



Nové možnosti rozvoje vzdělávání na Technické univerzitě v Liberci

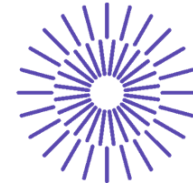
Specifický cíl A3:Tvorba nových profesně zaměřených studijních programů

NPO_TUL_MSMT-16598/2022

Výkresová dokumentace

Čtení ve výkresové dokumentaci

Ing. Šimon Kovář, Ph.D.



Úvod:

Toto téma je zaměřeno na získání základních dovedností pro porozumění informací nesených ve výrobní dokumentaci s důrazem na sériovou a hromadnou výrobu. Zde je kladen důraz na vysokou úroveň dokumentace, která zpravidla obsahuje mnoho informací, které nesouvisejí pouze se samotným designem, nýbrž i s procesem výroby, kontroly, logistiky ...



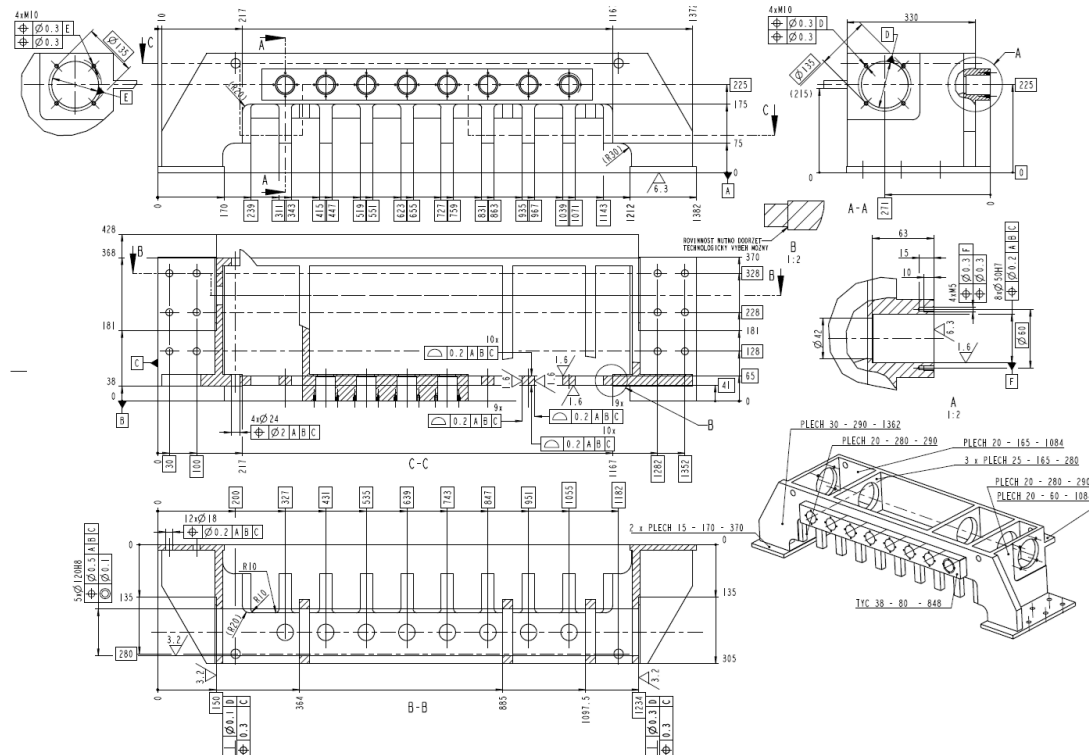
Základní informace obsahující 2D (3D) výkresy:

- Informace o dovolených odchylkách.
- Povrchové úpravy, jakost povrchu, tepelné zpracování.
- Montáž a demontáž.
- Informace o použitém materiálu, polotovaru a tepelném zpracování.
- Referenční systém výrobku.
- Údaje o změnách ve výkresové dokumentaci.
- Soupiska dílů BOM.
- Informace o technologii výroby a spojích.
- Informace týkající se správy dokumentace. Popisové pole.
- Jiné.



Informace o dovolených odchylkách:

Dovolenou odchylkou rozumíme maximální geometrický rozdíl reálného dílu od nominálního stavu. Nominálním stavem je 3D digitální model.



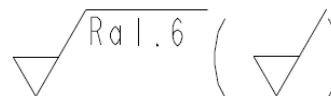
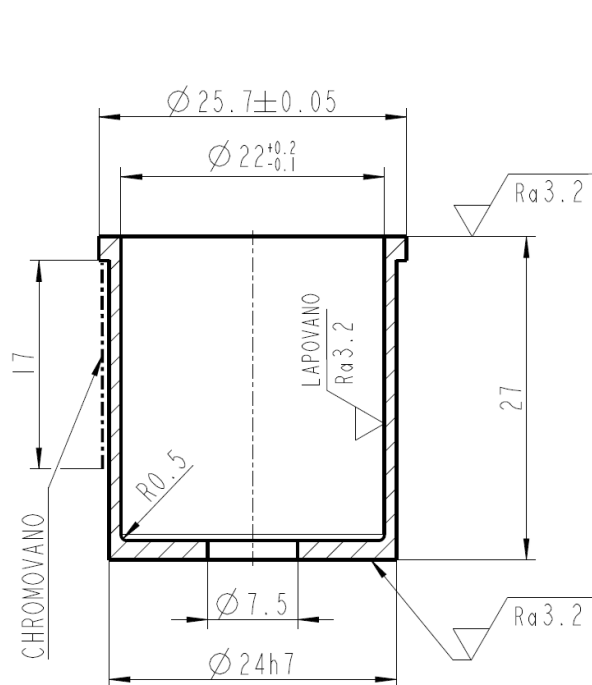


Povrchové úpravy, jakost povrchu, tepelné zpracování:

- Povrchové úpravy jsou především povlaky, které mají především za cíl zvýšení korozní odolnosti, ale také povlaky pro zvýšení jiných vlastností (koeficient tření, elektrostatické vlastnosti, chemické složení...).
- Jakost povrchu definuje kvalitu povrchové vrstvy, která je daná požadavky konstrukce, přesnosti a dosažitelnosti použité technologie.
- Tepelné zpracování má za cíl zvýšení lokálních nebo globálních vlastností především ocelí (kalení, povrchové kalení, popouštění ..).



Povrchové úpravy, jakost povrchu, tepelné zpracování:



Roz. -Polot.		-	
		c)	
		b)	
		a)	
Zmena		Datum	Index
Meritko	Pozn.	Navrh	

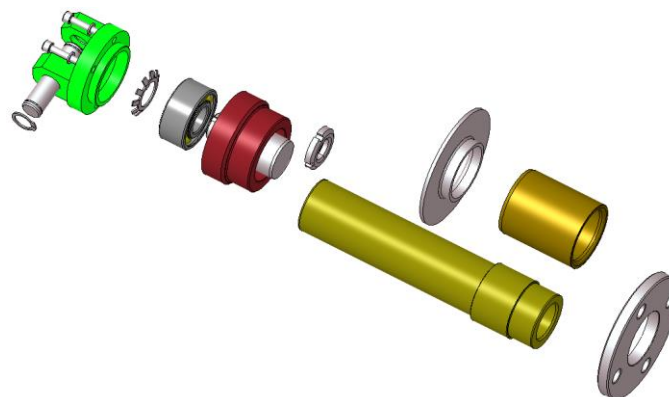
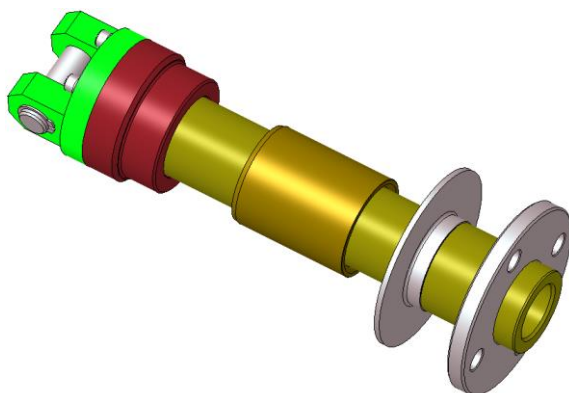
PRASKOVE LAKOVANI RAL 9002

Roz. -Polot.		-	
		c)	
		b)	
		a)	
Zmena		Datum	Index
Meritko	Pozn.	Navrh	



Montáž a demontáž:

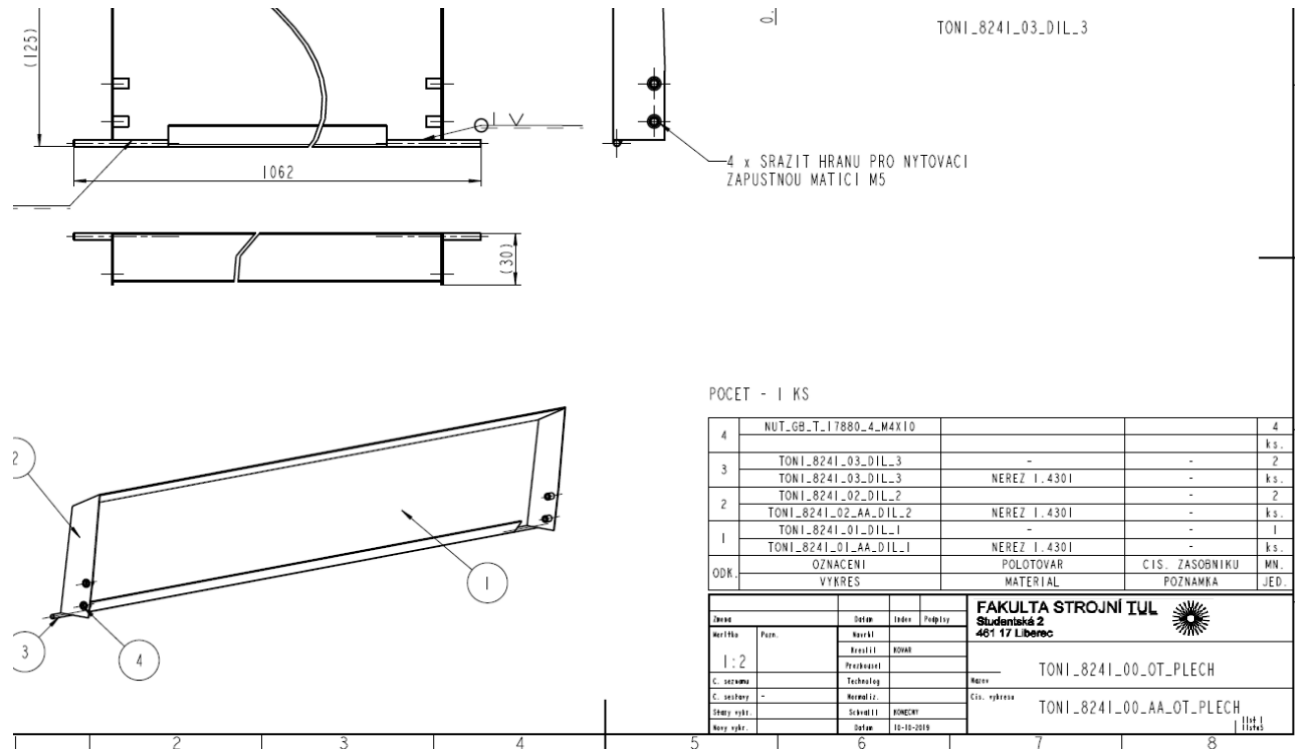
Výkresová dokumentace sestav zpravidla obsahuje soupisku dílů BOM s odkazy na příslušné díly a podsestavy. Provedení musí být takové, aby bylo možné danou sestavu/podsestavu montovat, popřípadě demontovat. Musí rovněž obsahovat všechny informace, týkající se montážních prací (například utahovací momenty, pozicování, použití vymešovacích kroužků, speciálního nářadí atd.). Součástí bývá tzv. rozstřel sestavy.





Montáž a demontáž - BOM:

BOM – soupiska dílů, konstrukční BOM – vychází z konstrukce sestavy, technologický/výrobní BOM – doplněný kusovník o údaje potřebné pro výrobu.





Informace o použitém materiálu, polotovaru a tepelném zpracování:

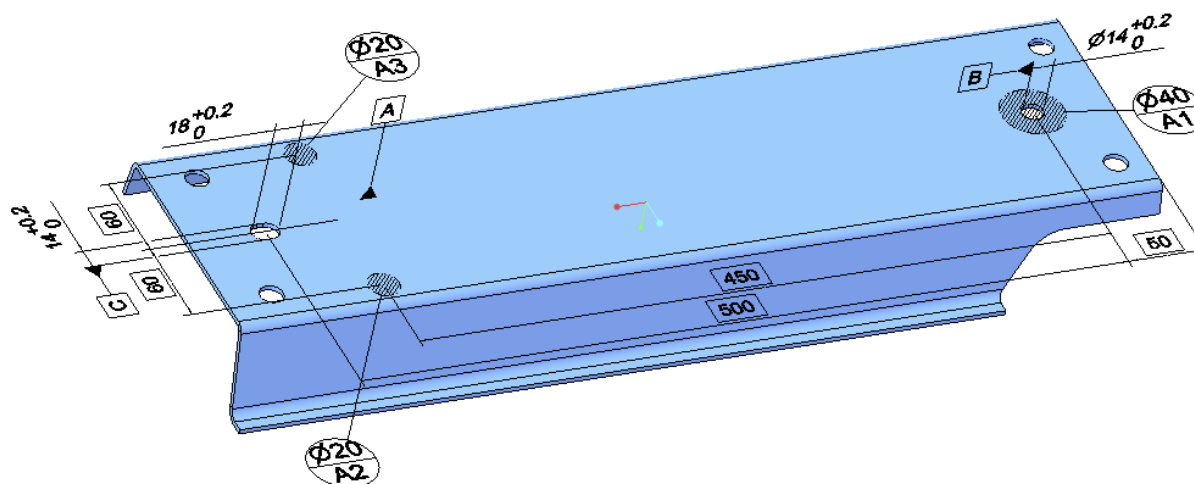
Důležitá informace o použitém materiálu a polotovaru nalezneme v popisovém poli u výrobních výkresů a v kusovníku u výkresů sestav. Označení materiálů a polotovarů, popřípadě jejich tepelného zpracování je dáno normami.

ČSN ISO 15787 Zobrazování a označování tepelného zpracování
ČSN EN 10027-1 Systémy označování ocelí



Referenční systém výrobku – soustavy základen:

Referenční souřadný systém bývá součástí dokumentace. Definuje polohu výrobku v prostoru. Je určen pro výrobu kontrolních přípravků, nebo definuje pozici výrobku pro kontrolu geometrických parametrů. Není tedy určen primárně pro výrobu, ale pro kontrolu a to především geometrického způsobu tolerování GD&T. Firma VW používá tzv. RPS Reference Point System.





Referenční systém výrobku – soustavy základny:

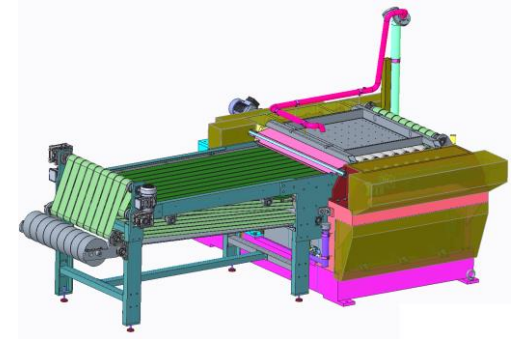
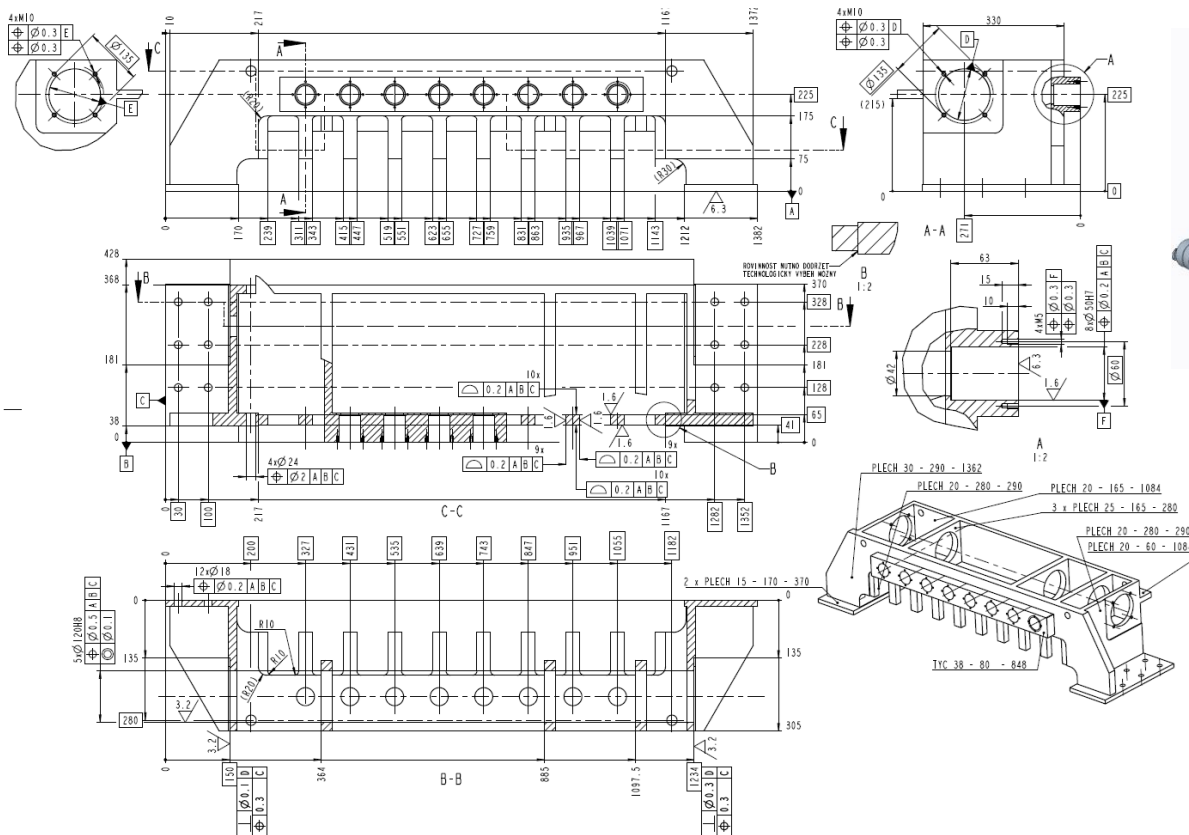
Popis	Značka
Indikátor základního prvku	
Identifikátor základního prvku	Velká písmena (A, B ... X, AA, ..)
Orámování jednotlivé cílené základny	
Orámování pohyblivé cílené základny	
Bod cílené základny	
Uzavřená čára cílené základny	
Neuzavřená čára cílené základny	
Rovina cílené základny	

Pravidla a metodika pro indikaci základny a soustav základny jsou definovány normou ČSN EN ISO 5459.





Referenční systém výroby – soustavy základů:

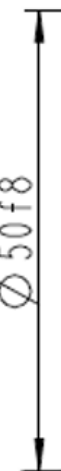




Údaje o změnách ve výkresové dokumentaci:

①

Ø 50 f8



INDEX	UMÍSTĚNÍ	POPIS	DATUM	PODPIS
1	A-X/1-X	Změna tolerance z f6 na f8	XX.XX.XX	XXXXX
2				
3				
.....				

Změnou na výkrese rozumíme jakoukoli opravu, doplnění údajů, změna – úprava designu, změna funkce, změna materiálu, výrobního postupu, požadavek zákazníka, požadavek výroby ...

Změny mohou mít **formální** charakter (změna údajů na výkrese), nebo **technický** charakter (změna konstrukce, kót, drsností, technologie ...)



Soupiska dílů BOM:

Norma **ČSN ISO 7573** stanovuje minimální požadavky na vyhotovení seznamu částí které jsou nezbytné pro výrobu, nákup a údržbu. Uspořádání sloupců seznamu je volitelný. Datová pole jsou rovněž volitelná v závislostech na potřebě organizace.

Odkaz z částí	Množ.	Jedn.	Referenční označení	Číslo částí	Název částí	Technická data, označení	Poznámky

Odkaz částí ... přiřazení části zobrazené na výkresu k informacím uvedených v seznamu částí

Množství ... vyjadřuje počet částí, nebo množství materiálu pro jednu specifickou sestavu

Jednotka ... je to entita zvolená pro standard měření. Jsou-li to kusy, může se nechat prázdné.

Referenční označení ... jedinečný identifikátor každého výskytu části nebo materiálu.

Číslo částí ... identifikační označení části nebo materiálu. Je-li část normalizovaná, typizovaná atd. má být název uveden ve sloupci technická data.

ČSN ISO 7573 – Technická dokumentace produktu – Seznamy částí

ČSN EN ISO 6433 - Technická dokumentace produktu – Odkazy částí



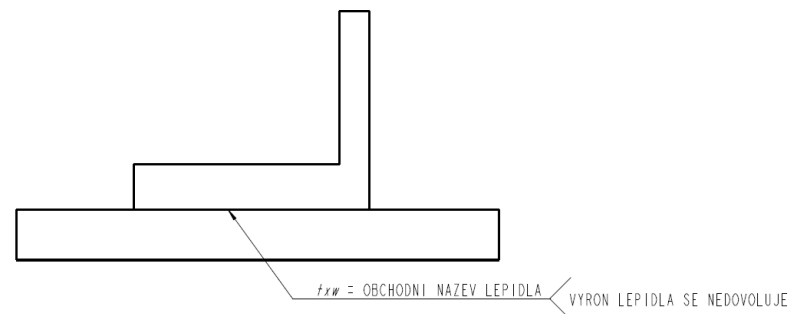
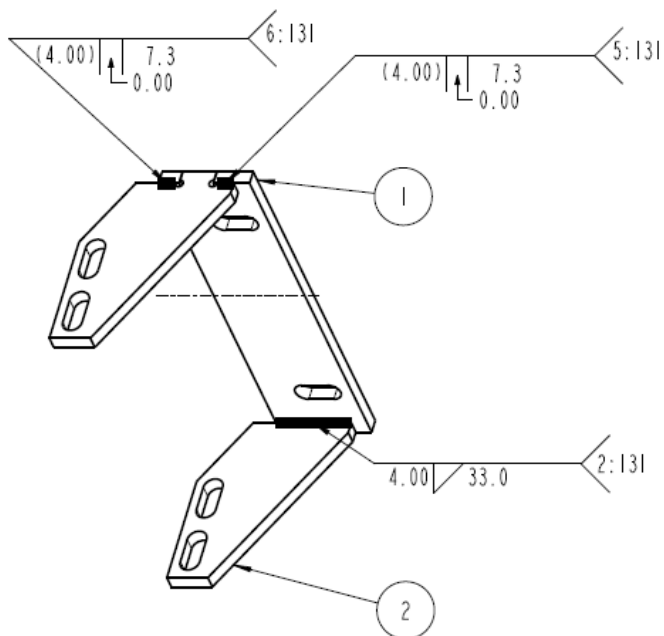
Informace o technologii výroby a spojích:

Technologie výroby je zpravidla dána způsobem vytvoření digitálního modelu. Dokumentace je doplněna o další potřebné informace odpovídající použité technologii (dělicí roviny, rozviny, nálitky, polotovary....).

Spoji je myšleno především spoje nerozebíratelné. Rozumíme tím svařované, pájené a lepené spoje, popřípadě další moderní speciální způsoby spojování dílů (magnetismus, statická elektřina, jiné tvarové spoje..). Výrobní dokumentace musí obsahovat potřebné informace o spojích, přídavný materiál, technologii spoje, kontrolu..



Informace o technologii výroby a spojích:





Informace týkající se zprávy dokumentace. Popisové pole:

ČSN EN ISO 7200 Údaje v popisových polích a záhlavích dokumentů

Popisové pole musí obsahovat následující údaje:

- Držitel práv – vlastník dokumentu (jméno, značka, logo).
 - Číslo dokumentu – identifikační výlučné číslo dokumentu.
 - Datum – datum oficiálního vydání dokumentu.
 - Segment/list – identifikování segmentu, nebo listu dokumentu.
 - Název – název dokumentu vztažen k jeho obsahu.
 - Přezkoušel – jméno osoby, která příslušný dokument schválila.
 - Kreslil – jméno osoby, která dokument vytvořila.
 - Druh dokumentu – účel dokumentu s ohledem na jeho obsah.
- Slouží pro vyhledávání.



Popisové pole:

Rez. - Pol.		PLO 36 - 12 III		CSN 426522		GPS ISO 2768-mK	
				Materiál	S420	Tolerování ISO 8015	
				Hmotnost [kg]	2.000	Promítání	
				FAKULTA STROJNÍ TUL Studentská 2 461 17 Liberec			
Změna	Datum	Index	Podpisy				
Měřítko 1:1	Pozn.	Kreslil NOVAK	Schválil SVOBODA	Číslo revize A1	Tento výkres je majetkem FS TUL a nesmí být kopírován, ulazován nebo postoupen třetím osobám bez souhlasu vlastníka.		Formát A4
Č. sestavy	KTS_0_00_ASSY	Datum	19-07-2023	Číslo výkresu KTS_0_01_AA_PART1		list 1 z 4	
Název KTS_0_01_PART1							

MATERIÁL:	INDEX	ZMĚNA	DATUM	PODPIS
POLOTOVAR:				
TOLEROVÁNÍ: ISO 8015				
PRESNOST: ISO 2768				
PROMÍTÁNÍ:			MĚR.:	
KONSTR.:	SCHVÁLIL:	HMOTNOST: kg	SESTAVA:	KUSOVNÍK:
KONTR.:	DATUM:	STARÝ V.:		
 TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI		NÁZEV		
		ČÍSLO VÝKRESU		
		LISTŮ:	LIST:	

Poz. Při elektronickém spravování dokumentace bývají některé údaje sdílena se PDM/PLM systémem. Popisová pole mohou dle normy obsahovat celou řadu dalších údajů. Uvedení dalších údajů je otázkou potřeb firmy.



Úkol:

- Prostudujte obdržžený výkres,
- nalezněte informaci o materiálu a polotovaru,
- povrchové úpravy a jakost povrchu,
- referenční souřadný systém,
- informace o technologii a spojích,
- kdo je držitel práv,
- jaké je číslo dokumentu,
- informace o verzi.



Použitá literatura a zdroje informací:

- [1] ČSN ISO 7573
- [2] ČSN EN ISO 7200
- [3] ČSN ISO 15787
- [4] ČSN EN ISO 2553
- [5] ČSN EN ISO 15785
- [6] ČSN EN 10027-1
- [7] *Technical pocket guide*. Herzogenaurach: Schaeffler, [2014].