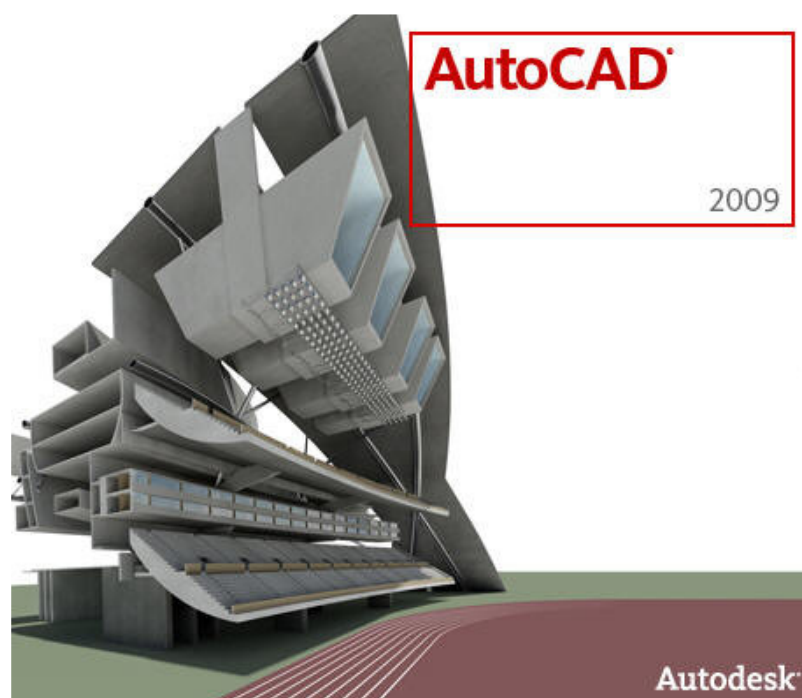


METODICKÝ MATERIÁL PRO VÝUKU KRESLENÍ V PROGRAMU

AUTOCAD 2009



PRO SPECIÁLNÍ STŘEDNÍ ŠKOLY, ODBORNÁ UČILIŠTĚ
A PRAKTICKÉ ŠKOLY

Odborné učiliště a Praktická škola
Lipová – lázně 458

Předmluva

V současné době se znalost práce s počítačem odvíjí od znalosti a dovednosti provádět v prostředí příslušného operačního systému. Vývoj v oblasti CAD pokračuje nezadržitelným tempem. Dnes konstruktéři, návrháři a projektanti považují znalost programu CAD za samozřejmost.

Znalosti a dovednosti práce s počítačem již dnes patří k náplni základního vzdělání a proto tento učební text má za cíl seznámit žáky se základy programu CAD. Nejnovější verze CAD 2009 obsahuje celou řadu novinek a vylepšení, které budou užitečné hlavně pro začátečníky. Tento učební text se bude zabývat seznámením s programem CAD, jeho spuštěním. Dále se žáci naučí základní ovládací prvky a nástroje a jejich využití při kreslení součástí bude vytvoření výkresu a práce s ním. V další části bude následovat praktické využití nabytých dovedností a informací při kreslení a zároveň jejich prohlubování. Cílem tohoto učebního textu je seznámit žáky s uživatelským prostředím AutoCADu, naučit žáky pracovat s výkresovými soubory. Dále by se měli žáci seznámit s výkresovými soubory, hladinami. Podle metodiky se bude pracovat se zobrazováním, kreslením, uchopením objektů. Další část metodiky se bude zabývat modifikacemi, kótováním a základními operacemi s bloky.

Něco z historie AutoCADu

První snahy o nahrazení papíru a rýsovacího prkna převratnou počítačovou technologií můžeme najít na konci sedmdesátých let 20. století. Tyto snahy vyústily v první průkopnické rýsovací programy, obecně nazývané programy CAD. Původně měla zkratka CAD význam Počítačem podporované kreslení, ale v dnešní době se obvykle překládá jako Počítačem podporované navrhování.

V druhé polovině osmdesátých let minulého století byly tehdejší Československu nakoupeny pro potřeby výrobního průmyslu dva tisíce osobních počítačů včetně programového vybavení. Tato akce proběhla v rámci vládou financovaného projektu 2000 AIP – Automatizace inženýrských pracovišť. Díky této akci se do Československa dostal i program AutoCAD. Zjistit přesný počet tehdy nakoupených licencí je dnes již téměř nemožné, ale pokud jde o verzi programu AutoCAD, předpokládá se, že nesla označení Version 2.6.

První verze s označením Version 1.0 vyšla již v prosinci 1982. V té době osobní počítače PC, jak je známe dnes, neexistovaly a programy CAD pracovaly na obřích sálových počítačích, často zabírajících několik místností. Od té doby firma Autodesk svůj produkt vytrvale inovuje a jeho nejčerstvější verze nese označení 2010.

Přelomovým momentem se stal přechod z operačního systému MS-DOS na WINDOWS.

Různé verze programu AutoCAD s sebou přirozeně přinášely i různé souborové formáty výkresů. Výkresy programu AutoCAD měly vždy příponu DWG, ale jejich vnitřní struktura byla obvykle s každou novou verzí vylepšená, ale zároveň nekompatibilní s předchozími verzemi. Takže platí, když chcete otevřít na starší verzi AutoCAD výkres z novější verze AutoCAD musíte jej v novější verzi uložit do staršího souborového formátu. Vždy platí, že v novější verzi programu AutoCAD lze otevřít jakýkoliv starší formát DWG.

Program AutoCAD je možné instalovat a provozovat na lokální stanici nebo síťové s využitím licenčního serveru, který spravuje licence a přiděluje jednotlivým klientským stanicím.

Tento učební text obsahuje základy práce v programu AutoCAD 2009. Kreslicí program AutoCAD 2009 je mnohem obsáhlejší a k jeho zvládnutí je potřeba s ním častěji pracovat a tím získat potřebné návyky k osvojení si praktických stylů vyvolávání příkazů. Příkazy jsou základem celého programu a mají různé způsoby vyvolávání k praktickému použití přímo na výkresech. Tato učebnice je základním návodem a pomocníkem k zvládnutí těchto praktik. Po zvládnutí těchto základů se dají obsáhnout i další kapitoly, které nejsou zpracovány v tomto učebním textu.

Rostislav Arabasz
odborný lektor

Obsah

1	Uživatelské prostředí AutoCADu.....	1
1.1	Spuštění programu AutoCAD.....	1
1.2	Po spuštění programu AutoCAD.....	1
1.3	Ovládací prvky a nástroje.....	2
1.4	Okno příkazové řádky.....	5
1.5	Stavová řádka.....	7
1.6	Vizuální nastavení.....	8
2	Práce s výkresovými soubory.....	11
2.1	Vytvoření výkresu.....	11
2.2	Uložení výkresu.....	11
2.3	Otevření výkresu.....	12
2.4	Prohlížení výkresů.....	13
3	Kreslení - základy zadávání souřadnic.....	14
3.1	Tradiční zadávání souřadnic.....	14
3.2	Dynamické zadávání souřadnic.....	15
3.3	Kreslicí pomůcky.....	16
3.4	Další pomůcky.....	19
4	Hladiny a vlastnosti objektů.....	24
4.1	Standarty hladin.....	24
4.2	Vytvoření a správa hladin.....	25
4.3	Řízení hladin.....	26
4.4	Nástroje hladin.....	29
4.5	Změny vlastností hladin.....	30
4.6	Rychlé vlastnosti.....	31
5	Zobrazení objektů.....	35
5.1	Použití příkazů PP (posun pohledu).....	35
5.2	Použití příkazu ZOOM.....	35
6	Kreslení objektů.....	37
6.1	Kreslení úsečky.....	37

6.2	Vytváření konstrukčních čar	38
6.3	Vytváření oblouků a kružnic	40
6.4	Vytváření obdélníků	41
6.5	Vytváření elips	42
7	Paralelní čáry	43
7.1	Vytváření paralelních čar	43
7.2	Vytváření multičáry	43
8	Kótování	47
8.1	Správce kótovacího stylu	48
8.2	Praktické kótování	50
9	Použití příkazu zkos a zaobli	53
9.1	Příkaz zkos	53
9.2	Příkaz zaobli	53
10	Použití příkazu zrcadli	56
10.1	Příkaz Zrcadli	56

1 Uživatelské prostředí AutoCADu

1.1 Spuštění programu AutoCAD

Spuštění programu AutoCAD provedeme dvojklikem na symbol AutoCADu na ploše.



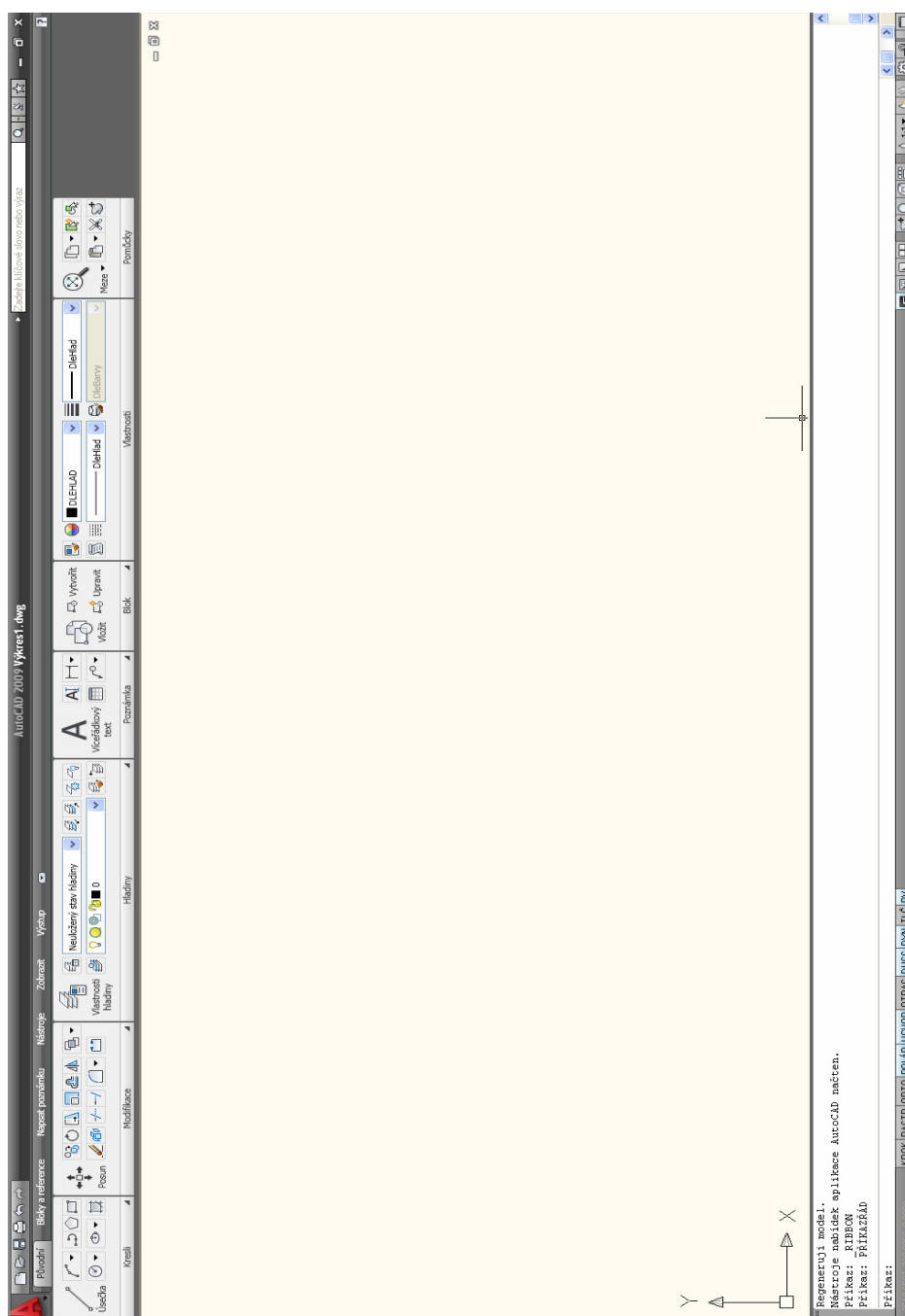
Obr. č. 1.1: Část plochy s ikonou AutoCADu



Obr. č. 1.2: Detail ikony AutoCADu

1.2 Po spuštění programu AutoCAD

Po spuštění programu se na obrazovce objeví samotné **Okno aplikace** s otevřeným prázdným výkresovým prostorem viz obr. č.1.3. Okno aplikace je složeno z titulní lišty, **Prohlížeče nabídek** a **Panelu nástrojů Rychlý přístup a InfoCenter**.

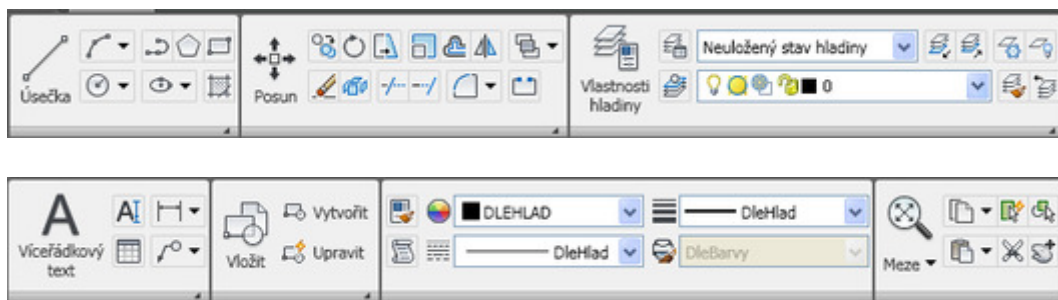


Obr. č. 1.3: Okno programu AutoCAD 2009

1.3 Ovládací prvky a nástroje

V této části si představíme základní možnosti pro zadávání příkazů a komunikaci. **Pás karet, Dialog, tlačítko Panelu nástrojů a Palety nástrojů.** Pro další použití příkazů můžeme také použít pravé tlačítko myši, po jehož stisknutí se zobrazí místní nabídka. Na dalším obrázku č. 1.4 vidíme nabídku Pás karet, který

ovládáme klikem na požadovaný úkon, zadáním příkazových souřadnic a potvrdíme Enterem.

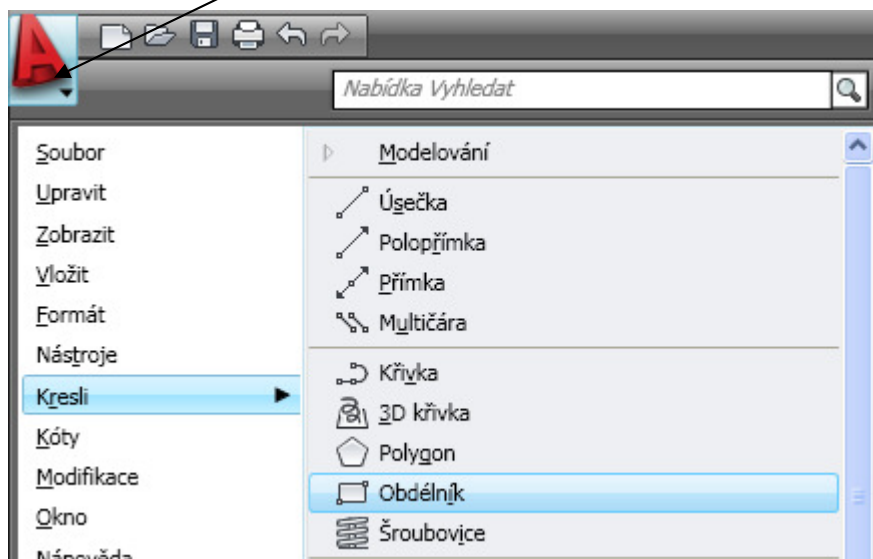


Obr. č. 1.4: Nabídka Pás karet (nahore levá polovina, dole pravá polovina)

Prohlížeč nabídek v programu AutoCAD

Prohlížeč nabídek se spustí pomocí tlačítka v levém horním rohu okna aplikace a poskytuje nám přístup k roletovým nabídkám včetně jejich příkazů a dokumentů. Prohlížeč nabídek zobrazuje vertikální seznam výběrem nabídky se rozbálí a poskytne přístup k jednotlivým příkazům. Takže můžeme přes prohlížeč zobrazit například **Dialog**, **Panely** a **Palety nástrojů**.

Tlačítko pro přístup k prohlížeči nabídek



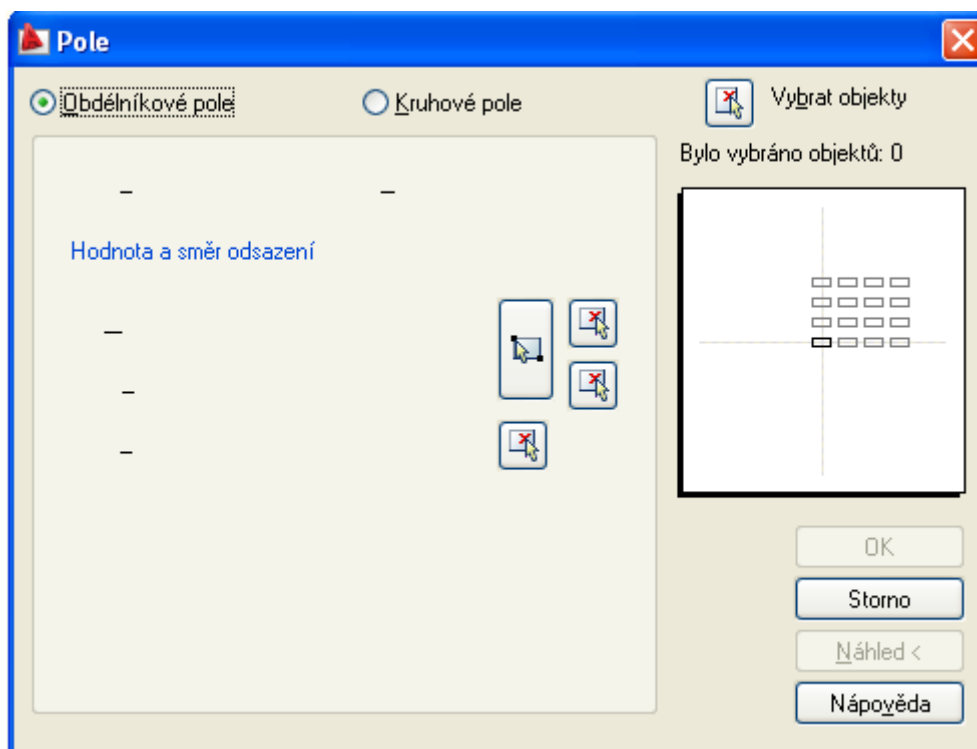
Obr. č. 1.5: Prohlížeč nabídek

Prohlížeč nabídek vyvoláme kliknutím na levé tlačítko myši po rozbalení nabídky vybereme požadovanou operaci v levé části prohlížeče nabídek. Kliknutím levým tlačítkem vybereme z nabídky např. elipsu viz. Obr. 1.5.

Dalším ovládacím prvkem jsou **Dialogy** zobrazující se při zadání nebo vybrání některých příkazů. Například zadání libovolného příkazu z **Prohlížeče programů**.

Dialog je vizuální nástroj programu AutoCAD **pro komunikaci** s uživatelem pro provádění několika příkazů současně.

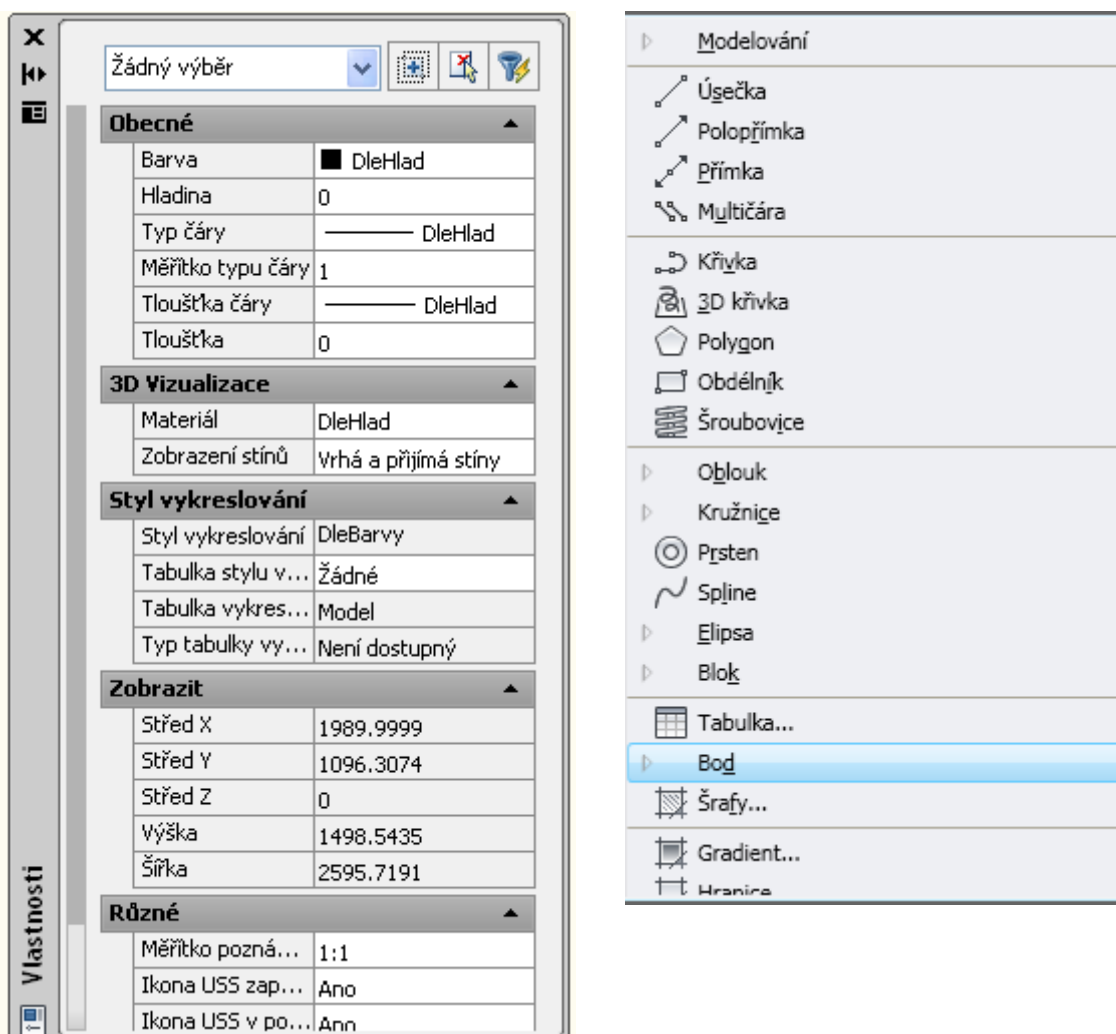
Například v **Prohlížeči nabídek** zvolíme Modifikaci kde se objeví nabídka **Pole** klikem vyvoláme dialogové okno.



Obr. č.1.6: Dialog

Panely a palety nástrojů

Dalšími ovládacími prvky jsou palety nástrojů. Samotné spuštění příkazu se provede kliknutím na vybranou ikonu v nabídce přes tlačítko rychlý přístup např. v nabídce **Modifikace, Vlastnosti**. Palety nástrojů slouží pro ukládání, organizování a vyhledávání často používaných nástrojů. V paletách nástrojů jsou automaticky zobrazeny vlastnosti objektů aktuálního výkresu např. barva a měřítko. Palety nástrojů můžeme dále využít k rychlému přístupu k některým kreslícím příkazům (kótování, šrafování nebo některé bloky).



Obr. č. 1.7: Palety nástrojů

Panel nástrojů Rychlý přístup

Panel je zobrazen v levé horní části obrazovky, obsahuje často používané nástroje, jako jsou příkazy **nový**, **otevřít**, **uložit**, **vykreslit**, **zpět** a **znovu**. Ovládá se klikem na levé tlačítko myši. Do tohoto panelu nástrojů můžeme přidávat nebo ubírat nástroje z dialogu CUI, který je přístupný z místní nabídky pravého tlačítka myši. Nástroje můžeme jednoduše přetáhnout ze seznamu příkazu.



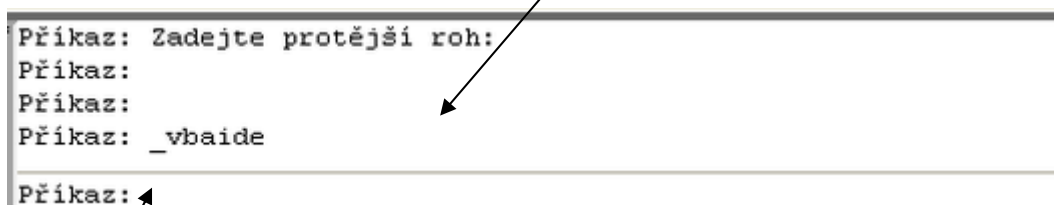
Obr. č. 1.8: Panel nástrojů Rychlý přístup

1.4 Okno příkazové řádky

Dalším neméně důležitým prvkem je **Okno příkazové řádky**. Toto okno je tvořeno dvěma textovými řádky. Spodní textový řádek slouží k přímému zadá-

vání a modifikování příkazů, uživatel zároveň **sleduje výzvy** AutoCADu a **zadáva hodnoty** a souřadnice. Zadávání můžeme provádět pravým tlačítkem myši, které nám zobrazí místní nabídku.

Horní okno obsahuje historii příkazů, které jsme použily. Náhled do celého okna můžeme vyvolat stiskem klávesy F2.



Obr. č. 1.9: Okno příkazové řádky

Spodní textový řádek do kterého zadáváme příkazy

Klávesa Enterem

Klávesa musí být vždy použita pro potvrzení zadaných dat z klávesnice: příkazy, volby příkazů nebo souřadnic. Stisknutím Enteru po ukončení operace ji vyvoláme znova, protože AutoCAD příkazy ukládá. Proto se můžeme pomocí šipky vrátit o několik příkazů zpět.

Klávesa Esc

Klávesa Esc slouží pro zrušení příkazu a to i v průběhu operace.

Transparentní příkazy

Jsou spuštěny během jiného příkazu a jedná se hlavně o příkazy zobrazení nebo nastavení výkresu např. ORTO, KROK, RASTR, POLÁR,

Seznam transparentních příkazů najdeme v nabídce **Nápověda**

Alias

Slouží pro zjednodušení práce v AutoCADu např. příkaz pro úsečku se zadá jen písmenem **u** seznam **Aliasů** nalezneme v nabídce Nástroje – Vlastní – Upravit prameny programu (acad. Pgp)

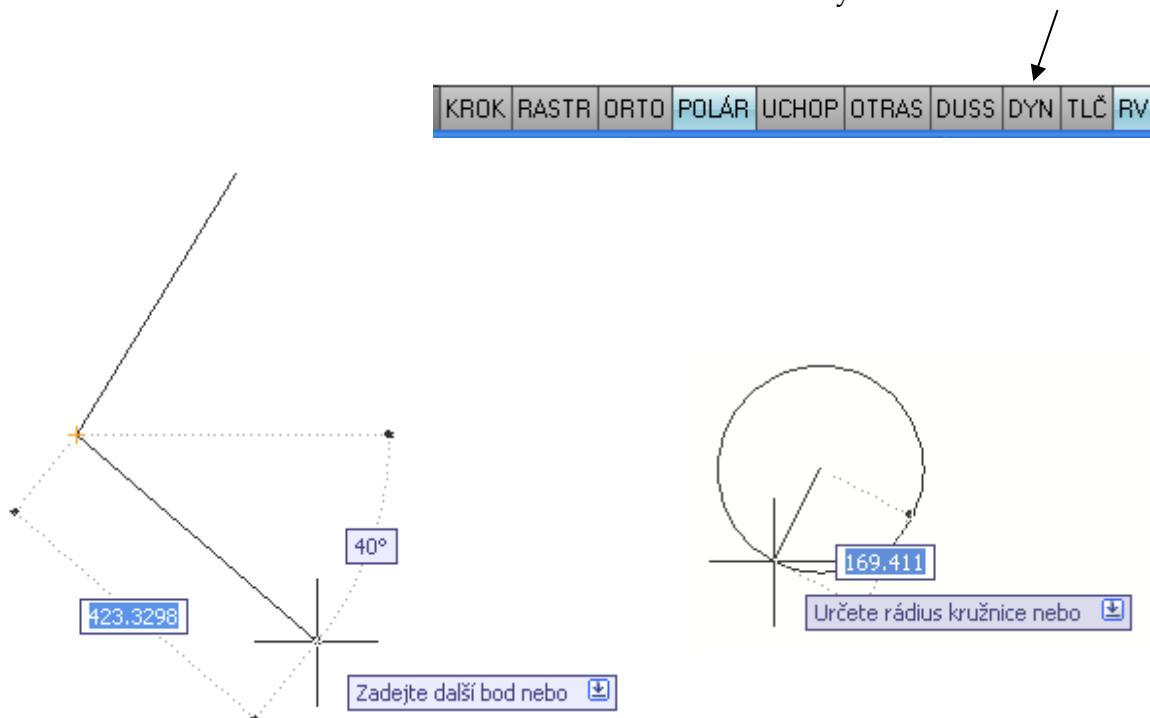
Např.

O	OBLOUK	OZ	ODŘÍZNI
PD	PRODLUŽ	PH	POHLED
PK	PŘÍMKA	PL	PLOCHA
PLO	PLOŠSNÍMEK	PN	PRŮNIK
PO	POLE	POL	POLYGON

POR POŘADÍ

Zadávání příkazů pomocí dynamické výzvy

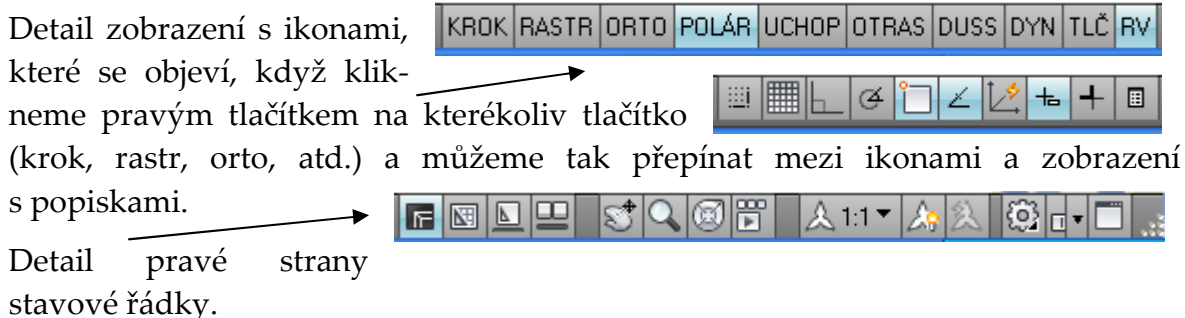
Jedná se o zobrazení příkazového rozhraní u kurzoru, které nám umožní lepší soustředění na vytváření návrhu, protože nemusíme očima utíkat dolů do příkazové řádky. Nastavení provádíme pravým tlačítkem myši na tlačítko DYN na Stavovém řádku zvolíme Nastavení kreslení se záložkou Dynamické nastavení.



Obr. č. 1.10: Dynamická zadání

1.5 Stavová řádka

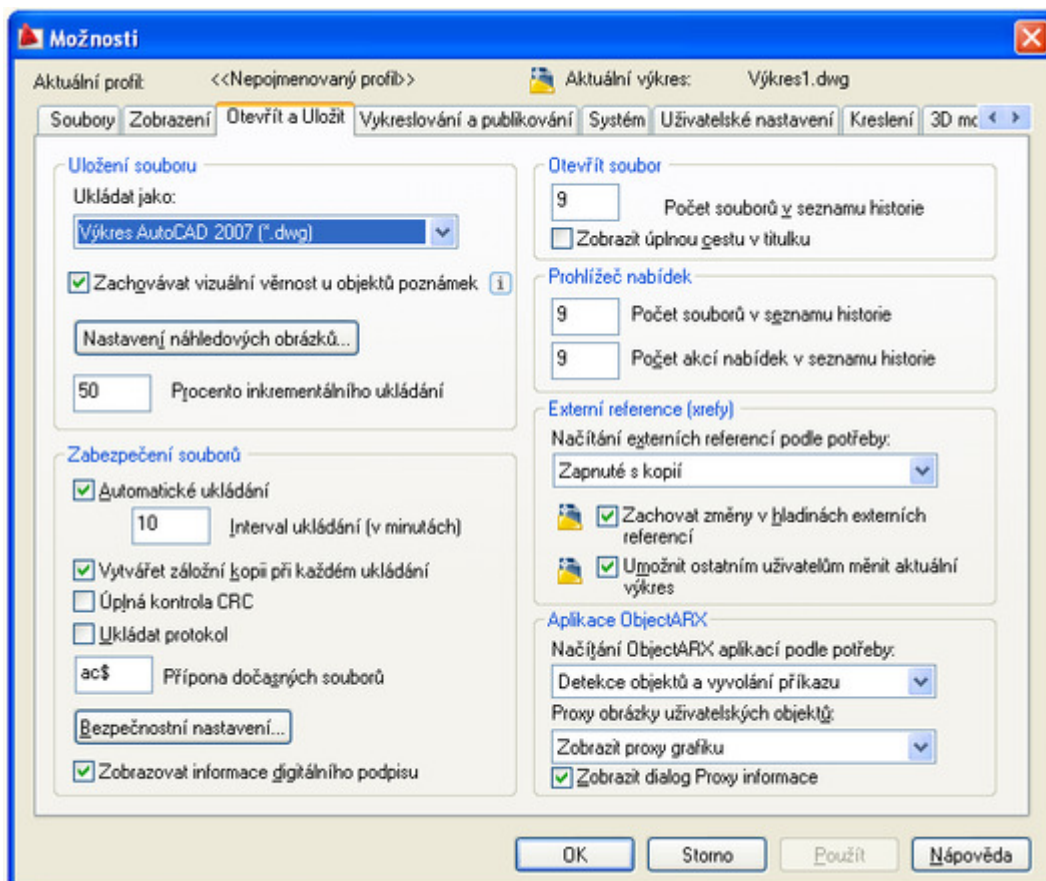
Ve stavové řádce AutoCADu můžeme sledovat hodnoty souřadnic a využívat rychlé volby pro použití pomůcek pro vlastní práci např. nastavení kroku, uchopení objektů nebo tloušťky čar, změny měřítka, uzamčení a nastavení panelů nástrojů. Na následujícím obrázku vidíme Stavovou řádku a její nástroje.



1.6 Vizuální nastavení

Vizuální nastavení v prog. AutoCAD v nabídce dialogu **Možnosti**. Můžeme změnit barvu pozadí, velikost kurzoru, vzhled písma (ne však v textu v kreslícím okně) atd. Vybrat vizuální nastavení můžeme:

Pravým tlačítkem mimo panely nástrojů **Možnosti** roletová nabídka Nástroje a položka **Možnosti**, nebo zadat do příkazové řádky **možnosti** a potvrdit **Enterem**



Obr. č. 1.11: Dialog Možnosti

Postup – spuštění AutoCAD 2009 a práce s ovládacími prvky a nástroji:

- 1) Spuštění programu AutoCAD 2009 provedeme kliknutím levým tlačítkem na plochu s ikonou AutoCADu.
- 2) Po spuštění se nám objeví okno aplikace, ve kterém vidíme v horní části Pás karet, který obsahuje tlačítka např. Rychlý přístup, Kresli, Modifikace atd. Uprostřed obrazovky je pracovní prostor pro kreslení, ve spodní části je plovoucí okno příkazové řádky, pod kterým je stavová řádka.
- 3) Zkoušku funkcí provedeme výběrem levým tlačítkem. Například výběrem v levém horním rohu funkci kresli a klikneme na úsečku.



- 4) Na stavové řádce nastavíme levým tlačítkem myši nejprve příkaz Orto a kreslíme úsečky. Jejich ukončení provádíme kliknutím levým tlačítkem a Enterem .
- 5) Na stavovém řádku nastavíme volbu Polar a z pásu karet vybereme úsečku a kreslíme . Jednotlivé úsečky ukončujeme levým tlačítkem myši a potvrzujeme Enterem. Opakování kreslení úsečky provádíme Enterem a ukončení klávesou Esc.
- 6) Mazání cvičně nakreslených úseček provádíme stisknutým levým tlačítkem a tažením myši zprava doleva a po puštění klikem na levé tlačítko. Označené objekty smažeme tlačítkem Delete.

Procvičení – Uživatelské prostředí AutoCADu:

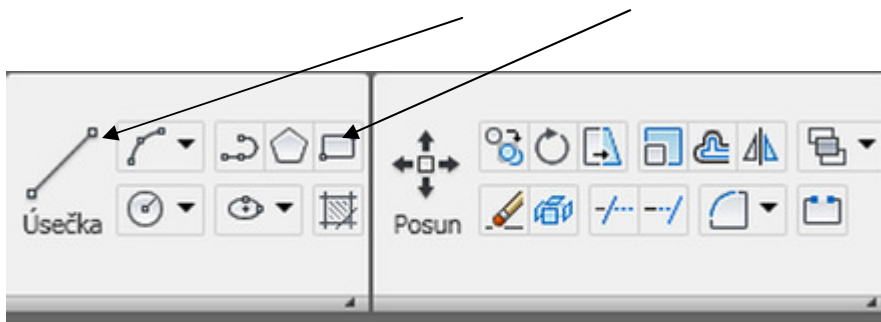


Nakreslete úsečku pomoci Dynamického zadání délka 500 mm a kružnici s poloměrem také 250mm v měřítku 1 : 1 a zadání ORTO dle postupu níže:

- 1) Nejprve provedeme nastavení funkcí, které budeme využívat Dynamické zadání a měřítko to provedeme na Stavovém řádku. Vybrané ikony potvrdíme myší klikem na levé tlačítko.

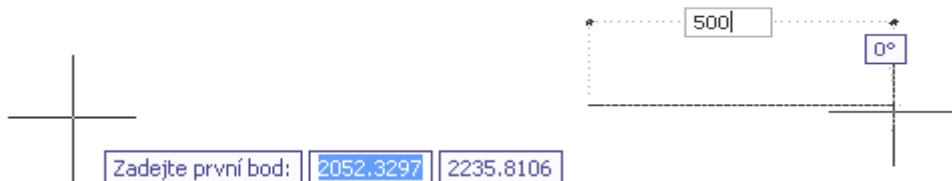


- 2) Vybereme jednotlivé obrazce z **Pásu karet** úsečka a kruh, opět potvrdíme klikem na levé tlačítko a postupně je umístíme na výkres.

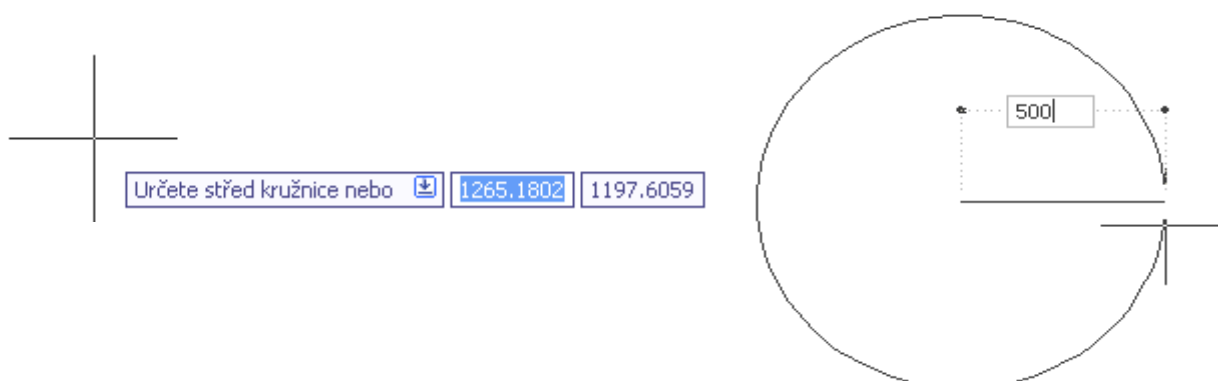


- 3) Postupujeme také klikem na levé tlačítko tím zvolíme první bod.
- 4) Vyplnění příkazových oken potvrzení **Enterem** postupně pro úsečku i kružnici, jednotlivé příkazy ukončujeme klávesou **Esc**.

úsečka



kružnice



Příklad – narýsování úsečky, kružnice, obdélníku dle vlastních rozměrů:

Narýsujeme zadané tři obrazce, s libovolnými rozměry délek a průměru v zadání ORTO a měřítku 1 : 1.

Využijeme dosavadní nabyté vědomosti z uživatelského prostředí AutoCADu.

Dodržujeme zásady při výběru nástrojů (výběr z Palety nástrojů, nebo z pásu karet). Vybranou položku potvrdit dále při zadávání dat z klávesnice jejich potvrzení a ukončení (zrušení).

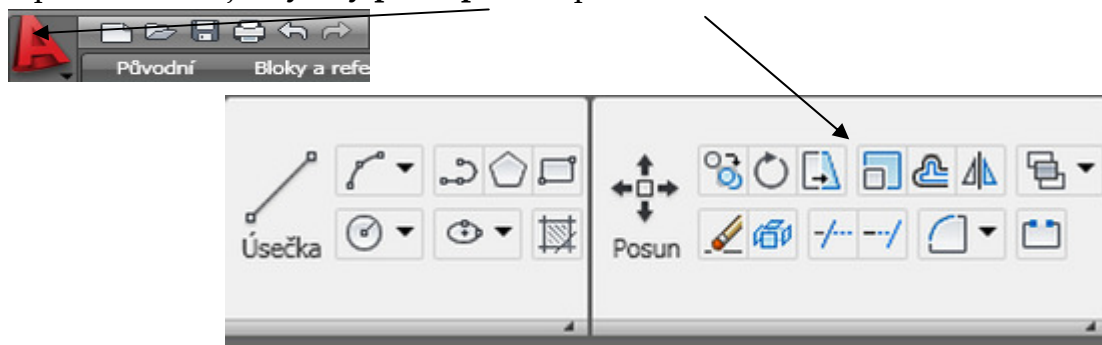


Shrnutí – Seznámení s Uživatelským prostředím AutoCADu:

Základní informace o prostředí programu AutoCAD 2009 počínaje spuštěním.

Spuštění provedeme klikem na ploše na ikonu AutoCADu

Po otevření programu vybereme nabídku (přímku, úsečku, kruh, obdélník atd.) z **Palety nabídek**, kterou otevřeme klikem na okno **Prohlížeč nabídek programu** v panelu nástrojů **Rychlý přístup**, nebo přes **Pás karet**

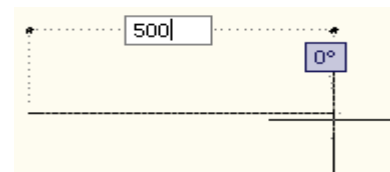


Zvolíme režim v jakém budeme kreslit např. (Polar, Orto, měřítko) atd. to provedeme klikem na **Stavové řádce** tzv. vizuální nastavení



Nakreslíme zvolený obrazec přitom použijeme Dynamické zadávání příkazů je to používanější způsob proti zadávání příkazů v příkazové řádce.


Obrázek dynamického zadávání při kreslení úsečky

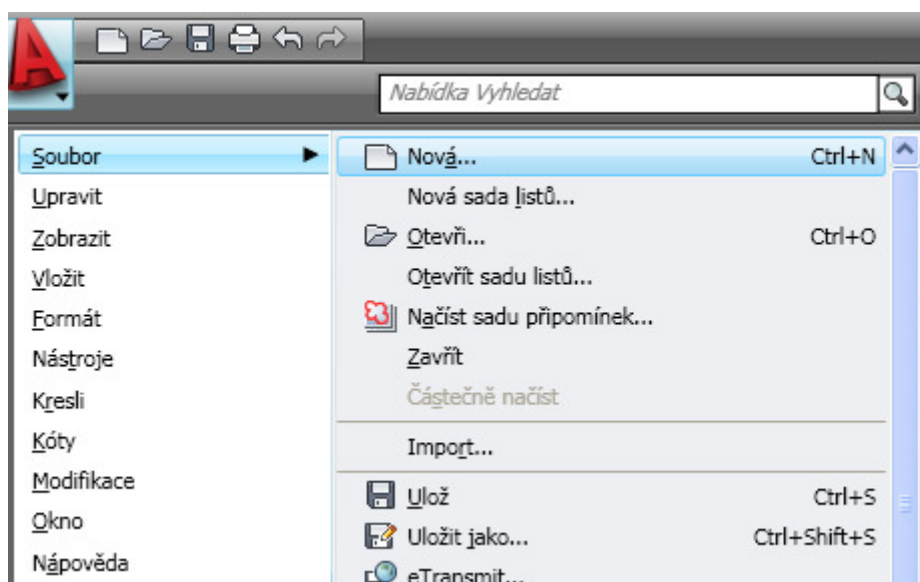


2 Práce s výkresovými soubory

2.1 Vytvoření výkresu

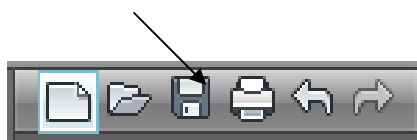
Vyvolání příkazu **nový** jde několika způsoby :

- panel nástrojů Standardní
- roletová nabídka Soubor - Nová 



Obr.č. 2.1: Roletová nabídka se zadáním vytvoření nového výkresu


- příkazová řádka nový
- jednoduché *vytvoření* , *otevření* a *uložení* lze provést pomocí panelu nástrojů **Rychlý přístup**

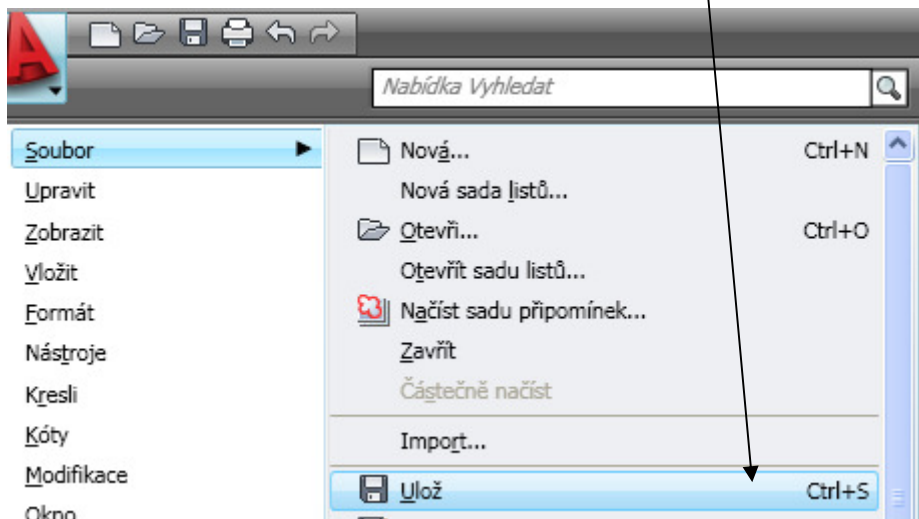


2.2 Uložení výkresu

Vyvolání pro uložení výkresu jde opět několika způsoby:

- panel nástrojů Rychlý přístup

- roletová nabídka Soubor – Uložit – Uložit jako 
- příkazová řádka ulož, ulož jako




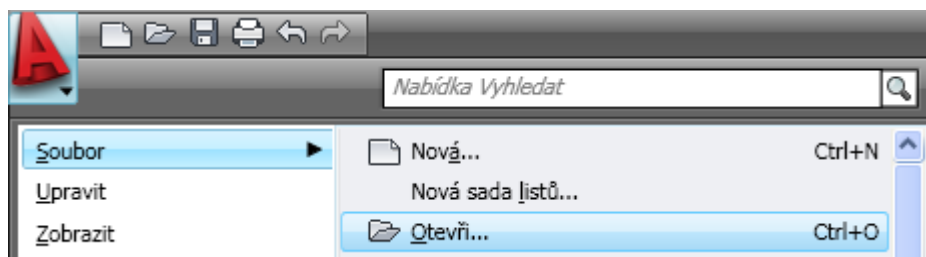
Obr.č. 2.2: Roletové nabídky se zadáním Ulož

Pokud je výkres pojmenovaný AutoCAD, uloží výkres pomocí formátu na kartě Otevřít a Uložit dialogu možnosti a nevyžaduje název souboru. Pokud není výkres pojmenovaný, je potřeba výkres pojmenovat.

2.3 Otevření výkresu

Výkres v programu AutoCAD můžeme otevřít, částečně otevřít nebo otevřít jen pro čtení. Otevření jde opět několika způsoby:

- panel nástrojů Rychlý přístup
- roletová nabídka Soubor – Otevřít 
- příkazová řádka otevři



Obr.č.2.3: Roletové nabídky se zadáním otevři

2.4 Prohlížení výkresů

Prohlížení výkresů vyvoláme přes prohlížeč nabídek. V levé spodní části vyvoláme požadované prohlížení.

Postup – Vytvoření výkresu jeho uložení, otevření:

- 1) Pro operativní práci s výkresy v programu AutoCAD je výhodné, když budeme provádět vytvoření, uložení a otvírání výkresu přes panel nástrojů **Rychlý přístup**.
- 2) Vytvoření výkresu některým ze tří způsobů:



- a) panel nástrojů pro **Rychlý přístup**
- b) roletovou nabídku **Soubor –Nový**
- c) příkazová řádka **nový**

- 3) Uložení výkresu provádíme opět třemi způsoby:

- a) panel nástrojů **Rychlý přístup**
- b) rol. nabídka Soubor - **Uložit** nebo **Uložit jako**
- c) příkazová řádka **ulož, uložit jako**

- 4) Pokud není výkres před ukládáním pojmenovaný je nutné jej **pojmenovat**.

- 5) Otevření výkresu je obdobné jako u vytvoření a uložení

- a) přes **Rychlý přístup**
- b) přes panel Soubor – **Otevřít**
- c) příkazová řádka **Otevři**

- 6) Prohlížení výkresů se nachází v prohlížeči nabídek v levé spodní části, vyvoláme jej kliknutím levým tlačítkem myši.



Procvičení – Vytvoření, uložení, otevření a prohlížení výkresu:

Vytvoříme si nový výkres některým ze způsobů vyvolání vytvoření výkresů. Použijeme buď panel nástrojů pro Rychlý přístup, ve kterém klikneme levým tlačítkem myši, nebo roletovou nabídku nebo příkazovou řádku.

Po vytvoření výkresu výkres pojmenujeme a uložíme opět třemi způsoby přes panel nástrojů, roletovou nabídku nebo příkazovou řádku.

Výkres opětovně otvíráme třemi způsoby: panel nástrojů, roletová nabídka, příkazová řádka.

Dále můžeme výkresy také opětovně prohlížet přes prohlížeč nabídek v levé spodní části prohlížení dokumentů.



Příklad – vytvoření a pojmenování nového výkresu:

Vytvoříme nový výkres, který bude obsahovat úsečku 500 mm, kružnici o průměru 500 mm a pojmenujeme tento výkres jako úsečka a kružnice.

Uložíme tento výkres pomocí roletové nabídky **Soubor – Uložit jako – Dokumenty** do dokumentů a nazveme jej **Tvary**. Vytvořený výkres – **Uložit**.

Otevřeme uložený výkres některým ze způsobů otvírání výkresů a prohlédněte si, zdali je otevřený výkres vaším vytvořeným a pojmenovaným výkresem.



Shrnutí – Práce s výkresy:

Vytváření výkresů pomocí některého ze způsobů přes **Rychlý přístup** kliknutím na ikonu levým tlačítkem myši nebo přes **Prohlížeč nabídek**, kde zvolíme přes **Soubor a Nový** nebo přes příkazovou řádku, kde vepíšeme příkaz nový.

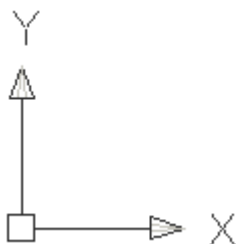
Těmito třemi způsoby se provádějí jednoduché operace s výkresy jako je **vytváření, ukládání, otvírání výkresu**. Vytvořený výkres pojmenujeme a uložíme jej. Ukládání je obdobné jako u vytváření výkresu pouze se mění příkaz **Ulož místo Nový**. Otevření výkresů se provádíme opět třemi známými způsoby. Pro čtení výkresů můžeme zvolit Prohlížeč výkresů umístěný ve spodní části nabídky programů.



3 Kreslení - základy zadávání souřadnic

3.1 Tradiční zadávání souřadnic

Přesné kreslení je podmíněno zadáváním přených číselných hodnot v průběhu kreslení. Na úvod je nutné si připomenout obecnou formulaci že osa X je vodorovná a kladný směr má vpravo. Osa Y je svislá a kladný směr má nahore.



Obr.č.3.1: Konvence os X, Y

3.2 Dynamické zadávání souřadnic

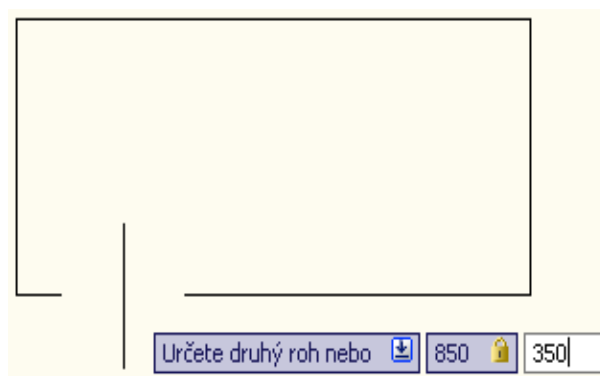
Dynamické zadávání provádíme v Uživatelském prostředí AutoCADu:

- Na stavovém řádku aktivujeme tlačítko DYN.



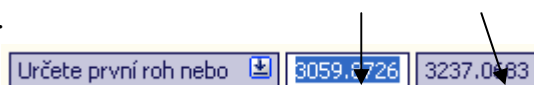
Obr. č. 3.2: Stavový řádek se zadáním Dynamického zadávání

- U zadávání souřadnic se objeví vstupní pole přímo u kurzoru myši viz. Obr. č. 3.3.



Obr. č. 3.3: Práce s dyn. zadáním po přepnutí tabulátorem a zadání dalších hodnot, před potvrzením Enterem a ukončení Esc.

- Hodnotu v prvním rámečku zadáme, potvrdíme Enterem a tabulátorem aktivujeme druhý rámeček. Zadáme hodnotu a potvrdíme klávesou Enterem. Obr.č.3.3.
- Program AutoCAD používá jako **oddělovač desetinné části čísla pouze tečku**, jako za větou. Čárka znamená oddělení souřadnic X a Y. Např při zadávání v příkazovém řádku.



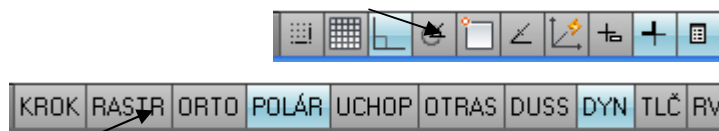
Obr. č.3.4: Oddělování tečkou

Princip měřítek v programu AutoCAD

Kreslení v AutoCADu je zjednodušeno na kreslení v měřítku 1 : 1, což nám umožňuje neomezená výkresová plocha. Kreslit můžeme i v menším měřítku, ale pak není možné snadno přetahovat nakreslené výkresy z jednoho do druhého.

3.3 Kreslicí pomůcky

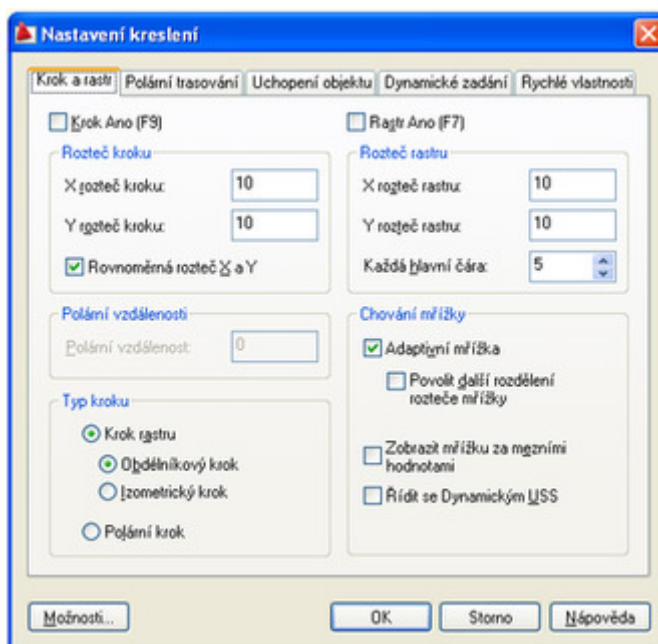
kreslicí pomůcky zobrazené ikonami



Obr.č. 3.5: Tlačítka pro zapínání a vypínání kreslicích pomůcek v programu AutoCAD 2009, nahoře zobrazení pomocí nových ikon (dosti nepřehledné)

KROK

Tento přepínač ovládá přepínání neviditelné mřížky, na kterou se nám zachycuje kurzor. Rozteč mřížky se ovládá pomocí Nastavení kreslení a karty Krok a Rastr.



Obr. č.3.6 Dialog Nast. kreslení **Krok a Rastr**

RASTR

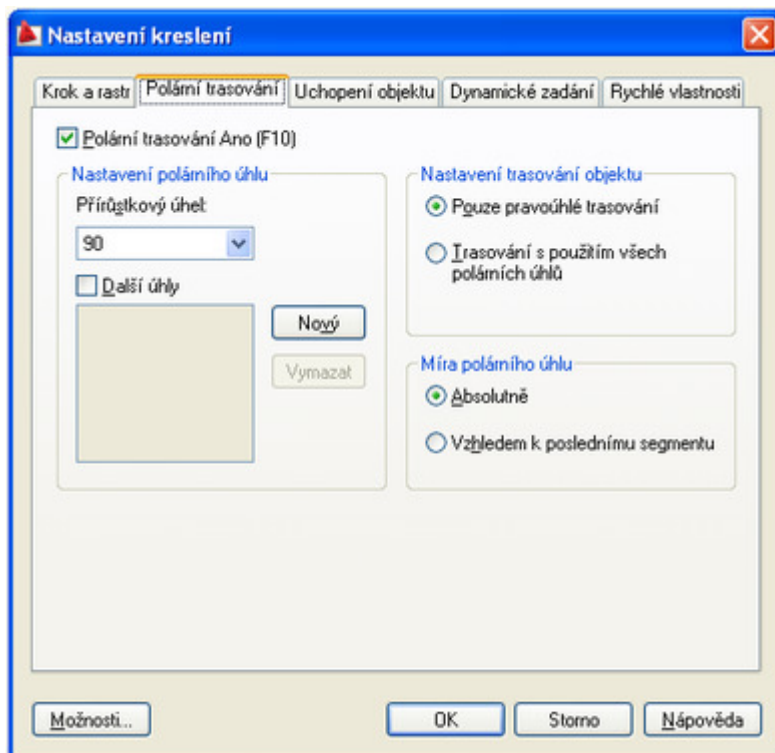
Tento přepínač ovládá zobrazení rastru, což je pomyslná mřížka složená z bodů.

ORTO

Tento přepínač přepíná mezi kreslením volným a ortogonálním. To znamená, že můžeme kreslit pouze vodorovně nebo svisle.

POLÁR

Funguje jako rozšířené Orto, ve kterém se pracuje a pohybuje pouze o úhel 90°, ale v režimu Polár zvolíme úhel který potřebujeme.

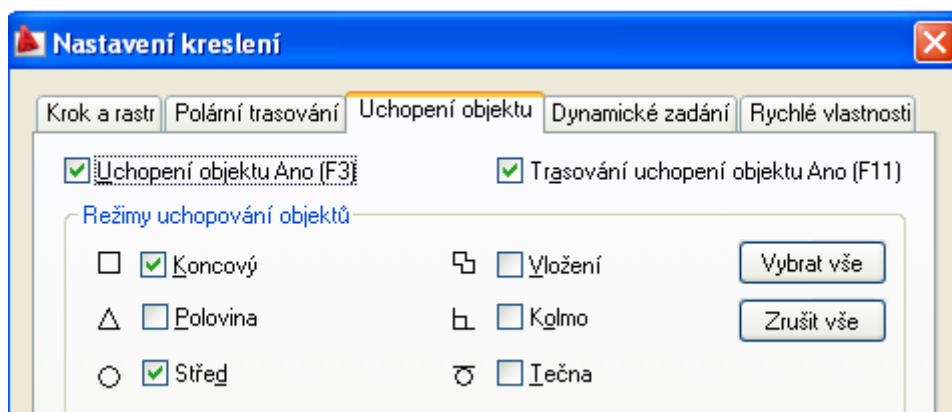


Obr. č.3.7: Dialog Nastav. kreslení karta Polární trasování

UCHOP

Tímto přepínačem trvale aktivuje nebo deaktivujeme úchopové režimy. Nastavení opět provádíme v dialogu **Nastavení kreslení** a kartou **Uchopení objektu**. Používání úchopových bodů je zcela nezbytné pro přesné a rychlé kreslení.

OTRAS

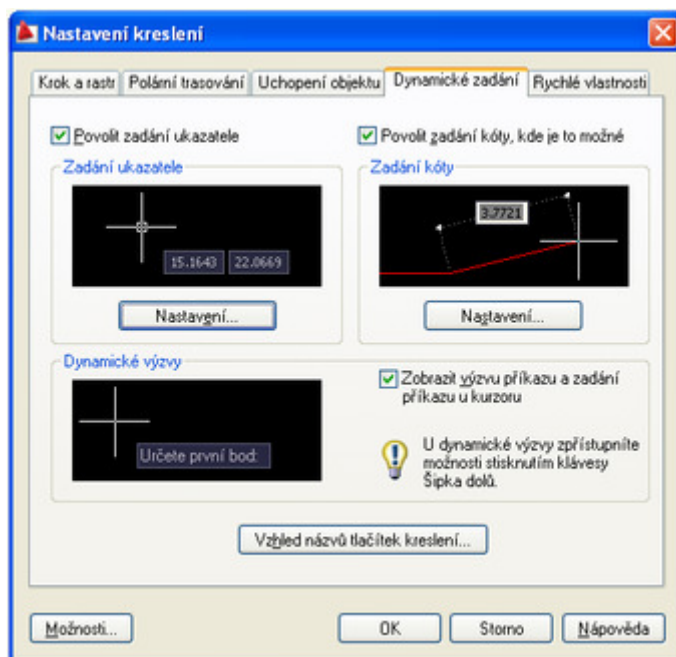


Obr. č. 3.8: Karta Uchopení objektu

Tímto přepínačem ovládáme funkci trasování, která nám pomůže při určování směru a vzdálenosti pomocí myši.

DYN

Tímto přepínačem ovládáme funkci dynamických zadání, díky které nepotřebujeme pro většinu funkcí používat příkazový řádek.



Obr. č. 3.9: Karta **Dynamické zadání**

DUSS

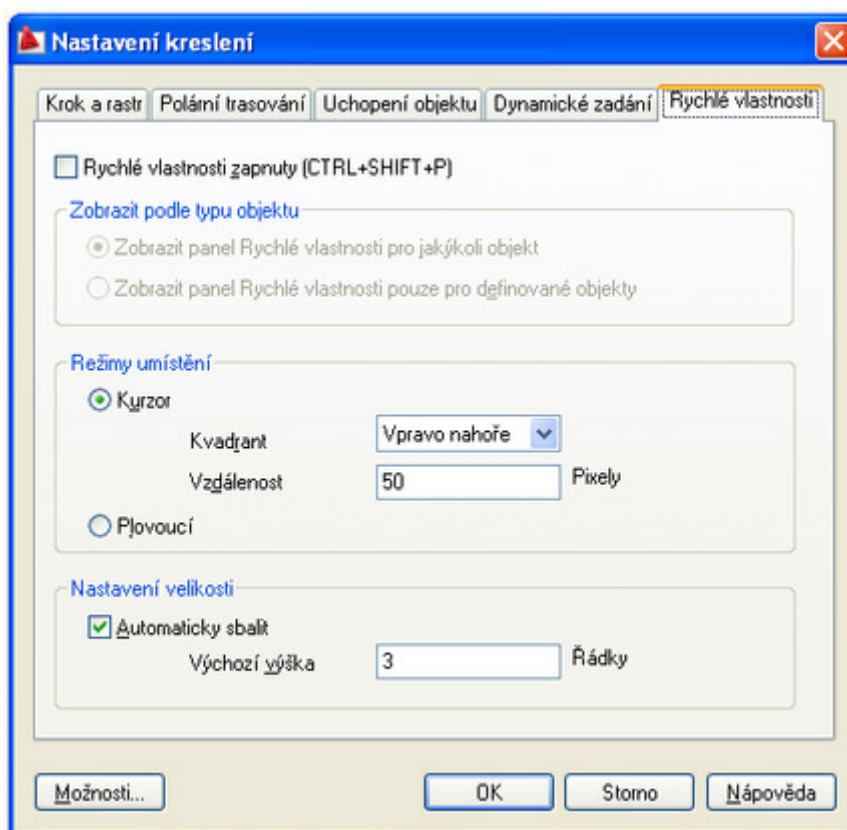
Tento přepínač slouží pro ovládání dynamického uživatelského souřadného systému při 3D modelování.

TLC

Tento přepínač slouží k povolení nebo zobrazení tloušťky čar na obrazovce. Tloušťka se zobrazí jen tehdy, pokud jsme ji nadefinovali v nějaké hladině a pokud jsou v této hladině nakresleny nějaké objekty.

RV

Tímto tlačítkem přepínáme povolení nebo potlačení zobrazení rychlých vlastností.



Obr. č. 3.10: Karta Rychlé vlastnosti

MODEL (VÝKR)

Přepíná mezi modelovým a výkresovým prostorem.

3.4 Další pomůcky

Další pomůcky se nacházejí na pravé části stavového řádku obr. č. 3.11

- Model
- Rozvržení
- Rychlé pohledy rozvržení
- Rychlé pohledy výkresu
- Posun pohledu



Obr. č.3.11: Ikony v pravé části stavové řádky

- ZOOM
- Nástroj Steering Wheel popis je veden z leva doprava
- Nástroj Showmotion
- Měřítka poznámky
- Viditelnost poznámky

Modelový a výkresový prostor

Program AutoCAD obsahuje modelový prostor, který se nachází pod záložkou **Model** vedle ikona **Rozvržení**



Obr. č. 3.12: Modelový a výkresový prostor

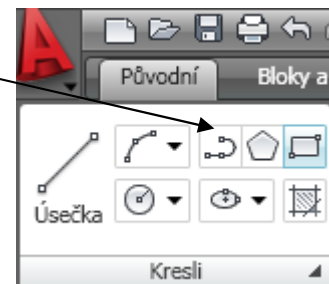
Výkresový prostor nemusíme používat u jednoduchých výkresů, pokud nepotřebujeme tvořit detaily nakreslených objektů

Postup – Klasické a dynamické zadávání souřadnic a pomůcky:

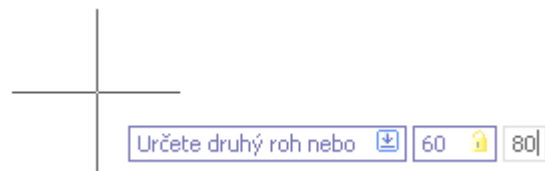
- 1) Osa **X** je vodorovná, osa **Y** je svislá. Kladný směr měření úhlů je proti směru hodinových ručiček.
- 2) **Zadávání souřadnic** (souřadnice jsou číselné údaje, kterými určujeme velikost kresleného objektu) provádíme buď klasicky do příkazového řádku nebo **Dynamicky** do příkazového okna při vlastním kreslení.
- 3) **Kreslicí pomůcky** se nacházejí na **Stavové řádce** v levé části a patří mezi ně: Krok, Rastr, Orto, Polar atd.

- 4) Nakreslení obdélníku 60x80 pomocí dynamického zadávání.
- 5) Na stavové řádce zadáme Polar, Dyn a RV.

- 6) Z nabídky pásu karet vybereme obdélník
- 7) Levým tlačítkem myši klikneme na plochu a zadáme do prvního okna souřadnice 60
- 8) Tabulátorem zamkneme první okno a přejdeme do druhého okna a zadáme souřadnice 80



- 9) Potvrdíme Enterem a objeví se obdélník

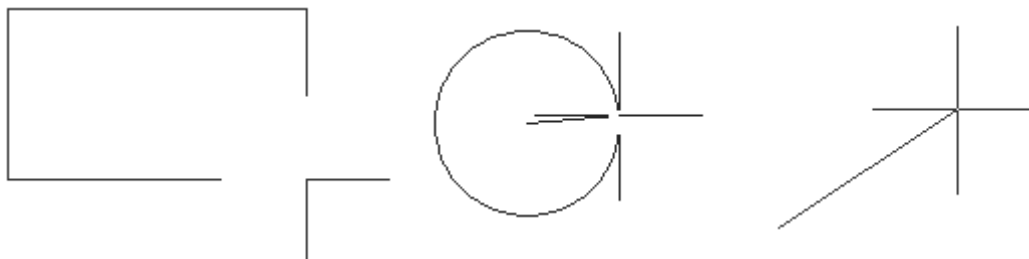


- 10) Kreslit obrazce můžeme i s vypnutými políčky kreslicích pomůcek. Tento způsob nám může sloužit k znázorňování, ale ne k přesnému rýsování.

- 11) Vypneme všechna zadání

12) Vybereme z nabídky **Pásu karet** obdélník a narýsujeme jej klikem levým tlačítkem na počátek a konec obdélníku

13) Stejně tak vybereme a nakreslíme kružnici, nebo úsečku



14) Kreslicí pomůcky nám mohou výrazně usnadnit práci, protože práce s nimi je rychlá a zároveň zcela přesná.

15) Další **pomůcky**, mezi které patří Modelový a výkresový prostor, který se nachází na **Stavové řádce** vpravo



Procvičení – Zadávání souřadnic a seznámení s kreslicími pomůckami:



Pochopení rozdílů mezi **tradičním** a **dynamickým** zadáváním souřadnic. Tradiční zadávání provádíme hlavně pomocí příkazové řádky, do které zadáváme hodnoty. **Dynamické zadávání souřadnic** je praktičtější a pro začátečníky přehlednější.

Určete první roh nebo

V dynamickém zadávání souřadnic zadáváme souřadnice přímo do daných oken. Jednotlivé hodnoty potvrzujeme Enterem a přechod ze vstupního pole do druhého vstupního pole (rámečku do rámečku) provádíme Tabulátorem.

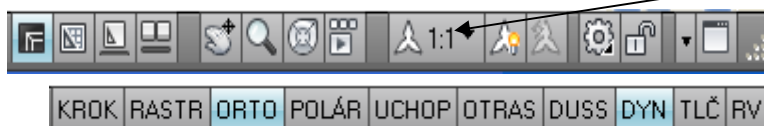
Měřítka v programu AutoCAD jdou nastavit na jakoukoliv hodnotu, ale není to nutné, protože výkresová plocha je neomezená. Kreslí se převážně v měřítku

1 : 1 má to výhodu při kreslení více výkresů, jednotné kótování jednotná data mezi objekty atd.

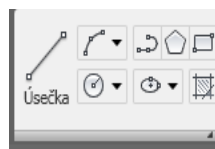
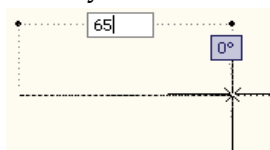
Kreslicí pomůcky nám mohou při kreslení výrazně usnadnit práci.

Nakreslíme obdélník rozměrech 65mm na 35mm pomocí úseček.:

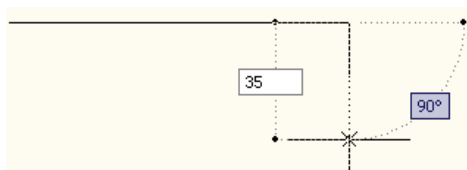
- na **Stavové řádce** nastavíme režim ORTO, DYN a měřítko 1 : 1



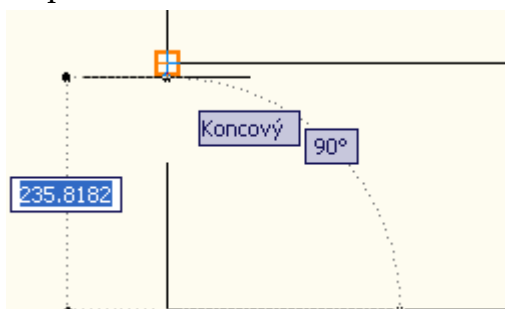
z **Pásu karet** vybereme úsečku klikem na levé tlačítko myši



- klikem určíme první bod a vypíšeme první okno a tabulátorem přejdeme do druhého okna a zvolíme úhel 0° potvrdím **Enterem**
- zvolíme směr, kterým obdélník povedeme, zadáme délku druhé strany a tabulátorem přejdeme do dalšího okna pro úhel zadáme 90° a potvrdíme **Enterem**.



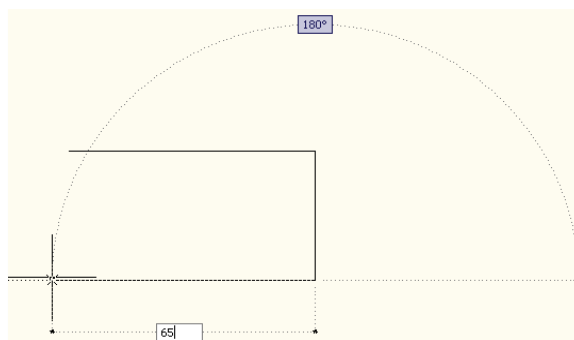
- Třetí stranu obdélníku nakreslíme stejným způsobem a potvrdíme opět **Enterem**, nakonec nakreslíme poslední úsečku a dokončíme obdélník

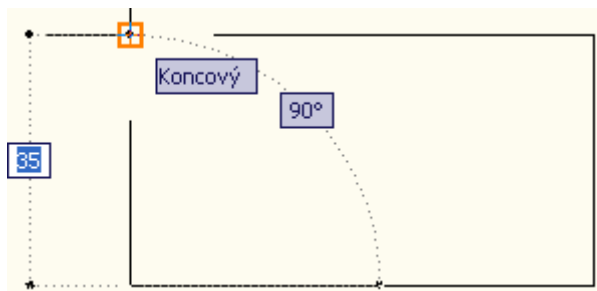


Příklad – Procvičení tradičního a dynamického zadávání souřadnic a práce s kreslicími pomůckami



Nakresli obdélník o rozměrech 100×50 mm v nastavení **Polár**, **Dynamickém** nastavení a ulož tento obdélník do výkresu č. 1. pod názvem obdélník. Na kreslení obdélníku provedeme některým ze způsobů, úsečkami nebo přímo kreslením obdélníku, který vybereme z **Pásu karet**.





Pomocí úseček postupujeme zadáváním souřadnic přechodu mezi okny tabulátorem, po poslední zadání potvrdíme **Enterem** nesmíme zapomenout nastavit pro kreslení obdélníku úsečkami režim **Orto**. Z pásu karet vybereme obdélník a opět zadáváme příkazy, přechody

z jednoho do druhého políčka provádíme Enterem.

Zadáme první bod, **Tabulátorem** přejdeme na druhé okno a zadáme souřadnice druhého bodu a potvrdíme **Enterem**.

Výkres s vytvořeným obrazcem uložíme pomocí panelu pro **Rychlý přístup**

klikem levým tlačítkem na ikonu disketky.



Správnost postupu si prověříme opětovným otevřením výkresu. Uložení a další otevření ve vlastním vytvořeném souboru můžeme provádět opakovaně a zároveň můžeme v tomto souboru i pracovat.

Shrnutí – Kreslení - základy zadávání souřadnic:

Zadávání souřadnic (číselných hodnot) je důležité pro přesné kreslení. Je nutné znát klasickou konvenci: osa **X** je vodorovná, osa **Y** je svislá.

Dále je nutné znát, že měření úhlů je proti směru hodinových ručiček přičemž nula je položena v kladném směru osy **X**.

Zadávání souřadnic se provádí tradičním způsobem do příkazové řádky nebo **dynamickým** zadáváním, které si zadáme v příkazové řádce na tlačítko **DYN**. Toto zadávání je modernější. Provádí se myší zadáváním souřadnic do vstupních polí. Dynamické zadávání například u obdélníku v režimu Orto

Určete první roh nebo

zadáváme příkazy do okna (vstupního pole). Přechod mezi okny provádíme tabulátorem a tento úkon potvrzujeme Enterem.

Pro kreslení dále využíváme **kreslicí pomůcky**, které se nacházejí vlevo na stavovém řádku a další pomůcky, které jsou **modelové a výkresové**. Tyto se nacházejí na pravé straně stavového řádku.

KROK RASTR **ORTO** POLÁR UCHOP OTRAS DUSS **DYN** TLČ RV

kreslicí pomůcky



modelové a výkresové pomůcky

Modelový prostor je prostor, ve kterém se tvoří veškerá výkresová dokumentace. Dále se skládá z výkresového prostoru, který má jednu nebo více záložek označených jako rozvržení. U jednoduchých výkresů není nutné však výkresový prostor používat, zcela nám bude stačit modelový prostor. Program AutoCAD obsahuje modelový prostor, který se nachází pod záložkou **Model** vedle je ikona **Rozvržení**, která slouží k výkresovému prostoru



4 Hladiny a vlastnosti objektů

Hladiny si můžeme představit jako průhledné fólie, které jsou naskládány na sebe a na každé fólii je nakreslena část výkresu, například na jedné obrys, na druhé kóty atd.

4.1 Standarty hladin

Hladiny si můžeme shodně pojmenovat díky standartám hladin. Standarty nám pomáhají ovládat globální vlastnosti ve všech našich výkresech programu AutoCAD. Dále nám standarty usnadňují řízení objektů, a to jednotlivcům i skupinám nebo dalším, kteří dále pracují s vytvořenými výkresy někoho jiného. Výhody jsou následující:

- organizace kreslení
- shodné použití barev objektů
- shodné použití tloušťky čar
- shodné umísťování objektů
- snadné vytváření výběrových množin
- zobrazování a překrývání objektů
- vykreslování požadovaných objektů
- řízení hladin externích referencí

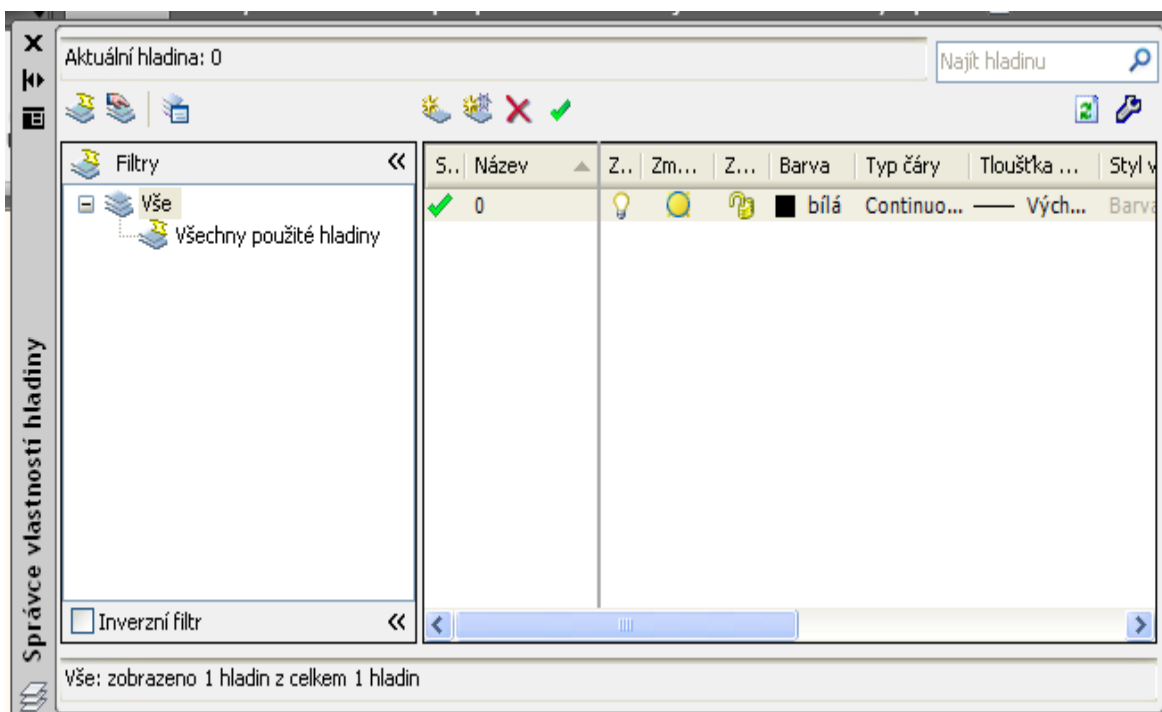
Doporučuje se používat jména hladin, která vystihují obsah hladiny. V názvech hladin se doporučuje používat pro snadné třídění hladin předpony a přípony.

4.2 Vytvoření a správa hladin

Při vytváření objektů v různých hladinách je můžeme seskupovat do množin a můžeme třídit jejich vlastnosti (barva, typ a tloušťka čáry, viditelnost všech objektů množiny). Toto provádíme v dialogu správce vlastností hladin.

Metody vyvolání dialogu Správce hladin:

- panel nástrojů **Hladiny**
- pás karet Původní – Hladiny
- roletová nabídka **Formát - Hladiny**
- příkazová řádka – **hladiny**

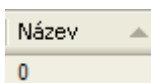


Obr.č.4.1: Dialog Správce vlastnosti hladin

Rozbor a popis názvů v paletě **Správce vlastností hladin**



Vysvětluje stav hladiny: aktuální, používaná nebo smazaná



Jméno hladiny. Hladiny můžeme třídit podle abecedy nahoru nebo dolů.



Stav hladiny zapnuta nebo vypnuta. Hladiny, které jsou zapnuté se zobrazují a vykreslují, vypnuté hladiny nejsou viditelné ani

se nevykreslují, ale jsou stále zahrnuty do regenerace .

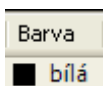


Stav zmražení a rozmražení hladin.

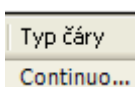
Hladiny, které jsou zmražené nejsou viditelné a nevykreslují se a nejsou zahrnuté do registrace.



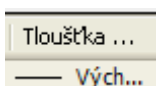
Stav uzamknutí a odemknutí hladin.



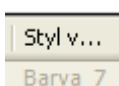
Nastavení barvy hladiny. Klikem na barevný čtvereček pro zobrazení barvy vybereme barvu a klikneme na tlačítko OK



Nastavení typu čáry hladiny klikneme na název typu čáry, zobrazí se dialog Vybrat typ čáry



Nastavení tloušťky čáry. Po výběru požadované tloušťky klikneme na tlačítko OK.



Styl vykreslování slouží k nastavení formy a stylu tištění souborů výkresů.



Vykreslit/ nevykreslit. Tímto tlačítkem můžeme vykreslení zapnout nebo vypnout.



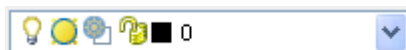
Zmrazit/rozmrazit. Tlačítko umožňuje zmrazit hladiny V nových výřezech na listu rozvržení, aniž by to ovlivnilo stav zmrazení již v definovaných výřezech.



Popis umožňuje vložit vlastní popis.

4.3 Řízení hladin

Pokud chceme změnit stav vlastností hladin, vybereme vlastnost z řádky s názvem příslušné hladiny a klikneme přímo na ikonu námi požadované změny.



Po kliknutí se nám objeví dialogové okno, které odpovídá námi zvolené změně, např. zmrazení, zamknutí, volba barvy atd. Po výběru potvrdíme kliknutím na tlačítko OK.



Tlačítko **Nová hladina**. Kliknutím na toto tlačítko se nám vytvoří nová, jejíž název můžeme ihned přepsat. Pokud chceme název přepsat později, klikneme dvakrát levým tlačítkem myši.



Tlačítko **Nová hladina výřezu** zmražena ve všech výřezech.



Tlačítko **Vymazat hladinu** nám umožní vymazat vybrané hladiny



Tlačítko aktuální hladina umožní vybrat námi zvolenou hladinu.

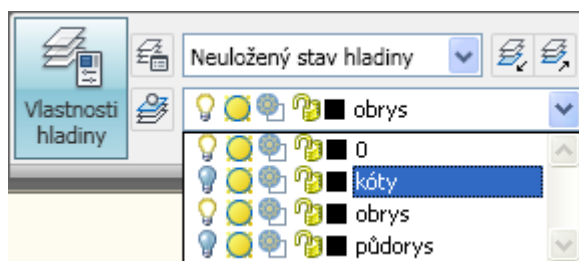
Tlačítko umožňuje nastavit dialog a upozorňování na no

Tlačítko **Obnovit** zaktualizuje informace o hladinách.

Roletový seznam Řízení hladin

Roletový seznam nám umožňuje rychlé a efektivní řízení stavu hladin, a tak můžeme snadno řídit stav hladin např. Zapnuta, Vypnuta, Zmrazit, Rozmrazit, Odemknout, Uzamknout atd. Stačí jednou kliknout na vybraný symbol stavu podle názvu hladiny.

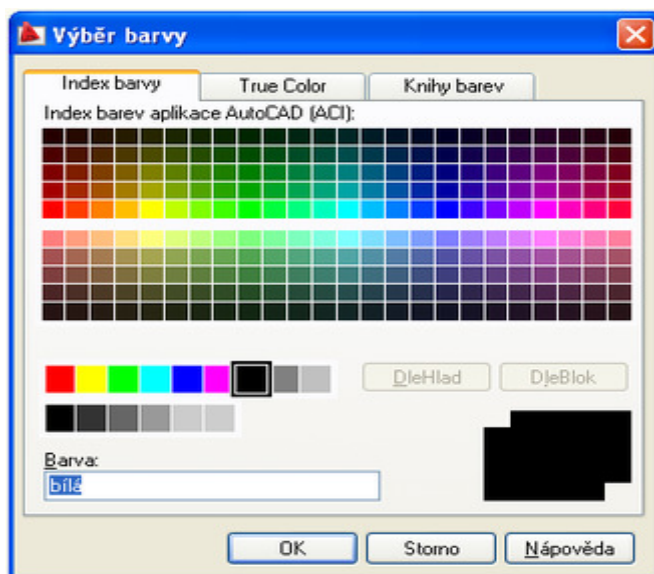
Barvu, typ a tloušťku čar přes roletový seznam měnit nelze.



Obr. č. 4.2: Roletový seznam

Dialog Výběr barvy

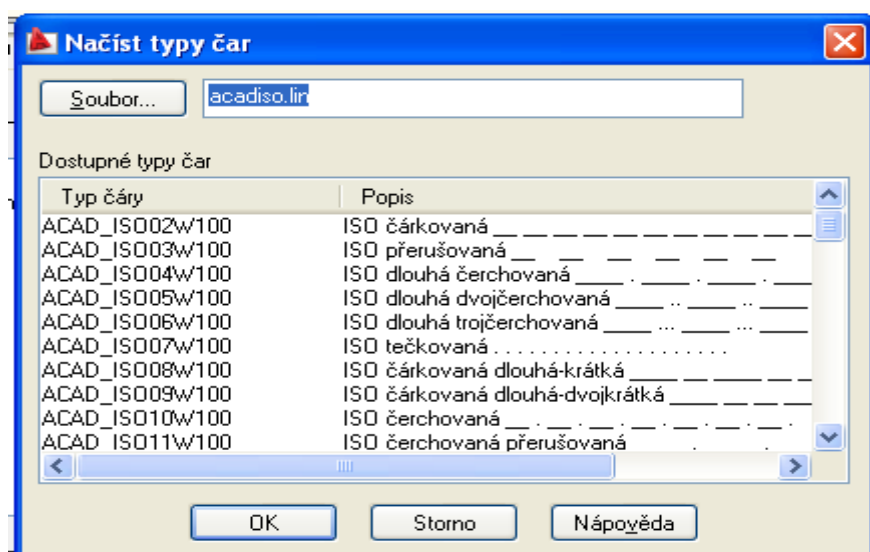
Z pásu karet vybereme **Vlastnosti hladin**, kliknutím se nám objeví dialogové okno **Výběr barvy** viz. Obrázek 4.3. Barvu hladiny můžeme vybrat příkazem do okna **Barva** nebo přímo vybrat barvu v barevných čtverečích, klikem barvu označíme a potvrdíme **OK**.



Obr. č. 4.3: Dialog Výběr barvy

Dialog Vybrat čáry

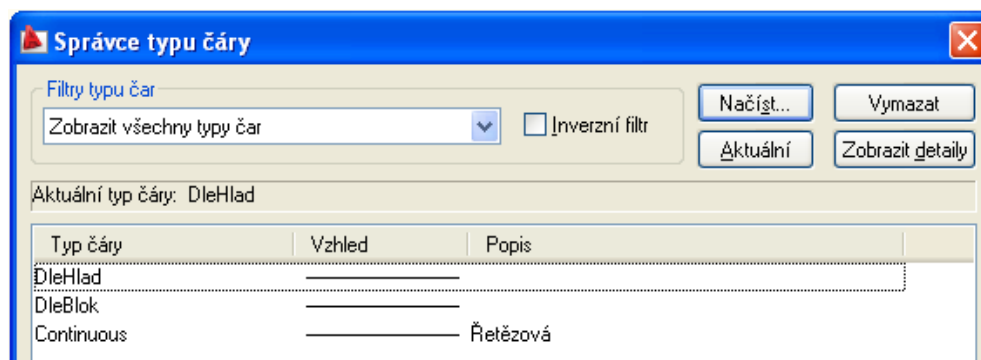
Typ čáry přiřadíme objektům v jednotlivých hladinách stejným způsobem jako barvu. V dialogu **Vybrat typ čáry** viz. Obr. 4.4 vybereme tlačítko **Načíst**, zobrazí se dialog **Načíst typy čar** viz obr. 4.5. V seznamu dostupné typy čar vybereme požadované typy a výběr potvrdíme tlačítkem **OK**. Nastavení typu čar můžeme také řídit příkazem *typč* nebo vybrat roletovou nabídkou **Formát – Typ čáry**.

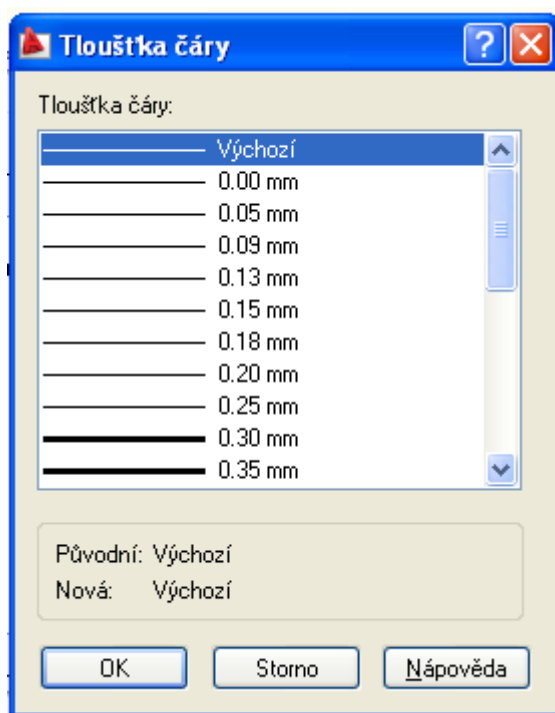


Obr.č. 4.4: Dialog vybrat typy čar

Dialog Tloušťka čáry

Pokud potřebujeme měnit tloušťku čáry vytvářených objektů v jednotlivých hladinách, klepneme na tloušťku čáry. Zobrazí se dialog **Tloušťka čáry**, ve které vybereme ze seznamu požadovanou tloušťku a potvrdíme tlačítkem **OK**.



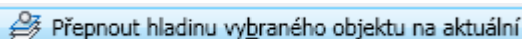


Obr. č. 4.5: Dialog vybrat tloušťku čáry

4.4 Nástroje hladin

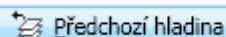
Nástroje hladin jsou v současném programu AutoCAD jeho nezbytnou součástí. Dialog Nástroje hladin vybereme z nabídky **Formát – Nástroje hladin** nebo z pásu karet **Hladiny**.

Tlačítko nastavení aktuální hladiny podle objektu



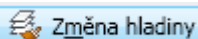
Aktuální hladinu vybereme kliknutím levým tlačítkem na ikonu.

Tlačítko Předchozí hladina



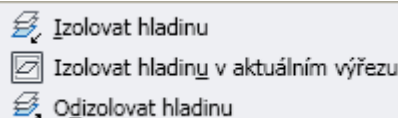
Nastavuje v programu AutoCAD zpět předchozí aktuální nastavení stavu vlastností hladiny, např. stav Zapnuta, Vypnuta nebo barvu čáry. Neobnovuje zpět název hladiny pokud jste ho přejmenovali.

Tlačítko Porovnat



Umožňuje přesunout objekty z jedné hladiny do druhé. Použijeme toto tlačítko v případě, že zapomeneme přepnout aktuální hladinu při vytváření nového objektu.

Tlačítko Izolovat / Odizolovat



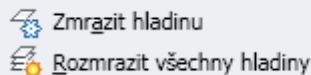
Izoluje, skryje nebo uzamkne hladiny

zvolených objektů v aktuálním výřezu ve všech výřezích, kromě aktuálního. Odizolovat obnoví všechny hladiny. Které byly skryty nebo uzamčeny příkazem Izolovat.

Tlačítko Zmrazit / Rozmrazit

Zmrazí hladiny vybraných objektů.

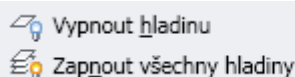
Pro rozmrazení můžeme použít z nabídky **Formát – Nástroje hladiny** položku **Rozmrazit všechny hladiny**.



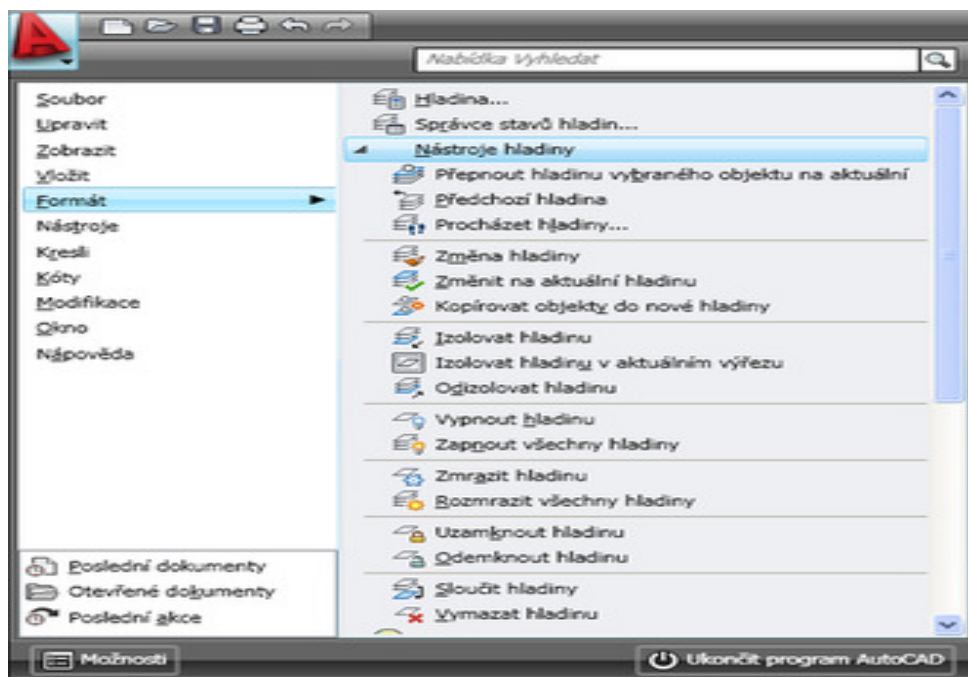
Tlačítko Vypnout

Vypne hladiny vybraných objektů.

Pro zapnutí všech hladin můžeme použít nabídku **Formát – Nástroje hladiny** položku **Zapnout všechny hladiny**



V nabídce formát a nástroje hladin jsou ještě následující nástroje, které se používají při složitějších výkresových dokumentacích. Nástroje hladin můžeme ovládat přímo z pásu karet **Původní - Hladiny**



Obr. č. 4.6: Nástroje hladin

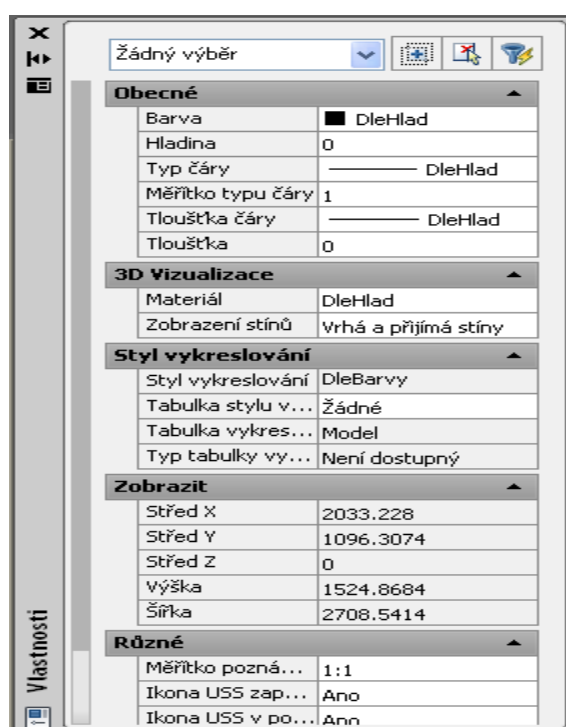
4.5 Změny vlastností hladin

Každý objekt v programu AutoCAD má určité globální vlastnosti hladin, které jsou definované např. podle jednotlivých hladin, a dále svoje lokální vlastnosti, které definují rozměr a velikost objektu. Tyto vlastnosti můžeme měnit příkazem **Vlastnosti**, které se zobrazí po vybrání objektu v paletě Vlastnosti. Viz obr. č. 4.8.

Možnosti vyvolání příkazu vlastnosti:

- panel nástrojů: **Standardní**
- pás kazet: **Zobrazit – Palety – Vlastnosti**
- roletová nabídka: **Nástroje – Palety – Vlastnosti**
- kurzorová nabídka: vybereme objekt a klikneme na pravé tlačítko myši - **Vlastnosti**
- příkazová řádka: příkaz **vlastnosti**

Při výběru objektu v programu AutoCAD 2009 se automaticky zobrazí paleta **Rychlé vlastnosti**, není tedy vždy nutné vyvolávat paletu **Vlastnosti**.

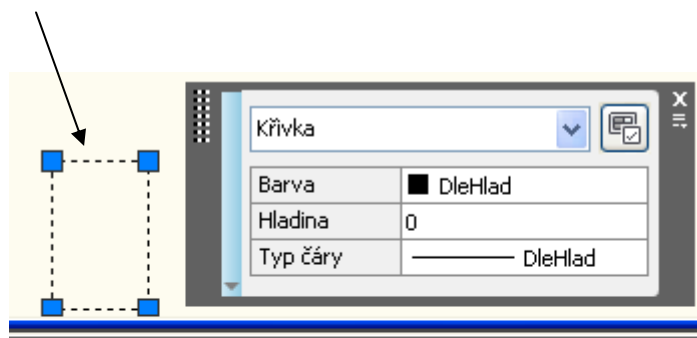


Obr. č. 4.7: Paleta vlastností

4.6 Rychlé vlastnosti

Panel Rychlé vlastnosti je plovoucí nám umožňuje prohlížet a měnit vlastnosti objektů okamžitě. Rychlé vlastnosti můžeme zapínat a vypínat ve stavové řádce viz obr. č. 4.9. Pokud je tlačítko zapnuté, rychlé vlastnosti se zobrazí okamžitě, automaticky při **vybrání** objektu na výkrese. Pro získání širší nabídky vlastností k modifikaci (ke změně vlastností) posuneme kurzor na panel Rychlé vlastnosti a okno se automaticky rozvine a zobrazí všechny vlastnosti.

Vybraný objekt na výkrese

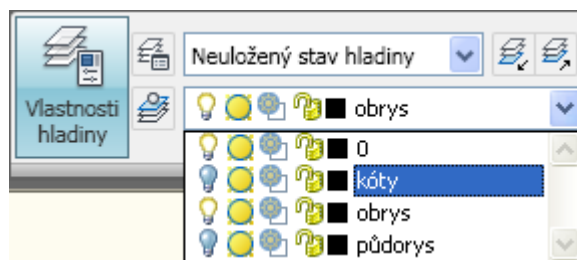


Obr. č. 4.8: Panel Rychlé vlastnosti s výřezem příkazové a stavové řádky se zapnutým tlačítkem RV

Postup – Vytvoření a správa hladin, vlastnosti objektů a jejich změny:



- 1) Vytváření hladin a jejich důležitost nám může pomoci s ohledem na zefektivnění práce a přehlednost na výkresech. Standarty hladin a jejich výhody při práci s výkresy mohou pomoci nám, ale i dalším jednotlivcům nebo skupinám, kteří budou pracovat s vytvořenými výkresy. Tato práce bude usnadněná vytvořením jednotných barev, typů a tloušťky čar, shodných s umisťováním objektů atd.
- 2) Způsoby vytváření hladin pomocí:
 - panelu nástrojů
 - pásu karet
 - roletové nabídky
 - příkazové řádky
- 3) Nastavení vlastností hladin: stav, název, zapnutí vypnutí, zmrazení rozmrazení, uzamčení odemčení, barva, typ a styl čáry vykreslování Řízení hladin tlačítka v tabulce **Správa vlastností hladin** kde například novou hladinu, zmrazit aktuální hladinu, najít hladinu, obnovit hladinu.
- 4) Řízení hladin pomocí **Roletového seznamu**, který vyvoláme klikem na šipku v políčku hladin levým tlačítkem a opět

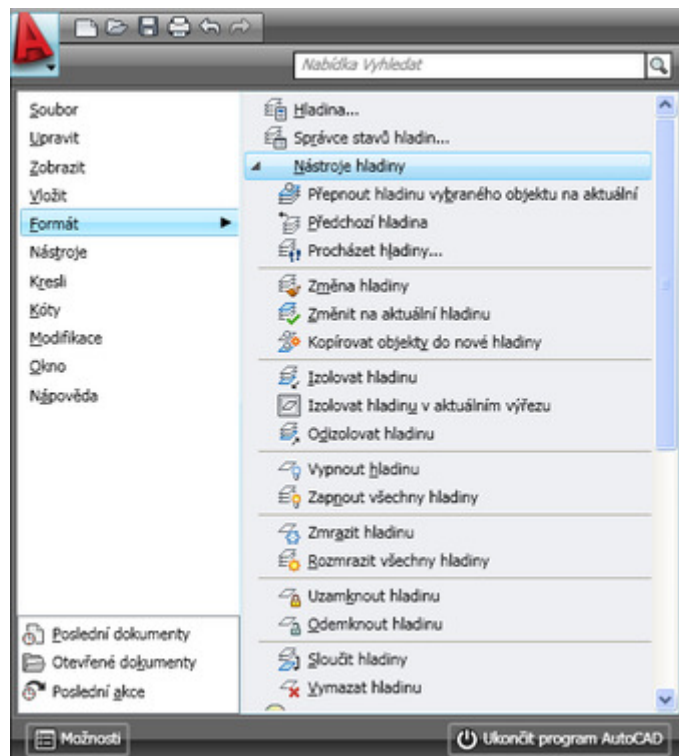


můžeme měnit vlastnosti hladin : barva, název atd.

- 5) Řízení hladin pomocí **dialogů**, které vyvoláme kliknutím na příslušné tlačítko v tabulce Správce vlastnosti hladin, vždy se nám objeví dialogové okno ve kterém klikneme levým tlačítkem na výběr např. barvy, typu a tloušťky čar, např. obrázek dialogu pro výběr tloušťky čar...



- **Řízení** hladin pomocí **Nástrojů hladin**. Řízení hladin pomocí nástrojů
- vyvoláme kliknutím levým tlačítkem na Formát – Nástroje hladin a poté
- se nám rozbalí roletová nabídka všech nástrojů



6) **Změny vlastností objektů.** Tyto změny se týkají změny barvy, typ tloušťce čáry, měřítka, geometrie objektu, materiálu atd. Možnosti vyvolání můžeme zvolit z panelu nástrojů: **Standardní**, z pásu karet:

- **Zobrazit – Palety – Vlastnosti**, z roletové nabídky: **Nástroje – Palety**
- **Vlastnosti**, kurzorová nabídka: vybereme objekt, který chceme změnit a
- klikneme pravým tlačítkem myši – **Vlastnosti**, příkazová řádka – **vlastnosti**

Procvičení – Vytvoření nových hladin a jejich řízení

Vytvoříme čtyři hladiny, které pojmenujeme: obrys, otvory, kóty, šrafy. V první hladině obrysu zvolíme tloušťku čar 0,30 mm, barvu zvolíme červenou a hladinu zamkneme. Druhou hladinu nazveme otvory, barvu hladiny zvolíme zelenou, tloušťku čáry 0,25 mm. Třetí hladina kóty, barvu zvolíme modrou, tloušťka čáry 0,20 mm. Čtvrtá hladina šrafování, barvu zvolíme černou a styl šrafování zadáme přes příkazovou řádku **šrafy**, potvrdíme **Enterem** a vybereme vzor **ANS131**.



Příklad – Vytvoření nových hladin, jejich řízení

Vytvořte pět hladin, které pojmenujete dle vlastního výběru a nastavíte různé vlastnosti (barva, tloušťka a typ čar). Po vytvoření a nastavení vlastností hladin tyto vlastnosti změníme některým ze způsobů řízení hladin, panel nástrojů, pás karet, roletová nabídka nebo příkazová řádka.



Shrnutí – Vytváření a práce s hladinami

Práce s hladinami je pro kreslení důležitá v tom, že se výkres rozdělí například na čtyři části a v každé z nich se nám bude zobrazovat určitá část celého výkresu. Dalšími výhodami hladin jsou jednotnost barev, čar a celého nastavení pro práci na určitém výkresovém souboru pro další osoby, podílející se na dalším kreslení např. při kreslení určitého objektu, kdy původní autor navrhne a rozkreslí výkres a další pracovník může pokračovat na dokončení pomocí práce na jednotlivých hladinách. Důležité je představit si vytvořené a nastavené hladiny jako průhledné fólie, které skládáme na sebe a tím vznikne pohled na celý objekt např. na jedné hladině se nám zobrazí obrys, zadruhé hladině otvory, na třetí hladině třeba šrafování a na čtvrté kóty.

Vlastnosti hladin můžeme v průběhu kreslení měnit. Změny provádíme přes dialogové okno Správce vlastností hladin. Nabídka nám zobrazí všechny



vlastnosti a výběr nebo změnu provádíme klikem na tlačítko vlastnosti, kterou chceme změnit např. v průběhu kreslení zjistíme, že jsme zvolili nevyhovující tloušťku čáry tak tyto čáry v této hladině zvolíme silnější nebo slabší atd.

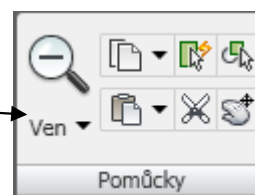
5 Zobrazení objektů

5.1 Použití příkazů PP (posun pohledu)

Posunutí pohledu je příkaz, který obstarává různé možnosti pro změnu pohledů výkresu, který vytváříme. Příkaz **PP** umožňuje pohybovat se po výkrese beze změny měřítka. Můžeme ho použít jako transparentní příkaz. To znamená, že může být použit, i když je zapnutý jiný příkaz. Po vybrání příkazu **PP** se kurzor změnil v symbol ruky. Změnu zobrazení provádíme levým tlačítkem myši, které držíme a objekt posunujeme do nového místa. Posun ukončíme klávesami Esc nebo Enter nebo kliknutím na pravé tlačítko myši.

Posun pohledu můžeme vyvolat několika známými způsoby:

- panel nástrojů **Standardní**
- pás karet **Původní- Pomůcky**
- roletová nabídka **Zobrazit – Posun pohledu**
- příkazová řádka: **pp**
- stavová řádka

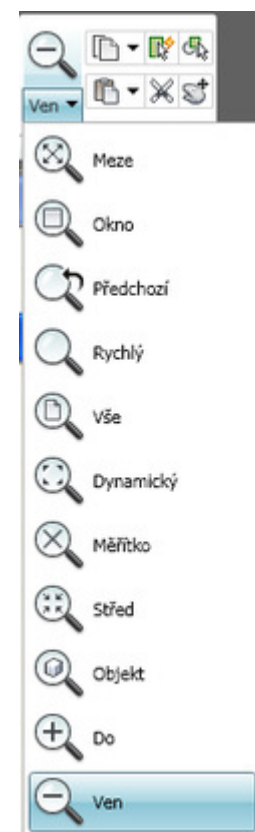


Všechny způsoby ovládáme klikem na vybrané tlačítko levým tlačítkem myši.

5.2 Použití příkazu ZOOM

Příkaz Zoom nám slouží zjednodušeně řečeno k přibližování a oddalování pohledů na objekty ve výkrese. Záleží jaký způsob k vyvolání zvolíme:

- panel nástrojů **Standardní**
- roletová nabídka **Zobrazit – Zoom**
- příkazová řádka **zoom**
- stavová řádka tlačítko pro zoom



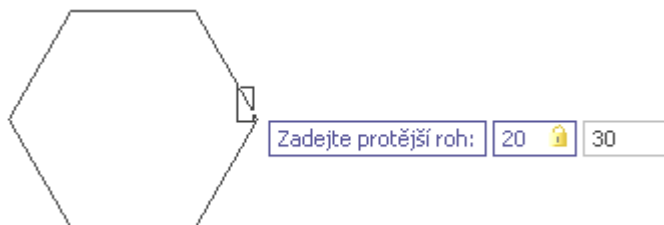
- pás karet Původní – Pomůcky

Příkaz **Zoom** má ještě několik možností použití, které se používají při tvorbě složitějších výkresů. Patří sem například **Zoom** : okno, předchozí, vše, maximálně, střed, dynamický, měřítko, objekt, meze.

Možnosti výběru zoom se opět spouštějí klikem levým tlačítkem myši na vybranou ikonu.

Postup – Při zobrazování objektů posun pohledu a ZOOM:

- 1) Vyvoláme posunutí pohledu přes příkazovou řádku zadáním **pp** a vyzkoušíme funkci a levým tlačítkem myši posunujeme libovolně vytvořené objekty a ukončíme jedním ze způsobů – pravým tlačítkem myši, ESC nebo ENTEREM
- 2) Vyzkoušíme další možnosti vyvolání posunu pohledu přes panel nástrojů, pás karet, roletovou nabídku a opět provedeme posunování vytvořeného objektu na výkrese a opět ukončíme některým ze způsobů.
- 3) Provedeme vyvolání příkazu ZOOM přes příkazovou řádku nebo panel nástrojů, pás karet, roletovou nabídku. Libovolně vytvořený objekt označíme a zadáme souřadnice do obou oken a potvrdíme Enterem.



Procvičení – příkazy PP a ZOOM:

Procvičování příkazů na vytvořených objektech ve výkresech několika způsoby: přes panel nástrojů, pás karet, roletovou nabídku, příkazovou řádku a stavovou řádku. Během procvičování si cvičíme ovládání a zadávání příkazů a zároveň sledujeme pohyby ovládaných objektů. To samé provedeme s příkazem ZOOM.

Příklad – Vytvoření nových hladin, jejich řízení:

Vytvoříme si výkres č. 1, na který nakreslíme obdélník o rozměrech 80x60 mm, kružnici o průměru 50 mm a polygon o šesti stranách a rádiusu 30 mm. Na vytvořených objektech si procvičíme posunování pohledu a příkazu ZOOM.

Shrnutí – Zobrazování objektů:

Využití příkazu PP (posun pohledu) nám umožňuje pohybovat po výkrese beze změny měřítka. to znamená že může být použit, i když je aktivní jiný příkaz.

Použití příkazu ZOOM nám umožňuje měnit zobrazení zvětšením nebo zmenšením velikosti zobrazeného obrázku. Můžeme tak zvětšovat objekt abychom mohli vidět více detailů. Zoomováním se nemění velikost objektů výkresu.

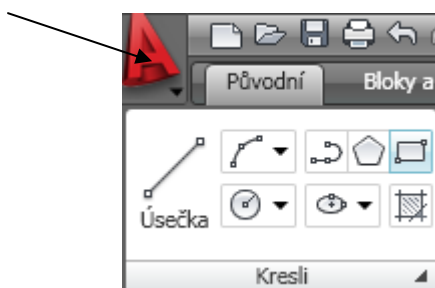
6 Kreslení objektů

6.1 Kreslení úsečky

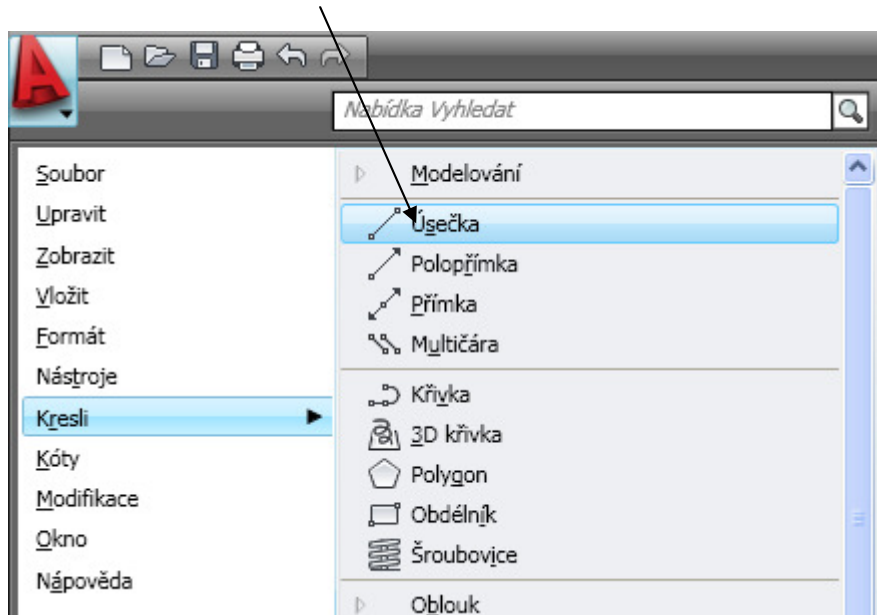
Pomocí úsečky můžeme v programu AutoCAD vytvářet čárové objekty, například osy, obrysy, nebo neviditelné **hrany objektů** (obdélník, čtverec atd.) .Úsečka je definována dvěma body počátečním a koncovým.

Metody vyvolání příkazu úsečka:

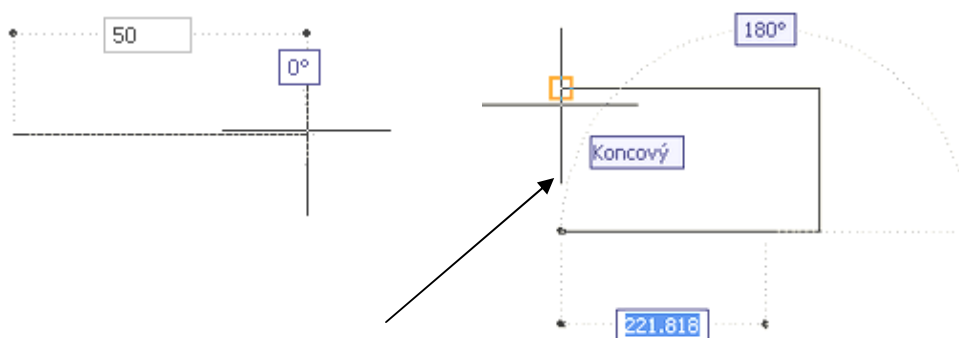
- pás karet



- roletová nabídka **Kresli Úsečka**



- příkazová řádka **úsečka**

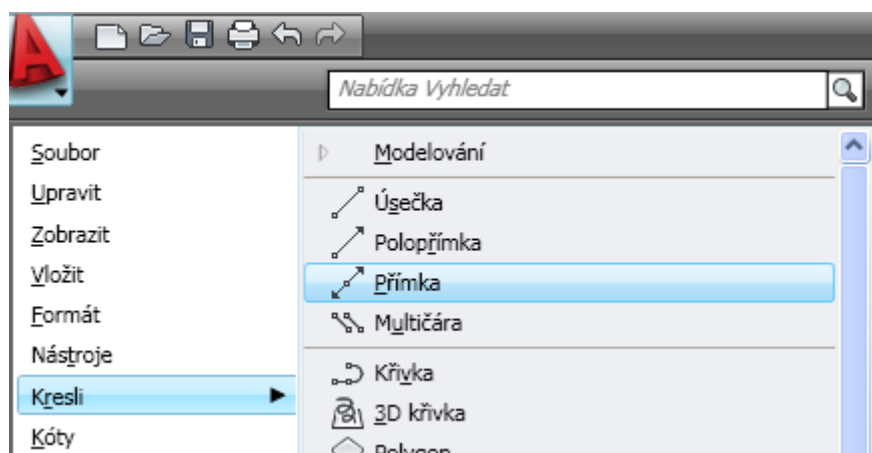


Obrázek.6.1: Kreslení úsečky a kreslení obdélníku pomocí úseček

Příkaz **úsečka** kreslí segmenty jednotlivých úseček. Při kreslení jednotlivých segmentů se nám zobrazuje průvodič na základě kterého vidíme směr a délku nového segmentu. V kreslení dalších segmentů můžeme pokračovat pokud nes-tiskneme klávesu Enter, pravé tlačítko myši nebo mezerník, tím kreslení úsečky ukončíme.

6.2 Vytváření konstrukčních čar

Pro rozvržení, projektování a určení referenčních bodů se používají konstrukční čáry. Vytvářejí se pomocí příkazu přímka a polopřímka. Přímka i polopřímka se vytvářejí podobným způsobem. Jediný zásadní rozdíl je ten, že příkazem **polo-přímka** vytváříme čáry, které mají definovaný (zadaný) pouze jeden směr. Viz obrázky č. 6.2 . **Polopřímku a přímku** opět můžeme vyvolat několika způsoby: pás karet, roletová nabídka, příkazová řádka



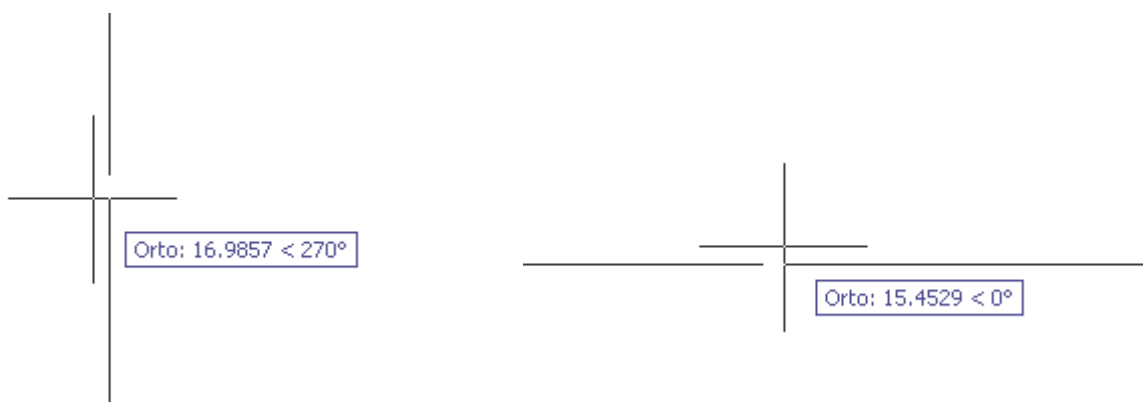
Obr. č. 6.2: Roletová nabídka zadání kreslení přímky



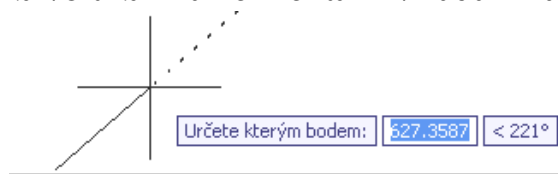
Obr. č. 6.3: Polopřímka horizontální a vertikální se zadáním na příkazové řádce **ORTO** a **DYN**



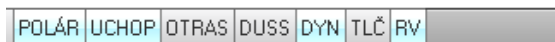
Obr. č. 6.4: Polopřímka v zadání na příkazové řádce **POLÁR**



Obr. č. 6.5: Přímka vertikální a horizontální v zadání na příkazové řádce **ORTO**



Jer/úheL/Polovinu/Ekvid] :



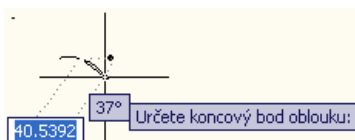
Obr. č. 6.6: Obrázek **přímky** ve výřezu příkazové a stavové řádky se zadáním na stavové řádce **POLÁR**, **DYN** a **RV** (rychlé vlastnosti)

6.3 Vytváření oblouků a kružnic


Oblouky a kružnice můžeme kreslit několika způsoby a můžeme je aplikovat na již vytvořené objekty v programu AutoCAD. Pro správné kreslení oblouků a kružnic je nutné pochopit jednotlivé volby pro zadání příkazu **oblouk** a **kružnice**.

Pomocí oblouku a kružnice můžeme vytvořit objekty podobně jako u příkazu úsečka. Není ale vhodné je používat pro **zaoblování objektů**, protože program AutoCAD má další funkce a příkazy a funkce, které řeší tyto operace rychleji a efektněji (zaoblit, zkosit).

Metody vyvolání příkazu oblouk se vyvolávají **klikem levým tlačítkem** na ikonu **oblouku** a dále zadáváme hodnoty (příkazy) do oken.



Způsoby zadávání oblouků jsou následující:

- pás karet **Původní – Kresli** 
- roletová nabídka **Kresli – Oblouk**
- příkazová řádka **oblouk**

Všechny možnosti kreslení oblouků pomocí tří bodů Počátku, středu a konce vykreslují oblouk proti směru hodinových ručiček.

Obrázky kreslení oblouků použitím nabídky **3 body**, obrázek první po zadání prvního před zadáním **druhého** bodu, obr. druhý před zadáním **koncového** bodu.

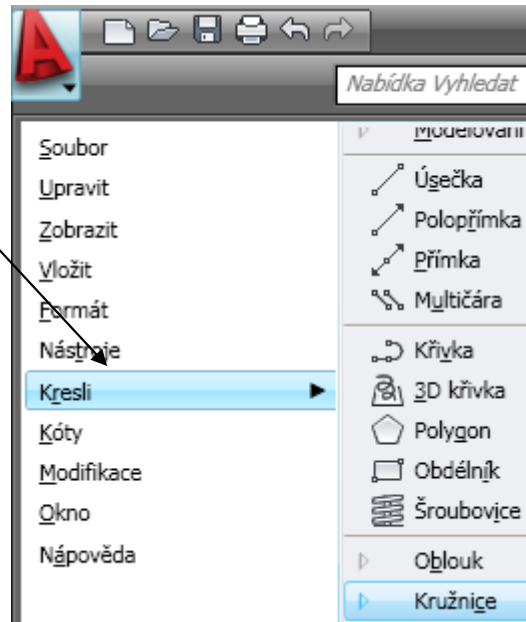


Způsoby vyvolání příkazu **Kružnice** jsou opět podobné jako u ostatních příkazů ke kreslení jednotlivých prvků :

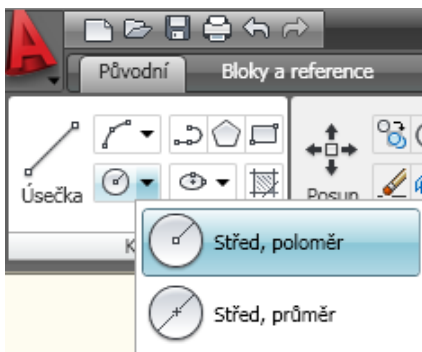
- panel nástrojů **Kresli**
- příkazová řádka **kružnice**

```

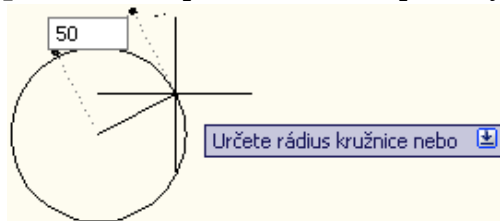
Příkaz: *Storno*
Příkaz: *Storno*
Příkaz: *Storno*
Příkaz: *Storno*
Příkaz: kružnice
    
```



- roletová nabídka **Kresli – Kružnice**



Kreslení kružnic provádíme levým tlačítkem, kterým potvrzujeme vybrané ikony (tlačítka) pro námi zvolený styl kreslení kružnic (**Střed: poloměr/ průměr, 2 nebo 3 body, Tečna,tečna,tečna/ poloměr**). Opět zadáváme příkazy do oken a potvrzujeme **Enterem**.

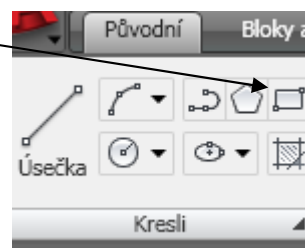


6.4 Vytváření obdélníků

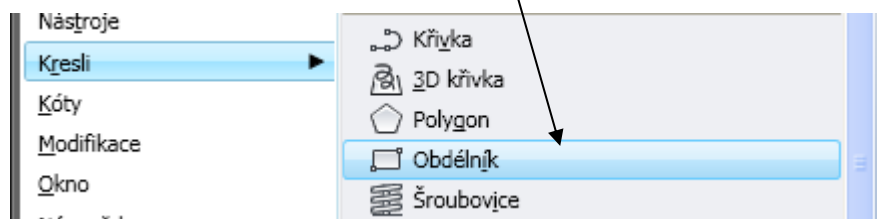
Obdélník vytvoříme pomocí příkazů, kterými máme možnost zadat souřadnice protilehlých rohů, rozměry obdélníka nebo vybrat body na obrazovce pro požadovanou velikost.

Metody vytvoření obdélníku:

- pás karet **Původní – Kresli**

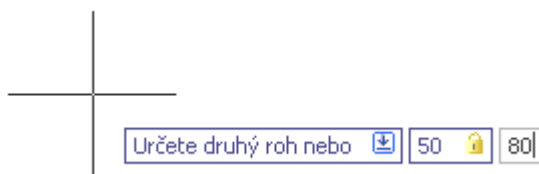


- roletová nabídka **Kresli – Obdélník**



- příkazová řádka **obdélník**

Obdélník vytvoříme výběrem z některé nabídky ve které potvrzujeme příkaz **levým tlačítkem**. Obrázek znázorňuje zadané rozměry a přechod mezi okny byl proveden **tabulátorem**, po potvrzení **Enterem** e zobrazí obdélník.

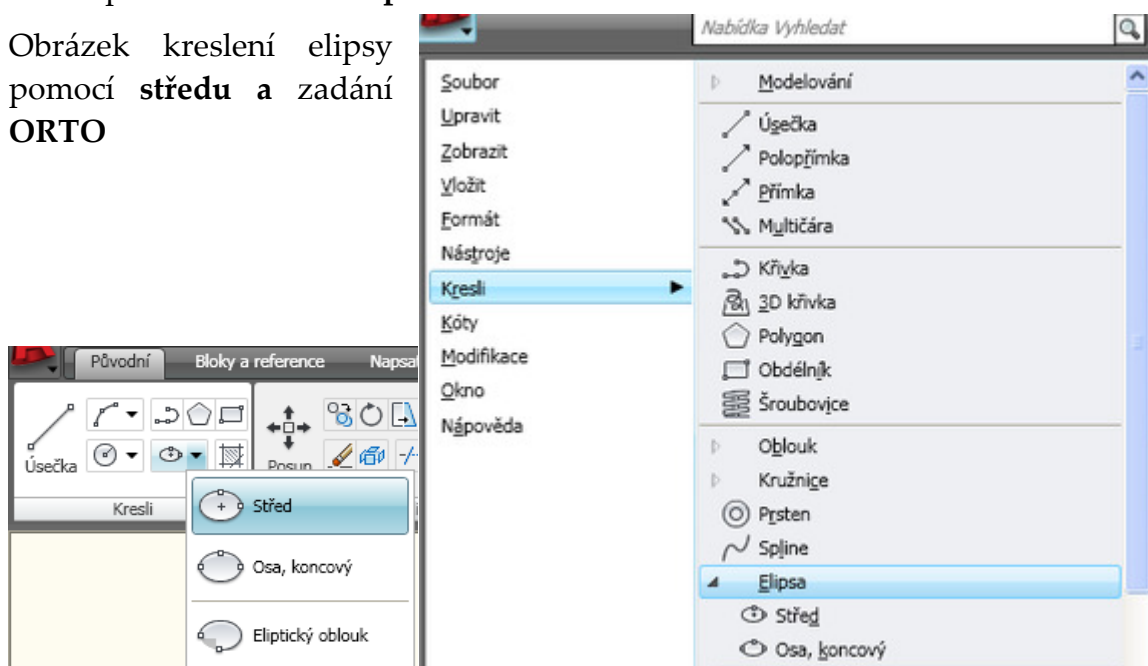


6.5 Vytváření elips

Vytváření elips se provádí podobně jako předchozí objekty, potvrzování provádíme levým tlačítkem a opět máme k dispozici:

- nabídku pás karet **Původní – Kresli**
roletová nabídka **Kresli - Elipsa**
- příkazová řádka **elipsa**

Obrázek kreslení elipsy pomocí **středu** a zadání **ORTO**



7 Paralelní čáry

7.1 Vytváření paralelních čar

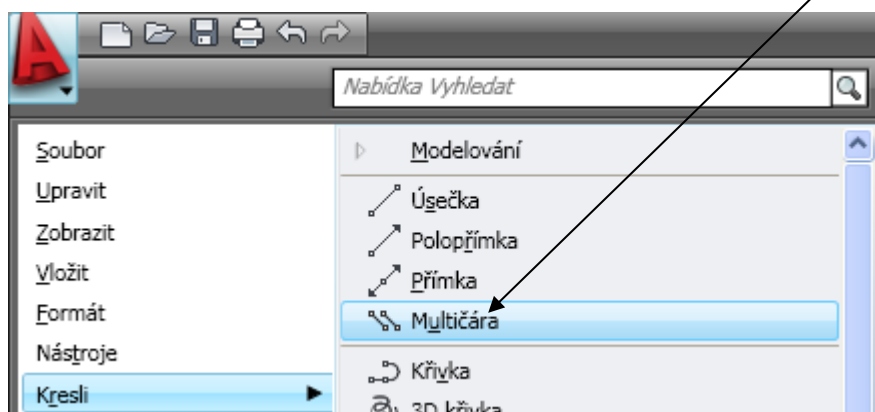
V programu AutoCAD je možné vykreslit dvě nebo více paralelních čar pomocí příkazu **mčára**. Vytvořené multičáry se skládají z jednotlivých úseček a výsledný nakreslený objekt se chová jako jeden objekt. Multičáry můžeme využít pro vykreslení skutečných objektů, jako jsou například stěny nebo potrubí.

Metody vyvolání příkazu mčára:

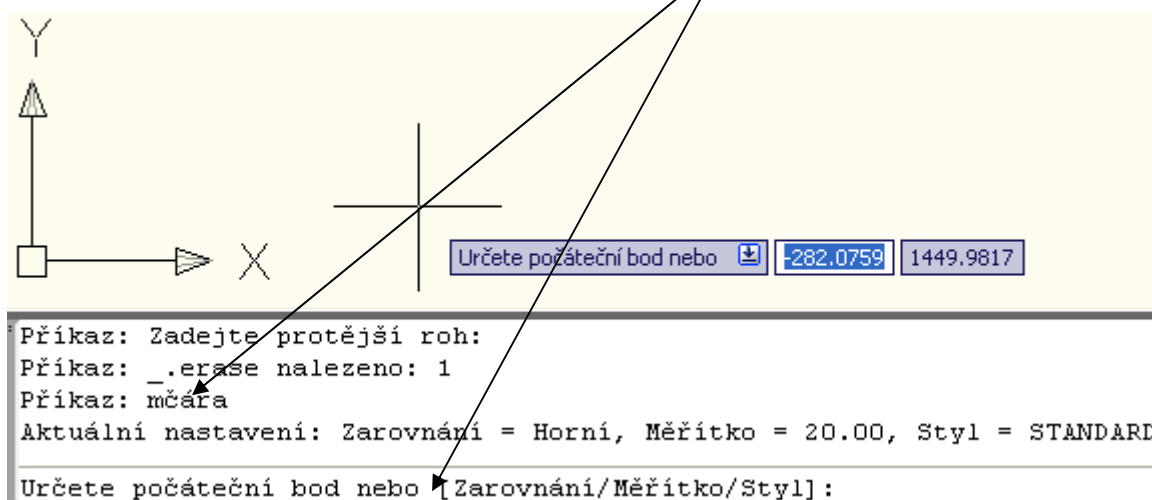
- roletová nabídka **Kresli - Multičára**
- příkazová řádka **čára**

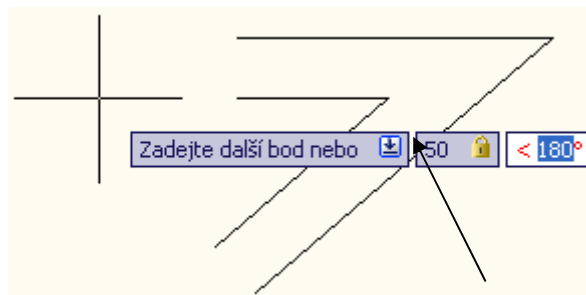
7.2 Vytváření multičáry

Metody vyvolání příkazu **mčára** jsou: 1. roletová nabídka **Kresli – Multičára**

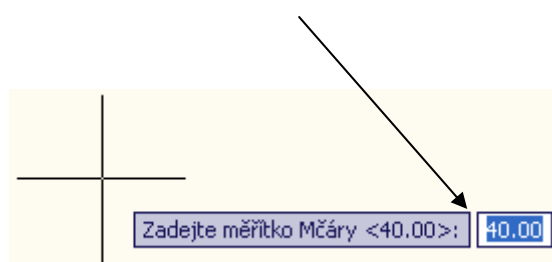


Příkazová řádka **mčára** – viz obrázek výřez příkazové řádky po zadání mčára před zadáváním souřadnic. Přejít mezi okny provádíme opět tabulátorem a zadané souřadnice potvrdíme Enterem.





Obrázek kreslení **Multičáry** znázorňující zadanou první souřadnici (levé okno) před zadáním druhé souřadnice do pravého okna po přechodu Tabulátorem.



Šířku paralelní čáry můžeme měnit dle potřeby. AutoCAD má nastavené základní měřítko **dvacet**. Nastavení měřítka vyvoláme kliknutím pravým tlačítkem myši po výběru Multičára z roletové nabídky nebo mčára z příkazové řádky před zadáváním souřadnic. Objeví se tabulka, ve které kliknutím levým tlačítkem označíme měřítko, které nastavíme dle potřeby.

Postu -Při kreslení objektů:

- 1) Pomocí kreslicích příkazů vytváříme objekty, které mohou být modifikovány (dále upravovány) a pomocí kterých vytváříme základ výkresů.
- 2) **KRESLENÍ ÚSEČEK** pomocí úseček kreslíme objekty jako např. osy, obrysy nebo neviditelné hrany objektů. **Úsečka** je definována **dvěma body** – **počátečním a koncovým**. Vytvářejí se pomocí **pásu karet, prohlížeče nabídek a roletové nabídky úsečky** nebo příkazem na příkazové řádce úsečka. Vytváření úsečky se provádí klikem **levým** tlačítkem na výběr úsečka a dále potvrzováním příkazů.
- 3) **VYTVÁŘENÍ KONSTRUKČNÍCH ČAR** Konstrukční čáry, mezi které patří **přímka a polopřímka** se vytvářejí podobným způsobem, jen polopřímka má definovaný pouze jeden směr. Metody vyvolání jsou opět stejné jako u většiny zadávání příkazů (pás karet, roletová nabídka, příkazová řádka). Přímka je **definována dvěma body**, kterými



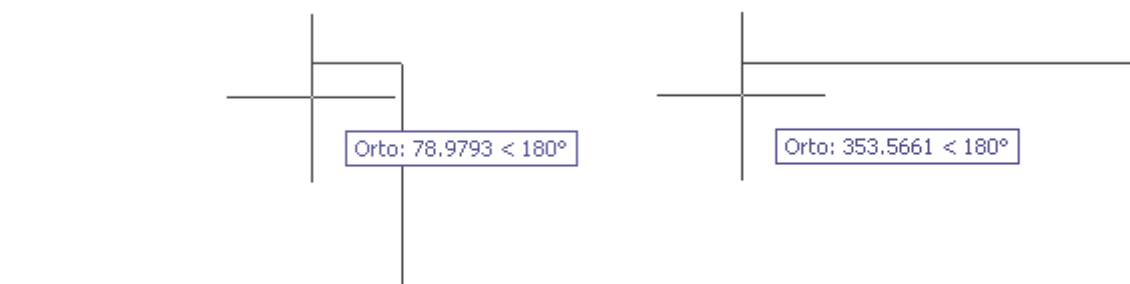
prochází. **Přímka vytváří nekonečnou konstrukční čáru, kterou je možné upravovat.**

- 4) **KRESLENÍ OBLOUKŮ A KRUŽNIC** Oblouky můžeme aplikovat na již vytvořené objekty nebo pomocí oblouků můžeme vytvořit **objekty nové**. Možnosti kreslení oblouků záleží na volbě z roletové nabídky pro oblouky. V podstatě se jedná u všech možností kreslení oblouků **o zadávání tří bodů** – počátku, středu a konce oblouku. Kreslení oblouku probíhá v protisměru hodinových ručiček. Výběr metod je shodný jako u předešlého vytváření úseček konstrukčních čar (**pás karet, roletová nabídka, příkazová řádka**). Kružnice se tvoří pomocí zadávání souřadnic, jejího **středu a poloměru**.
- 5) **VYTVÁŘENÍ OBDÉLNÍKU** Obdélník můžeme vytvořit zadáním souřadnic **protilehlých rohů**, nebo zadat rozměry do **příkazových oken**. Zadáváme rozměry v milimetrech. Přejít z prvního do druhého okna provádíme tabulátorem. Po zadání rozměru do druhého okna potvrzujeme Enterem a po potvrzení se objeví vytvořený obdélník. Třetí možnost vytvoření obdélníku je **výběr bodů na obrazovce pro požadovanou velikost** a klikem levým tlačítkem myši vytvoříme obdélník.
- 6) **VYTVÁŘENÍ ELIPS** Elipsa je tvořena **středem a hlavní a vedlejší osou**. Příkaz elipsa provádíme opět třemi známými způsoby (pás karet, prohlížeč nabídek - roletová nabídka, příkazová řádka). Vytvoření elipsy provádíme opět levým tlačítkem myši a potvrzením zadaných souřadnic Enterem.
- 7) **VYTVÁŘENÍ PARALELNÍCH ČAR** Vytváření paralelních čar provádíme přes roletovou nabídku Kresli – multičára nebo přes příkazovou řádku. Kreslení multičar provádíme obdobným způsobem jako ostatní objekty – vyplňováním **souřadnic do oken** a potvrzování Enterem. Šířku paralelní čáry můžeme měnit dle potřeby **nastavením měřítka**, které vyvoláme klikem pravým tlačítkem před zadáním souřadnic měřáry.

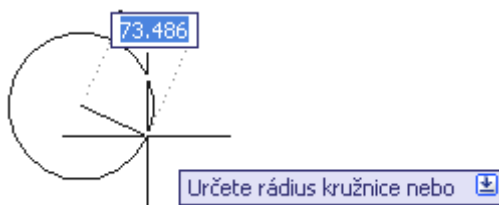
Procvičení – kreslení objektů:

V rámci procvičování kreslení objektů si vytvoříme obdélník pomocí úseček. Na stavové řádce vybereme **Orto** a **RV**. Postupným zadáváním číselných hodnot, které potvrzujeme Enterem vytvoříme obdélník, při zadání Orto kurzorem jen určíme směr, kterým úsečky povedeme. Na obrázcích je znázorněn postup vytváření obdélníku pomocí úseček.



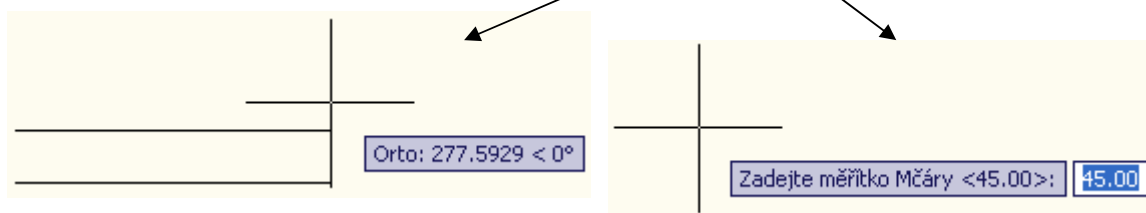


V rámci dalšího procvičování vytvoříme kružnice výběrem z pásu karet a roletové nabídky pro kreslení kružnic tlačítko **Střed**, poloměr. Výběr potvrdíme levým tlačítkem a dalším kliknutím levým tlačítkem určíme střed kružnice. Při zadání **Orto** a **RV** se nám objeví okno, zadáme pouze rozměr poloměru a potvrdíme **Enterem** a zadání rozměru vidíme na příkazové řádce.



Dále si vytvoříme paralelní čáru, kterou si nastavíme v měřítku na šířku 45 mm a délku 50 mm. Při upravování měřítka je potřeba mít zapnuto na stavové řádce tlačítko **DYN**. Po výběru z nabídky programů **Kresli a multičáry** umístíme kurzor na plochu a klikneme pravým tlačítkem. V zobrazené tabulce označíme levým tlačítkem měřítko a zadáme námi požadovaný rozměr viz obrázek a potvrdíme **Enterem**. Nakonec zadáváme délku multičáry.

Obrázky vytváření multičar .



Příklad – nakreslení obdélníku pomocí úseček:

Nakresli obdélník o rozměrech 44 mm na 65 mm, zadání pro úsečku vybereme z nabídky programů **Kresli – úsečka** v režimu **ORTO** a **RV**. Do obdélníku umístíme kruh vytvořený zadáním **Střed**, poloměr a poloměr bude 22 mm. Obdélník protneme v protilehlých rozích polopřímkou.





Shrnutí – Kreslení objektů:

Objekty můžeme vytvářet pomocí úseček, konstrukčních čar, oblouků, kružnic a elips. Tím vytvoříme základ výkresu a vytvořené objekty můžeme dále modifikovat (upravovat). Výběr metod pro kreslení úseček, přímk, polopřímek, oblouků, kružnic, elips máme možnost volit z pásu karet, nabídky programů nebo můžeme zadávat název do příkazové řádky.

Úsečkou můžeme vytvářet například čárové objekty (osy, obrysy nebo neviditelné hrany objektů). Úsečka je definována dvěma body – počátečním a koncovým. Objekt tvořený úsečkami provádíme do okamžiku než stiskneme Enter, pravé tlačítko myši nebo mezerník.

Přímkou, která je definována dvěma body, kterými prochází, vytvoříme nekonečnou konstrukční čáru s níž můžeme dále pracovat a modifikovat. Z přímky můžeme vytvořit také úsečku, a to tak, že přímku můžeme z obou stran oříznout.

Polopřímka je definována jedním bodem, ze kterého vychází a druhým bodem, kterým prochází.

Oblouky můžeme použít také pro vytváření objektů, podobně jako u příkazu úsečka, ale není vhodné je používat pro zaoblené části objektů. Pro zaoblování má AutoCAD další příkazy.

Kružnice vytváříme středem, poloměrem nebo průměrem nebo pomocí bodů, ale můžeme zvolit také tečny (tečna, tečna, tečna – tečna, tečna, poloměr).

Elipsa je definována středem a hlavní a vedlejší osou. Příkaz elipsa můžeme tvořit několika způsoby, mezi kterými se je možno se přepnout.

8 Kótování

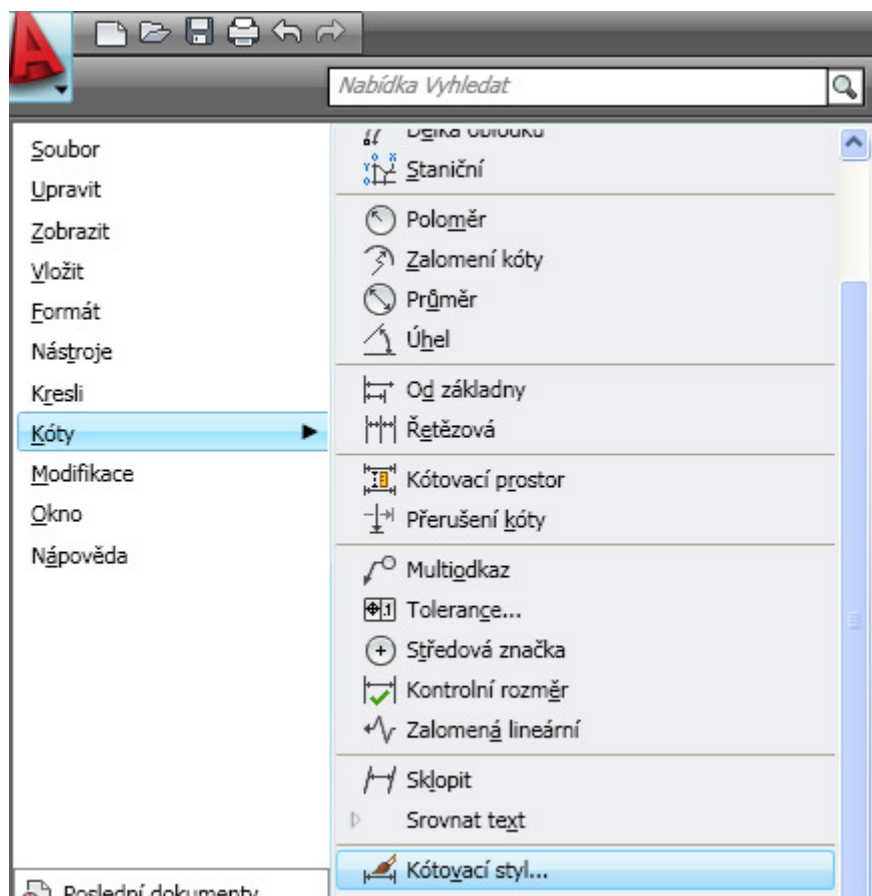
Kóty jsou nedílnou součástí technické dokumentace. Detailní specifikace jejich vzhledu je pro každý obor dána normami jedná se o odlišnosti např. stavařina, strojařina. Pro správné okótování výkresu je proto důležité nastavení kótovacího stylu. Nastavení kótovacího stylu nám může zabrat relativně více času, ale do dalších výkresů jej můžeme zkopírovat. Nastavení kótovacího stylu je platné pro celý výkres. Nastavený styl kótování můžeme libovolně změnit během rýsování.

8.1 Správce kótovacího stylu

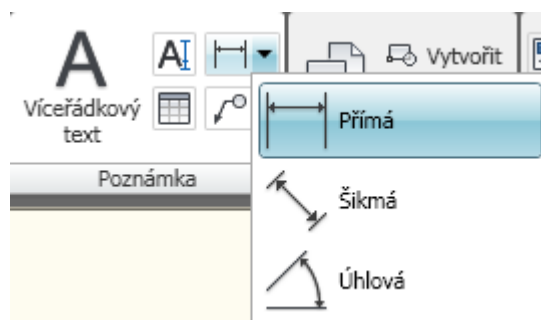
Pomocí dialogu správce můžeme pohodlně a přehledně nastavit veškeré možnosti kót.

Metody vyvolání Správce kótovacího stylu

- panel nástrojů **Kóty**

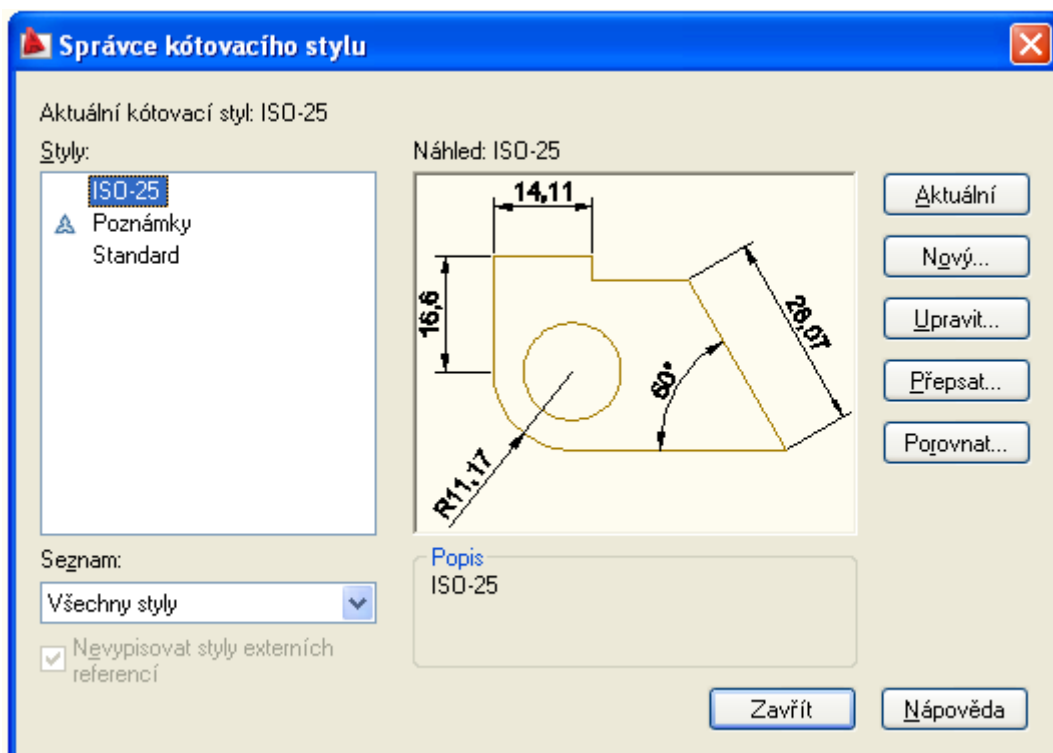


- roletová nabídka Kóta- Styl



- příkazová řádka KÓTYSTYL

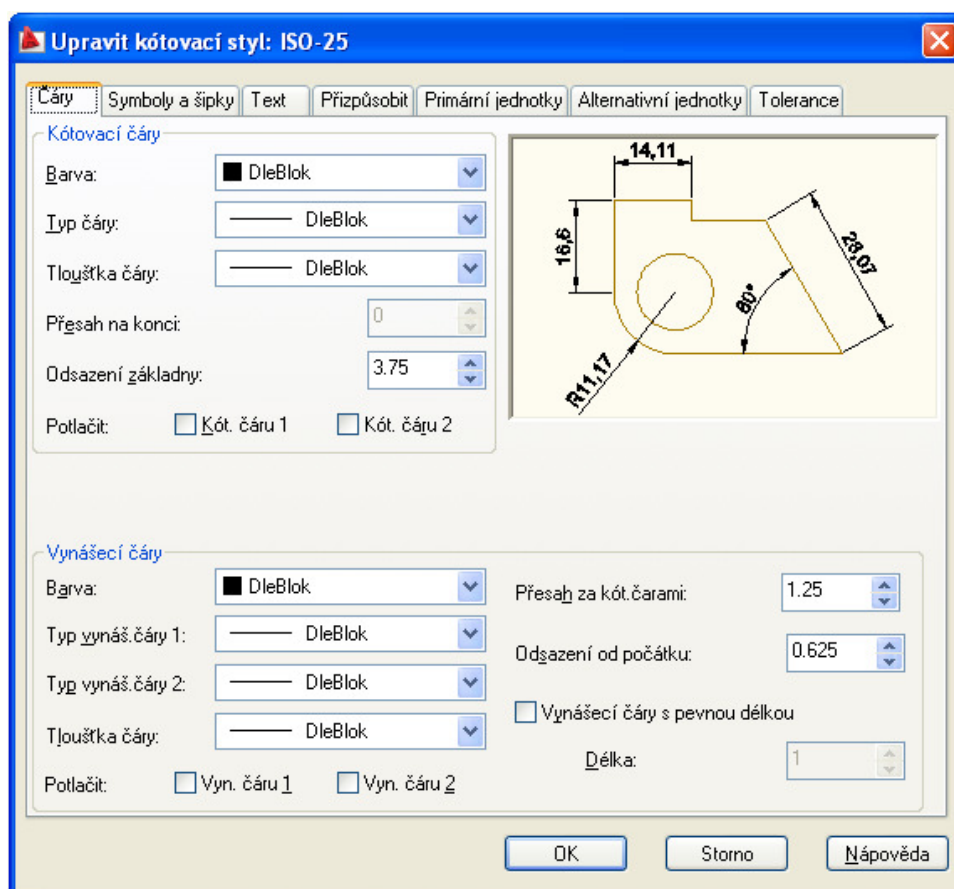
```
Neznámý příkaz "KOTYSTYL". Stiskněte F1 pro nápovědu.
Příkaz:
KÓTYSTYL
Příkaz: kótystyl
Příkaz:
```



Dialog Správce kótovacího stylu

V programu AutoCAD 2009 je nastaven styl ISO-25, který můžeme změnit kliknutím na okno **Upravit** a nebo **Přepsat** se nám objeví dialogové okno viz. obr.

Upravit kótovací styl, Kde si můžeme kliknutím na okna Čáry, Symboly, Šipky, Text, Přizpůsobit atd. Nastavení provádíme podle kótovaného objektu.

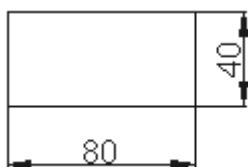


8.2 Praktické kótování

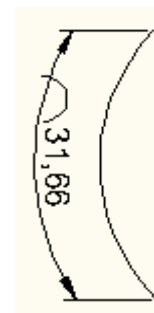
Vlastní kótování můžeme provádět s využitím roletové nabídky, nástrojového panelu nebo zapsáním příslušných příkazů do příkazového řádku. Druh kóty vybíráme podle kótovaného objektu (přímá kóta, šikmá kóta, poloměr, průměr, úhel atd.). Praktické kótování po vybrání příslušné kóty provádíme tak, že objekt označíme a kliknutím potvrzujeme umístění kóty, které potvrdíme Enterem a to můžeme několikrát opakovat, dokud nestiskneme tlačítko Esc. Pro přesnější umístění kót je dobré mít na příkazové řádce zapnuté tlačítko **Uchop**. Potom se nám zobrazují oranžové čtverečky viz první obrázek, který znázorňuje označené rohy kótovaného objektu.

Obrázky druhů kótování

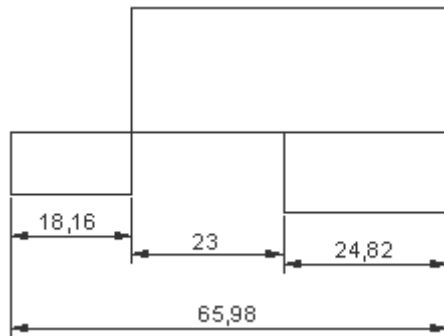
Kóta přímá



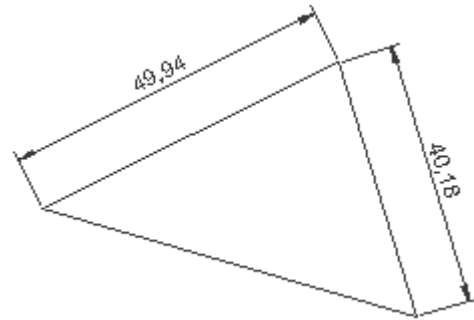
Kóta délka oblouku



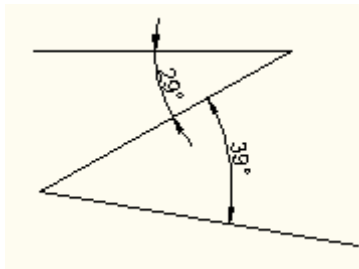
Kóta řetězová



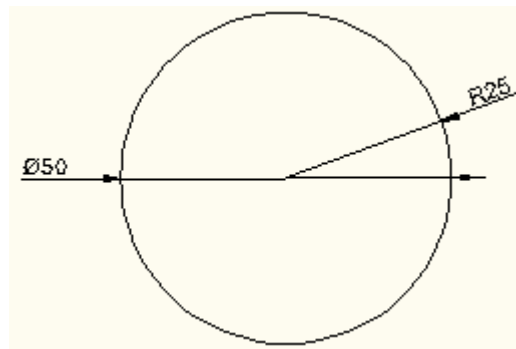
Kóta šikmá



Kótování úhlů



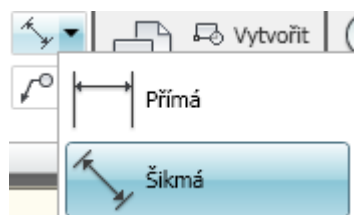
Kóta průměru a poloměru



Postup – Při kótování

- 1) Vytvoříme na výkrese nové objekty – čtverec 40 x 40 mm zadáním do
- 2) příkazové řádky, obdélník 50 x 60 mm přes roletovou nabídku, kruh o průměru 50 mm a rovnostranný trojúhelník délka strany 40 mm pomocí úseček.
- 3) Dále vytvoříme členitý obrazec pomocí různých obdélníků, které vzájemně spojíme.
- 4) Na stavovém řádku nastavíme **DYN** a **UCHOP** poslouží nám to k přesnému umístování pomocných čar na objekt. Objevují se oranžové čtverečky.
- 5) Vytvořené objekty okótujeme. Na vytvořené kružnici okótujeme poloměr a průměr. Vybereme kótu pro kótování kružnic a potvrdíme **Enterem**.
- 6) U trojúhelníku okótujeme délky stran a úhly. Kótu si vybereme z roletové nabídky šikmou kótu a opět každou kótu potvrzujeme **Enterem**.





- 7) U členitého obrazce použijeme kótu řetězovou. Postupujeme stejně jako u předešlých obrazců.

Procvičení – Kótování na různých objektech:

Narýsujeme několik libovolných objektů a vyzkoušíme vyvolání kótovacího stylu. Nejprve si procvičíme nastavení přes **Panel nástrojů** a okótujeme první objekt. Dále procvičíme kótování z **Roletové nabídky** a **Příkazového řádku** okótujeme zbylé objekty. Použití kótování přes příkazovou řádku musíme správně zapisovat jednotlivé příkazy (např. Kótypřím, Kótyúhel, Kótazalom atd.). Procvičováním si osvojíme praktiky při kótování a jeho potvrzování **Enterem** po dokončení jednotlivé kóty.

Příklad – Kótování objektů:

Vytvoříme obdélník 60 x 45, čtverec 48 x 48, kružnici $r = 45$ a oblouk dl. 20mm. Obdélník okótujeme pomocí Roletové nabídky a čtverec pomocí panelu nástrojů. Kružnici okótujeme příkazem na Příkazové řádce **kótyrádius** stejným způsobem okótujeme také oblouk zadáním příkazu **Kótaoblouk**. Porovnáme efektivitu kótování jednotlivými způsoby.

Shrnutí – Základy kótování:

Před zahájením samotného kótování můžeme nastavit kótovací styl. Provedeme to v **Dialogovém okně Správce kótovacího stylu** kótovacího stylu, kde můžeme zvolit **Úpravy kótovacího stylu**. Nastavený styl můžeme do ostatních výkresů zkopírovat. Programu AutoCAD 2009 je nastavena norma ISO-25, která pro běžné kótování plně vyhovuje. Po nakreslení různých objektů si můžeme vybrat jeden ze způsobů vyvolání. Vlastní kótování můžeme provádět využitím roletové nabídky, nástrojového panelu nebo zapsáním příslušných údajů do příkazového řádku. Nástrojový panel **Kóty** působí přehlednějším dojmem než roletová nabídka. Také jeho používání je pohodlnější než psaní do příkazového řádku. Zobrazíme si jej z kontextové nabídky pomocí pravého tlačítka myši. Po vybrání způsobu a druhu kóty zadáme na stavovém řádku **DYN** a **UCHOP** provádíme vlastní kótování, nesmíme zapomenout potvrzovat jednotlivé kóty **Enterem**.

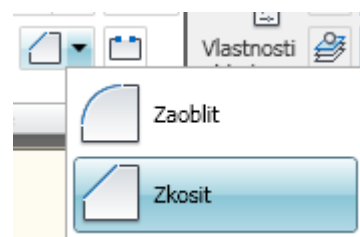
9 Použití příkazu zkos a zaobli

9.1 Příkaz zkos

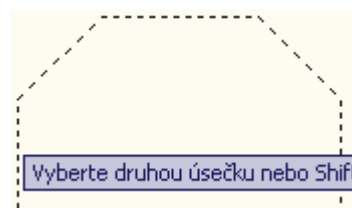
Zkosení objektů můžeme využít například pro zkosení hran. Ke zkosení potřebujeme dva objekty nebo jeden objekt, který má dvě hrany. Zkosení se nám provede v jedné hladině jako vybrané objekty. Pokud objekty leží v jiné hladině, provede se nám zkosení v aktuální hladině. Příkaz ZKOS nám ořezává dvě protínající se hrany nebo hrany, které se dotýkají v koncových bodech. Příkaz ZKOS pracuje, dokud se dvě úsečky nespojí. Pokud nastavíme vzdálenost zkosení na hodnotu 0, vytvoří se v průsečíku ostrý roh.

Metody vyvolání příkazu ZKOS :

- Panel nástrojů a Modifikace
- Pás karet a Původní – Modifikace
- Roletová nabídka **Modifikace – Zkosit**
- Příkazová řádka – **zkos**



Po zvolení jedné z metod vyvolání příkazu **Zkos** se nám zobrazí nabídka **Vyberte první úsečku nebo**. Postupujeme tak, že pravým tlačítkem myši otevřeme nabídku, ve které nalezneme příkaz **Hrana** a po kliknutí levým tlačítkem na tento příkaz máme možnost zadat rozměr od první úsečky a po potvrzení Enterem od druhé úsečky. Ve stejné nabídce vyvolané pravým tlačítkem myši je pod příkazem **Hrana** příkaz **Úhel**. Zde zadáme úhel zkosení. Dále postupujeme označováním úseček (hran) objektu, který chceme zkosit. Po vybrání druhé úsečky potvrdíme **Enterem** a můžeme tak pokračovat dokud zaoblování neukončíme tlačítkem **Esc**.



9.2 Příkaz zaobli

Zaoblení můžeme využít k zaoblení hran nebo oblému spojení stěn. Příkaz zaobli se zadává podobně jako příkaz zkos. Zaoblení můžeme vytvořit libovolnou kombinací dvou prvků typu úsečka, oblouk a kružnice. Stejně jako zkosení se zaoblení vytváří ve stejné hladině jako vybrané objekty. Zaoblení spojujeme obloukem dvě úsečky, oblouky nebo kružnice. Původní délka úsečky nebo oblouku může zůstat

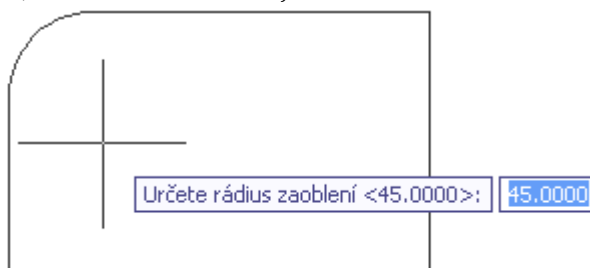
zachována nebo se změní tak, aby tečně navazovala na oblouk. Opět příkaz ZAOB-
BLI při zadání poloměru 0 vytváří ostrý roh.

Metody vyvolání příkazu ZAOBBLI :

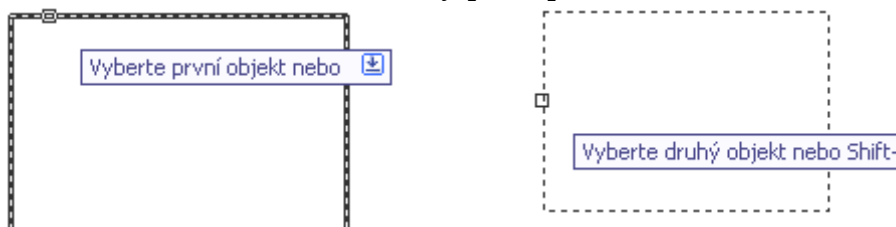
- Panel nástrojů a **Modifikace**
- Pás karet a **Původní – Modifikace**
- Roletová nabídka **Modifikace – Zaoblit**
- Příkazová řádka – **zaobli**



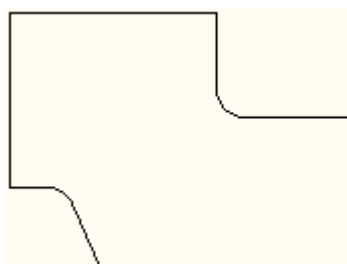
Stejně jako u zkosení, tak i u zaoblení po volbě metody vyvolání musíme zadat rá-
dius zaoblení. Po zadání postupujeme stejně jako u zkosení označováním jedno-
tlivých úseček (hran) zaoblovaného objektu.



Obrázky postupu zaoblování



Zaoblovat můžeme jak venkovní, tak vnitřní rohy objektů viz. obrázek
postupujeme v obou případech stejně volba rádiusu a potvrzení **Enterem**



Postup – Při zkosení a zaoblení:

- 1) Vytvoříme si výkres, na který nakreslíme libovolné obrazce (obdélník, čtverec). Vyvoláme příkaz Zaobli nebo Zkos některým ze čtyř způsobů pomocí Panelu nástrojů, Pásu karet, Roletové nabídky nebo zapsáním do příkazové řádky **zkos**.
- 2) Při zkosení zadáváme délku zkosení od první a druhé úsečky a úhel zkosení. Zadání pro zkosení vybíráme pokliknutím na pravé tlačítko myši, kde se nám objeví mimo jiné nabídka **Hrana** a **Úhel**. Každou volbu hodnot zkosení po zadání potvrdíme Enterem.
- 3) U zaoblování musíme zadat jen rádius zaoblení. Po vybrání zaoblení klikneme pravým tlačítkem myši a objeví se nám **Rádius**. Zadáme hodnotu a potvrdíme Enterem a můžeme zaoblovat jednotlivé rohy objektu.

Procvičení – Zkosení a zaoblení:

Nejprve procvičíme narýsování rovnostranného trojúhelníku pomocí úsečky. Zadáme POLAR, UCHOP a DYN na stavovém řádku. Rozměr bude $a = 400$ mm a úhel 60° . Zadáváme délky stran a tabulátorem přecházíme na volbu úhlu. Po dokončení potvrdíme Enterem. Závěrečné spojení úseček do trojúhelníku dokončíme kliknutím levým tlačítkem myši.

Narýsujeme obdélník o rozměrech $a = 500$ mm, $b = 700$ mm. Na jeho horních rozích provedeme zkosení 300 mm od první a druhé úsečky pod úhlem 45° a jeho spodní rohy zkosíme 400 mm od první a 500 mm od druhé úsečky pod úhlem 30° . Vytvoříme čtverec $a = 400$ mm a zaoblíme rádiusem 30 mm. Procvičujeme zadávání souřadnic (hodnot) a jejich potvrzování Enterem. Zadání pro zkosení provedeme volbou buď délky na první a druhé úsečce nebo zadáním délky na první úsečce a úhlu zkosení.

Příklad – Zkosení a zaoblení nakreslených obrazců:

Narýsujeme trojúhelník pomocí úseček. Zvolíme správné příkazy pro rýsování rovnostranného trojúhelníku $a = 350$ mm. Narýsujeme obdélník $a = 600$ mm, $b = 450$ mm a čtverec $a = 500$ mm.

Trojúhelník zaoblíme rádiusem 40 mm, obdélník zkosíme 30 mm od první i druhé úsečky pod úhlem 45° a čtverec na jeho horních rozích zaoblíme rádiusem 30 mm a spodní rohy zkosíme 45 mm od první úsečky a 30 mm od druhé úsečky.



Shrnutí – Zkosení a zaoblení:

Zkosení a zaoblení využijeme při zkosení hran, které musí být minimálně dvě a tím dojde ke změně tvaru daného objektu (rohy budou zkoseny nebo zaobleny). Vyvolat zkosení nebo zaoblení můžeme opět čtyřmi známými způsoby a to z panelu nástrojů, kde zvolíme **Modifikaci**, na pásu karet vybereme původní a pak **Modifikaci**, z roletové nabídky vybereme **Modifikaci** a **Zkosit** nebo zadáním příkazu **zkos**, **zaobli** do příkazové řádky.

Nastavení hodnot pro zkosení a zaoblení provádíme po výběru klikem na pravé tlačítko myši, kde nastavíme z nabídky **Hrana** délky zkosení na úsečkách a z nabídky **Úhel** úhel zkosení. Jednotlivé zadávání hodnot potvrzujeme Enterem stejně jako vybrání první a druhé úsečky objektu při samotném zkosování nebo zaoblování.

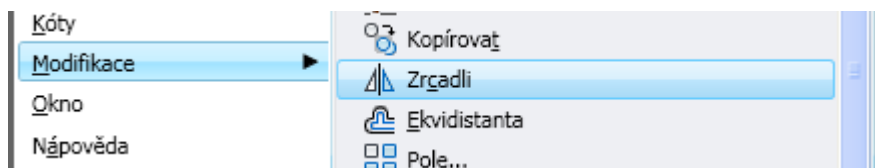
10 Použití příkazu zrcadli

10.1 Příkaz Zrcadli

Příkazem zrcadli vytváříme zrcadlové obrazy. Můžeme tak zrcadlit vybrané objekty podle osy zrcadlení. Příkaz používáme pro vytvoření objektů, které jsou souměrné podle osy. Původní objekt můžeme vymazat nebo ponechat. Nastavená volba příkazu je ponechat (v dialogovém rámečku bliká velké písmeno N).

Metody vyvolání příkazu **Zrcadli** : 

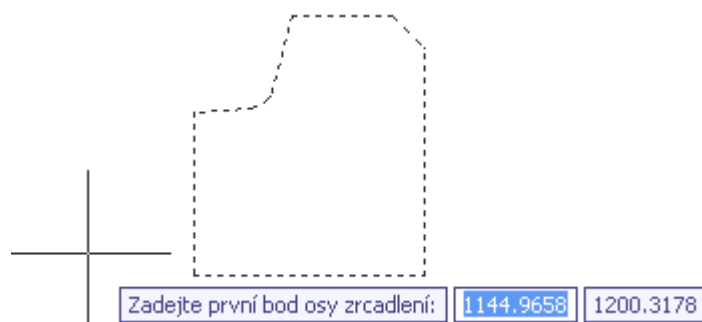
- Panel nástrojů a **Modifikace**
- Pás karet a Původní – **Modifikace**
- Roletová nabídka **Modifikace** – **Zrcadlit**



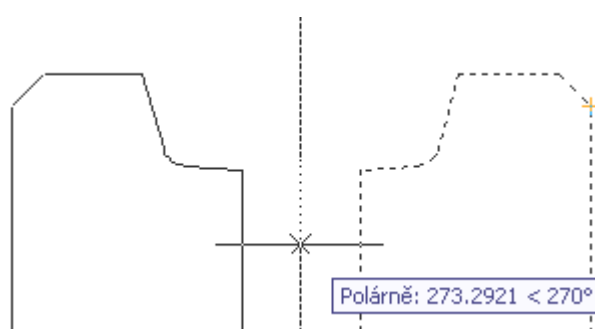
- Příkazová řádka – **zrcad**

Po výběru jedné z metod příkazu Zrcadli se nám objeví nabídka Vyberte objekty. Levým tlačítkem myši klikneme na vybrané objekty a potvrdíme Enterem. Objeví se nám další nabídka **Zadejte první bod osy zrcadlení**. Zvolíme si osu zrcadlení **x** nebo **y**. Zadáme a potvrdíme znova Enterem.

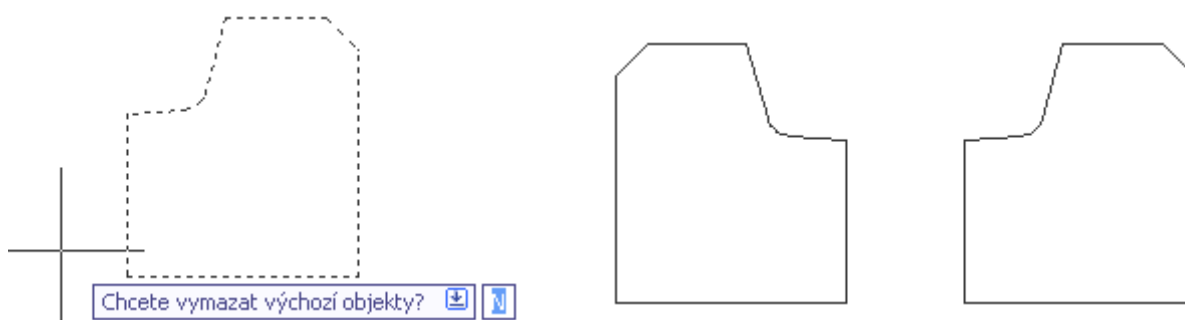




Zvolíme si osu zrcadlení x nebo y . Zadáme a potvrdíme znova Enterem.



Po zvolení a potvrzení osy se nám objeví nabídka **Chcete vymazat výchozí objekty**. V případě, že chceme původní objekty zachovat, potvrdíme jen Enterem.



Při zrcadlení okótovaných objektů se čísla kót neobracejí. Při zrcadlení vyšrafovaných objektů například libovolnou šrafovou pod úhlem 45° se šrafy zrcadleného objektu obrátí proti výchozímu v opačném směru sklonu. Záleží jestli tuto operaci požadujeme nebo nikoliv, v tom případě šrafovujeme objekty až po zrcadlení.

Postup – Při zrcadlení objektů:

- 1) Vytvoříme libovolný objekt, který okótujeme a vyšrafujeme šrafovou JIS_RC_10. Vybereme příkaz **Zrcadli**, dále označíme vybraný objekt k zrcadlení. Označení můžeme provést kliknutím levým tlačítkem myši na jednotlivé hrany objektu. Efektivnější způsob je umístit kurzor



na pravou stranu výkresu, držet levé tlačítko myši a potáhnout přes objekt doleva.

- 2) Po označení zvolíme osu zrcadlení kliknutím levým tlačítkem myši a potvrdíme Enterem.
- 3) Potáhneme kurzor ve směru osy zrcadlení a kliknutím levým tlačítkem potvrdíme.
- 4) Zvolíme vymazání nebo ponechání původních objektů. V případě ponechání potvrdíme Enterem a když chceme objekt vymazat vepíšeme do rámečku „ano“.
- 5) Zrcadlení můžeme libovolně opakovat na již zrcadlených objektech.

Procvičení – Zrcadlení objektu vytvořeného pomocí úseček:

Nejprve z pásu karet vybereme úsečku a kliknutím potvrdíme. Zadáme **POLAR**, **UCHOP** a **DYN** na stavovém řádku. Zadáváme hodnoty do nabídkových rámečků a potvrzujeme Enterem. Při rýsování bez zadávání rozměrů, vše provádíme umístováním kurzoru do oranžových rámečků v námi zvoleném směru a klikem levým tlačítkem vše potvrdíme. Narýsovaný objekt označíme tažením zprava doleva přes objekt stisknutým levým tlačítkem myši. Vybereme osu zrcadlení a ponechání výchozího objektu vše potvrdíme Enterem.



Příklad – Zrcadlení:

Narýsujeme šestistranný Polygon opsaný kolem kružnice, který má radius 200 mm, polygon okótujeme. Tento polygon zrcadlíme 1x přes osu „x“ a dvakrát přes osu „y“. Přitom procvičujeme zároveň způsoby označování.



Shrnutí – Příkazu Zrcadlení:

Příkaz Zrcadli slouží k zrcadlení vybraných objektů podle zvolené osy zrcadlení. Zrcadlením si pomůžeme při rýsování stejných objektů a jejich vícenásobnému opakování. Narýsovaný objekt můžeme zrcadlit okótovaný případně vyšrafovaný. Zrcadlení můžeme několikanásobně opakovat přes osu „x“ i „y“. Pro zadání příkazu a výběru objektů pro zrcadlení definujeme první a druhý bod osy zrcadlení. Při zrcadlení se nám neobracejí písmena a čísla kót, ale naopak se obracejí zrcadlené šrafy pod úhlem, takže si objekty můžeme vyšrafovat až po dokončení zrcadlení.



