

Nazwa przedmiotu: **Geometria i grafika inżynierska**
Kierunek studiów: **Elektromobilność**
Kod przedmiotu: **EMS1A1003**
Numer ćwiczenia: **8**
Temat ćwiczenia: **Narzędzia modyfikacyjne-kontynuacja**

1. OPIS STANOWISKA

Do realizacji ćwiczenia wykorzystywane są komputery z zainstalowanym oprogramowaniem CAD.

2. DANE I CHARAKTERYSTYKI

Praktycznie wszystkie narzędzia modyfikacyjne programu AutoCAD są zgromadzone na pasku narzędziowym **Zmień**. Pasek ten jest pokazywany standardowo podczas uruchomienia programu w wersji standardowej. Więcej opcji poleceń modyfikacji rysunku znajduje się w pasku menu **Modyfikuj**.

WYMAŻ – Polecenie to umożliwia usuwanie z rysunku zaznaczonych obiektów. Korzystając z polecenia **Cofaj** (Ctrl+Z) zawsze można anulować skutki wykonania polecenia **Wymaż** ().

KOPIOWANIE – Polecenie kopiuj () umożliwia zrobienie jednej lub wielu kopii wybranego (lub wybranych) obiektów i umieszczenie ich w innej części rysunku.

LUSTRO – Polecenie lustro () tworzy figury będące lustrzanym odbiciem zaznaczonych obiektów względem zdefiniowanej osi odbicia. W trakcie wykonywania polecenia możemy wybrać opcję która pozwala usunąć oryginały. W przypadku odbijania obiektu typu tekst należy przed wykonaniem polecenia ustawić wartość zmiennej systemowej Mirrtext z 0 na 1.

ODSUŃ – Polecenie odsuń () tworzy kopię obiektu poprzez równoległe odsunięcie go od oryginału. Oznacza to, że w każdym punkcie kopia jest równoległa do oryginału.

3. PRZEBIEG ĆWICZENIA

Zadanie 16 : Narysować prostokąt o dowolnych wymiarach i zrobić jego kopię.



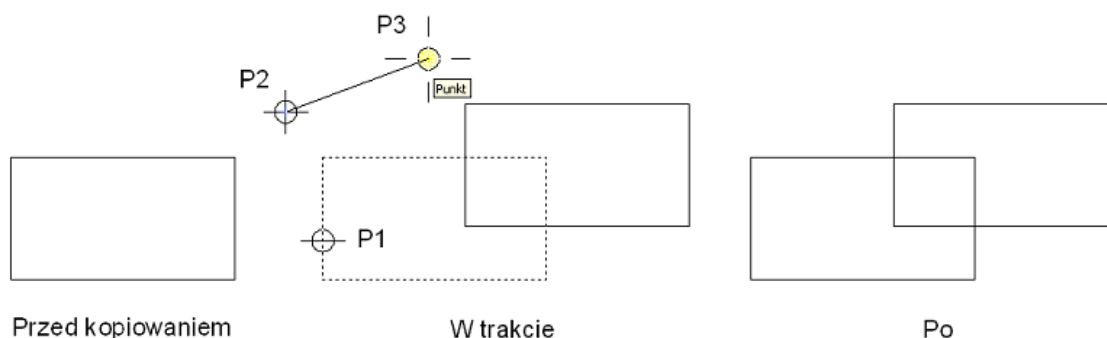
Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

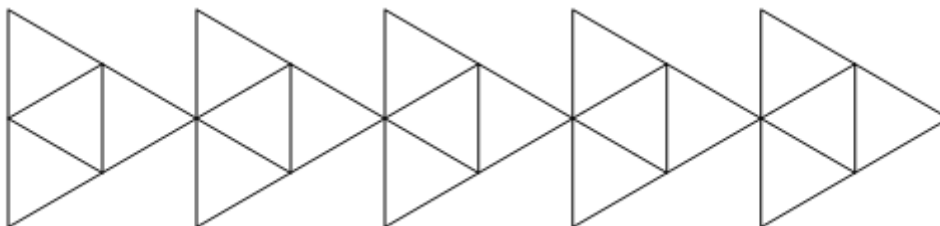




Rozwiązanie:

1. Narysuj prostokąt o dowolnych wymiarach – polecenie **prostokąt**.
2. Uruchom polecenie **kopiuj**  dowolną metodą.
3. Wskaż obiekt do kopiowania (np. punkt P1).
4. Naciśnij **Enter** aby zakończyć wybieranie obiektów.
5. Wskaż punkt bazowy względem którego nastąpi przesuwanie obiektu kopiowanego (np. punkt P2).
6. Wskaż drugi punkt przesunięcia (punkt P3)
7. Naciśnij **Enter** aby zakończyć działanie polecenia.

Zadanie 17 : Narysować obiekty jak pokazane na rysunku poniżej wykorzystując polecenie kopiowania.



Rozwiązanie:

1. Narysuj trójkąt równoboczny o dowolnych wymiarach korzystając z polecenia **wielobok** ().
2. Narysuj trójkąt linią typu polilinia w środku uprzednio narysowanego trójkąta wykorzystując polecenie **plinia** (). Aby ułatwić lokalizację punktów środkowych odcinków tworzących zewnętrzny trójkąt należy uruchomić lokalizację punktu typu **Symetria**. W tym celu można nacisnąć klawisz **Shift + prawy klawisz myszki**. Alternatywnie włączyć automatyczną lokalizację punktów charakterystycznych (F3).



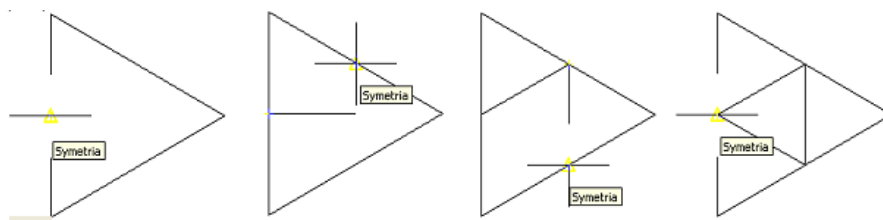
Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

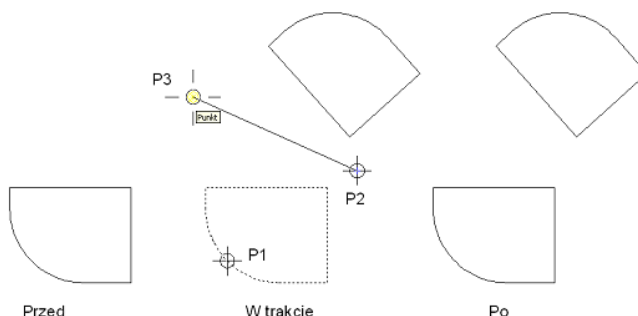
Dofinansowane przez
Unię Europejską





3. Uruchom polecenie kopiuj () i zaznacz oba narysowane trójkąty.
4. Jako punkt bazowy przesunięcia wybierz punkt symetryczny (symetria) lewego boku zewnętrznego trójkąta.
5. Jako drugi punkt przesunięcia wskaż prawy wierzchołek zewnętrznego trójkąta (koniec).
6. Powtarzając wskazywanie skrajnego prawego wierzchołka dokonaj kopiowania wielokrotnego.

Zadanie: Odbić figurę pokazaną na rysunku względem osi która nie jest równoległa względem górnego boku pokazanego poniżej obiektu.



Rozwiązanie:

1. Narysuj figurę o kształcie pokazanym na rysunku powyżej. Do narysowania segmentów prostoliniowych możesz skorzystać z polecenia **plinia** () , a segment krzywoliniowy narysować poleceniem łuk () z opcją **początek, koniec, zwrot**.
2. Uruchom polecenie lustro () .
3. Wybierz obiekt (klikając na w miejsce punktu P1).
4. Naciśnij **Enter** aby zakończyć wybieranie obiektów.
5. Zdefiniuj oś odbicia wskazując punkty P2, P3.
6. Kliknij prawym klawiszem myszki lub naciśnij **Enter** aby zakończyć działanie polecenia bez usuwania oryginalnych obiektów.
7. Jeżeli chcesz jednak usunąć oryginały po wykonaniu polecenia musisz w punkcie 6 wybrać opcję **t** zamiast **n**.

Zadanie: Narysuj polilinią figurę pokazaną na rysunku poniżej. Następnie utwórz jej dwie kopie równoległe: na zewnątrz i do środka o odległości odsunięcia około 20% długości pomiędzy punktami P2-P3.



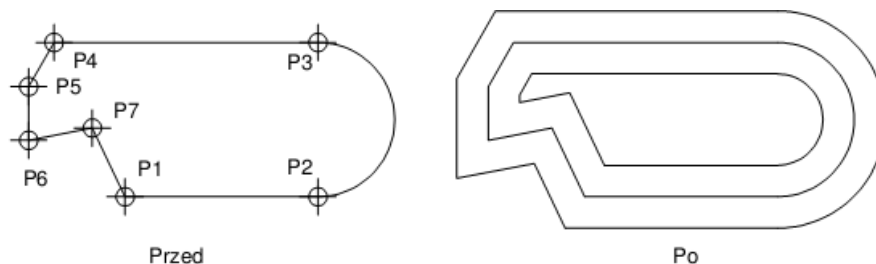
Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską





Rozwiązanie:

1. Uruchom polecenie plinia () i rozpocznij rysowanie linii od punktu P1.
2. Po narysowaniu odcinka P1-P2 przejdź do trybu rysowania segmentów krzywoliniowych – litera **u** w linii poleceń + **Enter**.
3. Po narysowaniu segmentu krzywoliniowego P2-P3 powrót do rysowania segmentów prostych – litera **l** w linii poleceń + **Enter**.
4. Pozostałe segmenty rysujemy już linią,
5. Aby określić odległość odsunięcia do polecenia **odsuń** zmierz odległość pomiędzy punktami P2-P3.
6. W tym celu w linii poleceń wpisz polecenie **odleg** i wskaż punkty P2, P3. Program wyświetli odległość pomiędzy tymi punktami.
7. Aby obliczyć odległość odsunięcia naciśnij klawisz **F2** i w oknie tekstowym zaznacz i skopiuj tę odległość.
8. Aby obliczyć 20% tej odległości wpisz w linii poleceń **kalkulator** i naciśnij **Enter**.
9. Wpisz w oknie kalkulatora wyrażenie **.2* wyznaczona odległość** aby określić odległość odsunięcia.
10. Uruchom polecenie odsuń ()
11. Wpisz w linii poleceń wyznaczoną wcześniej odległość odsunięcia i naciśnij **Enter**.
12. Wskaż obiekt do odsunięcia i kliknij na zewnątrz tego obiektu.
13. Powtórnie zaznacz obiekt do odsunięcia i wskaż punkt leżący wewnątrz tego obiektu.
14. Zakończ działanie polecenia naciskając **Enter**.

4. LITERATURA

1. Geisler, T., & Sochacki, W. (2017). Grafika inżynierska (Skrypty Politechniki Częstochowskiej 79). Częstochowa: Wydaw. Politechniki Częstochowskiej.
2. Gendarz, Salamon, Chwastyk, Salamon, Szymon, & Chwastyk, Piotr. (2014). Projektowanie inżynierskie i grafika inżynierska (Zarządzanie i Inżynieria Produkcji). Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
3. Pikoń, A. (2019). AutoCAD 2020 PL : Pierwsze kroki. Gliwice: Helion.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Materiały przygotowane w ramach projektu „PB 5.0 – dostosowanie oferty dydaktycznej Politechniki Białostockiej do potrzeb nowoczesnej gospodarki oraz zielonej i cyfrowej transformacji” (nr umowy FERS.01.05-IP.08-0327/23-00) w ramach programu Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego 2021-2027 współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego Plus.

Publikacja jest udostępniona na licencji Creative Commons - Uznanie autorstwa 4.0 (CC BY 4.0). Pełna treść licencji dostępna na stronie creativecommons.org.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

