

Nazwa przedmiotu:      **Geometria i grafika inżynierska**  
Kierunek studiów:      ***Elektromobilność***  
Kod przedmiotu:      **EMS1A1003**  
Numer ćwiczenia:      **5**  
Temat ćwiczenia:      **Narzędzia rysunkowe - kontynuacja**

## 1. OPIS STANOWISKA

Do realizacji ćwiczenia wykorzystywane są komputery z zainstalowanym oprogramowaniem CAD.

## 2. DANE I CHARAKTERYSTYKI

Model geometryczny budujemy przy pomocy obiektów zwanych prymitywami. Obiekty te można p0dzielić na płaskie oraz przestrzenne. Obiekty p łaskie to takie, które można utworzyć tylko na płaszczyźnie konstrukcyjnej, którą jest płaszczyzna XY aktualnego układu współrzędnych, pozostałe to obiekty przestrzenne. W przestrzeni modelu można także umieszczać obiekty graficzne nie będące obiektami geometrycznymi np. tekst. Do takich obiektów niektórych poleceń edycyjnych np. utnij, przerwij nie da się zastosować. Każdy obiekt ma swoją nazwę. Wyboru obiektu można dokonać na kilka sposobów, np. z paska narzędziowego po lewej stronie obszaru roboczego, z paska menu wybierając **Rysuj** lub wpisując odpowiednią komendę w wierszu poleceń.

### PROSTOKĄT

AutoCAD pozwala na szybkie rysowanie figur o czterech bokach – prostokątów. Do tego celu służy funkcja.

Funkcję tą można wywołać:

- wybierając ikonę  z paska narzędziowego
- wpisując nazwę funkcji w wierszu poleceń – **prostokąt**
- wybierając pozycję **Prostokąt** z menu rozwijanego **Rysuj**

### ŁUK

Standardowo polecenie **łuk** rysuje łuk przez trzy punkty (patrz rys. **P, D, K**) – w przypadku większości łuków ta opcja jest trudna do zastosowania z uwagi na problemy z wskazaniem punktu D. Polecenie łuk oferuje też inne opcje, które pozwalają utworzyć łuk w zależności od posiadanych danych. Do dyspozycji stoją następujące opcje **Koniec** – wskazanie końca łuku; **śrOdek** – wskazanie środka łuku; **Kąt** – wskazanie kąta rozwarcia (wartości ujemne



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego

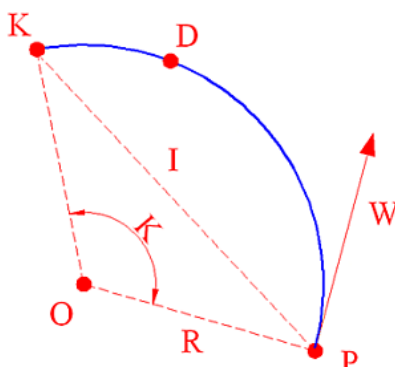


Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



zmieniają wygięcie łuku); **cięciwa** – podanie długości cięciwy; **pRomień** – podanie promienia łuku; **zWrot** – podanie kierunku stycznej w pierwszym, punkcie łuku.

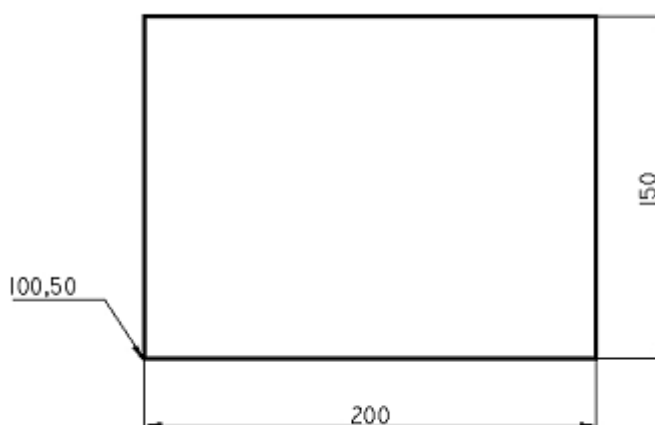


Rys. 3. 1. Interpretacja parametrów łuku

Dodatkowo ENTER – wciśnięty na początku pozwala dowiązać się stycznie do ostatnio narysowanej linii lub łuku. Wszystkie dopuszczalne kombinacje opcji są zgromadzone w menu. Należy pamiętać o tym, że o stronie wygięcia łuku decyduje kolejność podawania punktów **P** i **K**. Jeśli nie można tych punktów wskazać w takiej kolejności, aby łuk wygiąć w odpowiednim kierunku to trzeba rozważyć narysowanie go z użyciem opcji **Kąt** lub **zWrot**. Pierwsza pozwala wygiąć łuk w przeciwnym kierunku do standardowego jeśli poda się ujemne wartości kąta. Druga pozwala określić wygięcie przez ciągnięcie myszą odcinka wyznaczającego kierunek stycznej w punkcie początkowym.

### 3. PRZEBIEG ĆWICZENIA

**Zadanie:** Narysować prostokąt o rozmiarze  $200 \times 150$  jednostek. Współrzędna lewego dolnego narożnika ma wynosić 100, 50



**Rozwiązanie:**

1. Wybierz ikonę 

W wierszu poleceń pojawi się pytanie:



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



Polecenie: **\_rectang**

**Określ pierwszy narożnik lub**

**[Fazuje/Poziom/Zaokrągle/Grubość/Szerokość]:**

2. Wpisz w wierszu poleceń współrzędne lewego dolnego narożnika i wciśnij Enter

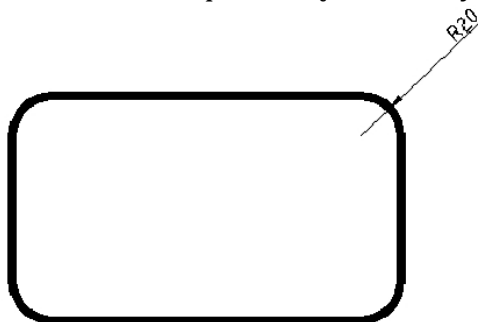
**Określ pierwszy narożnik lub**

**[Fazuje/Poziom/Zaokrągle/Grubość/Szerokość]:100,50 <Enter>**

3. Podać odległość od wskazanego narożnika do narożnika przeciwległego

**Określ kolejny narożnik lub [Wymiary]: @200,150 <Enter>**

**Zadanie:** Narysować prostokąt o szerokości linii równej 5 jednostki i zaokrąglonych narożnikach promieniem 20 jednostek. Rozmiar prostokąta ustal myszką.



**Rozwiązanie:**

1. Wybierz ikonę 

2. Podaj szerokość linii prostokąta, w tym celu w wierszu poleceń wpisz literę **s** i wciśnij **Enter**

**Polecenie: \_rectang**

**Określ pierwszy narożnik lub**

**[Fazuje/Poziom/Zaokrągle/Grubość/Szerokość]: s**

3. Następnie wpisz ustaloną szerokość – 5 jednostek i wciśnij **Enter**

**Określ szerokość linii prostokątów <0.0000>: 5**

4. Podaj promień zaokrąglenia narożników prostokąta, aby to zrobić wciśnij literę **z** i **Enter**

**Określ pierwszy narożnik lub**

**[Fazuje/Poziom/Zaokrągle/Grubość/Szerokość]: z**

5. Wpisz promień zaokrąglenia – 20 jednostek i wciśnij **Enter**

**Określ promień zaokrąglenia prostokątów <0.0000>: 20**

6. Wskaż myszką na obszarze roboczym pierwszy narożnik prostokąta a następnie narożnik przeciwległy.

**Zadanie:** Narysować prostokąt o sfazowanych narożnikach, wielkość fazowania 10 jednostek



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską

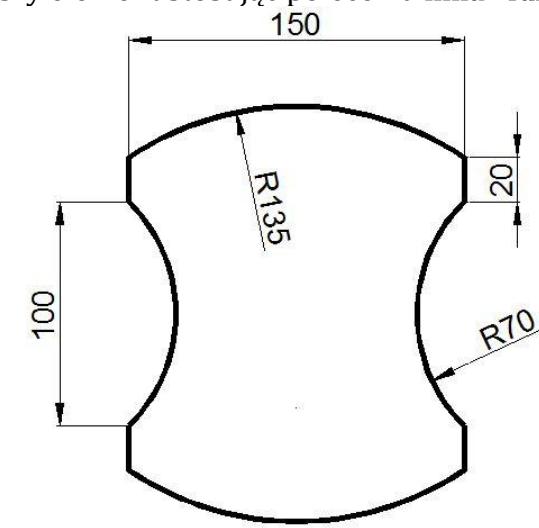




#### Rozwiązanie:

1. Wybierz ikonę 
2. Podaj wielkość fazowania narożników prostokąta, aby to zrobić wciśnij literę **F** i **Enter**  
**Określ pierwszy narożnik lub**  
**[Fazuj/Poziom/Zaokrągl/Grubość/Szerokość]: f**
3. Wprowadź wartość pierwszej fazy – 10 jednostek i wciśnij **Enter**  
**Określ pierwszy wymiar fazy prostokątów <0.0000>: 10**
4. Wprowadź wartość drugiej fazy – 10 jednostek i wciśnij **Enter**  
**Określ drugi wymiar fazy prostokątów <10.0000>:10**
5. Narysuj prostokąt

**Zadanie 15:** Narysuj poniższy element stosując polecenia **linia** i **łuk**.



#### 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](https://creativecommons.org).



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską

