POLITECHNIKA OPOLSKA

KATEDRA MECHANIKI I PODSTAW KONSTRUKCJI MASZYN



CATIA 5v12

Instrukcja do ćwiczeń laboratoryjnych.

Modul Drafting

Drafting

Opracował: Dr inż. Roland Pawliczek

Opole 2016



W instrukcji wykorzystano materiały DASSAULT SYSTEMES[©]

1. Wprowadzenie, konfiguracja arkusza

Moduł DRAFTING przeznaczony jest do budowy dokumentacji technicznej elementu konstrukcji w technice 2D. Opracowanie zawiera przebieg tworzenia rysunku technicznego elementu konstrukcji, co pozwoli użytkownikowi zapoznać się z tokiem postępowania i przeprowadzania podstawowych operacji mających na celu utworzenie dokumentacji w postaci rysunku z wymiarami elementu. Większość opcji obsługujących moduł DRAFTING znajduje się w Menu *Insert*.

Uaktywnienie modułu DRAFTING odbywa się poprzez Menu: Start \rightarrow Mechanical Design \rightarrow Drafting

Po wywołaniu opcji pojawi się okno, w którym można wybrać wstępną konfigurację rzutów dla obiektu lub czysty arkusz. Za pomocą klawisza *Modify* możliwa jest zmiana standardu dokumentu, rozmiar arkusza oraz orientacja pionowa/pozioma. Domyślnie zostaje przyjęta skala 1:1 (Rys. 1).



Rys. 1. Konfiguracja arkusza rysunku

Zatwierdzenie parametrów uaktywni czystą kartę papieru (Rys.2).



Rys. 2. Obszar roboczy modułu DRAFTING

Klikając **prawym klawiszem myszy** na elemencie **Sheet.1** drzewa poleceń i wybierając opcję *Properties* można ponownie zmienić konfigurację dla tworzonego dokumentu. Możliwa jest również zmiana **skali głównej** rysunku.

Przed przystąpieniem do tworzenia rysunku należy wczytać ramkę i tabliczkę rysunkową. Wybrać opcję *Edit/Sheet Background* z menu głównego, następnie *Insert/Drawing/Frame and Title Block*. Z dostępnej listy wskazać wybrany typ ramki i tabliczki rysunkowej i wprowadzić do rysunku za pomocą klawisza *Apply* (Rys. 3). Możliwa jest również edycja poszczególnych pól tabliczki. Aby zakończyć operację należy ponownie przełączyć się do widoku rysunku: *Edit/Working Views*.



Rys. 3. Wstawianie ramki i tabliczki rysunkowej.

2. Wprowadzenie obiektu na rysunek – widoki, rzuty, przekroje

2.1. Kreator Widoków



View Creation Wizard – pasek narzędzi Views, Instert/Views/Wizard/Wizard – menu główne.

Kreator Widoków pozwala w sposób automatyczny wygenerować niezbędne dla dokumentacji widoki części.



Rys. 4. Tworzenie układów widoków

Po wybraniu opcji użytkownik w lewej części okienka (Rys. 4) może wybrać wstępne ustawienia widoków z proponowanych. Odpowiednie ikonki pojawią się w obszarze *Preview* okienka. Klawisz *Next* pozwala użytkownikowi zdefiniować własny układ widoków w tym np. widoku izometrycznego. Do zakończenia definicji widoków służy klawisz *Finish*.

Następnie należy w Menu *Window* wskazać część, która wcześniej została otwarta w module Part Design i wskazać powierzchnię, płaszczyznę, która będzie widokiem głównym tworzonego rysunku (Rys. 5). W prawym dolnym rogi widoczny jest rzut przyjęty jako główny.



Rys. 5. Wybór powierzchni rzutu głównego

Kliknięcie na wybranej powierzchni spowoduje powrót do modułu DRAFTING i wstępne wygenerowanie zdefiniowanych widoków. W prawym górnym rogu pojawia się **Manipulator** widoków, który umożliwia zmianę widoku głównego stosownie do deklarowanych w manipulatorze obrotów. Kliknięcie w obszarze rysunku zatwierdzi rzuty (Rys.6).



Rys. 6. Generacja widoku głównego i rzutów

UWAGA:

Każdy widok jest otoczony ramką. Używając techniki Drag-and-Drop użytkownik może przesunąć widok chwytając za ramkę. Ruch widoków ograniczony jest stosownymi więzami, np. widok z boku może być przemieszczany tylko poziomo, widok z góry tylko pionowo. Uchwyt za ramkę widoku głównego pozwala na przemieszczanie wszystkich widoków jednocześnie. Jest to przydatne w momencie, gdy użytkownik zorientuje się, iż rozmieszczenie wygenerowane automatycznie nie zapewnia wystarczająco miejsca na umieszczenie wymiarów. W ramce znajduje się także informacja, jaki to jest widok i w jakiej skali został wykonany.

Widok z ramką oznaczoną kolorem czerwonym jest tzw. **widokiem aktywnym**. Niektóre funkcje wymagają aktywowania widoku innego niż główny. W tym celu należy na niebieskiej ramce widoku nieaktywnego dwukrotnie kliknąć lewym klawiszem myszy lub prawym klawiszem myszy otworzyć menu kontekstowe i wybrać opcję *Activate View*.

Należy pamiętać o zasadach zapisu konstrukcji – liczba widoków powinna być jak najmniejsza tak, aby jednoznacznie odwzorować kształt i wymiary części. Pozostałe funkcje i metodyka opisu obiektu na rysunku powinna odpowiadać stosownym normom.

2.2. Ręczne tworzenie widoków

Podstawowe narzędzia do tworzenia rysunku znajdują się w paskach narzędzi:

Views, Dimensionig, Annotations. Kliknięcie na czarnym trójkącie przy wybranej funkcji udostępnia inne funkcje z tej grupy narzędzi.



Front View– pasek narzędzi Views, Instert/Views/Projections/Front View – menu główne.

Po wybraniu opcji należy przełączyć się za pomocą opcji *Window* menu głównego na utworzony wcześniej obiekt i wskazać powierzchnię, która będzie widokiem głównym rysunku. Pojawi się okno jak na Rys. 5 i zostanie wygenerowany widok stosowny do wyboru (Rys. 6).



Rys. 6. Dodawanie widoków użytkownika

Po zatwierdzeniu widoku możliwe jest jego przesunięcie. Kliknięcie prawym klawiszem myszy i wybranie opcji *Properties* na ramce widoku otworzy okno dialogowe, gdzie w zakładce *View* i sekcji *Dress-up* można zdefiniować elementy, które mają być widoczne na widoku (Rys. 7).



Rys. 7. Konfiguracja elementów widoku

Wstawianie rzutu bocznego.

Projection View– pasek narzędzi Views, Instert/Views/Projections/Projection – menu główne.

Po wybraniu opcji należy wskazać kursorem myszy położenie rzutu ze strony prawej, lewej lub z góry czy z dołu, gdzie pojawi się odpowiedni widok (Rys. 8). Kliknięcie myszy zatwierdzi wybrany rzut. Możliwe jest dodanie kolejnego rzutu.



Rys. 8. Dodawanie rzutu

Offset Section View – pasek narzędzi Views, *Instert/Views/Sections/Offset Section View* – menu główne.

Po wybraniu opcji należy aktywować widok, na podstawie którego wykonany zostanie przekrój. Następnie wskazuje się kolejne punkty tworzące płaszczyznę przekroju. Każdy kolejny punkt wprowadza załamanie płaszczyzny. Jednocześnie na widoku obiektu można obserwować tworzoną płaszczyznę (Rys. 9).



Rys. 9. Definiowanie płaszczyzny przekroju

Zatwierdzenie przekroju następuje poprzez podwójne kliknięcie klawiszem myszy i wskazaniu położenia przekroju na rysunku (Rys.10).



Możliwa jest modyfikacja wprowadzonego przekroju. Klikając dwukrotnie na linii oznaczającej przekrój na rysunku (Rys.10) uzyskuje się dostęp do następujących operacji:



Rys. 11 Modyfikacja płaszczyzny przekroju



- zmiana orientacji przekroju: zmianie ulega kierunek rzutowania przekroju,

- zmiana położenia przekroju: zmianie ulega miejsce usytuowania płaszczyzny przekroju.

- zamknięcie opcji modyfikacji zatwierdzenie zmian .

Utworzenie widoku szczegółu.

Detail View – pasek narzędzi Views, Instert/Views/Details/Detail – menu główne.

Przed wybraniem funkcji należy aktywować widok, z którego szczególny fragment należy pokazać.

Aktywować widok z przekrojem elementu, wybrać opcję *Detail View* i wskazać punkt będący środkiem okręgu ograniczającego szczegół a następnie określić promień tego okręgu (Rys. 12). Po zaakceptowaniu szczegół zostanie oznaczony i wygenerowany w odpowiednim powiększeniu.



Rys. 12. Tworzenie szczegółów na rysunku

Klikając na ramce otaczającej szczegół prawym klawiszem myszy uzyskujemy dostęp do menu kontekstowego, gdzie w opcji *Properties*, gdzie można zmienić skalę rysunku.

Utworzenie wyrwania szczegółu.

Breakout View – pasek narzędzi Views, *Instert/Views/Break View/Breakout View* – menu główne.

Przed wybraniem funkcji należy aktywować widok, z którego szczególny fragment należy pokazać. Aktywować funkcję *Breakout* View. W pierwszym kroku należy kliknięciem myszy wskazać punkty tworzące wielokąt (np. prostokąt) fragmentu, który ma zostać usunięty. Następnie pojawi się okno zawierające widok obiektu i wstępnie zorientowaną powierzchnię wyrwania. Aby precyzyjnie określić jej położenia należy kliknięciem aktywować pole *Reference element* i wskazać linię bazową na widoku prostopadłym do wybranego widoku oraz wprowadzić przesunięcie względem przyjętej bazy - tutaj 15 mm (Rys. 13).



Rys. 13. Tworzenie wyrwania



3. Wymiarowanie

3.1. Generowanie automatyczne

Generate Dimensions – pasek narzędzi *Generation*, *Instert/Generation/ Generate Dimensions* – menu główne.

Przy pomocy funkcji można wykonać automatyczne generowanie wymiarów. Proces ten opiera się o wymiary określone poprzez nałożone w module Part Design więzy. Po wybraniu opcji pojawia się okienko (Rys.15), w którym określa się, jakie więzy mają być brane pod uwagę. Jeżeli brakuje okna, należy zmienić konfigurację automatycznej generacji za pomocą opcji menu głównego *Tools/Options/Mechanical Design/Drafing/Generation*



Rys. 13. Generacja wymiarów

Zgodnie z przyjętymi parametrami zostaną wygenerowane wymiary (Rys.15).



Rys. 16. Widok wymiarów

Automatyczne generowanie wymiarów zwykle wymaga ich korekty lub uzupełnienia. Należy pamiętać, że do każdego wymiaru przypisane są właściwości. Po kliknięciu prawym klawiszem myszki na wybranym wymiarze pojawi się menu, w którym wybieramy opcję *Properties*, gdzie możliwe jest przedefiniowanie parametrów wymiaru: format tekstu, orientacja, wygląd linii wymiarowych itp.

Może się również zdarzyć, że wymiary nakładają się na siebie. Przy małej ich liczbie użytkownik jest w stanie sam je uporządkować. Przy bardziej złożonych projektach pomocna jest funkcja analizy nakładania się wymiarów. Pierwszym krokiem jest **wybranie i uaktywnienie** widoku na rysunku, dla którego przeprowadzona zostanie analiza.

Funkcję uruchamia się z menu głównego *Tools/Analyse/Dimensions Analysis*. Po wybraniu opcji nakładające się wymiary zostaną wyróżnione na rysunku (Rys.17).



Dostępna jest lista wykrytych kolizji. Klikając na symbol ► skanera uzyskuje się dostęp do poszczególnych fragmentów rysunku, gdzie należy dokonać modyfikacji wymiarów. Korekcja położenia odbywa się poprzez uchwycenie wymiaru i przesunięcie go do nowej pozycji. Następnie

wybieramy opcję Update [™], która uaktualnia nam wprowadzone zmiany. Jeżeli nowe położenie wymiaru nie wywołuje już kolizji, zostanie on usunięty z listy wykrytych kolizji. Używając symbolu
▶ przechodzi się do kolejnego elementu listy i w podobny sposób postępujemy aż do skorygowania wszystkich wykrytych nakładających się wymiarów (liczba elementów na liście wykrytych kolizji powinna wynosić zero).

3.2. Ręczne dodawanie wymiarów do rysunku

Użytkownik może również wprowadzać wymiary na rysunek samodzielnie. Służą do tego operacje dostępne w opcji Menu *Insert/ Dimensioning /Dimensions*. Obsługiwane są one również z paska narzędzi *Dimensioning/Dimensions* (Rys.18).



Rys. 18. Narzędzia paska DIMENSIONS

Tworzenie pojedynczych wymiarów liniowych

Dimensions, Length – pasek narzędzi *Dimensions, Instert/Dimensioning/Dimensions/Dimensions* – menu główne.

W celu utworzenia pojedynczego wymiaru należy wskazać linię, której długość stanowi wstawiany wymiar lub wskazać dwa punkty (ewentualnie dwie linie), których odległość jest wymiarowana (Rys. 19).



Rys. 19. Wstawianie wymiaru liniowego

Tworzenie łańcucha szeregowego wymiarów

Chained Dimensions – pasek narzędzi *Dimensions*, Instert/Dimensioning/ Dimensions/ Chained Dimensions – menu główne.

W celu utworzenia łańcucha szeregowego wymiarów należy wskazać linię, która stanowi początek łańcucha, a następnie punkty (linie) określające kolejne wymiary z ciągu. (Rys. 20).



Rys. 20. Wstawianie łańcucha szeregowego wymiarów

Tworzenie łańcucha równoległego wymiarów

Stacked Dimensions – pasek narzędzi Dimensions, Instert/Dimensioning/ Dimensions/ Stacked Dimensions – menu główne.

W celu utworzenia łańcucha równoległego wymiarów należy wskazać linię, która stanowi bazę łańcucha, a następnie punkty (linie) określające kolejne wymiary z ciągu. (Rys. 21).



Rys. 21. Wstawianie łańcucha równoległego wymiarów

Wymiarowanie średnic okręgów i powierzchni walcowych

Diameter Dimensions – pasek narzędzi Dimensions, Instert/Dimensioning/ Dimensions/ Diameter Dimensions – menu główne.

Należy wskazać okrąg lub jedną z tworzących powierzchnię boczną walca, a następnie określić położenie wymiaru. (Rys. 22).



Rys. 22. Wymiarowanie średnic

Wymiarowanie łuków, zaokrągleń

Radius Dimensions – pasek narzędzi Dimensions, Instert/Dimensioning/ Dimensions/ Radius Dimensions – menu główne.

Należy wskazać łuk, a następnie określić położenie wymiaru. (Rys. 23).



Rys. 23. Wymiarowanie promieni łuków, zokrągleń

Wymiarowanie położenia kątowego

Angle Dimensions – pasek narzędzi Dimensions, Instert/Dimensioning/ Dimensions/ Angle Dimensions – menu główne.

Należy wskazać dwie linie, a następnie określić położenie wymiaru. (Rys. 24).



Rys. 24. Wymiarowanie kątów

3.3. Wprowadzanie tekstu i symboli

Użytkownik może wprowadzać na rysunek tekst oraz symbole dotyczące spoin i jakości powierzchni. Służą do tego operacje dostępne w opcji Menu *Insert/Annotations/Text (Symbols)*. Obsługiwane są one również z paska narzędzi *Annotations/Text (Symbols)*: (Rys.25).

) 📔	x

Rys. 25. Narzędzia paska Annotations: Text, Symbols

Wprowadzanie tekstu na rysunek

Text – pasek narzędzi *Text*, *Instert/Annotations/ Text/Text* – menu główne.

Po wybraniu funkcji należy wskazać położenie tekstu i wpisać treść w oknie dialogowym (Rys. 26). Kliknięcie prawym klawiszem myszy i wybranie opcji *Properties* pozwala formatować tekst.

To jest tekst d	o wstawien	ia			
			• 0	K 🍳 C	ancel
0	Jest	tekst	do w	staw	ienia

Wprowadzanie tekstu z odnośnikiem na rysunek

Text with Leader – pasek narzędzi *Text*, *Instert/Annotations/ Text/Text with Leader* – menu główne.

Po wybraniu funkcji należy wskazać obiekt (linia, punkt, itp.) do którego odnosi się opis, określić położenie tekstu i wpisać treść w oknie dialogowym (Rys. 27). Kliknięcie prawym klawiszem myszy i wybranie opcji *Properties* pozwala formatować tekst.



Rys. 27. Wstawianie tekstu z odnośnikiem

Wprowadzanie znaku chropowatości powierzchni

Roughness Symbol– pasek narzędzi *Symbols*, *Instert/Annotations/ Symbol/ Roughness Symbol* – menu główne.

Po wybraniu funkcji należy wskazać linię reprezentującą wybraną powierzchnię oraz korzystając z okna dialogowego skonfigurować znak (Rys. 28). Kliknięcie prawym klawiszem myszy i wybranie opcji *Properties* pozwala formatować tekst.



Rys. 28. Wstawianie znaku chropowatości

Wprowadzenie symbolu spoiny

Weld– pasek narzędzi *Symbols*, *Instert/Annotations/ Symbol/ Weld* – menu główne.

Po wybraniu funkcji należy wskazać miejsce posadowienia spoiny zależnie od jej typu oraz korzystając z okna dialogowego skonfigurować znak (Rys. 29).

Welding E	ditor	?	×		
Geomet	ric Welding	g			
Thickness	4 m m		÷		
Angle	45 deg		-		
	•	OK	Cancel	▾▾◪◪◪ ▾▾▾◪◪	
	_			** ** ** **	

Rys. 29. Wstawianie spoiny

Wymiarowanie spoiny

Welding Symbol– pasek narzędzi Symbols, Instert/Annotations/ Symbol/ Welding Symbol – menu główne.

Po wybraniu funkcji należy wskazać spoinę oraz korzystając z okna dialogowego skonfigurować znak (Rys. 30). Dwukrotne kliknięcie symbolu umożliwia jego modyfikację.



Rys. 30. Wstawianie spoiny

4. Dodawanie listy części i materiałów (tylko dla elementów typu Product)

W przypadku rysunku złożeniowego <u>konieczne</u> jest zbudowanie złożenia (*Assembly Design*). Następnie należy wygenerować odpowiednie widoki złożenia (*Drafting*) (Rys.31).



Rys. 31. Rysunek złożeniowy zespołu

Następnie poprzez opcję Menu *Edit* \rightarrow *Background* uaktywnia się możliwość dodawania listy materiałów. Odbywa się to poprzez opcję Menu *Insert* \rightarrow *Drawing* \rightarrow *Bill of Material*. Po wybraniu opcji system przełącza się na aktywny moduł *Assembly Design* (Menu *Window* \rightarrow *.*CATProduct*)



Rys. 32. Wybór obiektu Produkt do tworzenia listy materiałów

i wskazuje się na drzewku struktury element typu *Product*, dla którego tworzona jest lista (Rys.32). Następnie następuje automatyczny powrót do modułu *Drafting*, gdzie należy wskazać miejsce na rysunku do wstawienia tworzonej listy (Rys. 33).



Rys. 33. Tabela zawierająca listę elementów

Zamknięcie edycji listy odbywa się poprzez opcję Menu *Edit* → *Working Views*. Możliwa jest również dalsza modyfikacja utworzonej listy.

LITERATURA

- 1. M. Wyleżoł, CATIA. Podstawy modelowania powierzchniowego i hybrydowego, Wydawnictwo Helion S.A., Gliwice, 2003
- 2. M. Wyleżoł, Modelowanie bryłowe w systemie CATIA. Przykłady i ćwiczenia, Wydawnictwo Helion S.A., Gliwice, 2002
- 3. R. Knosala, A. Baier, P. Gendarz, Zbiór ćwiczeń z rysunku technicznego, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997

Zadanie [3]

Wykonać model 3D oraz rysunek wykonawczy elementów. Przyjąć jeden z wariantów wymiarów podanych w tabeli. Pozostałe wymiary określić zachowując odpowiednie proporcje.

<u>Zad. 1</u>

