

Podporné prostriedky konštruovania v AutoCADe

Róbert Valach

Bakalárska práca
2014



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav výrobního inženýrství

akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Róbert Valach

Osobní číslo: T11298

Studijní program: B3909 Procesní inženýrství

Studijní obor: Technologická zařízení

Forma studia: prezenční

Téma práce: Podpůrné prostředky konstruování v AutoCADu

Zásady pro vypracování:

- 1. Vypracování literární studie zaměřené na problematiku bakalářské práce**
- 2. Tvorba podpůrných prostředků konstruování**
- 3. Popis vytvořených materiálů a možností jejich použití**
- 4. Využití výstupů pro účely studia**

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Dle doporučení vedoucího práce

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Luboš Rokyta

Ústav výrobního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

10. února 2014

Termín odevzdání bakalářské práce:

23. května 2014

Ve Zlíně dne 10. února 2014


doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.
děkan




prof. Ing. Berenika Hausnerová, Ph.D.
ředitel ústavu

Příjmení a jméno: ... Valach Robert

Obor: Technologická zař

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 19.5.2014

..... Valach

¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlášení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

²⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).

³⁾ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídí k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Práce se zabývá tvorbou prvků usnadňujících konstrukční činnosti v programu AutoCAD. Prvky jsou založeny na aplikaci bloků a základních konstrukčních metod při tvorbě např. dynamických rámečků s rohovými razítky, značek drsnosti, tabulek, hladin atd'.

Klíčová slova: AutoCAD, bloky

ABSTRACT

This work deals with the formation of structural elements to facilitate activities in AutoCAD. The elements are based on the application blocks and basic design methods me in creating such dynamic frames with title blocks, surface texture symbols, tables, layers, etc.

Keywords: AutoCAD, blocks

Rád by som poďakoval všetkým ľuďom, ktorý mi na tejto bakalárskej práci pomáhali, a boli mojou oporou.

Ďakujem môjmu vedúcemu práce Ing. Lubošovi Rokytovi, Ph.D., za rady a poskytnuté materiály k mojej práci.

Prehlasujem že odovzdaná verzia bakalárskej práce a verzia elektronicky nahraná do IS/STAG sú totožné.

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 AUTOCAD	12
1.1 HISTÓRIA AUTOCAD	12
1.2 CAD SOFTWARE A AUTOCAD	14
1.2.1 Rozdelenie CAD systémov	14
1.2.2 Práca v AutoCADE.....	14
1.3 AUTOCAD V SLOVENSKEJ A ČESKEJ REPUBLIKE.....	15
2 TVORBA BLOKOV, EXTERNÝCH REFERENCIÍ V AUTOCAD	16
2.1 BLOKY, ATRIBÚTY A EXTERNÉ REFERENCIE	16
2.1.1 Bloky	16
2.1.2 Dynamické bloky	16
2.1.3 Statické bloky.....	16
2.1.4 Bloky s atribúty	16
2.1.5 Externé referencie	16
2.1.6 Pripojenie a podloženie externej referencie	17
3 ZÁSADY TVORBY TECHNICKÉJ DOKUMENTÁCIE	18
3.1 TECHNICKÁ DOKUMENTÁCIA	18
3.2 TECHNICKÉ VÝKRESY	18
3.3 NORMALIZÁCIA PRI TVORBE TECHNICKÉJ DOKUMENTÁCIE	19
4 ZNAČENIE DRSNOSTI POVRCHU A TOLERANCIÍ	20
4.1 TOLERANCIE A ICH OZNAČOVANIE	20
4.2 DRSNOSŤ POVRCHU	22
4.3 GRAFICKÉ ZNAČENIE DRSNOSTI POVRCHU VO VÝKRESE.....	24
4.3.1 Umiestnenie značky drsnosti na výkresoch	27
4.3.2 Výškové parametre používané na výkresoch	27
4.3.2.1 Najväčšia výška profilu „Rz“	27
4.3.2.2 Priemerná aritmetická úchylka posudzovaného profilu „Ra“	28
5 ZÁVER	29
II PRAKTICKÁ ČÁST	30
6 CIEĽ PRÁCE	31
7 OBECNÉ PRÍKAZY V AUTOCAD	32
7.1 ZÁKLADNÉ PRÍKAZY V PROGRAME AUTOCAD2010	32
7.1.1 Príkaz úsečka.....	32
7.1.2 Príkaz Obdĺžnik.....	32
7.1.3 Príkaz kružnica.....	33
7.1.3.1 Druhy zadávania kružníc	33
7.1.4 Príkaz oblúk.....	33
7.1.4.1 Druhy zadávania oblúkov	34
7.1.5 Príkaz Odsadenie.....	34
7.1.6 Príkaz Zrkadliť	35
7.1.7 Príkaz Rozložiť	35
8 VYTVORENIE ŠABLÓNY	36

8.1	36
8.2	MIERKY KÓT 37
9	TVORBA STATICKÝCH BLOKOV 39
9.1	NORMALIZOVANÝ RÁMIK VÝKRESU VEĽKOSTI A4 39
9.1.1	Tvorba rámiku A4 39
10	TVORBA DYNAMICKÝCH BLOKOV..... 43
10.1	ZNAČKA DRSNOSTI..... 43
10.2	NADEFINOVANIE ATRIBÚTOV A VYTVORENIE DYNAMICKÉHO BLOKU 43
10.3	VKLADANIE BLOKU 48
10.4	PRIDELENIE VIDITEĽNOSTI BLOKU DRSNOSTI A JEHO VYUŽITIE 49
11	TVORBA STATICKÝCH BLOKOV S ATRIBÚTY 53
11.1	TVORBA RÁMIKU POPISOVÉHO POLA S NÁZVAMI POLÍČOK 53
11.2	VLOŽENIE LOGA UTB DO POPISOVÉHO POLA 54
11.3	NADEFINOVANIE ATRIBÚTOV 55
11.4	VYTVORENIE STATICKÉHO BLOKU S ATRIBÚTMI 56
12	EXTERNÝ BLOK..... 59
12.1	VYTVORENIE EXTERNÉHO BLOKU 59
12.2	VLOŽENIE EXTERNÉHO BLOKU 60
13	VYUŽITIE VYTVORENÝCH PRVKOV 62
	ZÁVĚR 63
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY..... 64
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK 65
	SEZNAM OBRÁZKŮ 66
	SEZNAM TABULEK..... 70
	SEZNAM PŘÍLOH..... 71

ÚVOD

Dnešná doba vyžaduje, aby každá aktivita bola tvorená s maximálnou efektivitou. Programy pre počítačovú podporu konštrukcie umožňujú tiež urýchlenie a zjednodušenie činnosti. V tejto práci sú vytvorené prvky, ktoré slúžia na zjednodušenie a urýchlenie činnosti v AutoCADe. Vytvorené sú prvky, ktoré sa pravidelne alebo často opakujú vo výkresovej dokumentácii.

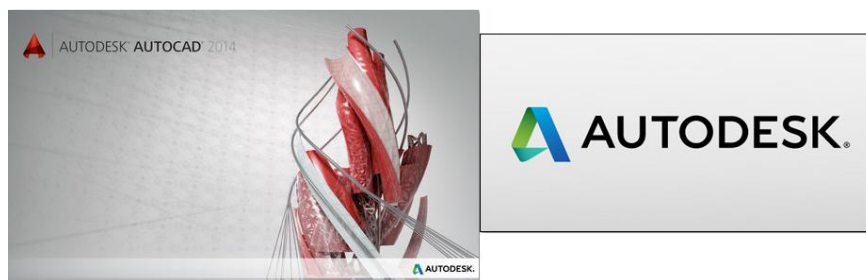
I. TEORETICKÁ ČÁST

1 AUTOCAD

AutoCAD je výrobok spoločnosti Autodesk. Prvá verzia vyšla v roku 1982 a posledná v roku 2014. Do dnes bolo vyrobených 28 verzií AutoCADu. AutoCAD je program pre počítačovú podporu konštrukcie.

1.1 História AutoCAD

V roku 1982 bol po prvý krát predstavený produkt AutoCAD 1.0. Vznikol vtedy v novo založenej firme Autodesk. Vedúcim projektu bol John Walker. Najväčší problém bol zmestiť sa do 52kB pamäti počítača. Autodesk začal používať formát typu dwg pre výkresy a typu dxf pre textovú podobu. Rok na to vyšli ďalšie tri nové verzie, ktoré boli obohatené o kótovanie, šrafy, farby, atď. Rozvoj a zlepšovanie pokračovali aj v nasledujúcich rokoch a už v roku 1984 sa objavili pomenované hladiny, typy čiar, ucho-povacie módy, atribúty, bloky a dokonca vyšiel doplnok k 3D funkciám. Vývoj pokračoval stále z roka na rok vznikali nové verzie v ktorých sa postupne dalo zaoberať, orezávať, rozpad celkov, funkcia offset ktorá umožňuje spraviť ekvidištantu v zadanej vzdialenosti, atď. Ďalšie verzie prinášali stále lepšie a lepšie užívateľské rozhranie pomocou rolovaciego menu či dialógových panelov. Do roku 1992 podporoval AutoCAD len DOS od tohto roku už aj Microsoft Windows. Od roku 1997 sa začal AutoCAD vyrábať len pre operačný systém Microsoft Windows. V roku 1999 vyšiel AutoCAD 2000 v ktorom sa dalo pracovať s viacerými výkresmi naraz, a získal mnoho internetových funkcií vďaka ktorým vďaka ktorým zanikol problém s ochrannými licenciami. AutoCAD2002 umožňoval vylepšené kótovanie a vylepšenia iných funkcií a nástrojov pre webovú spoluprácu. AutoCAD2004 prišiel s novinkou a to s úspornejším formátom dwg a s nástrojovými paletami. AutoCAD2005 prišiel so sadou výkresov a tým sa dal robiť celý projekt naraz. Potom prišla jubilejná dvadsiata verzia AutoCADu a to AutoCAD2006 ktorá priniesla nové zmeny. Zaviedlo sa v ňom dynamické kreslenie bez príkazového riadku, prináša inteligentné dynamické bloky, nový systém menu atď. Nová verzia AutoCADu vznikala každý rok až po rok 2013 kde je najnovšia verzia AutoCAD2014. Každé vydanie AutoCADu stále napreduje dobe či už vzhľadom alebo funkciami.



Obr.1: Logo spoločnosti Autodesk a programu AutoCAD

Verzia	Mesiac a rok vydania	Verzia	Rok a mesiac vydania
AutoCAD 1.0	December 1982	AutoCAD 2000	Marec 1999
AutoCAD 1.2	Apríl 1983	AutoCAD 2000i	Júl 2000
AutoCAD 1.3	August 1983	AutoCAD 2002	Jún 2001
AutoCAD 1.4	Október 1983	AutoCAD 2004	Marec 2003
AutoCAD 2.0	Október 1984	AutoCAD 2005	Marec 2004
AutoCAD 2.1	Máj 1985	AutoCAD 2006	Marec 2005
AutoCAD 2.5	Jún 1986	AutoCAD 2007	Marec 2006
AutoCAD 2.6	Apríl 1987	AutoCAD 2008	Marec 2007
AutoCAD R9	September 1987	AutoCAD 2009	Marec 2008
AutoCAD R10	Október 1988	AutoCAD 2010	Marec 2009
AutoCAD R11	Október 1990	AutoCAD 2011	Marec 2010
AutoCAD R12	Jún 1992	AutoCAD 2012	Marec 2011
AutoCAD R13	November 1994	AutoCAD 2013	Marec 2012
AutoCAD R14	Február 1997	AutoCAD 2014	Marec 2013

Tab.1: Prehľad verzií AutoCAD

1.2 CAD software a AutoCAD

CAD je software pre 2D a 3D počítačovú podporu konštrukcie, ktorým sa robia základné, ale aj pokročilé a zložité operácie. AutoCAD je výkonná aplikácia s nástrojmi pre veľmi efektívnu a produktívnu prácu. Je to software pre 2D kreslenie a 3D modelovanie vyrobený firmou Autodesk. Software slúži na projektovanie a konštruovanie v oblasti strojárstva, architektúry a iných oborov. AutoCAD sa vyrába v 32 bitovej aj 64 bitovej verzii. Je to najpoužívanejší CAD software na svete. Každý CAD systém obsahuje grafické, geometrické a matematické nástroje pre kreslenie a modelovanie objektov. Niektoré CAD systémy dokonca pracujú s analytickými nástrojmi. CAD systémy pracujú so súbormi vo formáte dwg alebo jeho textovej podobe dxf. Dwg formát je považovaný za štandardný formát pre 2D systémy. Formát dwg prechádzal tiež zmenami a nové AutoCADy prečítajú staršie výkresy, horšie je to naopak. Pri ukladaní sa vytvorí súbor s koncovkou bak, tento formát slúži ako záloha po prepísaní koncovky na dwg sa nám výkres obnoví. Dwg formát ma aj podobu dwf, ktorý umožňuje publikáciu CAD dát na internete.

1.2.1 Rozdelenie CAD systémov

CAD systémy sa rozdeľujú do skupín podľa toho, čo všetko sa môže v nich robiť, aké funkcie nám ponúka. Do nízkej triedy patria napríklad AutoCAD LT alebo DesignCAD, ktoré slúžia len na 2D kreslenie výkresov klasickým spôsobom. Do strednej triedy patrí AutoCAD, CADKEY a iné programy. Tieto programy slúžia na kreslenie výkresov 2D ale aj na vygenerované výkresy z 3D softwarov. Do najvyššej triedy patria 3D softwari ako je SolidEdge, Catia a ďalšie. Umožňujú pracovať v 3D modelároch.

1.2.2 Práca v AutoCADe

V AutoCADe sa môžu funkcie zadávať rôznymi spôsobmi. Najrýchlejšie a najjednoduchšie je používať panely nástrojov. Grafické naznačenie funkcie ikonou. Pri krátkom prejdení editoru myšky na ikonu sa ukáže, na čo slúži daná ikona. Potom sa môže funkcia zadať do príkazového riadku. Do príkazového riadku sa píše príkaz buď v angličtine alebo v češtine pokiaľ je česká verzia AutoCADu. V príkazovom riadku sa postupne ukazujú pokyny na zadávanie jednotlivých hodnôt. Keď sa ide písať príkaz netreba naň klikať myškou a nový príkaz sa zadáva na pokyn Príkaz pri českej verzii alebo Command v anglickej verzii. Príkaz alebo zmena príkazu sa ukončí klávesnicou Esc a potvrdí alebo zopakuje daný príkaz pomocou Enteru alebo Medzerníku. Posledný spôsob

je, že cez menu sa nájde požadovaná funkcia, ale nie je tam všetko. AutoCAD pracuje v súradnicovom systéme x, y. Pri zadávaní čísla s desatinnou čiarkou sa musí použiť namiesto čiarky bodku. Jednotky používame milimetre. „Výkres“, respektíve kresliaca plocha nie je obmedzená je nekonečná. Nakreslený objekt sa vyberie kliknutím naň alebo označením rámčekom. Vybrané objekty sa zvýrazia. Objekt sa znižuje a zväčšuje pomocou točenia stredovým koliečkom na myške. Výkres sa posúva pomocou stisnutého stredového koliečka na myške a pohybom myšky po kresliacej ploche, respektíve výkrese.

1.3 AutoCAD v Slovenskej a Českej republike

Do Česko-Slovenska sa AutoCAD dostal koncom 80. rokov keď sme sa chceli vyrovnáť CAD technológiou západným spoločnostiam. Hneď sa začalo riešiť prepísanie systému do českého jazyka, ale v tej dobe to nebola moc ľahká a obvyklá záležitosť. Ale od verzie AutoCAD R10 bolo možné pracovať v programe v rodnom jazyku. V dnešnej dobe sa AutoCAD prekladá do viac ako 15 jazykov. Autodesk mal od roku 1989 svoje zastúpenie aj v Prahe. Na samotnom vývoji AutoCADu sa dokonca podieľal aj český programátor Jiří Křípač, ktorý navrhol algoritmus neviditeľných hrán a časť modulu AME.

Veľmi veľkou spoločnosťou na trhu s CAD systémami je firma CAD Studio a.s. ,ktorá sídli v Českej republike a má zastúpenie aj v Slovenskej republike. Firmu založili v roku 1991. CAD Studio a.s. sa orientuje na dodávanie CAD/CAM a iných softwarov. Firma používa najnovšie a špičkové technológie a programové vybavenie. Vďaka tomu dokážu zvládnuť širokú problematiku CA-technológií. Firma CAD Studio a.s. má veľa ocenení a titulov ako sú napríklad: Autodesk Platinum Partner, Autodesk Top Dealer za roky 1994 až po rok 2012, a mnoho ďalších. Firma CAD Studio a.s. má v súčasnej dobe 75 zamestnancov, zastúpenie v ôsmich mestách v Českej a Slovenskej republike.



Obr.2: Zastúpenie spoločnosti CAD Studio a.s. v ČR a SR

2 TVORBA BLOKOV, EXTERNÝCH REFERENCIÍ V AUTOCADÉ

2.1 Bloky, atribúty a externé referencie

2.1.1 Bloky

Bloky sú vytvorené entity v určitých hladinách. Hladinu si zachovávajú aj po vložení do výkresu. Výkresy majú tabuľku s definíciami blokov. Definície sú v novších verziách už aj dynamické. Bloky sa delia na statické, dynamické a bloky s atribúty.

2.1.2 Dynamické bloky

Dynamické bloky sú klasické bloky ktoré majú vyše modifikácií. Sú v ňom pridané ďalšie akcie ako napríklad zmena tvaru, vlastný obsah bloku a pridanie parametrov. Majú výhody oproti statickým blokom a to že majú ľahšiu modifikáciu bloku a tým odpadá klasická úprava bloku a je menšia knihovňa blokov na koľko sa dá modifikovať a tým pádom je praktickejší dynamický blok aj pri zložitejších aplikáciách, preto je aj používanější.

2.1.3 Statické bloky

Statické bloky sa nadefinujú a ich vlastnosti sa už nedajú meniť. Statický blok môže byť akýkoľvek objekt vo výkrese. Hlavný pozor musíme dávať na hladiny, lebo ich zmena vo výkrese bude ignorovaná.

2.1.4 Bloky s atribúty

Atribúty sú texty ktoré sa dajú editovať v danom bloku. Atribút je tretí druh písma v AutoCADe. Blok, väčšinou tabuľku máme popredu vytvorenú zo základných príkazov čiar a obdĺžnikov. Do bloku následne definujeme atribúty. Informácie uložené v atribútoch sa môžu exportovať do externých aplikácií ako je napríklad Microsoft Excel. Používajú sa hlavne pri popisových poliach kde je vytvorený blok s atribútmi a už sa len edituje text. Používa sa aj pri značkách drsnosti, toleranciách a iných geometrických značkách.

2.1.5 Externé referencie

Externá referencia je ľubovoľný výkres, ktorý sa môže pripojiť nie vložiť do druhého aktuálneho výkresu v ktorom pracujeme. Externé referencie majú veľa výhod ako napríklad že pri zmene vo výkrese ktorý máme ako externú referenciu sa aj v aktuálnom

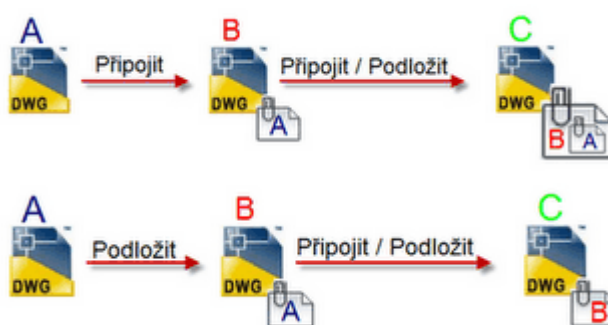
výkrese hneď prejaví zmena. Veľkosť súboru má rovnakú veľkosť aj po pridaní externej referencie. Ďalšou výhodou je oddelenie hladín a ďalších náležitosti od aktuálneho výkresu. Hladiny sa dajú zmeniť vo výkrese ale nie už keď je použitý ako externá referencia. Externá referencia sa nedá rozložiť, keď chcem s ňou pracovať musí sa previesť na blok. Pokiaľ sa zmení názov alebo úložisko tak sa musí nanovo predefinovať externá referencia. Pri pripojení externej referencie sa zadáva bod vloženia, mierka v ktorej má byť externá referencia a môže sa zadať poprípade ako má byť natočená. Keď chceme pripojiť novú externú referenciu, tak je rýchlejšie a výhodnejšie len zmeniť jeho absolútnu cestu k novému súboru, kde ostanú zachované hladiny. Pri dokončení práce je dobré zviazať externé referencie a výkres.

2.1.6 Pripojenie a podloženie externej referencie

Pri pripojení externej referencie sa externá referencia zobrazí vo všetkých vyšších úrovniach. To znamená, že keď sa externá referencia pripojí do výkresu z ktorej sa spraví ďalšia externá referencia, ktorá sa pripojí do ďalšieho výkresu, tak prvá externá referencia bude vidieť aj v poslednej úrovni.

Pri podložení externej referencie sa externá referencia zobrazí iba o jednu úroveň vyššie. Podložené referencie nám umožňujú vytvárať cyklické referencie.

Pre lepšie pochopenie rozdielu medzi pripojenou a podloženou externou referenciou je pridaný obrázok.



Obr.3: Vysvetlenie pripojenej a podloženej externej referencie

3 ZÁSADY TVORBY TECHNICEKJ DOKUMENTÁCIE

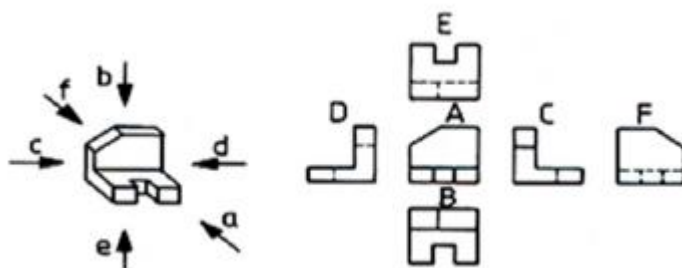
3.1 Technická dokumentácia

Technická dokumentácia je súhrn dokumentov, ktorých cieľom je popis technického výrobku. Pre technickú dokumentáciu je charakteristické jej systematické a štruktúrované usporiadanie. Cieľom je vytvoriť jednotný, kvalitatívne hodnotný systém, v ktorom sa všetky časti technickej dokumentácie spoja do zmysluplného celku.

Technická dokumentácia môže byť tvorená ručne alebo počítačom. V súčasnej dobe sa uprednostňuje technická dokumentácia tvorená počítačovou technikou. Technická dokumentácia musí obsahovať celú sprievodnú dokumentáciu ako sú výkresy, správy a aj archiváciu.

3.2 Technické výkresy

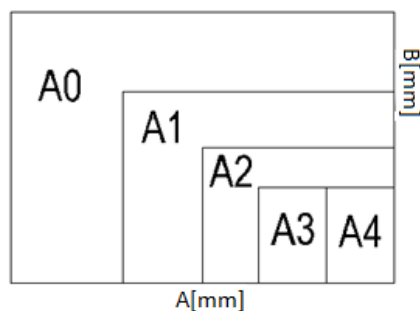
Súčiastku sa dá premietnuť na výkres v 2D náčrtku do šiestich rôznych priemetní. Na výkrese stačí len toľko pohľadov, aby sa zobrazili všetky hrany a dostatočne sa dala zakódovať súčiastka. Používané pohľady sú spredu, zhora, zdola, zozadu, sprava a zľava.



Obr.4: Ukážka všetkých pohľadov súčiastky

Postup vzniknutia náčrtku je taký, že pri rotačných súčiastkach sa začína kreslenie osou pri nerotačných súčiastkach je to jedno aký počiatkový prvok sa zvolí. Základný pohľad sa volí individuálne, jedine pravidlo je aby v základnom pohľade bolo vidieť čo najviac hrán súčiastky. Náčrtky sa môžu vytvárať aj v 2D softwaroch ako je AutoCAD. Tam sa nastaví hladina čiar, určí sa mierka súčiastky podľa veľkosti výkresu a kreslí sa súčiastka v dostatočnom počte pohľadov. Následne sa pridá normovaný výkres veľkosti A0, A1, A2, A3 a A4 podľa normy ČSN EN ISO 5457, ktoré sú zoradené od najväčšieho po najmenší. Formát A0 až A3 sa používajú len vodorovne ale formát A4 sa môže použiť aj zvislo. Výkres by mal mať rámik a v pravom dolnom rohu umiestnené popisové pole. Rámik má tiež

normovaný rozmer z ľavej strany 20mm z pravej strany 10mm a zdola a zvrchu 10mm od okraja výkresu. Náčrtky sa môžu ale vytvárať aj v 3D softwaroch ako je SolidEdgeST3, CATIA V5R18 a iné. Vytvorí sa 3D model súčiastky v mierke, z ktorého sa nasledovne vygeneruje výkres s pohľadmi, ktoré sú potrebné pre zakótovanie súčiastky.



Obr.5: Rozmery výkresov

Rozmer výkresu	A[mm]	B[mm]
A0	1189	841
A1	841	594
A2	594	420
A3	420	297
A4	210	297

Tab.2: Normalizované rozmery pre výkresy

3.3 Normalizácia pri tvorbe technickej dokumentácie

Normalizácia sa začala používať pre urýchlenie, zjednodušenie technickú dokumentáciu. Normalizované sú charakteristické údaje o výrobku, drsnosť, spracovanie, materiál, chemická, fyzikálna a mechanická odolnosť atď. Noriem je viac druhov, každý štát má svoje normy(ČSN- česká technická norma, STN- slovenská technická norma, atď.). Tieto normy platia na konkrétnom území štátu. Normy ma na starosti Úrad pre technickú normalizáciu (ÚNMZ). Celoeurópska norma EN je platná na celom území Európy ale platí predovšetkým pre štáty Európskej únie. Medzinárodná norma ISO má platnosť na celom svete.

4 ZNAČENIE DRSNOSTI POVRCHU A TOLERANCIÍ

4.1 Tolerancie a ich označovanie

Tolerancia je hranica predpísaná konštruktérom ktorá určuje, aké maximálne ale zároveň dovolené odchýlky môžu byť na súčiastke. Aby súčiastka spĺňala svoju funkciu musí sa vyrobiť v zadanej presnosti a musí sa dodržať geometrický tvar a vzájomná poloha súčiastok v zostave. Tolerancie, ktoré zadávajú geometrický tvar alebo uloženie súčiastky sa nazývajú geometrické tolerancie. Pokiaľ nebude geometrická tolerancia dodržaná môže to nepriaznivo ovplyvniť životnosť súčiastky. Geometrické tolerancie sa na výkres predpisujú tolerančnými rámcami. Rámček je spojený s tolerovaným povrchom väčšinou vynášaciu čiarou so šípkou, okrem označenia základne tam je vynášacia čiara a od povrchu je plne vyfarbený trojuholník. Tolerancia základne je zložená iba z jedného rámcika. V geometrickej tolerancii je viac rámcikov za sebou, v prvom rámciku je určená charakteristika geometrie. V druhom rámciku je číselná hodnota tolerancie a ďalšie rámciky sa pridávajú už podľa použitia. Môže v nich byť napríklad písmeno, ktorým je označená základňa.

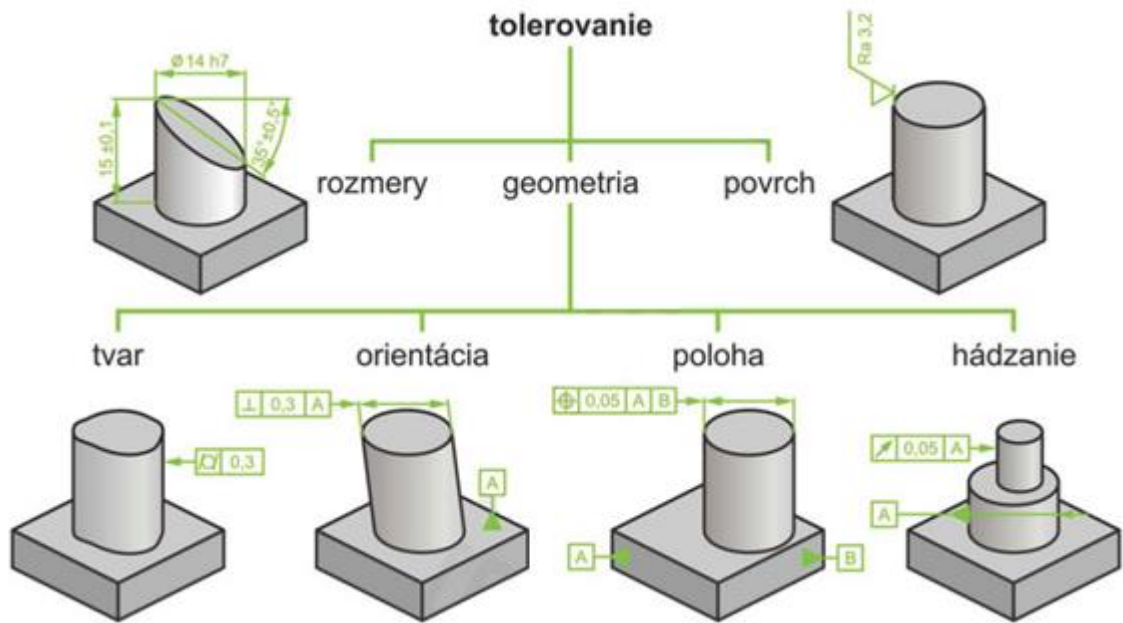


Obr.6: Polohy tolerancií: na prvom obrázku označovanie tolerovaného prvku a na druhom tolerovanie základne



Obr.7: Ukážka tolerančných rámcikov

Tolerovať sa môže povrch, rozmer a geometria súčiastky. Pri geometrii sa ďalej rozdeľuje tolerovanie tvaru, orientácie, polohy a hádzania.



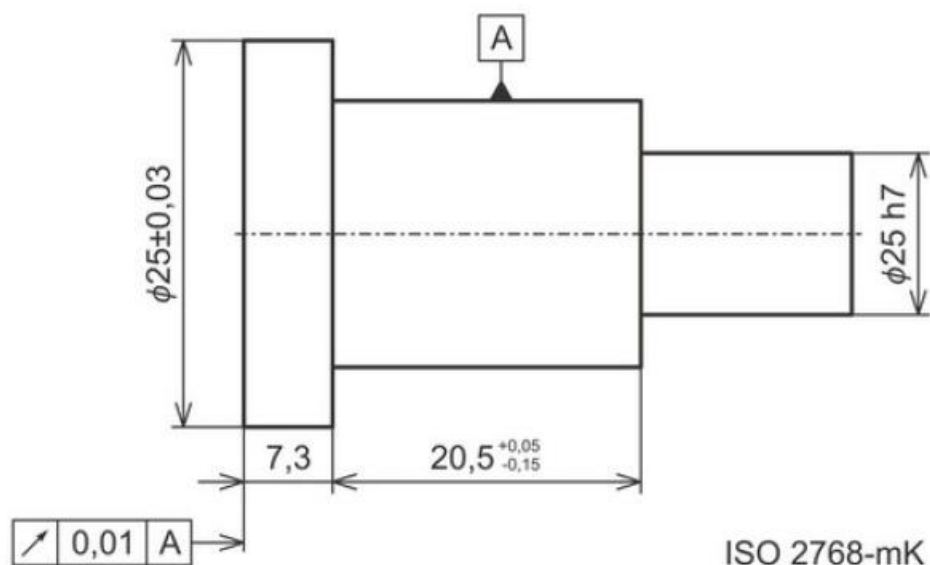
Obr.8: Rozdelenie tolerovania

Geometrické tolerancie majú svoje značky podľa ČSN.

geometrické tolerancie			
osamelé	združené		
tvar	orientácia	poloha	hádzanie
priamnosť —	rovnobežnosť //	umiestnenie ⊕	kruhovú celkové ↗
rovinnosť ▭	kolmosť ⊥	sústrednosť ⊙	celkové ↗
kruhovitosť ○	sklon ∠	súosovosť ⊗	
valcovitosť ∩	profil fubovoľnej čiary ∩	súmernosť ≡	
profil fubovoľnej čiary ∩	profil fubovoľného povrchu ∩	profil fubovoľnej čiary ∩	
profil fubovoľného povrchu ∩		profil fubovoľného povrchu ∩	

Obr.9: Značky geometrickej tolerancie podľa ČSN EN ISO 1101

Všeobecné tolerancie sa používajú pri funkčne nenamáhaných plochách. Všeobecná norma sa väčšinou udáva do popisového pola. Je to norma ISO 2768, ktorá má prídavné dve čísla. ISO 2768-1 toleruje dĺžkové a uhlové rozmery a obsahuje štyri druhy presnosti. Na zadanie tolerancie sa používajú písmenka „f“ ako jemná, „m“ stredná, „c“ hrubá a posledné „v“ veľmi hrubá tolerancia rozmerov. Geometrická všeobecná tolerancia ISO 2768-2. Tú sú tri triedy presnosti, pre ktoré sa používajú veľké písmena. Na určenie geometrickej tolerancie sa používajú písmenka „H“, „K“ a „L“, kde najpresnejšia je trieda K a najmenej presná trieda L.



Obr.10: Vzor predpisu rozmerových a geometrických tolerancií

4.2 Drsnosť povrchu

Určuje sa podľa toho, aký povrch súčiastky vyžadujeme. Podľa toho sa volí technologická metóda na opracovanie súčiastky. Na výkrese sa zadáva kompletnosť pre výrobu súčiastky s rozmermi, s dostatočnými pohľadmi a toleranciami. Drsnosť povrchu vyjadruje geometrický, chemický a fyzikálny stav povrchovej vrstvy súčiastky, je to súhrn vlastností. Drsnosti definujú dve normy a to ČSN EN ISO 4287, ktorá určuje drsnosť, vlnitosť a základný profil a druhá norma je ČSN EN ISO 1302, ktorá v technickej dokumentácii určuje štruktúru povrchu pomocou grafických značiek.

Drsnosť sa určuje podľa presnosti obrábania IT a rozmeru súčiastky. Ďalej veľkosť drsnosti ovplyvňuje technologická metóda obrábania.

Obrábění		Drsnost povrchu	
Druh	Způsob	R _a	[μm]
Soustružení	jemné	1,6	(0,8)
	velmi jemné	0,4	(0,2)
Frézování	čelní jemné	3,2	(1,6)
	čelní velmi jemné	1,6	
	válcovou frézou — jemné	3,2	(1,6)
Vrtání děr	šroubovitým vrtákem	12,5	(6,3)
	výhrubníkem	6,3	(3,2)
	zahlubování a zarovnávání	6,3	(3,2)
	vystružování	1,6	(0,8)
Vyvrtávání	jemné	1,6	(0,8)
	velmi jemné	0,4	(0,2)
Hoblování	jemné	3,2	(1,6)
	velmi jemné	1,6	(0,8)
Protahování	jemné	0,8	
Broušení	mezi hroty obvodové jemné	0,4	(0,2)
	zvlášt jemné speciálními kotouči	0,025	
	bezhruté	0,4	(0,2)
	vnitřní jemné	0,4	(0,2)
	zvlášt jemné	0,025	
	na plocho obvodové	0,4	(0,2)
	čelní – křížový výbrus	0,4	(0,2)
Lapování	jemné	0,1	
	velmi jemné	0,05 až 0,005	
Honování a superfinišování	jemné	0,1	
	velmi jemné	0,025	

Obr.11: Tabuľka s minimálnymi hodnotami drsnosti Ra podľa technologickej operácie

Způsob obrábění	Stupeň přesnosti IT									
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Lapování	0,05	0,1								
Honování	0,05	0,1								
Broušení bezhruté a mezi hroty		(0,2)	0,4	0,4	0,4	0,8				
Broušení děr			(0,4)	0,4	0,4					
Broušení na plocho obvodové		(0,2)	0,4	0,4	0,8					
Broušení na plocho čelní, křížový výbrus			(0,2)	0,4	0,4	0,8				
Vyvtávání diamantovým nástrojem		(0,2)	0,4	0,4						
Vyvtávání			(0,8)	1,6	1,6	3,2				
Protahování			(0,4)	0,8	0,8	1,6				
Vystružování				(0,8)	0,8	1,6		3,2		
Soustružení				(0,8)	(1,6)	1,6	3,2	3,2	6,3	
Frézování čelní a válcovou frézou					(1,6)	(3,2)	3,2	3,2	6,3	
Frézování drážek					(1,6)	3,2	6,3	12,5		
Hoblování					3,2	3,2	6,3	6,3	12,5	
Předvrtávání a převrtávání							(6,3)	12,5		
Vrtání v přípravku							(6,3)	12,5	12,5	

Obr.12: Tabuľka stupňov presnosti podľa technologickej operácie

Rozsah rozměru (mm)	Stupeň přesnosti							
	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT 10	IT 11	IT 12
	Drsnost R_a [μm]							
1- 3	0,2	0,4	0,4	0,8	1,6	3,2	3,2	6,3
3- 6	0,2	0,4	0,8	0,8	1,6	3,2	6,3	6,3
6- 10	0,4	0,4	0,8	1,6	1,6	3,2	6,3	12,5
10- 18	0,4	0,8	0,8	1,6	3,2	3,2	6,3	12,5
18- 30	0,4	0,8	1,6	1,6	3,2	6,3	6,3	12,5
30- 50	0,8	0,8	1,6	3,2	3,2	6,3	12,5	12,5
50- 80	0,8	1,6	1,6	3,2	3,2	6,3	12,5	12,5
80-120	0,8	1,6	1,6	3,2	6,3	6,3	12,5	25
120-180	1,6	1,6	3,2	3,2	6,3	12,5	12,5	25
180-250	1,6	1,6	3,2	3,2	6,3	12,5	12,5	25

Obr.13: Tabuľka hodnôt drsnosti R_a podľa stupňa presnosti

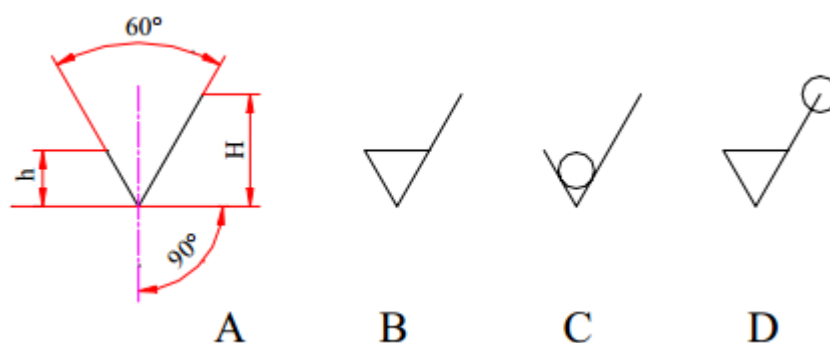
4.3 Grafické značenie drsnosti povrchu vo výkrese

Základná značka drsnosti je zložená z dvoch úsečiek spojených pod uhlom 60° . Značka sama o sebe nemá význam a bez prídavných informácií sa nevie či sa má plocha súčiastky obrábať alebo nie.

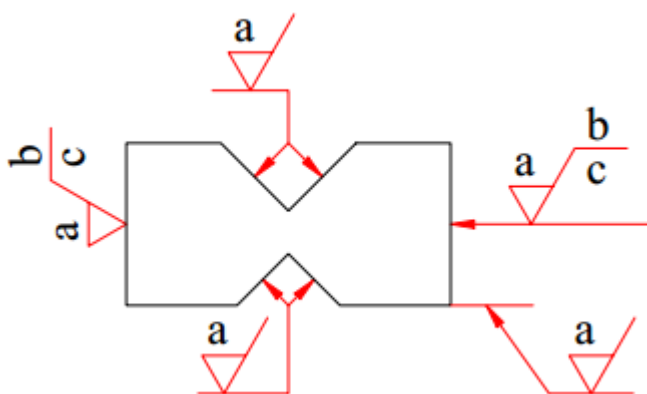
Zo základnej značky sa stane rozšírená značka drsnosti tak, že sa pridá na kratšiu úsečku vodorovná čiara, ktorá bude siahať až po dlhšiu úsečku. S doplnkovou informáciou značka vyjadruje, ktorý požadovaný povrch treba obrobiť. Ďalej vznikne rozšírená značka tak že do základnej sa vkreslí medzi dve úsečky kružnica, ktorá nebude presahovať nad kratšiu úsečku a táto značka znázorňuje plochy, ktoré netreba obrábať.

Úplná grafická značka vznikne vtedy, keď na dlhšiu úsečku v základnej značke sa pripojí vodorovná úsečka o takej dĺžke, aby sa pod ňu zmestili všetky potrebné informácie. Posledná značka ktorú sa používa je značka ktorá určuje, že všetky obrysové plochy majú byť obrobené rovnako. Je to základná značka s vodorovnou čiarou na kratšej aj dlhšej úsečke a k tomu v mieste kde sa stretá dlhá úsečka a vodorovná horná úsečka je stred malej kružnice.

Značky majú svoj presný rozmer každá jedna úsečka má normovanú hrúbku a dĺžku. Výška H_2 závisí od počtu riadkov v značke, preto je v tabuľke uvedená minimálna výška pre maximálne dva riadky.



Obr.14: Druhy značiek drsnosti: A- zakótovaná základná značka, B- drsnosť musí byť dosiahnutá odoberaním materiálu, C- povrch musí zostať v stave, kt. vznikol pri predchádzajúcom výrobnom procese, D- drsnosť sa vyžaduje pre obrysové plochy



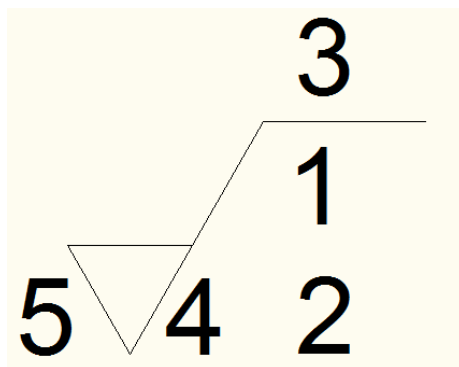
Obr.15: Orientácia grafických značiek drsnosti

Výška čísiel a písmen „p“ [mm]	2,5	3,5	5	7	10	14	20
Hrúbka čiar písmen a úsečiek značky „d“ [mm]	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2
Vodorovná výška kratšej úsečky „h“ [mm]	3,5	5	7	10	14	20	28
Minimálna vodorovná výška dlhšej úsečky „H“ [mm]	7,5	10,5	15	21	30	42	60

Tab.3: Normalizované veľkosti písmen a hrúbky čiar značky drsnosti








Skladba úplnej grafickej značky štruktúry povrchu sa skladá z viacerých údajov. Číslo 1 zadáva požiadavku na štruktúru povrchu, číslo 2 to isté pokiaľ je na obrábanie viac požiadavkou v rozdielnych dĺžkach. Pod číslom 3 je zadaný druh obrábania, poprípade

tepelné spracovanie alebo iný požadovaný technologický proces na dosiahnutie požadovanej štruktúry obrábanej plochy. Číslo 4 udáva smer orientácie nerovností a číslo 5 prídavok na obrábanie v číselnej hodnote v milimetroch.

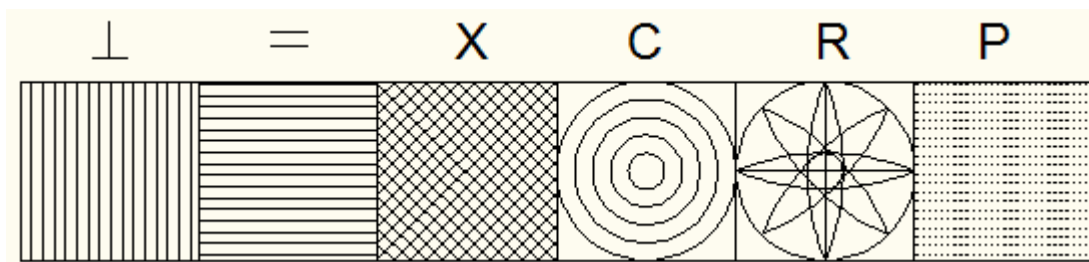


Obr.16: Skladba úplnej grafickej značky štruktúry povrchu

Označovanie orientácie nerovností pri technologickom procese sa dá označiť značkou ktorá je umiestnená pod číslom 4. Značky označujú smer obrábania k rovine výkresu.

Grafická značka	Umiestnenie a význam značky
=	 Orientácia je rovnobežná s obrysovou čiarou
⊥	 Orientácia je kolmá na obrysovú čiaru
X	 Orientácia je krížová v dvoch smeroch šikmo k obrysovej čiare
M	 Orientácia môže byť ľubovoľná
C	 Orientácia je približne kruhová k stredu plochy
R	 Orientácia je približne radiálna k stredu k stredu plochy
P	 Orientácia nie je žiadna nerovnosti nie sú spojené

Tab.4: Označovanie orientácie nerovností



Obr.17: Grafické znázornenie orientácie nerovnosti podľa značky

4.3.1 Umiestnenie značky drsnosti na výkresoch

Značky drsnosti sa môžu nachádzať priamo na povrchu súčiastky alebo na vynášajúcej čiare. Taktiež môže byť umiestnená značka drsnosti na kótovacej čiare, rámečku tolerancie, alebo na pomocných čiarach. Pomocnou čiarou sa rozumie napríklad predĺžená kótovacia čiara alebo vynášajúca čiara. Značku drsnosti sa ďalej umiestňuje nad popisové pole výkresu, kde prvá značka drsnosti zadáva celkovú drsnosť súčiastky, ktorú sa neudáva do výkresu a ďalej za ňu sa do zátvoriek udávajú iné drsnosti povrchu ktoré budú použité na niektoré časti obrábanej súčiastky. Tieto drsnosti sa do výkresu zadávajú na miesto kde sú požadované.

4.3.2 Výškové parametre používané na výkresoch

4.3.2.1 Najväčšia výška profilu „Rz“

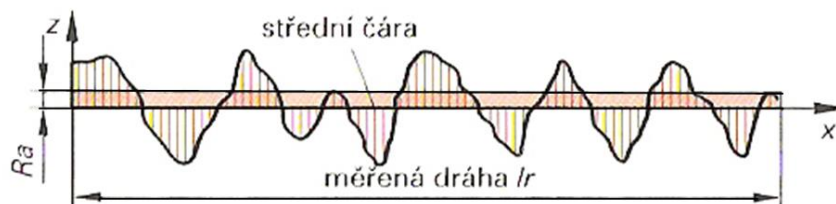
Jedná sa o súčet výšok z najväčšieho výstupku profilu a hĺbky najnižšej priehlbné profilu v rozsahu základnej dĺžky



Obr.18: Najväčšia výška profilu Rz

4.3.2.2 Priemerná aritmetická úchylka posudzovaného profilu „Ra“

Hodnota Ra je aritmetickým priemerom absolútnych hodnôt odchýlok profilu od strednej čiary v celom intervale merania.



Obr.19: Hodnota Ra

5 ZÁVER

Teoretická časť bakalárskej práce je zameraná, na to, čo je to AutoCAD a na jeho históriu a vznik. Kedy sa dostal AutoCAD do Českej a Slovenskej republiky a vďaka komu, ako aj o histórii spoločnosti, ktorá tento program vytvorila Autodesku. Vysvetlilo sa čo sú to CAD softwari, ich rozdelenie a ako sa pracuje v ich prostredí.

V druhej časti sa vysvetlilo, čo sú to bloky a aké bloky poznáme. Statické bloky, dynamické bloky a externé bloky.

V tretej časti sa vysvetlila technická dokumentácia. Ako musí vyzerat' a čo musí obsahovať. Ďalej sa rozobrala normalizácia na výkresoch. Aké druhy normalizácie existujú a prečo je normalizácia dobrá.

V poslednej časti sa oboznámilo s toleranciami, čo všetko sa môže tolerovať a ako sa dané tolerancie označujú. A v poslednom bode bolo vysvetlené čo je to drsnosť povrchu, aké značky drsnosti existujú a kde sa umiestňujú. Vysvetlili sa základné výškové parametre, ktoré sa používajú.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 CIEĽ PRÁCE

Cieľom práce je vypracovanie literárnej zložky zameranej na problematiku bakalárskej práce. Tvorba podporných prostriedkov konštruovania. Práca s blokmi, či už dynamickými, statickými, blokmi s atribútmi a externé bloky. Cieľom je vytvorenie blokov ako sú výkresy podľa normovaných rozmerov, popisové pole s logom UTB, značky drsnosti a ďalšie náležitosti, ktoré môžu byť použité v technickom kreslení. Popis vytvorených materiálov a ich použitie. Využitie výstupu pre účely štúdia.

7 OBECNÉ PŘÍKAZY V AUTOCADĚ

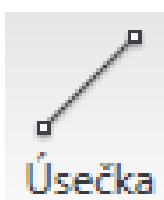
Pre moju bakalársku prácu bol vybraný program AutoCAD2010, v ktorom sa v prvej časti vysvetlia základné príkazy programu, vďaka ktorým sa nakreslia požadované tabuľky, značky a iné náležitosti. V ďalších kapitolách sa rozoberie postupne vytvorenie šablóny a tvorba blokov.

7.1 Základné príkazy v programe AutoCAD2010

V tejto kapitole sa vysvetlia základné príkazy, pomocou ktorých sa budú vytvárať potrebné náležitosti

7.1.1 Príkaz úsečka

Úplne základný príkaz je **Úsečka**. Môže sa vybrať ikonou (Obr.20), ktorá sa nachádza na panely úloh v panely **Kreslit**, alebo sa zadá do príkazového riadku v českej verzii úsečka alebo anglickej verzii line. Kresliť sa začína zadaním počiatočného bodu. Počiatočný bod sa môže zadať kliknutím myšky do priestoru alebo cez príkazový riadok. Úsečky ktoré sa vytvárajú postupne za sebou a je ich viac ako dve, dajú sa spojiť príkazom **Uzavri**. Táto funkcia spojí počiatočný bod prvej úsečky a koncový bod poslednej úsečky. Úsečka je samostatný objekt. Pokiaľ kurzor myšky je na ikone ale nevyberie sa ikona **Úsečka**, zobrazí sa nápoveda (Obr.21), ktorá vysvetľuje v skratke význam príkazu a pre podrobné vysvetlenie práce sa použije klávesnica F1, ktorá nám vyvolá pomocník programu AutoCAD.



Obr.20: Ikona úsečky na panely nástrojov **Kreslit**

7.1.2 Príkaz Obdĺžnik

Ďalším veľmi používaným kresliacim príkazom je príkaz **Obdĺžnik**. Vytvorí uzavretú obdĺžnikovú krivku, ktorá je vytvorená zo štyroch na seba pevne napojených úsečiek. Obdĺžnik je braný ako jeden objekt pokiaľ sa nerozloží funkciou **Rozložiť**. Zadáva sa určením počiatočného bodu, môže to byť ktorýkoľvek rohový bod obdĺžniku a zadajú sa hodnoty. Prvá hodnota je dĺžka, potom sa potvrdí stlačením čiarky a zadá sa hodnota výšky

obdĺžnika. Pokiaľ nie je potrebný presný rozmer zadáva sa obdĺžnik do priestoru počiatočným a koncovým bodom.



Obr.21: Ikona obdĺžniku na panely nástrojov **Kreslit**

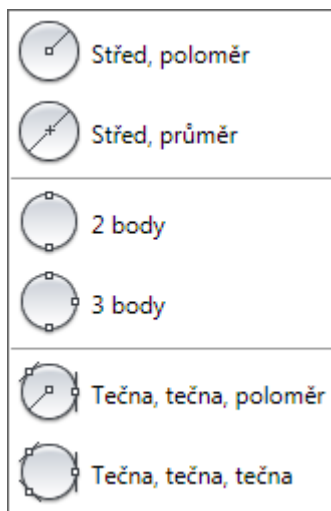
7.1.3 Príkaz kružnica

Ďalším zo základných príkazov je príkaz **Kružnica**. Kružnice sa môžu zadávať rôznymi spôsobmi. Kružnica je jedná celistvá krivka.



Obr.22: Základná ikona kružnice na panely nástrojov **Kreslit**

7.1.3.1 Druhy zadávania kružníc



Obr.23: Druhy zadávania kružnice

7.1.4 Príkaz oblúk

Ďalším z príkazov je príkaz **Oblouk**. Oblúky sa môžu zadávať rôznymi spôsobmi. Oblúk je jedná oblúčová krivka s určitým polomerom.



Obr.24: Ikona príkazu oblúk

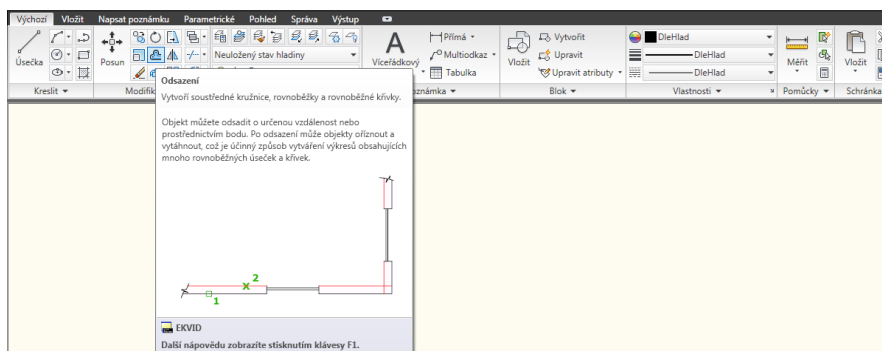
7.1.4.1 Druhy zadávania oblúkov



Obr.25: Druhy zadávania oblúkov

7.1.5 Príkaz Odsadenie

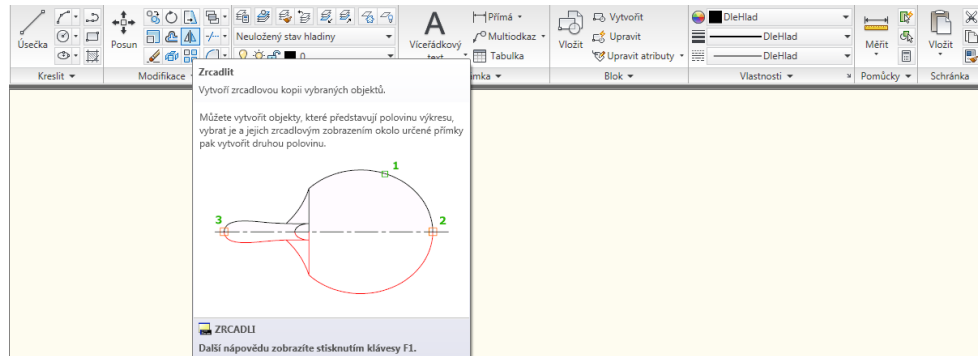
Príkaz **Odsazení** robí kópiu vybraného tvaru v zadanej vzdialenosti.



Obr.26: Príkaz odsadenie v panely modifikácie

7.1.6 Príkaz Zrkadlit'

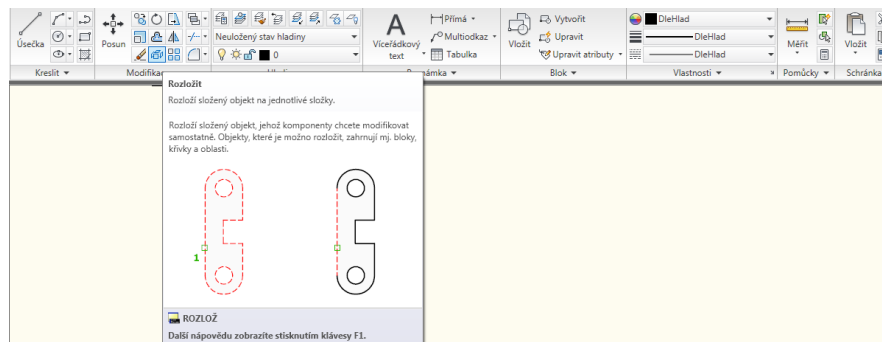
Príkaz **Zrcadleni** robí obrátenú kópiu vybraného tvaru vo vzdialenosti od zadanej osy. Uľahčuje prácu tým, že stačí nakresliť len polovicu symetrickej súčiastky.



Obr.27: Príkaz zrkadlit' v panely modifikácie

7.1.7 Príkaz Rozložit'

Príkaz **Rozložit** rozkladá celé objekty na jednotlivé úsečky.



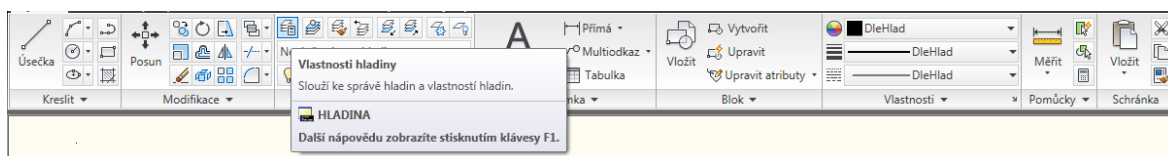
Obr.28: Príkaz rozložit' v panely modifikácie

8 VYTVORENIE ŠABLÓNY

V tejto kapitole sa vytvorí šablóna, v ktorej sa budú robiť bloky a ostatné výkresy. Do šablóny sa vložia hladiny, mierky kótovania a následne sa uloží vo formáte Šablóna výkresu AutoCAD „.dwt“.

8.1

V panely Hladiny si zvolím Vlastnosti hladín a vytvorí sa potrebné hladiny. Hladina TEXT je zelenej farby a hrúbka čiary je 0,25mm, HRUBA a TUCNA sú červenej farby s hrúbkou 0,5mm a 0,7mm, TENKA je žltej farby s hrúbkou 0,5mm, SRAFY sú azúrovej farby s hrúbkou 0,25mm, OBRYIS je bielej farby s hrúbkou 0,35mm, KOTY sú žltej farby s hrúbkou 0,18mm. Všetky tieto hladiny budú plné neprerušované čiary typu **Continuous**. Jediná výnimka je hladina OSY, ktorá je žltej farby s hrúbkou 0,18mm a typom čiary CENTER2. Farby sa určili tak, aby boli dobre viditeľná na bielom podklade, preto sa biela zobrazuje ako čierna.



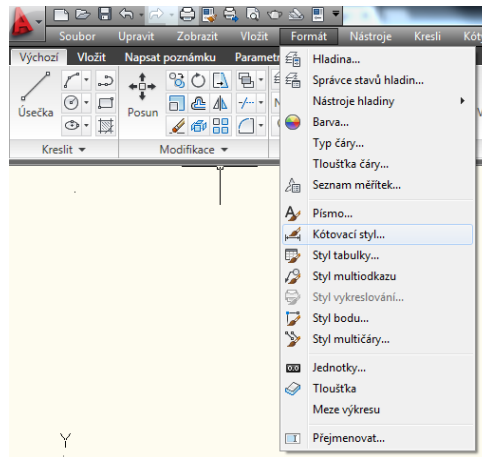
Obr.29: Príkaz Vlastnosti hladiny v panely nástrojov

S...	Název	Z...	Zm...	Z...	Barva	Typ čáry	Tloušťka ...	Styl v
✓	0	☀	☀	🔒	■ bílá	Continu...	— Vých...	Barva
	Defpoints	☀	☀	🔒	■ bílá	Continu...	— Vých...	Barva
	HRUBA	☀	☀	🔒	■ če...	Continu...	— 0.50 ...	Barva
	KOTY	☀	☀	🔒	■ žl...	Continu...	— 0.18 ...	Barva
	OBRYIS	☀	☀	🔒	■ bílá	Continu...	— 0.35 ...	Barva
	OSY	☀	☀	🔒	■ žl...	CENTER2	— 0.18 ...	Barva
	SRAFY	☀	☀	🔒	■ sv...	Continu...	— 0.25 ...	Barva
	TENKA	☀	☀	🔒	■ žl...	Continu...	— 0.18 ...	Barva
	TEXT	☀	☀	🔒	■ ze...	Continu...	— 0.25 ...	Barva
	TUCNA	☀	☀	🔒	■ če...	Continu...	— 0.70 ...	Barva

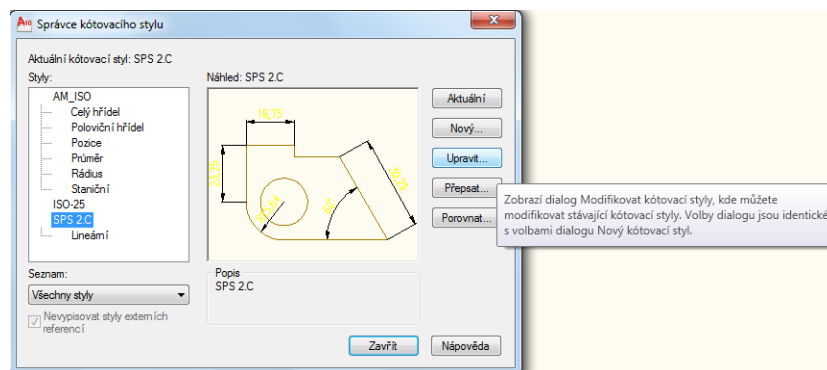
Obr.30: Tabuľka vytvorených hladín

8.2 Mierky kót

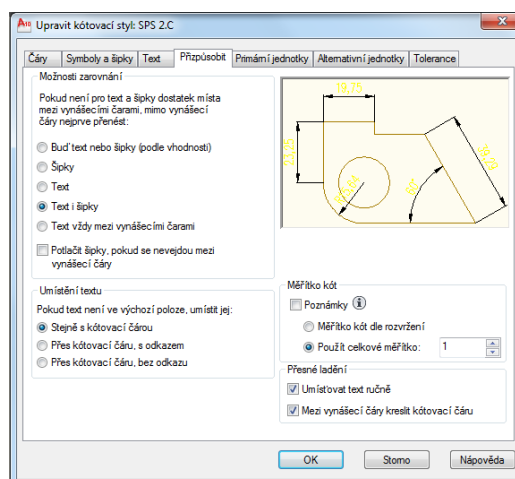
V panely formát vyberieme možnosť kótovací štýl. Otvorí sa okno správcu kótovacího štýlu vyberie sa možnosť upraviť. V panely prispôbiť sa zmení celková mierka kót na požadovanú. Mení sa veľkosť písma kóty.



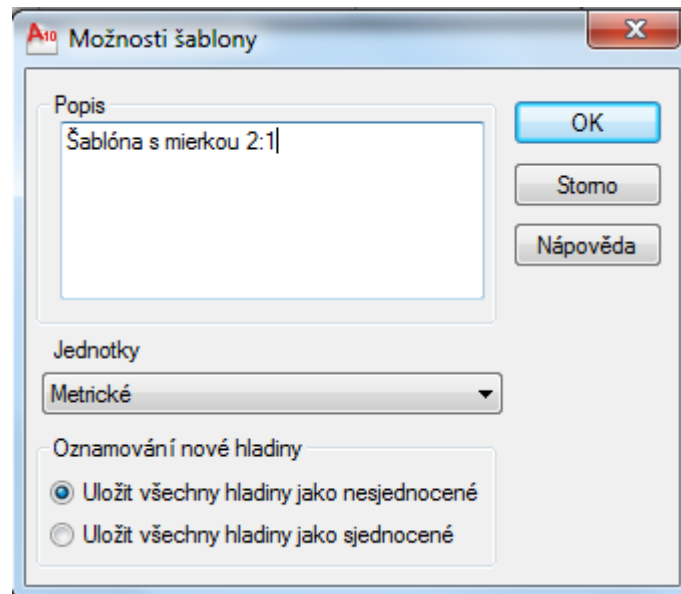
Obr.31: Ikona kótovací štýl v panely Formát



Obr.32: Dialógové okno správcu kótovacího štýlu



Obr.33: Dialógové okno úpravy kótovacího štýlu



Obr.34: Dialógové okno uloženia šablóny

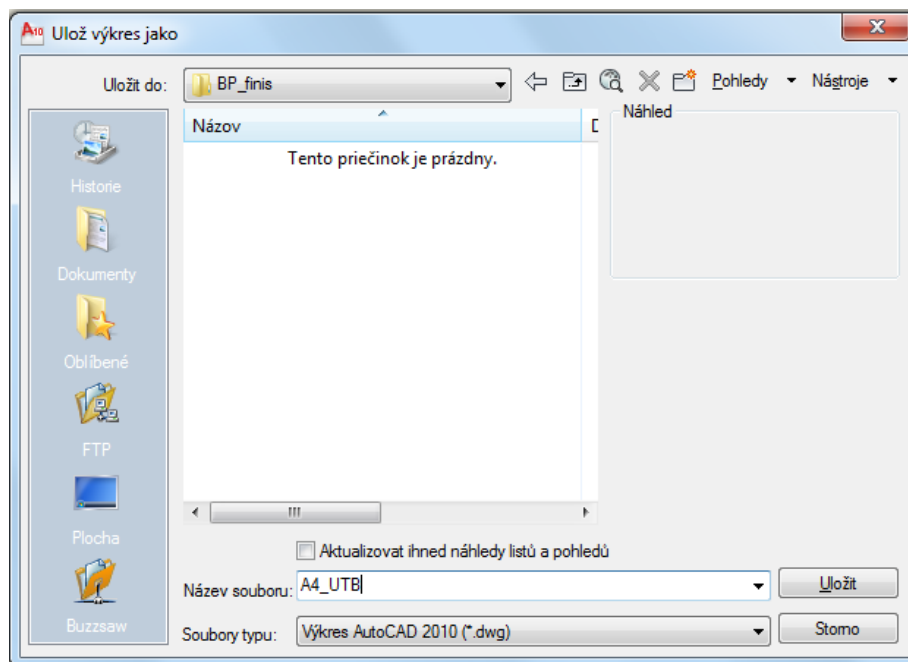
9 TVORBA STATICKÝCH BLOKOV

V tejto kapitole si ukážeme ako sa vytvárajú statické bloky v určitých hladinách. Vytvoria sa normalizované veľkosti výkresov, ktoré budú ďalej použité pre technické kreslenie. Na výkrese formátu A4 sa vysvetlí celý postup vytvorenia statického bloku. Statické bloky sa vytvárajú na urýchlenie práce v programe AutoCAD. Statické bloky sú stále opakujúce sa náležitosti, ktoré tvoria technický výkres. Bloky sa vkladajú a nekopírujú, lebo pri vkladaní si nastavíme základné parametre, ako je mierka atď.

9.1 Normalizovaný rámik výkresu veľkosti A4

Na začiatok sa spustí program AutoCAD 2010 v ktorom sa otvorí Výkres1.dwg .

Ako prvé sa súbor uloží funkciou **Uložiť jako** pod názvom A4_UTB.

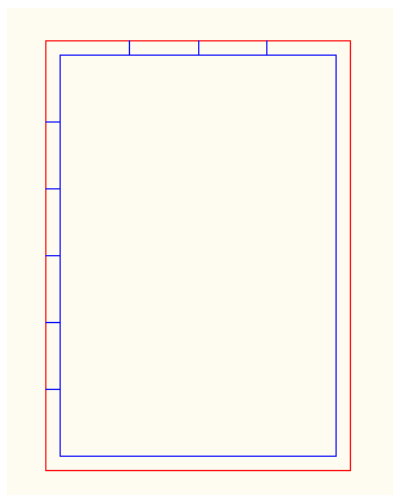


Obr.35: Dialógové okno uloženia výkresu

9.1.1 Tvorba rámiku A4

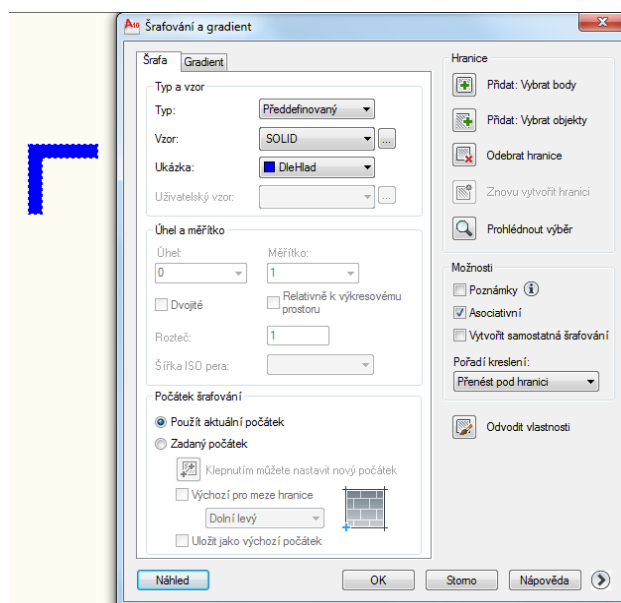
V prvom kroku sa nakreslí obdĺžnik o rozmere 210x297 (mm) v hladine **Hrubá čiara**. Následne sa vytvorí rámik s rozmermi 190x277 (mm) v hladine **Tenká čiara**. Postupne pridávame do rámiku strediacé a orientačné značky, súradnicovú sieť, porovnávaciú mierku a značku pre orezanie. Všetky tieto náležitosti sú normovaných rozmerov a sú kres-

lené v hladine **Tenká čiara**. V poslednom kroku už len popíšeme súradnicovú sieť textom, ktorý bude v hladine **Text**. Súradnicová sieť sa vytvárala pomocou príkazov **Odsazení** a **Zrcadlit**. Funkciou ekvidištanta sa spravila polovica súradnicovej siete a druhú polovica sa dorobila funkciou zrkadlenie.



Obr.36: Základný tvar rámmku A4 a časť súradnicovej siete

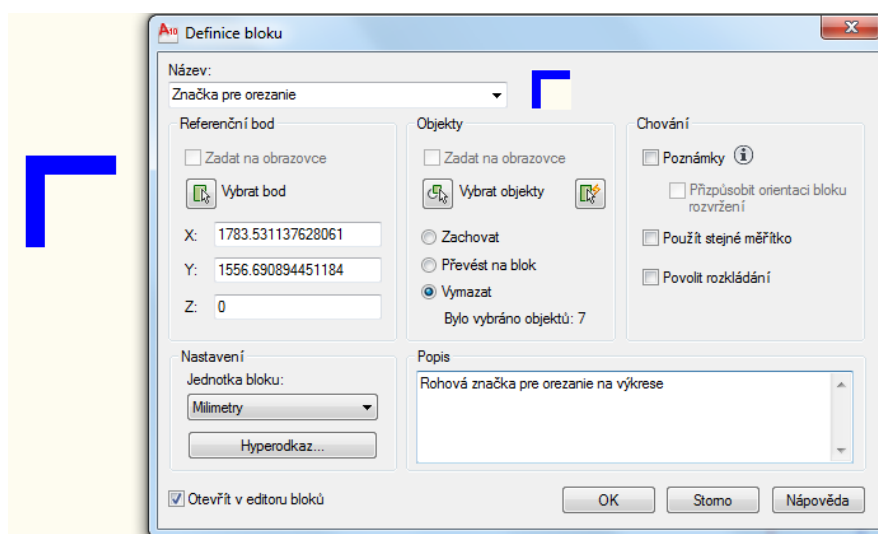
Značky pre orezanie sa vytvorí tak, že sa nakreslí tvar normalizovaných rozmerov a vyplní šrafou vzoru SOLID, ktorý vyplní požadovaný tvar.



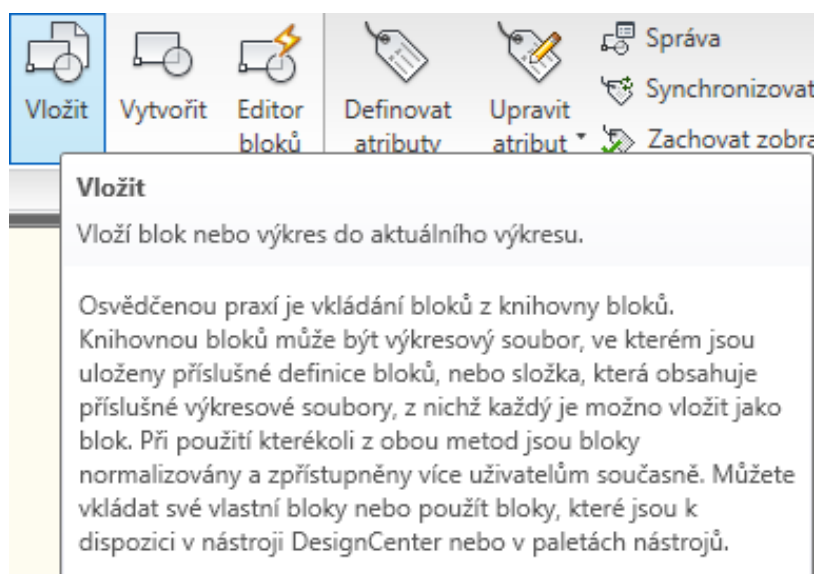
Obr.37: Vytvorenie značky pre orezanie

Zo značky pre orezanie sa vytvorí prvý statický blok, nakoľko sa bude tento prvok veľmi často opakovať. Na panely Blok sa vyberie funkcia **Vytvořit**. Po kliknutí na funkciu vytvorí sa otvorí okno **Definice bloku**, v ktorom zadáme názov bloku, vyberieme referenčný bod a objekty, ktoré majú blok tvoriť, napíšeme poznámku aby sme sa vedeli do

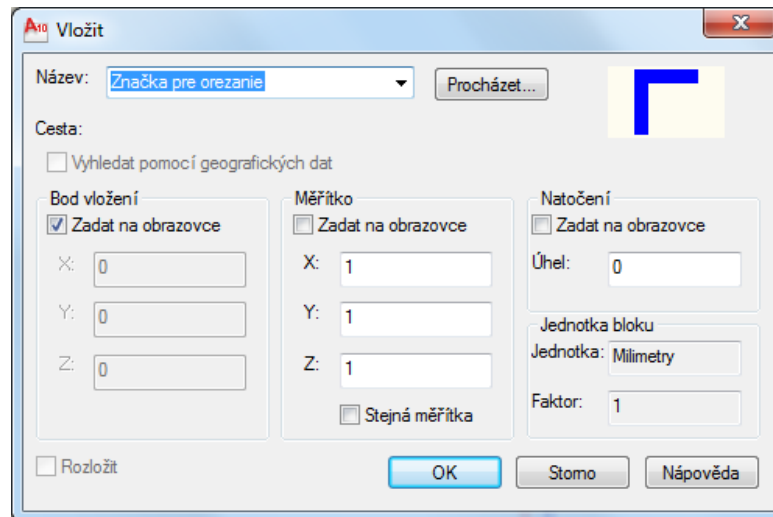
budúca lepšie zorientovať. Môžeme povoliť alebo zakázať rozkladanie bloku, meniť jednotky atď. Referenčný bod má funkciu bodu, cez ktorý budeme vkladat' blok do výkresu.



Obr.38: Okno definície bloku



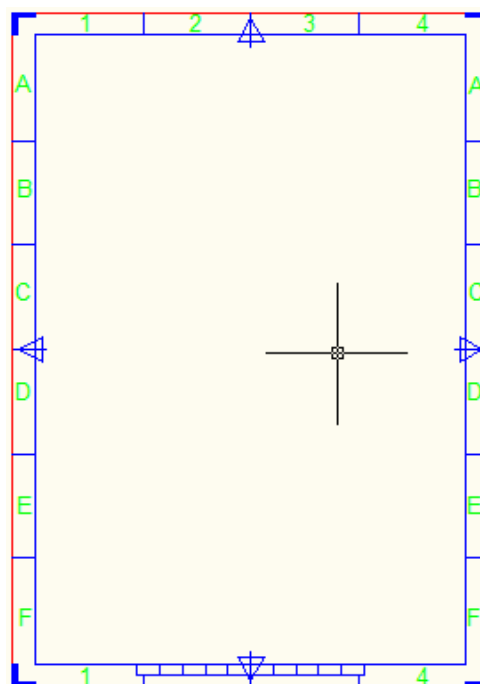
Obr.39:Ikona pre vloženie bloku



Obr.40:Okno vloženia bloku

Pri vložení bloku sa určuje bod vloženia, ktorý sa môže zadať priamo na výkrese alebo súradnicami. Mierku v akej sa bude blok vkladat' do výkresu, v každom smere môže byť mierka iná, pokiaľ sa neoznačí že majú byť všetky mierky rovnaké. Ako posledné sa volí uhol natočenia bloku, ktorý sa dá zadať buď v okne alebo priamo vo výkrese.

Takto isto sa pokračovalo pri vytváraní a vkladaní porovnávacej mierky a orientačnej značky. Následne sa z kompletného rámmiku A4 so všetkými náležitost'ami vytvoril statický blok s názvom A4_UTB (obr.35), ktorý obsahuje aj všetky ostatné statické bloky.



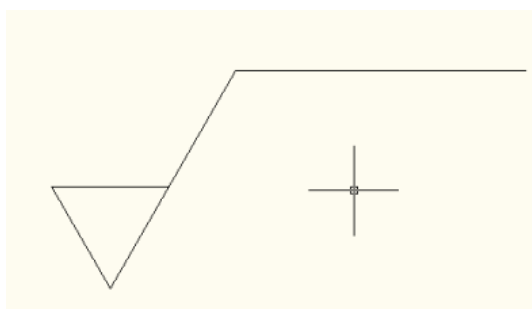
Obr.41:Kompletný rámmik A4 vytvorený ako statický blok

10 TVORBA DYNAMICKÝCH BLOKOV

Dynamickému bloku sa dajú pridať modifikácie. Môžeme mu nadefinovať určité vlastnosti a vložiť atribúty. Dynamický blok sa dá modifikovať, preto je praktickejší. Na ukážku dynamického bloku sa vybrala značka drsnosti, v ktorej sa bude dať nadefinovať hodnota drsnosti, bude sa môcť jednoducho presúvať pomocou jedného referenčného bodu bez príkazu **Posun** a pomocou ďalšieho referenčného bodu sa bude dať natočiť bez použitia príkazu **Otočiť**. Ďalej sa nastaví drsnosti viditeľnosť v rôznych stavoch, v ktorých bude vždy o jednu drsnosť viac. Medzi viditeľnosťami sa dá prepínať.

10.1 Značka drsnosti

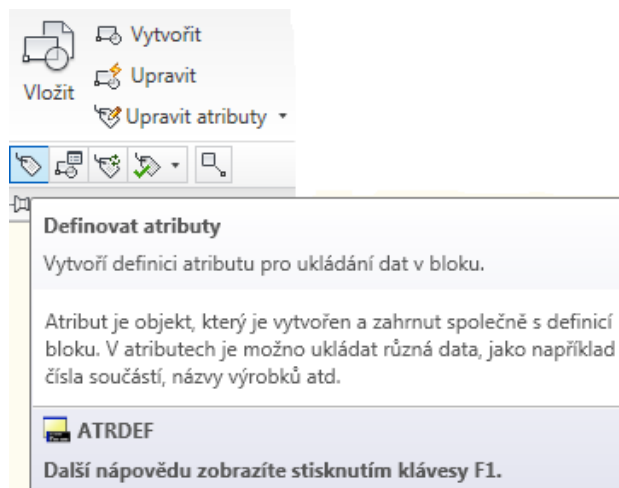
Nakreslí sa pomocou čiar základný tvar značky drsnosti, ktorý je normalizovaných rozmerov. Pre hrúbku čiar sme si vytvorili hladinu Tenká čiara



Obr.42: Základný tvar značky drsnosti

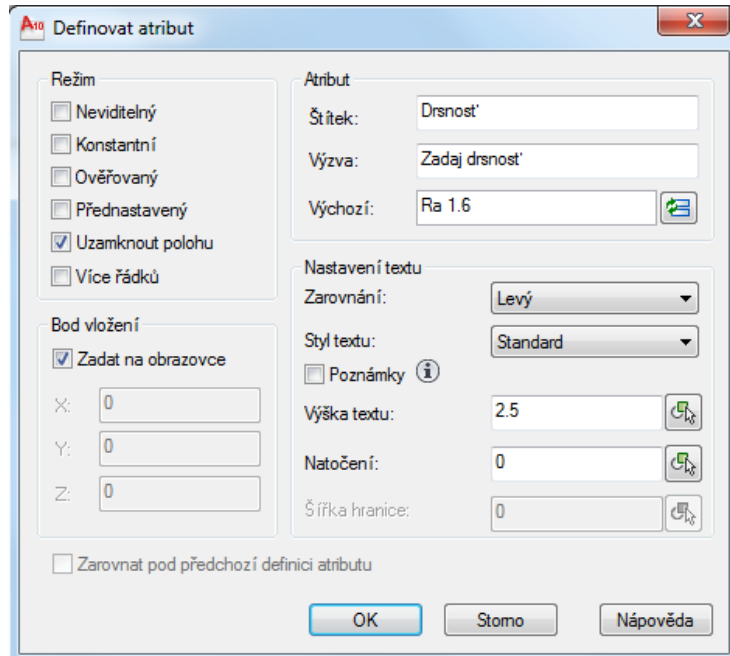
10.2 Nadefinovanie atribútov a vytvorenie dynamického bloku

Táto kapitola bude zameraná na tvorbu atribútov. Atribút je špeciálny druh objektu ktorý obsahuje text. Atribúty sa používajú, keď je treba meniť obsah textu vloženého bloku. Pre ukážku nadefinovania atribútu sa nadefinuje atribút hodnoty drsnosti. Klikne sa na príkaz **Definovať atribúty** (Obr.43), ktorá otvorí okno definície atribútu (Obr.44).



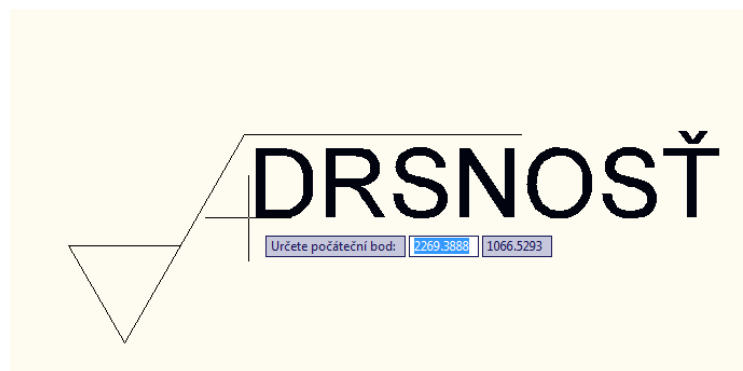
Obr.43: Ikona definovania atribútu

V okne **Definovat atribút** sa zadá štítok, čo je názov atribútu. Ďalej výzva, do ktorej sa píše čo sa má zadať alebo spraviť a prvotnú hodnotu atribútu. Bod vloženia sa zadá buď súradnicami, alebo zadaním na obrazovke. Ďalej sa môžu upraviť nastavenia a štýl textu, ako sú zarovnanie a otočenie textu, veľkosť písma.



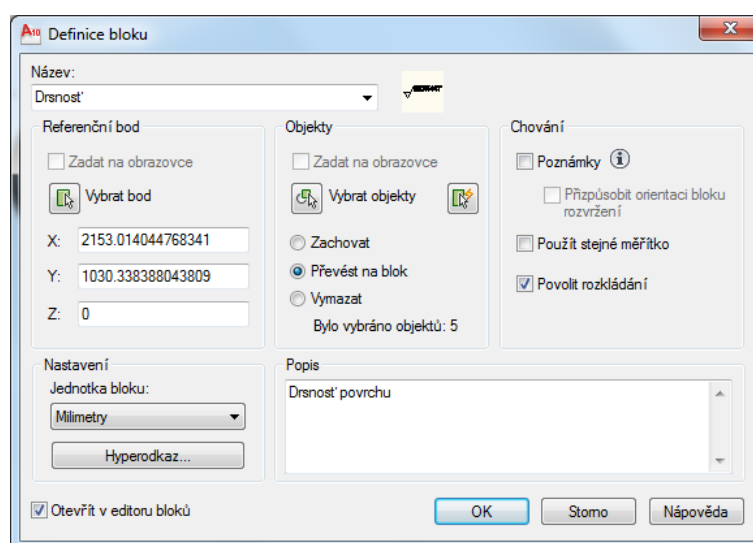
Obr.44: Okno definovania atribútu

Keď je atribút nadefinovaný potvrdí sa tlačidlom OK a zadá sa na obrazovke bod vloženia, kam sa vloží atribút.

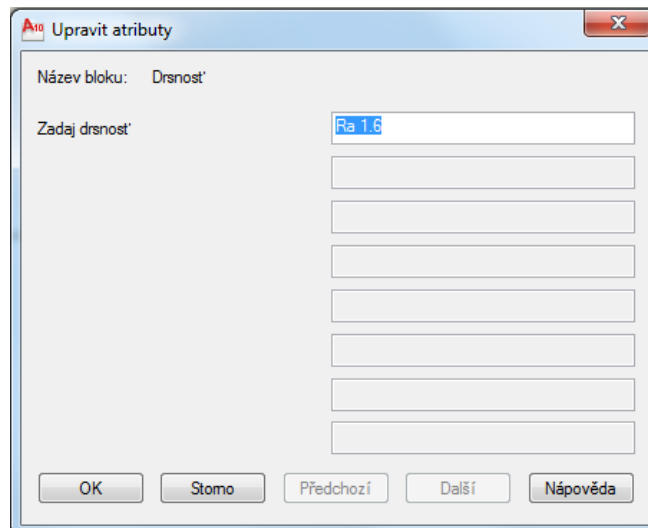


Obr.45: Vloženie atribútu

Keď je atribút vložený, použije sa príkaz vytvoriť blok. Otvorí sa okno definície bloku, v ktorom sa zadá názov bloku, určí sa referenčný bod, ktorý sa zadá buď napísaním súradníc alebo sa vyberie ikona **Vybrat bod** a na obrazovke sa klikne do miesta, ktoré má byť referenčný bod. Následne sa vyberú objekty ktoré majú byť vytvorené ako blok. Nakoľko to je dynamický blok vyberie sa možnosť povoliť rozkladanie a otvorí v editoru bloku. Do popisu sa napíše informácia, čo sa nachádza v bloku. Po kliknutí na tlačidlo OK sa otvorí okno upraviť atribút v ktorom sa iba potvrdí implicitná hodnota atribútu.

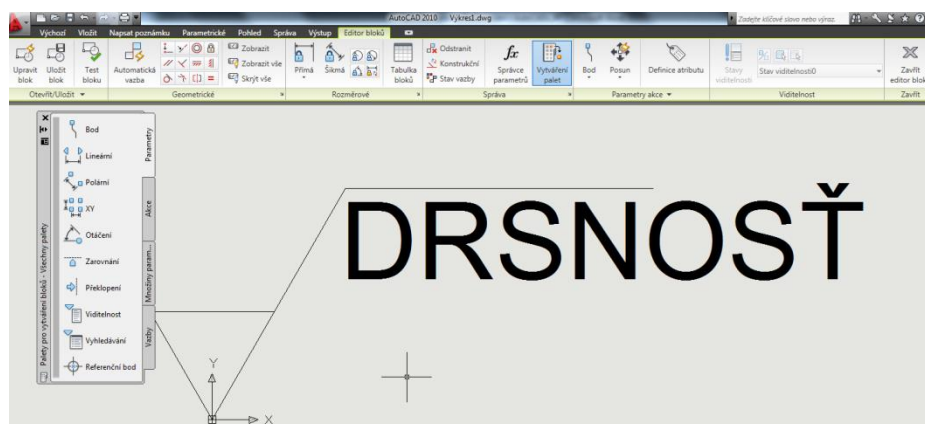


Obr.46: Okno definície bloku

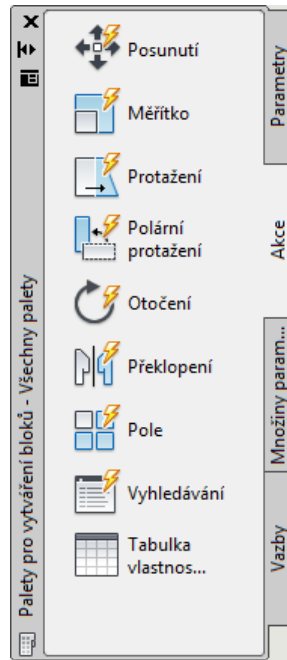


Obr.47: Implicitná výzva a hodnota bloku

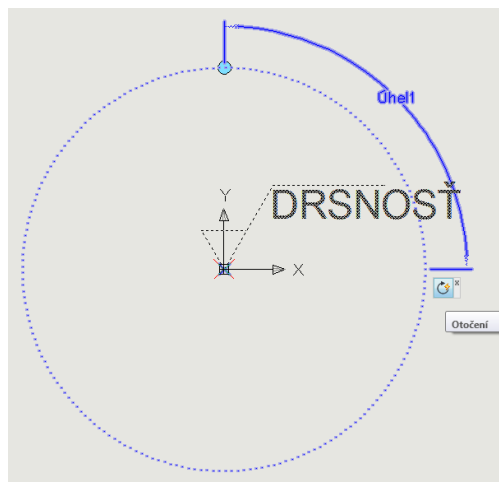
Po potvrzení implicitnej hodnoty atribútu sa otvorí prostredie dynamického bloku. V prostredí dynamického bloku sa použil parameter otočenia, v ktorom sa zadá postupne referenčný bod, ktorý bude slúžiť ako stred otáčania. Polomer otočenia, čo nie je podstatný parameter, určí len vzdialenosť bodu, ktorý bude slúžiť na otočenie od referenčného bodu. Referenčný bod je tmavomodrá kocka a bod polomeru otočenia je bledomodrá bodka vid' Obr.45. Nakoniec sa určí prvotný uhol natočenia. Ďalej sa presunieme na paletu **Akce**, v ktorej sa vyberie otočenie. Klikne sa na parameter, ktorý sa pred tým vytvoril a na objekty, ktoré sa majú otáčať. Výber objektu sa ukončí kliknutím pravým tlačidlom myšky. Nakoniec sa umiestni ikona parametru otočenia, ktorá bude vidieť v náhľade a bude signalizovať, že sa jedná o dynamický blok.



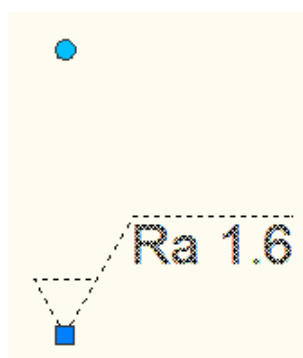
Obr.48: Prostredie dynamického bloku



Obr.49: Panel **Akce** pre dynamické bloky



Obr.50: Zadanie otočenia

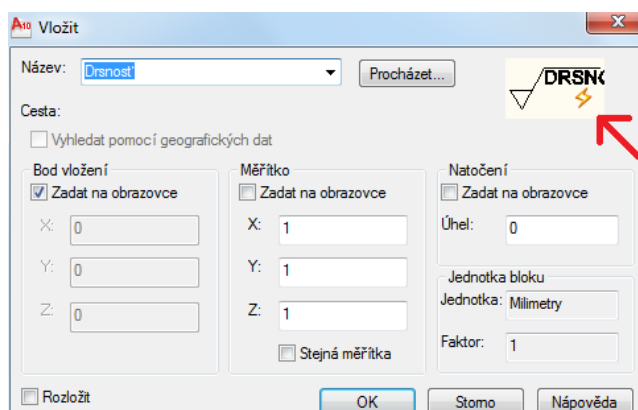


Obr.51: Dynamický blok drsnosti

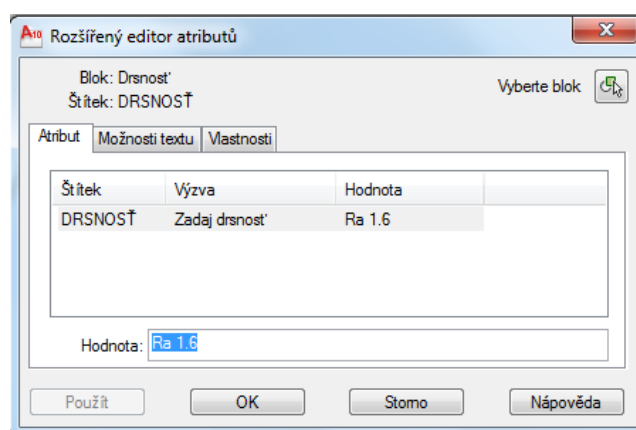
Po nadefinovaní vlastností dynamického bloku sa zatvorí editor bloku. Pri zatvorení sa potvrdí uloženie zmien súboru. Drsnosť je nadefinovaná ako dynamický blok, ktorým sa dá po kliknutí na referenčný bod hýbať bez použitia príkazu **Posun** a po kliknutí na bod polomeru sa môže blok otáčať bez použitia príkazu **Otočiť**.

10.3 Vkladanie bloku

Pri vkladaní bloku do výkresu sa v náhľade nachádza „blesk“ (Obr.46), ktorý signalizuje, že sa jedná o dynamický blok. Bod vloženia do výkresu sa zadá súradnicami alebo sa manuálne vyberie na obrazovke. Mierka bloku sa dá pri vkladaní meniť, ako aj natočenie bloku. Pri vkladaní sa potvrdí alebo zmení implicitná hodnota atribútu dynamického bloku. Po vložení sa dá dynamický blok ďalej upravovať dvojklikom ľavým tlačidlom myši na dynamický blok nie atribút. Otvorí sa rozšírený editor atribútu (Obr.47), v ktorom sa mení hodnota atribútu. V možnostiach textu sa dá nastaviť štýl, výška, natočenie písma, zarovnanie, faktor šírky a sklon textu. Vo vlastnostiach je nastavenie čiar, ktoré sa nastavi- lo vytvorením hladiny, v ktorej sa blok vytváral.



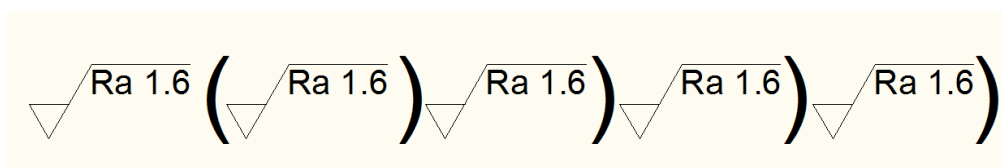
Obr.52: Okno vloženia dynamického bloku



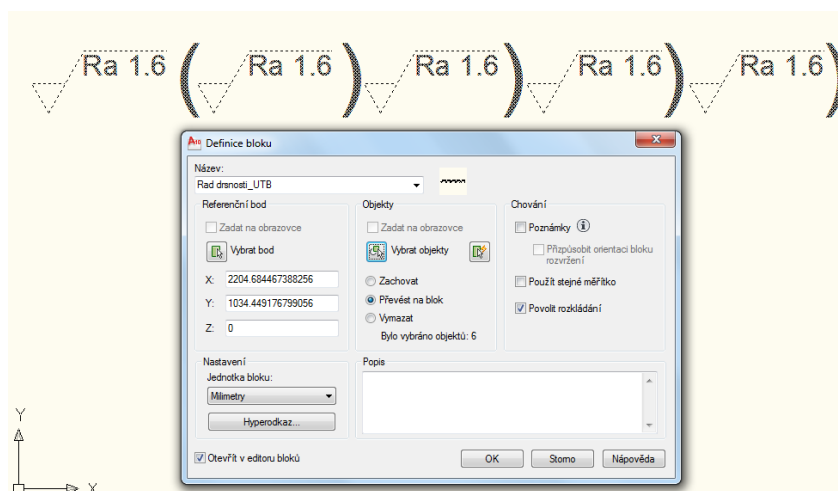
Obr.53: Okno rozšíreného editoru bloku

10.4 Pridelenie viditeľnosti bloku drsnosti a jeho využitie

V tejto kapitole sa vytvorí rad drsností, ktorý sa udáva na výrobný výkres nad popisové pole. Drsnosti budú mať modifikáciu viditeľnosť. Do výkresu sa vloží rad drsnosti, ktoré pomocou jednoduchého prepínania medzi stavmi sa bude meniť v počte značiek drsnosti v zátvorke a jednoducho sa zmení hodnota drsnosti. Tento blok sa bude využívať pri každom výrobnom výkrese so súčiastkou, ktorá bude mať funkčné plochy, ktoré treba obrobiť na určitú drsnosť. Hlavná drsnosť sa udáva pred zátvorku a všetky vedľajšie do zátvorky.

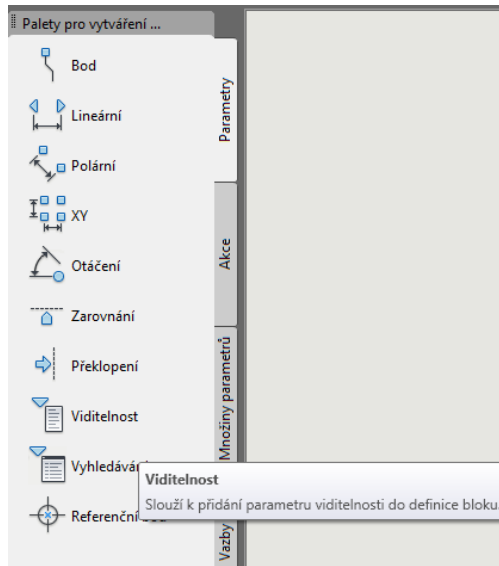


Obr.54: Vložené bloky a text

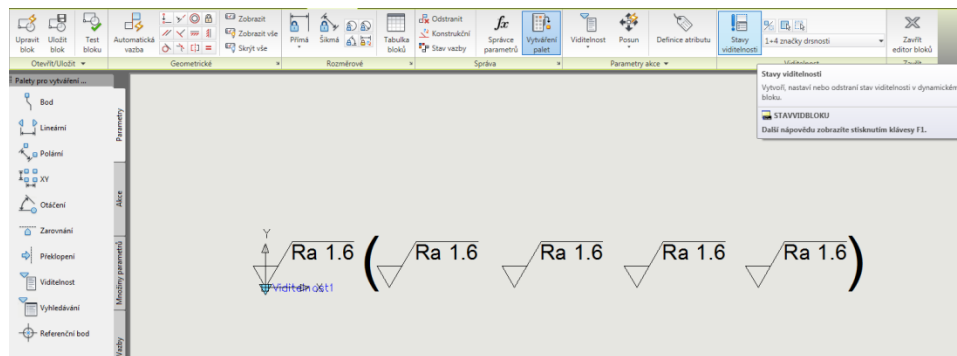


Obr.55: Prevedenie objektov na dynamický blok

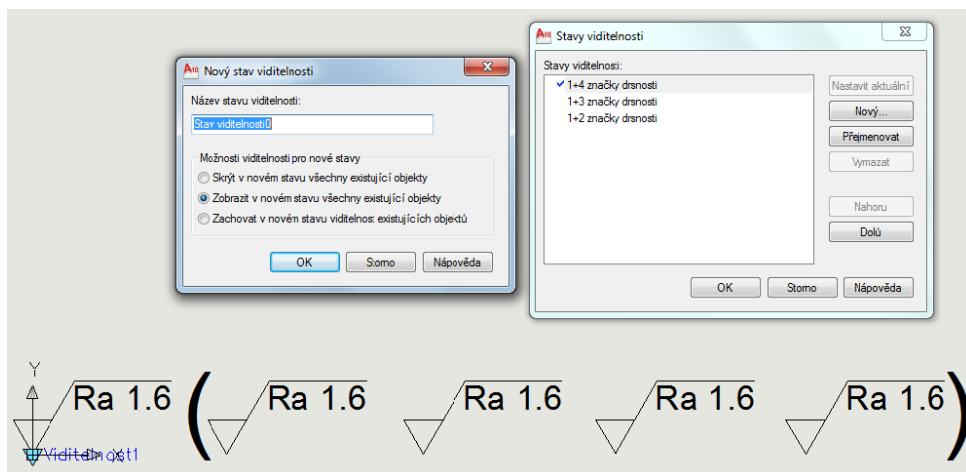
V editore bloku vložíme z panelu parametrov viditeľnosť do bloku. Po vložení viditeľnosti sa klikne na ikonu príkazu stav viditeľnosti, v ktorej sa nastaví názov viditeľnosti, poprípade sa môže vytvoriť nová viditeľnosť. Ďalej sa pustí režim viditeľnosti, aby bolo vidieť či je objekt viditeľný alebo neviditeľný. Objekty ktoré majú byť neviditeľné sa schovávajú pomocou príkazu zneviditeľniť, tak že sa označia a potvrdia pravým tlačidlom myši. Neviditeľný objekt sa môže stať znova viditeľným pomocou príkazu zviditeľniť. Pri vypnutí editoru bloku sa potvrdia všetky zmeny a dajú sa uložiť. Viditeľnosti sa vo výkrese prepínajú po kliknutí na trojuholníkovú značku, ktorá ukáže stavy viditeľnosti jednoduchým kliknutím na požadovaný stav.



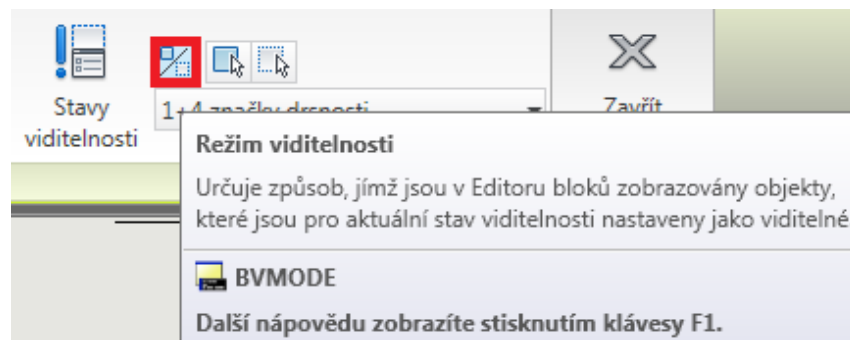
Obr.56: Ikona parametru viditelnost



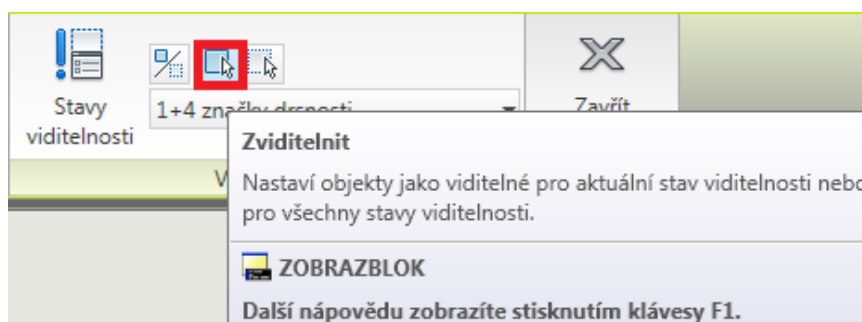
Obr.57: Ikona stavu viditelnosti



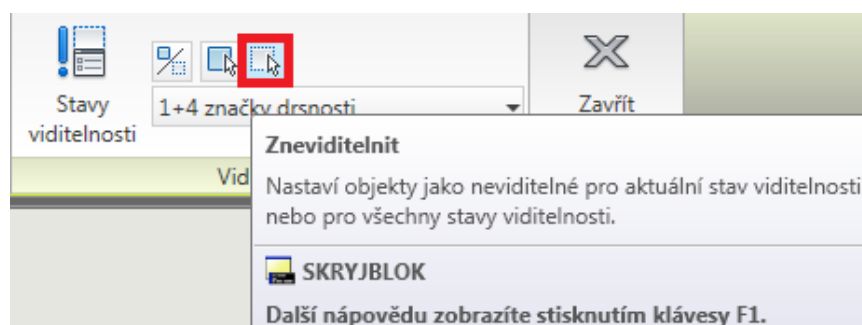
Obr.58: Vytvorenie nového stavu viditeľnosti



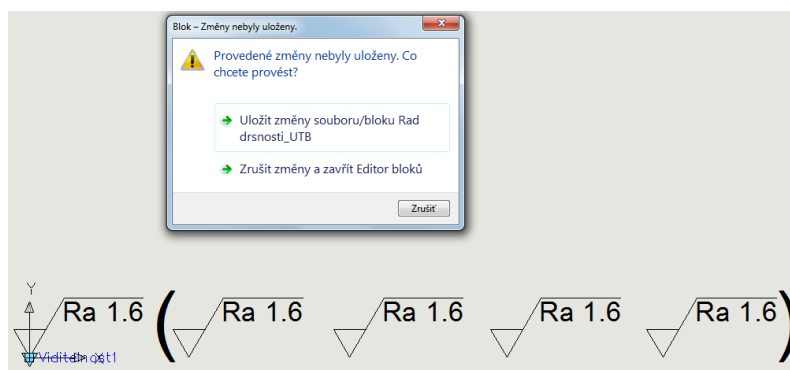
Obr.59: Příkaz režimu viditelnosti



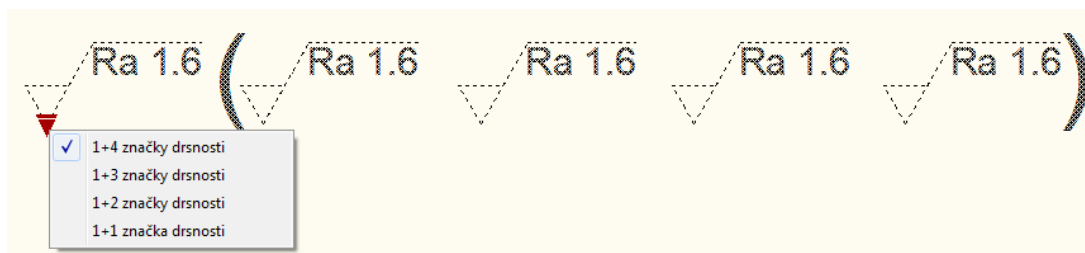
Obr.60: Příkaz zviditelnit



Obr.61: Příkaz zneviditelnit



Obr.62: Uloženie modifikácie bloku



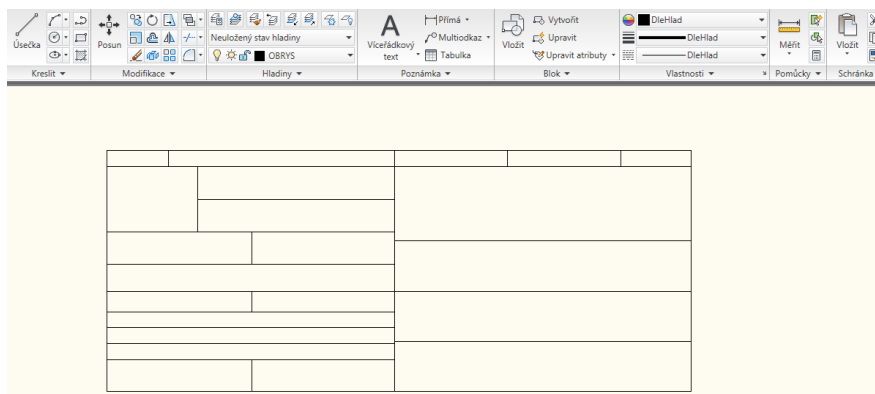
Obr.63: Dynamický blok s modifikáciou viditeľnosti

11 TVORBA STATICKÝCH BLOKOV S ATRIBÚTY

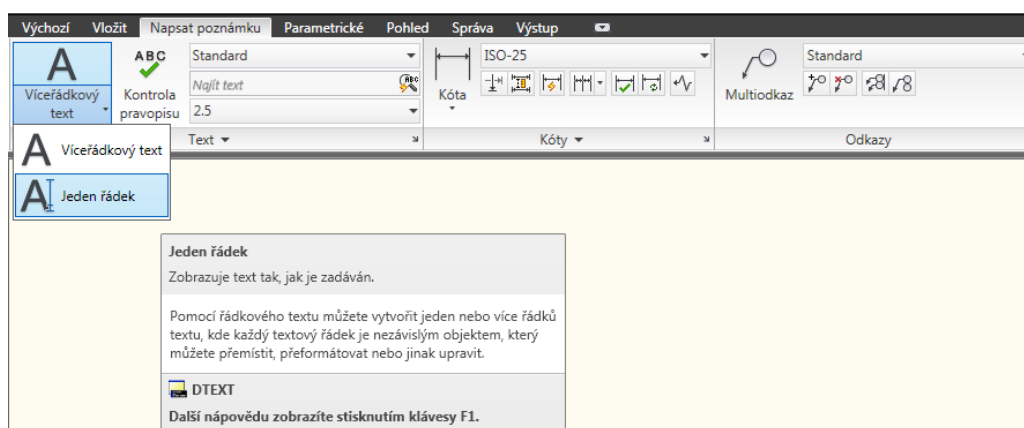
Statický blok je blok, ktorý sa dá ďalej upravovať ale nemá také modifikácie ako dynamický blok. V statickom bloku budú vložené atribúty, ktoré sa budú dať po vložení bloku ďalej upravovať. Pre ukážku statického bloku s atribúty sa vytvorí popisové pole výkresu.

11.1 Tvorba rámmiku popisového pola s názvami políček

Podľa navanutých rozmerov sa nakreslí rámmik (Obr.54), do ktorého sa následne pridajú názvy jednotlivých rámmčekov (Obr.56). Názvy sa pridávali príkazom **Jeden riadok**. Príkaz sa použil preto, lebo názvy rámmčekov majú iba jeden riadok, čiže to bolo praktickejšie.



Obr.64: Rámik popisového pola



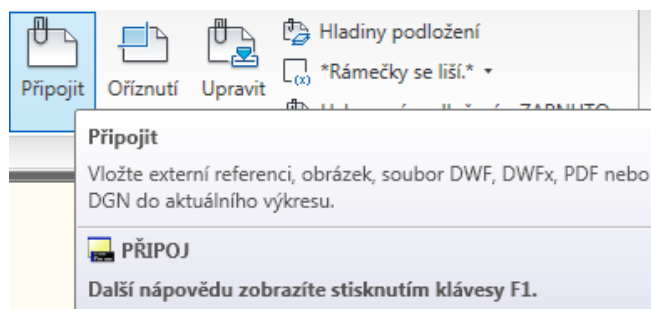
Obr.65: Príkaz jeden riadok na panely napísať poznámku

Parad. č.	Názov – rozmer	Odkaz–STN	Materiál	Množstvo
	Mierka:	Organizácia:		
	Hodnotenie stavu povrchu:			
Materiál:	Všeobecná tolerancia:	Názov:		
Rozmer polotovaru:				
Hrubá hm. :	Čistá hm. :	Číslo výkresu:		
Pracovná skupina:				
Vypracoval:		Číslo výkresu zostavy:		
Kontroloval:				
Dátum vyhotovenia:	Rozmer výkresu:			

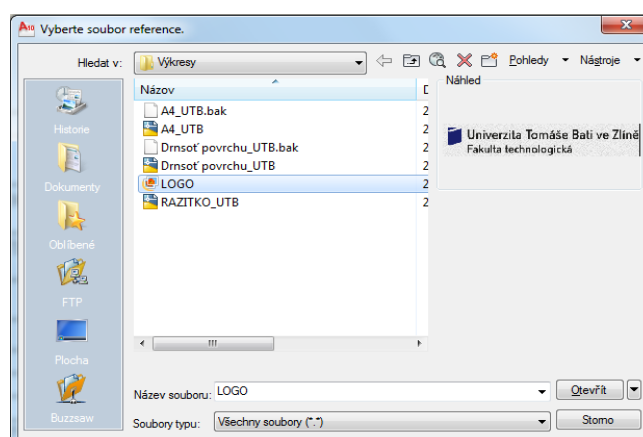
Obr.66: Rámik popisového pola s názvami rámečkov

11.2 Vloženie loga UTB do popisového pola

Logo sa do popisového pola vložilo príkazom pripojiť, ktorý sa nachádza v palete **Vložiť**. Následne sa vyberie v našom prípade obrázok s názvom LOGO, môžu to byť aj iné typy súborov.

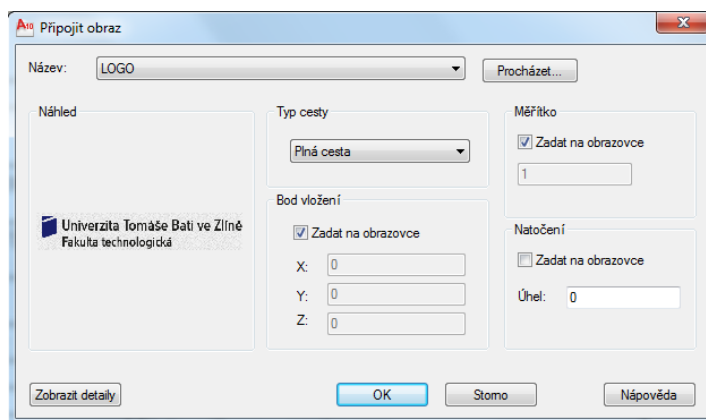


Obr.67: Ikona příkazu pripojiť



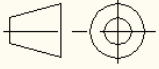

Obr.68: Dialógové okno výberu súboru referencie

Ďalej sa nastaví parametre ako je typ cesty, mierku v akej bude obrázok pridaný do popisového pola a bod vloženia obrázku. Mierku a bod vloženia sa môže nadefinovať priamo, alebo sa zadajú na obrazovke.



Obr.69 Dialógové okno pripojenia obrazu

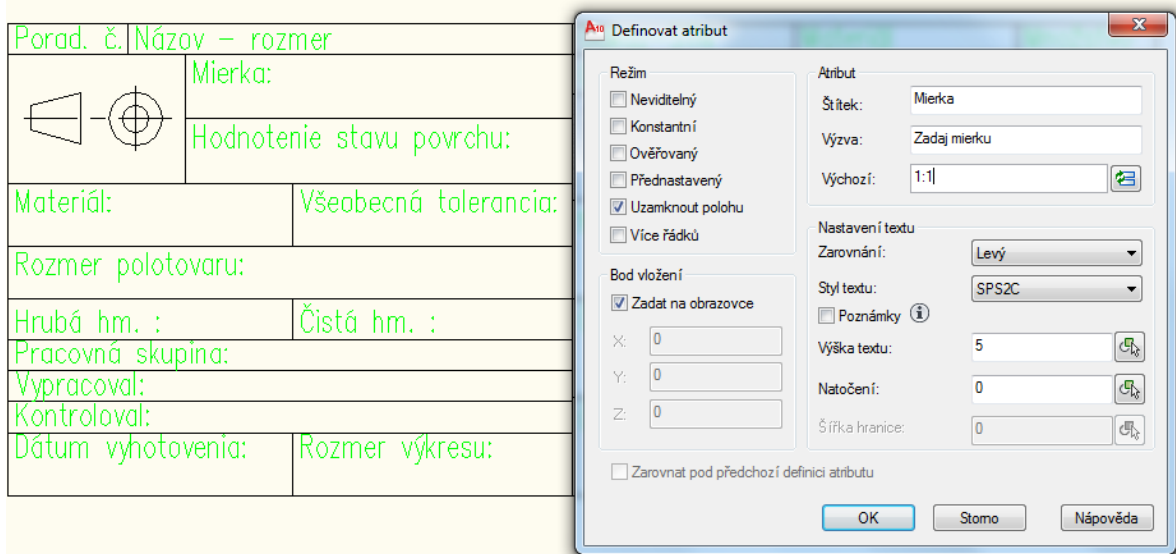
V konečnom bode sa vyberie v rámci začiatkový a konečný bod vloženia obrázku.

Porad. č.	Názov – rozmer	Odkaz–STN	Materiál	Množstvo
	Mierka:	Organizácia:		
	Hodnotenie stavu povrchu:			
Materiál:	Všeobecná tolerancia:	Názov:		
Rozmer polotovaru:				
Hrubá hm. :	Čistá hm. :	Číslo výkresu:		
Pracovná skupina:				
Vypracoval:				
Kontroloval:		Číslo výkresu zostavy:		
Dátum vyhotovenia:	Rozmer výkresu:			

Obr.70: Popisové pole s logom UTB a názvami rámečkov

11.3 Nadefinovanie atribútov

Pred tým ako sa začnú definovať atribúty sa zmenia hladiny textu a obrysových čiar. Pri zadávaní atribútov sa ponechá ako aktuálna hladina textu. V panely blok sa vyberie **Definovať atribút**. V pracovnom okne pre nadefinovanie atribútu vyplníme štítok, výzvu, prvotnú hodnotu a nastavíme výšku písma a zarovnanie textu. Bod vloženia sa môže zadať priamo súradnicami alebo následne na obrazovke. Štítok je názov atribútu, výzva je pokyn pre zadanie atribútu a prvotná hodnota je implicitná hodnota atribútu.



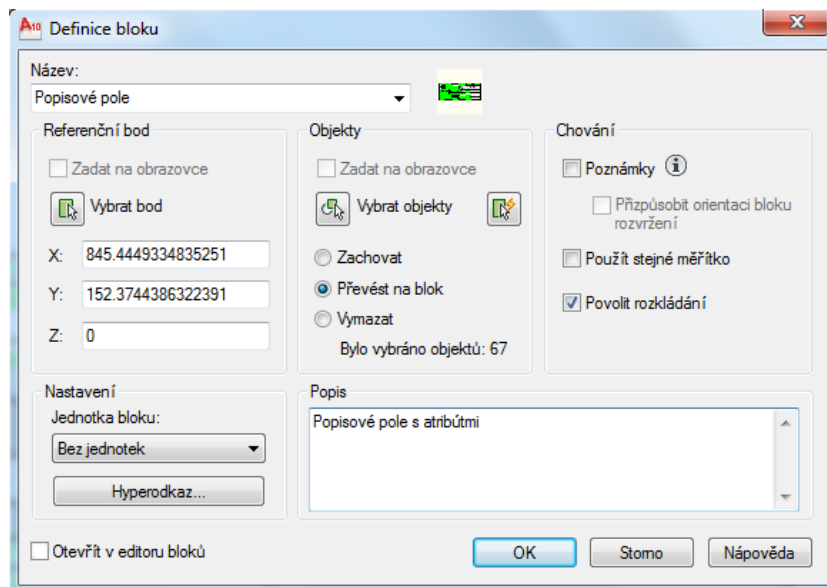
Obr.71: Pracovné okno pre nadefinovanie atribútu

Porad. č.	Název – rozměr	Odkaz – STN	Materiál	Množstvo
	Mierka: MIERKA	Organizácia:		
	Hodnotenie stavu povrchu:	Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně Fakulta technologická		
Materiál: MATERIÁL	Všeobecná tolerancia: TOLERANCIA	Název: NÁZOV		
Rozmer polotovaru:		Číslo výkresu: Č.VÝKRESU		
Hrubá hm. : HRUBÁ	Čistá hm. : ČISTÁ	Číslo výkresu zostavy: Č.ZOSTAVY		
Pracovná skupina: SKUPINA				
Vypracoval: VYPRACOVAL				
Kontroloval: KONTROLOVAL				
Dátum vyhotovenia: DÁTUM	Rozmer výkresu: VÝKRES			

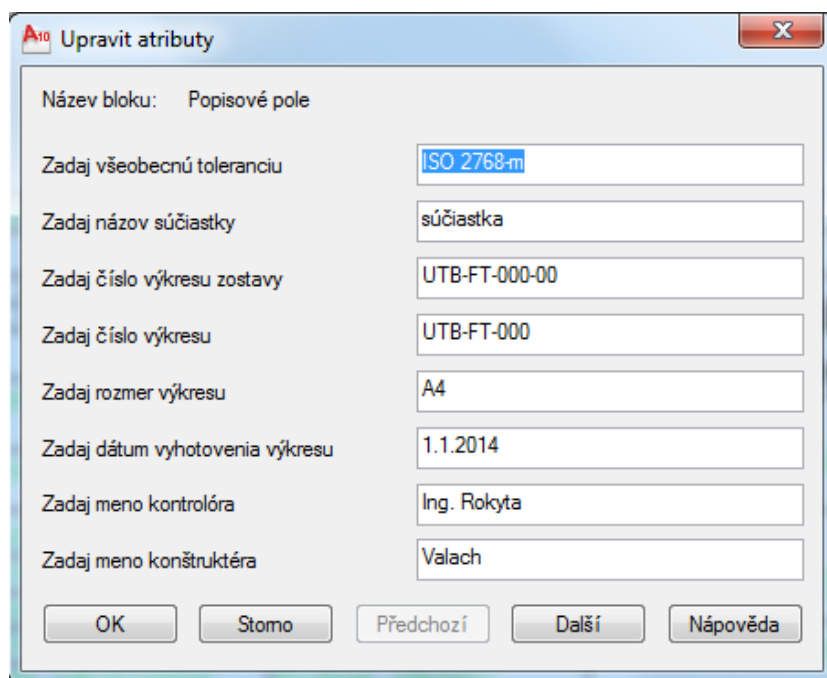
Obr.72: Popisové pole s nadefinovanými atribútmi

11.4 Vytvorenie statického bloku s atribútmi

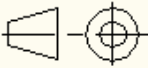

Blok sa vytvorí príkazom **Vytvoriť**, ktorý sa nachádza v panely blok. V definícii bloku zadáme názov, referenčný bod, vyberú sa objekty, ktoré budú tvoriť blok. Vypíše sa popis a zaškrtnie sa povolenie rozkladania. Možnosť otvorenia v editore bloku sa nezaškrtaťava nakoľko sa jedná o statický blok. Po potvrdení definície bloku sa zobrazí okno s názvom **Upraviť atribúty**, ktoré obsahuje implicitné informácie, buď sa potvrdia alebo upraví a potvrdia.



Obr.73: Okno definície bloku



Obr.74: Tabuľka s implicitnými hodnotami

Porad. č.	Názov – rozmer	Odkaz-STN	Materiál	Množstvo
	Mierka: 1:1	Organizácia:		
	Hodnotenie stavu povrchu:	 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně Fakulta technologická		
Materiál: 11 600	Všeobecná tolerancia: ISO 2768-m	Názov: súčiastka		
Rozmer polotovaru:		Číslo výkresu: UTB-FT-000		
Hrubá hm. :kg	Čistá hm. :kg	Číslo výkresu zostavy: UTB-FT-000-00		
Pracovná skupina: PI				
Vypracoval: Valach				
Kontroloval: Inq. Rokyta				
Dátum vyhotovenia: 1.1.2014	Rozmer výkresu: A4			

Obr.75: Statický blok s atribútmi (popisové pole)

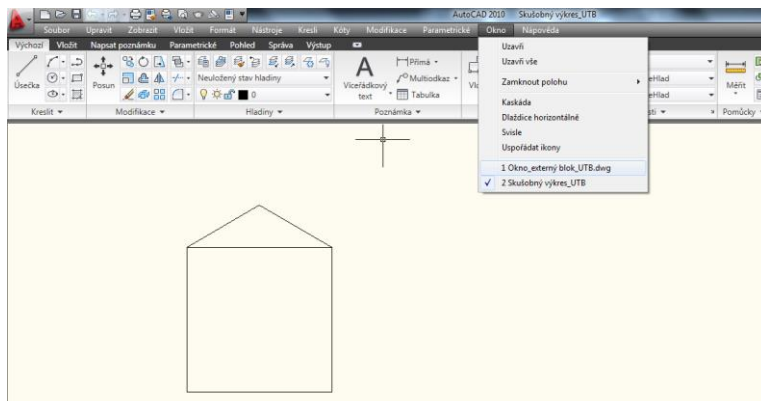
Pri vkladaní popisového pola po vložení atribúty píšeme priamo alebo ich odklikáme tlačidlom ENTER. Následne po vložení sa otvorí rozšírený editor bloku a vypíšu sa atribúty, poprípade sa nastaví možnosti textu alebo vlastnosti, pre každý atribút individuálne.

12 EXTERNÝ BLOK

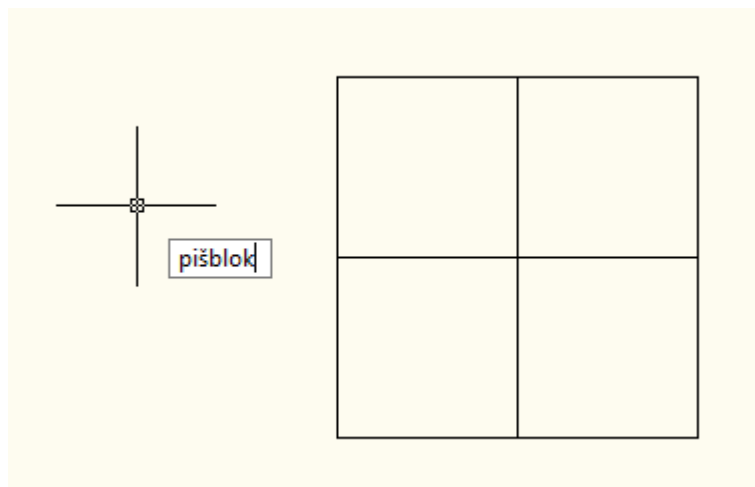
V tejto kapitole sa vysvetlia vlastnosti externého bloku. Externý blok nie je napevno zviazaný so žiadnym výkresom, ale môže sa vložiť ľubovoľne do výkresu. Klasický blok sa nachádza iba vo vnútornej databáze výkresu. Po zmazaní výkresu sa stratí aj blok, ale keď vytvoríme blok pomocou príkazu pišblok, tak sa nestratí.

12.1 Vytvorenie externého bloku

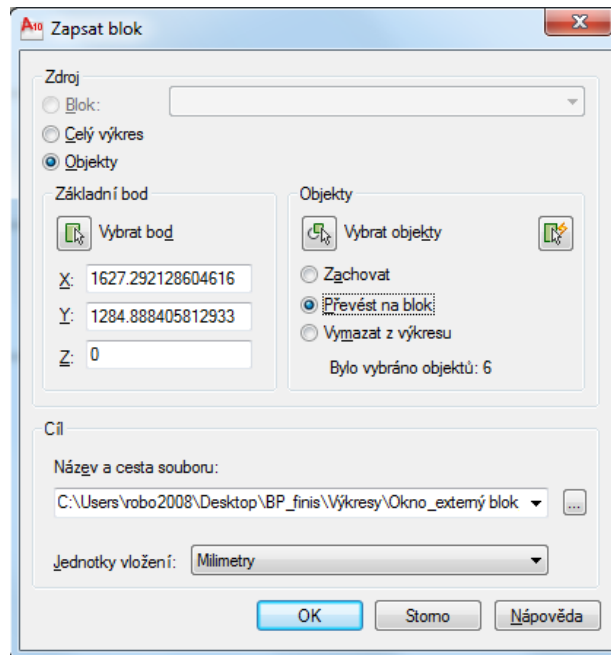
Otvorí sa nový výkres, alebo popredu pripravený výkres. Vo vytvorenom výkrese externého bloku sú vytvorené entity, ktoré budú tvoriť blok. Zadá sa príkaz pišblok. Objaví sa dialógové okno **Zapsat blok** (Obr.61), do ktorého sa zadá základný bod, objekty, ktoré majú tvoriť blok. Ďalej sa nadefinuje názov a cesta súboru, poprípade sa z volia iné jednotky ako prednastavené milimetre. Keď je všetko zadané dialógové okno sa potvrdí tlačidlom OK.



Obr.76: Výkres pred vložením externého bloku



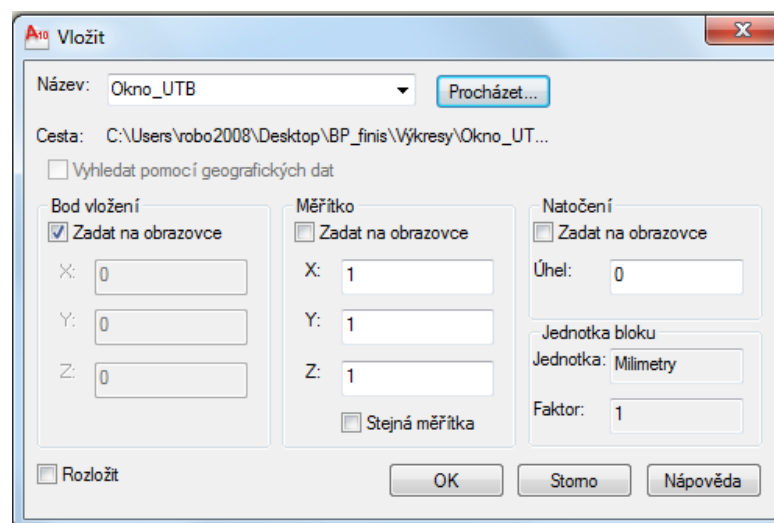
Obr.77: Príkaz pišblok s vytvorenými entitami pre externý blok



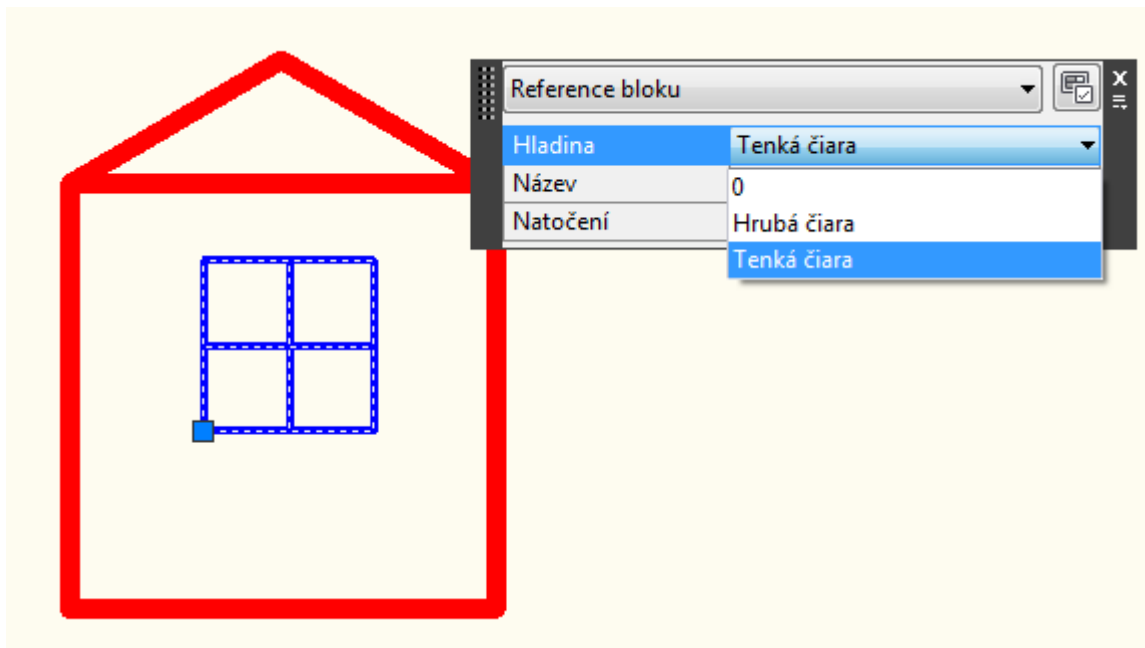
Obr.78: Dialógové okno s názvom Zapsat blok

12.2 Vloženie externého bloku

Externý blok sa vloží do výkresu príkazom **Vložit**. Po zadání príkazu sa objaví dialógové okno v ktorom nájdeme blok, ktorý sa ma vložiť do výkresu. Zadá sa bod vloženia priamo súradnicami alebo na obrazovke, mierku v akej sa blok vloží do aktuálneho výkresu, prípadne natočenie. Vložený externý blok sa vloží v hladine 0, v ktorej bol vytvorení a môže meniť hladiny. Ak by bol blok vytvorený v inej hladine ako 0 zmena hladiny by bola ignorovaná a ostala by z pôvodného bloku nemenná. Aby bola zmena hladiny vidieť tak sa zapol príkaz **Zobrazit** hrúbku čiar.



Obr.79: Dialógové okno vloženia bloku



Obr.80: Zmena hladiny externého bloku

13 VYUŽITIE VYTVORENÝCH PRVKOV

V prvom bode sa vytvorili šablóny s navrhnutými hladinami ako sú osy, obrisy, text, atď. Ďalej sa nadefinovala veľkosť písma pri kótovaní. Šablóny urýchlia prácu v tom zmysle že sa priamo otvoria a nemusia sa pri každom výkrese vytvárať nové hladiny a ďalšie náležitosti.

Vytvorené bloky ako rámičky výkresov sa môžu použiť v predmete technické kreslenie, kde stačí rámik do výkresu vložiť ako blok a nemusí sa celý rámik kresliť od znova pri každej súčiastke. Vytvoril som rámičky formátu A0 až A4, ktoré sú najpoužívanejšie a sú vytvorené podľa medzinárodnej normy ČSN 01 3110 ISO 5457. Ďalej som v bakalárskej práci vytvoril popisové pole, ktoré býva vložené v každom výkrese v pravom dolnom rohu. V bloku popisového pola sú naefinované atribúty pre jednoduché vyplnenie popisového pola. Prednastavené hodnoty sa prepíšu podľa požadovaných a aktuálnych hodnôt. Ďalej som vytvoril popisové pole ozubeného kolesa, v ktorom sa zadajú všetky parametre ozubeného kolesa jednoduchým prepísaním prednastavených hodnôt za aktuálne.

Pokračoval som vytvorením základnej značky drsnosti obrábania, ktorá má meniteľnú hodnotu drsnosti a dá sa s ňou jednoduchým chytením za bod pohybovať po výkrese alebo otáčať. Z tejto značky som vytvoril nasledovne značku drsnosti pre plochy, ktoré netreba obrábať. V tejto značke nie je žiadna hodnota. Dá sa s ňou pohybovať a otáčať. Potom som vytvoril značku pre obvodové obrábanie. Nakoniec som zo značky drsnosti vytvoril rad značiek drsnosti, ktoré sa nachádzajú v zátvorke a udávajú sa nad popisové pole. Pred zátvorku sa udáva drsnosť, ktorá nie je vo výkrese a je to hlavná drsnosť súčiastky. V zátvorke sa udávajú hodnoty, ktoré sú na výkrese a sú v tejto drsnosti obrobené len určité plochy, či už z funkčného alebo vizuálneho hľadiska. Rad drsnosti je vytvorený vo viacerých stavoch, ktoré sa dajú jednoduchým kliknutím zmeniť. Vytvoril som štyri stavy viditeľnosti a to také, že v zátvorke môže byť jedna až štyri hodnoty drsnosti.

Všetky vytvorené náležitosti urýchlia nakreslenie súčiastky v programe AutoCAD, nakoľko sa vložia do aktuálneho výkresu ako bloky a iba sa upravujú podľa požiadaviek, ale nemusia sa od znova vytvárať.

ZÁVĚR

Táto práca sa zaoberala :

Na začiatok sa vysvetlili základné príkazy v programe AutoCAD, ktoré je nutné poznať pre samotné vytvorenie blokov.

Ďalej sa museli vytvorili šablóny, v ktorých sa následne vytvárali požadované bloky a náležitosti.

V ďalšej časti sa vytvorili rámiky výkresov od A4 až po A0, ktoré sa komplet nakreslili podľa normy a vytvorili sa z nich statické bloky. Následne sa vytvorili popisové polia výkresov, ozubených kolies a pružín. Vytvorili sa tabuľky s názvami do ktorých boli vložené atribúty a následne upravené na statický blok s premennými atribútmi. Postupne sa tieto polia pridávali do výkresov, z ktorých vzniklo viac typov rámkov. Rámik s popisovým polom výkresu, ktoré bude obsahovať každý výkres, pre ozubené koleso s prídavným popisovým polom pre ozubené kolesa a nakoniec rámik s popisovým polom pre pružinu.

Vytvorili sa značky drsnosti od základnej, ktorá je použitá ako dynamický blok vďaka nadefinovaným vlastnostiam s premenným atribútom a to hodnotu drsnosti. Potom značka drsnosti pre plochy, ktoré sa nemusia obrábať a pre obvodové obrábanie, ktoré neobsahujú atribúty. Nakoniec sa zo základnej značky vytvoril rád značiek drsnosti s nadefinovanou viditeľnosťou.

V nasledujúcej kapitole je vysvetlené vytvorenie a zmysel externého bloku.

Posledná kapitola je zameraná na využitie vytvorených blokov. Prečo boli vytvorené a k čomu budú slúžiť.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] AutoCAD- Vytváření bloku s proměnnými parametry.
<http://www.autodeskclub.cz/clanek/5271-autocad-vytvoreni-bloku-promennymi-parametry-razitka-cast> (accessed June 8, 2010).
- [2] Jakost povrchu. Přednáška č.7. <http://www.347.vsb.cz/staff/kunzova/zs-kunzova-prednaska7.pdf> . Fakulta strojní VŠB-TU Ostrava
- [3] Drsnost obrobeneho povrchu. <http://www.tumlikovo.cz/drsnost-obrobeneho-povrchu/> (accessed March 24, 2011).
- [4] Význam normalizácie a druhy noriem.
<http://www.konstruovanie1.uniza.sk/Subory/2.1.html>
- [5] Formáty výkresů, listů, A0, A1, A2, A3, A4, dle ČSN EN ISO 5457.
<http://www.mizici.com/article.php?aid=470> (accessed January 8, 2009)
- [6] VESELOVSKÝ J., HUČKO B., KALAŠ A., RADOŠINSKÝ I., Technická dokumentácia a CAD: cvičenia z AutoCADu, Slovenská technická univerzita (Bratislava) 2002, ISBN 8022716510, 9788022716512
- [7] CAD studio a.s., Profil a orientace. <http://www.cadstudio.cz/company.asp>
- [8] Historie produktu AutoCAD, <http://www.cadstudio.cz/dl/historie-autocadu.pdf>, Michl V., 2006

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CAD Computer aided design

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr.1: Logo spoločnosti Autodesk a programu AutoCAD	13
Obr.2: Zastúpenie spoločnosti CAD Studio a.s. v ČR a SR	15
Obr.3: Vysvetlenie pripojenej a podloženej externej referencie	17
Obr.4: Ukážka všetkých pohľadov súčiastky	18
Obr.5: Rozmery výkresov	19
Obr.6: Polohy tolerancií	20
Obr.7: Ukážka tolerančných rámečkov	20
Obr.8: Rozdelenie tolerovania	21
Obr.9: Značky geometrickej tolerancie podľa ČSN EN ISO 1101	21
Obr.10: Vzor predpisu rozmerových a geometrických tolerancií	22
Obr.11: Tabuľka s minimálnymi hodnotami drsnosti Ra podľa technologickej operácie	23
Obr.12: Tabuľka stupňov presnosti podľa technologickej operácie	23
Obr.13: Tabuľka hodnôt drsnosti Ra podľa stupňa presnosti	24
Obr.14: Druhy značiek drsnosti	25
Obr.15: Orientácia grafických značiek drsnosti	25
Obr.16: Skladba úplnej grafickej značky štruktúry povrchu	26
Obr.17: Grafické znázornenie orientácie nerovnosti podľa značky	27
Obr.18: Najväčšia výška profilu Rz	27
Obr.19: Hodnota Ra	28
Obr.20: Ikona úsečky na panely nástrojov	31
Obr.21: Ikona obdĺžniku na panely nástrojov	32
Obr.22: Základná ikona kružnice na panely nástrojov	32
Obr.23: Druhy zadávania kružnice	32
Obr.24: Ikona príkazu oblúk	33

Obr.25: Druhy zadávania oblúkov	33
Obr.26: Príkaz odsadenie v panely modifikácie	34
Obr.27: Príkaz zrkadliť v panely modifikácie	34
Obr.28: Príkaz rozložiť v panely modifikácie	34
Obr.29: Príkaz Vlastnosti hladiny v panely nástrojov	35
Obr.30: Tabuľka vytvorených hladín	35
Obr.31: Ikona kótovací štýl v panely Formát	36
Obr.32: Dialógové okno správcu kótovacieho štýlu	36
Obr.33: Dialógové okno úpravy kótovacieho štýlu	36
Obr.34: Dialógové okno uloženia šablóny	37
Obr.35: Dialógové okno uloženia výkresu	38
Obr.36: Základný tvar rámiku A4 a časť súradnicovej siete	39
Obr.37: Vytvorenie značky pre orezanie	39
Obr.38: Okno definície bloku	40
Obr.39: Ikona pre vloženie bloku	40
Obr.40: Okno vloženia bloku	41
Obr.41: Kompletný rámik A4 vytvorený ako statický blok	41
Obr.42: Základný tvar značky drsnosti	42
Obr.43: Ikona definovania atribútu	43
Obr.44: Okno definovania atribútu	43
Obr.45: Vloženie atribútu	44
Obr.46: Okno definície bloku	44
Obr.47: Implicitná výzva a hodnota bloku	45
Obr.48: Prostredie dynamického bloku	45
Obr.49: Panel Akce pre dynamické bloky	46
Obr.50: Zadanie otočenia	46

Obr.51: Dynamický blok drsnosti	46
Obr.52: Okno vloženia dynamického bloku	47
Obr.53: Okno rozšíreného editoru bloku	47
Obr.54: Vložené bloky a text	48
Obr.55: Prevedenie objektov na dynamický blok	48
Obr.56: Ikona parametru viditeľnosť	49
Obr.57: Ikona stavu viditeľnosti	49
Obr.58: Vytvorenie nového stavu viditeľnosti	49
Obr.59: Príkaz režimu viditeľnosti	50
Obr.60: Príkaz zviditeľniť	50
Obr.61: Príkaz zneviditeľniť	50
Obr.62: Uloženie modifikácie bloku	50
Obr.63: Dynamický blok s modifikáciou viditeľnosti	51
Obr.64: Rámik popisového pola	52
Obr.65: Príkaz jeden riadok na panely napísať poznámku	52
Obr.66: Rámik popisového pola s názvami rámečkov	53
Obr.67: Ikona príkazu pripojiť	53
Obr.68: Dialógové okno výberu súboru referencie	53
Obr.69 Dialógové okno pripojenia obrazu	54
Obr.70: Popisové pole s logom UTB a názvami rámečkov	54
Obr.71: Pracovné okno pre nadefinovanie atribútu	55
Obr.72: Popisové pole s nadefinovanými atribútmi	55
Obr.73: Okno definície bloku	56
Obr.74: Tabuľka s implicitnými hodnotami	56
Obr.75: Statický blok s atribútmi (popisové pole)	57
Obr.76: Výkres pred vložením externého bloku	58

Obr.77: Príkaz pišblok s vytvorenými entitami pre externý blok	58
Obr.78: Dialógové okno s názvom Zapsat blok	59
Obr.79: Dialógové okno vloženia bloku	59
Obr.80: Zmena hladiny externého bloku	60

SEZNAM TABULEK

Tab.1: Prehľad verzií AutoCAD.....	12
Tab.2: Normalizované rozmery pre výkresy.....	18
Tab.3: Normalizované veľkosti písmen a hrúbky čiar značky drsnosti.....	24
Tab.4: Označovanie orientácie nerovností.....	25

SEZNAM PŘÍLOH

PI- Sada rámečkov s razítkom a logom univerzity

PII- Značky drsnosti povrchu

PIII- Sada rámečkov pre ozubené kolesá

PIV- Sada rámečkov pre pružiny