

Ćwiczenie 6

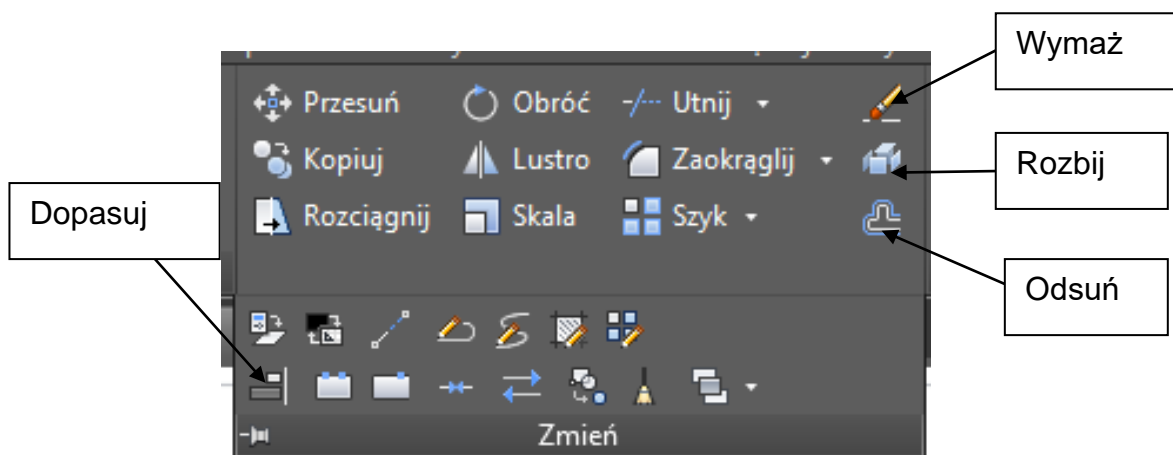
Polecenia modyfikowania obiektów

Cel ćwiczenia:

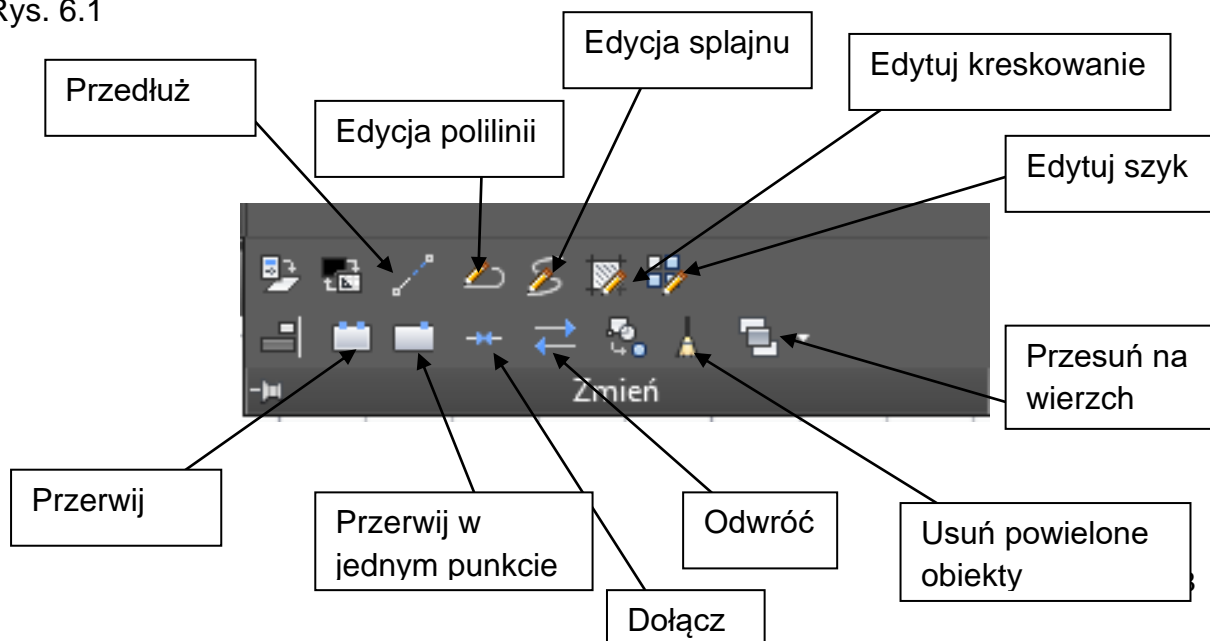
Zapoznanie z możliwościami dotyczącymi modyfikowania istniejących obiektów AutoCADa.

Tworzenie dokumentacji technicznych przy wykorzystaniu technik komputerowych nie musi polegać tylko na rysowaniu. Proces ten można znacznie przyspieszyć poprzez zastosowanie poleceń do modyfikowania istniejących obiektów. Polecenia te pozwalają na: zmianę położenia obiektu (np. przesun, obrót), zwiększenie liczby obiektów (np. kopiuj, szyk), zmianę kształtu obiektu (np. utnij, rozciągnij, zaokrąglij), zmianę struktury obiektu (rozbij), zmianę rozmiaru obiektu (np. skaluj) oraz likwidację obiektu (np. wyczyść).

Omawiane tu polecenia można wpisać z klawiatury w wierszu poleceń, wybrać z menu **Narzędzia główne** – karta **Zmień** – rys. 6.1.



Rys. 6.1



PRZESUŃ

Polecenie **PRZESUŃ** umożliwia przesuwanie istniejących obiektów geometrycznych tekstów, bloków, wypełnień i kreskowań oraz wymiarów. Obiekt pojawia się w nowym miejscu, jego położenie można określić poprzez względne współrzędne kartezjańskie lub biegunowe (w tym przypadku należy znać wektor przemieszczenia w sposób jawny – konkretne wartości), albo zastosować narzędzia lokalizacji precyzyjnej (pokazuje się odpowiedni punkt charakterystyczny obiektu, np. dla okręgu będzie to jego środek, a następnie punkt, w którym obiekt ma się on znaleźć). Polecenie ma dwie fazy: w pierwszej wybiera się obiekty, które mają być przemieszczane (klawisz **Enter** kończy ją), w drugiej należy wybrać jedną z opcji:

- punkt bazowy – przesuwanie oparte na wskazaniu punktu bazowego i punktu docelowego. Punkty te wyznaczają dokładnie położenie przesuwanego obiektu,
- przesunięcie – przesuwanie oparte na wskazaniu przemieszczenia obiektu w kierunku X, Y i Z względem bieżącego położenia.

OBRÓT

Polecenie **OBRÓT** umożliwia obrót istniejącego obiektu wokół wskazanego punktu o bezwzględną wartość kąta obrotu. Polecenie umożliwia obracanie obiektów geometrycznych wraz z wymiarami, kreskowaniami, wypełnieniami oraz napisami. Obrotom podlegają również bloki (ta możliwość istnieje już w chwili ich wstawiania). Tak jak w przypadku polecenia **PRZESUŃ** polecenie ma dwie fazy. Przy podawaniu wartości kąta obrotu należy pamiętać o dodatnim jego zwrocie (przeciwny do ruchu wskazówek zegara).

KOPIUJ

Polecenie **KOPIUJ** umożliwia kopiowanie istniejących obiektów, którymi mogą być obiekty geometryczne, wymiary, kreskowania, wypełnienia, napisy oraz bloki. Polecenie działa w trybie wielokrotnym, z którego wychodzimy klawiszem **Enter**. Po wprowadzeniu komendy należy wskazać obiekty do skopiowania, a po zakończeniu tej fazy polecenia pokazać punkt bazowy i zdefiniować wektor przemieszczenia kopii obiektu w nowe miejsce. Oryginał obiektu pozostaje w początkowym położeniu.

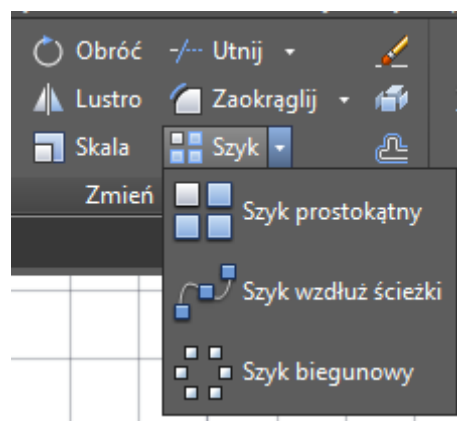
LUSTRO

Polecenie **LUSTRO** powoduje odbicie obiektów w symetrii osiowej względem dowolnej osi leżącej w płaszczyźnie bieżącego układu współrzędnych. Otrzymane obiekty są lustrzanym odbiciem oryginałów, zaś pierwowzory mogą

zostać usunięte (lub zachowane). Po wybraniu obiektów do odbicia należy wskazać dwa punkty określające oś symetrii. Przy tej komendzie należy pamiętać o zmiennej *MIRRTEXT* (wartość **1** powoduje, że odbicie lustrzane napisu staje się nieczytelne, natomiast wartość **0** powoduje, że napis po odbiciu jest nadal czytelny). Zmienną *MIRRTEXT* wprowadza się z klawiatury, należy pamiętać, że jest ona przyporządkowana do ustawienia zmiennych programu AutoCAD, a nie zmiennych aktualnego rysunku.

SZYK

Polecenie **SZYK** pozwala na uporządkowane kopiowanie obiektów. Kopiowane obiekty zostają ustawione w tablicę prostokątną lub kołową. Po wybraniu funkcji **SZYK** program pokazuje okno dialogowe, w którym dokonujemy wszystkich ustawień.



SZYK PROSTOKĄTNY

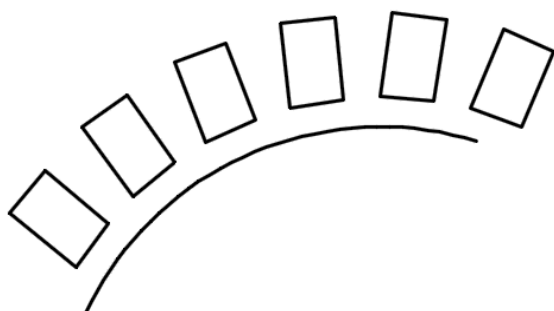
Stosując szyk prostokątny określa się liczbę wierszy i kolumn oraz wartość odstępów między nimi (gdy podane wymiary są ujemne, wiersze dodawane są w dół, a kolumny dodawane po lewej stronie). W poleceniu tym można również wprowadzić wartość pochylecia osi linii i kolumn względem osi układu współrzędnych.

SZYK BIEGUNOWY

Przy stosowaniu szyku kołowego określa się liczbę elementów, kąt wypełnienia (czyli kąt rozwarcia, na którym będą generowane nowe elementy) oraz czy kopiowane elementy będą obracane w czasie wykonywania polecenia. Podanie dodatniej wartości kąta obrotu kopiuje element podstawowy przeciwnie do ruchu zegara, wartość ujemna – zgodnie z ruchem obrotów zegara.

SZYK WZDŁUŻ ŚCIEŻKI

Równomiernie rozkłada kopie obiektów wzdłuż ścieżki lub części ścieżki – rys.6.2. Ścieżka może być linią, polilinią, polilinią 3D, splajnem, helisą, łukiem, okręgiem lub elipsą.



ODSUŃ

Polecenie **ODSUŃ** to kopiowanie równoległe polegające na tym, że powstała kopia jest równoległa do oryginału w przypadku odcinków, zaś w przypadku łuków i okręgów otrzymuje się obiekty współśrodkowe. Stosując to polecenie można otrzymać rodzinę kopii oryginału. Kopiować równoległe można: łuki, okręgi, elipsy, splajny, płaskie polilinie, proste i półproste, a także wieloboki zamknięte i otwarte pod warunkiem, że stanowią jeden obiekt w sensie AutoCAD-a. Kopie obiektów nie będących odcinkami są przeskalowywane (tworzą większy albo mniejszy obiekt). Po wprowadzeniu polecenia należy wybrać jedną z dostępnych opcji:

- odległość odsunięcia – należy podać odległość w jakiej ma być umieszczona kopia względem oryginału lub wskazać dwa punkty na ekranie,
- przez punkt – wskazać punkt przez który ma przechodzić kopia.

Metody zaznaczania obiektów

1. Wybór za pomocą urządzenia wskazującego

Wybierając obiekty przy pomocy kursora myszy należy zwrócić uwagę, że wskaźnik musi trafić w linię wybranego obiektu (np. wskazując pierścień klika się na jego obwód, a nie w jego wnętrze). Cursor powinien być tak usytuowany aby w swoim okienku trafić w części na obiekt, a w części na tło obiektu (klikanie przy dużym powiększeniu obrazu może prowadzić do sytuacji, że całe okienko kursora mieści się w obrębie szerokości linii i nie można uzyskać zaznaczenia pokazywanego obiektu). Przy zaznaczaniu tą metodą większej liczby elementów należy przytrzymać klawisz **Ctrl** lub czasami klawisz **Shift** (to zależy od predefiniowanych ustawień).

2. Wybór za pomocą okna

Ta metoda polega na generowaniu w obszarze rysunku okna. Pierwsze kliknięcie wykonuje się tam gdzie nie ma żadnego obiektu, program wzywa nas do pokazania przeciwległego punktu pokazując odpowiednimi liniami obszar tworzonego okna. W praktyce można tworzyć dwa typy okien:

- *okNo* – takie okno tworzone jest wtedy gdy pierwsze kliknięcie jest po lewej stronie kliknięcia drugiego (zobacz położnie punktów P1 i P2 oraz typ linii – standardowo kolor niebieski, wyświetlenia. Obiekty, które w całości zmieściły się w zaznaczonym obszarze będą należały do zbioru wskazań;
- *okno przecięcie* – tworzone jest wtedy gdy pierwsze kliknięcie jest po prawej stronie kliknięcia drugiego, typ linii wyświetlenia – standardowo kolor zielony. Obiekty, które w całości zmieściły się w zaznaczonym

obszarze oraz zostały przecięte przez krawędzie okna będą należały do zbioru wskazań.

Usuwanie obiektów ze zbioru wskazań

Obiekty zaznaczone na ekranie widoczne są jako podświetlone, dzięki temu widać czy działania przyniosły pożądany skutek. W sytuacji gdy efekt działań jest niewłaściwy można zlikwidować zaznaczenie obiektów. Pierwszą z metod jest cofnięcie naszego działania (klawisz **c** lub **Ctrl+z**), ten sposób jest dobry jeżeli od razu widać, że zaznaczanie jest nieprawidłowe. Drugi sposób to wykonanie pokazywania obiektów przy wciśniętym klawiszu **Shift**, wtedy obiekty już zaznaczone zostają wycofane ze zbioru wskazań i tracą charakterystyczne podświetlenie.

SKALA

Polecenie **SKALA** umożliwia równomierne zmniejszanie lub powiększanie obiektu w kierunku osi X, Y i Z, przy czym oryginał obiektu znika. Polecenie to dotyczy takich obiektów, jak: obiekty geometryczne, kreskowania, wypełnienia, teksty, bloki, wymiary. Po wybraniu obiektów, aby dokonać jego skalowania, należy wskazać punkt bazowy oraz podać współczynnik skalowania (współczynnik większy od 1 oznacza powiększenie obiektu, natomiast współczynnik z przedziału od 0 do 1 oznacza jego pomniejszenie). Można również skorzystać z opcji *Odniesienie*, w tym przypadku podajemy pierwotny rozmiar obiektu oraz wymiar jaki ma osiągnąć po przeskalowaniu. Wartość współczynnika skali zostanie obliczona przez program.

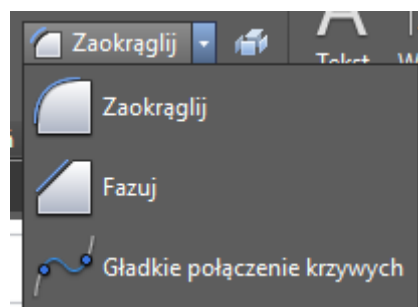
ROZCIĄGNIJ

Polecenie **ROZCIĄGNIJ** umożliwia deformację istniejącego obiektu poprzez zmianę położenia punktów końcowych obiektów leżących wewnątrz okna typu przecięcie. W fazie zaznaczania korzysta się jednorazowo z opcji – *prZeciecie* (okno przecięcia). Punkty węzłowe obiektów, które znalazły się poza oknem zaznaczania są punktami zakotwiczenia i nie zmieniają swojego położenia. Obiekty, które częściowo znalazły się w oknie wyboru zostaną rozciągnięte lub skrócone na zadaną odległość przy zachowaniu ciągłości linii oraz łuków tworzących obiekty, natomiast obiekty znajdujące się w oknie w całości zostaną przesunięte o tę samą wartość.

Obiekty, które można rozciągać, to: odcinki, łuki, szerokie linie, obszary, splajny, półproste, polilinie, a także wymiary oraz kreskowania i wypełnienia. Nie można rozciągnąć: bloków, napisów i atrybutów oraz okręgów (tworzonych przy pomocy poleceń **OKRĄG** i **PIERŚCIEŃ**).

ZAOKRĄGLIJ

Polecenie **ZAOKRĄGLIJ** łączy dwa obiekty łukiem o zadanym promieniu, stycznym do tych obiektów. Polecenie działa w odniesieniu do takich obiektów, jak: łuki, łuki eliptyczne, okręgi, linie, polilinie, półproste, splajny, proste. W przypadku polilinii polecenie to może być używane do zaokrąglenia wszystkich istniejących narożników jednocześnie.



Jeżeli wybrane linie nie przecinają się, polecenie wydłuża je tak by połączyły się zdefiniowanym promieniem zaokrąglenia (zaokrąglenie o wartości równej 0 powoduje dokładne wydłużenie obiektów). W przypadku linii równoległych, promień zaokrąglenia musi być równy połowie odległości między liniami. Zaokrąglane obiekty mogą być ucinane lub dodatkowo rysowany jest łuk zaokrąglenia.

Podana wartość promienia zaokrąglenia staje się aktualnym promieniem dla następnych wywołań polecenia, nie zmieniając już powstałych łuków.

UWAGA! Najpierw trzeba ustalić wymiary promienia, gdyż ustawienia standardowe są zerowe.

FAZUJ

Polecenie **FAZUJ** umożliwia automatyczne tworzenie linii pomiędzy dwiema liniami nierównoległymi. Polecenie jest zwykle używane do tworzenia fazowanej krawędzi narożnika, ale także do fazowania wszystkich narożników polilinii. Fazować można linie, polilinie, proste i półproste. Wykonując proces fazowania można pozostawić oryginalne obiekty albo je uciąć lub wydłużyć do linii fazy. Proces fazowania można wykonać metodą z podaniem długości – określana jest wielkość faz (*faza1* oraz *faza2*), albo metodą kąt – określana jest długość fazy pierwszej linii i kąt jaki tworzy ze wskazaną linią.

UWAGA! Najpierw trzeba ustalić wymiary fazy, gdyż ustawienia standardowe są zerowe.

UTNIJ

Polecenie **UTNIJ** pozwala na ucinanie obiektów na linii cięcia wyznaczonej przez inne obiekty lub ich przedłużenia (łamana może być granicą cięcia dla samej siebie). Obiekty które nie mogą być ucinane to: multilinie, bloki, teksty, kreskowania, wymiary. Liniami cięcia, oprócz obiektów geometrycznych mogą być również linie kreskowania oraz niewidoczne ramki otaczające napisy. Istnieje

możliwość użycia polecenia bez pokazywania linii cięcia (przez tę fazę polecenia przechodzi się klawiszem **Enter**), w tym przypadku granica cięcia jest domyślna. Wskazany obiekt jest ucinany na pierwszej linii (lub jej przedłużeniu) jaką napotka.

Komentarz! Po wybraniu granicy cięcia można wykonać operację wydłużania. W tym celu należy wskazywać obiekty przytrzymując klawisz **Shift**.

WYDŁUŻ

Polecenie **WYDŁUŻ** umożliwia wydłużanie istniejących obiektów geometrycznych, które nie są zamknięte (linia, polilinia, łuk, łuk rysowany polilinią, multilinia, półprosta) zgodnie z ich charakterem. Oznacza to, że wydłużeniem łuku będzie łuk o tym samym promieniu, zaś obiektu liniowego – linia tak by modyfikowane obiekty kończyły się dokładnie na wskazanej linii granicznej lub na przedłużeniu linii granicznej wyznaczonej przez inne obiekty. Nie można wydłużać splajnów. Granicami wydłużania mogą być obiekty geometryczne, a także linie kreskowania oraz niewidoczne ramki otaczające napis.

W uproszczonej wersji polecenia nie wskazujemy granicy wydłużania (bez pokazywania obiektów kursorem wciska się klawisz **Enter**). Program wydłuża wskazany obiekt do najbliższej położonej linii (lub do miejsca, które jest jej przedłużeniem) obiektu istniejącego na rysunku. Stosując to polecenie można pokazać wiele granic wydłużania jednocześnie. Przy wskazywaniu obiektu do wydłużania należy kliknąć na właściwy jego koniec, aby uzyskać pożądany efekt końcowy.

Komentarz! Po wybraniu granicy wydłużenia można wykonać operację cięcia. W tym celu należy wskazywać obiekty przytrzymując klawisz **Shift**. Wydłużając łuk nie można uzyskać okręgu. Wynika to z definicji łuku – jest wycinkiem okręgu.

PRZERWIJ, PRZERWIJ W PUNKCIE

Polecenie **PRZERWIJ** pozwala na wycięcie fragmentu figury z takich obiektów, jak: linia, polilinia, wielokąt, kwadrat, łuk, okrąg, elipsa, pierścień, prosta, półprosta, splajn. Fragment obiektu może zostać usunięty lub rozcięty na dwa stykające się ze sobą obiekty (polecenie **PRZERWIJ W PUNKCIE**). Punkty, między którymi ma zostać wycięty fragment obiektu wskazuje się w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara (dodatni zwrot kąta w układzie OXY). Polecenie nie pozwala na przerywanie multilinii, napisów, bloków, wymiarów, elementów kreskowań.

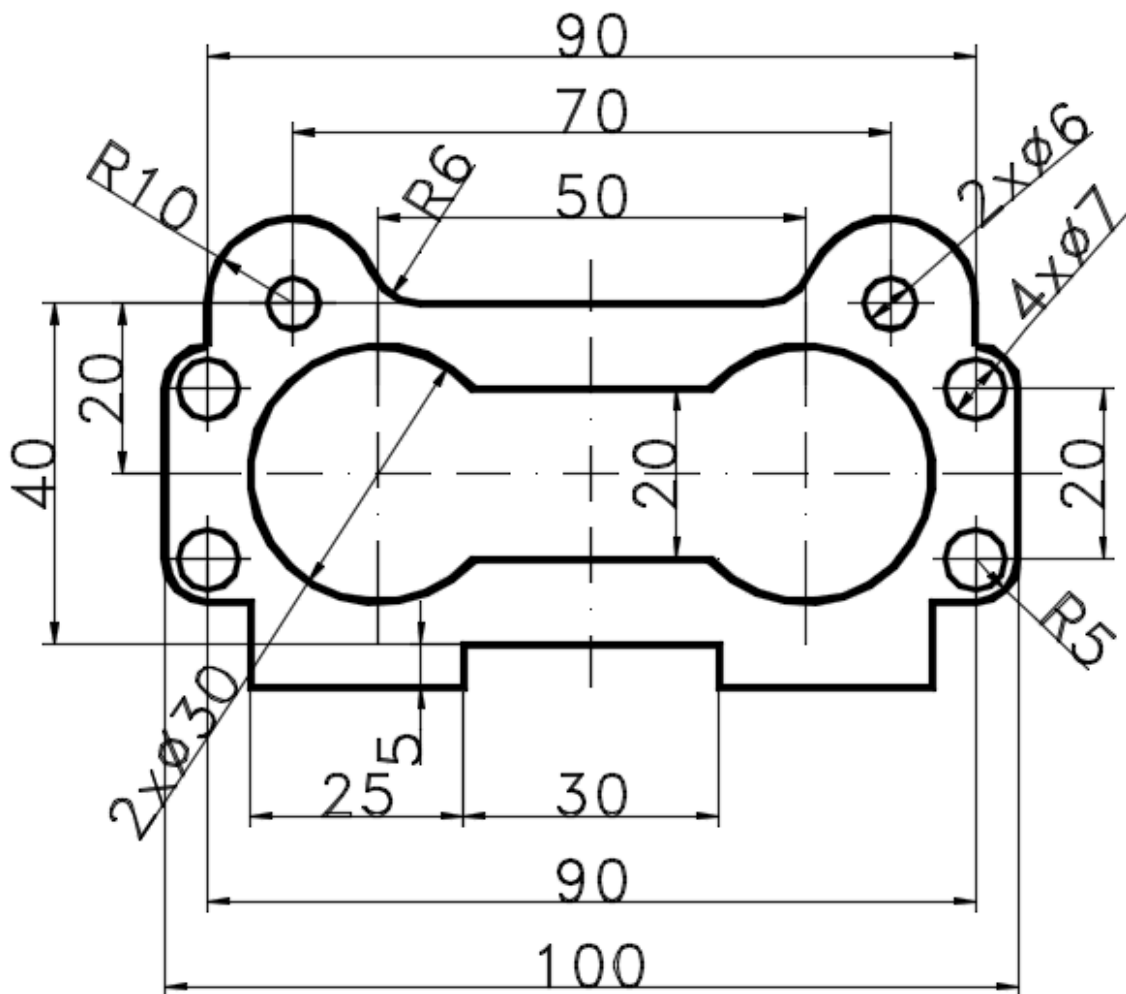
ROZBIJ

Polecenie **ROZBIJ** dotyczy obiektów złożonych, takich jak: bloki, wymiarowania, kreskowania, polilinie, multilinie, itp. Obiekty przy użyciu polecenia **ROZBIJ**, rozbijane są na elementy proste, i tak:

- Polilinie 2D – redukuje do stanu linii i łuków i kreśli obiekty wzdłuż środka polilinii, anuluje wszystkie skojarzone szerokości oraz powiązania między elementami łamanych;
- Blok – przy pojedynczym użyciu polecenia usuwa jeden poziom grupowania. Blok, z pojedynczym poziomem grupowania obiektów i z równymi skalami dla osi X, Y, Z, zostaje rozbity do poziomu, w którym uzyskujemy dostęp do jego elementów podstawowych (np., linii, okręgów, wymiarowania, itd.). Rozbicie bloków niejednorodnie zeskalowanych (z różnymi skalami dla osi X, Y, Z) może prowadzić do nieprzewidywalnych rezultatów;
- Tekst wielowierszowy – rozbija na obiekty tekstowe;
- Multilinie – rozbija na linie i łuki;
- Kreskowanie – rozbija na niezależne od siebie obiekty geometryczne, które wizualnie wyglądają tak samo jak wcześniej. Rozbite kreskowanie nie tworzy już obiektu kreskowanie, a tym samym nie ma już właściwości, które wcześniej posiadało, np. możliwość wspólnej edycji;
- Wymiarowanie – rozbija na oddzielne obiekty geometryczne oraz tekstowe tworząc z nich niezależne obiekty w sensie AutoCAD-a. Tak rozbitych wymiarów nie można wspólnie edytować.

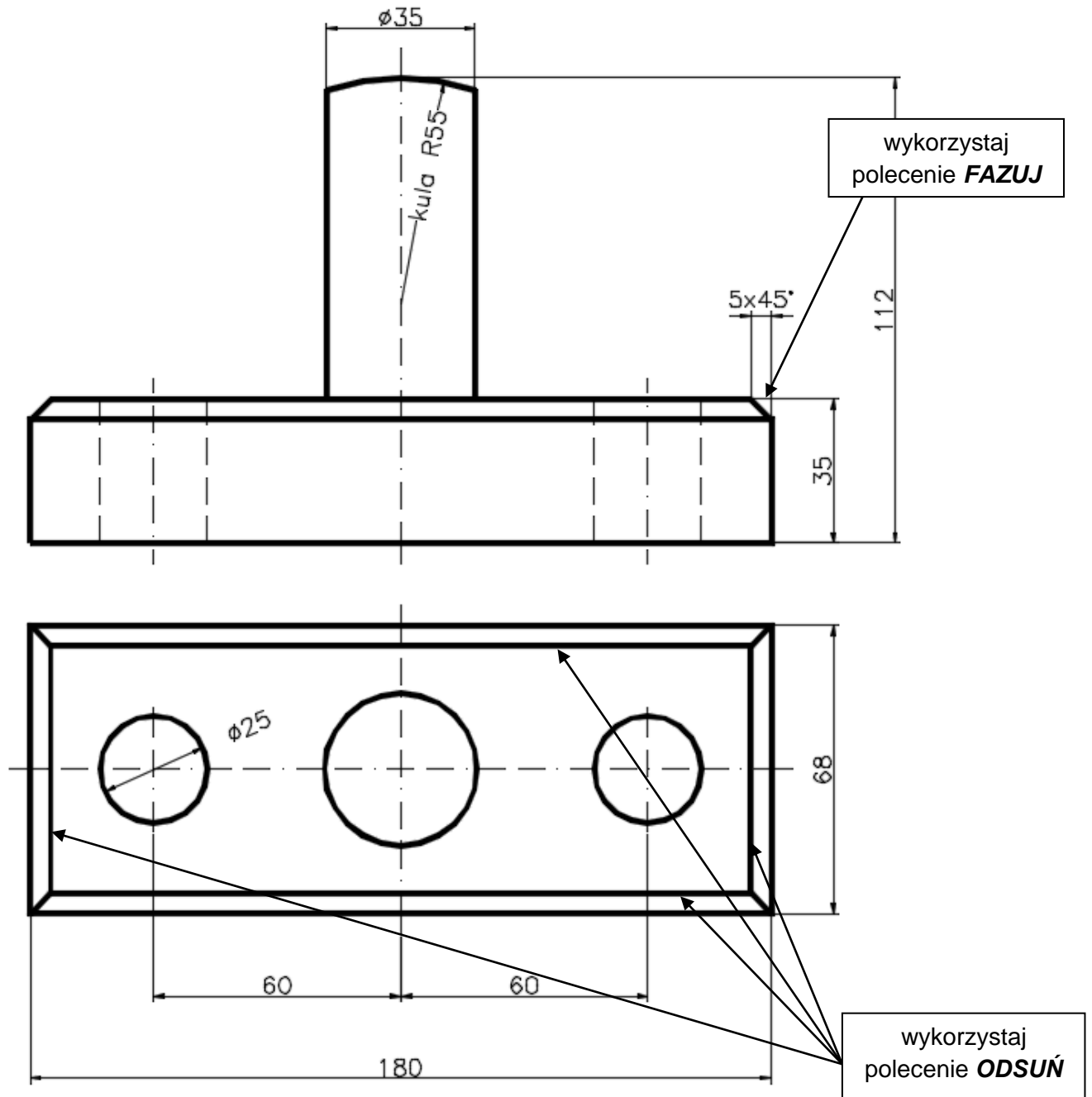
Zadanie 1

Narysuj poniższy rysunek wykorzystując polecenia: **ZAOKRĄGLIJ** i **LUSTRO**. Wszystkie promienie mniejsze od $r=10$ wykonaj pod kątem prostym, a następnie użyj polecenia **ZAOKRĄGLIJ** z odpowiednim promieniem. Narysuj jedną stronę przedmiotu a do drugiej części użyj polecenia **LUSTRO**. Nie wymiaruj. Zapisz rysunek jako *zad.6_1.dwg*.



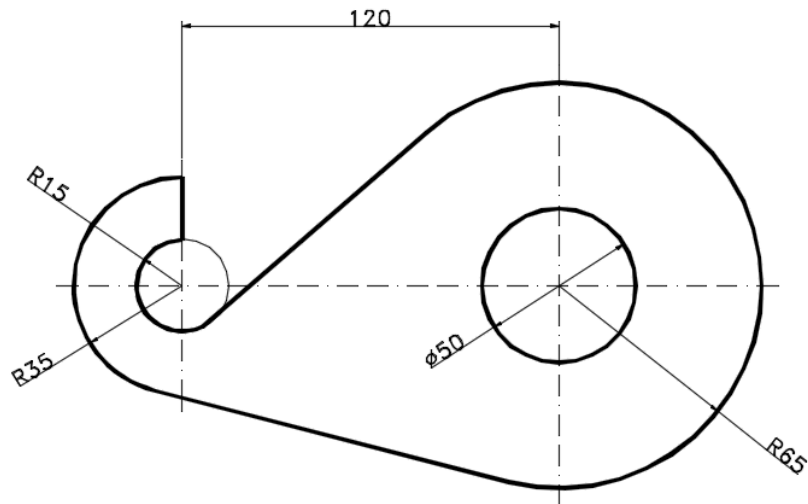
Zadanie 2

Narysuj poniższy rysunek wykorzystując polecenia: **FAZUJ** i **ODSUŃ**. Nie wymiaruj. Zapisz rysunek jako *zad.6_2.dwg*.



Zadanie 3

Narysuj poniższy rysunek wykorzystując polecenia: **UTNIJ** i **WYMAŹ**. Nie wymiaruj. Zapisz rysunek jako *zad.6_3.dwg*. Skorzystaj z trybów lokalizacji punktu.



Zadanie 4

Narysuj poniższą figurę wykorzystując tryby lokalizacji punktu. Zapisz jako *zad.6_4.dwg*.

