



Unia Europejska Europejski Fundusz Społeczny



Sophia¹ - Ćwiczenie tworzenia rysunku technicznego w programie AutoCAD

Agnieszka Meller-Kawa





Precyzyjne kreślenie, narzędzia lokalizacji punktów charakterystycznych OSNAP

1. Wykreślanie prostokąta o określonych wymiarach





W celu narysowania prostokąta o wymiarach: 140 na 95 jednostek wybierz narzędzie kreślenia prostokątów. Następnie wskaż dowolne miejsce na ekranie i wpisz z klawiatury: @140,95. Wpisywane wartości zatwierdź klawiszem Enter.

Uwaga!

W celu podania względnych wartości rysowanych obiektów, czyli liczoną od punktu kliknięcia, a nie od środka układu współrzędnych, wpisuj znak @, albo korzystaj z funkcji dynamicznego wpisywania - Dynamic Input (F12).

Wartości X i Y oddzielaj przecinkiem, nie kropką.



Z bocznego paska nawigacji dopasuj skalę wyświetlania maksymalnego powiększenia (**Zoom Extens**).





2. Ustawianie narzędzi OSNAP

W pasku linii statutowej w prawej dolnej części okna wskaż strzałkę obok przycisku lokalizacji punktów charakterystycznych **OSNAP/ OBIEKT**. Wejdź do okna ustawień (Settings) lub zaznacz bezpośrednio na rozwiniętym pasku ustawień: przyciąganie do końców odcinka / **Endpoint**, środków odcinka / **Midpoint**, punktów przecięcia linii / **Intersection** i przyciągania do linii prostopadłej / **Perpendicular**. Zamknij okno. Włącz przycisk OSNAP - podświetli się na niebiesko (**F3**)



Uwaga!

Koniecznie musisz korzystać z funkcji OSNAP by móc wykreślić precyzyjny rysunek techniczny.

3. Korzystanie z lokalizacji środka odcinka





W celu wykreślenia linii dzielących prostokąt w pionie i w poziomie wybierz narzędzie do rysowania linii. Przybliż kursor do środka górnego boku prostokąta. Gdy pojawi się symbol lokalizacji punktu środkowego /niewielki, zielony trójkąt/ wskaż punkt. Drugi punkt linii wskaż na środku dolnego boku prostokąta.

Narysuj drugą oś, która podzieli prostokąt w poziomie.

Zaznacz narysowane osie i zmień ich kolor, by odróżniały się od kreślonego kształtu regału. (Home > Properties >...)



4. Zaokrąglanie narożników



Fillet

W celu zaokrąglenia narożników prostokąta wybierz narzędzie zaokrąglania. Domyślna wartość zaokrąglania wynosi 0, dlatego zanim przejdziesz do wykonywania działania najpierw musisz ustalić docelową wartość promienia. W tym celu wpisz z klawiatury literę **R** i zatwierdź Enterem, albo wskaż kursorem funkcję promienia (**Radius**) na pasku podpowiedzi, na dole ekranu. Wpisz nową wartość promienia (15) i zatwierdź Enterem. Następnie wskaż pierwszą linię zaokrąglenia, a potem drugą.

By wywołać ponownie tę samą komendę wystarczy, że klikniesz prawy klawisz myszki i wybierzesz pierwszą komendę z menu kontekstowego. Powtórz czynności dla drugiego narożnika.

Radius

× ⊁ ┌─ FILLET Select first object or [Undo Poly]

m Multiple]:

Uwaga!

W trakcie pracy obserwuj linię podpowiedzi na dole ekranu. Pozwoli ci to zorientować się w sposobie działania komendy i dowiedzieć się jakiej reakcji oczekuje program w danym momencie.

Wybieranie komend poprzez wpisywanie litery nie wymaga klikania kursorem w linii podpowiedzi. Wpisywana litera wyzwalająca komendę jest zaznaczona w linii podpowiedzi wielką literą, zwykle mieszczącą się na początku wyrazu.

W opcjach narzędzia Zaokrąglij jest też możliwość wielokrotnego powtórzenia zaokrąglania dla kilku wierzchołków kształtu (Multiple) albo od razu zaokrąglania wszystkich jego narożników (Polyline).

5. Odsuwanie linii



W celu odsunięcia linii wybierz narzędzie odsunięcia (**Offset**). Narzędzie Offset, inaczej niż narzędzie Zaokrąglania, wymaga od nas każdorazowego decydowania o wartości odsunięcia na początku działania funkcji. Wartość można wprowadzić na dwa sposoby. Klikając w dwóch miejscach - wówczas wartość będzie odległością między tymi dwoma miejscami kliknięć - albo wprowadzając dane z klawiatury. Wpisz wartość odsunięcia (1.8). Następnie wskaż linię, a potem kliknij w dowolnym miejscu wewnątrz kształtu, by zdecydować o obrysie po wewnętrznej jego stronie.

Uwaga!

By wpisać wartości dziesiętne oddzielaj je kropką:

18 (jeden i osiem dziesiątych jednostki)

6. Rysowanie linii z pokazaniem kierunku i wpisaniem wartości





Wybierz narzędzie polilinii (**Polyline** - linia składająca się z wielu elementów) i korzystając z narzędzia OSNAP i funkcji lokalizacji przecięć (**Intersection**) wskaż punkt leżący na przecięciu wewnętrznego kształtu regału z wykreśloną poziomą osią symetrii prostokąta. Skieruj kursor w prawą stronę, by wyświetlony został promień przerywanej linii ukazujący poziom. Jeśli chcesz mieć pewność stuprocentową pewność, że kierunek wskazany kursorem na pewno jest poziomą linią możesz też skorzystać z funkcji ORTHO (**F8**). Wpisz wartość długości linii (100) i zaakceptuj Enterem. Następnie przesuń kursor w górę, w pobliże wewnętrznej linii kształtu u góry obiektu i wskaż kursorem miejsce, w którym linia dotyka wewnętrznego kształtu pod kątem prostym (**Perpendicular**).

Uwaga!

Poza wykorzystywaniem narzędzi OSNAP (F3) w celu precyzyjnego kreślenia warto także wspomagać się narzędziem ORTO (F8) ograniczającego kierunki przesuwania kursora tylko do pionu i poziomu.

pokazanie kierunku kursorem, **C** (długość linii)

Przydatną funkcją jest też narzędzie POLAR (F10) pozwalające na ograniczenie ruchu do wielokrotności wskazanego kąta, jak i śledzenie promieni AUTOSNAP (F11) pozwalające na śledzenie promieni wychodzących od punktów charakterystycznych obiektów. 7. Powtórzenie czynności zaokrąglenia i odsunięcia



Analogicznie do czynności opisanych w punkcie 4-tym i 5-tym zaokrąglij narożnik linii w promieniu 15 jednostek, a następnie odsuń linię w kierunku górnej lewej ćwiartki.

8. Kopiowanie z obrotem



C Rotate W celu skopiowania i jednoczesnego obrócenia kształtu wybierz narzędzie obrotu (**Rotate**). Wybierz obie linie wewnętrznego kształtu i jako środek obrotu wskaż punkt przecięcia (**Intersection**) obu osi symetrii początkowego prostokąta. Aby nie obracać oryginalnego kształtu, ale jego kopię, wybierz na klawiaturze literę **C** (Copy). Korzystając z narzędzi OSNAP (**F3**) albo ORTHO (**F8**) wskaż wartość obrotu lub wpisz z klawiatury 180 i zaakceptuj Enterem.

9. Usunięcie zbędnych linii

Osie dzielące początkowy prostokąt na ćwiartki nie będą już więcej potrzebne. Wybierz je i wykasuj narzędziem do wymazywania (**Erase**) lub klawiszem Delate na klawiaturze.

10. Kopiowanie i tworzenie odbić lustrzanych ćwiartek regału

<u>∕</u> Mirror

Wybierz narzędzie lustra (**Mirror**), a następnie wybierz wykreślony element regału. Korzystając z narzędzi OSNAP precyzyjnie wskaż dwa punkty linii lustra mieszczące się na zewnętrznej krawędzi regału. Zdecyduj o niewykasowywaniu oryginalnego kształtu (**N**).

Czynność powtórz dla pary elementów odbijając je w drugą stronę. Tym razem także decydując o niewymazywaniu oryginałów (**N**).



Elementy rysunku technicznego



1. Tworzenie warstw i ustalanie ich cech - grubości i rodzaje linii







Korzystając z przycisku Layer Properties otwórz okno warstw.



Wskazując przycisk tworzenia nowych warstw i stwórz nowe warstwy o następujących nazwach: *Regał, Osie, Wymiary, Kreskowanie, Arkusz wydruku*. Zmień grubość linii **Lineweight** warstwy Regał na dwa razy grubszą niż linia domyślna (np. 0.60), a warstw Wymiarów, Kreskowania i Osi na dwa razy cieńszą (np. 0.15).

Uwaga!

Aby różnice w grubości linii były widoczne "gołym okiem" musisz ustawiać znaczące różnice między grubościami. Najlepiejby była to dwukrotna wartość grubości, czyli jeśli cienka linia ma grubość 0.15 to normalna najlepiej by miała 0.30, a gruba 0.60.

Domyślna grubość linii wynosi 0,25 i można ją zmienić w ustawieniach linii Lineweight Settings. Różnica 5 setnych milimetra nie jest jednak tak istotna, by warto było to robić. Zmień typ linii **Linetype** warstwy Osie na przerywaną linię symetrii. W tym celu załaduj różne rodzaje linii (kropkowaną i przerywaną - będą potrzebne później - oraz linię osi symetrii).

	type			>
Loodod linotyne				
Linetune	es	Appearance	Description	
			- Solid line	
< Oł	<	Cancel	Load	Help
A Load or Rel	load Linetype	s		×
A Load or Rel	load Linetype	S		×
Load or Rel	load Linetype:	s		×
Load or Rel File Available Linetyj Linetype	load Linetype: acadiso.lin pes	s		×
Autor Content of Autor	load Linetype: acadiso.lin pes V100	S Description ISO dash		×
Load or Rel File Available Linetype ACAD_ISO02V ACAD ISO03V	load Linetypes acadiso.lin pes V100 V100	S Description ISO dash ISO dash space		×
Load or Rel File Available Linetyp Linetype ACAD_ISO02V ACAD_ISO03V ACAD_ISO04V	load Linetype: acadiso.lin pes V100 V100 V100	s Description ISO dash ISO dash space _ ISO long-dash do		×
Load or Rei File Available Linetyj Linetype ACAD_ISO03V ACAD_ISO03V ACAD_ISO04V ACAD_ISO05V	load Linetype: acadiso.lin pes V100 V100 V100 V100 V100	s Description ISO dash ISO dash space _ ISO long-dash do ISO long-dash do		×
Load or Rei File Available Linetyj Linetype ACAD_ISO03V ACAD_ISO03V ACAD_ISO05V ACAD_ISO05V ACAD_ISO06V	load Linetype: acadiso.lin pes V100 V100 V100 V100 V100 V100 V100	S Description ISO dash ISO dash space _ ISO long-dash do ISO long-dash do ISO long-dash tri		×
Load or Rei File Available Linetyp Linetype ACAD_ISO02V ACAD_ISO03V ACAD_ISO04V ACAD_ISO05V ACAD_ISO06V ACAD_ISO06V	load Linetype: acadiso.lin pes V100 V100 V100 V100 V100 V100 V100 V10	S Description ISO dash ISO dash space _ ISO long-dash do ISO long-dash do ISO long-dash tri ISO dot	 ot puble-dot ple-dot	×
Load or Rei File Available Linetyp AcAD_ISO02V ACAD_ISO03V ACAD_ISO04V ACAD_ISO05V ACAD_ISO06V ACAD_ISO07V ACAD_ISO07V ACAD_ISO08V	load Linetype: acadiso.lin pes V100 V100 V100 V100 V100 V100 V100 V10	S Description ISO dash ISO dash space _ ISO long-dash do ISO long-dash do ISO long-dash tri ISO dot ISO long-dash sh		
Load or Rei File Available Linetyj Linetype ACAD_ISO02V ACAD_ISO03V ACAD_ISO04V ACAD_ISO05V ACAD_ISO06V ACAD_ISO07V ACAD_ISO08V ACAD_ISO08V ACAD_ISO09V	load Linetype: acadiso.lin pes V100 V100 V100 V100 V100 V100 V100 V10	S Description ISO dash ISO dash space _ ISO long-dash do ISO long-dash do ISO long-dash sh ISO long-dash do		

Przypisz właściwą linie warstwie Osie.



Wskaż warstwę Regału i ustal ją jako warstwę bieżącą (current), by kolejno

rysowane kształty widoku z boku i z góry powstawały od razu na właściwej warstwie i zamknij okno warstw.

2. Przenoszenie obiektów między warstwami, widoczność grubości linii

Po stworzeniu warstw należy przenieść element wykreślony wcześniej na właściwą warstwę. W tym celu wybierz wszystkie linie regału i z opuszczalnego menu wywoływanego przez strzałkę przy nazwie bieżącej warstwy na rolecie warstw wskaż warstwę na której mają się znaleźć zaznaczone elementy.



Mimo przeniesienia rysunku regału na warstwę Regał, która ma ustalone pogrubione linie, nie widać pogrubienia. Jest to spowodowane tym, że jego ciągłe wyświetlanie pozbawiłoby nas możliwości precyzyjnego kreślenia. Możesz jednak włączyć widoczność wyświetlania pogrubień, by sprawdzić poprawność przypisania obiektów. W tym celu wskaż na na ikonę trzech poziomych linii mieszczącą się w prawym dolnym narożniku okna programu (Customization), która pozwoli wyświetlić listę ukrytych narzędzi i zdecydować, które z nich mają być widoczne w głównym oknie.



Z rozwiniętego paska wybierz ikonę grubości linii (**LineWeight**), która od teraz będzie wyświetlana w dolnym pasku narzędziowym.



Włącz i wyłącz wyświetlanie grubości linii, by sprawdzić efekt.

Uwaga!

Rozdzielczość ekranu nie pozwala na poprawne wyświetlenie grubości linii. Miej świadomość, że wielkości linii wyświetlanie na ekranie nie są prawdziwe. Są przeskalowane. W ustawieniach narzędzia LineWeight sam możesz sterować mocą tego przeskalowania. Rysunek w docelowych grubościach linii zobaczysz dopiero po jego wydrukowaniu.

3. Rysunek regału z góry i z lewej strony

Do stworzenia prostokąta widoku regału z góry wykorzystaj narzędzie śledzenia lokalizacji AUTOSNAP (**F11**) i lokalizacji punktów charakterystycznych OSNAP (**F3**) z włączona lokalizacją końców odcinków (**Endpoint**) i przecięcia odcinków (**Intersection**).

Wybierz narzędzie rysowania prostokąta, zbliż kursor do dolnego lewego narożnika narysowanego regału, ale nie klikaj. Przesuń kursor w dół i na wyświetlonej osi, w pewnej odległości od rzutu regału, wskaż pierwszy punkt rysunku regału z góry. Następnie wpisz docelowe wymiary poprzedzając je znakiem @ (wartości względne) oraz oddzielając **przecinkiem** wartość X od wartości Y. (Np.: @280,40 albo: @280,-40, jeśli chcesz by prostokąt był narysowany w dół).

Analogicznie narysuj prostokąt widoku regału z lewej strony.

Bryła regału jest zbudowana z czterech osobnych elementów połączonych w środku. Krawędź ich łączenia tych musi być widoczna na widoku z góry i z lewej strony. Przybliż kursor do dowolnego punktu łączenia elementów, nie klikaj, tylko przesuń kursor w kierunku prostokąta regału. Dopiero gdy promień wywiedziony od końca odcinka przetnie się z krawędzią rzutu, wskaż pierwszy punkt linii. Dorysuj krawędź lokalizując i wskazując punkt na drugiej krawędzi prostokąta, a następnie czynność powtórz dla drugiego widoku.

Uwaga!

Pamiętaj, że rzutnie w rysunku technicznym wymagają byś po prawej stronie narysował to, co jest widoczne z lewej strony obiektu... Widok z lewej strony jest bowiem <u>rzutowany</u> na płaszczyznę po prawej stronie.

W widokach z góry i z boku należy także wrysować linie początków łuków. Analogicznie, wrysuj je z użyciem narzędzi OSNAP i AUTOSNAP.

4. Cechy linii niezależne od właściwości warstw

O cechach elementów rysunku technicznego najlepiej decydować z poziomu warstw ustawiając je w oknie Layers Properties. Pozwala to na zachowanie porządku w rysunku oraz na sprawne wprowadzanie zmian, jeśli okaże się, że wszystkie elementy jednego typu mają mieć inny kolor, grubość linii lub rodzaj. W wyjątkowych przypadkach jednak można uniezależnić cechy elementów od ustawień warstwy na której się znajdują.

Grubymi liniami narysowane są osobne części obiektu, początki gięcia płaszczyzny muszą być wrysowane inaczej, by nie sugerowały uskoku albo końca obiektu. Wybierz te linie i na rolecie cech (**Properties**) zmień ich grubość na 0,25 lub 0,30 i rodzaj linii.



Uwaga!

Rodzaje linii do wyboru są tymi, które zostały ustawione w trakcie określania cech warstw. W tym miejscu jednak także możesz dodawać linie i ustalić skalę wyświetlania od razu dla wszystkich linii w rysunku.

5. Osie symetrii

Poprzez wskazanie warstwy Osi na opuszczalnym menu wybierz tę warstwę jako warstwę bieżącą (**Current**).



Korzystając z narzędzi wspomagających precyzyjne kreślenie dorysuj linie osi symetrii na widoku z przodu. Sprawdź czy linia dobrze się wyświetla.

6. Kreskowanie

Przejdź do warstwy kreskowania. Z menu głównego Draw w lewym górnym rogu ekranu, wybierz narzędzie do kreskowania (**Hatch**).



Ustal jego wartości (rodzaj wzoru, skala i kąt). Wybierz ikonę wskazania punktu **Pick Points** i wskaż miejsce kreskowania - grubość giętej sklejki.



7. Wymiary

Uczyń warstwę wymiary warstwą bieżącą. Korzystając z narzędzi wymiarowania dodaj wymiary liniowe i wymiar promienia zaokrąglenia. Staraj się równo wrysowywać linie wymiarowe, które znajdują się w pewnej odległości od rysunku. Narzędzia wspomagające precyzyjne kreślenie OSNAP i OTRACK pomogą w precyzyjnym i równym rozłożeniu linii wymiarowych.



Przestrzeń papieru - tworzenie układu wydruku

1. Przestrzeń papieru

Do tej pory rysunek powstawał w przestrzeni modelu. Aby przygotować go do wydruku przejdź do przestrzeni papieru. Przełącznik przestrzeni papieru i modelu znajduje się w dole okna programu.





W celu zakomponowania wydruku na kartce przejdź do zakładki Układu (**Layout**) mieszczącego się po lewej, na dole ekranu. Z rozwijanego menu ukazującego się po kliknięciu na przycisk prawym klawiszem myszki wybierz menedżera ustawień strony (**Page Setup Manager**). Zdecyduj o modyfikowaniu ustawień strony (**Modify...**)

	New Layout
	From Template
	Delete
	Rename
	Move or Copy
	Select All Layouts
	Activate Previous Layout
	Activate Model Tab
	Dama Calum Managan
	Page Setup Manager
	Plot
	Drafting Standard Setup
	Import Layout as Sheet
\frown	Export Layout to Model
	Dock above Status Bar
Model Ukbadi	likkad2 / 🛨 /
would und	

	5	
Current	layout: Układ1	
Page setups		
Current page se	tup: <none></none>	
Układ1		Set Curren
		New
		Modify
		Import
	tuo dotaila	
Coloctod page co	None	
Selected page se		
Selected page se Device name: Plotter:	None	
Selected page se Device name: Plotter: Plot size:	None 210.00 x 297.00 mm (Landscape)	
Selected page se Device name: Plotter: Plot size: Where:	None 210.00 x 297.00 mm (Landscape) Not applicable	

W oknie, które się wyświetli wybierz jedną z drukarek **PDF** (np. High Quality Print), format arkusza z możliwością drukowania do krawędzi arkusza - **full bleed** (np. ISO full bleed A4), styl druku **Monochrome** albo Grayscale.

age setup			Plot style table (pen assignments)
Name:	<none></none>	DWG	Grayscale.ctb 🗸 🙀
Printer/plotter			Display plot styles
Name:	AutoCAD PDF (High Quality Print).pd	-3 V Properties	Shaded viewport options
Plotter:	DWG To PDF - PDF ePlot - by Autodesk	k—297 мм—∦↓	Shade plot $\ $ As displayed $\ \sim$
where: Description:	File	20	Quality Normal \vee
	PDF Of	ptions	DPI 100
aper size			Plot options
ISO full bleed	d A4 (297.00 x 210.00 MM)	\sim	Plot object lineweights
N-+		Distantia	Plot transparency
vot area		Plot scale	Plot with plot styles
what to plot.		Fit to paper	✓ Plot paperspace last
Layout	~	Scale: 1:1 ~	Hide paperspace objects
lot offset (or	igin set to printable area)	1 mm ~ =	Drawing orientation
x: 0.00	mm Center the plot		OPortrait
		1 unit	Landscape
Y: 0.00	mm	Scale lineweights	Plot upside-down

Uwaga!

Jeśli nie wybierzesz formatu kartki umożliwiającego wydruk krawędzi stron, wówczas wszystkie elementy znajdujące się poza przerywaną linią rzutni nie zostaną wydrukowane.

Rozciągnij linie ramki rzutu tak, by do krawędzi strony zostało z każdej strony tylko po 5 milimetrów. Przesuń rysunek tak by w prawym dolnym rogu zmieściła się tabelka i wstępnie ustal skalę w jakiej będzie się mieścił na arkuszu. Następnie wybierz dokładną skalę z rozwijanego menu.



Jeśli skala i pozycja rysunku jest już ustalona to wskaż ikonę kłódki by zablokować zmiany.



Uwaga!

Wartość skali wpisywana do tabeli wymaga skontrolowania. Wynika to z rodzaju jednostek, których używamy. W związku z tym, że rysunek tworzony był w oparciu o jednostki wpisywane w centymetrach, a nie w milimetrach, jakie są domyślne ustawienia, to wybrana tutaj nazwa skali nie jest tą, która powinna zostać wpisana do tabeli. Powinna być dziesięciokrotnie większa. (Na przykład zamiast 1:2 powinno być 1:20).

2. Tabelka

W przestrzeni papieru, w prawym dolnym rogu rzutni wrysuj tabelkę zgodnie z zamieszczonym wzorem.

U	NIWERS	YTET ARTYSTYC	ZNY POZN	JAŃ
Wy	dział Archit	ektury i Wzornictwa, K	ierunek Archite	ektura
REGAŁ SOPHIA		i Komputerowe waniu		
F	YSUNEK	TECHNICZNY	dr hab. Agniesz prof.	ka Meller-Kawa UAP
1:20	A4	Kreślił:	Rok studiów:	Podpis autora:

Wydrukuj rysunek do pliku PDF.

Przykładowe prace studentów UAP



Antoni Kołodziejek, Architektura 1 rok, rok akademicki 2021/2022





Julia Włodarczyk, Architektura 1 rok, rok akademicki 2021/2022

Daniela Domagalska-Nowak, Architektura 1 rok, rok akademicki 2021/2022



Zuzanna Barciszewska, Architektura 1 rok, rok akademicki 2021/2022

Prace studentów ukazujące rysunek techniczny regału Sophia po wykonaniu modelu 3D, dodatkowo pokazanego na rzutniach rysunku:



Ida Owczarek, Architektura 1 rok, rok akademicki 2021/2022



Zuzanna Durak, Architektura 1 rok, rok akademicki 2021/2022



Natalia Zachmann, Architektura 1 rok, rok akademicki 2021/2022



Daniela Domagalska-Nowak, Architektura 1 rok, rok akademicki 2021/2022



Julia Włodarczyk, Architektura 1 rok, rok akademicki 2021/2022



Michał Ćwirlej, Architektura 1 rok, rok akademicki 2021/2022



Julia Starosta, Architektura 1 rok, rok akademicki 2021/2022



Alicja Kaczmarek, Architektura 1 rok, rok akademicki 2021/2022