



FURNITURE AND LANGUAGE  
INNOVATIVE INTEGRATED LEARNING  
FOR SECTOR ATTRACTIVENESS  
AND MOBILITY ENHANCEMENT

Moduł 1

# **Normy, rysunki techniczne i regulacje techniczne**

# FLAME

FURNITURE AND LANGUAGE  
INNOVATIVE INTEGRATED LEARNING  
FOR SECTOR ATTRACTIVENESS  
AND MOBILITY ENHANCEMENT

# www.erasmusflame.com

Authors:



OGÓLNOPOLSKA  
IZBA  
GOSPODARCZA  
PRODUCENTÓW  
MEBLI

CENFIM  
Home & Contract  
furnishings



net translations

Mendel  
University  
in Brno

WARSAW UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES  
SGGW

amuebla cooperación  
empresarial



The present work, produced by the FLAME Consortium, is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. Grant Agreement Reference: 2018-1-PL01-KA202-050703. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

# Moduł 1

# Normy, rysunki techniczne i regulacje techniczne

## CEL MODUŁU

Celem tego modułu jest dostarczenie ogólnych informacji o głównych zasadach dotyczących norm i przepisów. Normy i przepisy, dotyczą regulacji międzynarodowych, krajowych i przemysłowych. Niektóre firmy ustalają własne uregulowania produkcji. Regulacje te pomagają poprawić przedsiębiorczość poprzez zapewnienie jakości i przejrzystą dokumentację.

## EFEKTY KSZTAŁCENIA

### **Wiedza**

przyjęte normy  
regulacje techniczne  
rysunki techniczne  
metody i narzędzia pomiarowe

### **Umiejętności**

pomaganie we wdrażaniu metod  
zapewnienia jakości  
czytanie rysunków technicznych  
czytanie, rozumienie i wypełnianie  
dokumentacji  
wykonywanie pomiarów

## PLAN NAUCZANIA

Rozdział 1.1 \ Unijne i krajowe normy – str. 4

Rozdział 1.2 \ Jak rozwijać europejskie standardy techniczne – str. 13

Rozdział 1.3 \ Rysunki techniczne – str. 19

Rozdział 1.4 \ Główne standardy rysunków technicznych – str. 26

Rozdział 1.5 \ Narzędzia ręczne i oprogramowanie w rysunku technicznym – str. 32

## PROFILE ESCO

8172 – Operatorzy maszyn i urządzeń do obróbki drewna



1321s- Kierownicy w przemyśle przetwórczym

1324s- Kierownicy do spraw logistyki i pokrewni



# Rozdział 1.1

## Unijne i krajowe normy

ZAWARTOŚĆ EDUKACYJNA			ZAWARTOŚĆ	
 Podręcznik	 Dodatkowa literatura	 Dodatkowe linki	 Ćwiczenia gry	Normy 5
				Obszar biurowy 6
<b>TEST</b>  Quiz (na końcu każdego modułu)	<b>CZAS TRWANIA</b>  <b>2</b>  GODZINA	<b>ECVET</b>  <b>0.08</b>  Punktów / 0.24 na cały moduł		



## Rozdział 1.1 Unijne i krajowe normy

W branży meblarskiej istnieją normy regulujące właściwości produktów: szczegółowe **normy krajowe (1)**, **europejskie (2)** i **międzynarodowe (3)** określają standardy techniczne, zdrowotne i bezpieczeństwa różnych materiałów, które składają się na meble domowe (na przykład kleje użyte do wytworzenia produktu nie mogą przekroczyć określonego poziomu emisji formaldehydu).

Wyłączne normy krajowe są obecnie rzadkością w krajach UE. Większość norm technicznych w tym obszarze geograficznym jest opracowywana przez **CEN (4)** na poziomie europejskim, a następnie są przyjmowane, dokładnie w ten sam sposób, przez odpowiednie krajowe organy normalizacyjne.

Dlatego normy są dokumentami, które określają cechy (wymiarowe, środowiskowe, organizacyjne, wydajności i bezpieczeństwa) produktu, procesu lub usługi. Normy są zgodne z najnowszym stanem wiedzy i są wynikiem pracy dziesiątek tysięcy ekspertów w kraju posiadającym kompetencje oraz w instytucjach UE i międzynarodowych, a końcowy wynik ustanowienia normy opartej na wspólnym stanowisku zainteresowanych stron i uznany za punkt odniesienia i opis stanu techniki w konkretnej dziedzinie.

Specyficzną i główną cechą norm technicznych są:

- **Konsensus:** norma musi zostać zatwierdzona w drodze konsensusu tych, którzy brali udział w pracy;
- **Demokracja:** wszystkie zainteresowane organizacje gospodarcze / społeczne mogą brać udział w pracy, szczególnie ci, którzy są w stanie przedstawić uwagi w procedurach poprzedzających ostateczne zatwierdzenie;
- **Przejrzystość:** **organ normalizacyjny (5)** wskazuje na podstawowe etapy procedur zatwierdzania projektu normy, pozostawiając sam projekt do dyspozycji zainteresowanym;
- **Dobrowolne działanie:** normy są punktem odniesienia, który zainteresowane strony narzucają same z siebie.

Przemysł meblarski jako taki składa się z 5 zasadniczych grup kategorii: grupa mebli, grupa akcesoriów meblowych, grupa mebli tapicerowanych, grupa mebli kuchennych i grupa systemów do spania.

Przemysłowy standard referencyjny charakteryzuje się dobrowolnymi standardami (**normy techniczne (6)** i **obowiązkowe normy (przepisy techniczne (7))**).

Odnoszące się europejskie dobrowolne normy techniczne, dotyczące mebli, określają wymagania, które należy spełnić, aby zapewnić bezpieczeństwo produktów z mechanicznego punktu widzenia i ich odpowiednie działanie. Dotyczą one różnych kategorii mebli: **rozkładane łóżka (8)** dla dzieci, **siedziska (9)** każdego rodzaju, **szafki (10)**, **stoły kempingowe (11)**, **fotele z belkami (12)**, **wszelkiego rodzaju stoły**, **materace (13)** i **łóżka (14)**, **łączniki do niedomowych miejsc siedzących (15)** połączone szeregowo, **ogrodzenia do użytku domowego (16)** i **łóżeczka do użytku domowego (17)**.



Oprócz wymagań bezpieczeństwa mechanicznego, właściwości powierzchni mebli, właściwości **powierzchni odporne na suche ciepło (18)**, **wilgotne ciepło (19)**, **zimne płyny (20)** i te związane z blatami biurowymi niezbędne są do zapewnienia optymalnych warunków pracy przy komputerze. Elementy, takie jak określanie **odbicia lustrzanego (21)** i **odblasku (22)**, podlegają również normom technicznym.


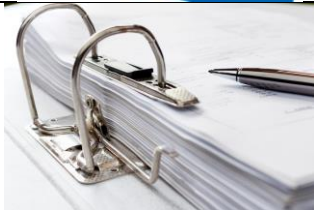



## Obszar biurowy

Produkcja mebli biurowych w odniesieniu do mebli domowych jest znacznie bardziej znormalizowana i podlega **standaryzacji (5)** zarówno ze względu na zmniejszoną liczbę kategorii produktów, jak i dlatego, że produkcja podlega specyfikacjom przetargowym, protokołom dotyczącym zrównoważonego rozwoju, jak również **specyfikacjom technicznym (23)**.

W tym przypadku główne standardy odnoszące się dotyczą **stołów roboczych (24)**, **biurek (25)**, **biur (26)**, **schowków (10)**, **siedzeń (9)**, **ścianek działowych (27)**, **drzwi przesuwnych (28)** i **drzwi zwijanych (29)**. Określają one głównie **wymagania bezpieczeństwa mechanicznego (30)**, które muszą spełniać meble, aby uznać je za odpowiednie do stworzenia stanowiska pracy w biurze, zgodnie z normami i **przepisami referencyjnymi (31)**.




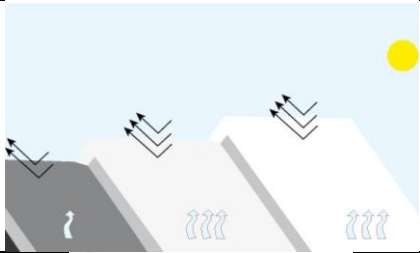
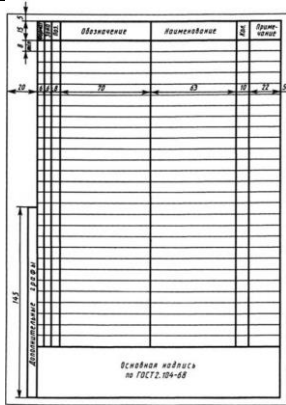


NORMY UNIJNE I KRAJOWE		
Słowo kluczowe	Opis	Rysunek
<b>(1) Norma krajowa</b>	Norma przyjęta przez krajowy organ normalizacyjny.	
<b>(2) Norma Unijna</b>	Norma przyjęta przez europejski organ normalizacyjny.	
<b>(3) Norma międzynarodowa</b>	Norma przyjęta przez międzynarodowy organ normalizacyjny	
<b>(4) CEN</b>	Skrót EN określa standardy opracowane przez CEN (Europejski Komitet Normalizacyjny). Normy EN muszą zostać przyjęte przez kraje członkowskie CEN.	
<b>(5) Standaryzacja</b>	Działanie, które prowadzi do ustanowienia i wdrożenia zasad określonych za zgodą zainteresowanych stron i zatwierdzonych przez oficjalnie uznany organ w celu uporządkowania i zracjonalizowania określonego obszaru działalności, w celu osiągnięcia optymalnej sytuacji ekonomicznej, zgodnej z wymogami funkcjonalnymi i bezpieczeństwa.	






<p><b>(6) Norma techniczna</b></p>	<p>Specyfikacja techniczna przyjęta przez uznany organ normalizacyjny w celu powtarzalnego lub ciągłego wdrażania, z którą zgodność nie jest obowiązkowa.</p>	
<p><b>(7) Przepis techniczny</b></p>	<p>Dokument określający specyfikacje techniczne z obowiązkowym wdrożeniem.</p>	
<p><b>(8) Łóżko rozkładane</b></p>	<p>Rozkładane łóżka, zwane także rozkładanymi łóżkami obozowymi, składają się ze składanej na pół ramy, aby łóżko zajmowało jedną dziesiątą miejsca, które zajmuje, gdy jest otwarte.</p>	
<p><b>(9) Siedzisko</b></p>	<p>Termin ten, będący częścią mebla, na którym można usiąść, oznacza wszystkie meble (domowe lub miejskie) przeznaczone do siedzenia (ławki, krzesła, fotele itp.). Siedzisko jest pod każdym względem synonimem siedzenia.</p>	
<p><b>(10) Jednostka przechowywania</b></p>	<p>Rodzaj mebli z drzwiami, szufladami i otwartymi przegródkami.</p>	



<p><b>(11) Stół kempingowy</b></p>	<p>Rodzaj składanych mebli, stół składający się z nóg, które można złożyć w stosunku do płaszczyzny poziomej, aby uczynić przestrzeń do przechowywania wygodniejszą, a stół miał formę przenośną.</p>	
<p><b>(12) Siedziska na belce</b></p>	<p>Nadaje się do sal konferencyjnych i miejsc spotkań. Wykonywane są miejsca siedzące, z podłokietnikami lub bez, ułożone w linii na tym samym sztywnym wsporniku (zwykle w kształcie mostu lub belki). Można zastosować do nich różne akcesoria (na przykład blat stołu, tablicę, biurko).</p>	
<p><b>(13) Materac</b></p>	<p>Materac jest zasadniczo dużą „poduszką” zwykle układaną na ramie przymocowanej do łóżka, na której można spać lub odpoczywać.</p>	
<p><b>(14) Sofa rozkładana</b></p>	<p>Rodzaj sofy również do wykorzystania jako łóżko, czasem z wygodnymi przegrodami pod płaszczyznę poziomą oraz miejscem w zagłówku do przechowywania pościeli, koców i poduszek.</p>	
<p><b>(15) Łączniki do mebli pozamieszkalnych</b></p>	<p>Łączniki używane do mebli niedomowych połączonych w linię.</p>	

<p><b>(16) Ogrodzenie do użytku domowego</b></p>	<p>Kojec składa się z bariery i wbudowanej podstawy, aby zapewnić dzieciom ograniczoną przestrzeń do zabawy.</p>	
<p><b>(17) Łóżeczko do użytku domowego</b></p>	<p>Łóżko dla noworodków używane w warunkach domowych.</p>	
<p><b>(18) Wentylator suchego ciepłego powietrza</b></p>	<p>Gorące powietrze, które działa poprzez utlenianie składników komórkowych.</p>	
<p><b>(19) Wentylator wilgotnego ciepłego powietrza</b></p>	<p>Technika, która wykorzystuje działanie przepływu pary (sterylizator parowy Kocha) lub pary nasyconej (autoklaw).</p>	
<p><b>(20) Zimne ciecze</b></p>	<p>Zimne płyny powszechnie dostępne w środowisku pracy obejmują: alkohol, aceton, amoniak, kawę, wodę i inne. Niektóre są szczególnie agresywne (amoniak, aceton), inne są uciążliwe i wszechobecne (kawa, czerwone wino).</p>	
<p><b>(21) Odbicie lustrzane</b></p>	<p>Ilość padającego światła odbijanego przez powierzchnię pod określonymi kątami. Wpływ na to ma wyłącznie struktura powierzchni.</p>	

<p><b>(22) Odblask</b></p>	<p>Odbicie lub współczynnik odbicia lub albedo: zdolność materiału do odbijania promieniowania słonecznego. Jest wyrażony w%.</p>	
<p><b>(23) Specyfikacja techniczna</b></p>	<p>Dokument określający wymagania techniczne, które musi spełniać określony produkt, proces, usługa lub system.</p>	
<p><b>(24) Stół do pracy</b></p>	<p>Stoły robocze są stosowane w wielu środowiskach roboczych i są wykonane z metalowej ocynkowanej lub lakierowanej konstrukcji wsporczej i blatu z drewna odpornego na zarysowania. Stoły robocze można wyposażyć na wiele sposobów, w tym poprzez wstawienie kół, dolnych pulpitów lub szuflad.</p>	
<p><b>(25) Biurko robocze</b></p>	<p>Biurka są używane w wielu środowiskach roboczych i są wykonane z metalowej ocynkowanej lub lakierowanej konstrukcji wsporczej i blatu z drewna odpornego na zarysowania. Stoły robocze można wyposażyć na wiele sposobów, w tym poprzez wstawienie kół, dolnych lub szuflad.</p>	

<p><b>(26) Biurka</b></p>	<p>Mebel o różnych kształtach i rozmiarach, składa się z poziomej płaszczyzny i jest specyficznym stołem, który służy jako wsparcie do pisania lub pracy.</p>	
<p><b>(27) Ekrany przegrodowe</b></p>	<p>Konstrukcja stosowana w przemyśle budowlanym i meblarskim do podziału przestrzeni wewnętrznych i zewnętrznych.</p>	
<p><b>(28) Drzwi przesuwne</b></p>	<p>Drzwi kieszeniowe, które otwierają się i zamykają dzięki systemom przesuwным. Chowane mechanizmy przesuwne służą do wsunięcia drzwi.</p>	
<p><b>(29) Drzwi zwijane</b></p>	<p>Drzwi zwijane są rodzajem urządzenia zamykającego. Ich działanie opiera się na zwijaniu tkaniny, zwykle w PCV o wysokiej odporności, bezpośrednio na rolce.</p>	
<p><b>(30) Wymagania bezpieczeństwa mechanicznego</b></p>	<p>Określają cechy, które musi mieć produkt, aby ograniczyć do minimum ryzyko zranienia użytkownika.</p>	
<p><b>(31) Regulacje</b></p>	<p>Proces definiowania pisemnych standardów (specyfikacji), które składają na piśmie całość ustnej umowy, tradycji i zwyczajów, które regulują istnienie firmy.</p>	

# Rozdział 1.2

## Jak rozwijać europejskie standardy techniczne

ZAWARTOŚĆ EDUKACYJNA			ZAWARTOŚĆ
 Podręcznik	 Dodatkowa literatura	 Dodatkowe linki	 Ćwiczenia gry
<p>TEST</p>  Quiz (na końcu każdego modułu)	<p>CZAS TRWANIA</p> <p><b>1</b></p> GODZINA	<p>ECVET</p> <p><b>0.04</b></p> Punktów / 0.24 na cały moduł	Czym jest Norma 14 Kto rozwija Normy Europejskie? 14 Rozwijanie Norm Europejskich 14



## Rozdział 1.2 Jak rozwijać europejskie standardy techniczne

### Czym jest Norma?

Norma (Po francusku: Norme, Po niemiecku: Norm) jest dokumentem technicznym przeznaczonym do stosowania jako zasady, **wytyczne (32)** lub definicje. Jest to zdefiniowany sposób wykonywania czegoś, oparty na konsensusie.

Normy są tworzone poprzez zgromadzenie opinii wszystkich zainteresowanych stron, takich jak producenci, konsumenci i **organy regulacyjne (33)** w odniesieniu do określonego materiału, produktu, procesu lub usługi. Wszystkie strony czerpią korzyści ze standaryzacji, dzięki zwiększeniu bezpieczeństwa i jakości produktów, a także niższym kosztom i cenom transakcji.

Norma Europejska (EN) z automatu staje się normą krajową, a co więcej jest zawierana w katalogu standardów członków CEN, Krajowych Organizacjach Normalizacyjnych – **NSO (34)** w 34 państwach.

Ulotka Informacyjna: CEN Compass - The World of European Standards.

### Kto rozwija Normy Europejskie?

34 Krajowych Członków CEN współpracuje przy opracowywaniu norm europejskich i innych standardów w wielu sektorach, aby pomóc w tworzeniu europejskiego rynku wewnętrznego towarów i usług, usuwaniu **barier handlowych (35)** i wzmacnianiu pozycji Europy w gospodarce światowej.

Ponad 50 000 ekspertów technicznych z przemysłu, stowarzyszeń, organów administracji publicznej, środowisk akademickich i organizacji społecznych jest zaangażowanych w sieć CEN, która dociera do ponad 600 milionów ludzi.

Pracujemy w sposób zdecentralizowany. Nasi członkowie - Krajowe Organy Normalizacyjne (NSB) krajów UE i **EFTA (36)** - prowadzą grupy techniczne, które opracowują normy. Centrum Zarządzania CEN-CENELEC (CCMC) w Brukseli zarządza tym systemem i koordynuje go.

### Rozwijanie Norm Europejskich

Opracowanie normy europejskiej (EN) odbywa się zgodnie z zasadami **konsensusu (37)**, otwartości, **przejrzystości (38)**, zaangażowania krajowego i spójności technicznej i przebiega w kilku etapach:

#### Propozycja rozwoju Standardów Europejskich

Każda zainteresowana strona może przedstawić propozycję nowego projektu. Większość prac normalizacyjnych jest proponowana przez członków **CEN (39)**.

#### Akceptacja propozycji

Gdy projekt opracowania EN zostanie zaakceptowany przez odpowiedni Organ Techniczny lub **Radę Techniczną (40)**, kraje członkowskie wstrzymają wszystkie działania krajowe w zakresie projektu. Oznacza to, że nie inicjują nowych projektów ani nie



weryfikują istniejących standardów na poziomie krajowym. Zobowiązanie to nazywa się „**umową o zawieszeniu**” (41) i pozwala skoncentrować wysiłki na rozwoju Standardów Europejskich.

#### Przygotowanie pierwowzoru

EN jest opracowywana przez ekspertów w ramach organu technicznego.

#### Komentarz publiczny na poziomie krajowym i głosowania ważonego – Zapytanie

Po przygotowaniu projektu EN, jest on udostępniany do publicznego komentowania i głosowania w procesie znanym jako „Zapytanie”. Na tym etapie każdy zainteresowany (np. Producenci, władze publiczne, konsumenci itp.) Może skomentować projekt. Opinie te są zbierane przez członków, którzy następnie przedstawiają krajowe stanowisko w drodze **głosowania ważonego (42)**, które jest następnie analizowane przez **Organ Techniczny CEN (43)**. Jeżeli wyniki zapytania wykażą aprobatę dla EN, Organ Techniczny może zdecydować o opublikowaniu normy.

#### Przyjęcie ważonym głosowaniem formalnym

Jeżeli wyniki Zapytania wykażą, że projekt EN wymaga technicznej zmiany, Organ Techniczny może podjąć decyzję o aktualizacji projektu i ponownie przedłożyć go do kolejnego głosowania ważonego, zwanego Głosowaniem Formalnym.









#### Publikacja Normy Europejskiej

Po zatwierdzeniu EN na podstawie **zapytania (44)** lub **formalnego głosowania (45)**, norma jest publikowana. Opublikowanej Normie Europejskiej należy nadać status normy krajowej we wszystkich krajach członkowskich, które są również zobowiązane do wycofania wszelkich norm krajowych, które są z nią sprzeczne. Gwarantuje to, że producent ma łatwiejszy dostęp do rynku wszystkich krajów członkowskich, stosując normy europejskie, i dotyczy również sytuacji, gdy producent ma siedzibę na terytorium kraju członkowskiego.

#### Przegląd Normy Europejskiej


W celu zapewnienia, że norma europejska jest nadal aktualna, jest ona poddawana przeglądowi w ciągu pięciu lat od jej publikacji (przegląd **normy EN (46)**). Przegląd ten skutkuje potwierdzeniem, modyfikacją, rewizją lub wycofaniem EN.



JAK ROZWIJAĆ EUROPEJSKIE STANDARDY TECHNICZNE		
Słowo kluczowe	Opis	Rysunek
<b>(32) Przewodnik</b>	Informacje mające na celu doradzenie ludziom, jak coś należy zrobić lub jakie powinno być.	
<b>(33) Moderator</b>	Osoba lub organizacja, której zadaniem jest określenie obowiązujących zasad i potwierdzenie, że są one przestrzegane.	
<b>(34) NSO - Krajowe Organizacje Normalizacyjne</b>	Organ normalizacyjny na poziomie krajowym.	
<b>(35) Bariera w handlu</b>	Coś, na przykład oficjalne zasady lub taryfy, utrudniające kupowanie i sprzedawanie między krajami.	
<b>(36) Kraje EFTA</b>	Kraje, które przystąpiły do Europejskiego Stowarzyszenia Wolnego Handlu: Islandia, Liechtenstein, Norwegia i Szwajcaria.	
<b>(37) Konsensus</b>	Powszechnie akceptowana opinia lub decyzja w grupie osób.	
<b>(38) Przejrzystość</b>	Sytuacja, w której działalność biznesowa i finansowa jest prowadzona jawnie i bez tajemnic, dzięki czemu ludzie mogą ufać innym, że są uczciwi.	
<b>(39) Członkowie CEN</b>	Krajowe organy normalizacji technicznej, które są zgodne z CEN i są zobowiązane do przyjęcia norm EN, gdy zostaną udostępnione, jednocześnie wycofując wszelkie normy krajowe,	



	które mogłyby być z nimi sprzeczne.	
<b>(40) Rada Techniczna</b>	Jednostka, która kontroluje pełny program norm i promuje jego szybkie wykonanie przez Komitety Techniczne (TC), Centrum Zarządzania CEN-CENELEC (CCMC) i inne organy.	
<b>(41) Umowa o zawieszeniu</b>	Zobowiązanie członków CEN do wstrzymania prac normalizacyjnych na poziomie krajowym nad tematami, które są oficjalnie uwzględnione w programie prac CEN.	
<b>(42) Głosowanie ważne</b>	Procedura liczenia głosów, której przypisuje się inną wagę w zależności od reprezentatywności i liczebności populacji kraju, który je wyraził.	
<b>(43) Organ Techniczny</b>	Grupa robocza złożona z ekspertów technicznych zajmujących się daną tematyką, którzy spotykają się okresowo w celu omówienia tekstu regulacyjnego, który zostanie opublikowany później.	
<b>(44) Zapytanie CEN</b>	Formalna procedura analityczna dotycząca projektów normy CEN, której celem jest zebranie komentarzy od zainteresowanych stron na poziomie europejskim.	
<b>(45) Formalne Głosowanie CEN</b>	Procedura głosowania nad ostatecznymi projektami norm CEN. Ostatnia faza procedury zatwierdzania norm EN.	

<p><b>(46) Przegląd (normy EN)</b></p>	<p>Analiza istniejącej normy EN, którą należy przeprowadzić w ciągu pięciu lat od jej publikacji w drodze formalnych konsultacji między członkami CEN, w celu rozważenia, czy normę można zatwierdzić na kolejne pięć lat, czy też należy ją zaktualizować lub wycofać.</p>	
--	---	---

# Rozdział 1.3

## Rysunki techniczne

ZAWARTOŚĆ EDUKACYJNA			ZAWARTOŚĆ	
 Podręcznik	 Dodatkowa literatura	 Dodatkowe linki	 Ćwiczenia gry	Tworzenie technicznego wzornictwa 20
Co przedstawia rysunek techniczny? 20				
Jakie funkcje spełnia rysunek techniczny? 20				
<b>TEST</b>  Quiz (na końcu każdego modułu)	<b>CZAS TRWANIA</b>  <b>1</b>  GODZINA	<b>ECVET</b>  <b>0.04</b>  Punktów / 0.24 na cały moduł		



## Rozdział 1.3 Rysunki techniczne

### Tworzenie technicznego wzornictwa

Prezentacja graficzna, narzędzie komunikacji oparte na ludzkiej zdolności percepcji wzrokowej, którego początki sięgają początków ludzkości, przebiegająca dwoma równoległymi ścieżkami. Jedna opiera się na realistycznych obrazach lub obrazach, które mają na celu przedstawienie rzeczywistości tak, jak wygląda ona dla naszych oczu. Drugi, posługujący się konwencjami i symbolami, ma na celu nadanie wskazówek, ukierunkowanych na kilka konkretnych celów.

Typowym przykładem tej drugiej ścieżki jest rysunek techniczny, język najwyraźniej zrozumiały dla większości, ale w rzeczywistości zrozumiały tylko dla tych, którzy znają specyficzny kod prezentacji sformalizowany w metodach i regułach opracowywanych przez wieki.

W rzeczywistości od wieków rysunek obiektów technicznych, konstrukcji, maszyn i narzędzi nie odszedł od przedstawienia figuratywnego, zwykle odpowiedniego do przekazania ogólnej idei przedmiotu, ale pozostaje pozbawiony precyzji niezbędnej do nadania konstruktywnych wskazówek, która jest głównym celem rysunku technicznego.

W XVIII wieku nastąpiła zmiana i pojawiły się opisy, które są odpowiednie dla dostarczenia dokładniejszych informacji konstrukcyjnych, rysunkowych i ilustracyjnych: pierwsza koncepcja rysunku technicznego wywodzi się z koncepcji G.Monge (Paryż 1793) i była opracowana przez ówczesnych badaczy **Geometrii Wypisowej (47)**. Został on natychmiast uznany za tak ważne narzędzie, że początkowo był chroniony jako tajemnica wojskowa.

### Co przedstawia rysunek techniczny?

- Opisy obiektów technicznych;
- Graficzna prezentacja elementów geometrycznych w przestrzeni, której fundamentalne zasady są podyktowane geometrią opisową;
- Dokument, który pozwala **projektantom (48)** / kreślarzom na graficzne przetłumaczenie ich pomysłów i podanie przydatnych wskazówek dotyczących tworzenia projektu / produktu;
- Dokument sporządzony zgodnie z zasadami ustanowionymi przez krajowe i międzynarodowe organy normalizacyjne (49) i unifikacyjne (50).

### Jakie funkcje spełnia rysunek techniczny?

- Pozwala na mentalną rekonstrukcję modelu obiektu;
- Zapewnia możliwość rozpowszechniania przydatnych informacji o przedmiocie i projekcie, będącym przedmiotem prac i analiz;
- Dokumentuje stan wiedzy firmy oraz historię produktu (wiedza firmy);
- Wspiera dystrybucję niezbędnych informacji przez cały **cykl życia produktu (51)**;
- Umożliwia definiowanie procesów i czynności weryfikacyjnych, walidacyjnych, pomiarowych i testowych, które są specyficzne dla produktu (**ISO 9000 (52)**);
- Umożliwia rozproszone działania projektowe (outsourcing w projektowaniu oraz u dostawców).

Funkcja rozpowszechniania informacji przekazywana za pomocą rysunku technicznego sprawiła, że konieczne stało się zdefiniowanie jednego konwencjonalnego i międzynarodowego „języka”:

- Konieczność łatwego zrozumienia dla wszystkich stron i interesariuszy działających w danym obszarze;
- Wyposażyć dziedzinę w leksykon i słownictwo, które są kompleksowe i rozpowszechniane na poziomie międzynarodowym;
- Możliwość przenoszenia koncepcji i etapów procesu w danej dziedzinie dla różnych stron i interesariuszy;
- Stała możliwość integracji, w świetle nowych odkryć i aktualności w danym obszarze, dla wszystkich elementów i procesów systemu;
- Ujednolicony język używany w tej dziedzinie przez różne strony i interesariuszy.

Zaczynając od potrzeby ustanowienia kodu uniwersalnej informacji dla dziedziny rysunku technicznego, w celu przyczynienia się do powstania wspólnej dziedziny, doszliśmy do stworzenia szeregu norm określonych na poziomie międzynarodowym przez grupę organów normalizacyjnych:

**ISO (53)** – Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna

**CEN (54)** – Europejski Komitet Normalizacyjny

UNI – Ente Nazionale Italiano di Unificazione (Włoski Krajowy Organ Ujednolicenia)

DIN – Deutsches Institut für Normung (Niemiecki Instytut Normalizacyjny)

BSI – Brytyjski Instytut Normalizacyjny

ANSI – Amerykański Krajowy Instytut Normalizacyjny

Rysunki można klasyfikować na podstawie dwóch parametrów:

- A) Poziom struktury przedstawionego obiektu;
- B) Miejsce w cyklu rozwojowym.

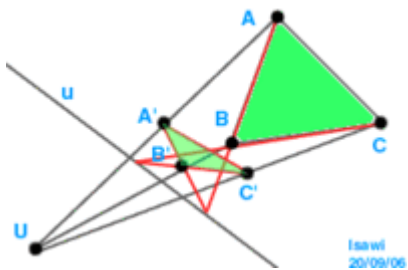



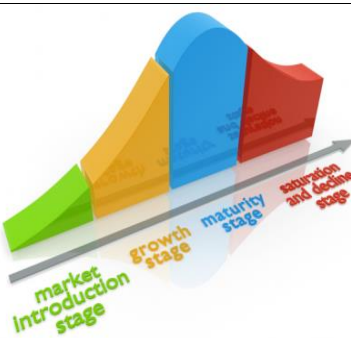
A) Poziom struktury przedstawionego obiektu


- 1) **Rysunek złożeniowy (55): definiuje maszynę lub cały obiekt, złożony z odrębnych grup, w celu określenia jego gabarytów i funkcji;**
- 2) **Rysunek grupowy (56): przedstawia zbiór szczegółów posiadających własną autonomiczną funkcję;**
- 3) **Rysunek podgrup (57): przedstawia zbiór szczegółów, które nie mają swojej określonej funkcji;**
- 4) **Rysunek określonego elementu / detalu (58): przedstawia element, którego nie można dalej podzielić na części.**

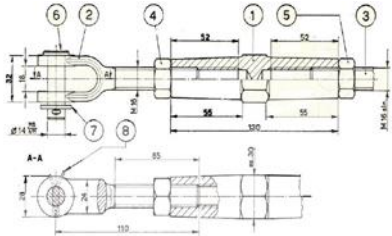
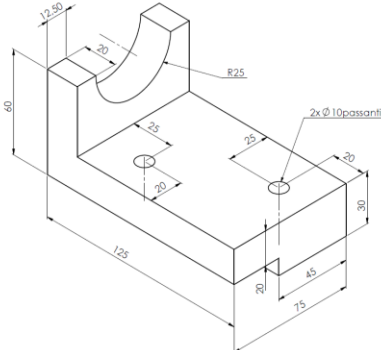
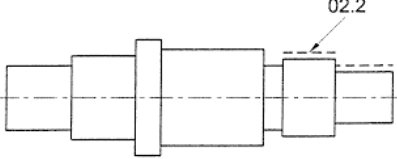
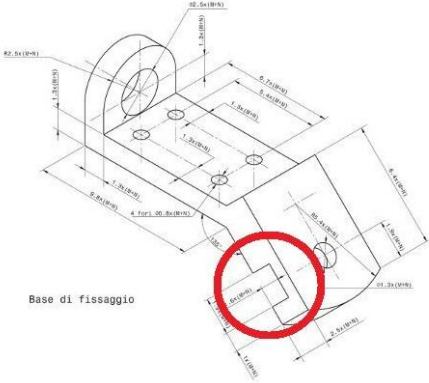
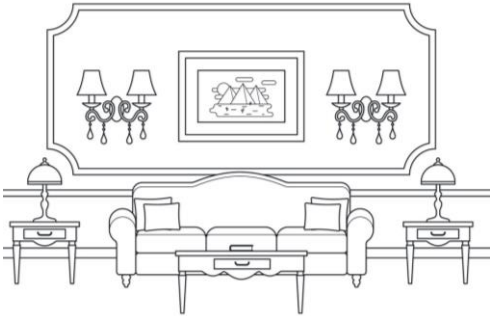
B) Klasyfikacja na podstawie miejsca w cyklu rozwoju produktu

- 1) **Koncepcja lub rysunek wstępny (59): wykonany w fazie projektowania koncepcyjnego (60) (szkice...);**
- 2) **Rysunek konstrukcyjny (61): przedstawia w pełni wszystkie kierunki działania (wymiary, tolerancje, wykończenie powierzchni, materiały);**
- 3) **Rysunek wykonawczy (62): przedstawia wszystkie kierunki prac wytwórczych, kontrolnych i montażowych rysunku złożeniowego;**
- 4) **Rysunek złożonego elementu (63): przedstawia cechy przedmiotu lub wyrobu gotowego.**

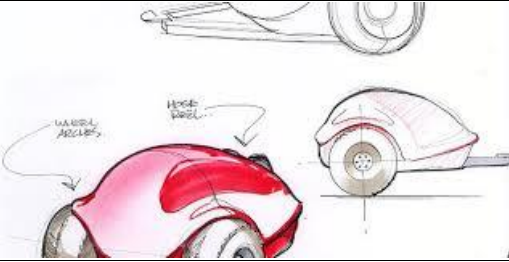
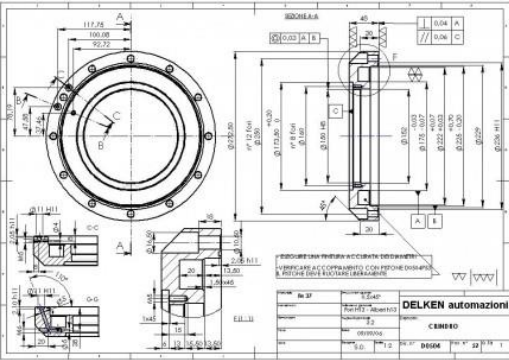

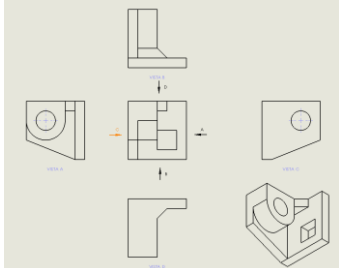


RYSUNKI TECHNICZNE		
Słowo kluczowe	Opis	Rysunek
(47) Geometria opisowa	Nauka, która umożliwia jednoznaczne przedstawienie dwu- i trójwymiarowych obiektów na jednej lub kilku płaszczyznach za pomocą określonych konstrukcji geometrycznych.	
(48) Projektant	Osoba, która projektuje projekt, często projekt architektoniczny lub techniczny, poprzez proces lub działanie projektowe.	
(49) Normalizacja	Działanie, które prowadzi do ustanowienia i wdrożenia zasad określonych w porozumieniu zainteresowanych stron.	
(50) Unifikacja	Rodzaj standaryzacji, który zbiera wymagania wymiarowe, proceduralne lub inne w celu uzyskania równoważnych i wymiennych produktów w stosunkowo ograniczonej liczbie typów i odmian.	
(51) Cykl życia produktu	Model marketingowy tradycyjnie stosowany do opisu i analizy etapów (wprowadzenie, wzrost, dojrzałość i wycofanie), przez które produkt przechodzi przez cały okres użytkowania,	

	<p>czyli od momentu wejścia na rynek do jego eliminacji. Czas trwania całego cyklu życia produktu i jego etapów zależy od wyników sprzedaży.</p>	
(52) ISO 9000	<p>Akronim ISO 9000 identyfikuje szereg norm i wytycznych opracowanych przez Międzynarodową Organizację Normalizacyjną (ISO), które określają wymagania dotyczące stworzenia systemu zarządzania jakością w organizacji w celu realizacji procesów biznesowych, poprawy efektywności i wydajności, tworzenie produktu i świadczenia usług w celu uzyskania i zwiększenia satysfakcji klienta.</p>	
(53) ISO	<p>Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna jest najważniejszą organizacją na poziomie globalnym zajmującą się definiowaniem norm technicznych.</p>	
(54) CEN	<p>Europejski Komitet Normalizacyjny to organ normalizacyjny, którego celem jest harmonizacja i pisanie norm technicznych (EN) w Europie we współpracy z krajowymi i</p>	

	ponadnarodowymi organami normalizacyjnymi, takimi jak ISO.	
<b>(55) Rysunek złożeniowy</b>	Rysunek, który definiuje maszynę, kompletny obiekt, złożony z oddzielnych grup, w celu określenia jego gabarytów i funkcji.	
<b>(56) Rysunek grupowy</b>	Rysunek, który w kompletny sposób przedstawia określoną grupę funkcjonalną. Może przedstawiać wymiary funkcjonalne, które podlegają kontroli.	
<b>(57) Rysunek podgrup</b>	Podobny do rysunku grupowego, ale na niższym poziomie hierarchii (wyższy poziom szczegółowości).	
<b>(58) Rysunek szczegółowy</b>	Rysunek przedstawiający pojedynczy komponent. Zawiera wszystkie niezbędne wskazówki dotyczące produkcji i kontroli pojedynczego elementu (na przykład: wymiary, tolerancja, chropowatość itp.)	
<b>(59) Rysunek koncepcyjny (lub wstępny rysunek szkicowy)</b>	Rysunek złożony głównie ze szkiców i mniej lub bardziej kompletnych rysunków, w których geometria nie jest zdefiniowana w każdym szczególe. Zwykle nie jest wykonany zgodnie z normami.	



<p><b>(60) Projekt koncepcyjny</b></p>	<p>Pierwszy etap procesu projektowania, w którym wyartykułowane są główne linie funkcjonalne i kształtowe czegoś.</p>	
<p><b>(61) Rysunek konstruktywny (lub rysunek definiujący)</b></p>	<p>Rysunek, który w kompletny sposób przedstawia geometrię i wymagania funkcjonalne komponentu. Może być wykonany zgodnie z normami.</p>	
<p><b>(62) Rysunek wykonawczy (lub rysunek produkcyjny)</b></p>	<p>Rysunek przedstawiający wszystkie instrukcje niezbędne do wykonania i kontroli każdego elementu (na przykład: wymiary, tolerancje, chropowatość itp.) Musi być wykonany zgodnie z normami.</p>	
<p><b>(63) Rysunek złożonego elementu</b></p>	<p>Rysunek przedstawiający cechy przedmiotu lub gotowego elementu.</p>	

# Unit 1.4

## Główne standardy rysunków technicznych

ZAWARTOŚĆ EDUKACYJNA			ZAWARTOŚĆ	
 Podręcznik	 Dodatkowa literatura	 Dodatkowe linki	 Ćwiczenia gry	Normy Rysunków Technicznych 27
<b>TEST</b>  Quiz (na końcu każdego modułu)	<b>CZAS TRWANIA</b>  <b>1</b>  GODZINA	<b>ECVET</b>  <b>0.04</b>  Punktów / 0.24 na cały moduł		



## Unit 1.4 Główne standardy rysunków technicznych


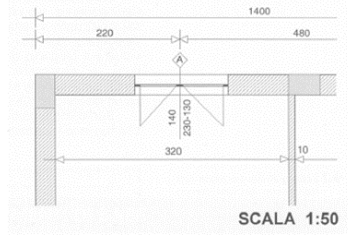

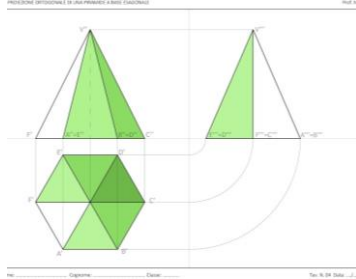
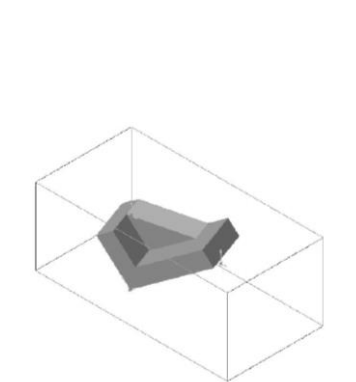
Rysunek techniczny jest również znormalizowany za pomocą wspólnych standardów technicznych dedykowanym **rysunkom technicznym (64)**.

Główne z nich dotyczą **skal metrycznych (65)**, wymagań dotyczących **mikrofilmowania (66)**, metod rzutowania ortogonalnego (67a), w tym **prezentacji ortogonalnych (67b)**, **widoków aksonometrycznych (68)** i prezentacji perspektywicznych, znaków graficznych do wskazania **tolerancji geometrycznych (69)**, przedstawienie wymiarów, linii i **siatek modułowych (70)**, **przedstawienie wymiarów (71)** i **tolerancji, formatów (72)** i rozmieszczenia elementów graficznych na arkuszu rysunkowym.



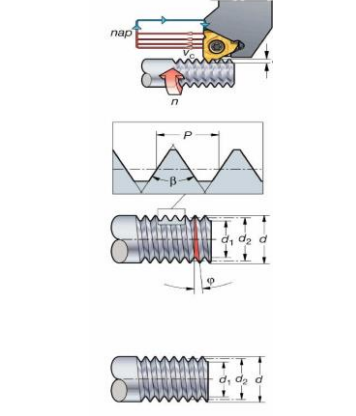

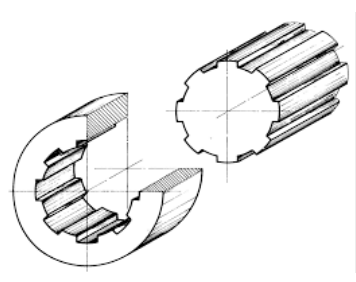
Inne normy szczegółowo określają metody prezentacji i konwencje stosowane do rysowania różnych elementów mechanicznych, takich jak **wyroby szklane (73)**, **łożyska toczne (74)**, **gwinty (75)**, **wkładki gwintowane (76)**, **wielowypustowe (77)** i **sprzęgła zębate (78)** itp.

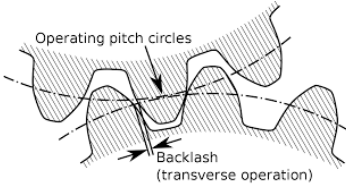


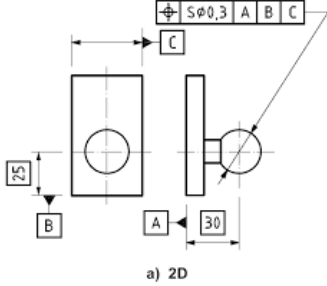

Inne normy dotyczą **ogólnej (79)** i **szczegółowej (80)** uproszczonej prezentacji w zakresie specyfikacji **geometrycznych wyrobów (GPS) (81)** lub **dokumentacji technicznej produktu (TPD) (82)**.



GŁÓWNE STANDARDY RYSUNKÓW TECHNICZNYCH		
Słowo kluczowe	Opis	Rysunek
<b>(64) Rysunek techniczny</b>	Rysunek wykonany w celach technicznych, zarówno w odniesieniu do sposobu rysowania, jak i przekazywanych informacji.	
<b>(65) Skala metryczna</b>	Skala metryczna oznacza stosunek wymiarów przedstawionego obiektu do jego rzeczywistej wartości.	
<b>(66) Mikrofilmowanie</b>	Procedura, dzięki której można przekształcić dowolny dokument fizyczny w dokument cyfrowy.	
<b>(67a) Rzutowanie ortogonalne / Prezentacja ortogonalna</b>	Technika reprezentacji pozwalająca na wizualizację obiektu nawet w trzech wymiarach na dwuwymiarowej płaszczyźnie (arkusz rysunkowy). Polega na rzutowaniu tego samego obiektu z trzech punktów widzenia, prostopadłe do trzech różnych płaszczyzn, uzyskując w ten sposób trzy różne widoki, jeden z góry, zwany rzutem lotniczym, jeden od przodu zwany rysunkiem perspektywicznym, a drugi z boku zwany profilem.	
<b>(67b) Prezentacja aksonometryczna</b>	Metoda rzutów ortogonalnych (lub rzutów ortogonalnych). Obiekt, który ma być przedstawiony, jest rzutowany na więcej niż jedną płaszczyznę, które zwykle są między sobą prostopadłe. Na każdej płaszczyźnie rzutu uzyskuje się figurę zwaną „widokiem”. „Widok” jest zatem równoległym i prostopadłym rzutem związanym z określonym kierunkiem. Reprezentacja obiektu w rzutach ortogonalnych polega na narysowaniu niezbędnej i wystarczającej liczby widoków zapewniającej prawidłową interpretację obiektu.	

<p><b>(68) Widok aksonometryczny</b></p>	<p>Termin aksonometria pochodzi od greckiego słowa akson (oś) i metria (pomiar): jest to system graficznej reprezentacji geometrycznej oparty na trójwymiarowej prezentacji obiektu, zapewniającej pomiar jego wymiarów na trzech osiach ułożonych ortogonalnie między nimi.</p>																						
<p><b>(69) Tolerancje geometryczne</b></p>	<p>Tolerancje geometryczne uwzględniają błędy kształtu rzeczywistych powierzchni w stosunku do idealnych przedstawionych na rysunku. Tolerancja geometryczna określa przestrzeń (powierzchnię lub objętość), w której musi znajdować się element podlegający tolerancji. Tolerancje geometryczne można podzielić na cztery kategorie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tolerancja kształtu;</li> <li>- Tolerancja orientacji;</li> <li>- Tolerancja oscylacji;</li> <li>- Tolerancja pozycji.</li> </ul>																						
<p><b>(70) Siatki modułowe</b></p>	<p>Siatki złożone z brył zawartości.</p>																						
<p><b>(71) Wymiarowanie</b></p>	<p>Procedura, dzięki której wymiary liniowe i kątowe, uważane za istotne dla potrzeb rysunku, takie jak długość, szerokość lub wysokość budowanego obiektu, są zapisywane na rysunku. Wartości liczbowe zapisane na rysunku nazywane są udziałami (nie należy ich mylić z udziałami, czyli wysokością).</p>																						
<p><b>(72) Format</b></p>	<p>Standaryzowany sposób podziału arkusza rysunku technicznego według konwencjonalnych wymiarów: wymiary arkusza rysunkowego są ujednocnione: podstawowy format to A0, z powierzchnią 1 m<sup>2</sup>, podczas gdy wszystkie poniższe formaty są w kolejności geometrycznej równej <math>\sqrt{2}</math>.</p>	<p>Dimensioni dei fogli</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Designazione</th> <th>Dimensioni x x y (mm)<sup>2</sup></th> <th>Designazione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A0</td> <td>841 x 1189</td> <td>A6</td> </tr> <tr> <td>A1</td> <td>594 x 841</td> <td>A7</td> </tr> <tr> <td>A2</td> <td>420 x 594</td> <td>A8</td> </tr> <tr> <td>A3</td> <td>297 x 420</td> <td>A9</td> </tr> <tr> <td>A4</td> <td>210 x 297</td> <td>A10</td> </tr> <tr> <td>A5</td> <td>148 x 210</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Designazione	Dimensioni x x y (mm) <sup>2</sup>	Designazione	A0	841 x 1189	A6	A1	594 x 841	A7	A2	420 x 594	A8	A3	297 x 420	A9	A4	210 x 297	A10	A5	148 x 210	
Designazione	Dimensioni x x y (mm) <sup>2</sup>	Designazione																					
A0	841 x 1189	A6																					
A1	594 x 841	A7																					
A2	420 x 594	A8																					
A3	297 x 420	A9																					
A4	210 x 297	A10																					
A5	148 x 210																						

<p><b>(73) Wyroby szklane</b></p>	<p>Seria obiektów i urządzeń, tradycyjnie wykonanych ze szkła, wykorzystywanych do eksperymentów i innych prac naukowych, zwłaszcza w laboratoriach chemicznych i biologicznych.</p>	
<p><b>(74) Łożyska toczne</b></p>	<p>Łożysko toczne (lub łożysko walcowe) to element umieszczony pomiędzy wałem (część toczna) a podporą (część stała). Obrót części stałej (wieniec lub wieniec obrotowy stykający się z podporą) i ruchomej (wieniec lub wieniec obrotowy stykający się z wałem) zapewnia obecność elementów tocznych (kulki, walcowe lub stożkowe), tworząc w ten sposób mechanizm oparty na tarcii tocznym.</p>	
<p><b>(75) Gwinty</b></p>	<p>Termin „gwint” odnosi się do dwóch połączonych ze sobą elementów: oznacza rodzaj konstrukcji mechanicznej, której celem jest stworzenie połączenia śrubowego pomiędzy dwoma elementami, oraz operację, która prowadzi do powstania tego typu sprzężenia. Generalnie utworzona struktura nazywana jest „gwintem”.</p>	
<p><b>(76) Nakrętki gwintowane</b></p>	<p>To, co niezawodnie i skutecznie łączy dwie różne części.</p>	
<p><b>(77) Sprzęgła wielowypustowe</b></p>	<p>Ten typ sprzęgła jest stosowany, gdy chce się, aby element przewodzący (zwykle wał) i element przewodzący były integralne w obrocie, jednocześnie pozostawiając pewną swobodę w ruchu osiowym. Wał jest więc sprzężony z piastą, na której powstają wypukłości i wgłębienia w kierunkach osiowych.</p>	

<p><b>(78) Sprzęgła zębate</b></p>	<p>Połączenia między wałem a piastą, to znaczy połączenia między elementami maszyny zwanymi wałami i innymi częściami obrotowymi, takimi jak koła zębate, przeznaczone do przyjmowania i nadawania ruchu.</p>	
<p><b>(79) Ogólne uproszczone przedstawienie</b></p>	<p>Używane, gdy dokładny kształt detali tworzących produkt nie ma znaczenia.</p>	
<p><b>(80) Specyficzna uproszczona prezentacja</b></p>	<p>Dotyczy to sytuacji, gdy ważne jest podkreślenie konfiguracji niektórych funkcjonalnych szczegółów produktu.</p>	
<p><b>(81) Specyfikacja geometryczna produktu (GPS)</b></p>	<p>Ramy normatywne dotyczące specyfikacji i weryfikacji właściwości geometrycznych produktów.</p>	 <p>a) 2D</p>
<p><b>(82) Dokumentacja techniczna produktu (TPD)</b></p>	<p>Dokumentacja techniczna produktu, w tym rysunki techniczne, specyfikacje geometryczne oraz ich weryfikacja poprzez pomiary. Dokumentacja obejmuje wykonanie, interpretację, archiwizację, zarządzanie, powielanie, identyfikowalność i wymianę informacji technicznych. Specyfikacja geometryczna obejmuje wskazanie tolerancji wymiarowych i geometrycznych oraz właściwości powierzchni. Weryfikacja obejmuje zasady, wymagania i kalibrację sprzętu pomiarowego, margines błędu pomiaru wymiarów oraz zasady podejmowania decyzji w celu weryfikacji zgodności.</p>	

## Rozdział 1.5

# Narzędzia ręczne i oprogramowanie w rysunku technicznym

ZAWARTOŚĆ EDUKACYJNA			ZAWARTOŚĆ	
 Podręcznik	 Dodatkowa literatura	 Dodatkowe linki	 Ćwiczenia gry	Narzędzia ręczne i oprogramowanie w rysunku technicznym 33
<b>TEST</b>  Quiz (na końcu każdego modułu)	<b>CZAS TRWANIA</b>  <b>1</b>  GODZINA	<b>ECVET</b>  <b>0.04</b>  Punktów / 0.24 na cały moduł		





## Rozdział 1.5 Narzędzia ręczne i oprogramowanie w rysunku technicznym

Rysunki techniczne można wykonać na **papierze (83)**, **papierze matowym (84)** lub **półprzezroczystym (85)** (tzw. **kalka techniczna (86)**). Klasycznym narzędziem do rysunków technicznych jest ołówek. **Rysunki ołówkiem (87)** są zwykle wykańczone **pisakami (88)** lub **tuszem indyjskim (89)**, przy użyciu **skalibrowanych pisaków (90)** do rozmiarów linii, które mają być narysowane. Do usuwania błędów używa się gumowego ołówka lub **gumki (91)** lub drobnych żyletek i zadrapań, aby uzyskać bardziej odporny atrament. Inne techniczne narzędzia do rysowania technicznego to: **linijka (92)**, **ustawiony kwadrat (93)**, **szablon (94)** (na litery, cyfry i symbole), **maszyna kreślarska (95)**, kilka linijek (92) zamontowanych na **goniometrze (96)**, który umożliwia ich obrót na **desce kreślarskiej (97)**.





Obecnie rysunki wykonywane są głównie na komputerach za pomocą oprogramowania o nazwie CAD (Computer Aided Design). **Oprogramowanie CAD (98)** umożliwia tworzenie modeli produktów w dwóch lub trzech wymiarach. Modele wygenerowane przez oprogramowanie CAD można eksportować do plików:

- **CAM (99)** (Computer Aided Manufacturing) do generowania instrukcji dla obrabiarki, która tworzy zaprojektowany model. Alternatywnie można zastosować system CAD / CAM, który integruje funkcje CAD z funkcjami CAE.
- **Oprogramowanie CAE (100)** (Computer Aided Engineering) do wykonywania obliczeń technicznych niezbędnych do walidacji i optymalizacji projektu. Alternatywnie można zastosować system CAD / CAE, który integruje funkcje CAD z funkcjami CAE.


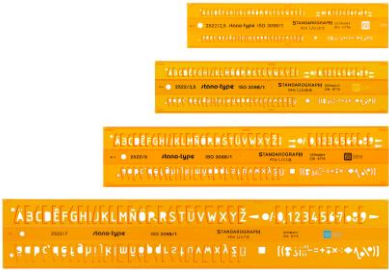

W latach 90-tych uproszczenie obsługi komputera ze względu na dostępność interfejsów graficznych oraz niższy koszt sprzętu sprawiły, że systemy CAD stały się dostępne dla wszystkich profesjonalistów i firm, nawet tych małych.

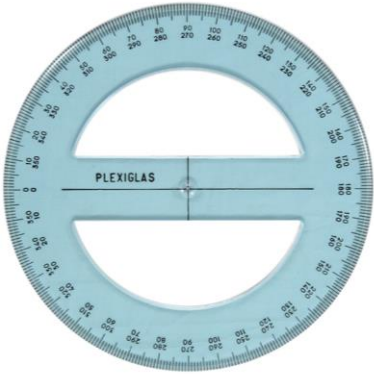

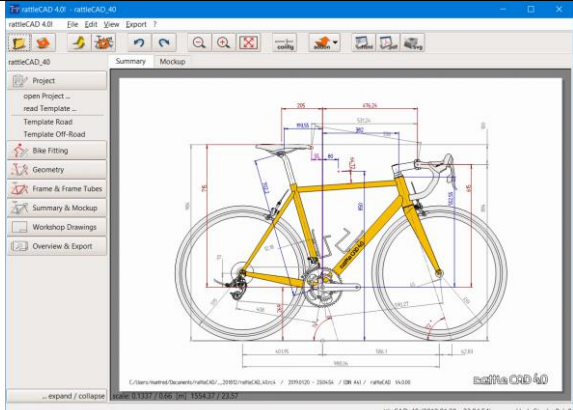
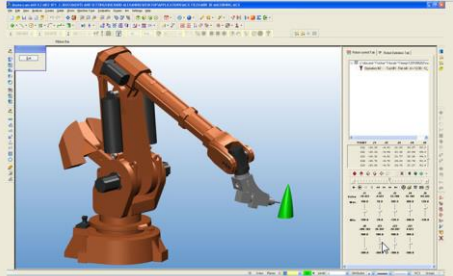
Istnieją darmowe lub dostępne oprogramowania CAD, takie jak Archimedes, BRL-CAD, IntelliCAD i Qcad, a także komercyjne oprogramowania CAD, wśród których główne to: ArchiCAD - (Graphisoft.com), AutoCAD, CATIA (Dassault Systemes), Pro / ENGINEER, Rhinoceros (Robert McNeel & Associates), Solid Edge, Solidworks i NX.



NARZĘDZIA RĘCZNE I OPROGRAMOWANIE W RYSUNKU TECHNICZNYM		
Słowo kluczowe	Opis	Rysunek
<b>(83) Papier</b>	Arkusz rysunku papieru.	
<b>(84) Papier matowy</b>	Papier szkicowy używany głównie we wstępnej fazie projektu, gdzie rysuje się ołówkiem lub kolorem.	
<b>(85) Półprzezroczysty papier</b>	Kalka poliestrowa stosowana w ostatecznej graficznej reprezentacji projektu, gdzie rysunek jest zwykle wykonany tuszem indyjskim, linijkami i kwadratami.	
<b>(86) Kalka</b>	Półprzezroczysty papier, idealny do kopiowania rysunku.	

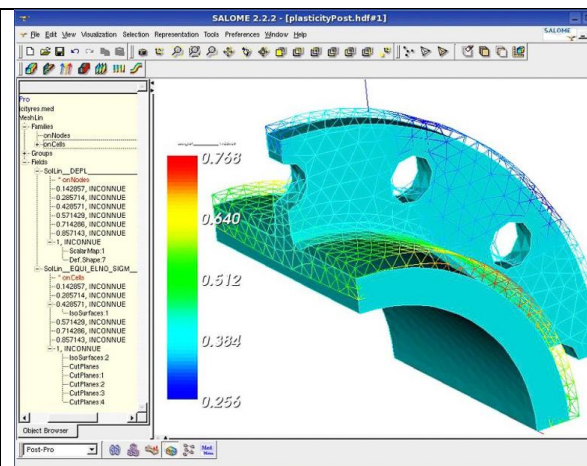
<p><b>(87) Ołówek</b></p>	<p>Narzędzie do rysowania, kolorowania i pisania.</p>	
<p><b>(88) Długopis</b></p>	<p>Narzędzie używane do nakładania atramentu na powierzchnię, zwykle na papier, do pisania lub rysowania.</p>	
<p><b>(89) Tusz indyjski</b></p>	<p>Tusz indyjski to czarny tusz używany do pisania, rysowania i malowania. Tusz indyjski składa się z czarnego pigmentu węglowego i środka wiążącego na bazie wody i występuje w postaci patyczków do wcierania w kamień w wodzie.</p>	
<p><b>(90) Pióra</b></p>	<p>Małe pisaki skalibrowane w celu poprawy dokładności i precyzji linii.</p>	
<p><b>(91) Gumka</b></p>	<p>Kawałek nieruchomego materiału z kauczuku naturalnego lub syntetycznego, przeznaczony do mechanicznego usuwania tuszu lub śladów grafitu z pisania lub rysowania **.</p>	
<p><b>(92) Linijka</b></p>	<p>Proste narzędzie do pomiaru długości. Składa się z paska, na którym znajduje się stopniowana skala.</p>	

<p><b>(93) Ekierka</b></p>	<p>Narzędzie do rysowania, śledzenia linii lub projektu.</p>	
<p><b>(94) Szablon</b></p>	<p>Specyficzny rodzaj narzędzia do rysunku technicznego, służący do pisania jednolitych znaków. Składa się z płytki wykonanej z tworzywa sztucznego lub innego materiału, na którym wyryte są litery alfabetu lub inne przydatne kształty.</p>	
<p><b>(95) Maszyna kreślarska</b></p>	<p>Narzędzie pomagające w rysowaniu technicznym składającym się z ustalonego kwadratu (lub dwóch linijek połączonych ortogonalnie) zamontowanego na goniometrze, który umożliwia jego obrót kątowy.</p> <p>Zestaw (zestaw kwadratowy / dwie linijki - goniometr) może swobodnie poruszać się po powierzchniach roboczych poprzez bezpośrednie lub pośrednie przesuwanie po dwóch szynach przymocowanych do stołu kreślarskiego lub biurka. Tam szyny pełniące funkcję toru ograniczają ruch zestawu w poziomie lub w pionie w stosunku do powierzchni obszaru roboczego i mogą być blokowane niezależnie od siebie.</p>	

<p><b>(96) Kątomierz</b></p>	<p>To narzędzie mierzy kąt.</p>		
<p><b>(97) Tablica kreślarska</b></p>	<p>Stół ten, zwykle z regulacją wysokości i nachylenia, pozwala projektantom na utrzymanie prawidłowej pozycji roboczej.</p>		
<p><b>(98) CAD</b></p>	<p>Computer Aided Design</p>		
<p><b>(99) CAM</b></p>	<p>(Computer Aided Manufacturing) Generuje instrukcje dla obrabiarki, która tworzy projektowany model.</p>		

(100) CAE

(Computer Aided Engineering) Wykonuje obliczenia techniczne niezbędne do walidacji i optymalizacji projektu.



# Literatura

## Książki

DAVIDE RUSSO - *Introduzione al disegno tecnico, metodi di rappresentazione* – Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Bergamo"

MARIO DOCCI - DIEGO MAESTRI - MARCO GAIANI. - *Scienza del Disegno* – 2017 - UTET Università

GABRIELE BARONIO - VALERIO VILLA - *Percorsi di disegno tecnico industriale* – Associazione Nazionale Disegno di Macchine

CARMELO DE MARIA - *Introduzione al disegno tecnico* – Dipartimento di Tecnologie Biomediche dell'Università di Pisa"

## Strony internetowe

CATERINA RIZZI, DANIELE REGAZZONI - Corso di disegno tecnico industriale - Università degli Studi di Bergamo": <http://www.kaemart.it/dti-mecc/bergamo/rizzi/progr.php>

International Organization for Standardization: <https://www.iso.org/home.html>

European Committee for Standardization: <https://www.cen.eu/Pages/default.aspx>

Ente Italiano di Normazione: <https://www.uni.com/>

