

Interaktywne Tablice Inżynierskie

Podręcznik użytkownika dla programu I.T.I.

Spis treści

Wydawca

INTERsoft Sp. z o.o.
90-057 Łódź
ul. Sienkiewicza 85/87
tel. +48 42 6891111
fax +48 42 6891100

Internet:

<http://www.intersoft.pl>

E-mail:

inter@intersoft.pl
biuro@intersoft.pl

Prawa Autorskie

Zwracamy uwagę na to, że stosowane w podręczniku określenia softwar`owe i hardwar`owe oraz nazwy markowe danych firm są ogólnie chronione.

Wszystkie podane w tym podręczniku dane oraz programy, opracowane względnie zestawione zostały reprodukowane przez ich autorów z największą starannością i z zachowaniem skutecznych środków kontrolnych. Pomimo tego nie można całkowicie wykluczyć wystąpienia błędów.

Firma INTERsoft pragnie w związku z tym zwrócić uwagę na to, że nie może udzielić gwarancji, jak również ponosić prawnej odpowiedzialności za wynikię stąd skutki. Za podanie nam ewentualnych błędów będziemy wdzięczni.

Spis treści

SPIS TREŚCI

Spis treści

Spis treści	3
1 Wstęp	7
2 Opis modułów programu	9
2.1 Obciążenia	10
2.1.1 Obciążenia stałe wg PN-82/B-02001	10
2.1.2 Obciążenia użytkowe wg PN-82/B-02003	10
2.1.3 Obciążenia użytkowe wg PN-82/B-02003 - ciężary objętościowe	10
2.1.4 Obciążenia pojazdami wg PN-82/B-02004	11
2.1.5 Obciążenia śniegiem wg PN-80/B-02010 (Az1 z 2006).....	11
2.1.6 Obciążenie wiatrem wg PN-77/B-02011/AZ1	12
2.1.7 Obciążenie oblodzeniem wg PN-87/B-02013	12
2.1.8 Obciążenia stałe wg PN-EN 1991-1-1: 2004 Eurokod 1	13
2.1.9 Obciążenia użytkowe wg PN-EN 1991-1-1: 2004 Eurokod 1	13
2.1.10 Obciążenia śniegiem wg PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1.....	14
2.1.11 Obciążenia wiatrem wg PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1	14
2.1.12 Rozkład obciążeń na dachu.....	15
2.2 Statyka	17
2.2.1 Profile złożone	17
2.2.2 Belka jednoprzęsłowa.....	20
2.2.3 Belka ciągła.....	21
2.2.4 Rama prostokątna.....	22
2.2.5 Płyty prostokątne.....	22
2.2.6 Płyty okrągłe	23
2.2.7 Łuki paraboliczne.....	24
2.2.8 Cięgna	24
2.2.9 Stateczność prętów.....	25
2.2.10 Długości wybozeniowe słupa o skokowo zmiennej sztywności.....	26
2.3 Stal	27
2.3.1 Tablice profili stalowych.....	27
2.3.2 Blachy trapezowe	27
2.3.3 Oznaczenia i typy spoin wg PN-EN 29692	27
2.3.4 Śruby, nity i akcesoria	28
2.3.5 Klasy właściwości mechanicznych śrub wg PN-90/B-03200.....	28
2.3.6 Ściskanie osiowe wg PN-90/B-03200	29
2.3.7 Rozciąganie osiowe wg PN-90/B-03200.....	29
2.3.8 Zginanie dwukierunkowe wg PN-90/B-03200.....	30
2.3.9 Zginanie dwukierunkowe ze ściskaniem - PN-90/B-03200	31
2.3.10 Zginanie dwukierunkowe z rozciąganiem - PN-90/B-03200	32
2.3.11 Połączenie nakładkowe ścinane wg PN-90/B-03200.....	33
2.3.12 Połączenie nakładkowe spawane rozciągane osiowo wg PN-90/B-03200.....	33
2.3.13 Długość wybozeniowa słupów stalowych.....	34
2.4 Żelbet	36
2.4.1 Powierzchnia zbrojenia	36
2.4.2 Stropy gęstożebrowe	36
2.4.3 Długość haków według PN-B-03264: 2002.....	37
2.4.4 Długość zakotwienia według PN-B-03264: 2002.....	39

Spis treści

2.4.5	Rozkład zbrojenia w belce według PN-B-03264: 2002.....	39
2.4.6	Efektywna szerokość półki w przekrojach teowych.....	40
2.4.7	Klasy ekspozycji według PN-B-03264: 2002.....	40
2.4.8	Wysokość użyteczna przekroju według PN-B-03264: 2002	41
2.4.9	Ściskanie mimośrodowe według PN-B-03264: 2002.....	42
2.4.10	Zginanie według PN-B-03264: 2002	43
2.4.11	Rysy prostopadłe według PN-B-03264: 2002.....	43
2.4.12	Zginanie według PN-EN 1992-1-1:2008	44
2.4.13	Ściskanie mimośrodowe według PN-EN 1992-1-1:2008.....	45
2.4.14	Schody płytowe.....	45
2.4.15	Długość obliczeniowa słupa według PN-B-03264: 2002.....	47
2.4.16	Ugięcia stropu płytowo-słupowego; Metoda CEB.....	48
2.5	Drewno:	50
2.5.1	Tarcica iglasta według PN-75/D-96000	50
2.5.2	Zginanie z siłą osiową według PN-B-03150: 2000	50
2.5.3	Ściskanie mimośrodowe według PN-B-03150: 2000.....	51
2.5.4	Belki złożone z zastosowaniem łączników mechanicznych wg PN-B-03150: 2000	52
2.5.5	Dźwigary jednotrapezowe według PN-B-03150: 2000	53
2.5.6	Dźwigary dwutrapezowe według PN-B-03150: 2000	54
2.5.7	Dachy jętkowe.....	55
2.5.8	Wyznaczanie sił przekrojowych w krokwiach	56
2.6	Grunty	57
2.6.1	Parametry gruntów według PN-81/B-03020	57
2.6.2	Współczynniki Winklera dla fundamentów	57
2.6.3	Współczynniki Winklera dla różnych materiałów.....	58
2.6.4	Naprężenia maksymalne pod fundamentem z uwzględnieniem odrywania	58
2.6.5	Nośność gruntu jednorodnego pod stopą wg PN-81/B-03020.....	59
2.6.6	Nośność gruntu jednorodnego pod ławą wg PN-81/B-03020.....	60
2.6.7	Głębokość zabicia ścianki szczelnej.....	60
2.6.8	Grodzice (ścianki szczelne).....	61
2.7	Matematyka	62
2.7.1	Kalkulator.....	62
2.7.2	Wzory matematyczne	62
2.7.3	Wykresy funkcji	62
2.7.4	Rozwiązywanie układów równań.....	63
2.7.5	Znajdowanie pierwiastków wielomianów	63
2.7.6	Operacje na macierzach.....	64
2.7.7	Całka oznaczona z funkcji w zadanym przedziale	64
2.7.8	Transformacja układów współrzędnych	64
2.7.9	Charakterystyki geometryczne figur płaskich	65
2.7.10	Charakterystyki geometryczne brył	65
2.7.11	Statystyka.....	65
2.8	Inne	67
2.8.1	Przeliczanie jednostek	67
2.8.2	Obliczanie rat kredytowych.....	67
2.8.3	Parametry materiałów budowlanych	68
2.8.4	Właściwości mechaniczne materiałów	68

Spis treści

2.8.5	Parametry elementów murowych drobnowymiarowych	68
2.8.6	Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie wg PN-B-03002: 2007.....	69
2.8.7	Nadproza okienne i drzwiowe	69
2.8.8	Geometria schodów.....	70
2.8.9	Przenikanie ciepła	71
2.8.10	Pochylenia połaci dachowych według PN-89/B-02361	71
3	<i>Opis funkcjonalny programu</i>	72
3.1	Praca z oknami poszczególnych modułów	73
3.2	Okno drukowania (raportów).....	74
3.3	Okno ustawień programu	75

1 WSTĘP

Wstęp

Interaktywne Tablice Inżynierskie - to podręczne kompendium wiedzy, zawierające narzędzia niezbędne w pracy inżyniera, ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb branży budowlanej. Program zaprojektowany został jako zestaw mniejszych i większych modułów podzielonych na grupy tematyczne. W aplikacji zastosowano najnowocześniejsze technologie informatyczne firmy Microsoft pozwalające na pracę z programem bez jakiegokolwiek szkolenia i wyjątkowy w tego typu aplikacjach interfejs graficzny. W skład tablic będą wchodzić zarówno niewielkie aplikacje odpowiadające zbiorom tabel w różnych źródłach książkowych, najnowszych normach itp, oraz proste programy liczące z różnych dziedzin wiedzy inżynierskiej. Docelowo tablice zawierać będą setki modułów z różnych branż i zakresów (kilkanaście lub kilkadziesiąt nowych modułów w każdym kolejnym roku).

Interaktywne tablice inżynierskie przeznaczone są jako pierwsza pomoc dla inżynierów budownictwa, kierowników budowy, architektów, a także dla studentów wydziałów budownictwa i architektury. Atrakcyjny wygląd, duża ilość rysunków, animacje oraz łatwa obsługa stwarzają komfort pracy z programem.

Obsługa programu jest bardzo łatwa i intuicyjna. Kolorem zielonym oznaczone są dane, które użytkownik może zmieniać. Natomiast wyniki są w kolorze ciemnoszarym. (Tylko wyjątkowo, ze względu na zachowanie czytelności, zastosowano odmienną kolorystykę.) Bieżące tekstowe dane i wyniki są dostępne w osobnym raporcie, a następnie mogą zostać wydrukowane. Dodatkowo, wszystkie dane i wyniki są zapamiętywane po zamknięciu każdego modułu i automatycznie odtwarzane podczas jego ponownego otwierania.

Program Interaktywne Tablice Inżynierskie został napisany w najnowszej technologii programowania, dzięki czemu przyszłe jego wersje będą mogły zostać zainstalowane w kolejnych wersjach systemu operacyjnego Windows (np. Vista) i uruchomione na dowolnym sprzęcie: komputery, laptopy, notebooki, telefony komórkowe.

Standardowo program będzie udostępniany w wersjach językowych polskiej, angielskiej i niemieckiej. Istnieje również możliwość szybkiej realizacji zamówienia programu w dowolnym języku narodowym.

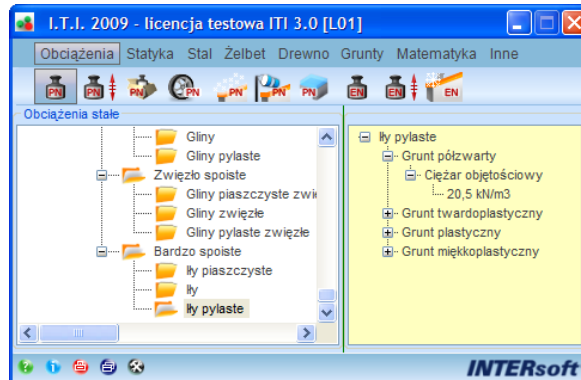
Dzięki zastosowaniu najnowszej technologii program Interaktywne Tablice Inżynierskie składa się z oddzielnych, niezależnych modułów, które mogą być w miarę potrzeby modyfikowane i dodawane.

2 OPIS MODUŁÓW PROGRAMU

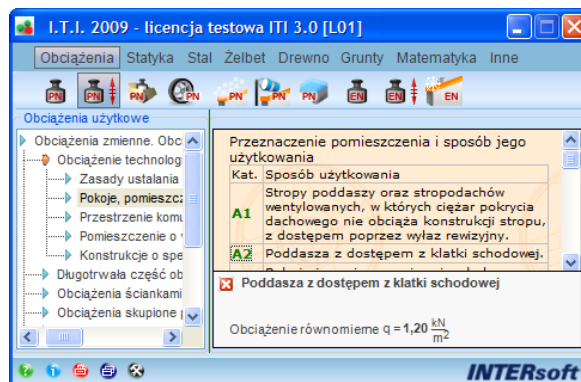
Opis modułów programu

2.1 OBCIĄŻENIA**2.1.1 Obciążenia stałe wg PN-82/B-02001**

Zawiera dane i przeliczenia dotyczące obciążeń stałych zawartych w normie PN-82/B-02001

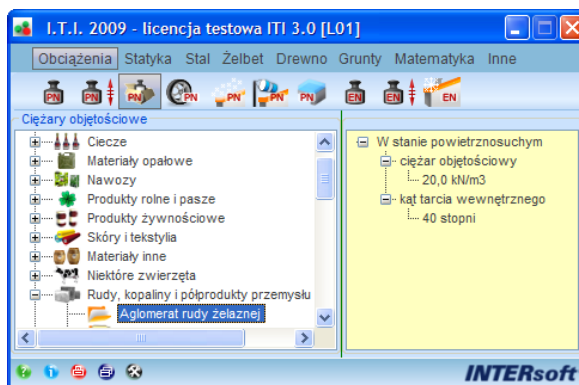
**2.1.2 Obciążenia użytkowe wg PN-82/B-02003**

Zawiera dane i przeliczenia dotyczące obciążeń użytkowych (technologicznych i montażowych) zawartych w normie PN-82/B-02003.

**2.1.3 Obciążenia użytkowe wg PN-82/B-02003 - ciężary objętościowe**

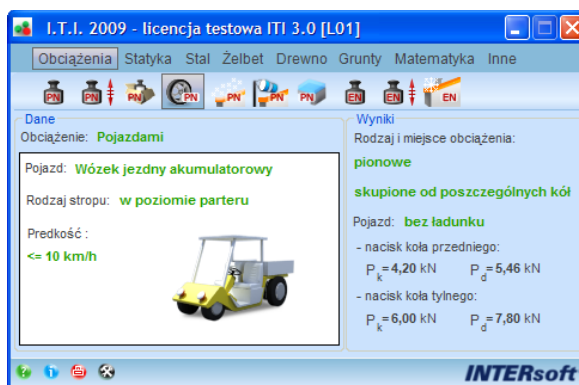
Zawiera dane dotyczące obciążeń użytkowych w postaci ciężarów objętościowych materiałów zawartych w normie PN-82/B-02003.

Opis modułów programu



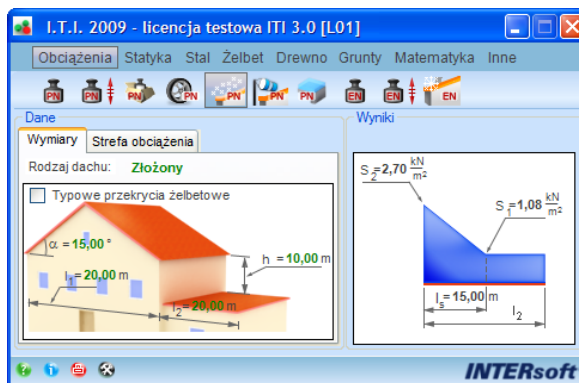
2.1.4 Obciążenia pojazdami wg PN-82/B-02004

Zawiera dane i przeliczenia dotyczące obciążeń pojazdami zawarte w normie PN-82/B-02004.



2.1.5 Obciążenia śniegiem wg PN-80/B-02010 (Az1 z 2006)

Moduł budowlany przeznaczony do ustalania obciążenia śniegiem dowolnych typów dachów i ich fragmentów powierzchni oraz innych obiektów wg PN-80/B-02010 z poprawką Az1 z 2006 roku.



Opis modułów programu

Dane	Symbol	Jednostka
Rodzaj dachu: Łukowy lub kopuła		
Wysokość nad poziomem morza	h	m
Strefa obciążenia	-	
Kąt nachylenia połaci alfa1	α	stopni
Długość l	l	m
Strzałka łuku f	f	m

Wyniki	Symbol	Jednostka
Obciążenie obliczeniowe Sk1	S ₁	kN/m ²
Obciążenie obliczeniowe Sk2	S ₂	kN/m ²

2.1.6 Obciążenie wiatrem wg PN-77/B-02011/AZ1

Moduł budowlany przeznaczony do ustalania obciążenia wiatrem budynków, budowli i innych elementów budowlanych wg PN-77/B02011 uwzględniający poprawkę AZ1 (lipiec 2009).



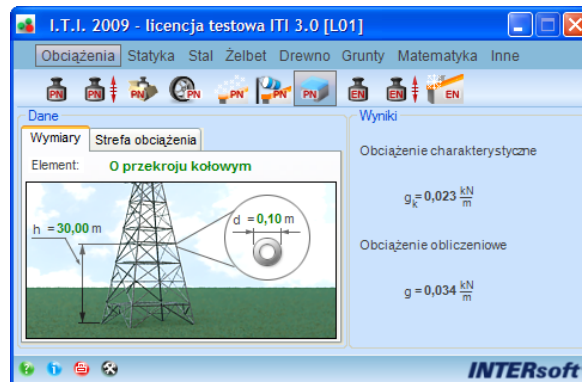
Dane	Symbol	Jednostka
Flagi i transparenty - flaga		
Wymiary		
wysokość H1	H ₁	m
długość L	L	m
Wysokość masztu H2	H ₂	m
Wsp. porywów wiatru Beta	β	
Parametry		
Teren		
Otwarty z nielicznymi przeszkodami		
Strefa obciążenia	-	
Wysokość nad poziomem morza H	h	npm

Wyniki	Symbol	Jednostka
Obc. wewnętrzne ścian		
Obciążenie powierzchni P	P	kN/m ²
Współczynnik		
areodynamiczny C	C	
ekspozycji Ce	C _e	
Charakter. ciśnienie prędk. wiatru qk	q _k	Pa

2.1.7 Obciążenie oblodzeniem wg PN-87/B-02013

Moduł budowlany przeznaczony do ustalania obciążenia oblodzeniem elementów budowlanych (kształtowników, prętów i profili) wg PN-87/B-02013.

Opis modułów programu

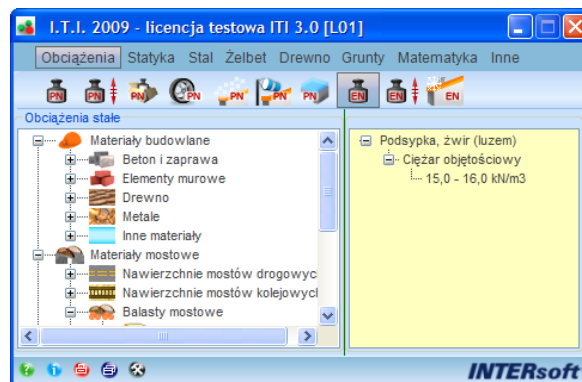


Dane		Symbol	Jednostka
Element: Profil zamknięty, skrzynkowy			
Strefa obciążenia			
Wysokość położenia elementu konstrukcyjnego nad terenem		h	m
Obwód zewnętrznego konturu elementu konstrukcyjnego		u	m

Wyniki		Symbol	Jednostka
Obciążenie charakterystyczne		g_k	kN/m
Obciążenie obliczeniowe		g	kN/m

2.1.8 Obciążenia stałe wg PN-EN 1991-1-1: 2004 Eurokod 1

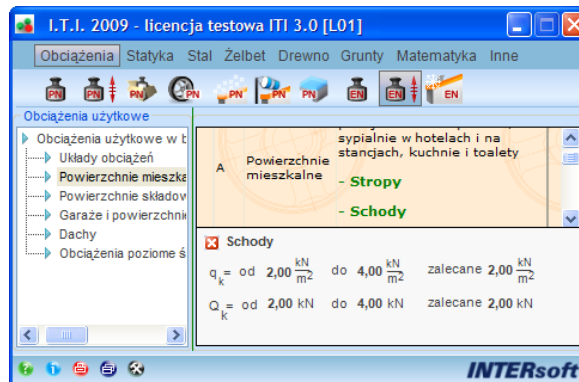
Zawiera dane i przeliczenia dotyczące obciążeń stałych zawartych w normie Eurokod 1: PN-EN 1991-1-1: 2004.



2.1.9 Obciążenia użytkowe wg PN-EN 1991-1-1: 2004 Eurokod 1

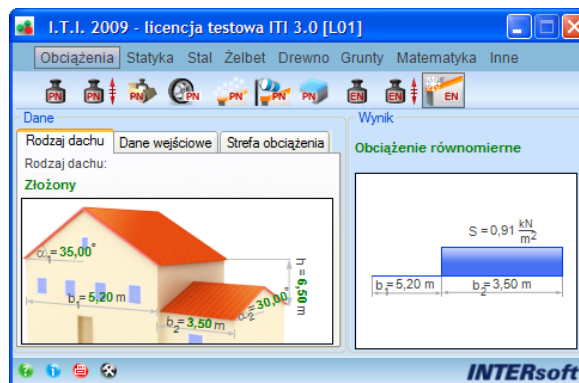
Zawiera dane i przeliczenia dotyczące obciążeń użytkowych zawartych w normie Eurokod 1: PN-EN 1991-1-1: 2004.

Opis modułów programu



2.1.10 Obciążenia śniegiem wg PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1

Moduł budowlany przeznaczony do ustalania obciążenia śniegiem dowolnych typów dachów i ich fragmentów, oraz innych obiektów, według najnowszej normy PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.



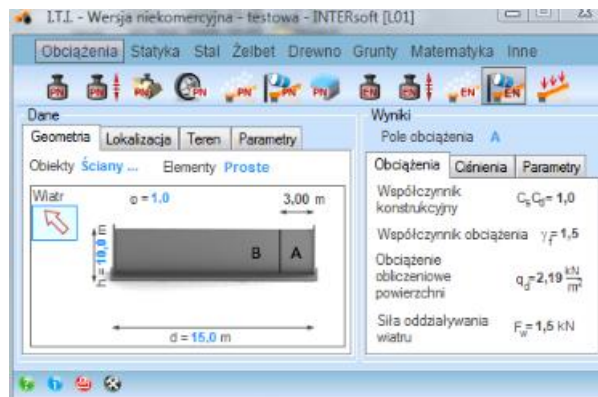
Dane	Symbol	Jednostka
Rodzaj dachu: Złożony		
Wysokość nad poziomem morza	A	m
Teren: Oślonięty od wiatru		
Zmniejszenie obciążenia śniegiem przez współczynnik termiczny	U	W / m ² K
Temperatura powietrza	T	stopni C
Region	-	
Nachylenie połaci - alfa1	α ₁	stopni
Nachylenie połaci - alfa2	α ₂	stopni
Wymiar b1	b ₁	m
Wymiar b2	b ₂	m
Wymiar h	h	m

Wyniki	Symbol	Jednostka
Obciążenie równierne		
Obciążenie śniegiem S	S	kN / m ²
Wymiar b1	b ₁	m
Wymiar b2	b ₂	m

2.1.11 Obciążenia wiatrem wg PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1

Moduł budowlany przeznaczony do ustalania obciążenia wiatrem obiektów, ich elementów, według najnowszej normy PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.

Opis modułów programu



Dane	Wartość	Jednostka
Obiekty		
Ściany wolno stojące i attyki		
- Proste		
Wiatr	45	*
Geometria		
Wysokość obiektu	10,00	m
Szerokość obiektu	10,00	m
Długość obiektu	15,00	m
Lokalizacja		
Rzędna terenu	125,00	m n.p.m
Teren		
Kategoria terenu	IV	
Parametry		
Współczynnik kierunkowy	1,00	
Współczynnik pory roku	1,00	
Współczynnik blokowania (wypełnienia)	1,00	

Wyniki	Wartość	Jednostka
Pole obciążenia	A	
Współczynnik ekspozycji	1,50	
Wartość bazowa	0,42	kPa
Wartość szczytowa	0,63	kPa
Ciśnienia na	Element	
Współczynnik ciśnienia zewnętrzno/Współczynnik ciśn. netto	2,30	
Zewnętrzne ciśnienie wiatru/Ciśnienia wiatru	1,46	kPa

2.1.12 Rozkład obciążeń na dachu.

Moduł budowlany przeznaczony do ustalania rozkładu obciążeń na dachu zależnie od rodzaju obciążenia i kąta pochylenia połaci dachowej.



Opis modułów programu

Dane		Wartość	Jednostka
Obciążenie	Typowe		
Rodzaj	Snieg		
Pochylenie	30,96		*
Wartość obciążenia	1		kN/m ²

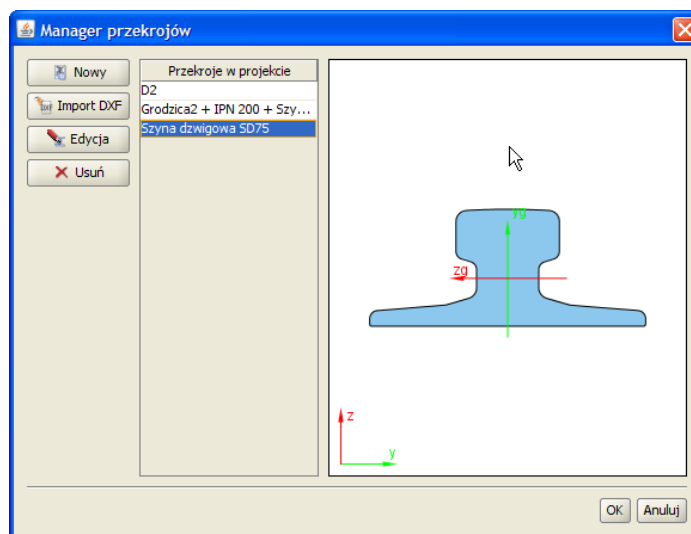
Wyniki		Wartość	Jednostka
Wartości obciążeń			
Aktualna			
Rzut połaci			
qx	0		kN/m ²
qy	1		kN/m ²
qv	0,86		kN/m ²
qu	-0,51		kN/m ²
Połacie			
qx	0		kN/m ²
qy	0,86		kN/m ²
qv	0,74		kN/m ²
qu	-0,44		kN/m ²

Opis modułów programu

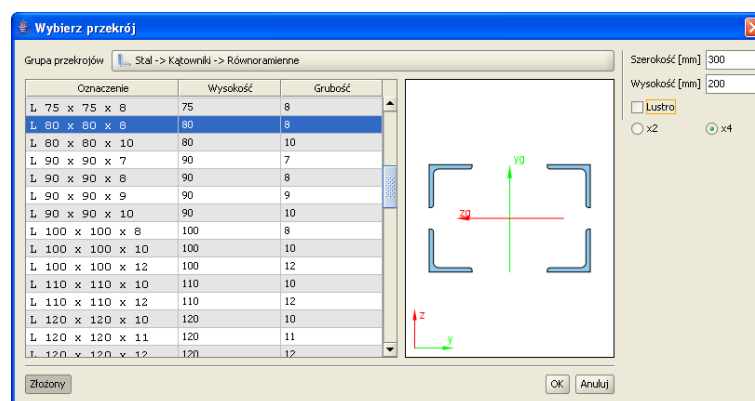
2.2 STATYKA

2.2.1 Profile złożone

Moduł budowlany przeznaczony do ustalania charakterystyk geometrycznych i wytrzymałościowych dowolnych złożeń przekrojów stalowych lub innych. Moduł zawiera bibliotekę podstawowych profili stalowych i drewnianych oraz edytor umożliwiający budowanie dowolnego złozenia i edycję wymiarów pojedynczych profili.



Dostęp do biblioteki typowych profili umożliwia przycisk Nowy w oknie Profile złożone oraz dodatkowa ikonka w oknie Edycji przekroju. Z drzewa które zostanie pokazane należy wybrać właściwą tablicę profili.

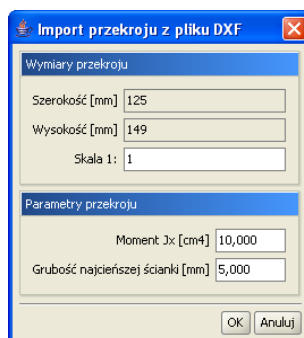


Zaznaczony przekrój jest wyświetlany po prawej stronie okna. Aby zatwierdzić wybór należy wcisnąć przycisk OK. Dla niektórych typów profili dostępny jest przycisk Złożony umożliwiający automatyczne wykonanie prostego złozenia dwóch lub czterech profili (dla kątowników).

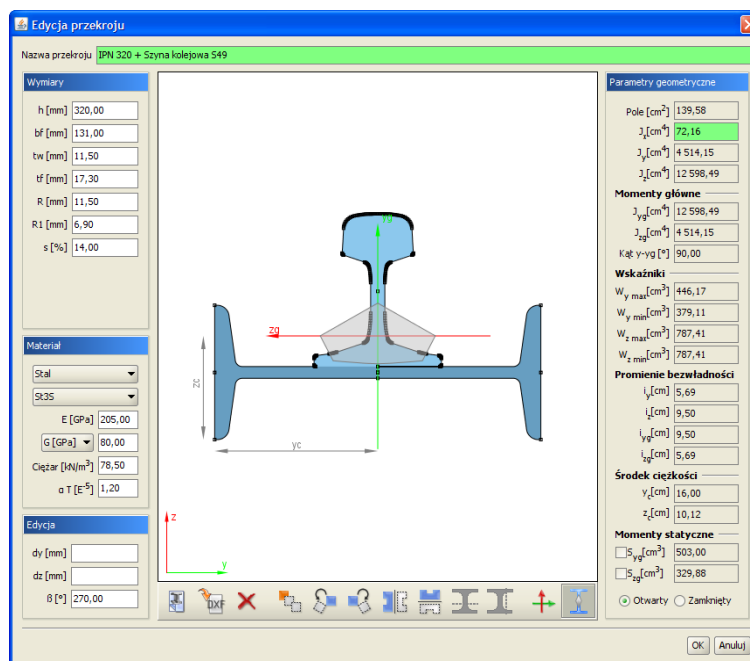
W programie istnieje możliwość importu kształtu przekroju z pliku w formacie DXF. Daje to możliwość tworzenia przekrojów o dowolnym kształcie.

Opis modułów programu

Dane muszą być specjalnie przygotowane, aby mogły zostać zaimportowane. W programie CAD kształt przekroju musi zostać narysowany polilinią, która znajduje się na warstwie o nazwie „0”. Polilinia nie musi być zamknięta – program zamknie ją automatycznie podczas importu. W celu stworzenia wycięcia w przekroju, należy narysować je polilinią na warstwie o nazwie „1”. Plik DXF musi zostać zapisany w formacie DXF ASCII. W definiowanym przekroju istnieje możliwość wykonania jednego wycięcia w przekroju. W przypadku potrzeby wykonania kilku osobnych wycięć, przekrój należy „rozciąć” tak by w jednym przekroju znajdowało się jedno wycięcie. Następnie „rozcięte” części należy wczytać jako osobne pliki DXF do *Menagera przekrojów* i złożyć je w jeden przekrój w *Edytorze*.



Podczas importu program wyświetli okno informacyjne, w którym można określić skalę importowanego kształtu. Dodatkowo przekroju należy podać także moment bezwładności na skręcanie przekroju oraz grubość jego najcieńszej ścianki. Modyfikacje oraz tworzenie przekrojów złożonych wykonuje się w oknie *Edycji*. Również w tym oknie określa się materiał przekroju. Po lewej stronie znajdują się pola tekstowe do modyfikacji przekroju. Środkową część zajmuje widok przekroju, natomiast po prawej stronie znajdują się informacje o parametrach geometrycznych przekroju.



Opis modułów programu

Widok przekroju. Podczas pracy w edytorze na przekrojach aktywne są punkty uchwytu. Rysowane są one jako niewielkie, czarne kwadraty. Po najechaniu myszka na punkt uchwytu i wciśnięciu lewego przycisku myszy można przesuwając dany przekrój. Punkty uchwytu poszczególnych przekrojów przyciągają się – jeśli dwa punkty znajdują się dostatecznie blisko siebie to przesuwany przekrój zostanie przyciągnięty. Umożliwia to wyrównywanie położenia przekrojów względem siebie. W środku ciężkości przekroju zaczepione są główne centralne osie bezwładności. Zielona oś y_g jest osią względem której moment bezwładności jest największy.

Edycja przekroju polega na dodawaniu, usuwaniu, modyfikacji położenia oraz wymiarów przekrojów tworzących przekrój złożony. Aktualnie modyfikowany przekrój jest wyróżniony ciemniejszą barwą. Przekrój do modyfikacji należy wskazać przez kliknięcie lewym przyciskiem myszy na jego dowolnym punkcie uchwytu. Po wskazaniu przekroju, w lewej części okna pojawiają się pola tekstowe służące do modyfikacji wymiarów. Podczas wpisywania wartości wymiarów na widoku rysowane są odpowiednie linie wymiarowe, które ułatwiają rozpoznanie który wymiar jest modyfikowany. Przekroje można przesuwać nie tylko myszka, ale również przez podanie z klawiatury współrzędnych wektora przesunięcia. Pola tekstowe do określenia wektora znajdują się w grupie *Edycja*. Wartości dx oraz dy oznaczają odpowiednio przesuw w poziomie i w pionie. Wartości należy podawać w milimetrach.

Pozostałe funkcje edycyjne są dostępne z paska przycisków znajdującego się pod widokiem przekroju:

- Dodanie nowego przekroju tablicowego.
- Dodanie przekroju o kształcie zdefiniowanym w pliku DXF.
- Usunięcie zaznaczonego przekroju.
- Obrót zaznaczonego przekroju w lewo o 45 stopni. W polu tekstowym znajdującym się w grupie *Edycja* można podać dokładną wartość kąta obrotu dla zaznaczonego przekroju.
- Obrót zaznaczonego przekroju w prawo o 45 stopni.
- Lustrzane odbicie zaznaczonego przekroju względem osi pionowej.
- Lustrzane odbicie zaznaczonego przekroju względem osi poziomej.
- Obrót całego przekroju tak, aby jego osie główne pokrywały się z osią pionową i poziomą profilu..
- Włączanie i wyłączanie widoku rdzenia przekroju.

Jeśli żaden przekrój nie jest zaznaczony to funkcje obrotu i lustrzanego odbicia działają na całym przekroju. Dodatkowo można wtedy też obracać cały przekrój o podany kąt – należy wpisać go w polu β .

Materiał. W edytorze zdefiniowane są parametry podstawowych materiałów. Materiał przekroju można wybrać z rozwijanej listy znajdującej się w grupie *Materiał* lub samodzielnie zdefiniować jego parametry w polach tekstowych. Rodzaj materiału określa kolor przekroju. Przekroje metalowe są rysowane kolorem błękitnym, betonowe zielonym, a drewniane żółtym.

Parametry geometryczne. Wartości parametrów geometrycznych przekroju złożonego są aktualizowane po każdej operacji. W przekrojach złożonych parametry są obliczane dla części wspólnej przekrojów jednokrotnie. Oznacza to, że np. pola przekrojów, które pokrywają się nie zostaną podwójnie zliczone. Oczywiście dotyczy to również wszystkich pozostałych parametrów.

W przypadku momentu skręcającego J_x dostępne są dwie metody wyznaczania jego wartości. Pierwsza to suma momentów skręcających poszczególnych przekrojów składowych przekroju złożonego. Momenty składowe obliczane są jak dla przekrojów cienkościennych otwartych wg wzoru:

Opis modułów programu

$$J_x = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^n h * t^3$$

gdzie:

h – wysokość ścianki

t – grubość ścianki

Drugą możliwością jest potraktowanie przekroju jako przekroju cienkościennego zamkniętego. Przykładem takiego przekroju są dwa ceowniki zespawane w rurę. Zaznaczając opcje *Cienk. Zamknięty* znajdującą się w grupie *Parametry geometryczne* uaktywniamy ten tryb obliczeń. Moment J_x jest wówczas obliczany ze wzoru:

$$J_x = \frac{4 * A_0^2 * \Delta_{\min}}{s}$$

gdzie:

A_0 - pole powierzchni wielokąta wypukłego opisanego na grupie przekrojów, ograniczone linia środkową najcieńszej ścianki,

Δ_{\min} – grubość najcieńszej ścianki,

s – długość obwodu obliczona dla wielokąta jw. pocienionego o pół grubości najcieńszej ścianki.

J_y oraz J_z to momenty bezwładności liczone odpowiednio względem osi poziomej oraz pionowej, zaczepionej w środku ciężkości przekroju.

J_{yg} oraz J_{zg} to główne centralne momenty bezwładności przekroju. Kat y - yg to kat między poziomą osią y , a osią główną yg .

Wskaźniki wytrzymałości policzone są względem osi poziomej y oraz pionowej z . Podane są maksymalna i minimalna wartość obu wskaźników. Dalej podane są promienie bezwładności liczone w układzie osi głównych oraz w osiach pionowej i poziomej, a także współrzędne położenia środka ciężkości przekroju. W najnowszej wersji modułu uzupełniono program o następujące możliwości:

- Wyznaczanie rdzenia przekroju dla dowolnego przekroju pojedynczego lub złożonego.

- Wyznaczanie momentów statycznych względem osi głównych przekroju, dowolnej części odciętej, dla przekrojów pojedynczych i złożonych, oraz pola części odciętej (tylko w raporcie)

- Wyznaczanie plastycznych wskaźników wytrzymałości dla dowolnego przekroju (tylko w raporcie). Wyznaczenie wskaźników plastycznych odbywa się na podstawie momentów statycznych części górnej (1) i dolnej (2): S_1 i S_2 , liczonych względem osi równoległej do obojętnej i dzielącej przekrój na dwie części o takim samym przekroju, wg następujących wzorów:

$$W_{yg-pl} = |S_{y1}| + |S_{y2}|; \quad W_{zg-pl} = |S_{z1}| + |S_{z2}|$$

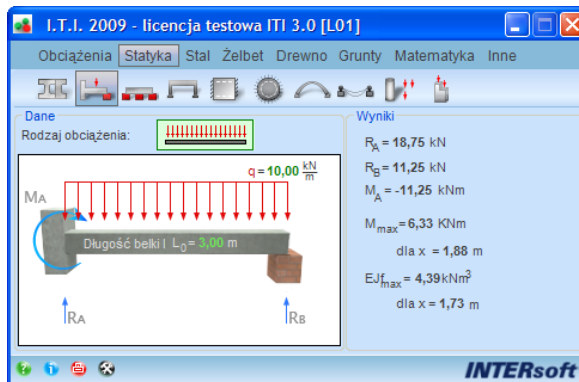
Wciśnięcie przycisku Ok. w oknie Edycji powoduje powrót do okna głównego Profili złożonych.

2.2.2 Belka jednoprzęsłowa

Moduł statyczny do wyznaczania wartości reakcji, momentów przęsłowych i podporowych, oraz wartości ugięcia podpartej lub zamocowanej (jedno lub dwustronnie) belki jednoprzęsłowej.

W module dostępne jest 9 podstawowych typów obciążenia belki.

Opis modułów programu

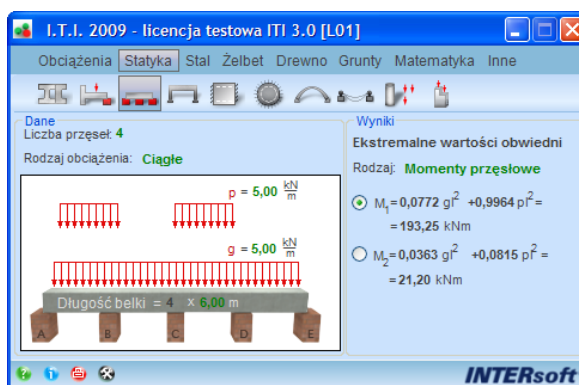


Dane	Symbol	Jednostka
Lewa podpora:	-	
Prawa podpora:	-	
[Rodzaj obciążenia]		
Siła ciągła	q	kN/m
Obliczeniowa długość belki	L_0	m

Wyniki	Symbol	Jednostka
Reakcja na podporze A	R_A	kN
Reakcja na podporze B	R_B	kN
Moment na podporze A	M_A	kNm
Moment maksymalny	M_{max}	kNm
Położenie momentu maksymalnego	x	m
Ugięcie maksymalne (mnożnik $E \cdot J$)	EJf_{max}	kNm³
Położenie punktu ugięcia maksymalnego	x	m

2.2.3 Belka ciągła

Moduł statyczny przeznaczony do ustalania ekstremalnych wartości momentów przęsłowych, podporowych i reakcji dla belek ciągłych (do 5 równych przęseł) dla podanych obciążeń stałych i zmiennych (ciągłych i skupionych). Program pokazuje również schemat statyczny obciążenia zmiennego, budujący dane ekstremum obwiedni reakcji lub momentu sił wewnętrznych.



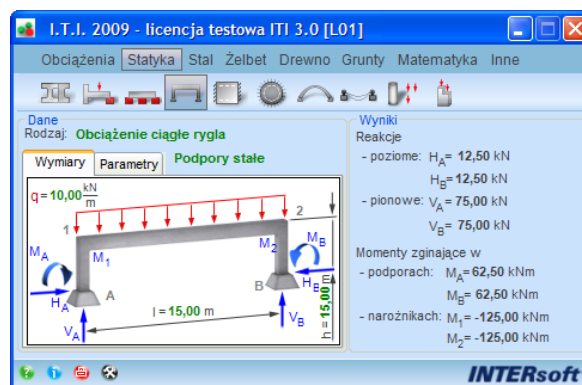
Opis modułów programu

Dane	Symbol	Jednostka
Liczba przęseł:	-	
Rodzaj obciążenia:	-	
Obciążenie zmienne p	p	kN/m
Obciążenie stałe g	g	kN/m
Długość przęsła:	-	m

Wyniki	Symbol	Jednostka
Ekstremalne wartości obwiedni		
Momenty przęsłowe		
Moment M1:	M ₁	kNm
Moment M2:	M ₂	kNm
Momenty podporowe		
Moment MB:	M _B	kNm
Moment MC:	M _C	kNm
Reakcje		
Reakcja QA:	Q _A	kN
Reakcja QB:	Q _B	kN
Reakcja QC:	Q _C	kN

2.2.4 Rama prostokątna

Moduł do ustalania sił wewnętrznych i reakcji, sztywnych ram prostokątnych o podporach stałych lub przegubowych – łącznie 12 schematów statycznych.



Dane	Symbol	Jednostka
Podpory stałe		
Obciążenie ciągłe rygla q	q	kN/m
Wysokość ramy h	h	m
Rozstaw słupów l	l	m
Moment bezwł. przekr. rygla JR	J _R	cm ⁴
Moment bezwł. przekr. słupów JS	J _S	cm ⁴

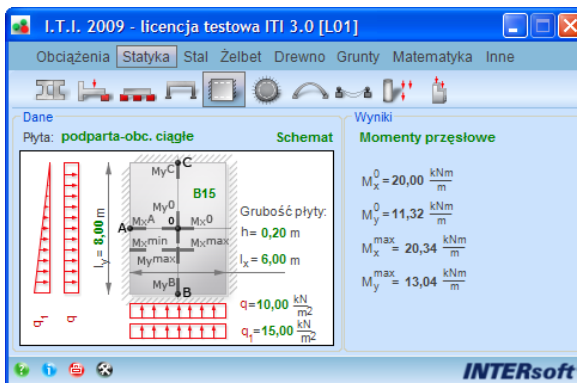
Wyniki	Symbol	Jednostka
Reakcja pozioma na podporze A	H _A	kN
Reakcja pozioma na podporze B	H _B	kN
Reakcja pionowa na podporze A	V _A	kN
Reakcja pionowa na podporze B	V _B	kN
Moment zginający na podporze A	M _A	kNm
Moment zginający na podporze B	M _B	kNm
Moment zginający w narożniku 1	M ₁	kNm
Moment zginający w narożniku 2	M ₂	kNm

2.2.5 Płyty prostokątne

Moduł do obliczania momentów i ugięć podpartych płyt prostokątnych (5 schematów podparcia dla obc. ciągłego i prostokątnego oraz 2 dla skupionego) dla obc. ciągłego, trójkątnego

Opis modułów programu

i skupionego (tylko momenty), oraz do obliczania momentów dla płyt prostokątnych opartych na trzech krawędziach (4 schematy podparcia) od obciążenia ciągłego i trójkątnego.

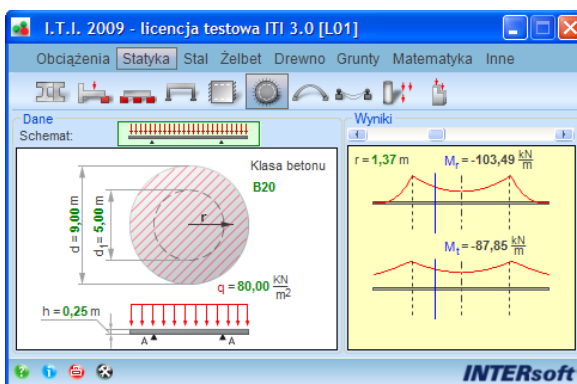


Dane	Symbol	Jednostka
PŁYTA OPARTA NA CAŁYM OBWODZIE		
- zamocowana - obciążenie ciągłe		
Długość płyty \$l_x\$	\$l_x\$	m
Długość płyty \$l_y\$	\$l_y\$	m
Grubość płyty \$h\$	\$h\$	m
Rodzaj betonu	-	
Obciążenie ciągłe \$q\$	\$q\$	kN/m ²
Obciążenie trójkątne \$q_1\$	\$q_1\$	kN/m ²

Wyniki	Symbol	Jednostka
Ugięcie maksymalne \$f_{max}\$	\$f_{max}\$	cm
Moment przęsłowy \$M_x^0\$	\$M_x^0\$	kNm/m
Moment przęsłowy \$M_y^0\$	\$M_y^0\$	kNm/m
Moment przęsłowy \$M_x^{max}\$	\$M_x^{max}\$	kNm/m
Moment przęsłowy \$M_y^{max}\$	\$M_y^{max}\$	kNm/m
Moment podporowy \$M_x^A\$	\$M_x^A\$	kNm/m
Moment podporowy \$M_y^B\$	\$M_y^B\$	kNm/m
Moment podporowy \$M_y^C\$	\$M_y^C\$	kNm/m
Moment podporowy \$M_x^{min}\$	\$M_x^{min}\$	kNm/m

2.2.6 Płyty okrągłe

Moduł do obliczania momentów promieniowych i obwodowych, ugięć i reakcji dla pełnych płyt okrągłych (łącznie 15 schematów podparcia i obciążenia) – zawiera wykresy momentów.



Opis modułów programu

Dane	Symbol	Jednostka
Klasa betonu	-	
Srednica płyty	d	m
Grubość płyty	h	m
Srednica podparcia lub obciążenia	d ₁	m
Obciążenie powierzchniowe ciągłe	q	KN/m ²

Wyniki	Symbol	Jednostka
Maksymalny moment promieniowy	M _{rmax}	KNm/m
Minimalny moment promieniowy	M _{rmin}	KNm/m
Maksymalny moment obwodowy	M _{tmax}	KNm/m
Minimalny moment obwodowy	M _{tmin}	KNm/m
Reakcja liniowa	R _A , R _B	KN/m
Ugięcie maksymalne	f	cm

2.2.7 Łuki paraboliczne

Moduł do obliczeń statycznych charakterystycznych wielkości sił przekrojowych i reakcji statycznie niewyznaczalnych łuków parabolicznych o zmiennym przekroju (12 schematów statycznych).



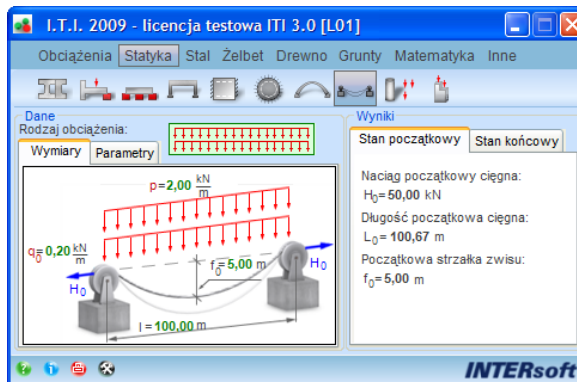
Dane	Symbol	Jednostka
Długość łuku	l	m
Strzałka łuku	f	m
Wysokość przyłożenia obciążenia	-	m
Pole przekroju w zworniku łuku	A _c	cm ²
Moment bezwładności przekroju w zworniku łuku	J _c	cm ⁴
Obciążenie ciągłe	q	kN/m

Wyniki	Symbol	Jednostka
Reakcja pionowa na podporze A	V _A	kN
Reakcja pionowa na podporze B	V _B	kN
Reakcja pozioma na podporze A	H _A	kN
Reakcja pozioma na podporze B	H _B	kN
Moment na podporze A	M _A	kNm
Moment na podporze B	M _B	kNm
Moment w zworniku (pkt C)	M _C	kNm

2.2.8 Cięgna

Moduł do obliczeń charakterystyk i sił dla cięgna wiotkiego dwustronnie kotwionego (5 schematów złożonych + obc. temp.) – długość cięgna, zwis, siła naciągu i max siła w cięgnie.

Opis modułów programu

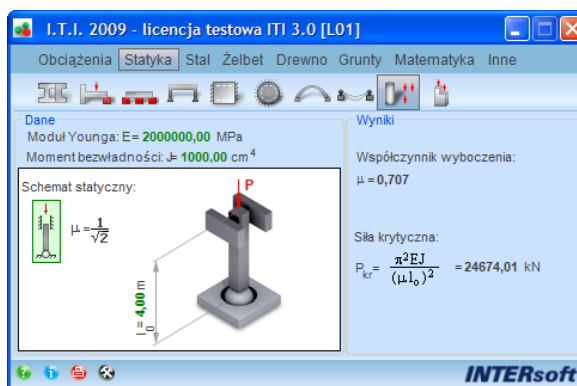


Dane	Symbol	Jednostka
Obciążenie początkowe - ciągłe	q_0	kNm
Obciążenie dodatkowe ciągłe	p	kNm
Długość cięgna	l	m
Początkowa strzałka zwisu	f_0	m
Moduł Younga liny	E	MPa
Współczynnik rozszerzalności termicznej stali = const.	ϵ	1/ st. C.
Przekrój cięgna	A	cm ²
Różnica temperatur	Δt	st. C.

Wyniki	Symbol	Jednostka
Naciąg początkowy cięgna	H_0	kN
Długość początkowa cięgna	L_0	m
Naciąg końcowy cięgna	H_1	kN
Maksymalna siła w cięgnię	T_{max}	kN
Końcowa maksymalna strzałka zwisu	f_{max}	m
Długość końcowa cięgna	L_1	m

2.2.9 Stateczność prętów

Moduł ustala współczynniki wybočenja i siły krytyczne dla prostych przypadków zamocowania i obciążenia prętów w stanie sprężystym (12 schematów).



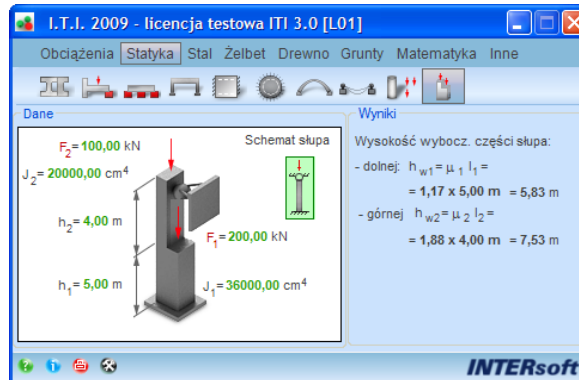
Dane	Symbol	Jednostka
Moduł Younga	E	MPa
Moment bezwładności przekroju	J	cm ⁴
Długość obliczeniowa	l_0	m
Współczynnik wybočenja	μ	

Wyniki	Symbol	Jednostka
Siła krytyczna	P_{kr}	kN

Opis modułów programu

2.2.10 Długości wyboczeniowe słupa o skokowo zmiennej sztywności

Moduł do ustalania współczynników wyboczenia i długości wyboczeniowych części dolnej i górnej słupa o skokowo zmiennej sztywności, obciążonego dwiema siłami (dwa schematy statyczne).



Dane	Symbol	Jednostka
Wysokość części dolnej słupa	h_1	m
Wysokość części górnej słupa	h_2	m
Siła działająca na dolną część słupa	F_1	kN
Siła działająca na górną część słupa	F_2	kN
Moment bezwładności dolnej części słupa	J_1	cm ⁴
Moment bezwładności górnej części słupa	J_2	cm ⁴

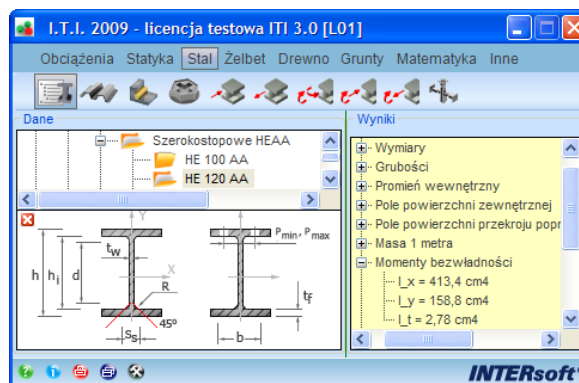
Wyniki	Symbol	Jednostka
Współczynnik wyboczenia części dolnej słupa	μ_1	
Współczynnik wyboczenia części górnej słupa	μ_2	
Wysokość wyboczeniowa części dolnej słupa	h_{w1}	m
Wysokość wyboczeniowa części górnej słupa	h_{w2}	m

Opis modułów programu

2.3 STAL

2.3.1 Tablice profili stalowych

Moduł zawierający tablice wymiarów i charakterystyk typowych profili walcowanych i zimnogiętych opracowany na podstawie danych producentów: ARCELOR i Stalprodukt S.A. oraz odpowiednich norm materiałowych.



2.3.2 Blachy trapezowe

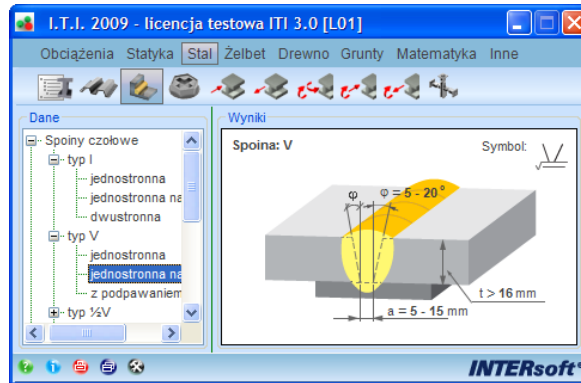
Moduł prezentujący podstawowe parametry doboru blach trapezowych produkowanych przez: FLORPROFILE, MITTAL STEEL i BALEXMETAL.



2.3.3 Oznaczenia i typy spoin wg PN-EN 29692

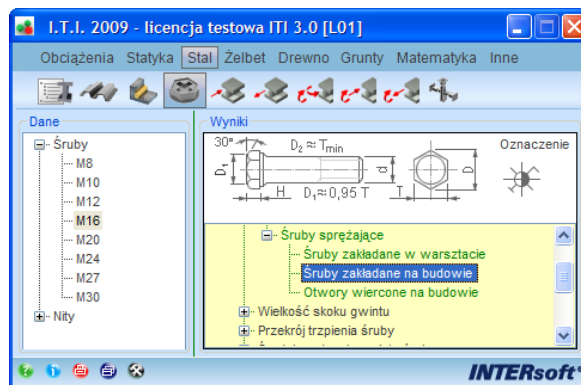
Moduł prezentujący typy i oznaczenia spoin oraz przygotowanie brzegów elementów do spawania zgodnie z PN-EN 29692.

Opis modułów programu



2.3.4 Śruby, nity i akcesoria

Moduł prezentujący podstawowe dane techniczne śrub, nakrętek i nitów oraz ich oznaczenia na rysunkach technicznych.



2.3.5 Klasy właściwości mechanicznych śrub wg PN-90/B-03200

Moduł prezentujący charakterystyki wytrzymałościowe śrub i nakrętek według normy PN-90/B-03200.



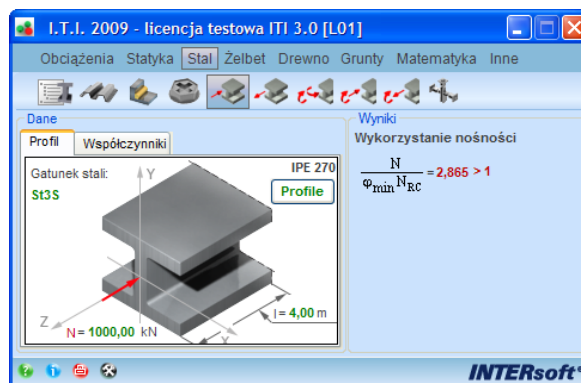
Opis modułów programu

Dane	Wartość	Jednostka
Klasa śrub (nakrętki)	8.8(8)	
Srednica śruby	20	mm

Wyniki	Wartość	Jednostka
Pole przekroju		
Czynnego rdzenia	245	mm ²
Części nierewintowanej	314,2	mm ²
Części gwintowanej	245	mm ²
Wytrzymałość na rozciąganie (Rm)	800	MPa
Granica plastyczności (Re)	640	MPa
Nośność obliczeniowa łącznika		
Na rozciąganie (Srt)	132	kN
Na ścinanie (Srv)	117	kN
Przy rozwarciu styku sprężonego		
Obciążenie statyczne (Srt)	112,2	kN
Obciążenie dynamiczne (Srt.dyn)	79,2	kN

2.3.6 Ściskanie osiowe wg PN-90/B-03200

Moduł do wymiarowania na ściskanie osiowe dwuteowników walcowanych wg PN-90/B-03200.



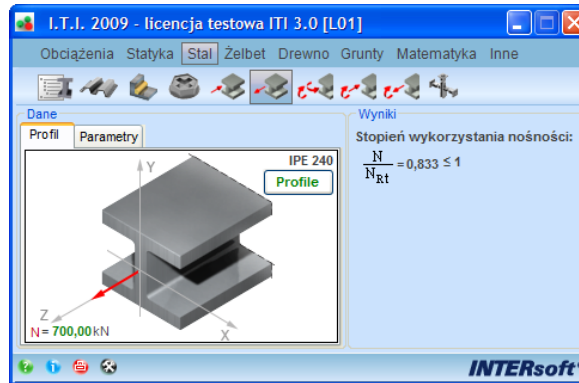
Dane	Symbol	Jednostka
Rodzaj przekroju : HE 220 B		
Gatunek stali	-	
Długość pręta	l	m
Współczynnik długości wybocheniowej względem osi x	μ_x	
Współczynnik długości wybocheniowej względem osi y	μ_y	
Współczynnik długości wybocheniowej dla wybochenia skrętnego	μ_w	
Siła ściskająca	N	kN

Wyniki	Symbol	Jednostka
Nośność przekroju na ściskanie	N_{Rc}	
Współczynnik wybochenia względem osi x	ϕ_x	
Współczynnik wybochenia względem osi y	ϕ_y	
Współczynnik wykorzystania nośności na ściskanie	-	

2.3.7 Rozciąganie osiowe wg PN-90/B-03200

Moduł do wymiarowania na rozciąganie osiowe dwuteowników walcowanych wg PN-90/B-03200.

Opis modułów programu

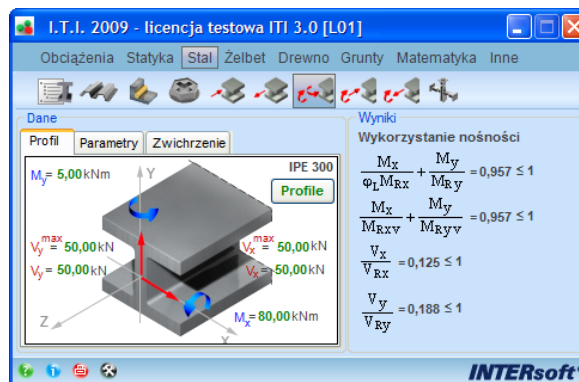


Dane	Symbol	Jednostka
Rodzaj przekroju : IPE 240		
Gatunek stali	-	
Siła rozciągająca	N	kN
Pole powierzchni otworów pasa górnego	A _{og}	cm ²
Pole powierzchni otworów środka	A _{os}	cm ²
Pole powierzchni otworów pasa dolnego	A _{od}	cm ²

Wyniki	Symbol	Jednostka
Nośność przekroju na rozciąganie	N _{Rt}	kN
Współczynnik wykorzystania nośności na rozciąganie	-	

2.3.8 Zginanie dwukierunkowe wg PN-90/B-03200

Moduł do wymiarowania na zginanie dwukierunkowe (z uwzględnieniem zwężenia), dwuteowników walcowanych wg PN-90/B-03200.



Opis modułów programu

Dane	Symbol	Jednostka
Rodzaj przekroju: IPE 300		
Gatunek stali	-	
Moment zginający względem osi x	M_x	kNm
Siła poprzeczna odpowiadająca momentowi względem osi x	V_x	kN
Moment zginający względem osi y	M_y	kNm
Siła poprzeczna odpowiadająca momentowi względem osi y	V_y	kN
Maksymalna siła poprzeczna wzdłuż osi x	V_x^{max}	kN
Maksymalna siła poprzeczna wzdłuż osi y	V_y^{max}	kN
Odległość między stężeniami pasa ściskanego	L_{st}	m

Wyniki	Symbol	Jednostka
Nośność przekroju na zginanie względem osi x	M_{Rx}	kNm
Nośność przekroju na zginanie względem osi y	M_{Ry}	kNm
Nośność przekroju na zginanie ze ścinaniem względem osi x	M_{Rxy}	kNm
Nośność przekroju na zginanie ze ścinaniem względem osi y	M_{Ryx}	kNm
Nośność na ścinanie wzdłuż osi x	V_{Rx}	kN
Nośność na ścinanie wzdłuż osi y	V_{Ry}	kN
Współczynnik zwężenia	ϕ_L	
Współczynnik wykorzystania nośności zginania ze zwężeniem	-	
Współczynnik wykorzystania nośności zginania ze ścinaniem	-	
Współczynnik wykorzystania nośności dla ścinania wzdłuż osi x	-	
Współczynnik wykorzystania nośności dla ścinania wzdłuż osi y	-	

2.3.9 Zginanie dwukierunkowe ze ściskaniem - PN-90/B-03200

Moduł do wymiarowania na zginanie dwukierunkowe (ze zwężeniem) i ściskanie, dwuteowników walcowanych wg PN-90/B-03200.

I.T.I. 2009 - licencja testowa ITI 3.0 [L01]

Obciążenia Statyka Stal Żelbet Drewno Grunty Matematyka Inne

Dane

Profil Parametry Zwężenie Współczynniki

Wyniki

Wykorzystanie nośności

Na zginanie Na ścinanie

$$\frac{N}{\phi_x N_{RC}} + \frac{M_x}{\phi_L M_{Rx}} + \frac{M_y}{M_{Ry}} + \Delta_x = 0,794 \leq 1$$

$$\frac{N}{\phi_y N_{RC}} + \frac{M_x}{\phi_L M_{Rx}} + \frac{M_y}{M_{Ry}} + \Delta_y = 1,058 > 1$$

INTERsoft®

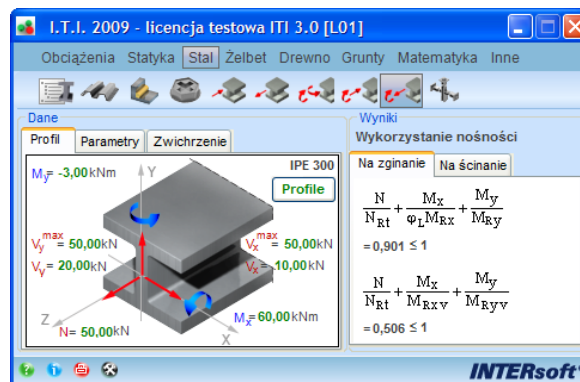
Opis modułów programu

Dane	Symbol	Jednostka
Rodzaj przekroju: IPE 300		
Gatunek stali	-	
Długość pręta	l	m
Współczynnik długości wybocheniowej względem osi x	μ_x	
Współczynnik długości wybocheniowej względem osi y	μ_y	
Współczynnik długości wybocheniowej dla wybochenia skrętnego	μ_{ω}	
Moment zginający względem osi x	M_x	kNm
Siła poprzeczna odpowiadająca momentowi względem osi x	V_x	kN
Moment zginający względem osi y	M_y	kNm
Siła poprzeczna odpowiadająca momentowi względem osi y	V_y	kN
Maksymalna siła poprzeczna wzdłuż osi x	V_x^{max}	kN
Maksymalna siła poprzeczna wzdłuż osi y	V_y^{max}	kN
Siła ściskająca	N	kN
Odległość między stężeniami pasa ściskanego	L_{st}	m

Wyniki	Symbol	Jednostka
Nośność przekroju na ściskanie	N_{Rc}	kN
Nośność przekroju na zginanie względem osi x	M_{Rx}	kNm
Nośność przekroju na zginanie względem osi y	M_{Ry}	kNm
Nośność przekroju na zginanie ze ścinaniem względem osi x	M_{Rxx}	kNm
Nośność przekroju na zginanie ze ścinaniem względem osi y	M_{Ryy}	kNm
Nośność na ścinanie wzdłuż osi x	V_{Rx}	kN
Nośność na ścinanie wzdłuż osi y	V_{Ry}	kN
Współczynnik wybochenia względem osi x	ϕ_x	
Współczynnik wybochenia względem osi y	ϕ_y	
Współczynnik zwichrzenia	ϕ_L	
Współczynnik wykorzyst. nośności zginania z wybozcz. wzgl. osi x	-	
Współczynnik wykorzyst. nośności zginania z wybozcz. wzgl. osi y	-	
Współ. wykorzyst. nośności ściskania i zginania ze ścinaniem	-	
Współczynnik wykorzystania nośności dla ścinania wzdłuż osi x	-	
Współczynnik wykorzystania nośności dla ścinania wzdłuż osi y	-	

2.3.10 Zginanie dwukierunkowe z rozciąganiem - PN-90/B-03200

Moduł do wymiarowania na zginanie dwukierunkowe (z uwzględnieniem zwichrzenia) i rozciąganie, dwuteowników walcowanych wg PN-90/B-03200.



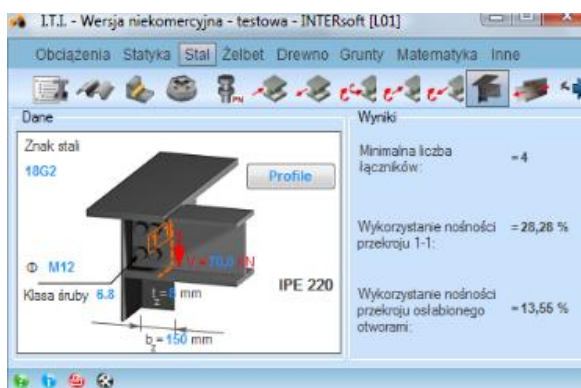
Opis modułów programu

Dane	Symbol	Jednostka
Rodzaj przekroju: IPE 300		
Gatunek stali	-	
Moment zginający względem osi x	M_x	kNm
Siła poprzeczna odpowiadająca momentowi względem osi x	V_x	kN
Moment zginający względem osi y	M_y	kNm
Siła poprzeczna odpowiadająca momentowi względem osi y	V_y	kN
Maksymalna siła poprzeczna wzdłuż osi x	V_x^{max}	kN
Maksymalna siła poprzeczna wzdłuż osi y	V_y^{max}	kN
Siła rozciągająca	N	kN
Odległość między stężeniami pasa ściskanego	L_{st}	m

Wyniki	Symbol	Jednostka
Nośność przekroju na rozciąganie	N_{Rt}	kN
Nośność przekroju na zginanie względem osi x	M_{Rx}	kNm
Nośność przekroju na zginanie względem osi y	M_{Ry}	kNm
Nośność przekroju na zginanie ze ścinaniem względem osi x	M_{Rxy}	kNm
Nośność przekroju na zginanie ze ścinaniem względem osi y	M_{Ryx}	kNm
Nośność na ścinanie wzdłuż osi x	V_{Rx}	kN
Nośność na ścinanie wzdłuż osi y	V_{Ry}	kN
Współczynnik zwichrzenia	ϕ_L	
Współczynnik wykorzyst. nośności rozciągania i zginania	-	
Współ. wykorzyst. nośności rozciągania i zginania ze ścinaniem	-	
Współczynnik wykorzystania nośności dla ścinania wzdłuż osi x	-	
Współczynnik wykorzystania nośności dla ścinania wzdłuż osi y	-	

2.3.11 Połączenie nakładkowe ścinane wg PN-90/B-03200.

Moduł pozwalający na dobór ilości śrub dla zadanego obciążenia i parametrów geometrycznych połączenia ścinanego na śruby. Weryfikuje również nośność krytycznych przekrojów w połączeniu.



Dane	Wartość	Jednostka
Obciążenie	70	kN
Grubość żebra	8	mm
Szerokość żebra	150	mm
Nazwa profilu	IPE 220	
Klasa śruby	6.8	
Srednica śruby	M12	mm

Wyniki	Wartość	Jednostka
Wykorzystanie nośności przekroju 1-1	28	%
Wykorzystanie nośności przekroju osłabionego otworami	14	%

2.3.12 Połączenie nakładkowe spawane rozciągane osiowo wg PN-90/B-03200.

Moduł wymiarujący połączenie spawane rozciągane osiowo.

Opis modułów programu

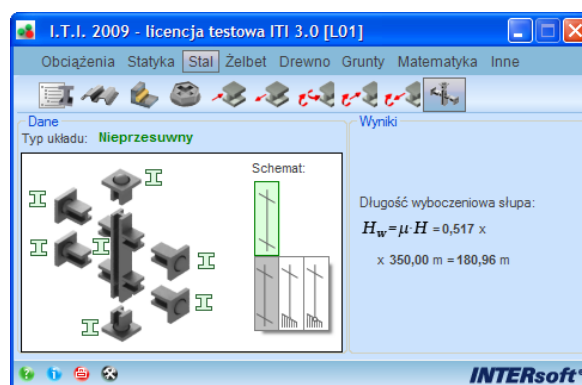


Dane	Wartość	Jednostka
Element	Plaskownik	
Grubość spoiny	2,5	mm
Siła podłużna	200	kN
Grubość blachy węzłowej	6	mm
Grubość elementu dołączanego	6	mm
Szerokość przekroju	80	mm
Znak stali	18G2A	
Spoina montażowa	Nie	
Spoina pułapowa	Nie	

Wyniki	Wartość	Jednostka
Minimalna długość spawu l1	24	cm
Minimalna długość spawu l2	24	cm
Elektroda zalecana	ER 1.46	
Elektroda stosowana zastępczo	ER 1.50	

2.3.13 Długość wyboczeniowa słupów stalowych

Moduł służący do ustalenia długości wyboczeniowej słupów stalowych dla typowych układów ramowych przesuwnych i nieprzesuwnych na podstawie sztywności węzłów zgodnie z PN-90/B-03200 (3 schematy statyczne).



Opis modułów programu

Dane	Symbol	Jednostka
Schemat słupa: bez podstawy		
Typ układu: Przesuwny		
Słup środkowy		
Profil: Dowolny		
Moment bezwładności	I_x	cm^4
Długość	L	cm
Rygiel górny prawy		
Profil: Dowolny		
Moment bezwładności	I_x	cm^4
Długość	L	cm
Drugi koniec belki: Przegubowy		
Słup górny		
Profil: Dowolny		
Moment bezwładności	I_x	cm^4
Długość	L	cm
Drugi koniec słupa: Przegubowy		
Rygiel górny lewy		
Profil: Dowolny		
Moment bezwładności	I_x	cm^4
Długość	L	cm
Drugi koniec belki: Przegubowy		
Rygiel dolny prawy		
Profil: Dowolny		
Moment bezwładności	I_x	cm^4
Długość	L	cm
Drugi koniec belki: Przegubowy		
Słup dolny		
Profil: Dowolny		
Moment bezwładności	I_x	cm^4
Długość	L	cm
Drugi koniec słupa: Przegubowy		
Rygiel dolny lewy		
Profil: Dowolny		
Moment bezwładności	I_x	cm^4
Długość	L	cm
Drugi koniec belki: Przegubowy		

Wyniki	Symbol	Jednostka
Współczynnik długości wybozeniowej słupa	μ	
Długość wybozeniowa słupa	Hw	cm

Opis modułów programu

2.4 ŻELBET

2.4.1 Powierzchnia zbrojenia

Moduł wykonujący dobór i rzeczywisty rozkład zbrojenia w płycie jednoprzęsłowej na podstawie zadanej potrzebnej wartości przekroju zbrojenia, z uwzględnieniem otulenia bocznego lub bez. Program dokonuje doboru zbrojenia o jednej lub dwóch średnicach użytych prętów, a także wylicza rzeczywista powierzchnię zbrojenia przyjętego.



Dane	Symbol	Jednostka
Rozkład zbrojenia : Płyta z otuleniem bocznym		
Potrzebna ilość zbrojenia	a_{sc}	cm ²
Szerokość rozkładu	l	m
Średnica prętów zbrojenia	ϕ_1, ϕ_2	mm
Minimalne otulenie boczne	a	cm

Wyniki	Symbol	Jednostka
Przyjęto powierzchnie zbrojenia	A_s	cm ²
Odstęp osiowy	-	cm
Przyjęte otulenie boczne	a	cm

2.4.2 Stropy gęstożebrowe

Moduł budowlany przeznaczony do określania i doboru podstawowych parametrów stropu typu Teriva (4.0/1/2/3; 6.0; 8.0) takich jak rozpiętość modułarna, dopuszczalne obciążenie stropu i belek, dane montażowe i technologiczne oraz zużycie materiałów. Dane do modułu opracowano na podstawie instrukcji „Stropy Teriva – Projektowanie i wykonanie” R. Jarmontowicz i J. Sieczkowski wydanej przez PPPU Inwenta Sp. z o. o. 2004 r.

Opis modułów programu



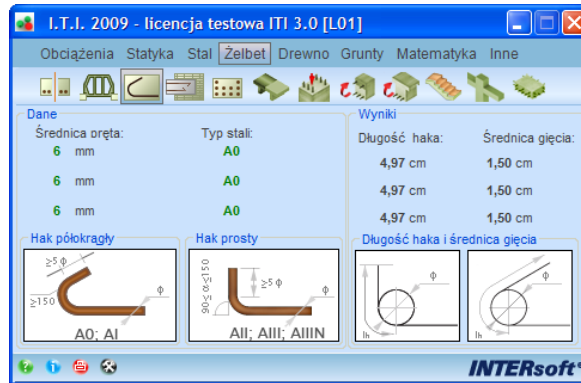
Dane		Symbol	Jednostka
Typ stropu	-		
Ciężar konstrukcji stropu	-		kN / m ²
Izolacyjność cieplna	-		m ² K / W
Grubość nadbetonu	t		cm
Wysokość konstrukcyjna stropu	h		cm
Rozstaw osiowy belek	d		cm
Długość modułowa stropu	-		m
Powierzchnia stropu	-		m ²

Wyniki		Symbol	Jednostka
Parametry stropu			
Efektywn. rozpiętość stropu	-		m
Ilość żebrow rozdzielnyc	-		szt.
Obciążenie charakterystyczne:			
- poza ciężarem własnym	-		kN / m ²
- całkowite	-		kN / m ²
Obciążenie obliczeniowe stropu :			
- całkowite	-		kN / m ²
Żebro stropu			
Maksym. wielkość sił w belce stropu			
Moment przęsłowy :			
- obliczeniowy	-		kNm
Siła poprzeczna	-		kN
Ilość materiałów			
Dane technologiczne			
Liczba podpór montażowych	-		
Zużycie materiałów :			
- bez bloków w żebrach rozdzielających			
- wieńcach i innych elementach stropu			
- wykonywanych z betonu monolitycznego			
Ilość belek	-		mb na
	-		m ² stropu
Ilość pustaków	-		szt. na
	-		m ² stropu
Ilość betonu	-		m ³ na
	-		m ² stropu

2.4.3 Długość haków według PN-B-03264: 2002

Moduł budowlany przeznaczony do obliczania długości haków i średnic gięcia prętów zbrojeniowych ze stali gładkiej lub żebrowanej według PN-B-03264: 2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

Opis modułów programu



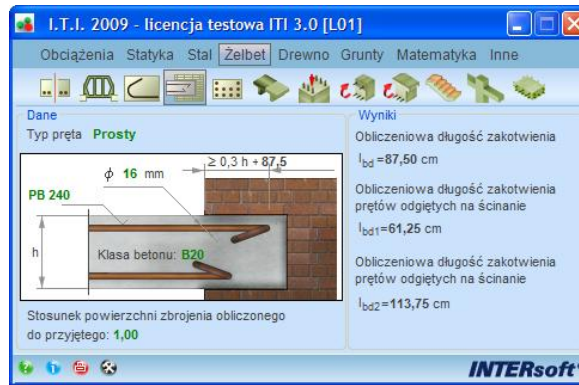
Dane		
	Symbol	Jednostka
Pręt 1:		
- średnica	-	mm
- gatunek stali (St3SX-b, St3SY-b, St3S-b, PB240)	-	
Pręt 2:		
- średnica	-	mm
- gatunek stali (St50B, 18G2-b, 20G2Y-b)	-	
Pręt 3:		
- średnica	-	mm
- gatunek stali (St0S-b)	-	

Wyniki		
	Symbol	Jednostka
Pręt 1:		
- długość haka	-	cm
- średnica gięcia	-	cm
Pręt 2:		
- długość haka	-	cm
- średnica gięcia	-	cm
Pręt 3:		
- długość haka	-	cm
- średnica gięcia	-	cm

Opis modułów programu

2.4.4 Długość zakotwienia według PN-B-03264: 2002

Moduł budowlany przeznaczony do obliczania długości zakotwienia prętów zbrojeniowych ze stali gładkiej lub żebrowanej według PN-B-03264: 2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

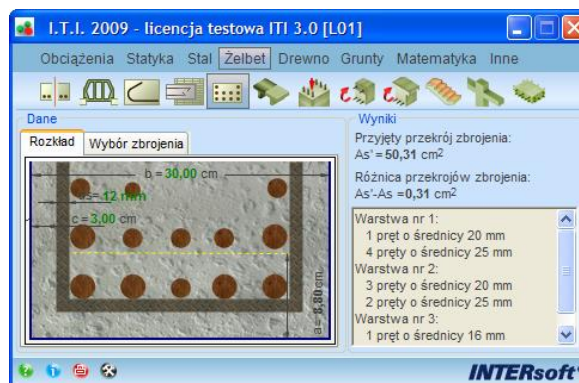


Dane	Symbol	Jednostka
Typ pręta	-	
Srednica pręta	ϕ	mm
Rodzaj stali	-	
Klasa betonu	-	
Stosunek powierzchni zbrojenia obliczonego do przyjętego	-	

Wyniki	Symbol	Jednostka
Obliczeniowa długość zakotwienia pręta	l_{bd}	cm
Obliczeniowa długość zakotwienia prętów odgiętych na ścinanie kotwionych w strefie ściskanej	l_{bd1}	cm
Obliczeniowa długość zakotwienia prętów odgiętych na ścinanie kotwionych w strefie rozciąganej	l_{bd2}	cm

2.4.5 Rozkład zbrojenia w belce według PN-B-03264: 2002

Moduł do wykonywania na podstawie PN-B-03264: 2002, automatycznego rozkładu zbrojenia w przekroju prostokątnym, w postaci jednakowych lub różnych średnic prętów ułożonych w wielu rzędach, z automatycznym liczeniem położenia środka ciężkości zbrojenia.



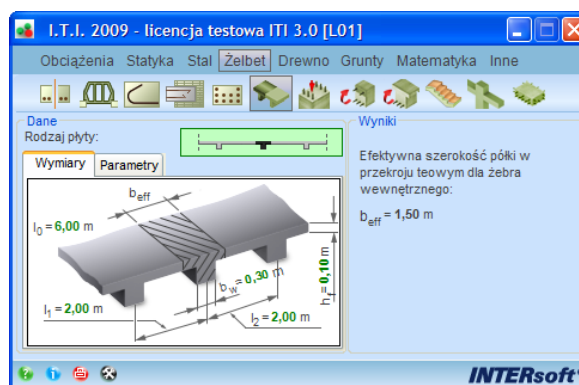
Opis modułów programu

Dane	Wartość	Jednostka
Wymagany przekrój zbrojenia	As	cm ²
Maksymalny wymiar kruszywa	dg	mm
Grubość otuliny	c	cm
Srednica strzemienia	ds	mm
Szerokość elementu	b	cm

Wyniki	Wartość	Jednostka
Przyjęty przekrój zbrojenia	As'	cm ²
Różnica przekrojów zbrojenia	As'-As	cm ²
Położenie osi ciężkości zbrojenia	a	cm
Warstwa nr 1:		
- pręty o średnicy 20 mm	-	szt.
- pręty o średnicy 22 mm	-	szt.
Warstwa nr 2:		
- pręty o średnicy 16 mm	-	szt.
- pręty o średnicy 18 mm	-	szt.
Warstwa nr 3:		
- pręty o średnicy 16 mm	-	szt.

2.4.6 Efektywna szerokość półki w przekrojach teowych

Moduł służący do ustalania efektywnej szerokości Półki w przekrojach teowych, przy obliczaniu belek na zginanie, zgodnie z PN-B-03264: 2002.



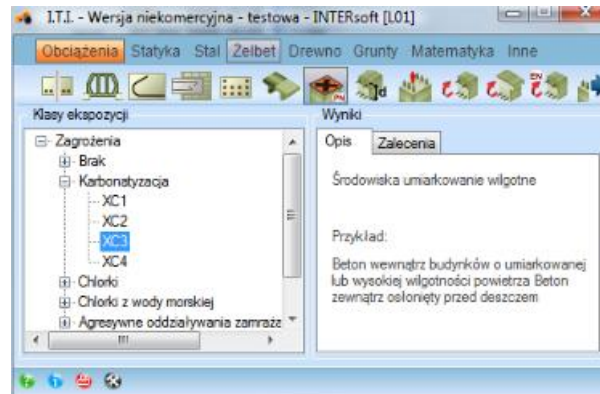
Dane	Symbol	Jednostka
Rozstaw zeber	l_1	m
Rozstaw zeber	l_2	m
Odl. między punktami zerowania się momentów zginających	l_0	m
Szerokość zebra płyty	b_w	m
Grubość płyty	h_r	m
Stan graniczny nośności		

Wyniki	Symbol	Jednostka
Efektywna szerokość półki w przekrojach teowych	b_{eff}	m

2.4.7 Klasy ekspozycji według PN-B-03264: 2002.

Moduł służący do ustalania klasy ekspozycji oraz odpowiadających jej warunków technicznych dla elementu zgodnie z PN-B-03264: 2002.

Opis modułów programu

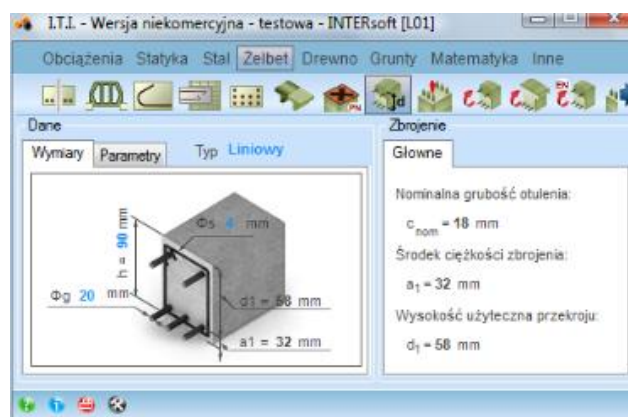


Dane	Wartość	Jednostka
Klasa ekspozycji	XC3	

Wyniki	Wartość	Jednostka
Opis		
Środowiska umiarkowane wilgotne		
Przykład		
Beton wewnątrz budynków o umiarkowanej lub wysokiej wilgotności powietrza Beton zewnątrz osłonięty przed deszczem		
Minimalna klasa betonu	C20/25 (B25)	
Minimalna grubość otulenia	20	mm
Maksymalny stosunek w/c	0,6	
Minimalna zawartość cementu	280	kg/m ³
Graniczna szerokość rozwarcia rysy w elemencie	0,3	mm

2.4.8 Wysokość użyteczna przekroju według PN-B-03264: 2002

Moduł służący do ustalania wymaganej otuliny oraz użytecznej wysokości przekroju zgodnie z PN-B-03264: 2002.



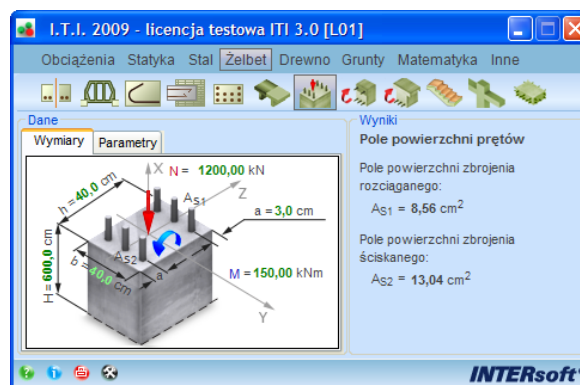
Opis modułów programu

Dane	Wartość	Jednostka
Wymiary		
Wysokość	90	mm
Średnica prętów głównych	20	mm
Średnica prętów prostopadłych/strzamiion	4	mm
Parametry		
Klasa	XC1	
Typ elementu	Liniowy	
Typ konstrukcji	Prefabryk	
Poziom kontroli jakości	Przeciętny	
Beton układany bezpośrednio na gruncie	Nie	
Beton układany na przygotowanym podłożu	Nie	
Element o nierównej powierzchni	Nie	

Wyniki	Wartość	Jednostka
Zbrojenie główne		
Nominalna grubość otulenia:	18	mm
Środek ciężkości zbrojenia:	32	mm
Wysokość użyteczna przekroju:	57	mm

2.4.9 Ściskanie mimośrodowe według PN-B-03264: 2002

Moduł do wymiarowania na ściskanie mimośrodowe wg PN-B-03264: 2002, metodą uproszczoną, żelbetowych przekrojów prostokątnych, obciążonych jednokierunkowo z uwzględnieniem wpływu smukłości (zbrojenie symetryczne i niesymetryczne).



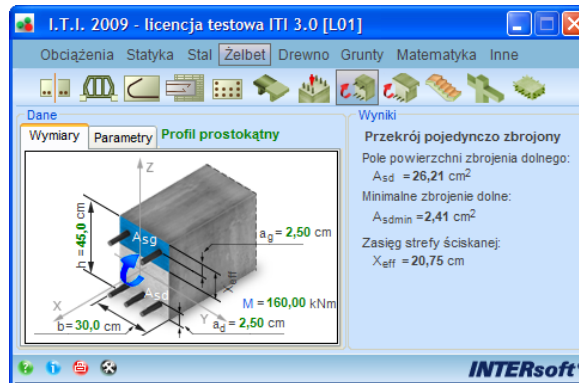
Dane	Symbol	Jednostka
Stup: Prefabrykowany		
- o węzłach	-	
Lokalizacja elementu	-	
Stal	-	
Klasa betonu	-	
Wiek betonu	-	dni
Nr kondygnacji od góry	-	
Wysokość obliczeniowa słupa	H	cm
Wysokość przekroju	h	cm
Szerokość przekroju	b	cm
Obliczeniowe otulenie zbrojenia	a	cm
Moment w kierunku h	M	kNm
Siła ściskająca	N	kN
Współ. części długotrwałej dla siły N	-	

Wyniki	Symbol	Jednostka
Pole powierzchni zbrojenia rozciąganego	A_{s1}	cm ²
Pole powierzchni zbrojenia ściskanego	A_{s2}	cm ²

Opis modułów programu

2.4.10 Zginanie według PN-B-03264: 2002

Moduł do wymiarowania na zginanie wg PN-B-03264: 2002, metodą uproszczoną żelbetowych przekrojów prostokątnych i teowych, z uwzględnieniem przekrojów podwójnie zbrojonych i wyliczaniem minimalnego zbrojenia konstrukcyjnego.



Dane		Symbol	Jednostka
Profil teowy			
Gatunek stali		-	
Klasa betonu		-	
Wysokość przekroju		h	cm
Szerokość przekroju		b	cm
Grubość półki		h _f	cm
Szerokość półki		b _{eff}	cm
Obliczeniowe otulenie prętów górnych		a _g	cm
Obliczeniowe otulenie prętów dolnych		a _g	cm
Obliczeniowy moment gnący		M	kNm

Wyniki		Symbol	Jednostka
Przekrój pojedynczo zbrojony			
Pole powierzchni zbrojenia dolnego		A _{ssd}	cm ²
Minimalne zbrojenie dolne		A _{smin}	cm ²
Zasięg strefy ściskanej		X _{eff}	cm

2.4.11 Rysy prostopadłe według PN-B-03264: 2002

Moduł do obliczania szerokości rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu dla zadanego momentu charakterystycznego oraz stosunku sztywności przekroju nie zarysowanego do zarysowanego do liczenia ugięć, wg PN-B-03264: 2002, dla przekrojów żelbetowych prostokątnych i teowych.



Opis modułów programu

Dane	Symbol	Jednostka
Profil teowy		
Gatunek stali	-	
Klasa betonu	-	
Wiek betonu:	-	dni
Lokalizacja elementu:	-	
Wysokość przekroju	h	cm
Szerokość przekroju	b	cm
Grubość pólki	h_f	cm
Szerokość pólki	b_{ef}	cm
Obliczeniowe otulenie dolne	a_d	cm
Srednica prętów	-	mm
Powierzchnia zbrojenia	A_s	cm ²
Charakterystyczny moment gnący	M_k	kNm

Wyniki	Symbol	Jednostka
Szerokość rozwarcia rys prostopadłych:	w_k	mm
Stosunek sztywności przekroju sprężystego do zarysowanego		
- dla obciążeń długotrwałych:	-	
- dla obciążeń doraźnych:	-	

2.4.12 Zginanie według PN-EN 1992-1-1:2008

Moduł do wymiarowania na zginanie wg PN-EN 1992-1-1:2008, metodą uproszczoną żelbetowych przekrojów prostokątnych i teowych, z uwzględnieniem przekrojów podwójnie zbrojonych. Istnieje możliwość automatycznego obliczania środka ciężkości zbrojenia dla zadanej kalsy ekspozycji oraz średnicy prętów.



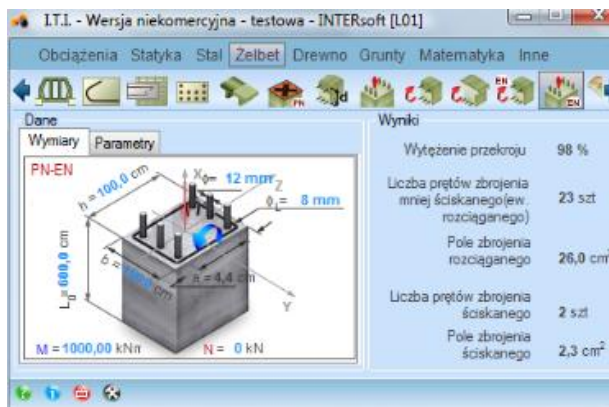
Dane	Wartość	Jednostka
Wysokość przekroju	40,00	cm
Szerokość przekroju	35,00	cm
Środek ciężkości zbrojenia	7,40	cm
Moment gnący	60,00	kNm
Srednica pręta	12,00	mm
Srednica strzemienia	8,00	mm
Klasa betonu	C12/15	
Klasa betonu	XS3	
Uwzględni tylko zbrojenie rozciągane	nie	
Charakterystyczna granica plastyczności stali	500,00	MPa

Wyniki	Wartość	Jednostka
Środek ciężkości zbrojenia	7,40	cm
Liczba prętów zbrojenia rozciągane	5	szt
Pole zbrojenia rozciągane	5,65	cm ²
Liczba prętów zbrojenia ściskanego	2	szt
Pole zbrojenia ściskanego	2,26	cm ²
Wyteżenie przekroju	83,00	%

Opis modułów programu

2.4.13 Ściskanie mimośrodowe według PN-EN 1992-1-1:2008

Moduł do wymiarowania na ściskanie mimośrodowe wg PN-EN 1992-1-1:2008, metodą uproszczoną żelbetowych przekrojów prostokątnych, obciążonych jednokierunkowo z uwzględnieniem wpływu smukłości. Istnieje możliwość automatycznego obliczania środka ciężkości zbrojenia dla zadanej kalsy ekspozycji oraz średnicy prętów.

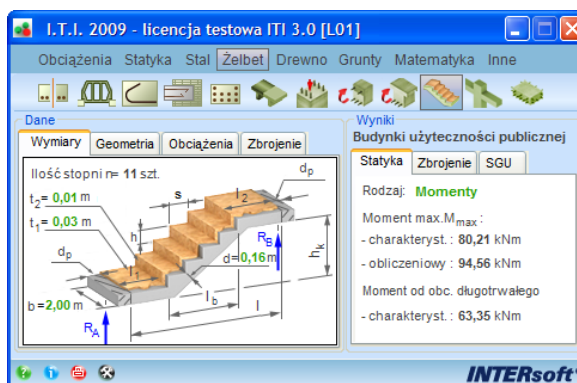


Dane		Wartość	Jednostka
Wysokość przekroju		40.00	cm
Szerokość przekroju		40.00	cm
Środek ciężkości zbrojenia		4.40	cm
Długość elementu		600.00	cm
Moment gnący		100.00	kNm
Srednica pręta		12.00	mm
Srednica strzemienia		8.00	mm
Klasa betonu		C12/15	
Klasa ekspozycji		XC1	
Charakterystyczna granica plastyczności stali		500.00	MPa
Współczynnik długości wybozczeniowej		1.00	

Wyniki		Wartość	Jednostka
Środek ciężkości zbrojenia		4.40	cm
Liczba prętów zbrojenia mniej ściskanego (aw rozciąganego)		7	szt
Pola zbrojenia rozciąganego		7.92	cm ²
Liczba prętów zbrojenia ściskanego		2	szt
Pola zbrojenia ściskanego		2.26	cm ²
Wyteżenie przekroju		89.00	%

2.4.14 Schody płytowe

Moduł służący do obliczania zbrojenia schodów płytowych na podstawie stanów granicznych nośności i użytkowania, zgodnie z PN-B-03264: 2002.



Opis modułów programu

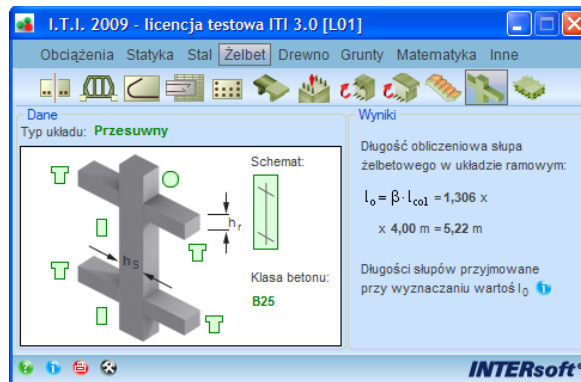
Dane	Symbol	Jednostka
Wymiary		
Ilość stopni	n	szt.
Grubość poziomych okładzin spoczników i biegu	t_1	m
Grubość pionowych okładzin spoczników i biegu	t_2	m
Grubość płyty schodów	d	m
Szerokość biegu	b	m
Geometria		
Lokalizacja schodów	wewnętrzne	
Długość schodów w świetle podpór	l	m
Długość biegu	l_b	m
Szerokość spocznika dolnego	l_1	m
Szerokość spocznika górnego	l_2	m
Różnica wysokości do pokonania	h_k	m
Wysokość stopnia	h	cm
Szerokość stopnia	s	cm
Obciążenia		
Typ obiektu: Budynki mieszkalne		
Obciążenie charakteryst. użytkowe	p	kN/m ²
Ciężar własny materiału okładzin	-	kN/m ²
Współ. części długotrwalej obc. zmiennego	-	
Tynk cem. - wap.	-	
Grubość tynku	-	m
Zbrojenie		
Klasa betonu	B25	
Klasa stali	St3SY	
Srednica zbrojenia na zginanie	ϕ	mm
Otulinie prętów	a	m
Dopuszczalna szerokość rozwarcia rys	-	mm
Tynk cem. - wap.	-	
Dobór zbrojenia ze względu na rysy	-	

Wyniki	Symbol	Jednostka
Wyniki		
Statyka		
Moment max.:		
charakteryst.	-	kNm
obliczeniowy	-	kNm
Moment od obc. długotrwałego:		
charakteryst.	-	kNm
Obciążenia:		
Obciążenia spoczników		
charakteryst.	-	kN/m
obliczeniowe	-	kN/m
Obciążenia biegu:		
charakteryst.	-	kN/m
obliczeniowe	-	kN/m
Reakcja Ra:		
charakteryst.	-	kN
obliczeniowa	-	kN
Reakcja Rb:		
charakteryst.	-	kN
obliczeniowa	-	kN
Zbrojenie		
Potrzebne pole przekroju zbrojenia	A_z	cm ²
Na szerokości	b	m
przyjęto dołem	n	prętów
o średnicy	ϕ	mm
Przekrój zbrojenia	A_z	cm ²
SGU		
Stan Graniczny Użytkowania		
Rysa prostopadła $w_k \leq w_{lim}$	OK	
w_k	w_k	mm
w_{lim}	w_{lim}	mm
Ugięcie w stanie zarysowanym $y \leq y_{dop}$	OK	
y	y	cm
y _{dop}	y_{dop}	cm
Warunki spełnione.		

Opis modułów programu

2.4.15 Długość obliczeniowa słupa według PN-B-03264: 2002

Moduł ustala długość obliczeniową słupów dla ram wielokondygnacyjnych zgodnie z normą PN-B-03264: 2002 dla słupów okrągłych i prostokątnych oraz rygli prostokątnych i teowych.



Opis modułów programu

Dane	Symbol	Jednostka
Schemat słupa: bez podstawy		
Typ układu: Przesuwny		
Klasa betonu	-	
Słup górnymy		
wysokość	l_{ca}	cm
średnica przekroju	d	cm
Moduł Younga	E_{cm}	MPa
moment bezwładności słupa	J_c	cm ⁴
Rygiel górnymy prawy teowy		
długość	l_{ef}	cm
wysokość przekroju	h	cm
szerokość przekroju	b	cm
wysokość półki przekroju	h_f	cm
szerokość półki przekroju	b_{ef}	cm
Moduł Younga	E_{cm}	MPa
moment bezwładności rygla	J_c	cm ⁴
Rygiel górnymy lewy teowy		
długość	l_{ef}	cm
wysokość przekroju	h	cm
szerokość przekroju	b	cm
wysokość półki przekroju	h_f	cm
szerokość półki przekroju	b_{ef}	cm
Moduł Younga	E_{cm}	MPa
moment bezwładności rygla	J_c	cm ⁴
Słup środkowym prostokątny		
wysokość	l_{ca}	cm
wysokość przekroju	h	cm
szerokość przekroju	b	cm
Moduł Younga	E_{cm}	MPa
moment bezwładności słupa	J_c	cm ⁴
Rygiel dolnym prawy teowy		
długość	l_{ef}	cm
wysokość przekroju	h	cm
szerokość przekroju	b	cm
wysokość półki przekroju	h_f	cm
szerokość półki przekroju	b_{ef}	cm
Moduł Younga	E_{cm}	MPa
moment bezwładności rygla	J_c	cm ⁴
Rygiel dolnym lewy teowy		
długość	l_{ef}	cm
wysokość przekroju	h	cm
szerokość przekroju	b	cm
wysokość półki przekroju	h_f	cm
szerokość półki przekroju	b_{ef}	cm
Moduł Younga	E_{cm}	MPa
moment bezwładności rygla	J_c	cm ⁴
Słup dolnym prostokątny		
wysokość	l_{ca}	cm
wysokość przekroju	h	cm
szerokość przekroju	b	cm
Moduł Younga	E_{cm}	MPa
moment bezwładności słupa	J_c	cm ⁴
Wyniki	Symbol	Jednostka
Współczynnik długości obliczeniowej	β	
Długość obliczeniowa słupa	l_0	m

2.4.16 Ugięcia stropu płytowo-słupowego; Metoda CEB

Program do przeliczania ugięcia sprężystego płyt krzyżowo zbrojonych na ugięcie w stanie zarysowanym na podstawie geometrii i rodzaju płyty, stopnia zbrojenia i momentu charakterystycznego w miejscu ugięcia na podstawie „Design Manual on Cracking and Deformations.” Comite Euro-International du Beton (CEB) 1985.

Opis modułów programu



Dane		Symbol	Jednostka
Klasa betonu	-		
Wiek betonu	-		dni
Lokalizacja elementu	-		
Grubość płyty	h		cm
Obliczeniowe otulenie zbrojenia	a		cm
Powierzchnia zbrojenia rozciąganego w miejscu ugięcia	A_c		cm ² /m
Powierzchnia zbrojenia ściskanego w miejscu ugięcia	A_{ac}		cm ² /m
Maksymalny moment charakterystyczny w płycie w miejscu ugięcia	M_k		kNm/m
Ugięcie sprężyste płyty	f		cm

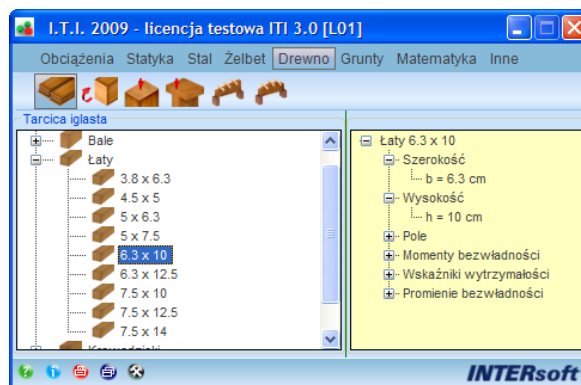
Wyniki		Symbol	Jednostka
Współczynnik ugięcia doraźnego	K_0		
Ugięcie doraźne w stanie zarysowanym	f_k		cm
Współczynnik ugięcia całkowitego	K_1		
Ugięcie całkowite długotrwałe w stanie zarysowanym	f_d		cm

Opis modułów programu

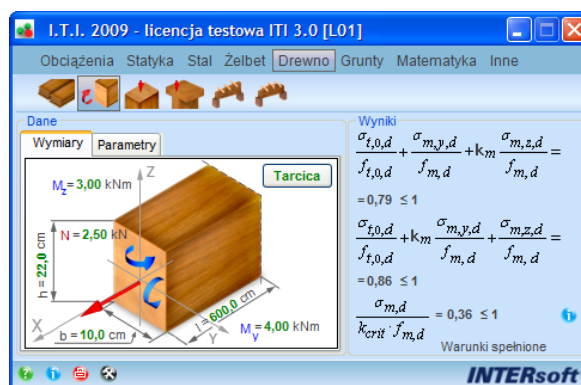
2.5 DREWNO:

2.5.1 *Tarcica iglasta według PN-75/D-96000*

Moduł budowlany przeznaczony do doboru przekroju podstawowych elementów drewnianych, zgodnie z typoszeregiem zawartym w normie PN-75/D-96000 Tarcica iglasta, oraz obliczania charakterystyk przekroju.

2.5.2 *Zginanie z siłą osiową według PN-B-03150: 2000*

Moduł do sprawdzania nośności drewnianych przekrojów prostokątnych, zginanych z drewna litego lub klejonego, z uwzględnieniem sił osiowych i stateczności, w dwukierunkowym stanie naprężenia, wg PN-B-03150: 2000 Az1 i Az2 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.



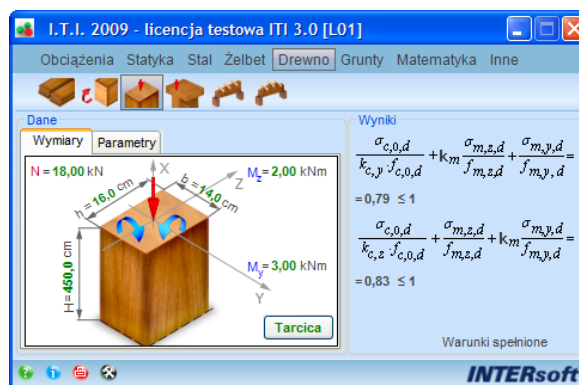
Opis modułów programu

Dane	Symbol	Jednostka
Klasa użytkowania	-	
Belka wolnopodparta - równe momenty na końcach	-	
Typ obciążenia:	-	
Drewno:	-	
Klasa drewna:	-	
Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie	$f_{m,z,d}$, $f_{m,y,d}$	MPa
Wytrzymałość obliczeniowa na rozciąganie	$f_{t,o,d}$	MPa
Sredni moduł sprężystości wzdłuż włókien	-	GPa
Sredni moduł odkształcenia postaciowego	-	GPa
5% kwantyl modułu sprężystości wzdłuż włókien	-	GPa
Długość elementu	l	cm
Wysokość przekroju	h	cm
Szerokość przekroju	b	cm
Osiowa siła rozciągająca	N	kN
Moment gnący względem osi Y	M_y	kNm
Moment gnący względem osi Z	M_z	kNm

Wyniki	Symbol	Jednostka
Smukłość sprowadzona dla stateczności giętno-skrętnej	-	
Wartość współczynnika stateczności giętej	k_{crit}	
Naprężenie na rozciąganie	$\sigma_{t,o,d}$	MPa
Naprężenie obliczeniowe od zginania względem osi Y	$\sigma_{m,y,d}$	MPa
Naprężenie obliczeniowe od zginania względem osi Z	$\sigma_{m,z,d}$	MPa
Sprawdzenie nośności na zginanie z siłą osiową (1)	-	
Sprawdzenie nośności na zginanie z siłą osiową (2)	-	
Sprawdzenie stateczności giętno-skrętnej	-	
Wniosek: Warunki spełnione		

2.5.3 Ściskanie mimośrodowe według PN-B-03150: 2000

Moduł do sprawdzania nośności drewnianych przekrojów prostokątnych, ściskanych mimośrodowo z drewna litego lub klejonego, z uwzględnieniem sprawdzania stateczności, w dwukierunkowym stanie naprężenia, wg PN-B-03150: 2000 Az1 i Az2 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.



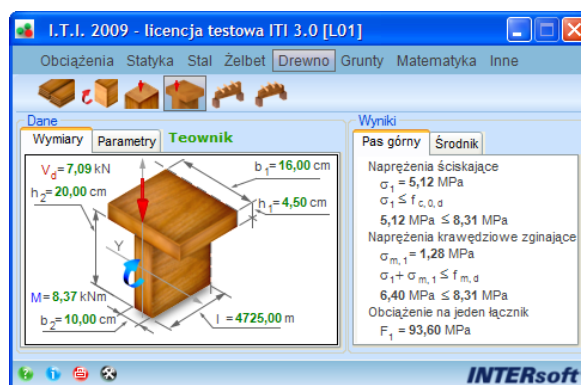
Opis modułów programu

Dane	Symbol	Jednostka
Klasa użytkowania	-	
Wspomnik - moment na końcu słupa	-	
Typ obciążenia:	-	
Drewno:	-	
Klasa drewna:	-	
Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie	$f_{c,0,d}$	MPa
Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie	$f_{m,z,d}; f_{m,y,d}$	MPa
Sredni moduł sprężystości wzdłuż włókien	-	GPa
Sredni moduł odkształcenia postaciowego	-	GPa
Wysokość słupa	H	cm
Wysokość przekroju	h	cm
Szerokość przekroju	b	cm
Osiowa siła ściskająca	N	kN
Moment gnący względem osi Y	M_y	kNm
Moment gnący względem osi Z	M_z	kNm
Współczynnik długości wybożenia względem osi Y	μ_y	
Współczynnik długości wybożenia względem osi Z	μ_z	

Wyniki	Symbol	Jednostka
Smukłość sprowadzona względem osi Y	-	
Smukłość sprowadzona względem osi Z	-	
Smukłość sprowadzona dla stateczności giętno-skrętnej	-	
Współczynnik wybożeniowy względem osi Y	$k_{c,y}$	
Współczynnik wybożeniowy względem osi Z	$k_{c,z}$	
Współczynnik stateczności giętno-skrętnej	k_{crit}	
Naprężenie na ściskanie	$\sigma_{c,0,d}$	MPa
Naprężenie na zginania względem osi Y	$\sigma_{m,y,d}$	MPa
Naprężenie na zginania względem osi Z	$\sigma_{m,z,d}$	MPa
Sprawdzenie nośności na ściskanie mimośrodowe (1)	-	
Sprawdzenie nośności na ściskanie mimośrodowe (2)	-	
Sprawdzenie stateczności giętno-skrętnej	-	
Wniosek: Warunki spełnione		

2.5.4 Belki złożone z zastosowaniem łączników mechanicznych wg PN-B-03150: 2000

Moduł do sprawdzania nośności zginanych belek o przekrojach złożonych (dwuteowy 3 i 5-cio elementowy, skrzynkowy i teowy) za pomocą łączników mechanicznych oraz sił w łącznikach zgodnie z PN-B-03150: 2000 Az1 i Az2.



Opis modułów programu

Dane	Symbol	Jednostka
Dwuteownik		
Klasa użytkowania	-	
Typ obciążenia	Stałe	
Rodzaj drewna	Drewno lite	
Klasa drewna	C18	
Obliczeniowa siła poprzeczna	V_d	kN
Moment	M	kNm
Rozpiętość obliczeniowa belek	l	m
Rodzaj łącznika	Sruby	
Odległość między łącznikami	s	cm
Srednica łączników	d	mm
Wysokość pasa górnego	h_1	cm
Szerokość pasa górnego	b_1	cm
Wysokość środnika	h_2	cm
Szerokość środnika	b_2	cm
Wysokość pasa górnego	h_3	cm
Szerokość pasa górnego	b_3	cm

Wyniki	Symbol	Jednostka
Pas górny		
- Naprężenia ściskające	σ_1	MPa
- Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie	$f_{c,0,d}$	MPa
- Naprężenia krawędziowe zginające	$\sigma_1 + \sigma_{m,1}$	MPa
- Wytrzymałość na zginanie	$f_{m,d}$	MPa
- Obciążenie na jeden łącznik	F_1	N
Srodek		
- Naprężenia rozciągające	σ_2	MPa
- Wytrzymałość obliczeniowa na rozciąganie	$f_{t,0,d}$	MPa
- Naprężenia krawędziowe zginające	$\sigma_{m,2}$	MPa
- Wytrzymałość na zginanie	$f_{m,d}$	MPa
- Naprężenia ścinające	$t_{2,max}$	MPa
- Wytrzymałość na ścinanie	$f_{v,d}$	MPa
Pas dolny		
- Naprężenia rozciągające	σ_3	MPa
- Wytrzymałość obliczeniowa na rozciąganie	$f_{t,0,d}$	MPa
- Naprężenia krawędziowe zginające	$\sigma_3 + \sigma_{m,3}$	MPa
- Wytrzymałość na zginanie	$f_{m,d}$	MPa
- Obciążenie na jeden łącznik	F_3	N

2.5.5 Dźwigary jednotrapezowe według PN-B-03150: 2000

Moduł do obliczeń statycznych i sprawdzania nośności drewnianych dźwigarów jednotrapezowych o schemacie wolnopodpartym i obc. ciągłym, z drewna litego lub klejonego, z uwzględnieniem sprawdzania stateczności wg PN-B-03150: 2000 Az1 i Az2 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.



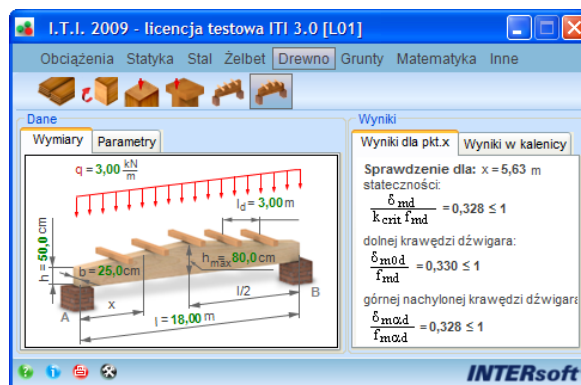
Opis modułów programu

Dane	Symbol	Jednostka
Klasa użytkowania	-	
Typ obciążenia	-	
Rodzaj drewna	-	
Klasa drewna	-	
Długość dźwigara	l	m
Rozstaw stężeń strefy ściskanej	l_d	m
Wysokość przekroju na podporze A	h	cm
Wysokość przekroju na podporze B	h_{max}	cm
Szerokość przekroju	b	cm
Obciążenie ciągłe	q	kN/m

Wyniki	Symbol	Jednostka
Miejsce sprawdzania naprężeń ekstremalnych	-	m
Współczynnik stateczności giętnej	k_{crit}	
Sprawdzenie stateczności	-	
Sprawdzenie dolnej krawędzi dźwigara	-	
Sprawdzenie górnej nachylonej krawędzi dźwigara	-	
Sprawdzenie ścinania na podporze	-	
Minimalna głębokość oparcia dźwigara	a	m

2.5.6 Dźwigary dwutrapezowe według PN-B-03150: 2000

Moduł do obliczeń statycznych i sprawdzania nośności drewnianych dźwigarów dwutrapezowych o schemacie wolnopodpartym i obc., ciągłym, z drewna litego lub klejonego, z uwzględnieniem sprawdzania stateczności wg PN-B-03150: 2000 Az1 i Az2 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.



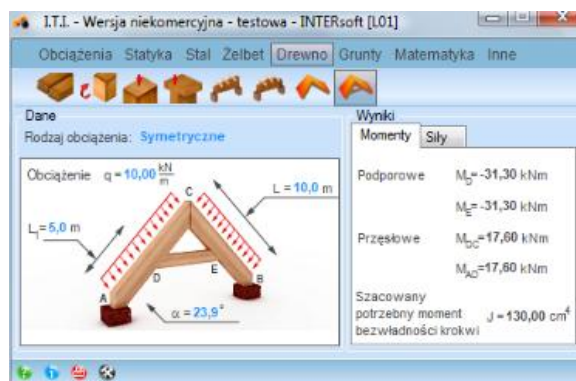
Opis modułów programu

Dane	Symbol	Jednostka
Klasa użytkowania	-	
Typ obciążenia	-	
Rodzaj drewna	-	
Klasa drewna	-	
Długość dźwigara	l	m
Rozstaw stężeń strefy ściskanej	l_g	m
Wysokość przekroju na podporze A i B	h	cm
Wysokość przekroju w kalenicy	h_{max}	cm
Szerokość przekroju	b	cm
Obciążenie ciągłe	q	kN/m

Wyniki	Symbol	Jednostka
Miejsce sprawdzania naprężeń ekstremalnych	-	m
Współczynnik stateczności giętnej	k_{crit}	
Sprawdzenie stateczności	-	
Sprawdzenie dolnej krawędzi dźwigara	-	
Sprawdzenie górnej nachylonej krawędzi dźwigara	-	
Sprawdzenie ścinania na podporze	-	
Współczynnik redukcyjny	k_r	
Sprawdzenie naprężeń normalnych od zginania w kalenicy	-	
Współczynnik rozdziału	k_{dis}	
Sprawdzenie naprężeń rozciągających prostopadłych do włókien w kalenicy	-	
Minimalna głębokość oparcia dźwigara	-	m

2.5.7 Dachy jętkowe.

Moduł do obliczeń statycznych dachów jętkowych.



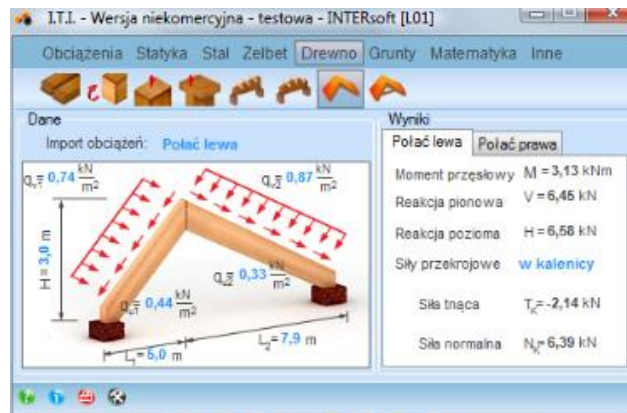
Dane	Wartość	Jednostka
Kąt pochylenia połaci	23,90	°
Długość dolnego odcinka	5,00	m
Długość całej krokwi	10,00	m
Obciążenie	10,00	kN/m

Wyniki	Wartość	Jednostka
Moment	17,60	kNm
Moment D	-31,30	kNm
Moment DC	17,60	kNm
Moment	-31,30	kNm
Siła w jętce	-154,27	kN
Siła tnąca A	18,75	kN
Siła tnąca B	18,75	kN
Siła tnąca C	18,75	kN
Siła tnąca C p'rim	18,75	kN
Siła tnąca D	62,50	kN
Siła tnąca E	62,50	kN

Opis modułów programu

2.5.8 Wyznaczanie sił przekrojowych w krokwiach.

Moduł do obliczeń sił przekrojowych w krokwiach.



Dane	Wartość	Jednostka
Obciążenia styczne lewej połaci	0,44	kN/m ²
Obciążenie normalne lewej połaci	0,74	kN/m ²
Obciążenie styczne prawej połaci	0,33	kN/m ²
Obciążenie normalne prawej połaci	0,87	kN/m ²
Długość rzutu lewej płatwi	5,00	m
Długość rzutu prawej płatwi	7,90	m
Wysokość dachu	3,00	m

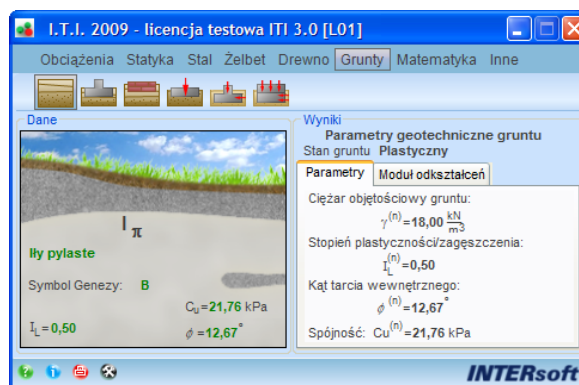
Wyniki	Wartość	Jednostka
Połacie lewa		
- Moment przesłowy	3,13	kNm
- Siła tnąca w kalenicy	-2,14	kN
- Siła tnąca podporowe	2,14	kN
- Siła normalna w kalenicy	6,39	kN
- Siła normalna podporowe	8,96	kN
- Reakcja pozioma	6,58	kN
- Reakcja pionowa	6,45	kN
- Pochylenie połaci	0,54	°
Połacie prawa		
- Moment przesłowy	7,80	kNm
- Siła tnąca w kalenicy	-3,69	kN
- Siła tnąca podporowe	3,69	kN
- Siła normalna w kalenicy	5,64	kN
- Siła normalna podporowe	8,44	kN
- Reakcja pozioma	6,58	kN
- Reakcja pionowa	6,45	kN
- Pochylenie połaci	0,36	°

Opis modułów programu

2.6 GRUNTY

2.6.1 Parametry gruntów według PN-81/B-03020

Moduł geotechniczny przeznaczony do obliczania pozostałych charakterystyk dowolnego gruntu budowlanego oraz ustalania jego stanu, na podstawie podanego parametru wodącego, metodą B wg PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

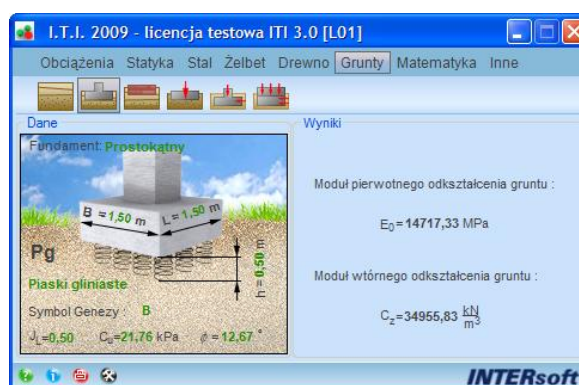


Dane	Symbol	Jednostka
Gliny zwięzłe		
Spójność	C_u	kPa
Symbol Genezy :	-	
Stopień plastyczności/zagęszczenia	I_L	
Kąt tarcia wewnętrznego	ϕ	stopni

Wyniki	Symbol	Jednostka
Ciężar objętościowy gruntu	$\gamma^{(n)}$	kN / m ³
Moduł odkształcenia pierwotnego	$E^{(n)}$	kPa
Moduł odkształcenia wtórnego	$E_2^{(n)}$	kPa
Moduł ściśliwości pierwotnej	$M_0^{(n)}$	kPa
Moduł ściśliwości wtórnego	$M^{(n)}$	kPa

2.6.2 Współczynniki Winklera dla fundamentów

Moduł do ustalania wartości współczynnika podatności podłoża Winklera dla stopy okrągłej, prostokątnej lub ławy w zależności od parametrów i stanu gruntu.



Opis modułów programu

Dane	Symbol	Jednostka
Fundament: Prostokątny		
Wysokość fundamentu	h	m
Szerokość fundamentu	B	m
Długość fundamentu	L	m
Piaski gliniaste		
Spójność	C_u	kPa
Symbol Genezy : B		
Stopień plastyczności/zagęszczenia	J_L	
Kąt tarcia wewnętrznego	ϕ	stopni

Wyniki	Symbol	Jednostka
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu	E_0	MPa
Moduł wtórnego odkształcenia gruntu	C_z	kN / m^3

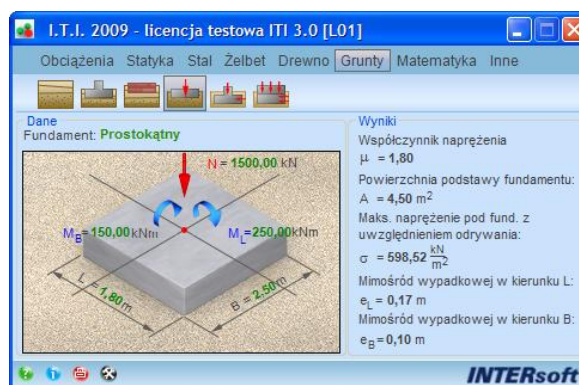
2.6.3 Współczynniki Winklera dla różnych materiałów

Moduł do ustalania zakresu wartości współczynników podatności podłoża Winklera dla różnych materiałów stykających się z gruntem wg Z. Kączkowski – „Płyty - obliczenia statyczne”.



2.6.4 Naprężenia maksymalne pod fundamentem z uwzględnieniem odrywania

Obliczanie maksymalnego naprężenia pod fundamentem sztywnym, w złożonym, dwukierunkowym stanie naprężenia z uwzględnieniem odrywania dla fundamentów prostokątnych, okrągłych i pierścieniowych.



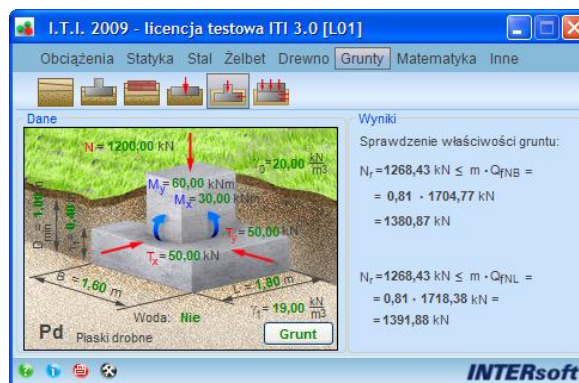
Opis modułów programu

Dane	Symbol	Jednostka
Geometria podstawy fundamentu : Prostokątny		
Szerokość stopy fundamentowej	B	m
Długość stopy fundamentowej	L	m
Siła pionowa w poziomie posadowienia	N	kN
Moment w poziomie posadowienia w płaszc. równoległ. do boku B	M _B	kNm
Moment w poziomie posadowienia w płaszc. równoległ. do boku L	M _L	kNm

Wyniki	Symbol	Jednostka
Mimośród wypadkowej w kierunku B	e _B	m
Mimośród wypadkowej w kierunku L	e _L	m
Współczynnik naprężenia maksymalnego	μ	
Powierzchnia podstawy fundamentu	A	m ²
Maks. naprężenie pod fundamentem z uwzględnieniem odrywania	σ	kN/m ²

2.6.5 Nośność gruntu jednorodnego pod stopą wg PN-81/B-03020

Sprawdzenie nośności jednorodnego gruntu pod symetryczną stopą fundamentową prostokątną wg PN-81/B-03020 (Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.) z uwzględnieniem wpływów wyporu wody, obciążenia poziomego i spójności.



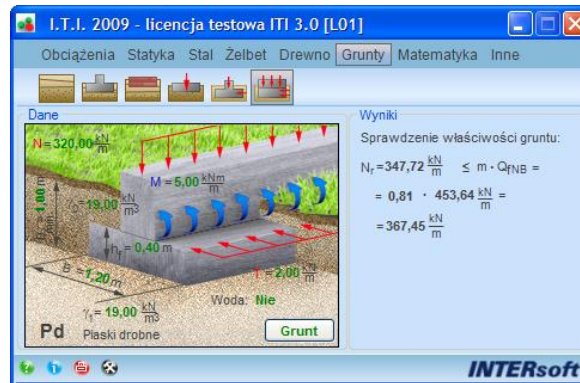
Dane	Symbol	Jednostka
Rodzaj gruntu w poziomie posadowienia: Piaski drobne		
Ciężar objętościowy zasypki	γ ₀	kN/m ³
Stopień plastyczności/zagęszczenia	I _p	
Kąt tarcia wewnętrzного	φ	st.
Woda w poziomie posadowienia	-	
Ciężar objętościowy gruntu	γ ₁	kN/m ³
Szerokość stopy fundamentowej	B	m
Długość stopy fundamentowej	L	m
Wysokość stopy fundamentowej	h _r	m
Minimalna głębokość posadowienia	D _{min}	m
Obliczeniowa siła pionowa na wierzchu stopy	N	kN
Obliczeniowa siła pozioma w kierunku x na wierzchu stopy	T _x	kN
Obliczeniowa siła pozioma w kierunku y na wierzchu stopy	T _y	kN
Obliczeniowy moment względem osi x na wierzchu stopy	M _x	kNm
Obliczeniowy moment względem osi y na wierzchu stopy	M _y	kNm

Wyniki	Symbol	Jednostka
Wypadkowa siła pionowa w poziomie posadowienia	N _r	kN
Współczynnik korekcyjny	m	
Opór graniczny podłoża gruntowego w kierunku B	Q _{rnB}	kN
Opór graniczny podłoża gruntowego w kierunku L	Q _{rnL}	kN
Opór graniczny podłoża gruntowego po korekcie w kierunku B	m* Q _{rnB}	kN
Opór graniczny podłoża gruntowego po korekcie w kierunku L	m* Q _{rnL}	kN

Opis modułów programu

2.6.6 Nośność gruntu jednorodnego pod ławą wg PN-81/B-03020

Sprawdzenie nośności jednorodnego gruntu pod symetryczną ławą fundamentową wg PN-81/B-03020 (Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.) z uwzględnieniem wpływów wyporu wody, obciążenia poziomego i spójności.



Dane	Symbol	Jednostka
Rodzaj gruntu w poziomie posadowienia: Gliny piaszczyste zwięzłe		
Ciężar objętościowy zasypki	γ_0	kN/m ³
Stopień plastyczności/zagęszczenia	I_p	
Spójność	C_u	kPa
Kąt tarcia wewnętrznego	ϕ	st.
Woda w poziomie posadowienia	-	
Ciężar objętościowy gruntu	γ_1	kN/m ³
Szerokość ławy fundamentowej	B	m
Wysokość ławy fundamentowej	h_f	m
Minimalna głębokość posadowienia	D_{min}	m
Obliczeniowe obciążenie pionowe na wierzchu ławy	N	kN/m
Obliczeniowe obciążenie poziome na wierzchu ławy	T	kN/m
Obliczeniowy moment na wierzchu ławy	M	kNm/m

Wyniki	Symbol	Jednostka
Wypadkowa siła pionowa w poziomie posadowienia	N_t	kN/m
Obliczeniowy moment na wierzchu ławy	m	
Opór graniczny podłoża gruntowego	Q_{fNB}	kN/m
Opór graniczny podłoża gruntowego po korekcie	$m^* Q_{fNB}$	kN/m

2.6.7 Głębokość zabicia ścianki szczelnej

Obliczenia statyczne ścianki szczelnej metodą klasyczną - oddziaływanie gruntu modelowane jedynie jako parcie czynne i bierne. Ścianka o schemacie wspornikowym i nieskończonej sztywności.



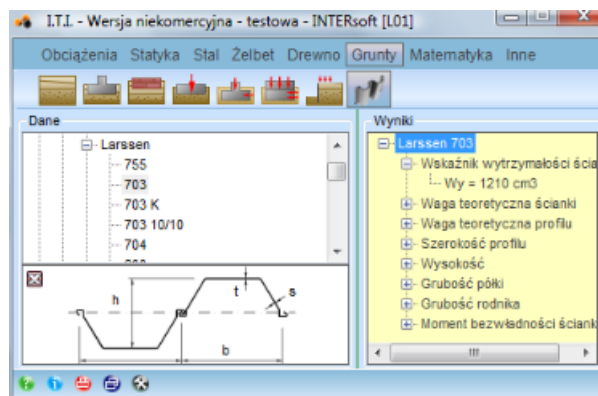
Opis modułów programu

Dane	Wartość	Jednostka
Obciążenie naziomu	20,00	kN/m ²
Głębokość wykopu	3,00	m
Kąt łarcia wewnętrznego	30,41	°
Spójność	0	kPa
Stopień plastyczności/zaęszczenia	0,50	
Ciężar objętościowy gruntu	16,50	kN/m ³

Wyniki	Wartość	Jednostka
Minimalne zagłębienie ścianki poniżej dna wykopu (Obliczeniowe)	3,70	m
Minimalne zagłębienie ścianki poniżej dna wykopu (Projektowane)	4,81	m
Maksymalny moment zginający	209,36	kNm

2.6.8 Grodzice (ścianki szczelne).

Moduł zawierający tablice wymiarów i charakterystyk typowych profili grodzic, opracowany na podstawie danych producentów: ThyssenKrupp Energostal S.A. i Stalrent.



Wyniki	Wartość	Jednostka
Typ profilu: Larsen 703		
Wskaźnik wytrzymałości ścianki (Wy)	1210	cm ³
Waga teoretyczna ścianki (Ms)	96,4	kg/m ²
Waga teoretyczna profilu (Mp)	67,5	kg/mb
Szerokość profilu (b)	700	mm
Wysokość (h)	400	mm
Grubość półki (t)	9,5	mm
Grubość rodnika (s)	8,0	mm
Moment bezwładności ścianki (Iy)	24200	cm ⁴

Opis modułów programu

2.7 MATEMATYKA

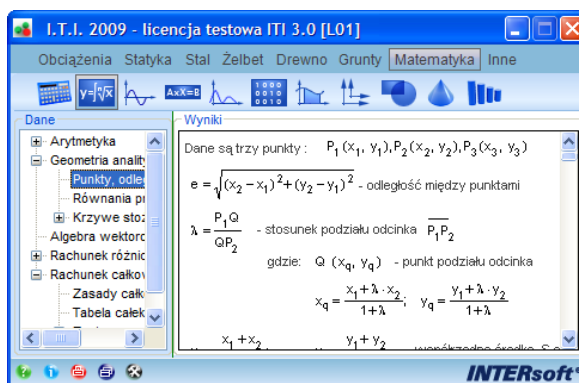
2.7.1 Kalkulator

Zaawansowany kalkulator matematyczny zawierający między innymi funkcje: trygonometryczne, statystyczne, logiczne i inne.



2.7.2 Wzory matematyczne

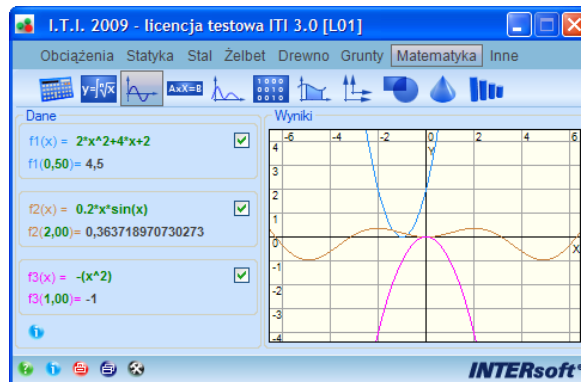
Moduł prezentujący podstawowe wzory matematyczne z zakresu arytmetyki, geometrii analitycznej, algebry wektorowej, rachunku różniczkowego i całkowego.



2.7.3 Wykresy funkcji

Moduł prezentujący wykresy dowolnych funkcji (ciągłych i nieciągłych) oraz liczący wartości tych funkcji w podanym punkcie (do 3 różnych funkcji jednocześnie).

Opis modułów programu



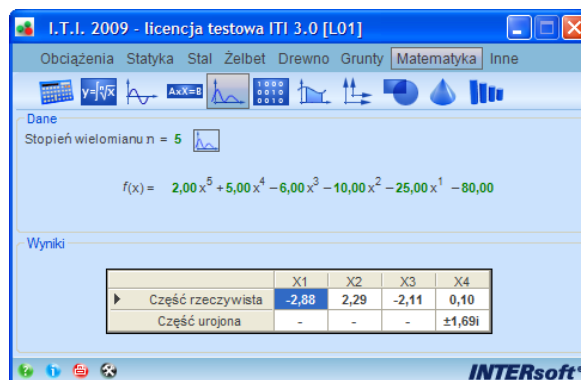
2.7.4 Rozwiązywanie układów równań

Moduł matematyczny przeznaczony do rozwiązywania układów równań z maksymalnie 5 niewiadomymi. Dla układów równań zależnych lub wzajemnie sprzecznych zamiast rozwiązania podawany jest odpowiedni komunikat.



2.7.5 Znajdowanie pierwiastków wielomianów

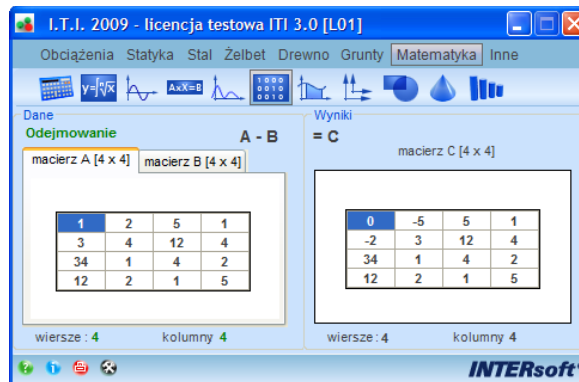
Moduł matematyczny do znajdowania wszystkich pierwiastków podanego wielomianu, maksymalnie 20 stopnia. Pierwiastki wielomianu poszukiwane są zarówno w zakresie liczb rzeczywistych jak i urojonych.



Opis modułów programu

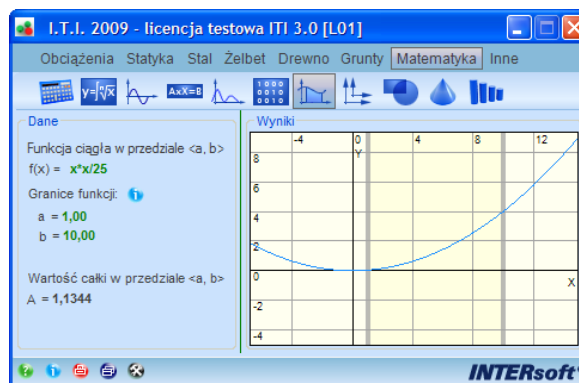
2.7.6 Operacje na macierzach

Moduł matematyczny do operacji na dowolnych macierzach. W zakresie modułu dostępne są następujące operacje na macierzach: dodawanie, odejmowanie, mnożenie, transpozycja, odwracanie oraz obliczanie wartości wyznacznika.



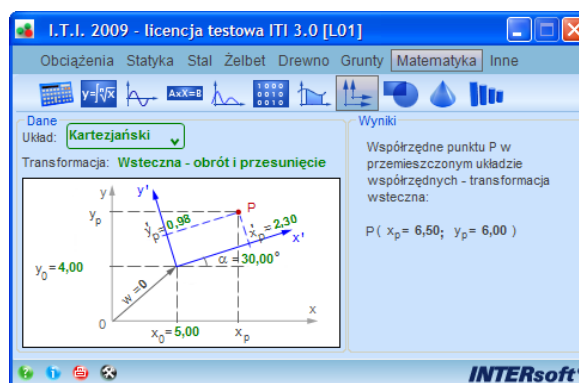
2.7.7 Całka oznaczona z funkcji w zadanym przedziale

Moduł przeznaczony do wyznaczania wartości całki oznaczonej w zadanym przedziale z funkcji ciągłej w tym przedziale oraz graficzna prezentacja wyniku.



2.7.8 Transformacja układów współrzędnych

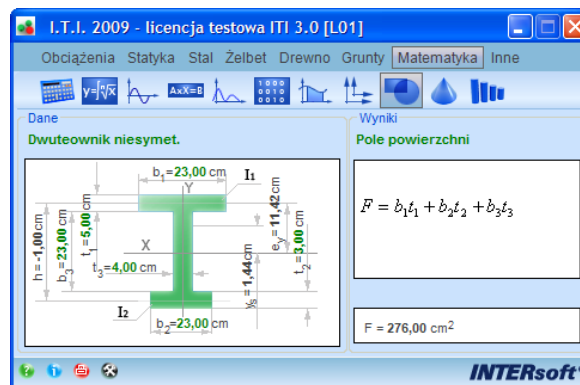
Moduł służący do przeliczania współrzędnych po obrocie i translacji kartezjańskiego układu współrzędnych oraz między układem kartezjańskim i biegunowym.



Opis modułów programu

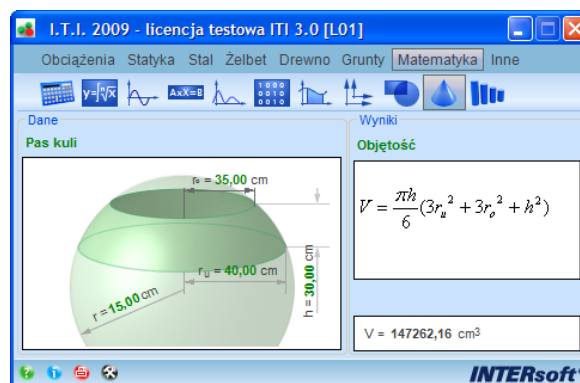
2.7.9 Charakterystyki geometryczne figur płaskich

Moduł matematyczno-wytrzymałościowy do obliczenia podstawowych charakterystyk geometrycznych i wytrzymałościowych wybranych figur płaskich. Dostępne są 32 typy figur płaskich (przekrojów), dla których liczone są podstawowe charakterystyki takie jak np: pole, środek ciężkości, wielkość rdzenia, momenty bezwładności i wskaźniki wytrzymałości.



2.7.10 Charakterystyki geometryczne brył

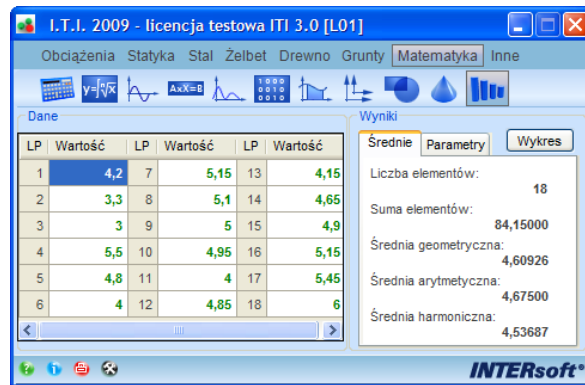
Moduł matematyczny do obliczania objętości i pól powierzchni dla 18 podstawowych typów brył.



2.7.11 Statystyka

Moduł matematyczny do obliczeń statystycznych. Moduł liczy następujące parametry: sumę, średnią arytmetyczną, średnią geometryczną, średnią harmoniczną, wariancję, odchylenie standardowe, odchylenie średnie, medianę, kwantyl.

Opis modułów programu

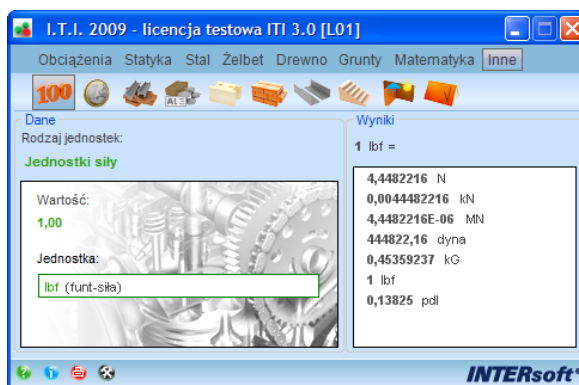


Opis modułów programu

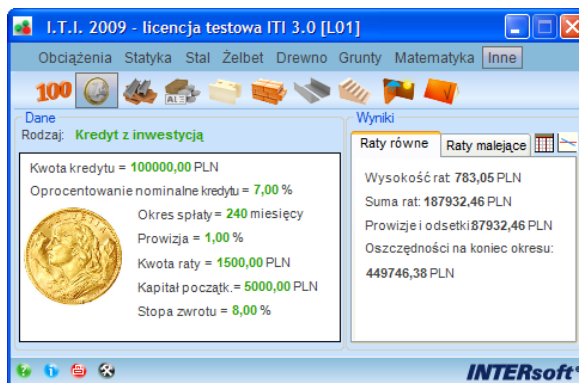
2.8 INNE

2.8.1 *Przeliczanie jednostek*

Moduł do przeliczania różnego rodzaju jednostek w ramach układu SI i poza nim.

2.8.2 *Obliczanie rat kredytowych*

Moduł do obliczania rat stałych i malejących dla różnych rodzajów kredytów.



Dane		Symbol	Jednostka
Raty kredytu			
Kwota kredytu	-		PLN
Oprocentowanie nominalne kredytu	-		%
Okresu spłaty	-		miesiące
Prowizja	-		%

Wyniki		Symbol	Jednostka
Raty równe			
Wysokość rat	-		PLN
Suma rat	-		PLN
Prowizje i odsetki	-		PLN
Raty malejące			
Pierwsza rata	-		PLN
Ostatnia rata	-		PLN
Suma rat	-		PLN
Prowizje i odsetki	-		PLN

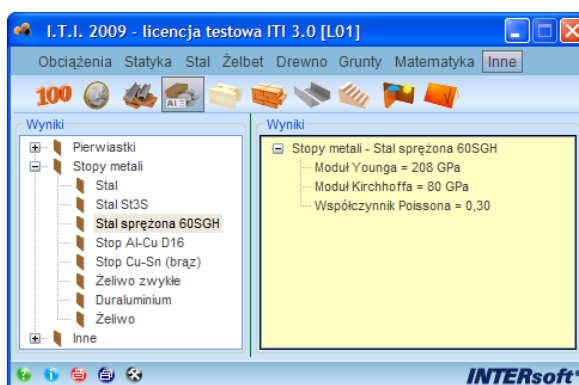
Opis modułów programu

2.8.3 Parametry materiałów budowlanych

Moduł ogólnobudowlany prezentujący parametry wytrzymałościowe i inne podstawowych materiałów budowlanych takich jak stal profilowa i zbrojeniowa, beton, drewno w rozbiu na dane wg dotychczasowych norm polskich i nowych norm opartych na Eurokodach.

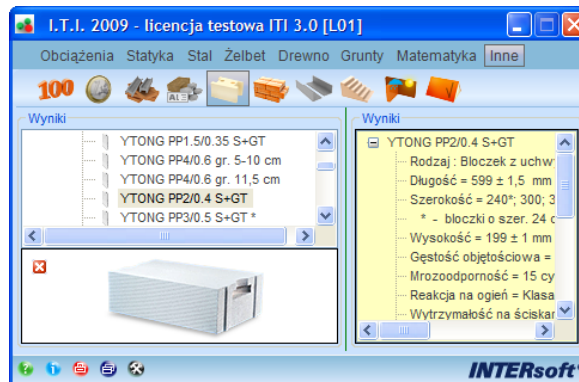
**2.8.4 Właściwości mechaniczne materiałów**

Moduł prezentujący podstawowe parametry mechaniczne materiałów takie jak: moduły sprężystości Younga i Kirchhoffa, współczynnik Poissona.

**2.8.5 Parametry elementów murowych drobnowymiarowych**

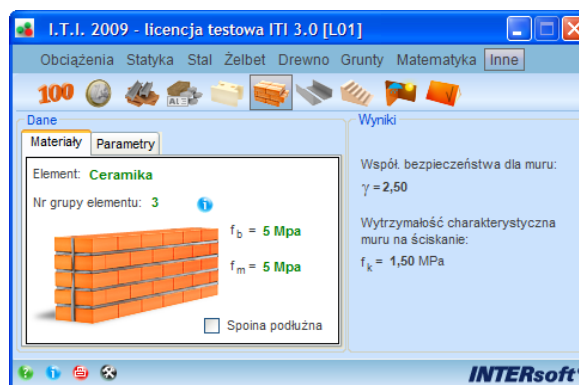
Moduł prezentujący podstawowe dane i parametry niektórych drobnowymiarowych elementów murowych SILKA i YTONG firmy Xella.

Opis modułów programu



2.8.6 Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie wg PN-B-03002: 2007

Moduł do ustalania częściowego współczynnika bezpieczeństwa i wytrzymałości murów na ściskanie wg PN-B-03002: 2007.

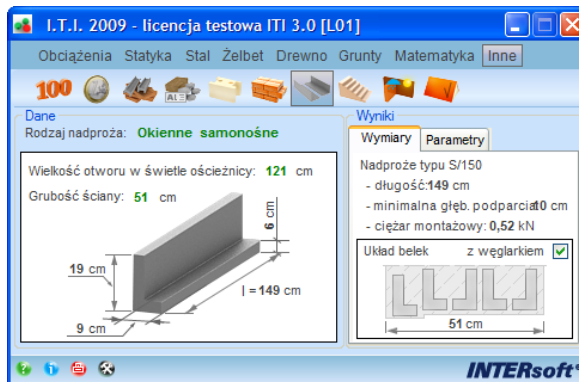


Dane	Symbol	Jednostka
Element		
Silikaty		
Nr grupy elementu	-	
Znormalizowana wytrzymałość elementu murowego	f_b	MPa
Wytrzymałość na ściskanie równa klasie zaprawy	f_m	MPa
Spoina podłużna	-	
Zaprawa murarska		
zwykła		
Przepisana PN-B-10104		
Sytuacja obliczeniowa		
trwała		
Wykonanie robót		
Kategoria	-	
Element murowy		
Kategoria	-	
Wyniki	Symbol	Jednostka
Współ. bezpieczeństwa dla muru	γ	
Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie	f_k	MPa

2.8.7 Nadproża okienne i drzwiowe

Moduł prezentujący podstawowe parametry nadproży okiennych i drzwiowych typu „L”.

Opis modułów programu



2.8.8 Geometria schodów

Moduł do rozliczania geometrii schodów zgodnie z przepisami prawa budowlanego i warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki.



Dane	Symbol	Jednostka
Budynek wielorodzinny		
Długość schodów w świetle podpór	l	m
Różnica wysokości do pokonania	h_k	m
Szerokość spocznika dolnego	l_1	m
Szerokość spocznika górnego	l_2	m
Zachowaj wymiar spocznika:	dolnego	

Wyniki	Symbol	Jednostka
Zestaw	I	
- Ilość stopni	n_1	szt.
- Długość biegu	l_b	m
- Szerokość stopnia	s	m
- Wysokość stopnia	h	m
- Szerokość spocznika dolnego	l_1	m
- Szerokość spocznika górnego	l_2	m
Zestaw	II	
- Ilość stopni	n_2	szt.
- Długość biegu	l_b	m
- Szerokość stopnia	s	m
- Wysokość stopnia	h	m
- Szerokość spocznika dolnego	l_1	m
- Szerokość spocznika górnego	l_2	m

Opis modułów programu

2.8.9 Przenikanie ciepła

Moduł z zakresu fizyki budowli przeznaczony do obliczania współczynnika przenikania ciepła uwarstwionej przegrody budowlanej. Moduł zawiera bibliotekę stałą materiałów normowych oraz edytowalną bibliotekę materiałów użytkownika.

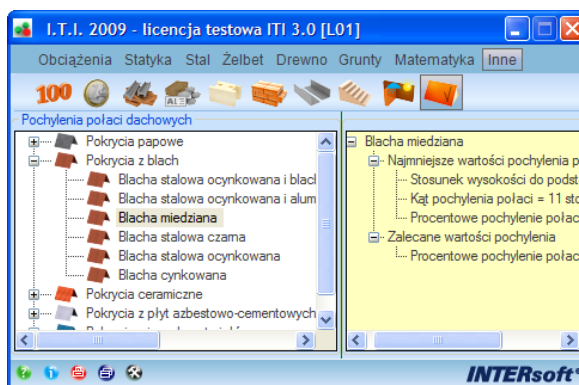


Dane		Symbol	Jednostka
Opór napływu		R_{si}	m^2K / W
Opór odpływu		R_{se}	m^2K / W
Warstwa: [Nazwa warstwy]		-	
- Grubość		-	cm
- Lambda		-	$W / (m^2K)$
- Opór cieplny warstwy		-	m^2K / W

Wyniki		Symbol	Jednostka
Sumaryczny opór cieplny		ΣR	m^2K / W
Współczynnik przenikania ciepła		U	W / m^2K

2.8.10 Pochylenia połaci dachowych według PN-89/B-02361

Moduł podaje wartości dopuszczalne i zalecane połaci dachowych dla różnych pokryć wg PN-89/B-02361 „Pochylenia połaci dachowych”.



3 OPIS FUNKCJONALNY PROGRAMU

Opis funkcjonalny programu

3.1 PRACA Z OKNAMI POSZCZEGÓLNYCH MODUŁÓW

Wyboru aktualnego modułu w programie dokonujemy wybierając na górnym pasku odpowiednią grupę tematyczną modułów, a następnie klikając odpowiednią ikonę właściwego modułu.

Okna większości modułów w programie podzielone są na dwie części. Lewą w której podawane są dane lub wybierany jest odpowiedni element zbioru, oraz prawą zawierającą wyniki obliczeń lub parametry wybranych elementów.

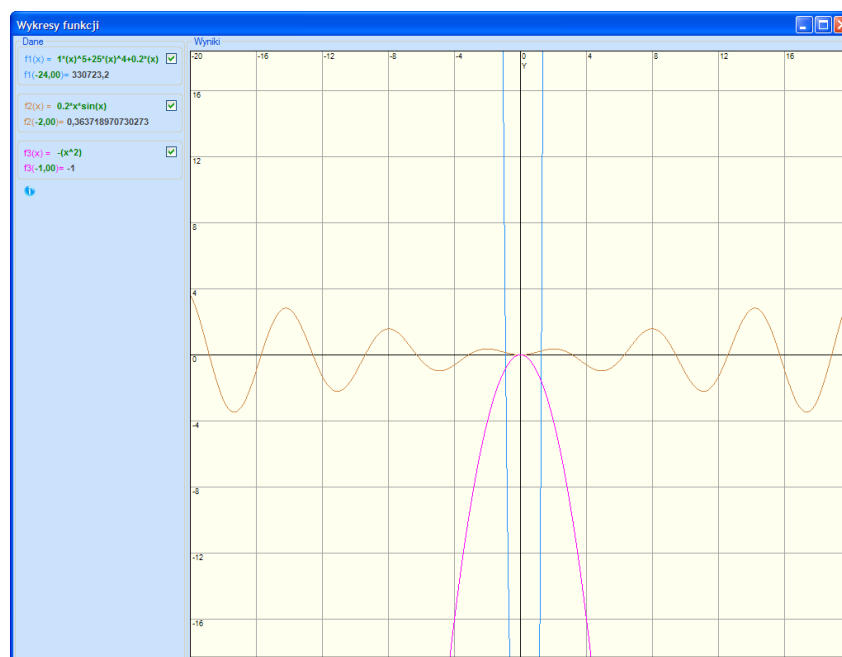
Wszystkie kontrolki i pola edycyjne, które może wybierać i zmieniać użytkownik, w każdym module wyświetlane są kolorem *zielonym*.

Na dole okna każdego modułu znajduje się zestaw ikon o następującym znaczeniu (licząc od lewej):



- **Pomoc** – ikona wywołująca okno pomocy
- **Informacje** – ikona wywołująca okno informacji o programie
- **Drukowanie** – ikona wywołująca okno raportu do wydruku (dostępna dla wybranych modułów)
- **Otwórz w nowym oknie** – ikona pozwalająca na otwarcie aktualnego modułu w nowym skalowalnym oknie pozwalającym na przeglądanie danych i wyników, których zawartość w całości nie mieści się w oknie podstawowym (dostępna dla wybranych modułów). Przykład widoku modułu w odrębnym, skalowalnym oknie pokazano poniżej.
- **Ustawienia programu** – ikona wywołująca dodatkowe okno pozwalające na zmianę ustawień programu i dostosowanie jego wyglądu do potrzeb użytkownika.
- **Wróć** – ikonka wyświetlana w trybie pomocy, informacji, raportów i ustawień, pozwalająca na powrót do aktualnego modułu programu.

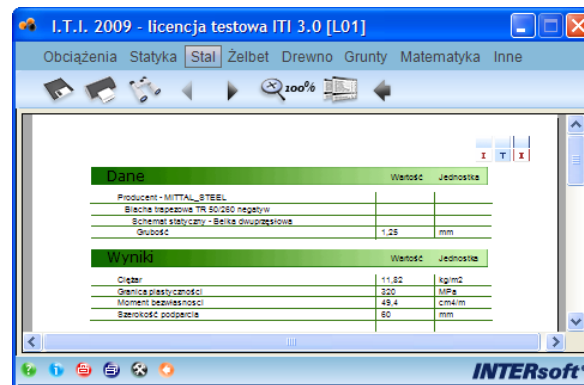
Przykład widoku modułu w odrębnym, skalowalnym oknie:



Opis funkcjonalny programu

3.2 OKNO DRUKOWANIA (RAPORTÓW)

Okno drukowania raportów dostępne jest dla większości modułów w programie. Jego wygląd przedstawiono poniżej:



W górnej części okna znajduje się zestaw ikon o następującej funkcjonalności:



Ikona zapisu pliku raportu na dysku. Dostępne formaty zapisu to: *RPT*; *PDF*; *XLS*; *DOC*; *RTF*.



Funkcja drukowania raportu na domyślnej drukarce systemowej.



Funkcja szukania podanego tekstu w treści raportu.



Funkcja zmiany oglądanej strony raportu.



Funkcja powiększania widoku raportu w podstawowym oknie programu.



Funkcja otwarcia raportu w osobnym skalowalnym oknie. Przykład tak otwartego raportu zamieszczono poniżej.



Funkcja powrotu do okna modułu programu.

Poniżej przedstawiono widok raportu w odrębnym, skalowalnym oknie programu. Posiada ono w górnym pasku zestaw funkcji edycyjnych, zbliżony do opisanych powyżej, dla podstawowego okna raportu w programie.

Opis funkcjonalny programu

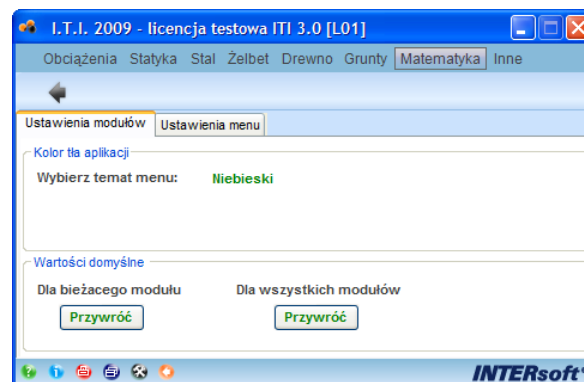
Dane		
	Wartość	Jednostka
Producent - MITAL STEEL		
Blacha trapezowa TR 50/260 negatyw		
Schemat statyczny - Belka dwuprzęsłowa		
Grubość	1,25	mm

Wyniki		
	Wartość	Jednostka
Ciężar	11,82	kg/m ²
Granica plastyczności	320	MPa
Moment bezwładności	49,4	cm ⁴ /m
Szerokość podparcia	60	mm
Rozstaw podpór		
Obciążenie graniczne ze względu na nośność	2,00	mm
Obciążenie graniczne dla strzałki ugięcia f=l/150	8,62	cm ⁴ /m
Obciążenie graniczne dla strzałki ugięcia f=l/200	8,62	cm ⁴ /m
Rozstaw podpór		
Obciążenie graniczne ze względu na nośność	2,25	mm
Obciążenie graniczne dla strzałki ugięcia f=l/150	7,13	cm ⁴ /m
Obciążenie graniczne dla strzałki ugięcia f=l/200	7,13	cm ⁴ /m
Rozstaw podpór		
Obciążenie graniczne ze względu na nośność	2,50	mm
Obciążenie graniczne dla strzałki ugięcia f=l/150	5,99	cm ⁴ /m
Obciążenie graniczne dla strzałki ugięcia f=l/200	5,99	cm ⁴ /m
Rozstaw podpór		
Obciążenie graniczne ze względu na nośność	2,75	mm
Obciążenie graniczne dla strzałki ugięcia f=l/150	5,10	cm ⁴ /m
Obciążenie graniczne dla strzałki ugięcia f=l/200	4,61	cm ⁴ /m

Current Page No.: 1 Total Page No.: 1+ Zoom Factor: 100%

3.3 OKNO USTAWIEŃ PROGRAMU

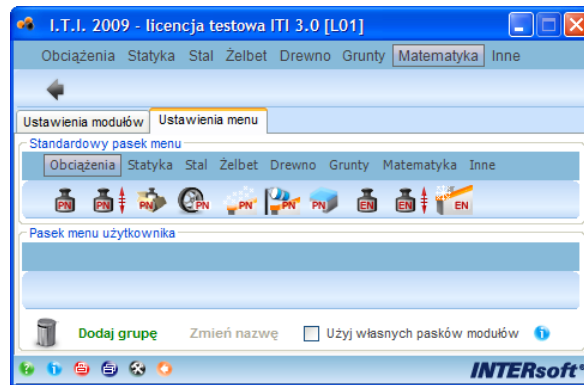
Okno ustawień programu składa się z dwóch zakładek: *Ustawienia modułów* i *Ustawienia menu* przedstawionych poniżej:



Kolor tła aplikacji – wybór koloru tła: niebieski, szary, zielony, różowy.

Wartości domyślne – funkcja pozwalająca przywrócić wartości domyślne dla bieżącego modułu aplikacji lub dla wszystkich modułów programu

Opis funkcjonalny programu



Ustawienia menu – zakładka pozwalająca na stworzenie własnego menu grup tematycznych oraz dowolne grupowanie modułów w ramach danej grupy. Aby utworzyć nową grupę w menu wybieramy przycisk Dodaj grupę i wpisujemy jej nazwę. Aby zmienić nazwę grupy zaznaczamy ją w dolnym pasku i wybieramy opcję – Zmień nazwę. Moduły w poszczególnych grupach użytkownika ustawiamy przeciągając ikonkę odpowiedniego modułu z paska górnego do paska dolnego użytkownika na zakładce Ustawienia menu.