Instrukcja obsługi programu Wał Maszynowy'99

(Niniejsza instrukcja nie zawiera opisu niektórych możliwości/opcji programu)

Okno programu:

W	let N	aszyr	owy	99 - [Wale	k1.we	4																						-		a.	
2	Plik	Wid	ok	Okno	N	arzęd	zis I	Pomo	DC .																							- 8
3	iii)		6	81	?		⊕ [0		۵ 🖬																						
T	-	-			1						1		-	-		1	1	1	1.1	1	1		-	10	1	1	 	 -	-	-		
1																																
iŀ																																
ł.																																
1																																
1																																
L																																
I.																																
L																																
ľ																																
ł																																
ł																																
t																																
ł																																
ł																																
ł																																
ŀ																																
ł																																
ŀ																																
1																																
L																																
L																																
L																																
L																																
L																																
L																																
ſ																																
F																																
Ľ																																
ľ																																
ł																																
ŝ.																					1	 		~						in the second	-	-

Okno programu z opisem niektórych dostępnych opcji:

Wał Maszynowy'99 - [Walek1.wal]	– <u>0 ×</u>
Plik Widok Okno Narzędzia Pomo <u>c</u>	_ <i>B</i> ×
D 🗳 🖬 🚳 💡 😢 🛱 🌐 🏷 🔛 🧏 🖾 🖾	
Wyniki obli Wyniki obli Wyniki obli Wyniki obli Wyniki obli Wyniki obli Stopnie pos Geometria Dane Zaznacz wszystko Zaznacz oknem Zaznacz oknem Zaznacz pojedynczo Usuń (gumka) Przerysuj (odswież) Siatka Podględ współrzędnych	czeń (podgląd) Excel (z wykresami) przemieszczeń (MES) irednie (wstawianie stopni) wału i dobór łożysk
Gotowe	0000.00 , 0000.00 NUM

1. Wprowadzanie danych:

W celu wprowadzenia danych należy nacisnąć ikonę **Dane**: Zostanie wyświetlone okno **Wprowadzanie danych**. Wprowadzanie danych składa się z dwóch etapów: W pierwszym kroku wprowadzić należy:

rozstaw podpór C w [mm] (czyli odległość pomiędzy płaszczyznami/środkami łożysk),
 dane materiałowe:

– parametr wytrzymałości zmęczeniowej na jednostronne skręcanie Z_{sj} w [MPa];

– parametr wytrzymałości zmęczeniowej na obustronne zginanie **Z**go w [MPa];

- współczynnik bezpieczeństwa.

Wciśnięcie przycisku **Definiuj Płaszczyzny** pozwala na przejście do drugiego etapu, w którym można zamodelować układ obciążeń wału przez zdefiniowanie płaszczyzn kół, ich usytuowania względem podpory lewej oraz średnic kół (średnic przyłożenia sił), wprowadzenie punktów przyłożenia sił składowych (obwodowych F_o ; promieniowych F_r i wzdłużnych F_w) i ich wartości w [N] wraz z określeniem "kąta przyłożenia" w [°].

Wprowadzając dane należy pamiętać, że podpora lewa jest początkiem układu współrzędnych (punktem (0, 0, 0)). Płaszczyzny można wprowadzać w dowolnej kolejności (nie koniecznie od lewej strony do prawej). Po zapisaniu program automatycznie ustawi płaszczyzny we właściwej kolejności zależnie od ich położenia względem podpory lewej.

Oś X (nie narysowana na podglądzie) skierowana jest *do obserwatora*.

Siły obwodowa i promieniowa zobrazowane są strzałkami. Siła "kręcąca" w prawo jest dodatnia, zaś w lewo ujemna. Siła wzdłużna zobrazowana jest małym kółkiem. Kółko grube – oznacza, że siła skierowana jest **do obserwatora** (zgodnie ze zwrotem osi X), kółko cienkie (jak na rys. obok) – – oznacza, że siła skierowana jest **od obserwatora**.

Po wpisaniu danych lub zmianie danych można odświeżyć okno dialogowe przyciskiem **Odśwież,** aby program dokonał niezbędnych przeliczeń i przerysowania (wyświetlił rysunki aktywnej płaszczyzny).

2. Wyniki obliczeń

W celu podglądu wyników obliczeń należy kliknąć ikonę: Wyniki zostaną przedstawione w automatycznie otwartym oknie arkusza kalkulacyjnego EXCEL.

Czas obliczeń zależy od szybkości komputera, dlatego też po kliknięciu polecenia należy uzbroić się w cierpliwość i czekać na pojawienie się wyników.

Wprowadzanie danych	>
Rozstaw podpór C (mm	1 152
Podaj Zsj (MPa	1 250
Podaj Zgo (MPa	1 210
Podaj wsp. bezpieczeństwa Wł	3

Definiowanie Płaszczyzn	×
Płaszczyzna	
0 Podpora A 💌 Nowa	
Siły Wypadkowe Usuń	
Odległość od lewej podpory Ck (mm)	;
0	
Średnica przyłożenia siły D [mm] 0	
Punkt przyłożenia siły	
0 Nowy	
Usuń	
Siła obwodowa Fo [N] 0	
Siła promieniowa Fr [N] 0	
Siła wzdłużna Fw [N] 0	
Kąt przyłożenia Be [*]	
Odśwież	Anuluj Zastosuj

Definiowanie Płaszczyzn	×
- Płaszczyzna	
0 Nowa	
Siły Wypadkowe Usuń	Т
Odległość od lewej podpory Ck [mm] -150	,
Średnica przyłożenia siły D [mm] 300	
Punkt przyłożenia siły	
0 Vowy	<u> </u>
Usuń	
Siła obwodowa Fo [N] 1000	
Siła promieniowa Fr [N] 200	
Siła wzdłużna Fw [N] -150	
Kąt przyłożenia Be [*] 90	
Odśwież	Anuluj Zastosuj

Analiza przeprowadzona na podstawie *poprawnie* wprowadzonych danych wejściowych prowadzi do otrzymania poprawnych wyników obliczeń analitycznych.

Z uwagi na to, że siły działające na wał nie leżą z reguły w tej samej płaszczyźnie, do obliczeń wykorzystywane są ich składowe w kierunku osi X, Y, Z. Podstawą dalszych obliczeń jest zrównoważenie momentów – suma momentów sił działających na wał względem osi X w ruchu ustalonym jest równa zero.

- 3. Kształtowanie stopni wału
- 3.1. Definiowanie czopów osadczych

W celu zdefiniowania czopów osadczych należy kliknąć polecenie oznaczone ikoną: 🍄

UWAGA: Jeśli pojawi się komunikat o sumie momentów obrotowych różnej od zera



należy dokonać analizy poprawności wprowadzenia danych (np. dopisać znak "–" przed jedną z sił obwodowych).

Definiowanie parametrów czopów:

Wybór średnicy w polu "Wybierz średnicę...." (można ją też wpisać) następuje po kliknięciu pola z wartością **Średnicy** dokładnej.

Dla czopów łożyskowych można ponadto dobrać łożysko (przycisk **Dobierz łożysko**).

vłaszczyzny 0 - czop osadczy Dobierz łożysko	Nr.płaszczyzny 1 - czop łożyskowy Dobierz łożysko
Geometria wału	Geometria wału
Szerokość czopa [mm] 85	Szerokość czopa [mm] 30
Średnica dokładna [mm] 20.099005558i	Średnica dokładna [mm] 27.416848246
Wybierz średnicę norma- Iną z ciągu R40 lub wpisz własną (mm)	Wybierz średnicę norma- Iną z ciągu R40 lub wpisz własną [mm]

Uwaga: Średnice otworów w typowych łożyskach (dla średnic od 20 mm w górę) są stopniowane co 5 mm.

3.2. Definiowanie stopni pośrednich

W celu zdefiniowania stopni pośrednich należy kliknąć polecenie oznaczone ikoną: 🏴

Po wskazaniu (kliknięciu wewnątrz) 1. stopnia i 2. stopnia należy przesuwać kursor (w górę lub w dół). do otrzymania właściwej średnicy.

Uwaga: Siatkę (2 ikona od dołu – w menu z lewej) należy ustawić na **0.5 mm**,

co umożliwi tworzenie średnic ze skokiem 1 mm. Położenie (współrzędne) kursora (np. w postaci +) można obserwować na dole okna/ekranu (po prawej stronie).



111.5 mm, y=	-101.5 mm

x=

4. Ugięcia i kąty obrotu

Ugięcia (przemieszczenia, strzałki ugięć) oraz kąty obrotu zostaną obliczone po kliknięciu ikony: 隆. Wyniki

przedstawione zostaną w postaci tekstu. Należy kliknąć ikonę 🛄 lub 🚢.

Program Wał Maszynowy '99 pozwala na otrzymanie wartości strzałek ugięć i kątów obrotu w charakterystycznych punktach wału, tzn. w miejscach zmiany obciążenia wału i zmiany średnicy.

(Niniejsza instrukcja nie zawiera opisu niektórych możliwości/opcji programu)