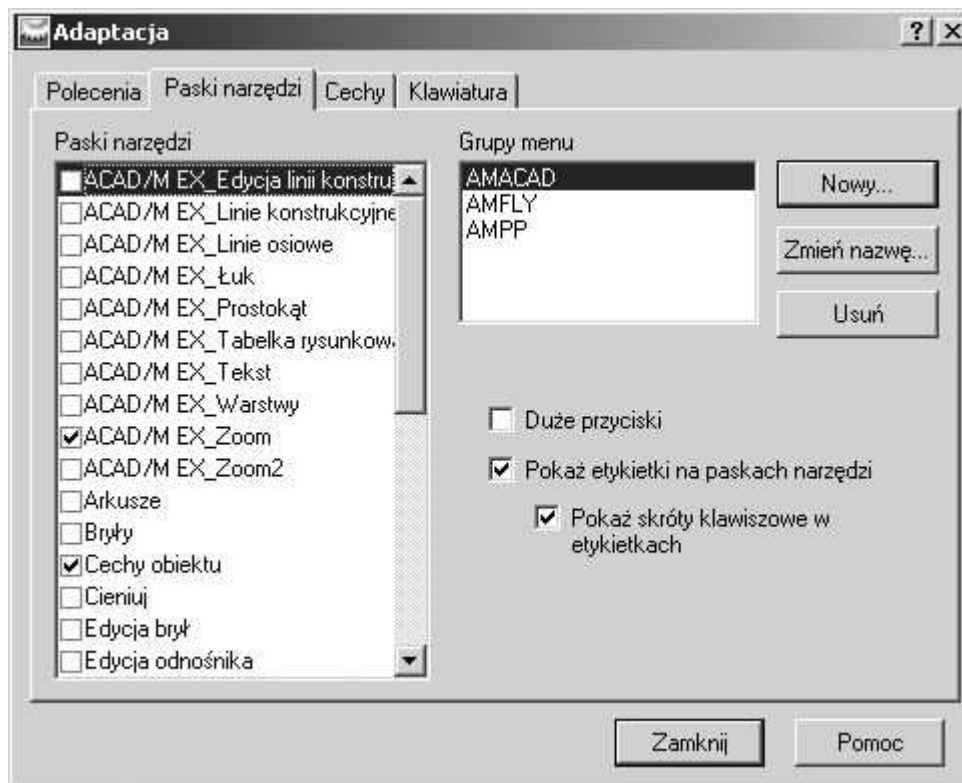


1. Wstęp.

AutoCAD Mechanical 2000 Power Pack oferuje szereg rozbudowanych narzędzi i kreatorów. Jednym z nich jest **ACAD/M AutoCAD generator wałów**. Pozwala on zarówno narysować na płaszczyźnie sam wał jak i typowe elementy na nim osadzone.

W celu uaktywnienia tego narzędzia należy wykonać następujące czynności:

- W górnym menu tekstowym otwieramy zakładkę **Widok**.
- Znajdujemy i otwieramy **Paski narzędzi>Dostosuj paski narzędzi...**
- W oknie ustawień pasków narzędzia (rys.1.1.) dokonujemy następujących zmian:



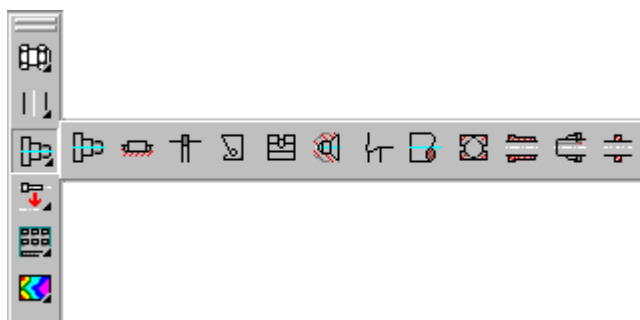
- a. W menu rozwijanym **Grupy menu**: zaznaczamy grupę **AMPP**.
- b. W menu przewijanym **Paski narzędzi**: znajdujemy i zaznaczamy szukany pasek narzędzi **ACAD/M Generator wałków**, po czym na ekranie pojawia się pasek narzędzi, jak na rys.1.2.



Rys.1.2.

- c. Zaznaczenie opcji **Duże przyciski** powoduje wyświetlanie „dużych” przycisków.
- d. Zaznaczenie opcji **Pokaż etykiety na paskach narzędzi** powoduje wyświetlanie wyjaśnień działania przycisków przy nieruchomym przytrzymaniu kursora nad danym przyciskiem.
- e. Zatwierdzamy dokonane zmiany przyciskiem <Zamknij>.





Wymieniony pasek narzędzi można także wywołać wykorzystując oryginalne ustawienia narzędzi programu, wykorzystując pasek grupy narzędzi **ACAD/M_PP Content** (rys.1.3.). Oryginalnie znajduje się on w „lewym” menu programu. **ACAD/M Generator wałów** wywołujemy klikając na dolny prawy róg (czarny trójkąt) ikony z symbolicznym wałem.



Rys.1.3.


Jeśli nie ma paska grupy narzędzi **ACAD/M_PP Content** wywołujemy go w identyczny sposób jak to opisano wyżej dla paska narzędzi **ACAD/M Generator wałów**.

Opis znaczenia ikon paska narzędzi **ACAD/M Generator wałów**:

	Shaft Generator	Wały
	Parallel / Woodruff Keys	Wpusty
	Retaining Rings / Circlips	Pierścienie zabezpieczające – osadcze
	Seals	Uszczelnienia
	Adjusting Rings	Pierścienie osadcze sztywne
	Centerholes	Nakiełki
	Undercuts	Podcięcia
	Shaft Breaks	Urwania wałów
	Roller Bearings	Łożyska toczne
	Plain Bearings	Łożyska ślizgowe
	Shaft Lock Nuts	Nakrętki łożyskowe
	Shim Rings	Podkładki regulacyjne

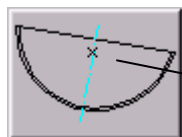
2.Uwagi.

Uwagi ogólne dotyczące korzystania z generatora wałów:

- W bazie danych programu AutoCAD Mechanical 2000 Power Pack znajdują się wyłącznie znormalizowane elementy. Dane o nich są zaczerpnięte z różnych norm, takich jak: ISO, DIN, GOST, PN, i innych. W związku z tym w czasie rysowania należy podjąć decyzję o rodzaju stosowanej normy. Elementy wymiarowane w calach nie będą pasować do elementów „metrycznych”.
- Stosowanie omawianego narzędzia wymaga wcześniejszego narysowania wału. Wskazane jest wykonanie tego zadania przy pomocy narzędzia:  **Generator wałów**, choć narzędzia działają także na obiektach stworzonych dowolnymi technikami. (Opracowanie to nie obejmuje tego zagadnienia, ale wymaga jego elementarnej znajomości.) W przeciwnym wypadku mogą pojawić się trudności z zachowaniem porządku umieszczenia odpowiednich elementów wału w odpowiednich warstwach i zachowaniem grubości linii przy wydruku. W przypadku osadzania elementów w otworach (korpusie) mamy do czynienia zawsze z zarysami wykonanymi „innymi” technikami.
- Duże ułatwienie stanowią pomoce rysunkowe takie jak siatka, skok (standardowo 2,5 mm), śledzenie. Dzięki nim unika się błędów związanych z kształtowaniem wału. Należy pamiętać o zachowaniu

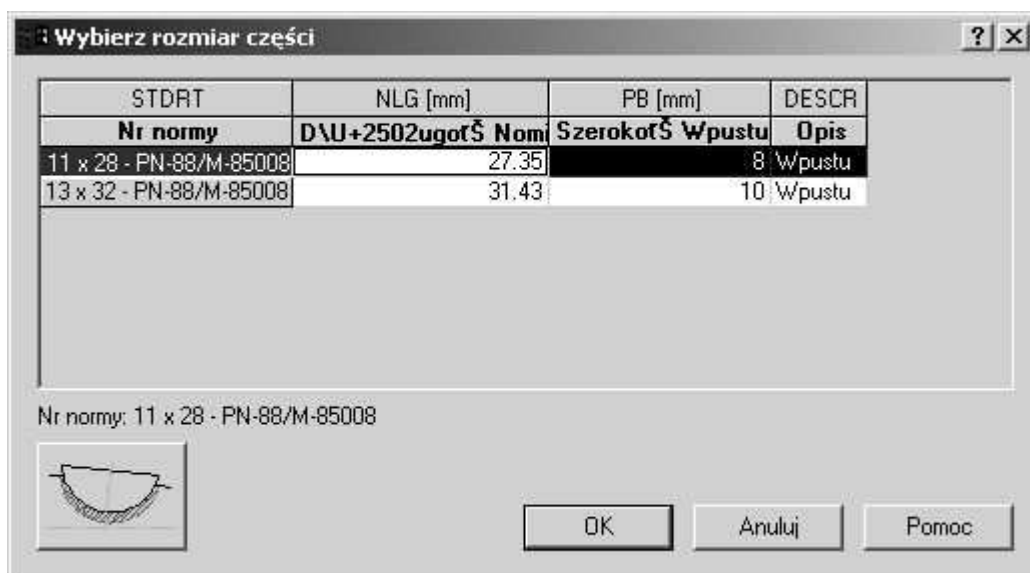
odpowiednich średnic wału w miejscach osadzania znormalizowanych elementów. (Niemożliwe jest przykładowo osadzenie łożyska tocznego na średnicy $\phi 41$.)

- W czasie korzystania z wszystkich narzędzi należy śledzić komunikaty pojawiające się w dolnym pasku tekstowym. Znajdują się tam podpowiedzi co po kolei należy wykonać, aby poprawnie użyć narzędzia.
- W czasie korzystania z bazy danych elementów osadzanych na wale należy zapamiętać położenie „punktu charakterystycznego”. Na schematycznych rysunkach części jest on zaznaczony zielonym symbolem „x”. W przypadku wpustu czółenkowego będzie to punkt na osi symetrii wpustu leżący na powierzchni wału (rys.2.1.). Dla innych typów części położenie tego punktu jest odmienne.



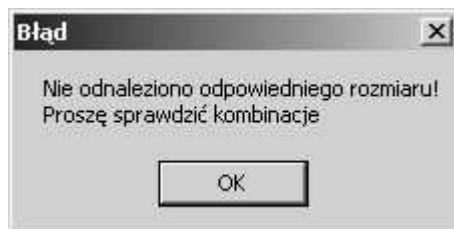
Punkt charakterystyczny Rys.2.1.

- W przypadku znalezienia kilku „pasujących” elementów, program wyświetla okno dialogowe w którym należy dokonać wyboru elementu do narysowania (rys.2.2.). Zawiera ono podstawowe informacje o wymiarach i oznaczeniach. W niektórych wypadkach (np. dobór łożysk tocznych, długości wpustu pryzmatycznego) o wyborze elementu decydujemy przeciągając myszą w kierunku równoległym i/lub prostopadłym do osi wału. Pojawiają się zarysy kolejnych elementów wraz z oznaczeniami wg odpowiednich norm. W lewym dolnym rogu okna znajduje się przycisk podglądu elementu. Podobny efekt daje użycie prawego przycisku myszy (wywołującego w ogólnym przypadku menu) i wybranie opcji podglądu.



Rys.2.2.

- W przypadku braku w bazie danych elementów spełniających zadane kryteria pojawia się okno informujące o tym fakcie i proszące o zmianę danych (rys.2.3.).



Rys.2.3.

3.Opisy działania narzędzi.

W celu korzystania z narzędzi generatora wałów konieczne jest stworzenie obiektów, na których prowadzone będą te działania. W kilku wypadkach konieczne będzie użycie narzędzi rysunkowych AutoCAD'a. Przykładowy zestaw pasków narzędzi można wywołać w podobny sposób jak pasek **ACAD/M Generator wałów**. W tym celu w górnym menu tekstowym otwieramy: **Widok>Paski narzędzi>Dostosuj...** Pojawia się okno konfiguracyjne pasków narzędzi, w którym dokonujemy zmian:

- W menu rozwijanym **Grupy menu** zaznaczamy grupę **AMPP**, w menu przewijanym **Paski narzędzi:** znajdujemy i zaznaczamy pasek narzędzi **ACAD/M Rysuj**, oraz **ACAD/M Modyfikacja**. Na ekranie pojawiają się zaznaczone paski narzędzi (rys.3.1. i 3.2.).
- W menu rozwijanym **Grupy menu** zaznaczamy grupę **AMACAD**, w menu przewijanym **Paski narzędzi:** znajdujemy i zaznaczamy pasek narzędzi **Wymiary**. Na ekranie pojawia się zaznaczony pasek narzędzi (rys.3.3.).
- Po wprowadzeniu zmian w oknie konfiguracyjnym pasków narzędzi zamykamy je klawiszem <Zamknij>



Rys. 3.1



Rys. 3.2.



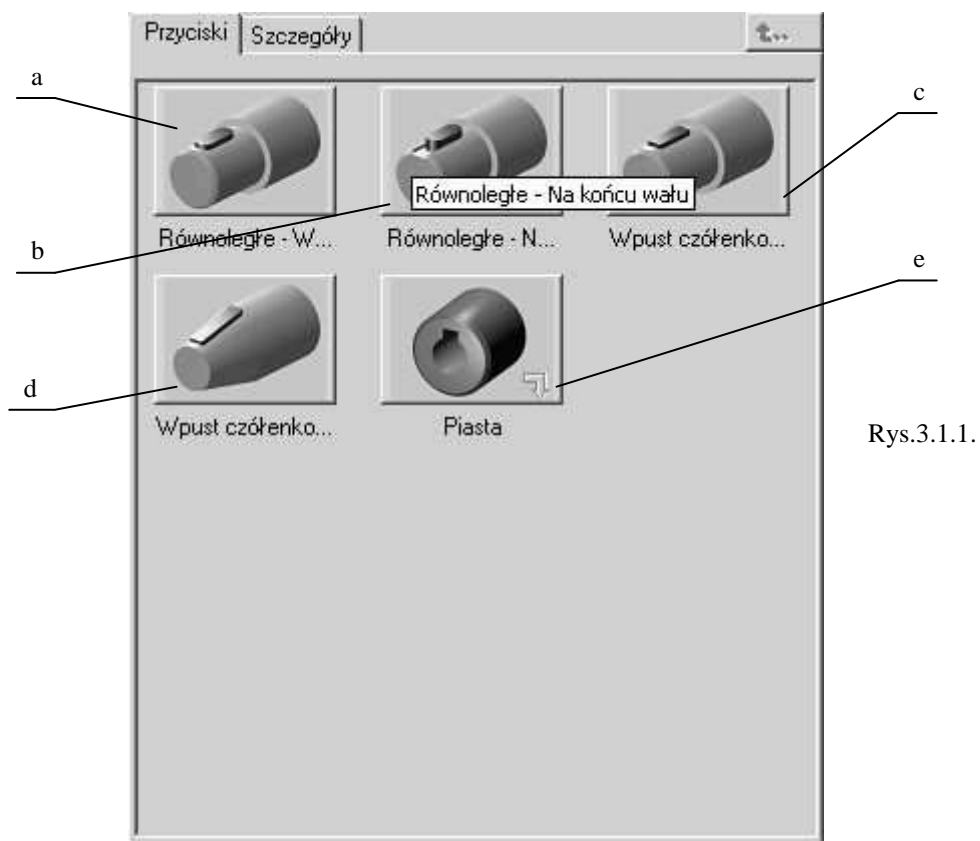
Rys. 3.3.

3.1.Wpusty.



Generator połączeń wpustowych Wpust prostokątny / Czółenkowy pozwala rysować znormalizowane połączenia wpustowe. Proces ten podzielony jest na dwa etapy. Wpust rysuje się zawsze z rowkiem w wale (opcjonalnie można pominąć rysowanie wpustu tworząc w wale tylko rowek pod wpust). W drugim etapie można narysować rowek pod wpust w elemencie typu otwór. Narzędzie to posiada jednak ograniczenie. Możliwe jest rysowanie rowków wpustowych tylko w otworach cylindrycznych.


Możliwości generatora połączeń wpustowych obrazują graficzne przyciski okna bazy danych pojawiającego się po uruchomieniu narzędzia. Fragment tego okna przedstawia rysunek 3.1.1.

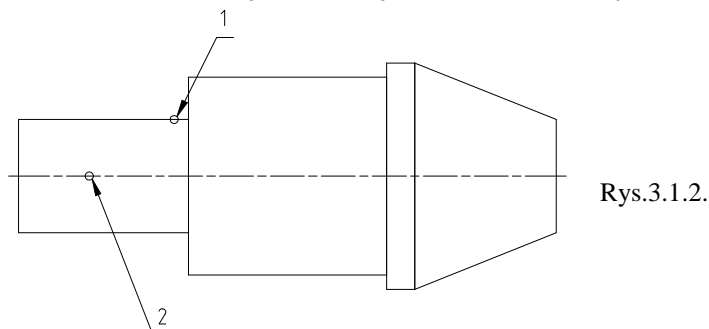


Rys.3.1.1.

- a. wpusty pryzmatyczne we wnętrzu wału.
- b. wpusty pryzmatyczne na końcu wału.
- c. wpusty czólenkowe na wałach cylindrycznych.
- d. wpusty czólenkowe na wałach stożkowych.
- e. rowki wpustowe w otworach.

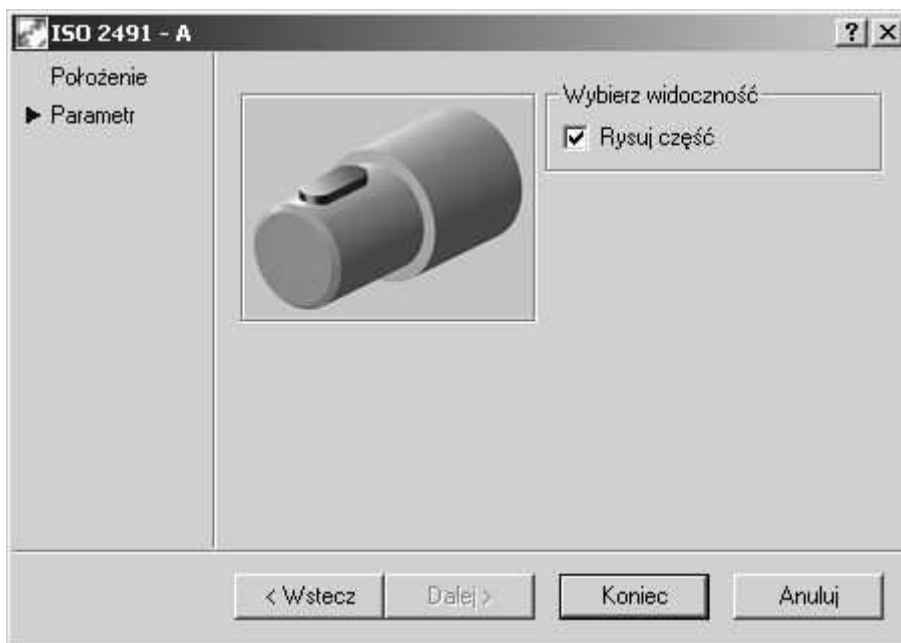
a. Rysowanie wpustów pryzmatycznych w widoku „z góry” i „z boku”:

- Uruchamiamy generatora wpustów przyciskając przycisk . Pojawia się okno **Wybierz wpust lub piastę**, którego fragment przedstawia rys.3.1.1.
- Wybieramy w nim wpusty pryzmatyczne we wnętrzu wału lub na końcu wału.
- W następnej kolejności wybieramy rzut do narysowania widok z boku w przekroju częściowym lub widok z góry.
- W kolejnym oknie wybieramy normę, według której wpust ma zostać narysowany.
- Przechodzimy do wskazania punktów wstawienia. Na zewnętrznym zarysie wału zaznaczamy punkt bazowy 1 oraz punkt na osi wału 2. Punkt na osi (rys.3.1.2.), wyznacza kierunek zwiększania długości wpustu.



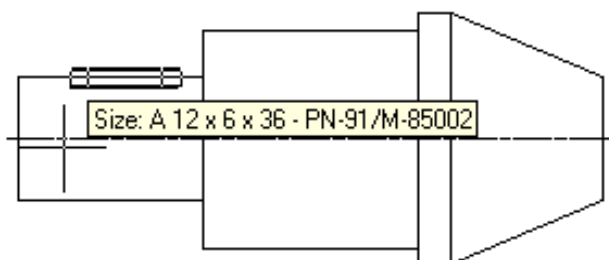
Rys.3.1.2.

- Pojawia się okno dialogowe (rys. 3.1.3.), w którym dokonujemy decyzji o rysowaniu wpustu w rowku. Zaznaczenie opcji **Rysuj część**, w ramce **Wybierz widoczność**, powoduje narysowanie wpustu. Pozostawienie pustego miejsca spowoduje pominięcie wpustu na rysunku. Przechodzimy dalej naciskając przycisk <Koniec>.



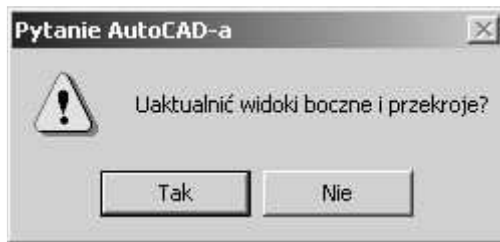
Rys.3.1.3.

- Pojawia się zarys wpustu na tle wału. Wskazujemy długość wpustu przeciągając kursor myszy w kierunku osi wału (rys.3.1.4.). program wyświetla informację o aktualnej znormalizowanej długości wpustu. Wybór zatwierdzamy klawiszem <Enter> lub lewym przyciskiem myszy.




Rys.3.1.4.

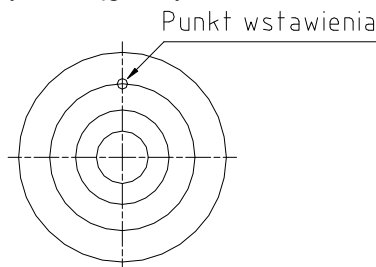
- W przypadku istnienia innych rzutów wału, stworzonych przy pomocy generatora wałów, program proponuje narysowanie wpustu na pozostałych rzutach (rys.3.1.5.). Zazwyczaj odpowiadamy twierdząco



Rys.3.1.5.

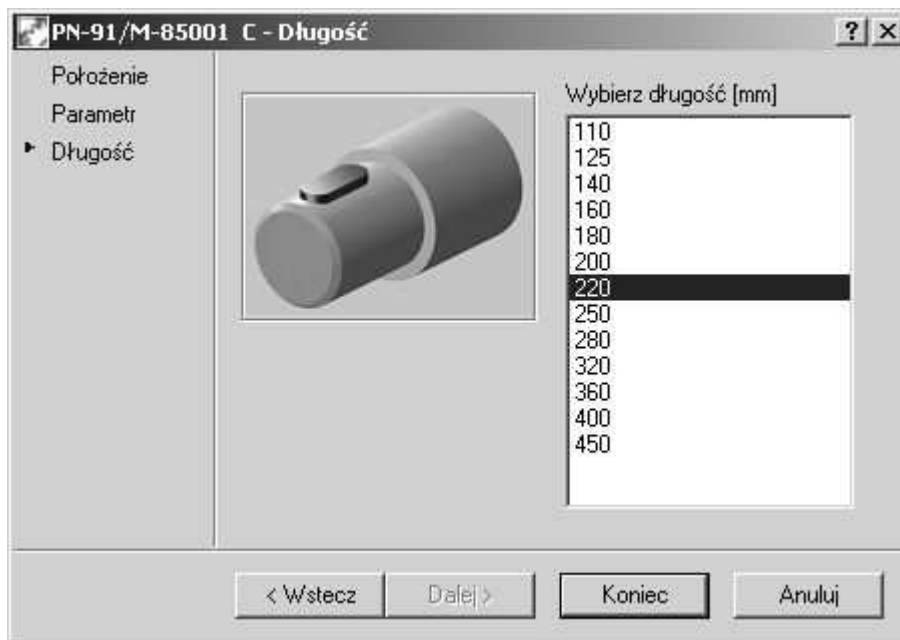
b. Rysowanie wpustów w widoku „od czoła” wału:

- Uruchamiamy generatora wpustów przyciskając przycisk . Pojawia się okno **Wybierz wpust lub piastę**, którego fragment przedstawia rys.3.1.1.
- Wybieramy w nim dowolny rodzaj wpustu do narysowania.
- W następnej kolejności wybieramy rzut do narysowania **Widok od czoła**.
- W kolejnym oknie wybieramy normę, według której wpust ma zostać narysowany.
- Przechodzimy do określenia punktów wstawienia (rys.3.1.9.). dla wszystkich odmian wpustu wskazujemy punkt jeżący na okręgu zarysu wału:

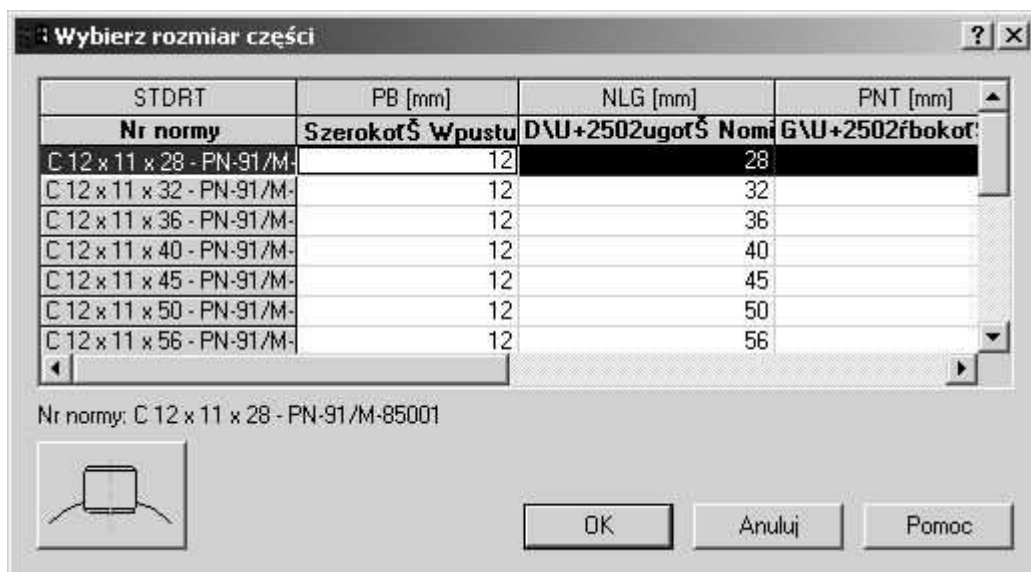


Rys.3.4.9.

- Pojawia się okno dialogowe zbliżone do przedstawionego na rys.3.1.3. i 3.1.8. w którym dokonujemy decyzję o rysowaniu wpustu w rowku. Zaznaczenie opcji **Rysuj część**, w ramce **Wybierz widoczność**, powoduje narysowanie wpustu. Pozostawienie pustego miejsca spowoduje pominięcie wpustu na rysunku. Przechodzimy dalej naciskając przycisk <Koniec>.
- Pojawia się okno informacyjne z wymiarami znormalizowanych wpustów (rys.3.1.10.a. lub rys.3.1.10.b.). jego forma zależy od rodzaju normy. Zaznaczenie danej opcji nie ma wpływu na wynik tworzenia rysunku.




Rys.3.1.10.a.

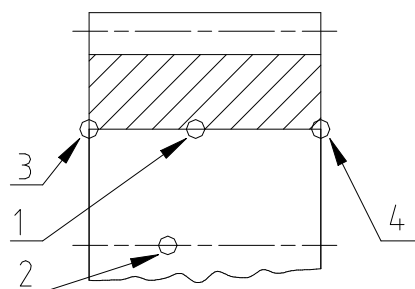


Rys.3.1.10.b.

- Automagiczne uzupełnienie pozostałych rzutów przy pomocy tej metody jest niemożliwe.

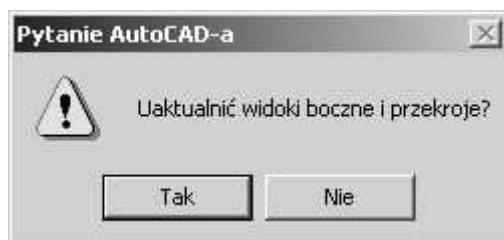
c. Rysowanie rowka wpustowego w otworze cylindrycznym:

- Uruchamiamy generatora wpustów przyciskając przycisk . Pojawia się okno **Wybierz wpust lub piastę**, którego fragment przedstawia rys.3.1.1
- Wybieramy w nim przycisk **Piasta**.
- W kolejnym oknie wybieramy normę według której rowek ma zostać narysowany.
- Określamy rodzaj rzutu do narysowania: **z boku** lub **od czoła**.
- Przechodzimy do określenia punktów wstawienia. Dla widoku od czoła jest to punkt leżący na okręgu. Dla rysunku rowka w widoku z boku postępujemy według rys.3.1.11.
 1. Wskazujemy punkt na średnicy otworu
 2. Wskazujemy punkt na osi otworu
 3. Wskazujemy punkt początkowy rowka
 4. Wskazujemy punkt końcowy rowka



Rys.3.1.11.

- W przypadku istnienia innych rzutów otworu, stworzonych przy pomocy generatora wałów, program proponuje narysowanie wpustu na pozostałych rzutach (rys.3.1.12.). Zazwyczaj odpowiadamy twierdząco.



Rys.3.1.12.

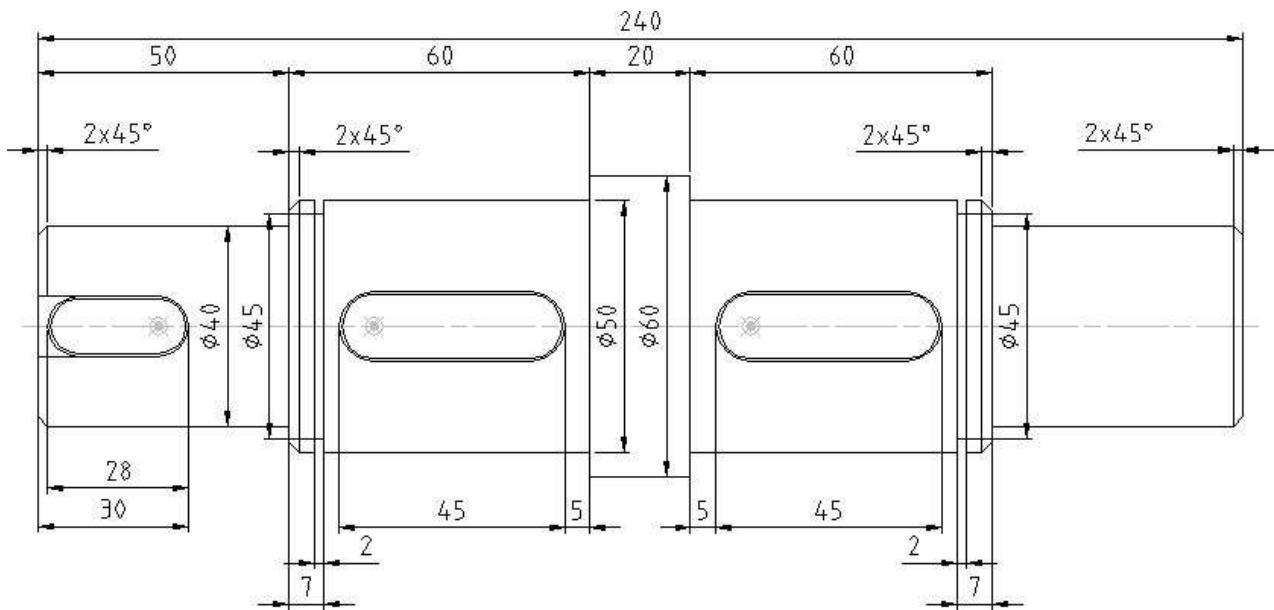
Zadania:

Zadanie 1.

Przy pomocy generatora wałów narysować wałek o wymiarach jak na rysunku poniżej.

a. korzystając ze wskazówek zawartych w punkcie 3.1.a. należy osadzić na nim wpusty pryzmatyczne. Należy korzystać z normy **PN – 91 / M – 85002** dla wpustów osadzanych we wnętrzu wału i z normy **PN – 91 / M – 85001** dla wpustów osadzanych na końcu wału. Oba rodzaje wpustów wykonać jako wpusty odmiany **A**.

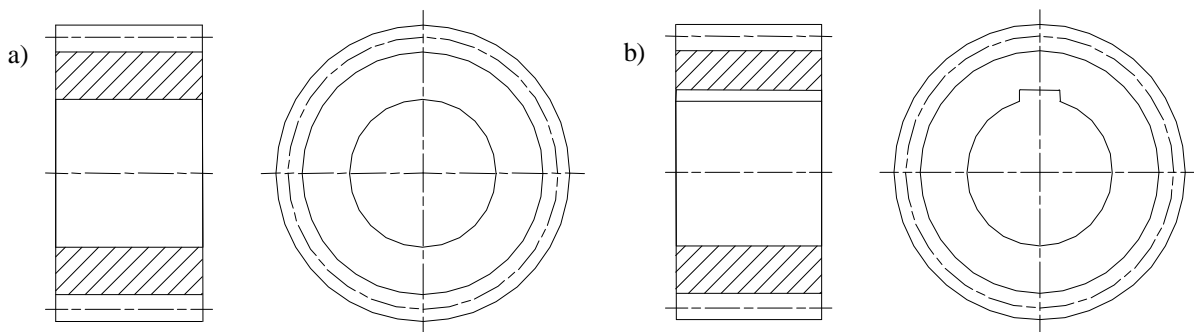
Poprawnie wykonane zadania przedstawia poniższy rysunek.



Zadanie 2.


Należy narysować przy pomocy generatora wałów dowolne koło zębate rys. a).

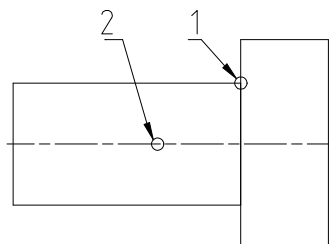
Należy wykonać rowek pod wpust i przedstawić koło z rowkiem w dwóch rzutach rys. b).



3.2. Łożyska toczne.

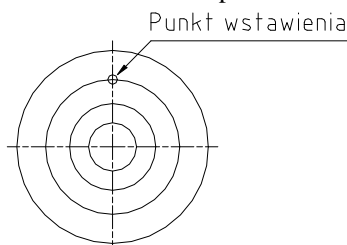


- Uruchamiamy generatora łożysk tocznych przyciskając przycisk . Pojawia się okno **Wybierz łożysko toczne**.
- Wybieramy w nim dowolny rodzaj łożyska do narysowania pomiędzy **poprzecznymi** i **osiowymi**.
- W kolejnym oknie wybieramy normę według której łożyska mają zostać narysowane. O rodzaju łożyska informują schematyczne rysunki zamieszczone na przyciskach.
- W następnej kolejności wybieramy rzut do narysowania widok **z boku** w przekroju lub **od przodu**.
- Przechodzimy do wskazania punktów wstawienia. Dla widoku z boku (rys.3.2.1.) będzie to punkt leżący na zarysie wału 1 i w następnej kolejności punkt leżący na osi wału 2. Punkt na osi wyznacza kierunek możliwego przyrostu szerokości łożyska.



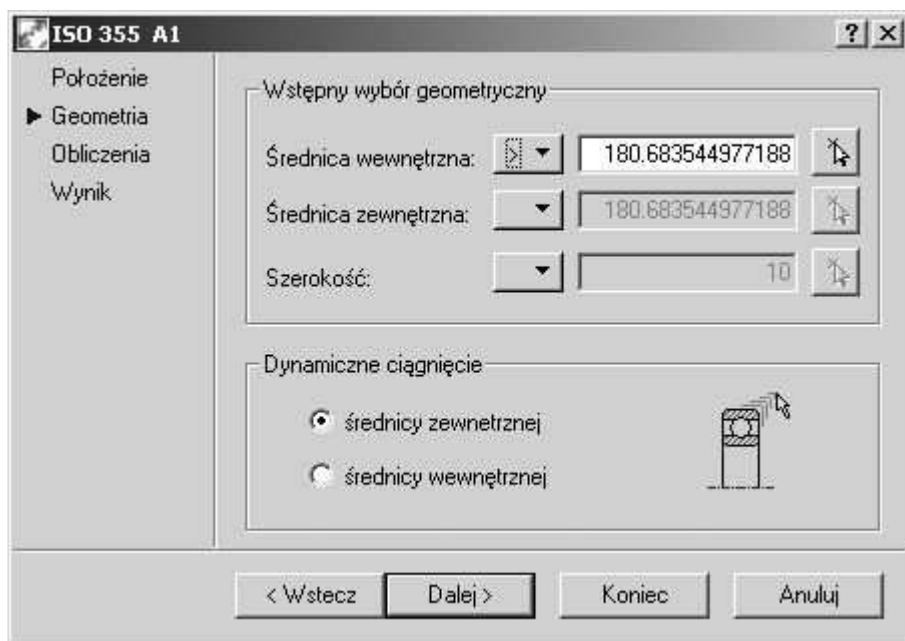
Rys.3.2.1.

W przypadku wyboru widoku od czoła punktem wstawienia (rys.3.2.2.) będzie punkt leżący na okręgu.



Rys.3.2.2.

- Pojawia się okno definiowania geometrycznych kryteriów doboru łożyska (rys.3.2.3.).



Rys.3.2.3.

W ramce **Wstępny wybór geometryczny** ustalamy zakresy wymiarów łożyska: średnicy wewnętrznej, średnicy zewnętrznej, szerokości. Rodzaj wyszukiwania (= ; < ; > ; <= ; >= ; nieograniczony) ustalamy korzystając z przycisków po lewej stronie ramek tekstowych z wymiarem. Pozostawienie pustych pól powoduje znalezienie wszystkich łożysk spełniających dane kryterium.

W ramce **Dynamiczne ciągnięcie** ustalamy która średnica łożyska może się zmieniać: zewnętrzna lub wewnętrzna.

Przechodzimy dalej naciskając przycisk **Dalej** > lub pomijamy dalsze kreatory naciskając przycisk **Koniec**.

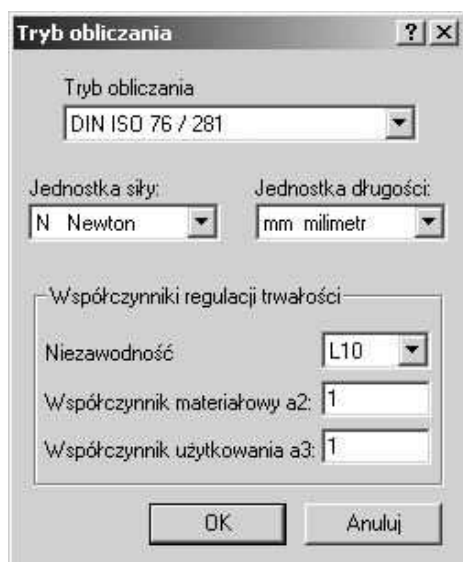
- W oknie modułu obliczeniowego (rys.3.2.4.) definiujemy obciążenie łożyska.



Rys.3.2.4.

- W ramce **Zast. obciążenie** definiujemy siły obciążające łożysko poprzeczną **Obciążenie promieniowe**: i wzdłużną **Obciążenie osiowe**.
- W ramce **Kombinacja** definiujemy ilość łożysk w podporze 1 – **Pojedyncze**, 2 – **Podwójne** lub wiele – **Zespół**.
- W ramce **Ograniczenia** określamy sposób określania trwałości łożyska. Zaznaczenie opcji **Dynamiczny** oznacza, że łożysko obraca się, pozostawienie niezaznaczonej powoduje obliczenia nośności statycznej. Obliczenia można prowadzić w kierunku wyznaczenia liczby obrotów żywotności łożyska (zaznaczona opcja **Obroty [-]**) lub trwałości w godzinach pracy (zaznaczona opcja **Liczba godzin [h]**). Konieczne jest wówczas podanie prędkości obrotowej w polu tekstowym **Obroty [rpm]**. Dodatkowo można określić minimalną i maksymalną trwałość łożyska w polach tekstowych **Trwałość min** i **Trwałość max**.

Przyciskając przycisk **Nastawy...** w ramce **Zast. obciążenie** ustalamy szczegóły obliczeń (rys3.2.5.).

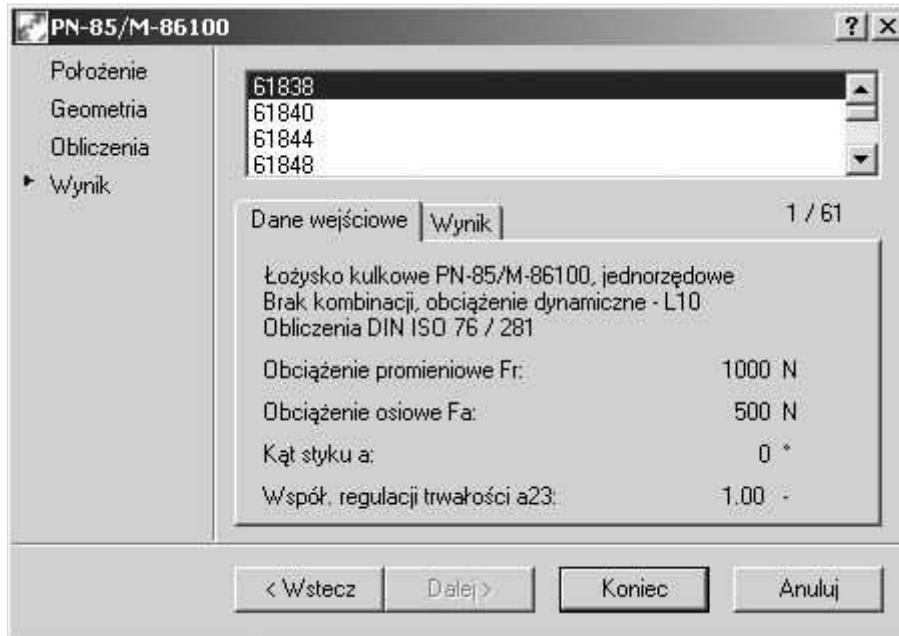


Rys.3.2.5.

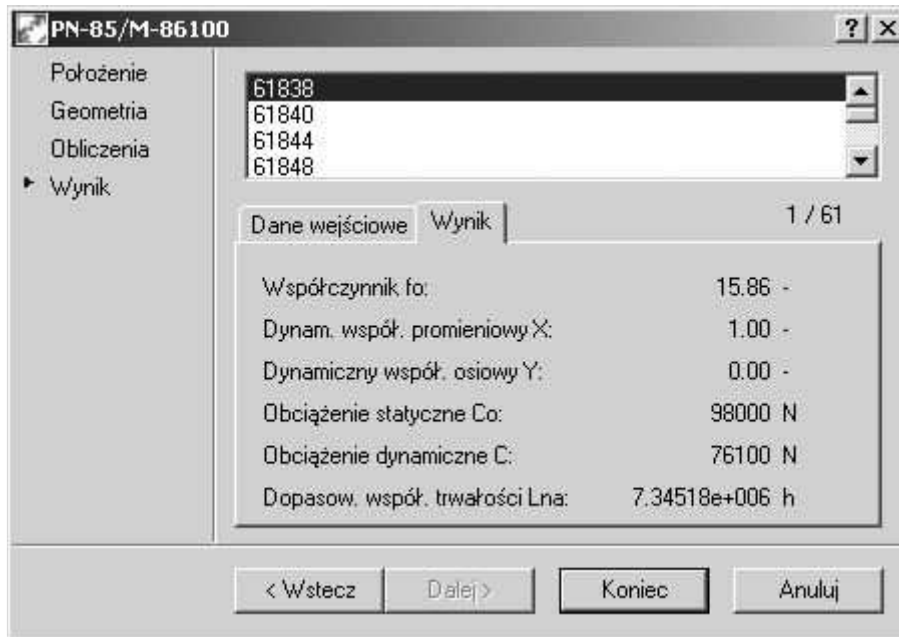
- W menu **Tryb obliczenia** określamy metodę obliczeń. Dla łożysk według PN zaleca się normę **DIN / ISO**.
- Poniżej definiujemy jednostki siły i długości.
- W ramce **Współczynnik regulacji trwałości** określamy „pewność” obliczeń. W menu **Niezwadność** ustalamy zakresy nośności ruchowej łożysk: L10 oznacza że 90% łożysk będzie

pracować poprawnie w zadanym czasie; L5 – 95%; L1 – 99%; itd. W polach tekstowych określamy współczynniki bezpieczeństwa: „jakości materiałów” **Współczynnik materiałowy a2:** i „skutków awarii” **Współczynnik użytkownika a3:**.

- Pojawia się okno wyników obliczeń (rys.3.2.6.a i rys.3.2.6.b.). W jego górnej części znajduje się menu przewijane z symbolami łożysk spełniającymi zadane kryteria. Zakładka **Dane wejściowe** podaje dane wejściowe, natomiast zakładka **Wynik** wyniki obliczeń.

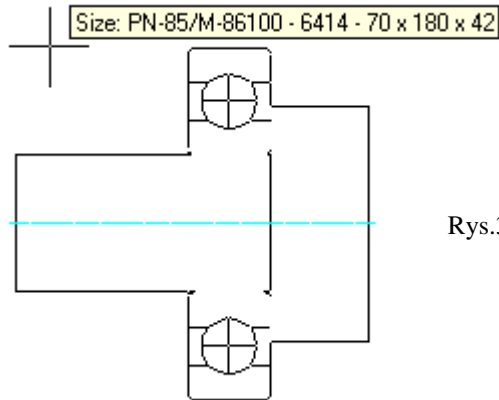


Rys.3.2.6.a.



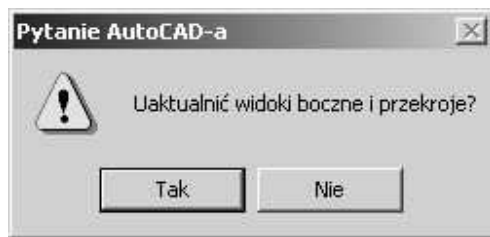
Rys.3.2.6.b.

- Wybieramy łożysko „najlepsze” łożysko podwójnie klikając na jego symbolu lub przechodzimy do dynamicznego doboru łożyska klikając przycisk <**Koniec**>. Pojawia się zarys łożyska na tle wału (rys.3.2.7.). Przeciągając kursor w kierunku prostopadłym i równoległym do osi wału ustalamy odpowiadający rozmiar łożyska. Wybór zatwierdzamy naciskając <**Enter**> lub lewy przycisk myszy.



Rys.3.2.7.

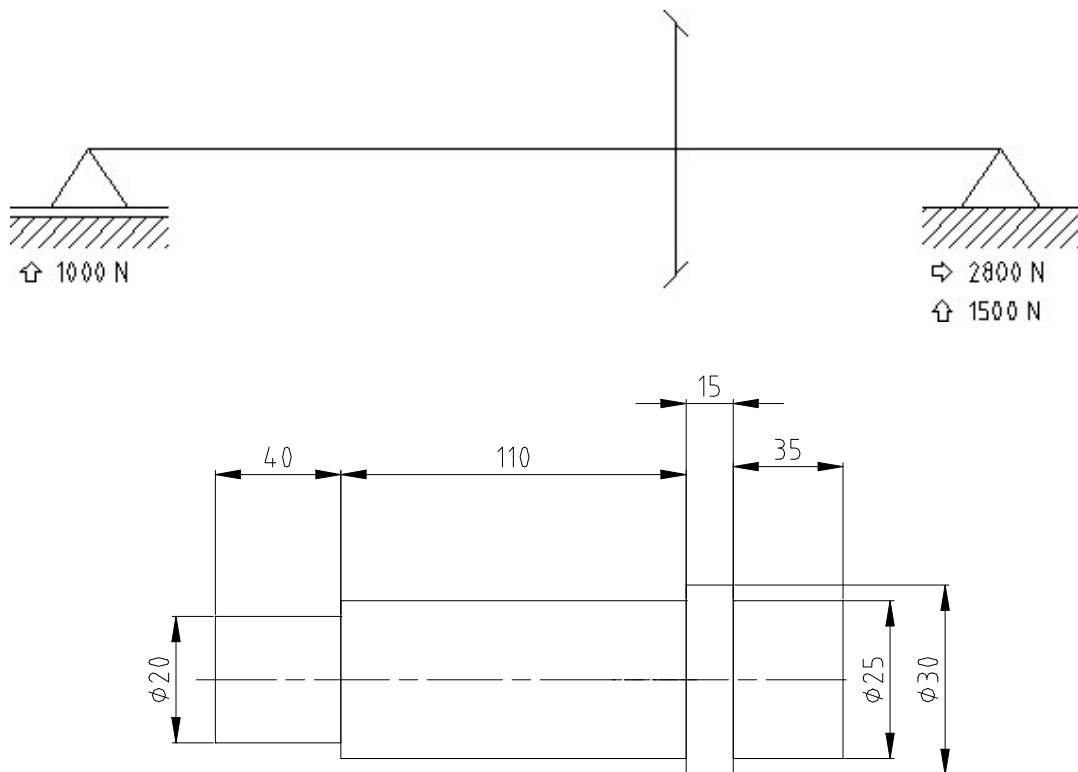
- O ile istnieją inne rzuty wału, stworzone przy pomocy generatora wałów, program proponuje narysowanie łożyska na pozostałych rzutach (rys.3.2.8.). Zazwyczaj odpowiadamy twierdząco. W przypadku rysowania widoku od czoła opcja ta jest niedostępna.



Rys.3.2.8.


Zadanie:

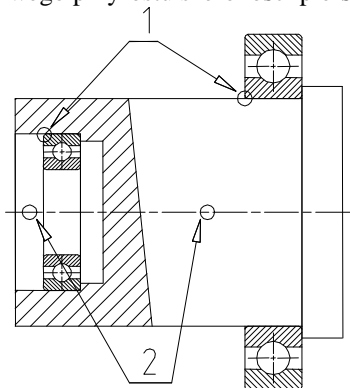
Korzystając z przedstawionych wskazówek w punkcie 3.2 należy dobrać dla osi przedstawionej na rysunku łożyska toczne dla wymaganej trwałości $L_{h \min} = 1000$ [h]. Należy dążyć do minimalizacji wymiarów łożyskowania. Średnice czopów i reakcje w podporach przedstawione są na rysunku. Oś obraca się z prędkością $n = 800$ [obr/min]. Należy korzystać z łożysk kulkowych poprzecznych według **PN – 85 / M – 86100**. Dobrane łożyska narysować na zarysie osi.



3.3. Pierścienie osadyczne zabezpieczające.

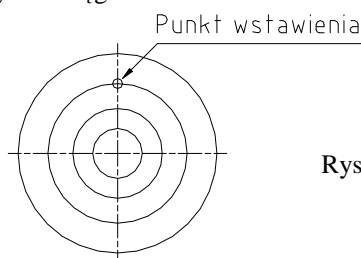


- Uruchamiamy generatora pierścieni osadycznych sprężynujących przyciskając przycisk . Pojawia się okno **Wybierz pierścień ustalający / sprężynujący zabezpieczający**.
- Wybieramy w nim pomiędzy pierścieniami **zewnętrznymi** i **wewnętrznymi**.
- W następnej kolejności wybieramy rzut do narysowania. Mamy możliwość stworzenia rzutu z boku w przekroju lub widoków od czoła i widoku od czoła w przekroju.
- W kolejnym oknie wybieramy normę według której pierścień ma zostać narysowany.
- Przechodzimy do wskazania punktów wstawienia. Dla widoku z boku (rys.3.3.1.) będzie to punkt leżący na zarysie wału lub otworu (1) i w następnej kolejności punkt leżący na osi wału (2). Punkt 2 na osi wału musi leżeć po stronie powierzchni oporowej, którą stanowi powierzchnia osadzanego elementu, gdyż wyznacza on kierunek możliwego przyrostu szerokości pierścienia.



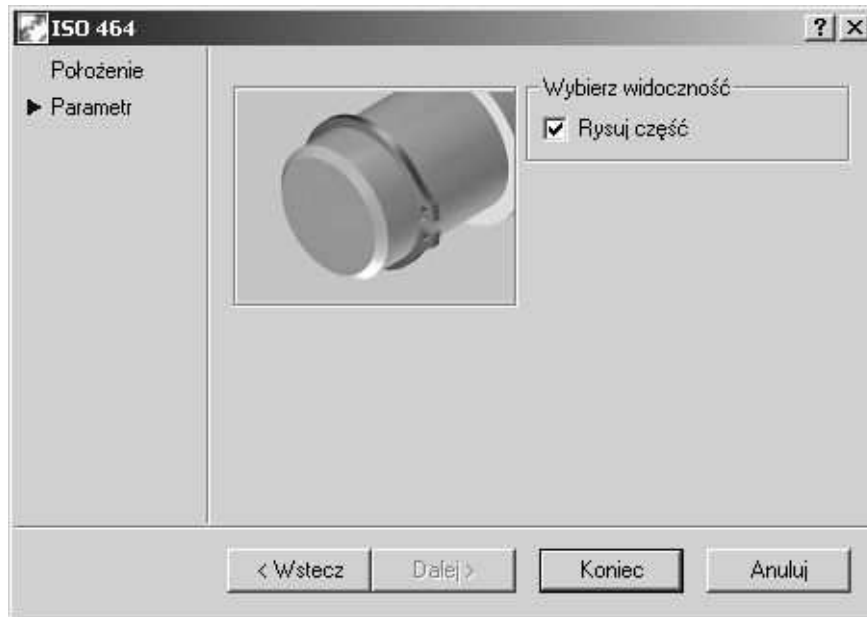
Rys.3.3.1.

W przypadku wyboru widoku od czoła lub widoku od czoła w przekroju punktem wstawienia (rys.3.3.2.) będzie punkt leżący na okręgu



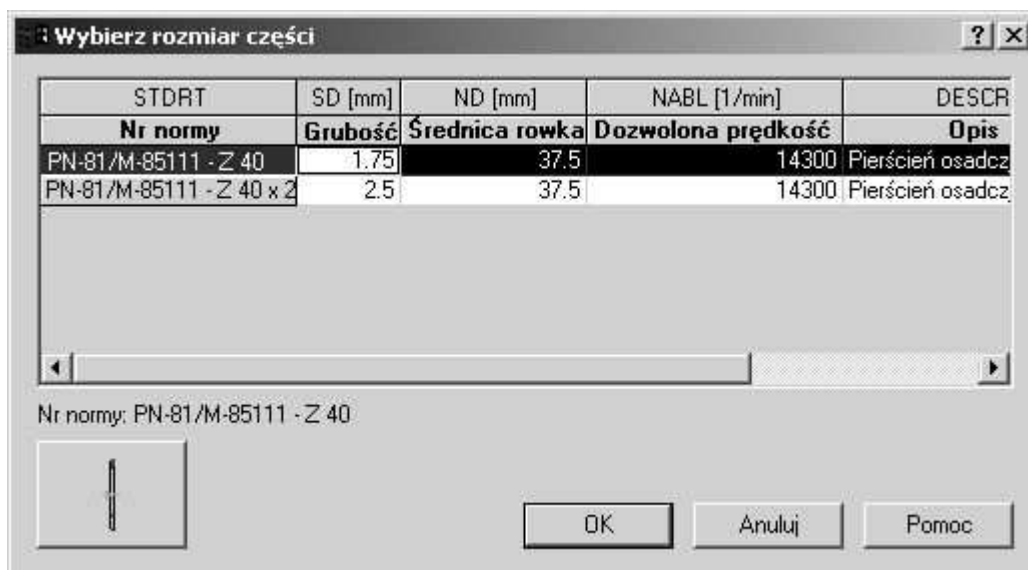
Rys.3.3.2.

- Pojawia się okno dialogowe (rys.3.3.3.), w którym dokonujemy decyzję o rysowaniu pierścienia w rowku. Zaznaczenie opcji **Rysuj część** w ramce **Wybierz widoczność** powoduje narysowanie pierścienia. Pozostawienie pustego miejsca spowoduje pominięcie pierścienia na rysunku. Przechodzimy dalej naciskając przycisk <Koniec>.



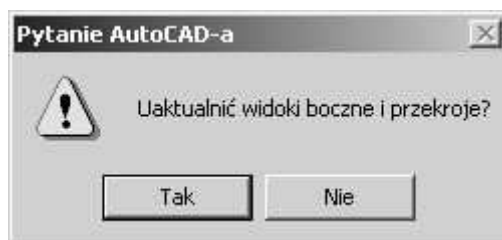
Rys.3.3.3.

- Często możliwe jest zastosowanie kilku odmian pierścieni. Program wyświetla wówczas okno **Wybierz rozmiar części** (rys.3.3.4.) w którym podejmujemy ostateczną decyzję o wymiarach pierścienia.



Rys.3.3.4.

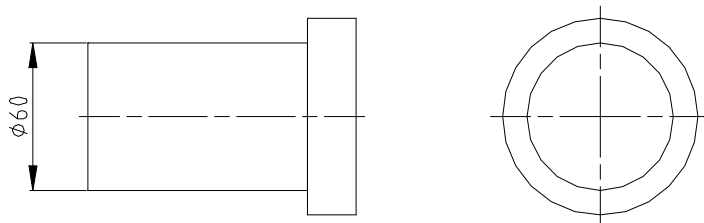
- W przypadku istnienia innych rzutów wału lub otworu, stworzonych przy pomocy generatora wałów, program proponuje narysowanie pierścienia i rowka na pozostałych rzutach (rys.3.7.5.). Zazwyczaj odpowiadamy twierdząco. W przypadku rysowania widoków od czoła opcja ta jest niedostępna.



Rys.3.3.5.

Zadanie:

Na wałku o średnicy $\varnothing 60$ w poprawny sposób osadzić łożysko toczne serii **6412**. Połączenie to narysować w dwóch rzutach.



Rozwiązanie:

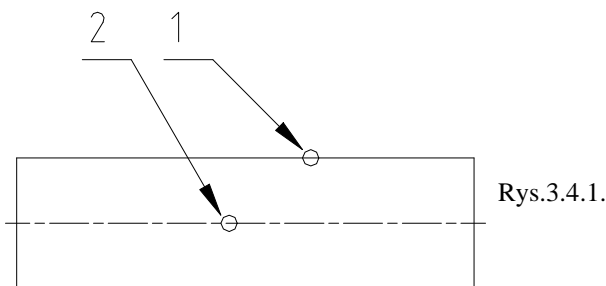
- Rysujemy wałek jak na rysunku.
- Osadzamy łożysko według wskazówek w punkcie **3.2**.
- Zabezpieczamy łożysko pierścieniem według wskazówek w punkcie **3.3**. Można zastosować pierścień osadczy według **PN – 81/M – 85111 Z 60** lub **Z 60 x 3** (wzmocniony).

3.4.Uszczelnienia.

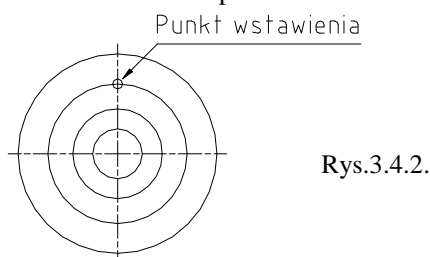


a.Uszczelnienia typu „S”:

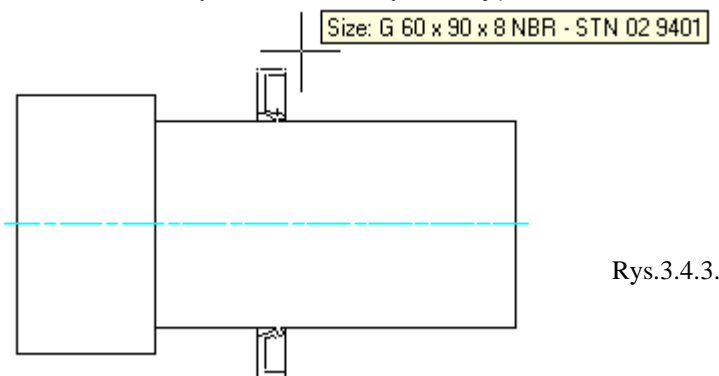
- Uruchamiamy generatora uszczelnień przyciskając przycisk . Pojawia się okno **Wybierz uszczelnienie wałka**.
- Wybieramy w nim rodzaj uszczelnienia do narysowania. Przyciskamy przycisk **Uszczelnienia**.
- W kolejnym oknie wybieramy rodzaj normy, według której uszczelnienie ma być rysowane.
- W następnej kolejności podajemy rodzaj rzutu do narysowania: rzut z boku w przekroju lub widok od czoła.
- Przechodzimy do wskazania punktów wstawienia. Dla widoku z boku (rys.3.4.1.) będzie to punkt leżący na zarysie wału 1 i w następnej kolejności punkt leżący na osi wału 2. Punkt na osi wału należy wskazać od strony wyznaczającej skrajne położenie pierścienia uszczelniającego.



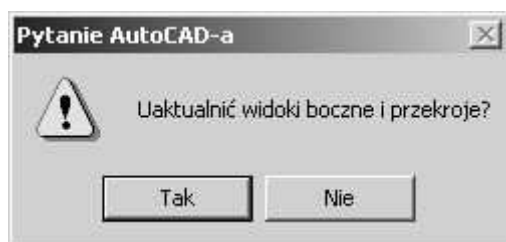
W przypadku wyboru widoku od czoła punktem wstawienia (rys.3.4.2.) będzie punkt leżący na okręgu.




- Przechodzimy do wskazania rozmiaru pierścienia uszczelniającego (rys.3.4.3.) przeciągając kursor poprzecznie do osi wału. Wybór zatwierdzamy wciskając <Enter> lub lewy klawisz myszy.

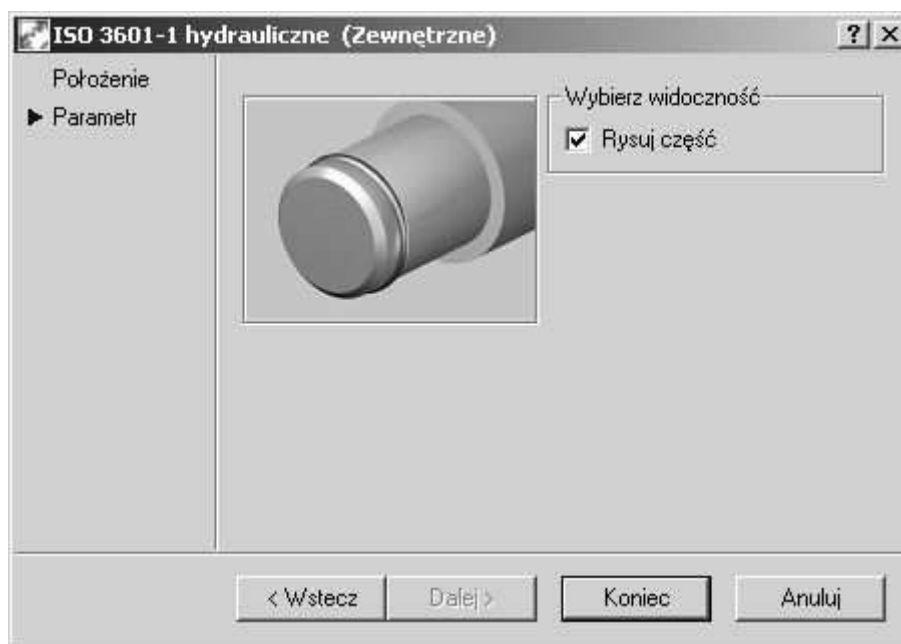


- O ile istnieją inne rzuty wału, stworzone przy pomocy generatora wałów, program proponuje automatyczne ich uzupełnienie (rys.3.4.4.). Zazwyczaj odpowiadamy twierdząco. W przypadku rysowania widoku od czoła opcja ta jest niedostępna.



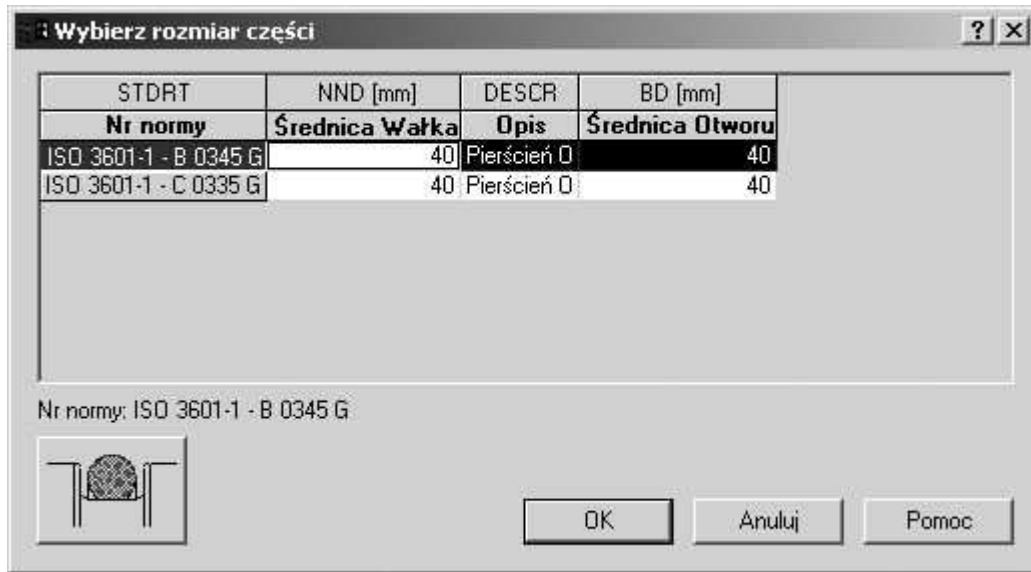
b.Uszczelnienia typu „O”:

- Uruchamiamy generatora uszczelnień przyciskając przycisk . Pojawia się okno **Wybierz uszczelnienie wałka**.
- Wybieramy w nim rodzaj uszczelnienia do narysowania. Przyciskamy jeden z przycisków **O-Ring...** Mamy do wyboru uszczelnienie osadzone w wale w otworze oraz na powierzchni czołowej.
- W następnej kolejności podajemy rodzaj rzutu do narysowania: rzut z boku w przekroju, widok od czoła lub widok od czoła w przekroju.
- W kolejnym oknie podajemy numer normy według której pierścieni i rowek ma zostać narysowany. Należy zwrócić uwagę na opisy przeznaczenia. Mimo stosowania tych samych pierścieni konstrukcje rowków są inne.
- Przechodzimy do wskazania punktów wstawienia. Dla widoku z boku (rys.3.4.1.) będzie to punkt leżący na zarysie wału i w następnej kolejności punkt leżący na osi wału W zależności od rodzaju rzutu punkty te muszą leżeć na prostej prostopadłej do osi (np. uszczelnienie w wale) lub punkt na osi musi wyznaczać kierunek „wgląd” materiału (np. uszczelnienie na czole w widoku z boku).
W przypadku wyboru widoku od czoła punktem wstawienia (rys.3.4.2.) będzie punkt leżący na okręgu .
- Pojawia się okno dialogowe (rys.3.4.5.) w którym dokonujemy decyzję o rysowaniu elementów. Zaznaczenie opcji **Rysuj część** w ramce **Wybierz widoczność** powoduje narysowanie pierścienia uszczelniającego w rowku. Pozostawienie pustego miejsca spowoduje pominięcie części na rysunku. Przechodzimy dalej naciskając przycisk **Koniec**.



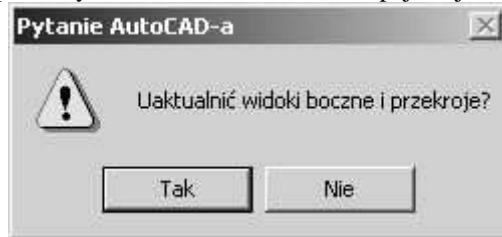
Rys.3.4.5.

- Często możliwe jest zastosowanie kilku odmian wielkości przekroju poprzecznego pierścienia uszczelniającego. Program wyświetla więc okno **Wybierz rozmiar części** (rys.3.4.6.) w którym podejmujemy ostateczną decyzję o wymiarach przekroju.



Rys.3.4.6.

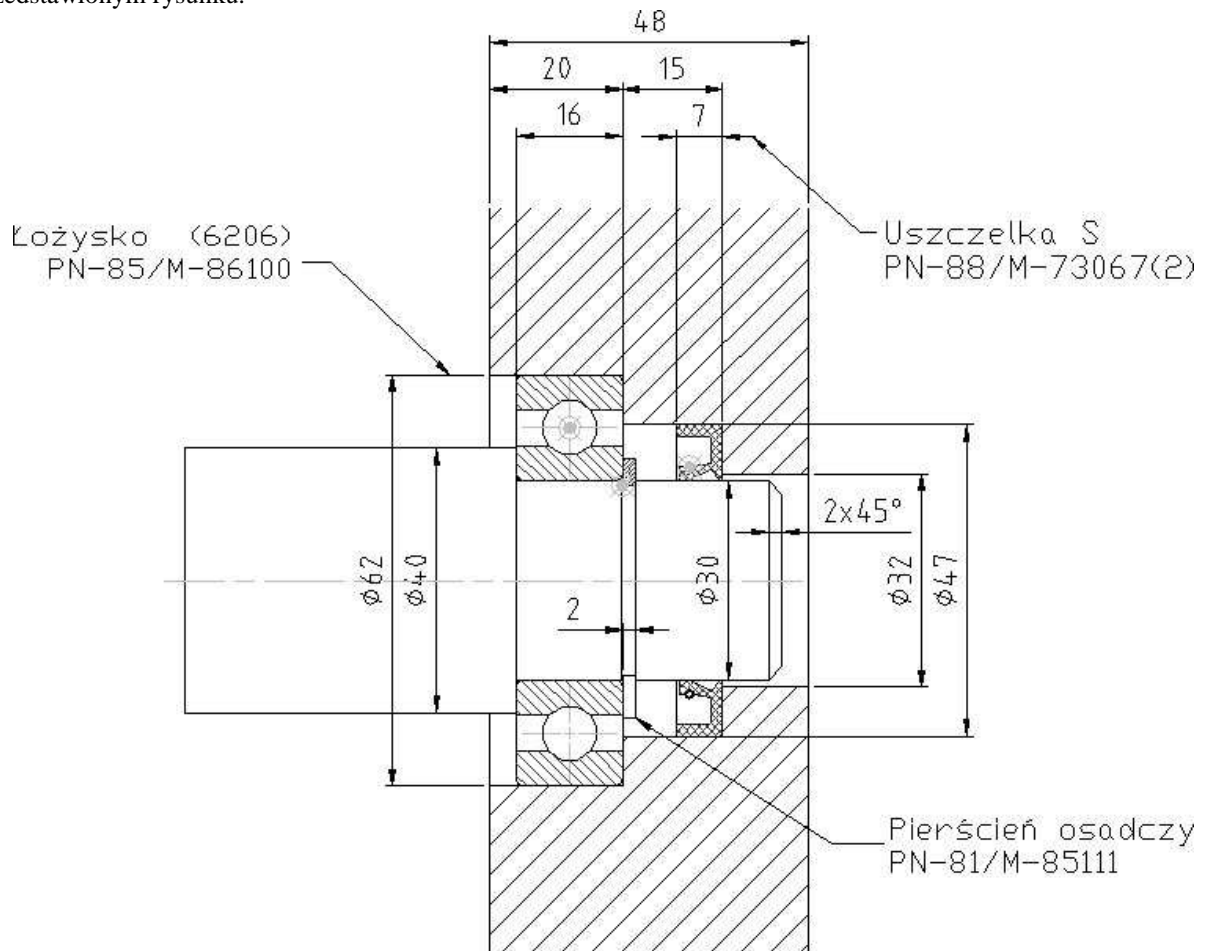
- W przypadku istnienia innych rzutów wału, stworzonych przy pomocy generatora wałów, program proponuje automatyczne uzupełnienie pozostałych rzutów (rys.3.4.7.). Zazwyczaj odpowiadamy twierdząco. W przypadku rysowania widoku od czoła opcja ta jest niedostępna.



Rys.3.4.7.

Zadanie 1:

Narysować łożyskowanie wału w korpusie z uszczelnieniem przy pomocy pierścienia typu „S” jak na przedstawionym rysunku.

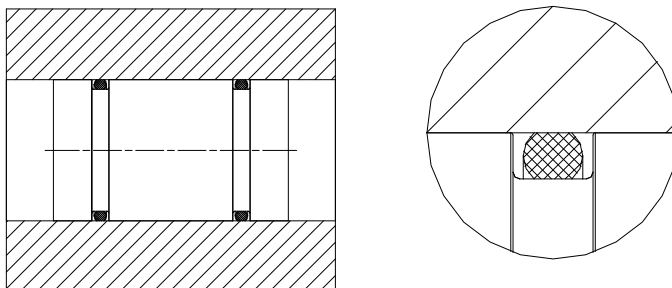


Rozwiązanie:

- Rysujemy wałek ze stopniem o średnicy $\varnothing 60$.
- Osadzamy na nim łożysko kulkowe według wskazówek w punkcie 3.2.
- Zabezpieczamy łożysko pierścieniem osadczym wskazówek zawartych w punkcie 3.3.
- Rysujemy uszczelnienie według wskazówek zawartych w punkcie 3.4.a.
- Rysujemy i kreskujemy korpus.

Zadanie 2:

Narysować uszczelnienie ruchowe tłoka w cylindrze przy pomocy pierścienia typu „O” jak na rysunku.



Rozwiązanie:

- Rysujemy wałek o średnicy zewnętrznej $\varnothing 60$.
- Rysujemy tuleję z przelotowym otworem o średnicy wewnętrznej $\varnothing 60$.
- Zestawiamy obie części.

- Rysujemy uszczelnienia według wskazówek zawartych w punkcie 3.4.b. Stosujemy pierścienie według norm ISO, zwracając uwagę na przeznaczenie do urządzeń hydraulicznych. Staramy się dobrać możliwie największy przekrój pierścienia.