



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

Modul 1

Normy, technické výkresy and technické předpisy regulations

FLAME

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

www.erasmusflame.com

Autores:



OGÓLNOPOLSKA
IZBA
GOSPODARCZA
PRODUCENTÓW
MEBLI

CENFIM
Home & Contract
furnishings



net translations

Mendel
University
in Brno

WARSAW UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES
SGGW

arnuebla cooperación
empresarial



El presente trabajo, producido por el Consorcio FLAME, está licenciado bajo una Licencia Internacional Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinDerivados 4.0.



Cofinanciado por el
programa Erasmus+
de la Unión Europea

Este proyecto (2018-1-PL01-KA202-050703) ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. El apoyo de la Comisión Europea para la producción de esta publicación no constituye una aprobación del contenido, el cual refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma.

Modul 1

Normy, technické výkresy a technické předpisy

CÍL MODULU

Předmětem této jednotky je poskytnout obecné informace o hlavních pravidlech, které se týkají norem a předpisů. Normy a předpisy zahrnují mezinárodní, národní a průmyslová předpisy včetně norem. Některé společnosti si stanovují vlastní předpisy pro výrobu. Tyto předpisy pomáhají zlepšovat podnikání prostřednictvím zajištění kvality pomocí jednoznačné dokumentace.

VÝSLEDKY UČENÍ

Znalosti

**přijímanémormy
technické předpisy
technické výkresy
metody a nástroje měření**

Dovednosti

pomáhat při zavádění metod řízení kvality
umět číst technické výkresy
číst, pochopit a vyplnit dokumentaci
měřit

STUDIJNÍ PLÁNY

Jednotka 1.1 \ EU mormy a národní normy - str. 4

Jednotka 1.2 \ Jak vyvíjet Evropské technické normy - str. 13

Jednotka 1.3 \ Technické výkresy – str. 18

Jednotka 1.4 \ Hlavní normy technického kreslení - str. 24

Jednotka 1.5 \ Ruční nařadí a software v oblasti technického kreslení - str.30

ESCO PROFILES

8172 Obsluha automatizovaných strojů a zařízení na prvotní zpracování dřeva,

1321s Řídící pracovníci v průmyslové výrobě

1324s Řídící pracovníci v dopravě, logistice a příbuzných oborech



Jednotka 1.1

EU normy a národní normy

PEDAGOGICKÉ CÍLE			OBSAH
 Učebnice	 Doporučená četba	 Externí linky	
VYHODNOCENÍ  Kvíz (na konci modulu)	DOBA TRVÁNÍ 2 HODINY	ECVET 0.08 Kreditů / 0.24celého modulu	Normy str. 5 Oblast kancelářského nábytku str. 6



Jednotka 1.1 EU normy a národní normy

V nábytkářském průmyslu existují normy, které upravují vlastnosti výrobků, a to: specifické **národní (1)**, **evropské (2)** a **mezinárodní normy (3)**. Tyto normy definují technické, zdravotní a bezpečnostní vlastnosti různých materiálů, ze kterých je vyráběn bytový nábytek (například lepidlapoužívaná při výrobě výrobku nesmí překročit určitou hladinu emitovaných emisí volného formaldehydu)

V zemích Evropské unie jsou vyjímečné národní normy v současnosti velkou zvláštností. Většinu technických norem v naší zeměpisné oblasti vyvíjí na evropské úrovni **CEN (4)** a následně jsou stejným způsobem přejímány příslušnými vnitrostátními normalizačními orgány.

Normy jsou tedy dokumenty, které definují vlastnosti (rozměrové, environmentální, organizační, výkonové a bezpečnostní) výrobku, procesu jeho výroby nebo služby. Normy jsou v souladu se současným stavem techniky a jsou výsledkem práce desítek tisíc specialistů nejen v zemi jejich působnosti ale i v evropských a mezinárodních institucích, přičemž konečným výsledkem je vypracování normy na základě konsensu zúčastněných stran a uznání jich jako referenčního bodu a popisu stavu technik v konkrétním oboru.

Specifické a hlavní charakteristiky technických norem jsou:

- **konsensus:** všechny normy musí být schválené prostřednictvím konsensu těch, kteří se podíleli na práci při jejich přípravě
- **demokracie:** všechny zúčastněné hospodářské / sociální strany se mohou zúčastnit práce, a to zejména ty, které jsou schopné poskytnout vyjádření v postupech, které předcházejí konečnému souhlasu;
- **transparentnost:** **orgán pro normalizaci (5)** upozorňuje na základní fáze postupů schvalování návrhu normy, přičemž tento návrh je k dispozici zájemcům;
- **dobrovolné jednání:** normy jsou doporučeným bodem, který zúčastněné strany uznávají samy od sebe ze své vlastní vůle.

Nábytkářský průmysl jako takový se skládá z 5 základních kategorií výrobních skupin: skupina dřevěného nábytku, skupina nábytkových doplňků, skupina čalouněného nábytku, skupina kuchyňského nábytku a skupina systémů ložnicového nábytku.

Doporučené průmyslové odvětvové normy jsou charakterizované jako dobrovolné normy (**technické normy (6)**) a závazné normy (**technické předpisy (7)**).

Evropské dobrovolné technické nábytkářské normy definují požadavky, které musí být splněny, aby bylo zajištěno, že výrobek je bezpečný – bezpečný nábytek, a to z hlediska jeho mechanických vlastností pro zajištění spolehlivého, v požadovaném rozsahu a bezpečného plnění své funkce. Normy se zabývají různými kategoriemi nábytku: **rozkládacími postelemi (8)** pro děti, všemi druhy **sedacího nábytku (9)**, **úložným nábytkem (10)**, **kempingovými stoly (11)**, **zabudovanými řadami sedadel (12)**, **stoly všeho druhu, matracemi (13)** a **postelemi (14)**, **spojenými řadami sedadel do veřejných prostor (15)** **dětskými ohrádkami pro domácí použití (16)** a **postýlkami pro použití v domácnosti. (17)**.

Vedle hodnocení splnění požadavků na bezpečnostně-mechanické vlastnosti, jsou hodnocené i vlastnosti povrchového nábytku, tedy odolnost povrchů vůči **působení suchého tepla (18)**, vůči **působení vlhkého tepla (19)**, vůči **působení studených kapalin (20)** a vlastností souvisejících s povrchy pracovních desek, které jsou nezbytné k zajištění









optimálních pracovních podmínek, zejména při práci na počítači, jako je stanovení **stupně lesku povrchové úpravy (21)** a jeho **odraznosti (22)**, které rovněž podléhají technickým normám.






Oblast kancelářského nábytku

Výroba kancelářského nábytku, pokud nejde o nábytek do domácnosti, vyžaduje mnohem větší respektování a splnění **normativních požadavků (5)**, a to jak z důvodu sníženého počtu kategorií produktů, tak také proto, že výroba podléhá výběrovým řízením, protokolům o udržitelnosti a protokolů s **technickými specifikacemi (23)**.

Mezi hlavní doporučené normy v tomto případě patří normy týkající se pracovních stolů (24), pracovních desek (25), psacích stolů (26) úložného nábytku (10), sedacího nábytku (9), dělicích příček (27), posuvných dveří (28) a roletkových (žaluziových) dveří (29). Tyto normy především definují požadavky na mechanické a bezpečnostní vlastnosti (30), které nábytek musí splňovat, aby mohl být považován za vhodný pro vytvoření pracovního místa (pracoviště) v kanceláři, a v souladu s tím, co bylo stanoveno v odpovídajících právních a správních předpisech (31).

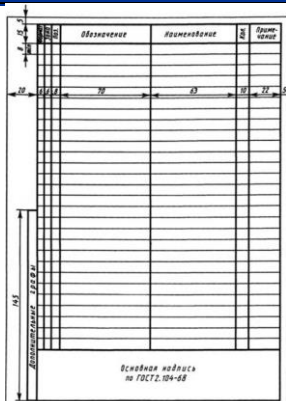





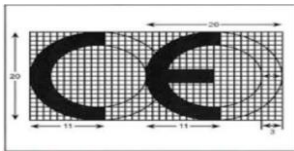
EU NORMY A NÁRODNÍ NORMY		
<i>Klíčová slova</i>	<i>Popis</i>	<i>Obrázek</i>
(1) Národní norma	Norma přijatá národní Úřadem pro technickou normalizaci.	
(2) Evropská norma	Norma přijatá Evropským úřadem pro normalizaci.	
(3) Mezinárodní norma	Norma přijatá mezinárodním normalizačním orgánem	
(4) EN	Zkratka EN označuje normy vyvinuté CEN (Evropským výborem pro normalizaci). Normy EN musí být přijaty všemi členskými zeměmi CEN.	
(5) Standardizace	Činnosti vedoucí ke stanovení a zavedení předpisů, definovaných na základě konsensu zúčastněných stran a schválených úředně uznávaným subjektem s cílem vytvořit systém a racionalizovat konkrétní oblasti činnosti výroby nábytku, s cílem dosáhnout optimálního ekonomického stavu v souladu s funkčními a bezpečnostními požadavky na nábytek.	
(6) Technická norma	Technická specifikace přijatá uznávaným normalizačním orgánem pro opakovanou nebo nepřetržitou realizaci činností při výrobě nábytku, u níž není vyžadována povinná shoda.	

<p>(7) Technický předpis</p>	<p>Dokument, který stanoví technické specifikace s jejich povinnou implementací.</p>	
<p>(8) Skládací postel</p>	<p>Sládací postele, nazývané také skládací táborová lůžka, se skládají z poloviny skládacího rámu tak, aby postel mohla zabírat složená jednu desetinu prostoru, který zabírá po otevření.</p>	
<p>(9) Sedací nábytek</p>	<p>Tento nábytek je součástí nábytku, na kterém se dá sedět. Sedací nábytek označuje celou skupinu nábytku (do domácnosti nebo do veřejných prostor) navrženého pro sezení lidí (lavice, židle, křesla atd.) Sedadlo je synonymem pro všechny účely sezení.</p>	
<p>(10) Úložný nábytek</p>	<p>Druh nábytku s dvířky, zásuvkami a otevřenými přihrádkami (nikami)</p>	
<p>(11) Skládací táborový stůl</p>	<p>Typ skládacího nábytku, stůl složený z nohou a desky. Nohy lze sklopit kolmo k vodorovné rovině tak, aby se úložný prostor stal pohodlnější a složený stůl přenosný.</p>	

<p>(12) Zabudovaná řada sedadel</p>	<p>Zabudované řady sedadel jsou vhodné pro konferenční a zasedací místnosti veřejného interiéru. Toto pevné sezení, s nebo bez područek, je uspořádáno v řadě na stejné pevné podpěře (obvykle tvarované jako most nebo trám). Sedadla lze vybavit různými doplňky (například sklopnou stolní deskou, anebo psacím stolem).</p>	
<p>(13) Matrace</p>	<p>Matrace je v podstatě velký „polštář“ obvykle položený na rámu, který je připevněn k posteli. Na matraci lze spát nebo odpočívat.</p>	
<p>(14) Rozkládací pohovka</p>	<p>Druh pohovky, která je také určena k občasnému použití jako postel, s pohodlnými odděleními pod vodorovnou rovinou a na také v čele postele, které jsou určeny pro ukládání prostěradel, přikrývek a polštářů.</p>	
<p>(15) Spojení pro veřejný sedací nábytek</p>	<p>Spojení sezení do řady používané ve veřejném interiéru.</p>	
<p>(16) Dětská ohrádka pro použití v domácnosti.</p>	<p>Dětská ohrádka složená ze zábran a vestavěné základny, která dětem poskytuje ohraničený prostor pro hraní.</p>	
<p>(17) Kolébka pro použití v domácím prostředí.</p>	<p>Postel pro nově narozené dítě a používaná v domácích podmínkách.</p>	

<p>(18) Suché teplo</p>	<p>Horký vzduch, který působí oxidací bu- něčných složek mate- rialu na bázi dřeva.</p>	
<p>(19) Vlhké teplo</p>	<p>Technika, která vy- užívá působení prou- dění vodní páry (Kochův parní steri- lizátor) nebo nasycené páry (autokláv) nad povrchem nábyt- ku.</p>	
<p>(20) Studené kapaliny</p>	<p>Mezi studené kapali- ny (tekutiny) běžně dostupné v pracovním prostředí patří: al- kohol, aceton, amo- niak, káva, voda a další. Některé jsou zvláště agresivní (amoniak, aceton), jiné jsou obtěžující a všude přítomné (káva, červené víno).</p>	
<p>(21) Zrdocadlová odrazivost</p>	<p>Množství dopadající- ho světla se odráží od povrchu tělesa pod určitými úhly. Množ- ství odraženého svět- la je výhradně ovliv- něno strukturou povr- chů.</p>	
<p>(22) Odrázivost</p>	<p>Odrázivost nebo al- bedo (což je poměr množství světla [záření electromagneti-ckého] odraženého od povrchu tělesa a množství světla dopa- dajícího na těleso) je schopnost materi- álu odrážet sluneční záření, a tato schop- nost je vyjádřená v %.</p>	

<p>(23) Technická specifikace</p>	<p>Dokument, který popisuje technické požadavky, které musí konkrétní služba systém, výrobek, nebo výrobní proces, splňovat.</p>	
<p>(24) Pracovní stoly</p>	<p>Pracovní stoly se používají v mnoha pracovních prostředích a jsou vyrobené s kovovou pozinkovanou nosnou kostrou nebo s nosnou kostrou s dokončenou povrchovou úpravou a se stolní pracovní deskou ze dřeva, která je odolná vůči poškrábání. Pracovní stoly mohou být doplněny mnoha způsoby, například vložením koleček, vložením spodních stolů nebo zásuvek.</p>	
<p>(25) Pracovní desky</p>	<p>Pracovní desky se používají v mnoha pracovních prostředích a jsou vyrobené s kovovou pozinkovanou nebo lakovanou nosnou kostrou a pracovní vodorovnou deskou z masivního dřeva odolného proti poškrábání. Použití pracovních desek může být rozšířeno mnoha způsoby, včetně vložení koleček, spodních stolů nebo zásuvek.</p>	

<p>(26) Psací stoly</p>	<p>Kus nábytku různých tvarů a velikostí se skládá zvdorovné rovné plochy, cožje specifická plocha, která se používá ja-ko podpora při psaní nebo ostatní práci.</p>	
<p>(27) Dělicí příčka</p>	<p>Příčka používaná ve stavebním a nábytkářském průmyslu k rozdělení vnitřních a venkovních prostor.</p>	
<p>(28) Posuvné dveře</p>	<p>Dveře se zabudovaným stavebním pouzdem, které se otevírají a zavírají pomocí po-suvného systému. Po-suvné mechanismy, které jsou zatahova-cí, se používají k tomu, aby se dveře zasunuly.</p>	
<p>(29) Rollovací žaluziové (roletkové) dvířka</p>	<p>Rolovací (žaluziové) nebo roletkové dvíř-kajsou typem uzaví-racího zařízení. Je-jich system zavírání je založen na srolo-vání látky, vyrobené obvykle z vysoce odolného PVC, přímo na navíjecí trubici.</p>	
<p>(30) Požadavky na mechanickou bezpečnost</p>	<p>Definují vlastnosti, u kterých musí vý-robek snížit na minimum možné riziko zranění uživatele.</p>	
<p>(31) Regulace</p>	<p>Proces definování písemných forem no-rem (specifikací), které popisují celou slovní dohodu, tra-dice a zvyky, které řídí existenci spo-lečnosti.</p>	

Jednotka 1.2

Jak se vyvíjejí Evropské technické normy.

PEDAGOGICKÉ CÍLE			OBSAH
 Učebnice	 Doporučená literatura	 Externí linky	
		 Cvičení & hry	Kdo vyvíjí Evropské normy? str. 14
			Vývoj evropské normy str.14
VYHODNOCENÍ	DOBA TRVÁNÍ	ECVET	
 Kvíz (na konci modulu)	1 HODINY	0.04 Kreditů / 0.24z celkového modulu	

Jednotka 1.2 Jak se vyvíjejí Evrop-ské normy?

Co je to norma?

Norma (Francouzština: Norme, Němčina: Norma) je technický dokument používaný jako **předpis, pokyn (32)** nebo definice. Je to opakova-telný způsob, jak vyrábět něco, co je založeno na konsensu.

Normy se vytvářejí při spojení všech zúčastněných stran, jako jsou výrobci, **spotřebitelé a regulátoři (33)** určitého materiálu, pro-dukta, procesu nebo služby. Všechny strany těží ze standardizace zvýšenou bezpečnost a kvalitu svých výrobků s nižšími transakční náklady a cenou.

Evropská norma (EN) se automaticky stává národní normou, a proto je součástí katalogu norem členů CEN, národní normalizační organizace - **NSO (34)** jsou ve 34 zemích.

Informační leták: CEN Compass - Svět evropských norem.

Kdo vyvíjí Evropské normy?

34 národních členů CEN spolupracuje ve vývoji Evropských norem a dalších výstupů v mnoha odvětvích, aby pomohly vybudovat Evropský vnitřní trh zboží a služeb, odstranily překážky obchodu (35) a současně posílily po-stavení Evropy v globální ekonomice.

Do sítě CEN, která oslovuje přes 600 milionů lidí, je zapojeno více než 50 000 technických odborníků z průmyslu, sdružení, veřejné správy, akade-mických obcí a společenských organizací.

Pracujeme na vývoji norem decentralizovaně. Naši členové – členové národ-ních normalizačních orgánů (NSB) zemí EU a zemí ESVO (36) – pracují v technických skupinách, které vypracovávají normy. Tento systém řídí a koordinuje Řídicí centrum CEN-CENELEC (CCMC) v Bruselu.

Kdo vyvíjí evropské normy?

Vyvoj Evropských norem (EN) je založen na principech konsensu (37), otevřenosti, transparentnosti (38), respektování národního závazku technické soudržnosti a sleduje několik kroků:

Návrh na vytvoření nové EN

Kterákoliv ze zúčastněných stran může předložit návrh na vývoj nové normy. Většinu normalizačních prací navrhuje členové CEN (39).

Přijetí návrhu

Jakmile příslušná Technická rada (40) přijme projekt na vývoj EN, musí členské země pozastavit veškerou vnitrostátní činnost na projektu podobného charakteru. To znamená, že nezačínají nové projekty ani revidují stávající normy na národní úrovni. Tato povinnost se nazývá „dohoda o stálosti“ (41) a umožňuje soustředit úsilí na rozvoj EN.

Vypracování



EN je vyvinuta odborníky v rámci technického orgánu.

Šetření - veřejný komentář na národní úrovni a vážené hlasování

Jakmile je návrh EN připraven, je zveřejněn k veřejným připomínkám a hlasování, což je proces známý jako „šetření“. Během této fáze se k návrhu může vyjádřit každý, kdo má zájem (např. výrobci, veřejné orgány, spotřebitelé atd.). Tyto názory shromažďují členové vnitrostátního orgánu, který poté prostřednictvím **váženého hlasování (42)** předloží vnitrostátní stanovisko CENu, které následně analyzuje jeho technický orgán. Pokud se výsledky šetření prokáží schválení EN, může se technický **orgán CEN (43)** rozhodnout o zveřejnění normy.

Přijetí váženým formálním hlasováním

Pokud z výsledků šetření vyplýne, že návrh EN vyžaduje technické přepracování, může technický orgán rozhodnout o aktualizaci návrhu a opětovném odeslání k dalšímu váženému hlasování, které se nazývá Formální hlasování.








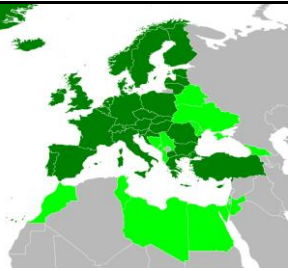
Zveřejnění EN

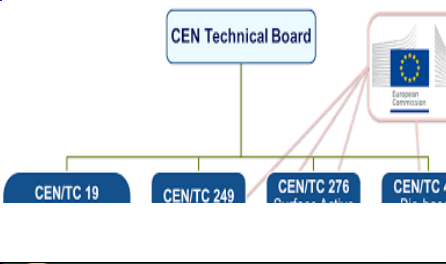

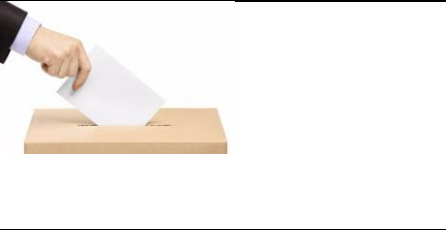




Po schválení EN, buď na základě šetření (44), nebo výsledku formálního hlasování (45), je EN zveřejněna. Zveřejněná evropská norma musí mít status národní normy ve všech členských zemích, které jsou rovněž povinny zrušit všechny národní normy, které jsou s ní v rozporu. To zaručuje, že výrobce má při uplatňování evropských norem snazší přístup na trh všech členských zemí, a to také bez ohledu na to, zda má výrobce sídlo na území členského státu.

Přezkum EN

Cílem přezkumu normy je zajistit, aby evropská norma byla stále aktuální. EN musí být revidována do pěti let od jejího zveřejnění (**přezkum normy EN (46)**). Výsledkem tohoto přezkumu je potvrzení, změna, revize nebo stažení revidované EN.








<i>Klíčová slova</i>	<i>Popis</i>	<i>Obrázek</i>
(32) Pokyny	Pokyny jsou informa-ce, jejichž cílem je informovat lidi o tom, jak by se mělo něco dělat nebo co by to mělo být	
(33) Regulační orgány	Osoba nebo organiza-ce, jejichž úkolem je definovat a kontrolo-vat, zda jsou závazné předpisy dodržované.	
(34) NSO - Národní normalizační organizace	Orgán technické nor-malizace na vnitro-státní úrovni.	
(35) Překážka obchodu	Mezi překážky obchodu patří oficiální před-pisy nebo sazby jako např. clo a daně, které ztěžují nákup a prodej zboží mezi státy.	
(36) EFTA státy	Státy spojené v EFTA Evropském sdružení volného obchodu a státy, které se volně přidružily k EFTE: Norsko, Island, Švý-carsko, a Lichtenš-tejsko.	
(37) Konsezus (shoda)	Obecně přijímaný ná-zor, (stanovisko) nebo rozhodnutí skupinou lidí.	
(38) Transparentnost	Situace, ve které se obchodní a finanční činnosti provádějí otevřeně a bez tajem-ství, takže lidé mohou věřit ostatním lidem, že jsou čestní a poctiví.	
(39) členové CEN (Vnitrostátních technických orgánů)	Členové CEN (Vnitro-státních orgánů tech-nické normalizace), které jsou v souladu s CEN, jsou povinni přijímat EN normy, jakmile jsou k dispo-zici, a současně zru-šit každou vnitro-státní normu, která by s nimi mohla být s novou normou v roz-poru.	

<p>(40) Technická rada</p>	<p>Orgán technické rady, který řídí program úplných norem a pod-poruje jejich rychlé zavedení technickými výbory (TC), řídicím střediskem CEN-CENE-LEC (CCMC) a dalšími orgány.</p>	
<p>(41) Dohoda o pozastavení činnosti</p>	<p>Povinnost členů CEN zastavit normalizační práce na vnitro-státní úrovni na normách, jejichž řešení je oficiálně zahrnuto do pracovního programu CEN.</p>	
<p>(42) Vážený hlas</p>	<p>Vážený hlas přestává postup při sčítání hlasů, kdy jednotlivým hlasům je přiřazena různá váha (význam) podle reprezentativnosti a počtu obyvatel státu, které jednotlivý hlas zastupuje.</p>	
<p>(43) Technická organizace</p>	<p>Pracovní skupina technických odborníků sestavená k danému tématu. Pracovní skupina se pravidelně schází, aby projednala tento regulovaný text, který bude později publikován.</p>	
<p>(44) CEN šetření</p>	<p>Formální vyšetřovací řízení k návrhům norem CEN, jejichž cílem je shromažďovat připomínky zúčastněných stran na evropské úrovni.</p>	
<p>(45) CEN Formální hlasování</p>	<p>Proces hlasování o konečných návrzích norem návrhovaných CENem. Konečná fáze procesu schvalování EN norem.</p>	
<p>(46) Revize nebo přezkum EN normy</p>	<p>Stávající EN normy by měly být přezkoumané do pěti let od jejich zveřejnění, a to prostřednictvím formálních konzultací mezi členy CEN, s cílem zvážit, zda lze normu potvrdit na dalších pět let, nebo zda musí být aktualizována nebo stažena.</p>	

Jednotka 1.3

Technické kreslení

PEDAGOGICKÉ CÍLE			OBSAH
 Učebnice	 Doporučená četba	 Externí linky	
		 Cvičení & hry	Co technický výkres znázorňuje? str.19
			Jaké zajišťuje technické kreslení funkce? str.19
VYHODNOCENÍ	DOBA TRVÁNÍ N	ECVET	
 Kvíz (na konci modulu)	1 HODINA	0.04 Kredity / 0.24celkově z modulu	

Jednotka 1.3 Technické kreslení

Tvorba technického návrhu

Grafické znázornění je komunikační nástroj založený na lidské schopnosti vizuálního vnímání, která sahá až do počátků lidstva, pokračuje dvěma paralelními způsoby. Jeden je založen na realistických obrazech nebo obrazech, které mají za cíl prezentovat realitu tak, jak ji vidíme našimi očima. Druhý, se koná prostřednictvím konvencí a symbolů klade si za cíl předávat pokyny, namířené na několik konkrétních cílů.

Typickým příkladem této druhé cesty je technická kresba rys, jazyk, zjevně nejsrozumitelnější pro většinu, ale který je vlastně pochopitelný pouze pro ty, kteří znají kód prezentace upravený metodami a pravidly vyvinutými v průběhu staletí.

Po staletí se ve skutečnosti kresba technických objektů, konstrukcí, strojů a nástrojů neodklonila od obrazového znázornění, obvykle vhodného ke sdělení obecné myšlenky objektu. Ale ta kresba postrádá nezbytnou přesnost, aby poskytla konstrukční směry a rozměry, což je hlavním cílem technického kreslení.

V 18. století došlo ke změně a zobrazení, která jsou vhodnější pro poskytování přesnějších informací, pokud jde o konstrukci, výkresy a ilustrace: první koncept technického výkresu se vracel zpět ke jménu G. Monge (Paříž 1793) a byl vyvinutý **deskriptivní geometrií (47)** tehdejšími vědci. Okamžitě byl uznán za tak důležitý nástroj, že byl zpočátku chráněn jako vojenské tajemství.

Co zobrazuje technický výkres?

- Zobrazení technických objektů;
- Grafické znázornění geometrických prvků v prostoru, jejichž základní pravidla jsou zobrazena popisnou deskriptivní geometrií;
- Dokument, který umožňuje **návrhářům (48)** / projektantům graficky překládat jejich myšlenky a předávat užitečné pokyny pro vytvoření projektu / výrobku
- Dokument vytvořený v souladu se zásadami stanovenými národními a **mezinárodními normalizačními (49) a unifikačními (50) orgány.**

Jaké funkce plní technický výkres?

- Umožňuje duševní rekonstrukci modelu objektu;
- Zajišťuje možnost rozšíření užitečných informací o objektu a projektu, který je předmětem práce a analýzy;
- Dokumentuje stav znalostí podniku a historii výrobku (znalostní společnosti);
- Podporuje distribuci nezbytných informací pro **celoživotní cyklus výrobku (51)**;
- Umožňuje definovat procesy, jejich ověření, validaci, měření a testovací činnosti, které jsou specifické pro daný výrobek (**ISO 9000 (52)**);
- Umožňuje rozšiřování návrhu a projektové činnosti (návrhový outsourcing i s dodavateli).

Funkce předávání informací zprostředkované technickým výkresem si vyžádala definici jediného konvenčního a mezinárodního „jazyka“:

- Nutnost snadného porozumění pro všechny strany a účastníky působící v této oblasti:



- Poskytnout oboru slovník a slovní zásobu, která je úplná a sdílitelná na mezinárodní úrovni;
- Schopnost přenášet návrhy v jednotlivých fázích procesu v různých oblastech, mezi různými stranami a mezi účastníky;
- Možnost nepřetržité integrace ve světle nových objevů a aktualizací všech prvků a systémů procesů v dané oblasti
- Unifikace jazyku používaného v oblasti různými stranami a účastníky.

Počínaje nutností vytvoření kodexu všeobecných informací pro oblast technického kreslení s cílem přispět k vytvoření a zestupu sdíleného pole, dospěli jsme k vytvoření řady norem definovaných na mezinárodní úrovni skupinou normalizačních orgánů:

ISO (53) – Mezinárodní Organizace pro normalizaci

CEN (54) – Evropská Komise pro normalizaci

UNI – Ente Nazionale Italiano di Unificazione (Narodní Italský organ National Italian Unification Body)

DIN – Deutsches Institut für Normung (Německý organ pro normalizaci German Institute for Standardization)

BSI – British Standard Institution Britský normalizační institut

ANSI – American National Standards Institute Americký národní normalizační institut

Výkresy lze klasifikovat na základě dvou parametrů:

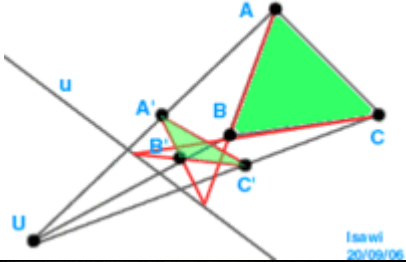



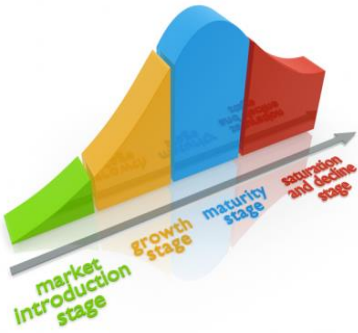
- A) Úroveň konstrukce zobrazovaného objektu;
- B) Umístění do vývojového cyklu výrobku.




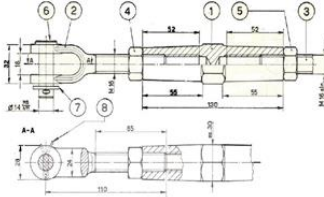
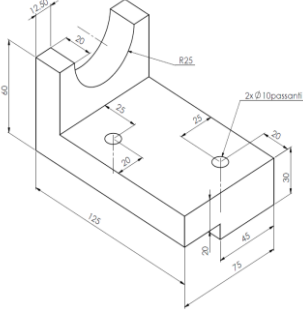
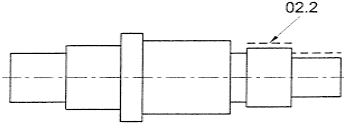
A) Klasifikace založená na úrovni konstrukce

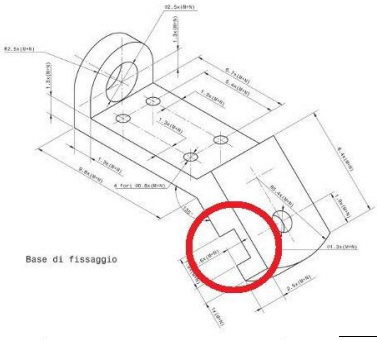
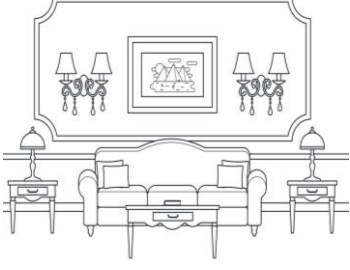
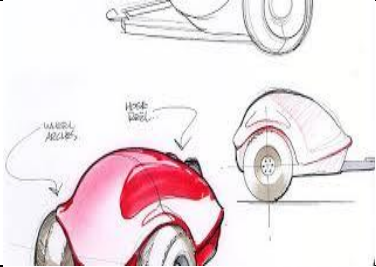
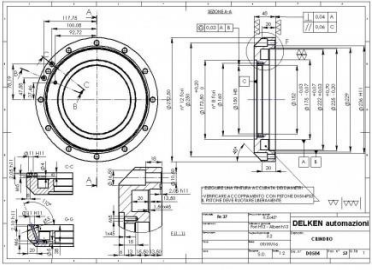

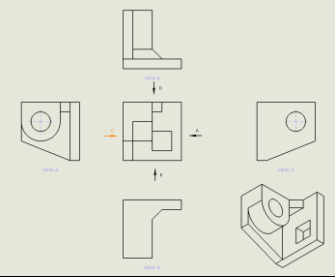
- 1) **Sestava výkresů (55)**: definuje stroj nebo celý objekt složený z různých skupin dílců s cílem stanovit jeho celkové rozměry a funkce;
- 2) **Skupina výkresů (56)**: zobrazuje soubor výkresů s podrobnostmi a s vlastními autonomními funkcemi;
- 3) **Výkresy podskupiny (57)**: zobrazuje soubor podrobností, které nemají svou vlastní specifickou funkci;
- 4) **Výkres konkrétní součásti / detailů (58)**: zobrazuje kus, který nelze dále rozdělit na jednotlivé části.

B) Klasifikace na základě umístění ve vývojovém cyklu výrobku

- 1) **Koncepční nebo předběžný návrh výkresu (59)**: provádí se ve fázi **koncepčního návrhu (60) (náčrtky)**;
- 2) **Konstrukční výkres (61)**: zobrazuje všechny funkční směry úplným způsobem (rozměry, tolerance, povrchová úprava, materiály);
- 3) **Výrobní výkres (62)**: zobrazuje všechny směry pro výrobní, kontrolní a montážní práce v montážního výkresu;
- 4) **Výkres součástí sestaveného kusu (63)**: zobrazuje vlastnosti předmětu nebo hotového předmětu.

TECHNICKÉ KESLENÍ		
Klíčová slova	Popis	Obrázek
(47) Deskriptivní geometrie	Věda, která umožňuje jednoznačné zobrazení dvou a třírozměrných objektů v jedné nebo více rovinách pomocí specifických geo-metrických konstrukcí.	
(48) Návrhář Designer	Osoba, která navrhuje projekt, často architektonický nebo technický, prostřednictvím procesu tvorby návrhu nebo svojí činnosti.	
(49) Normalizace	Činnost, která vede k zavedení definovaných předpisů stanovených na základě shody zúčastněných stran.	
(50) Unifikace	Typ normalizace, která shromažďuje rozměrové, procedurální nebo jiné požadavky za účelem přípravy rovnocenných a zaměnitelných výrobků v relativně sníženém počtu typů a variací.	
(51) Životní cyklus výrobků	Marketingový model, který se tradičně používá k popisu a analýze fází výrobků na trhu (zavedení, růst, zralost a pokles) a kterými produkt prochází po celou dobu své životnosti, tj. od okamžiku uvedení výrobku na trh až po jeho odstranění. Trvání životního cyklu celého výrobku na trhu a jeho jednotlivých fází je určeno výší jeho prodeje.	

<p>(52) ISO 9000</p>	<p>Zkratka ISO 9000 identifikuje řadu norem a směrnic vyvinutých Mezinárodní organizací pro normalizaci (ISO), které definují požadavky na vytvoření systému managementu kvality v rámci organizace s cílem zlepšení efektivity prováděných obchodních operací, zlepšení efektivity při výrobě výrobků a poskytování služeb, získání nových zákazníků a zvýšení spokojenosti současných zákazníků.</p>	
<p>(53) ISO</p>	<p>Mezinárodní organizace pro normalizaci, která je nejdůležitější organizací pro definování technických norem na celosvětové úrovni.</p>	
<p>(54) CEN</p>	<p>Evropský výbor pro normalizaci je normalizační orgán, jehož cílem je harmonizovat a vypracovávat technické normy (EN) v Evropě ve spolupráci s národními a nadnárodními normalizačními orgány, jako je ISO.</p>	
<p>(55) Výkres sestavy</p>	<p>Výkres, který definuje stroj jako kompletní objekt, složený ze samostatných skupin, s cílem určit jeho celkové rozměry a funkce.</p>	
<p>(56) Skupina výkresů</p>	<p>Výkresy, které kompletně zobrazují konkrétní funkční skupinu. Mohou také zobrazovat funkční rozměry, které podléhají kontrole.</p>	
<p>(57) Podskupinová kresba</p>	<p>Podobně výkresové skupiny, ale na nižší hierarchické úrovni (vyšší úroveň detailu).</p>	

<p>(58) Kresba detailu</p>	<p>Kresba, která zobrazuje jednu součástku. Obsahuje všechny potřebné pokyny pro její výrobu a instalaci jednotlivých komponent (na-příklad: rozměry, toleran-ce, drsnosti atd.)</p>	
<p>(59) Kresba konceptu (nebo předběžná kresba)</p>	<p>Kresba složená převážně z náčrtů a více či méně úpl-ných kreseb, jejichž geo-metrie není v každém de-tailu definována. Obvykle se nevypracovává podle norem.</p>	
<p>(60) Konceptní návrh</p>	<p>První fáze procesu na-vrhování, ve kterém jsou spojené hlavní funkční a tvarové linie procesu nebo předmětu nárysované.</p>	
<p>(61) Konstruktivní výkres (nebo definiční výkres)</p>	<p>Výkres, který kompletně zobrazuje geometrii a funkční požadavky na sou-části. Lze jej vypracovat podle norem</p>	
<p>(62) Výrobní výkres (nebo výkres výroby)</p>	<p>Výkres, který obsahuje všechny pokyny nezbytné pro výrobu a kontrolu každého kusu (například: rozměry, toleranci, drsnost atd.), musí být vyracován podle norem.</p>	
<p>(63) Výkres sestaveného kusu</p>	<p>Výkres, který zobrazuje vlastnosti předmětu nebo hotového kusu.</p>	

Jednotka 1.4

Hlavní normy technického kreslení

PEDAGOGICKÉ PŘÍSTUPY			BSAH
 Učebnice	 Doporučná literatura	 Externí linky	
VYHODNOCENÍ  Kvíz (na konci modulu)	DOBA TRVÁNÍ 1 HODINA	ECVET 0.04 Kreditů / 0.24celkově z modulu.	Normy pro technické kreslení 25

Jednotka 1.4 Hlavní normy pro technické kreslení


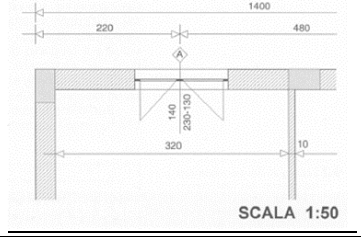

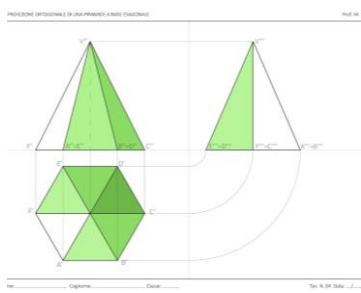
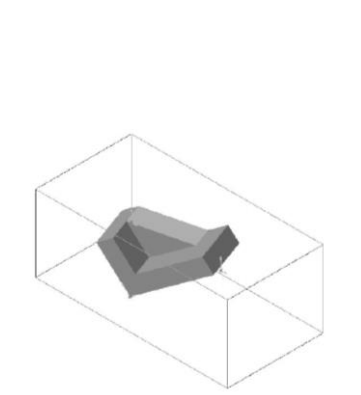
Technický výkres je rovněž normalizován pomocí technických norem, které jsou určeny pro **technické výkresy (64)**.

Hlavní normy se týkají **metrických měřitek (65)**, požadavků na **mikrofilmování (66)**, metod **ortogonální projekce (67a)**, včetně **ortografických zobrazení (67b)**, **axonometrických pohledů (68)** a **perspektivních zobrazení**, **grafických znaků pro indikaci geometrických tolerancí (69)**, **znázornění rozměrů, čar a modulárních sítí (70)**, **znázornění rozměrů (71)** a **tolerancí, formátů (72)** a uspořádání grafických prvků na výkresovém listu.



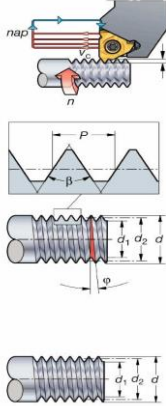

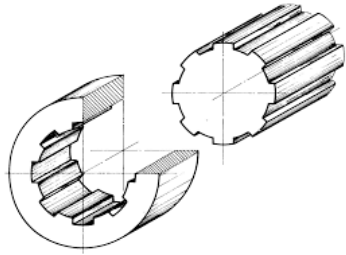
Jiné normy podrobně definují detaily metod znázornění a konvence používané pro kreslení různých mechanických součástí, jako je **sklo (73)**, **valivá ložiska (74)**, **závitů (75)**, **závitové vložky (76)**, **drážkované (77)** a **ozubené spojky (78)** atd.

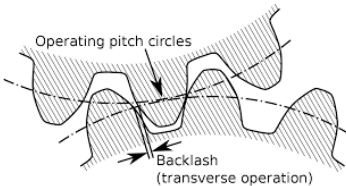


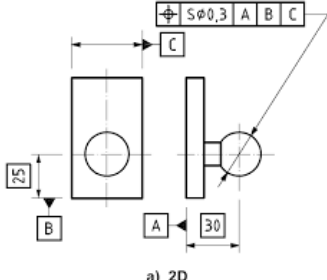

Další normy se zabývají **obecnou (79)** a **specifickou (80)** zjednodušenou reprezentací v oblasti **geometrických specifikací výrobku (GPS) (81)** nebo **technické výrobní dokumentace (TPD) (82)**.



MAIN HLAVNÍ NORMY TECHNICKÉHO KRESLENÍ STANDARDS FOR TECHNICAL DRAWING		
<i>Klíčová slova</i>	<i>Popis</i>	<i>Obrázek</i>
(64) Technický výkres	Technický výkres je vypracován pro technické účely ve vztahu k oběma metodám, k metodě kreslení a ke sdělování informací.	
(65) Metrická stupnice	Metrická stupnice znamená poměr mezi rozměrem zobrazeného objektu a jeho skutečnou velikostí.	
(66) Mikrofilmování	Postup, při kterém je možné transformovat jakýkoli fyzický dokument na digitální dokument.	
(67a) Orthogonální projekce / Orthogonální prezentace	Prezentační technika, která umožňuje vizualizaci objektu i ve třech rozměrech na dvourozměrné rovině (výkresový list). Spočívá v promítání téhož objektu ze tří úhlů pohledu, kolmo na tři různé roviny, čímž se získají tři různé pohledy, jeden shora, nazývaný perspektivní výkres a druhý z boku zvaný bokorys.	
(67b) Orthogonální projekce / ortogonální zobrazení	Metoda ortografických prezentace (nebo ortografických projekcí). Objekt, který má být zobrazen, je promítnut ve více než jedné rovině, které jsou obvykle mezi sebou kolmé. V každé rovině projekce se získá tvar zvaný „pohled“. „Pohled“ je tedy rovnoběžná a pravouhlová projekce spojená s určitým směrem. Reprezentace objektu v ortogonálních projekcích spočívá ve vykreslení potřebného a dostatečného počtu pohledů, aby se zajistilo správné interpretování objektu.	

<p>(68) Axonometrický pohled</p>	<p>Termín axonometrie pochází z řeckého slova axon (osa) a metria (měření): jedná se o systém grafické geometrické prezentace založené na troj-rozměrném zobrazení objektu, ujistěte se měřením, že jeho rozměry na třech osách jsou uspořádaných kolmo mezi se-bou.</p>																						
<p>(69) Geometrické tolerance</p>	<p>Geometrické tolerance odpovídá chybám tvaru, které skutečné povrchy mají vzhledem k ideálním povrchům a jsou znázorněné na výkrese. Geometrická tolerance stanoví prostor (plochu nebo objem), ve kterém se musí prvek podléhající toleranci nacházet. Geometrickou tolerancí lze rozdělit do čtyř kategorií:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tolerance tvaru; - tolerance orientace; - tolerance kmitání; - tolerance polohy. 																						
<p>(70) Modulární síť</p>	<p>Modulární sítě jsou sítě složené z obsahových bloků.</p>																						
<p>(71) Rozměr / kótování</p>	<p>Postup, kterým se do výkresu zapisují lineární a úhlové rozměry, považované za důležité pro účely výkresu, jako je délka, šířka nebo výška objektu, který se má vyrobit. Numerické hodnoty zapsané ve výkresu se nazývají kóty (nesmí být zaměňovány s kvótami, což znamená zvýšení).</p>																						
<p>(72) Format</p>	<p>Normalizovaný postup rozdělení listu technického výkresu podle konvenčních rozměrů: rozměry listu výkresu jsou jednotné: základní formát je A0, s plochou 1 m², zatímco následující formáty jsou všechny v geometrické postupné sekvenci odpovídající $\sqrt{2}$.</p>	<p>Dimensioni dei fogli</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Designazione</th> <th>Dimensioni x × y (mm²)</th> <th>Designazione</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A0</td> <td>841 × 1189</td> <td>A6</td> </tr> <tr> <td>A1</td> <td>594 × 841</td> <td>A7</td> </tr> <tr> <td>A2</td> <td>420 × 594</td> <td>A8</td> </tr> <tr> <td>A3</td> <td>297 × 420</td> <td>A9</td> </tr> <tr> <td>A4</td> <td>210 × 297</td> <td>A10</td> </tr> <tr> <td>A5</td> <td>148 × 210</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Designazione	Dimensioni x × y (mm ²)	Designazione	A0	841 × 1189	A6	A1	594 × 841	A7	A2	420 × 594	A8	A3	297 × 420	A9	A4	210 × 297	A10	A5	148 × 210	
Designazione	Dimensioni x × y (mm ²)	Designazione																					
A0	841 × 1189	A6																					
A1	594 × 841	A7																					
A2	420 × 594	A8																					
A3	297 × 420	A9																					
A4	210 × 297	A10																					
A5	148 × 210																						

<p>(73) Sklo</p>	<p>Řada předmětů a zařízení, tradičně vyrobených ze skla, používaných pro pokusy a jiné vědecké práce, zejména v chemických a biologických laboratořích.</p>	
<p>(74) Kuličková ložiska</p>	<p>Kuličková ložiska (nebo valivá ložiska) jsou prvky umístěné mezi hřídelí (otočnou částí) a podpěrou (pevná část). Otáčení pevné části zajistí (kroužek nebo otočný kroužek v kontaktu s nosičem) a pohyblivé části (kroužek nebo otočný kroužek v kontaktu s hřídelí) je zajištěno přítomností valivých prvků (koule, válcové válečky nebo kuželové válečky), čímž se vytvoří mechanismus založený na valivém tření.</p>	
<p>(75) Závity</p>	<p>Pod pojmem „závity“ se rozumí dvě vzájemná spojení, která jsou navzájem propojena: znamená typ mechanické konstrukce, jejímž cílem je vytvoření spirálovitého spojení mezi dvěma prvky, jakož i operace, která vede k vytvoření tohoto typu spojení</p>	
<p>(76) Závitové vložky</p>	<p>Které spojují dvě rozdílné části se závity spolehlivě a efektivně</p>	
<p>(77) Spojky s drážkou</p>	<p>Tento typ spojení se používá, když chceme, aby se volně vůle prvek (obvykle hřídel) a vedený prvek integrovaly v rotaci, přičemž je stále umožněna určitá volnost v axiálním pohybu. Hřídel je proto spojen s nábojem, na kterém jsou vyrobené výčnělky a dutiny v axiálních směrech.</p>	

<p>(78) Převodovky</p>	<p>Spoje mezi hřídelí a nábojem, to znamená spoje mezi strojními prvky nazývanými hřídele a jinými rotujícími částmi, jako jsou ozubená kola, určené k přijímání a převádění pohybu.</p>	
<p>(79) Obecné zjednodušení znázornění</p>	<p>Obecné zjednodušené znázornění se používá pokud přesný tvar produktu včetně podrobností tvořících produkt nejsou relevantní.</p>	
<p>(80) Specifické zjednodušené znázornění</p>	<p>Uplatňuje se, když je důležité zdůraznit konfiguraci některých funkčních podrobností výrobku.</p>	
<p>(81) Geometrická specifikace výrobku (GPS)</p>	<p>Normativní rámec pro specifikaci a ověřování geometrických charakteristik výrobků.</p>	
<p>(82) Dokumentace Technické přípravy výrobku</p>	<p>Dokumentace technické přípravy výrobku, včetně technických výkresů, geometrických specifikací a výsledků jejich ověřování měření. Dokumentace zahrnuje provádění, interpretaci, archivaci, správu, reprodukci, sledovatelnost a výměnu technických informací. Geometrická specifikace zahrnuje označení rozměrových a geometrických tolerancí a vlastností povrchu. Ověřování zahrnuje zásady, požadavky a kalibraci měřicích přístrojů mezní hodnoty chyb při měření rozměrů a pravidla rozhodování pro ověření shody výrobku.</p>	

Jednotka 1.5

Ruční nástroje a software v oblasti technického kreslení

PEDAGOGICKÉ PŘÍSTUPYH			OBSAH
 Kniha kurzu	 Doporučená četba	 Externí linky	
 Cvičení&hry			
VYHODNOCENÍ	DOBA TRVÁNÍ	ECVET	
 Kvíz (na konci modulu)	1 HODINA	0.04 Kredity / 0.24celkově z celého modulu	

Jednotka 1.5 Ruční nářadí a software v oblasti technického kreslení

Technické výkresy mohou být narysované na **papíře (83)**, **matném (84)** nebo **průsvitném (85) papíru (tzv. Pauzovací papír (86))**. Klasickým nástrojem pro rysování technických výkresů je tužka. Rysy **tužkou (87)** jsou obvykle **dokončené pery (88)** nebo **tuží (89)**, **kalibrovanými pery (90)** pro velikosti čar, které se rysují. Pro vymazání chyb se pro odolnější inkoust používají **gumové tužky nebo pera (91)** nebo malé žiletky a škrábky. Další technické nástroje pro technické kreslení jsou: **pravítko (92)**, **čtverec (93)**, **šablona (94)** (pro písmena, čísla a symboly), **kreslicí stroj (95)**, **namontováno několik pravítek (92) na goniometru (96)**, který umožňuje jejich otáčení, a **rysovací desce (97)**.



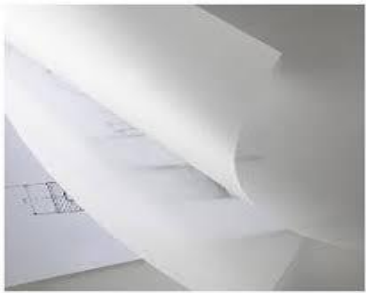


V současné době se rysy rysují hlavně na počítačích pomocí softwaru zvaného CAD (Computer Aided Design). **Software CAD (98)** umožňuje vytvářet modely produktů ve dvou nebo třech rozměrech. Modely generované softwarem CAD lze exportovat do:







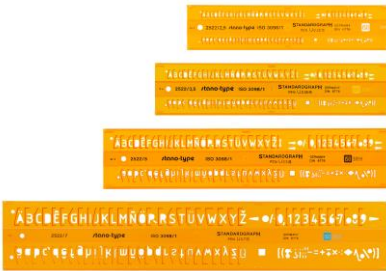
- **CAM (99)** (Computer Aided Manufacturing) pro generování pokynů pro obráběcí stroj, který vyrábí navržený model. Alternativně je možné použít systém CAD / CAM, který integruje funkce CAD s funkcemi CAE.
- **Software CAE (100)** (Computer Aided Engineering) pro provádění technických výpočtů nezbytných k ověření a optimalizaci projektu. Alternativně je možné použít systém CAD / CAE, který integruje funkce CAD s funkcemi CAE.


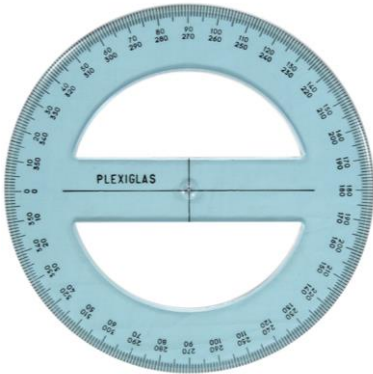

V 90. letech díky zjednodušení používání počítače a z důvodu dostupnosti grafických rozhraní a snížených nákladů na hardware byly CAD systémy dostupné všem profesionálům a společnostem, i malým.

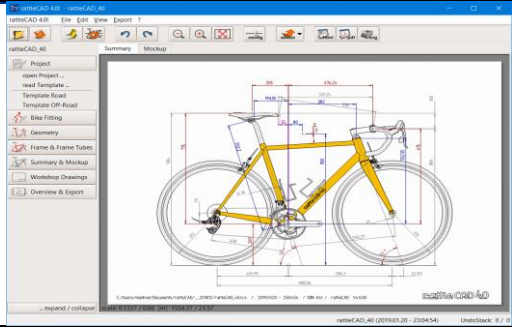
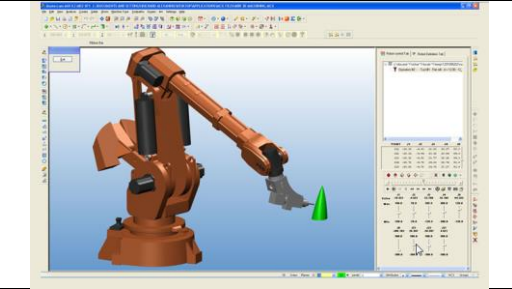
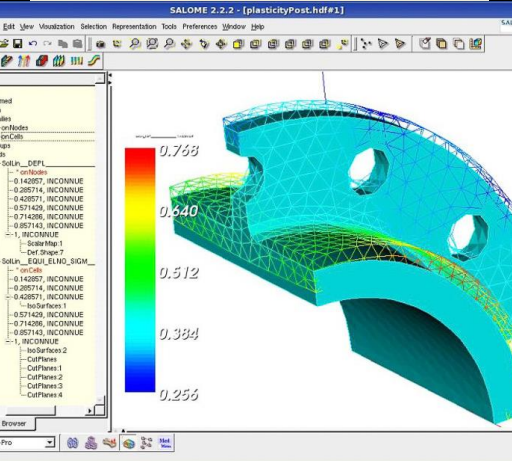
K dispozici je bezplatný nebo open source CAD software jako Archimedes, BRL-CAD, IntelliCAD a Qcad, stejně jako komerční CAD software, mezi jehož hlavní zástupce patří: ArchiCAD - (Graphisoft.com), AutoCAD, CATIA (Dassault Systemes), Pro / ENGINEER, Rhinoceros (Robert McNeel & Associates), Solid Edge, Solidworks a NX.



RUČNÍ NÁŘADÍ A SOFTWARE POUŽÍVANÝ V OBLASTI TECHNICKÉHO KRESLENÍ		
Klíčová slova	Popis	Obrázek
(83) Papír	List papíru pro kreslení.	
(84) Matný papír	Náčrtkový papír používaný hlavně v přípravné fázi projektu, na který se kreslí tužkou nebo barvou	
(85) Průsvitný papír	Průsvitný polyesterový papír, používaný při konečném grafickém znázornění projektu, kde je kresba obvykle narysována technickou tuží pomocí lineárních a pravouhlých trojúhelníkových pravítek.	
(86) Pauzovací papír	Semitransparentní papír vhodný pro kopírování a rysování.	
(87) Tužka	Nástroj pro kreslení, rysování, barvení a psaní	

<p>(88) Nástroj rysovací psací pero</p>	<p>Nástroj používaný k nanášení inkoustu obvykle na povrch papíru během psaní a kreslení.</p>	
<p>(89) Technická tuž Indický inkoust</p>	<p>Technická tuž je černý inkoust používaný pro psaní, rysování a kreslení. Tuž technická se skládá z černého uhlíkového pigmentu a vodou ředitelného pojiva. Do-dává se formě tyčinek, které trnou na kámeni ve vodě.</p>	
<p>(90) Kalibrovaná trubičková pera (redispéra)</p>	<p>Malá kalibrovaná pera používaná za účelem zvýšení přesnosti a preciznosti čáry.</p>	
<p>(91) Mazací pryž guma</p>	<p>Kus tuhého, přírodního nebo syntetického kaučuku, určeného k mechanickému odstranění inkoustu nebo stop grafitu z psaní nebo kreslení</p>	
<p>(92) Pravítko</p>	<p>Jednoduchý nástroj pro měření délky. Skládá se z lišty, na které je vyznačeno měřítko se stupnicí.</p>	
<p>(93) Sada pravoúhlých trojúhelníků</p>	<p>Nástroj pro kreslení čar, sledování čáry nebo návrhu.</p>	
<p>(94) Šablona</p>	<p>Specifický typ rysovací pomůcky používaný, při práci na technickém výkresu rysu, pro psaní jednotných znaků. Skládá se z desky vyrobené z plastu nebo jiného materiálu, ve které jsou vyřezána písmena abecedy nebo jiné užitečné tvary</p>	

<p>(95) Rysovací stroj</p>	<p>Nástroj, který pomáhá při technickém kreslení, se skládá ze sady příložníků, spojených orthogonálně a namontovaných na goniometru, který umožňuje jejich úhlové otáčení. Pravoúhlá sada se skládá ze dvou pravítek a goniometru a může se volně pohybovat po povrchu pracovního prostoru přímým nebo nepřímým posuvem po dvou kolejnicích připojených ke kreslicímu stolu. Tam kolejnice, které mají funkci dráhy, určují pohyb soupravy vodorovně nebo svisle vzhledem k povrchu pracovního prostoru a mohou být blokovány nezávisle jedna na druhé.</p>	
<p>(96) Úhломěr</p>	<p>Tento nástroj je určený pro vynášení a měření úhlů.</p>	
<p>(97) Rýsovací prkno</p>	<p>Tato deska je nastavitelná na požadovanou výšku a na požadovaný sklon, což umožňuje konstruktérům dosáhnout a udržovat správnou pracovní polohu ruky při kreslení.</p>	

<p>(98) CAD</p>	<p>Počítačem podporovaný design</p>	
<p>(99) CAM</p>	<p>Computer Aided Manufacturing). Počítačová podpora výroby. Generuje pokyny pro obráběcí stroj, který vyrábí výrobek.</p>	
<p>(100) CAE</p>	<p>Computer Aided Engineering) Provádí výpočty technické potřebné k ověření a optimalizaci projektu</p>	

Literární zdroje

Knihy a odborné články

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”

Webpages

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/>

