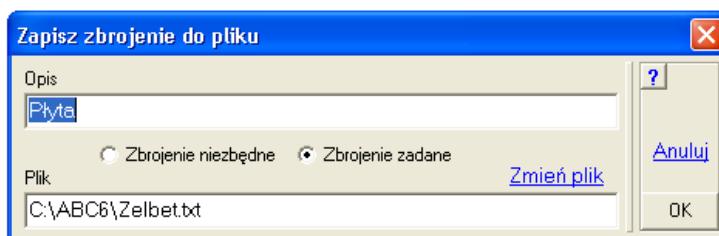
Przycisk Usuń pokaże się tylko wtedy, kiedy wcześniej już były odczyty. Podobnie jak gdzie indziej miejsca odczytu są pamiętane i opcją **Stare odczyty** można je pokazywać lub wyłączyć. Przyciskiem Usuń można, przed nowym odczytem, skasować stare miejsca. Również w tym przypadku można kliknąć ekran poza modelem, przed nowym odczytem, i w ten sposób skasować stare miejsca.

W menu Żelbet nie ma opcji Lista, za to jest opcja Zestawienie, która pozwala wyświetlić raport z wymiarowania. Raport ten zawiera wszystkie niezbędne dane o zadaniu, założenia przyjęte do wymiarowania, następnie dla każdego kierunku są szczegółowe założenia i wartości zbrojenia wymaganego i zadanego. Ponadto w raporcie będą informacje o powierzchniach: całkowitej, zbrojonej niezbędnie i przez użytkownika, o masie betonu i stali z rozbićciem na wymaganą i zadaną oraz zestawienie stali. Wartości podane w zestawieniu stali są wartościami netto, czyli bez zakładów. Do celów ofertowych są do dane wystarczające, natomiast nie mogą być podstawą do zamówień.

Opcją Do pliku.. można dane o wymiarowaniu zapisać do pliku. Do wyboru jest plik tekstowy oraz binarny (opcja *.FEM). W pliku tekstowym, w pierwszej linii jest słowny komentarz. W następnych liniach są dane o miejscu i wartościach zbrojenia. Pierwsze dwie liczby są współrzędnymi środka elementu w układzie przyjętym do opisu modelu, następne dwie liczby to: pola zbrojenia dla kierunku X i Y, kolejne dwie liczby są zerami. Potem jest znacznik typu zbrojenia. Zero oznacza zbrojenie o kącie podanym w następnej liczbie i wtedy na końcu linii będzie 0. Przy zbrojeniu biegunowym znacznik przyjmie wartość 1, a w następnych dwóch liczbach będą współrzędne bieguna zbrojenia. Liczba linii w pliku będzie równa liczbie elementów.

Na planszy, która pokaże się po wybraniu opcji Do pliku.. będzie można wpisać komentarz, wybrać, które zbrojenie ma być zapisane, domyślnie będzie zapisywane zbrojenie zadane, oraz będzie można

wybrać miejsce na dysku gdzie ten plik zostanie umieszczony. Jeśli taki plik już będzie to pojawi się ostrzeżenie i będzie można zmienić nazwę lub nadpisać starą zawartość.



Ostatnią opcją w menu Zelbet jest opcja Usuń zbrojenie. Opcja ta usuwa dane wstępne zbrojenia, opis zbrojenia w elementach, oraz, jeśli było liczone dane do zarysowania. Operacja ta wymaga potwierdzenia.

53.1. Zadawanie własnego zbrojenia

Zbrojenie wyznaczone przez program jest zbrojeniem niezbędnym z warunku wytrzymałości. Z natury będzie ono dość różnorodne i na ogół technicznie nie realizowalne. Użytkownik powinien zadać własne zbrojenie obszarowo stałe. W programie jest mechanizm, który takie zbrojenie przyjmuje tylko w tych miejscach gdzie zadawane nie jest mniejsze od niezbędnego. Podczas zadawania można zmieniać średnicę wkładki. Można zbroić wkładkami o jednej średnicy, a można też od razu zadać zestaw dopuszczalnych średnic i pozwolić, aby program sam decydował gdzie, jakie zbrojenie zadane ma być. W tym ostatnim przypadku na ogół będzie potrzebne wyrównanie obszarów zbrojenia.

Po wybraniu tej opcji najpierw należy wybrać obszar do zbrojenia. Następnie pokaże się plansza danych do własnego zbrojenia. Początkowo szereg przycisków będzie niedostępnych. Własne zbrojenie można zadawać polem zbrojenia lub liczbą wkładek. Można też zmienić średnicę wkładki. W okienkach „Pole zbrojenia” i „Liczba wkładek” będą podpowiadały się ekstremalne wartości z wybranego obszaru. Wprowadzając nową wartość pola zbrojenia automatycznie będzie się zmieniała liczba wkładek. Podobnie przy zmianie liczby wkładek będzie zmieniało się pole zbrojenia. Po wprowadzeniu nowych wartości lub akceptowaniu podpowiadanych można wybrać przycisk [OK.] i zbroić wybrane miejsce.

Jeśli użytkownik naciśnie Dodaj do zestawu to wprowadzone parametry pojawią się w oknie pod tym przyciskiem. Wartości w oknie będą zależały od tego, co ostatnio było zmieniane. Jeśli zmieniano liczbę wkładek będzie to liczba wkładek, jeśli zmieniano pole to do zestawu zostanie wprowadzone pole zbrojenia. W ten sposób można zdefiniować zestaw zbrojeń, które będą przyjmowane automatycznie w tych miejscach gdzie to będzie możliwe.

Po kliknięciu wybranej linii w liście zestawu przyciskiem Usuń linię będzie można usunąć wybrane dane z zestawu.

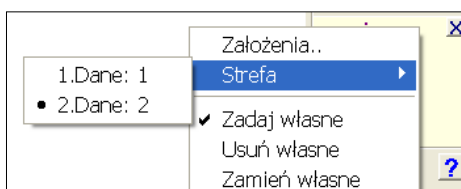
Zestawy do zbrojenia można zapisać do pliku dyskowego po to, aby w innych zadaniach można je było wykorzystać. Przyciskiem Zapisz zapisuje się zdefiniowany zestaw do pliku o nazwie zadanej w okienku pod przyciskiem. Na planszy są dwie predefiniowane nazwy plików „Pozioame” i „Pionowe”. Można wybrać nazwę lub wpisać własną. Jeśli w bieżącym katalogu będą już pliki z definicjami zestawów to w tym miejscu będzie lista tych plików. Oczywiście przy jednym pliku będzie jedna pozycja tej listy. Przyciskiem Czytaj można odczytać zestaw zbrojeniowy z pliku o nazwie wybranej w okienku powyżej przycisku. Wprowadzenie nazwy nie istniejącego pliku spowoduje wyświetlenie odpowiedniego komunikatu.

Na planszy zadawania zbrojenia jest przycisk Usuń zadane zbrojenie. Pozwala on usunąć zadane zbrojenie z wybranego obszaru.



Po zadaniu własnego zbrojenia w menu pojawi się opcja **Zamień własne**. Przy pomocy tej opcji można zamieniać własne zbrojenie na inne występujące w obiekcie lub wprowadzać nowe o innych wkładkach. W lewym oknie planszy zamiany pojawi się lista istniejącego zbrojenia. Taka sama lista będzie dostępna w prawym oknie, tyle, że ta lista będzie uzupełniona pozycją **Inne**. Po wybraniu tej pozycji uaktywni się pole na dole planszy i będzie można zmienić liczbę i/lub zmienić średnicę wkładek. Zamiana jednych zbrojeń na inne odbędzie się po kliknięciu w przycisk [OK.] i będzie dotyczyła tylko pokazowanego fragmentu.

53.2. Strefy różnego zbrojenia



Jeśli model tarczy pokazany jest w całości to wywołanie opcji **Założenia..** pozwoli zadać nowe dane i dla nich obliczyć zbrojenie. Sytuacja zmieni się, jeśli wcześniej wybrano fragment modelu. Wtedy nowe założenia mogą być traktowane jako nowe dane, ale tylko do tego fragmentu. Pojawi się pytanie: „Czy obliczyć od nowa zbrojenie” i po potwierdzeniu tego pytanie program obliczy na nowo zbrojenie, ale tylko w tym fragmencie. Zostanie przyjęty nowy zestaw danych. W menu **Żelbet** pojawi się nowa opcja **Strefa** z listą stref. Zbrojenie będzie można przeglądać i modyfikować tylko dla wybranej strefy. Po zadaniu stref zarysowanie będzie mogło być pokazywane dla wybranej strefy lub dla całości zadania. Obliczenia zarysowania będą prowadzone już dla zbrojenia zadanego. Tam gdzie nie będzie zbrojenia zadanego, będą brane wartości zbrojenia niezobowiązkowego. Tam gdzie nie będzie zbrojenia obliczenia będą prowadzone tak jak dla czystego betonu. Program sam nie wprowadza minimalnego zbrojenia konstrukcyjnego. Należy to zrobić jako własne zbrojenie zadane.

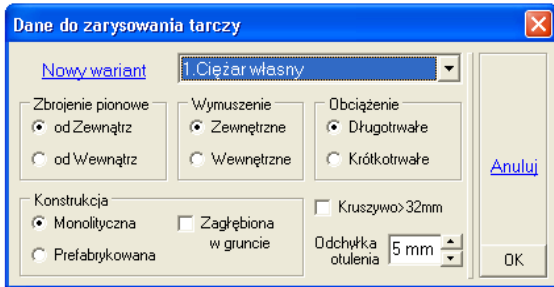
53.3. Dozbrajanie strefy przeciążonej

Program ABC Tarcza pozwala dozbroić strefy przeciążone. Wkładki wprowadzone do tych stref będą obciążone siłami ścisłymi, dlatego też projektant musi zadbać o właściwe przytrzymanie takiego zbrojenia na jego całej długości, aby nie uległo ono wyboczeniu. Program oblicza zbrojenie potrzebne do przeniesienia części sił ścisłujących, tych, które przekraczają 85% nośności betonu na ściskanie.

Po wybraniu opcji **Zbrojenie stref** pokaże się plansza, na której można wybrać materiał i średnicę wkładek oraz określić, czy wynik obliczeń ma być pokazywany jako pole zbrojenie czy od razu będzie przeliczony na liczbę wkładek. Po naciśnięciu przycisku [OK.] można wybierać elementy z przeciążeniem. Program dla każdego elementu podaje potrzebne dozbrojenie.

54. Przycisk Rysy

Po wybraniu przycisku Rysy można wyznaczyć miejsca zarysowania, kąt rys oraz obliczyć wielkość rozwarcia rys. Rysy są obliczane tylko w elementach zbrojonych, oraz tych gdzie nie ma przeciężenia. Jeśli w modelu są strefy przeciężone, to przy każdym wywołaniu menu Rysy będzie pokazywało się ostrzeżenie. Do obliczenia zarysowania brane są naprężenia jednego wybranego wariantu wyników. Wg PN powinny to być wyniki dla obciążeń długotrwałych, które są sumą obciążeń stałych i stałych części obciążeń zmiennych.



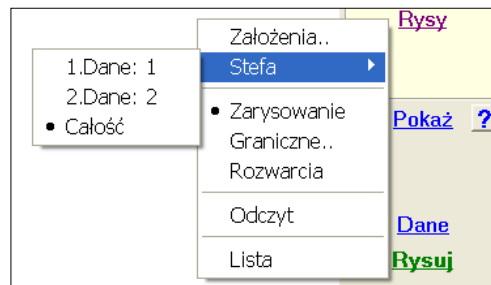
Jeśli rysy są obliczane po raz pierwszy, to najpierw pojawi się plansza założeń do zarysowania. W okienku „Obciążenia długotrwałe” będzie można wybrać wariant z wynikami odpowiadającymi warunkom obciążeń długotrwałych. Podpowiadany będzie ostatni wariant zadania. Jeśli takiego wariantu nie będzie, to przyciskiem Nowyy wariant będzie można go stworzyć. Definiowanie nowego wariantu jest identyczne jak po wybraniu opcji Definiuj dodany – Nowy w menu Wariant. Program nie stawia żadnych formalnych ograniczeń na wariant obciążeń długotrwałych.

W polu „Zbrojenie pionowe” można zadeklarować położenie tego zbrojenia w stosunku do zbrojenia poziomego. W polu „Wymuszenie” określa się czy jest to wymuszenie Zewnętrzne lub Wewnętrzne. W polu „Obciążenie” można zadać obciążenie Długotrwałe lub Krótkotrwałe. Ponadto w polu „Konstrukcja” można określić czy jest to obiekt monolityczny lub prefabrykowany, oraz czy jest on zagłębiony w gruncie. Można też wprowadzić kruszywo większe od 32mm, oraz zadać inną niż podpowiadana odchyłkę otulenia.

Po zadaniu danych lub zaakceptowaniu ustaleń podpowiadanych, program obliczy zarysowanie i pokaże układ zarysowania. Jeśli dla zadanego obciążenia nie wystąpi zarysowanie to pokaże się stosowny komunikat.

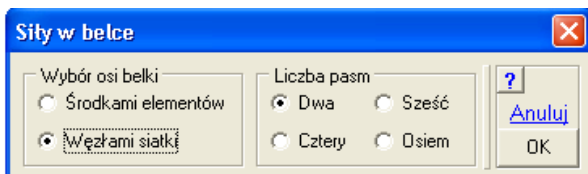
Przy powtórny wybraniu przycisku Rysy pokaże się menu o opcjach jak na rysunku obok. Opcja Założenia.. pozwala ponownie pokazać planszę danych do zarysowania i można zmienić założenia. Opcja Zarysowanie pokazuje rysy w formie graficznej. Rysa jest zaznaczana w formie kreski o kącie rysy, ale jej długość nie ma nic wspólnego z rozwarciem. Rysunek zarysowania też nie ma nic wspólnego z rzeczywistą gęstością zarysowania. Natomiast opcja Rozwarcia pokaże wielkości rozwarcia rys w kierunku X i Y, a dokładniej w kierunku zbrojenia. Opcją Graniczne.. można zadać graniczną wartość rozwartości rysy. Wtedy wszystkie rysy o rozwartości większej od granicznej będą pogrubione. Można w ten sposób łatwo wyznaczyć obszary o zbyt dużej szerokości rozwarcia.

Dodatkowo opcją Odczyt można poznać szerokości rozwarcia rys w wybranych miejscach modelu. Plakietki z szerokością rozwarcia będą pokazywane tylko przy graficznej formie prezentacji zarysowania. Opcja Lista wyświetla przyjęte założenia oraz ekstremalne wartości rozwarcia rys. Zawartość listy może być dokumentacją obliczeń.



55. Przycisk Siły w belce

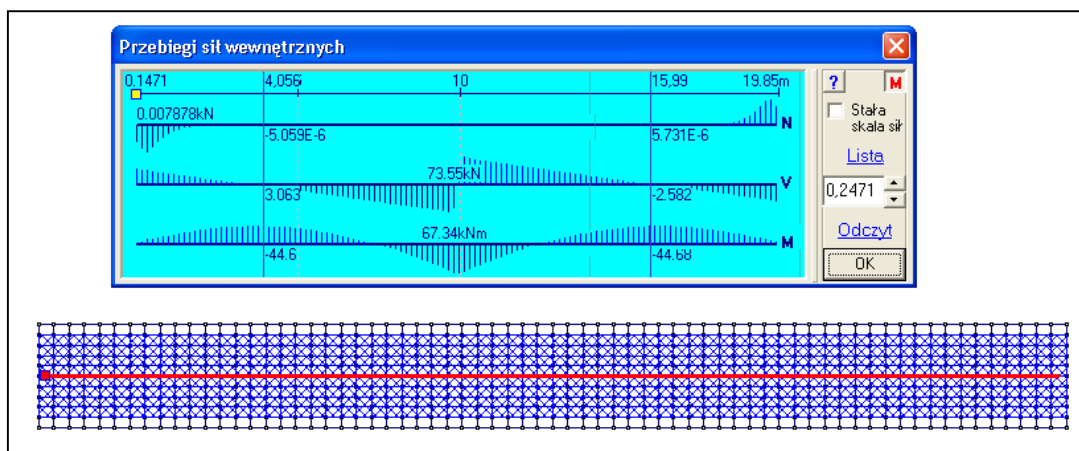
Przycisk Siły w belce pozwala sporządzić wykresy sił wewnętrznych w belce wybranej w modelu płyty. Program pokaże siły osiowe N, siły poprzeczne V i momenty gnące M. Belka, dla której będą sporządzone te przebiegi może składać się jednego, trzech, pięciu lub siedmiu pasm i wtedy oś belki będzie wybierana środkami elementów, lub może składać się z dwóch,



czterech, sześciu lub ośmiu pasm i wtedy jest oś będzie wybierana węzłami. Belka nie musi mieć pasm o jednakowej grubości, również liczba pasm na długości belki może się zmieniać.

Plansza pokazana obok pojawi się o wybraniu przycisku Siły w belce i po zdecydowaniu ile pasm ma mieć belka, oraz jak ma być wybierana oś można przystąpić do wyboru węzłów lub elementów osi belki. Dla ułatwienia na rysunku modelu pokażą się miejsca innych grubości.

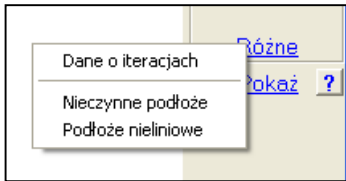
Belka może mieć prostą oś lub może być belką łukową. Wtedy trzeba będzie zmienić w podręcznym menu sposób zadawania i wybrać trzy węzły. Po wybraniu osi na rysunku modelu pokażą się elementy, które tworzą belkę i pojawi się plansza z wykresami sił wewnętrznych.



Początkowo plansza będzie miała małą szerokość. Po włączeniu przycisku [M] plansza wydłuży się. Na planszy u góry będzie podziałka długości belki. Kwadrat na początku podziałki symbolizuje początek belki. Na rysunku modelu na linii osi belki będzie taki sam kwadrat. Potem są trzy wykresy: sił osiowych (normalnych) N, sił poprzecznych V i momentu gnącego M. Po prawej stronie planszy jest włącznik stała skala sił. Po jego aktywacji dla sił osiowych i poprzecznych zostanie przyjęta taka sama skala rzędnych, które są odkładane od linii poziomej. Przycisk Lista pozwala pokazać przebiegi sił wewnętrznych w formie tabeli. W okienku pod przyciskiem Lista można wprowadzić współrzędną, dla której przyciskiem Odczyt zostaną wyświetlone wartości sił wewnętrznych. Ponadto wprowadzając kursor myszy w pole planszy będzie można odczytać wartości w każdym miejscu, w którym ustawi się pionową linię i kliknie myszą.

56. Przycisk Różne

Przycisk Różne pojawi się w zadaniach nieliniowych. W tarczy będą to zadania z nieliniowymi podporami, nieliniowym podłożem lub z elementami pękającymi.



W takich zadaniach w menu Różne będą mogły być następujące opcje: Dane o iteracjach, Nieczynne podpory/podłoże, Podpory/podłoże nieliniowe. W zadaniach z pękającymi elementami będą tylko dane o iteracjach. Siatka modelu zostanie skorygowano o elementy, które uległy pęknięciu.

Opcja Dane o iteracjach wyświetla listę z numerami wariantów, liczbą wykonanych iteracji oraz osiągniętej dokładności. Na planszy listy będzie też informacja o zadanej granicznej liczbie iteracji i wymaganej dokładności rozwiązania.

Po włączeniu opcji Nieczynne podpory/podłoże na rysunkach zostaną wyróżnione

Lp	iteracji	Błąd[%]
1	4	0
2	5	0

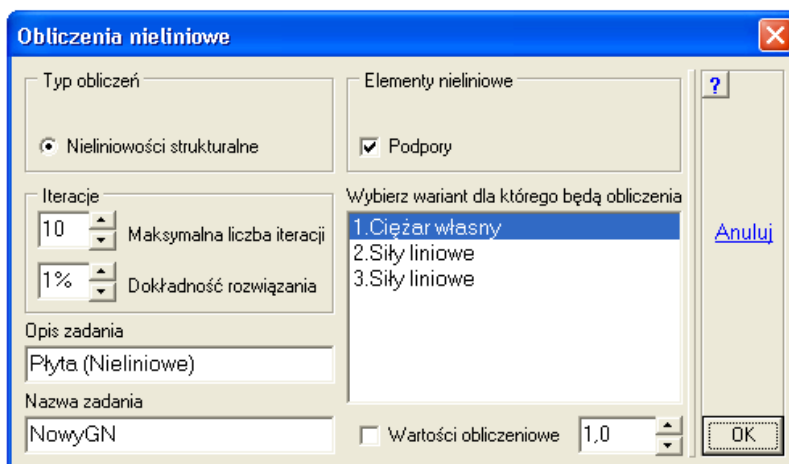
Maks. liczba iteracji: 10
Dokładność: 0,1%

podpory lub elementy podłoża, które zostały wyłączone z kontaktu z modelem. Będą to elementy, w których zadecydowała cecha jednostronności.

Po włączeniu opcji Podpory/podłoże nieliniowe na rysunkach zostaną wyróżnione podpory lub elementy podłoża, w których włączył się warunek ograniczonej nośności.

57. Przycisk Nieliniowe

W zadaniach, w których wprowadzono nieliniowe cechy, ale rozwiązanie przeprowadzono wg zależności liniowych, można przeprowadzić powtórne obliczenia dla wybranych wariantów obciążenia. Po wybraniu przycisku Nieliniowe pokaże się plansza obliczeń nieliniowych. W zadaniach typu Tarcza będzie można uwzględnić tylko nieliniowości strukturalne (pękające elementy), oraz nieliniowe podpory. W polu iteracje można wpisać graniczną liczbę iteracji oraz wymaganą dokładność rozwiązania. Należy też wybrać wariant, dla którego będą powtórzone obliczenia. Jeśli dla wybranego wariantu jest wprowadzony mnożnik obciążenia to będzie można go włączyć. Po włączeniu „Wartości obliczeniowe” w okienku obok będzie można jeszcze wpisać inną niż podpowiadana wartość mnożnika obciążenia.



Nazwa nowego zadania jest podpowiadana jako nazwa starego z dodaną literką N. W opisie zadania pojawi się dotychczasowy tekst uzupełniony napisem (Nieliniowe). Zarówno opis jak i nazwę nowego zadania można zmienić. Tak powstałe zadanie będzie mogło być tylko odczytywane. Nie będzie można dokonywać jego modyfikacji, a przyjęte obciążenia będą pokazane tylko w formie zestawienia sum obciążeń.

58. Wyniki obliczeń dynamicznych

W obliczeniach dynamicznych wyznaczane są częstości własne i odpowiadające im postacie drgań własnych zwane też wektorami. Postacie drgań własnych podawane są w formie unormowanej tzn. największe przemieszczenie będzie równe 1.

Przy wynikach dynamicznych liczba przycisków w module WYNIKI drastycznie spada. Będą tylko przyciski Wektor i Częstości. Pierwszy przycisk pozwoli w różnej formie pokazać postać drgań dla aktualnej częstości. Częstości można zmieniać tylko sekwencyjnie przyciskiem z trójkątami (tym samym, którym zmieniało się warianty obliczeń statycznych). W polach dolnego pasma będzie podawana częstość w [1/s], częstotliwość w [Hz], okres drgań w [sek] i błąd wyznaczenia wartości.

W menu Wektor można zmienić formę prezentacji postaci drgań własnych. Opcja Widok pokaże model w formie odkształconej siatki z podziałem na elementy lub bez podziału w zależności od stanu opcji Brzeg. Przy tej formie można też włączyć animację postaci drgań własnych – opcja Animacja. Opcją Skala ugięć.. można zwiększyć stopień odwzorowania ugięć, zmienić skalę powiększenia przemieszczeń liniowych.

Opcja Mapa pokaże postać drgań własnych w formie statycznej w postaci barwnej mapy. W legendzie będzie przyporządkowanie wartości kolorom. W formie barwnej mapy będzie można pokazać osobno przemieszczenia X lub Y. Wyboru składowej dokonuje się z menu przez kliknięcie odpowiedniej opcji lub przyciskami szybkiego wyboru.

Opcja Izolinie pokaże postać drgań własnych w formie statycznej. Również przy tej formie można pokazać osobne przemieszczenia X lub Y. Izolinie mogą być opisane liczbami, które są przyporządkowane wartościom w legendzie. Izolinie mogą być bez opisu, ich opis może być rzadki, normalny lub gęsty. Będzie to zależeć od ustawienia odpowiedniej opcji w menu Opis izolinii.

Przyciskiem Częstości wyświetla się listę częstości.

Jeśli w zadaniu są tylko wyniki obliczeń dynamicznych to zaraz po wywołaniu modułu WYNIKI zostaną one pokazane. Jeśli w zadaniu będą wyniki obliczeń statycznych i dynamicznych, to po wybraniu opcji Stare zadanie (pole B głównej planszy programu ABC) będzie można wybrać, które wyniki mają być pokazane jako pierwsze. W takim zadaniu w menu Pokaż będą opcje, które pozwolą zamieniać pokazywane wyniki.



Nr	w[1/s]	f[Hz]	T[sek]	Błąd[%]
1	15,52	2,47	0,4048	0
2	62,07	9,879	0,1012	0
3	139,7	22,23	0,04498	0
4	210,1	33,44	0,02991	0
5	248,3	39,52	0,0253	0
6	387,9	61,74	0,0162	0,0023

Liczba wykonanych iteracji: 5
Założona dokładność obliczeń: 0,01%

[Drukuj](#)
[Zapisz](#)
[Schowek](#)
OK