



# Planimetrie

Verze 1.53 pro MS Office XP 2003

**Manuál k ovládání programu**

## Obsah:

<b>1. Obecná charakteristika programu</b>	<b>3</b>
<b>2. Instalace a spuštění</b>	<b>3</b>
2.1 Instalace programu	3
2.2 Spuštění programu	4
2.3 Kompatibilita s jinými verzemi MS Office	4
2.4 Řešení problémů při běhu programu	5
<b>3. Práce s projekty</b>	<b>5</b>
3.1 Co je projekt	5
3.2 Otevření hotového projektu	6
3.3 Založení nového projektu	7
3.4 Uložení projektu	7
3.5 Sdílení projektů mezi uživateli	8
<b>4. Editor obrázků</b>	<b>8</b>
4.1 Popis editoru, zobrazovací plocha	8
4.2 Kurzor a posuvníky	10
4.3 Volné objekty	10
4.4 Závislé objekty (tlačítko „Možnosti“)	12
4.5 Formát objektů (tlačítko „Formát“)	15
4.6 Rušení a úpravy objektů	15
4.7 Vkládání textu	16
4.8 Režim rýsování a režim souřadnic	17
4.9 Měření délek a úhlů (tlačítko „Měření“)	18
<b>5. Modelový příklad – krok za krokem</b>	<b>18</b>
5.1 Naplánování projektu	18
5.2 Vložení volných objektů	19
5.3 Vytvoření závislostí	19
5.4 Zformátování objektů	20
<b>6. Export obrázků</b>	<b>21</b>
6.1 Export do MS PowerPoint	21
6.2 Uložení samostatného obrázku	22
<b>7. Podrobný popis programu pro pokročilé</b>	<b>22</b>
7.1 Tipy na usnadnění práce	22
7.2 Systémová jména objektů	23
7.3 Výpis objektů	24
7.4 Struktura ukládaných souborů	25
7.5 Nastavení hodnot pro nový projekt	26
<b>8. Podmínky pro používání programu, podpora a pomoc, kontakt</b>	<b>26</b>

## 1. Obecná charakteristika programu

**Univerzální geometrie** je zobrazovací program pro výuku i studium geometrie na základní a střední škole pro učitele a žáky. Je to komplexní aplikace naprogramovaná v prostředí MS Excel XP s využitím jazyka Visual Basic for Applications.

Umožňuje jednoduše, rychle a s dostatečnou přesností **zobrazovat veškeré geometrické situace**, s nimiž se učitel a žák mohou setkat při výuce geometrie na základní i střední škole. Pokrývá učivo **od 2. stupně ZŠ přes osmileté i čtyřleté gymnázium až po maturitu na libovolné střední škole**.

Dlouholeté zkušenosti autora - středoškolského učitele matematiky a fyziky - garantují, že Univerzální geometrie, narozdíl od mnoha jiných programů dostupných na trhu, zobrazí vše, co učitel a žák potřebují, a to formou, na kterou jsou zvyklí. Zobrazení tak přesně odpovídá tomu, co byli zvyklí mít v sešitě, v učebnici, na tabuli. Bude už zcela na uvážení učitele, zda bude i nadále používat křídlo, ohromná pravítka, kružítko a úhloměry. Univerzální geometrie je nahradí a v mnohém předčí, stejně jako žákovi dokáže nahradit veškeré náčrtky a rýsování v sešitě.

Univerzální geometrie uspokojí jak ty, kteří chtějí být pouze **uživateli**, tak i ty, kdo rádi vytvářejí své **vlastní výukové programy**. Učitel i žák může využívat množství předem připravených "standardních" situací (jejichž seznam se bude dále rozšiřovat), tyto situace podle potřeby měnit, upravovat, vylepšovat. Kromě toho může sám nové situace vytvářet, ukládat a třeba i nabízet ostatním.

Každý **projekt** vytvořený v systému Univerzální geometrie je jakýmsi "**dynamickým obrázkem**" - tedy znázorněním jisté geometrické situace, jejíž parametry je možno velmi snadno měnit. *Vytvoříme-li např. projekt "Společné tečny kružnic", můžeme měnit polohu či poloměr jedné i druhé kružnice a program stále automaticky dopočítává a zobrazuje všechny námi definované objekty (spol. tečny, jejich průsečky, spojnice středů atd.).*

Veškeré obrázky vytvořené v systému Univerzální geometrie lze poměrně jednoduše exportovat do vlastních prezentací v PowerPointu, či ukládat jako samostatné soubory.

Tématicky pokrývá "Planimetrie" veškeré konstrukční úlohy, pomocné náčrtky atd., s nimiž se učitel i žák setkává při výuce či samostudiu. Dokáže rovněž zobrazit útvary, s nimiž se pracuje v analytické geometrii lineárních útvarů (body a vektory pomocí souřadnic, přímku pomocí její obecné rovnice).


## 2. Instalace a spuštění

### 2.1 Instalace programu

Program byl vytvořen a odladěn na počítači s procesorem AMD Sempron 1,83 GHz, 768Mb RAM, s operačním systémem Windows XP (SP3). Je pravděpodobné, že program bude pracovat i na slabších počítačích, ale nezaručuji v tom případě jeho bezproblémový chod. Na počítači musí být nainstalován MS Office XP (2003). V případě, že používáte jinou verzi MS Office, přečtěte si nejprve kapitolu 2.3

Program je dodáván jako jediná komprimovaná složka s názvem „Univ\_geom153.zip“. Tuto složku si uložte do libovolného adresáře na vašem počítači (např. Dokumenty), klepněte na ni pravým tlačítkem myši a z nabídky zvolte „Extrahovat vše...“. Potom jen pokračujte podle průvodce extrahováním. Necháte-li všechny parametry beze změny, vytvoří se ve vašem adresáři složka „Univ\_geom153“, která obsahuje soubory „U\_Geometrie.xls“, „ico\_UG.ico“, „zobrazeni.ppt“, „UG\_manual153.pdf“, „knihovna.pps“ a podsložku „planimetrie“. **Názvy souborů ani podsložek nikdy neměňte! Zásadním způsobem byste tím poškodili funkčnost programu.**

Chcete-li mít složku snadno identifikovatelnou, můžete si změnit její ikonu. Klepněte na ikonu složky „Univ\_geom153“ pravým tlačítkem myši, zvolte „Vlastnosti->Vlastní nastavení->Změnit ikonu->Procházet“. V seznamu vyhledejte adresář, do něhož jste umístili složku „Univ\_geom153“, tuto složku otevřete a klepněte na soubor „ico\_UG.ico“. Poté zvolte „Otevřít“.

Ikona složky „Univ\_geom153“ se změní na logo . Pro snadnější přístup si můžete vytvořit i zástupce na pracovní ploše. Klepněte pravým tlačítkem myši na ikonu složky „Univ\_geom153“ nebo přímo souboru „U\_Geometrie.xls“ a zvolte „Odeslat->Plocha (vytvořit zástupce)“.

**Pro práci s Univerzální geometrií je dále nutné provést následující nastavení vašeho počítače a samotného MS Excelu:**

1. **Povolit makra:** Spusťte Excel, zvolte „Nástroje->Makra->Zabezpečení“ a nastavte úroveň na „Nízká“. Potom teprve spusťte program způsobem popsaným v další kapitole.

Bez tohoto nastavení nelze program provozovat! Zákaz maker je motivován snahou o zabránění průniku virů do počítače. Nevěříte-li z tohoto hlediska souborům Univerzální geometrie, zkontrolujte si je před instalací nějakým antivirovým programem.

2. **Nastavit zobrazení:** Zvolte „Zobrazit->Celá obrazovka“. Pokud máte standardní monitor, měli byste vidět právě to, co vidět být má, a mít skryto, co vidět být nemá. Pokud při běhu programu zjistíte, že tomu tak není, máte nastaveno příliš nízké (nebo příliš vysoké) rozlišení. V tom případě zvolte „Zobrazit->Lupa“ a nastavte zvětšení nebo zmenšení tak, aby obrazovka editoru (kapitola 4) odpovídala přibližně obrázku na str. 9.

3. **Nastavit rozlišení:** V případě, že zobrazení stále není správné (ovládací prvky se překrývají, jsou posunuty nebo zcela chybí), může být příčinou nastavení rozlišení obrazovky. Klepněte pravým tlačítkem myši na prázdnou pracovní plochu počítače a zvolte „Vlastnosti->Nastavení->Upřesnit“. V rámečku „Zobrazení“ pak můžete měnit nastavení a zkoušet, co to udělá s vaší obrazovkou. Pro většinu standardních monitorů by mělo být správně nastaveno „Normální velikost 96dpi“.

## 2.2 Spuštění programu

**Program se spouští vždy** otevřením souboru „U\_Geometrie.xls“. Soubory v podsložce „planimetrie“ jsou sice také sešity MS Excel, ale nikdy je neotvírejte samostatně. Program sám vždy zařídí, aby byl příslušný soubor v pravou chvíli otevřen. Soubor „U\_Geometrie.xls“ otevřete obvyklým způsobem buď ze spuštěného MS Excelu (Soubor->Otevřít) nebo přímo poklepaním na ikonu souboru (v případě, že používáte na jednom počítači souběžně dvě různé verze MS Office – viz kap. 2.3, spouštějte program vždy prvním způsobem, tedy nejprve Excel XP, poté Soubor->Otevřít).

**Soubor „U\_Geometrie.xls“ ani žádné jiné soubory v podsložce „planimetrie“ nikdy samostatně neukládejte!** Používejte vždy jen příkazová tlačítka uvnitř programu. Samostatným uložením některého sešitu by se mohla narušit funkčnost programu. Pokud by k tomu omylem přesto došlo, doporučuji znovu zkopírovat (přepsat) všechny soubory s příponou „.xls“ z originálního adresáře, který vznikne bezprostředně po extrahování souboru "Univ\_geom153.zip". Stejně tak **nikdy neměňte žádnou součást programu zadáváním hodnot nebo vzorců do buněk, kromě případů výslovně uvedených v tomto manuálu!**

## 2.3 Kompatibilita s jinými verzemi MS Office

**Program byl vytvořen a odladěn pro MS Excel XP (2003). Záruka jeho plné funkčnosti se proto vztahuje pouze na uživatele těchto verzí MS Office.** Používáte-li jiné verze, postupujte prosím podle následujících pokynů:

### **Uživatelé starších verzí MS Office (1997-2000):**

Program pravděpodobně bude fungovat normálně, avšak je možné, že vykreslování objektů a běh procedur bude pomalejší - zejména u počítačů vybavených procesorem s nižší frekvencí a menší operační pamětí. Může také častěji docházet k chybám Excelu, které bude nutné řešit restartováním Excelu nebo celého počítače (viz kap. 2.4).

### *Doporučení:*

Pokud je to jen trochu možné, doporučuji na těchto starších počítačích program nepoužívat a k jeho užívání zvolit jiný přístroj s nainstalovaným MS Office XP. Pokud to možné není a program vykazuje některé z výše uvedených problémů, doporučuji jej nepoužívat přímo při výuce, ale pouze pro přípravu obrázků, které následně vložíte do prezentací, či je použijete samostatně mimo program. Vzhledem k větší pravděpodobnosti chyb rovněž doporučuji dílčí projekty často ukládat a zálohovat.

### **Uživatelé MS Office 2007 nebo novějšího:**

Program bohužel zatím **není kompatibilní** s novějšími verzemi MS Office! Nové verze MS Office používají zcela jiný princip zobrazování objektů grafu, který na jedné straně nabízí rozmanité možnosti (prostorové efekty, stíny, různé typy čar a značek atd.), ale na straně druhé klade mnohonásobně větší nároky na systém a pro graficky mimořádně náročné aplikace typu "Univerzální geometrie" je naprosto nevhodný. Verzi spustitelnou pod MS Excel 2007 a novějším bude jedním z hlavních cílů při tvorbě dalších verzí programu.

### *Doporučení:*

Jelikož předpokládám, že drtivá většina škol vlastní licenci pro MS Office XP (2003), je řešení poměrně jednoduché. Obě verze totiž mohou bez problémů fungovat na jednom počítači souběžně. Doporučuji proto na počítač, kde již je nainstalován Office 2007, nainstalovat i Office 2003 - pro potřeby "Univerzální geometrie" stačí Excel a PowerPoint. Máte-li na jednom počítači více verzí MS Office, pusťte vždy nejprve samotný Excel 2003 a následně teprve (Soubor->Otevřít) soubor „U\_Geometrie.xls“.

## 2.4 Řešení problémů při běhu programu

Univerzální geometrie je poměrně složitý systém a jako takový může občas chybovat. Odstranění chyb v programu bylo sice věnováno maximální úsilí, avšak nikdo nemůže se stoprocentní jistotou tuto možnost vyloučit. Navíc kromě chyb způsobených programátorem vykazuje Excel občas i chyby náhodné, jimž prostě nejde při nejlepší vůli zabránit. Pokud s Excelem pracujete častěji, jistě víte, že tomu tak skutečně je.

Nastane-li **chyba při běhu programu** (tzv. „Runtime error“), většinou se zobrazí okno, v němž je v angličtině popsán typ chyby a nabídnuty možnosti dalšího postupu. V takovém případě vždy zvolte ukončení běhu procedury (tlačítko „End“), program ihned zavřete (bez ukládání) a znovu spusťte obvyklým způsobem. Pokud by se chyba opakovala, obraťte se pro odbornou pomoc na [info@eucitel.cz](mailto:info@eucitel.cz).

Ještě horší případ nastane, pokud se zobrazí **hlášení o závažné chybě Excelu** s tím, že program je nutno uzavřít. Toto občas nastává zejména v případech, kdy budete program používat na počítači s nižším výkonem, nebo pokud máte nainstalovanou verzi Office 2000 či starší. Tady bohužel nezbyvá, než vzít tuto hlášku na vědomí a potvrdit ukončení Excelu. Nabídku obnovení souborů (zaškrtačací okénko uprostřed) v tomto případě důrazně doporučuji odmítnout (klepnutím na okénko odstranit symbol „✓“). Soubory by se stejně neobnovily do původního stavu a jejich nechtěným uložením bychom si mohli způsobit ještě větší problém.

Mnoho odpovědí na další otázky a rovněž zkušenosti uživatelů s používáním programu naleznete na stránkách [www.eucitel.cz](http://www.eucitel.cz). Pokud tam nenajdete odpověď právě na svůj problém, neváhejte žádat o bezplatnou odbornou pomoc ([info@eucitel.cz](mailto:info@eucitel.cz)), na niž máte v rámci vaší licence nárok (podrobněji v kap.8).

## **3. Práce s projekty**

### 3.1 Co je projekt

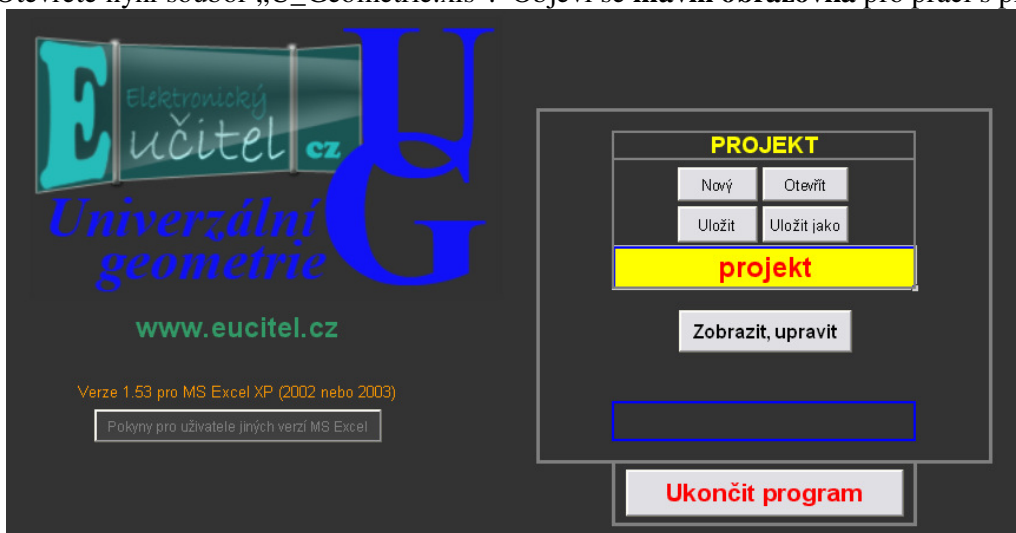
Pojmem „projekt“ budeme nazývat uživatelem definovanou skupinu geometrických objektů, jejich velikost, polohu, formát atd., včetně vztahů mezi jednotlivými objekty. Konečným výstupem

při vytváření projektu je vždy obrázek jisté geometrické situace. Informace o vytvořených projektech program uchovává ve formě speciálních sešitů MS Excel.

### 3.2 Otevření hotového projektu

Spolu s programem je dodáváno množství **předem připravených projektů**, které znázorňují nejrůznější obvyklé geometrické situace. Jsou uloženy ve zvláštních souborech sdružených do složek podle témat v adresáři „planimetrie->projekty“. Otvírají se **výhradně pomocí příkazových tlačítek** v hlavním programu. O struktuře sešitů s projekty pojednává poslední kapitola „pro pokročilé“, ale k běžnému používání programu tyto znalosti nepotřebujete.

Otevřete nyní soubor „U\_Geometrie.xls“. Objeví se **hlavní obrazovka** pro práci s projekty:



V rámečku označeném žlutým nadpisem „Projekt“ jsou aktivní zatím jen dvě tlačítka „Nový“ a „Otevřít“. Znamená to, že žádný projekt zatím není otevřen (a nelze ho tedy ani zobrazit ani uložit). Nyní máme dvě možnosti. Buď si založíme vlastní **prázdný projekt** pomocí tlačítka „Nový“, nebo použijeme již **vytvořený projekt** stiskem tlačítka „Otevřít“. Pokud s programem začínáte, doporučuji nejprve otevřít postupně několik předem připravených projektů, abyste si mohli prohlédnout, případně zkusit pozměnit připravené obrázky a ocenili tak rozmanitost možností práce s Univerzální geometrií.

Stisknete tedy „**Otevřít**“. Objeví se obvyklé okno pro otevírání souborů a v něm seznam tematických adresářů. V nich jsou umístěny všechny projekty, které jsou k dispozici. Podrobný popis projektů dodávaných s programem naleznete v souboru „knihovna.pps“ (což je vlastně manuál zpracovaný formou interaktivní prezentace s odkazy, které vás nasměrují na potřebnou stránku pouhým kliknutím na text nebo ovládací tlačítko).

Kromě dodaných projektů můžete mít ve svém adresáři ještě i jiné, které jste již třeba sami vytvořili nebo dostali od jiného uživatele. Otevřete vybraný tematický adresář a klepněte na některý projekt (nevíte-li, kde začít, vyberte např. projekt „spol\_tecny.xls“ v adresáři „kruz\_kruh“) a stisknete „Otevřít“. Počítač nyní přenesení data projektu do editoru (chvilu to trvá) a projekt otevře. Název projektu se objeví ve žlutém okně a zpřístupní se zbylá tlačítka. Stisknete „**Zobrazit, upravit**“.

Aktivovali jste **editor obrázků** a obrazovka se změnila. Na zobrazovací ploše se objevil obrázek ve stavu, v jakém byl naposledy uložen. Popisu všech funkcí editoru je věnována čtvrtá kapitola, nyní si jen vyzkoušíme základní možnosti programu. Oproti obrázku ve čtvrté kapitole chybí na obrazovce některé ovládací prvky. To je proto, že projekt se vždy otvírá i ukládá v „klidovém“ stavu. Tedy ve stavu, kdy nelze měnit tvar, polohu ani velikost objektů. Příslušná tlačítka jsou tedy skryta. Abychom si mohli vyzkoušet, jak se dá s obrázkem pracovat, musíme nejprve vybrat objekt, jehož parametry hodláme měnit (podrobněji ve 4. kapitole).

Klepněte na rozbalovací šipku u ovládacího prvku (6) s nápisem „objekt“. Objeví se vám seznam všech volných objektů (tedy těch, jejichž parametry můžeme přímo měnit). Pokud jste

vybrali projekt „spol\_tecny“, je seznam krátký a obsahuje pouze kružnice *k* a *m*. Vyberte např. kružnici *m* a stiskněte „Vybrat“ (7). Obrazovka už dostala podobu, jakou má na obrázku ve 4. kapitole. Nejdůležitější je údaj v okénku (35) a (39) v oblasti (16). Je zde napsáno „kružnice **m**“ a znamená to, že tento objekt je právě **aktivní**. Veškeré změny, které dále provedeme, se tedy budou v tuto chvíli týkat pouze kružnice *m*.

Vyzkoušejme alespoň oranžové posuvníky (17) pro změnu polohy a červený posuvník (20) pro změnu poloměru. Myslím, že další komentář není třeba, je zřejmé, jak editor funguje. Fungování všech ovládacích prvků se bude podrobně věnovat 4. kapitola.

Chcete-li otevřít jiný projekt (případně založit svůj vlastní nový), stiskněte tlačítko (32) – „Projekt“. Tím se vrátíte na hlavní obrazovku práce s projekty. Zkuste si výše popsáním způsobem otevřít několik projektů (na dotaz, zda chcete předchozí projekt uložit, prozatím odpovídejte „Ne“) a pohrát si s nimi. Mějte při ruce manuál ke knihovně, abyste mohli vybírat zajímavé projekty a seznámit se vždy s jejich strukturou.

*Poznámka: U některých projektů nemusí být zcela srozumitelný seznam volných objektů (některé totiž nejsou zobrazeny); vybírejte tedy prozatím pouze ty, jimž rozumíte.*

### 3.3 Založení nového projektu

Chcete-li **založit zcela nový projekt**, kde si všechny objekty budete od počátku definovat sami, stiskněte na základní obrazovce **tlačítko „Nový“** (Pracujete-li s editorem, přejděte na hlavní obrazovku stiskem tlačítka (32) – „Projekt“). Budete vyzváni k zadání **názvu projektu podle určitých pravidel**. (*Maximálně 10 znaků; povolena jsou velká a malá písmena, číslice 0-9 a znak ' \_ ' (podtržítka). Nepoužívejte diakritiku.*) Pokud pravidla nedodržíte, vystavujete se riziku, že MS Excel nedokáže vámi definovaný název uložit a ztratíte vytvořená data. Název projektu je možno kdykoli změnit, případně stejný projekt uložit pod různými názvy atd. – vše funguje přesně tak, jak jste zvyklí z normální práce se soubory.

Po zadání názvu přejděte **do editoru** (tlačítko „Zobrazit, upravit“). Kromě prázdné zobrazovací plochy se uprostřed objeví **pomocný kurzor** (dvě úsečky stejné délky, jedna zakončená šipkou). Kurzor není objektem v pravém slova smyslu, pouze nám ukazuje, kde a v jaké pozici příslušný objekt vznikne. Je velmi užitečný, pokud vytváříme objekty, které jsou spjaty některým společným parametrem (např. více bodů na přímkce, na kružnici, soustředné kružnice, přímkky procházející jedním bodem atd.). Dá se však kdykoli skrýt tlačítkem (10) a není nutno ho používat. Zkuste si zahýbat barevnými posuvníky (17),(20),(24),(26) a podle reakcí kurzoru velice rychle objevíte jejich význam.

Samotné tvorbě projektu budou věnovány kapitoly 4 a 5.

### 3.4 Uložení projektu

Ať už jste vytvořili zcela nový vlastní projekt nebo upravili nějaký dříve vytvořený, můžete ho snadno **uložit na disk** vašeho počítače. Název projektu se objevuje jak na obrazovce editoru (33), tak na hlavní obrazovce (žluté okénko). Pro jeho uložení máme k dispozici dvě tlačítka: „**Uložit**“ a „**Uložit jako**“. Tato tlačítka fungují v zásadě tak, jak jsme zvyklí z jiných programů.

Tlačítko „**Uložit**“ uloží projekt na totéž místo na disku, odkud byl otevřen (případně kam byl již jednou uložen). Jedná-li se o nově založený a poprvé ukládaný projekt, program automaticky přepne do módu „Uložit jako“ (viz dále). Pokud jste změnili název projektu zapsáním přímo do okénka (33) v editoru nebo do žlutého okénka hlavní obrazovky, program vás na to upozorní a nechá si potvrdit změnu názvu.

Tlačítko „**Uložit jako**“ otevře známé okénko práce se soubory, v němž je možno jednak zadat nové jméno projektu a jednak vyhledat místo na disku, kam chcete projekt uložit. (pozor při přejmenování – stále dodržujte pravidla pro název projektu – viz 3.3).

Veškeré ukládání se provádí **pouze z hlavní obrazovky**. Máte-li tedy aktivován editor, stiskněte tlačítko (32) – „Projekt“.

*Důležité upozornění:*



**Projekty ukládejte zásadně výše popsaným způsobem ! Nikdy neukládejte žádný soubor přímo jako sešit MS Excel (Soubor->Uložit). Mohli byste tím zcela porušit funkčnost programu. Pokud by se to omylem stalo, nepokračujte v práci, kontaktujte pracovníka vaší školy, který vám program poskytl, a přepište všechny soubory s příponou „.xls“ ze záložní kopie vytvořené při prvním spuštění programu.**

### 3.5 Sdílení projektů mezi uživateli

Projekt vytvořený jedním uživatelem může využívat i **jakýkoli jiný uživatel**. Program ukládá projekty jako běžné sešity MS Excel. Ke sdílení projektu s jiným uživatelem proto stačí příslušný soubor („název projektu.xls“) **zkopírovat na jeho počítač** do adresáře, kam je on zvyklý své projekty ukládat.. V tu chvíli se projekt stane součástí jeho knihovny a při stisku tlačítka „Otevřít“ na hlavní obrazovce se mu bude nabízet jako jeden z jeho projektů. Nový uživatel ho pak může dále upravovat a znovu ukládat.

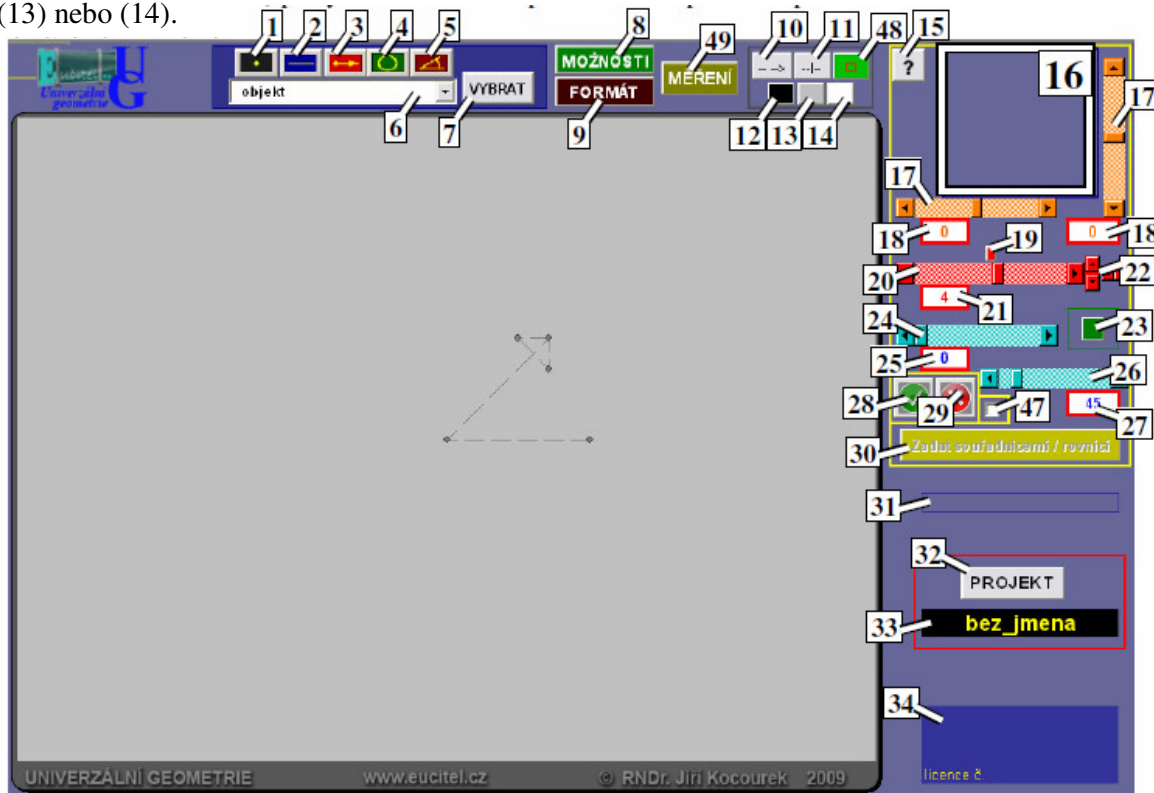
Máte-li na svém počítači projekty vytvořené starší verzí programu (1.03), můžete si je rovněž přenést do své současné knihovny. Planimetrie, verze 1.53 jim bez problémů porozumí a zobrazí je správně.

Celá knihovna je **zdarma** k dispozici na stránkách [www.eucitel.cz](http://www.eucitel.cz). K datu vydání nové verze je totožná s knihovnou dodávanou spolu s programem. Postupem času by se měla rozšiřovat o nové projekty, které budou postupně vznikat. Vytvoří-li některý uživatel zajímavý projekt, o který se bude chtít podělit s ostatními, rád ho na stránkách E-učitel zveřejní. Stačí poslat projekt (nejlépe se stručným popisem) jako přílohu e-mailu na adresu [info@eucitel.cz](mailto:info@eucitel.cz).

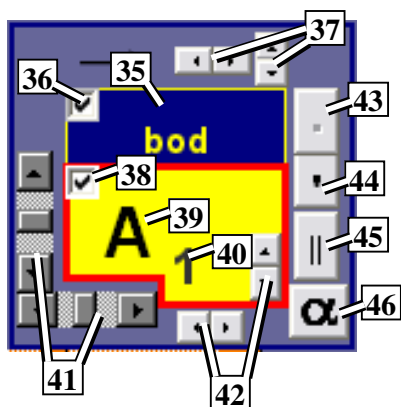
## 4. Editor obrázků

### 4.1 Popis editoru, zobrazovací plocha

Založte nový projekt (kapitola 3.3) a stiskněte tlačítko „Zobrazit, upravit“. Objeví se **obrazovka editoru**. Její hlavní část vyplňuje **zobrazovací plocha**, která je vždy při spuštění nového projektu **šedá**. Pokud máte raději ostré kontrastní zobrazení, můžete zvolit i plochu **bílou** (papír), nebo **černou** (tabule). Základní barva objektů je černá (tužka) při rýsování na bílou nebo šedou plochu, nebo bílá (křída) při rýsování na černou plochu. Volba pozadí se provede stiskem tlačítka (12), (13) nebo (14).







Nyní si popíšeme funkci jednotlivých **ovládacích prvků** na obrazovce. (Pokud jsme zatím pouze založili projekt, je naše obrazovka poněkud chudší; některé oblasti se zpřístupní až po narýsování prvních objektů). Následující seznam je pouze **přehledný výpis**, podrobně bude funkce jednotlivých ovládacích prvků popsána v dalších kapitolách.

- 1 \_\_\_ Vložení volného bodu (kapitola 4.3)
- 2 \_\_\_ Vložení volné přímky (kapitola 4.3)
- 3 \_\_\_ Vložení volné úsečky nebo vektoru (kapitola 4.3)
- 4 \_\_\_ Vložení volné kružnice (kapitola 4.3)
- 5 \_\_\_ Vložení volného oblouku nebo úhlu (kapitola 4.3)
- 6 \_\_\_ Rozbalovací seznam všech dosud vložených volných objektů (kapitola 4.3)
- 7 \_\_\_ Výběr již vytvořeného volného objektu ze seznamu (6) (kapitola 4.3)
- 8 \_\_\_ Vložení, úprava nebo mazání závislých objektů (kapitola 4.4)
- 9 \_\_\_ Změna velikosti, stylu a barvy objektů (kapitola 4.5)
- 10 \_\_\_ Zobrazení nebo skrytí kurzoru (kapitola 4.2)
- 11 \_\_\_ Zobrazení nebo skrytí souřadnicových os (kapitola 4.8)
- 12 \_\_\_ Barva pozadí – černá (tabule), základní barva objektů – bílá (křída)
- 13 \_\_\_ Barva pozadí – šedá, základní barva objektů – černá (tužka)
- 14 \_\_\_ Barva pozadí – bílá (papír), základní barva objektů – černá (tužka)
- 15 \_\_\_ Zobrazení stručného popisu ovládacích prvků
- 16 \_\_\_ Oblast pro označení volného objektu – podrobně viz (35)-(46); (kapitola 4.3)
- 17 \_\_\_ Posuvníky pro změnu polohy volného objektu (kapitola 4.2)
- 18 \_\_\_ Okénka pro přímé zadání polohy volného objektu (kapitola 4.2)
- 19 \_\_\_ Nulovací tlačítko posuvníku (20) (kapitola 4.2)
- 20 \_\_\_ Posuvník pro změnu velikosti volného objektu (kapitola 4.2)
- 21 \_\_\_ Okénko pro přímé zadání velikosti volného objektu (kapitola 4.2)
- 22 \_\_\_ Tlačítka pro úpravu šířky a délky šipky vektoru (kapitola 4.3)
- 23 \_\_\_ Přejít z režimu souřadnic do režimu rýsování (kapitola 4.8)
- 24 \_\_\_ Posuvník pro otočení volného objektu (kapitola 4.2)
- 25 \_\_\_ Okénko pro přímé zadání otočení volného objektu (kapitola 4.2)
- 26 \_\_\_ Posuvník pro změnu velikosti úhlu (kapitola 4.2)
- 27 \_\_\_ Okénko pro přímé zadání velikosti úhlu (kapitola 4.2)
- 28 \_\_\_ Uložit aktivní volný objekt (kapitola 4.3)
- 29 \_\_\_ Odstranit aktivní volný objekt (kapitola 4.3)
- 30 \_\_\_ Přejít z režimu rýsování do režimu souřadnic (kapitola 4.8)
- 31 \_\_\_ Informační okénko
- 32 \_\_\_ Přejít na hlavní obrazovku – uložit projekt, založit nový, otevřít jiný (kapitola 3)
- 33 \_\_\_ Okénko pro zobrazení názvu projektu (kapitola 3)
- 34 \_\_\_ Informační okénko
- 35 \_\_\_ Druh aktivního volného objektu (kapitola 4.3)
- 36 \_\_\_ Zobrazit nebo skrýt aktivní volný objekt (kapitola 4.3)
- 37 \_\_\_ Poloha šipky vzhledem k písmenu označujícímu aktivní vektor (kapitola 4.3)
- 38 \_\_\_ Zobrazit nebo skrýt označení aktivního volného objektu (kapitola 4.3)
- 39 \_\_\_ Písmeno (případně jiný znak) označující aktivní volný objekt (kapitola 4.3)
- 40 \_\_\_ Index u písmene označujícího aktivní volný objekt (kapitola 4.3)

- 41 \_\_\_ Posuvníky pro změnu polohy označení vzhledem k aktivnímu volnému objektu (kapitola 4.3)  
 42 \_\_\_ Poloha indexu vzhledem k písmenu označujícímu aktivní objekt (kapitola 4.3)  
 43 \_\_\_ Označení se změní na „•“ (tečka uprostřed) (kapitola 4.3 – pravý úhel)  
 44 \_\_\_ K označení se připojí „'“ (s čárkou) (kapitola 4.3)  
 45 \_\_\_ Jako označení se cyklicky mění znaky „||“; „//“; „=“; „\“ (kapitola 4.3)  
 46 \_\_\_ Vloží jako označení řecké písmeno (kapitola 4.3)  
 47 \_\_\_ Při vložení nového objektu se dotazovat/nedotazovat na uložení předchozího (kap. 4.3)  
 48 \_\_\_ Samostatně zobrazit/skrýt informační buňky v dolní části obrazovky (kap. 4.8)  
 49 \_\_\_ Zobrazit délky úseček a velikosti úhlů (kapitola 4.9)

## 4.2 Kurzor a posuvníky

I když se možná obrazovka editoru zdá na první pohled poněkud nepřehledná, má uspořádání ovládacích prvků svou logiku. Vyzkoušejme si nyní, jak ovládání funguje. Jsem přesvědčen, že ve velmi krátké době bude vytváření obrázků pro každého uživatele velmi snadné. Příprava žádného z dodaných projektů mi netrvala déle než deset minut. Uspořádání ovládacích prvků bylo voleno tak, aby zabraly co nejméně prostoru (a zůstalo ho tak co nejvíce pro zobrazovací plochu) a aby byly seskupeny prvky podobného významu.

Pro rýsování všech objektů hrají nejpodstatnější roli **posuvníky**. Posuvník je ovládací prvek, který umožňuje provádět plynulou změnu nějaké hodnoty. Pohybujeme-li pomocí myši s „jezdcem“, mění se příslušná hodnota rychle. Pro jemné doladění používáme šipky na okrajích posuvníku.

Význam posuvníků nejlépe pochopíme, máme-li zobrazen pomocný kurzor. **Oranžové posuvníky (17)** nám s celým kurzorem (a také s každým objektem, který vytvoříme) pohybují ve **vodorovném resp. svislém směru**. **Čísla v okénkách (18)** jsou vlastně souřadnice společného počátečního bodu obou úseček kurzoru (o souřadnicích více v kap. 4.8). **Červený posuvník (20)** mění **délku** ramen kurzoru (a u skutečných objektů bude rovněž měnit jejich délku, poloměr atd.). Okénko (21) je jakási „orientovaná velikost“ – tedy pro kladné hodnoty je to skutečná velikost, pro záporné je velikost rovna absolutní hodnotě z tohoto čísla, přičemž šipka kurzoru míří na opačnou stranu. (Tuto vlastnost červeného posuvníku oceníme zejména u vektorů). Malé tlačítko (19) nastaví hodnotu posuvníku **na nulu**. Oba **modré posuvníky (24) a (26)** se nějak týkají **úhlu a otočení**. Posuvník (26) rozvírá ramena kurzoru od sebe a číslo v okénku (27) udává velikost úhlu mezi rameny ve stupních. Posuvník (24) potom otáčí s oběma rameny a v okénku (25) je zobrazen úhel ve stupních, který svírá první rameno kurzoru (bez šipky) se směrem „vodorovně vpravo“ (kladným směrem osy x). Na modelovém příkladě (kapitola 5) dobře poznáme, proč je výhodné řešit úhel a otočení takto dvěma posuvníky.

**Okénka (18), (21), (25) a (27)** mají kromě zobrazování hodnot ještě jednu velmi důležitou funkci. Hodnoty se totiž do nich dají i **přímo zadávat**. Zkuste třeba zadat do okénka (27) hodnotu 60 (*jedná se o normální buňku MS Excel, proto zadání musíme potvrdit stiskem klávesy „Enter“*). Vidíme, že velikost úhlu mezi rameny kurzoru se změnila na 60°. Obdobně i zadání číselných hodnot do ostatních okének způsobí skokovou změnu příslušných parametrů. Zadáním hodnoty do okénka se dočasně „roztrhne“ **vazba mezi okénkem a posuvníkem** (je to signalizováno červeným křížkem u okénka a zelenou barvou v okolí tlačítka (23)). Posuvník s jeho okénkem opět svážeme klepnutím myši kamkoli do oblasti posuvníku. Stiskem tlačítka (23) se svážou se svými okénky všechny posuvníky najednou.

## 4.3 Volné objekty

Konečně jsme nyní připraveni začít již se samotným „rýsováním“. Abychom správně pochopili strukturu projektů Univerzální geometrie a abychom také dokázali využít všechny možnosti, které nabízí, je nutné si uvědomit, že **program pracuje se dvěma zcela odlišnými „třídami“ objektů**. Jsou to jednak **objekty volné**, o nichž pojednává tato kapitola a pak **objekty závislé**, o nichž bude ta následující. Jejich odlišnost nepoznáme na výsledném obrázku, ale je důležité s ní počítat při plánování a tvorbě projektu. V kapitole 5 si ukážeme, jak správná nebo

nesprávná volba volných a závislých objektů výrazně ovlivní „kvalitu“ projektu a jeho následnou využitelnost.

**Volné objekty jsou ty, jejichž polohu, velikost a tvar určujeme přímo v editoru** – pomocí posuvníků nebo přímým zadáním číselných hodnot. Volný objekt **vložíme** stiskem některého z tlačítek (1)-(5).

Stisknete tlačítko (1). Na zobrazovací ploše se objevil **bod**, a to v místě, do něhož míří šipka kurzoru. Zároveň se odkryla oblast (16) a obrazovka už je velmi podobná obrázku z kap. 4.1. Program nazve každý nový objekt symbolem „#“, proto i náš bod se zatím takto jmenuje. **Jméno volného objektu** můžeme měnit **přímým zadáním** zvoleného písmene (případně jiného symbolu) do okénka (39) (Opět se jedná o normální buňku MS Excel, proto nezapomeňte na „Enter“). *(Poznámka: Řecká písmena můžeme vložit stiskem tlačítka (46) a výběrem ze seznamu, další speciální symboly stiskem tlačítek (43) – pravý úhel, (44) – „s čárkou“ a (45) – rovnoběžnost; podrobněji dále).* Zadejme např. písmeno A. Vidíme, že označení objektu se okamžitě změnilo i na zobrazovací ploše. Nyní můžeme podle potřeby **změnit polohu písmene** vůči bodu pomocí posuvníků (41). Zkusme si, jak pohybují písmenem ve svislém nebo vodorovném směru. Chceme-li náš bod označit i **indexem**, můžeme jej vložit do vedlejšího okénka (40) stejným způsobem. Vložíme např. číslo 1. Změnu ihned poznáme i na ploše. Nyní můžeme mírně **korigovat polohu indexu** vůči písmenu pomocí tlačítek (42). Objekt (bod) a jeho označení jsou teď již pevně „svázány“ a udržují stálou vzájemnou polohu. Vyzkoušejte si – pohybujte posuvníky (17). Stejně tak písmeno je pevně svázáno se svým indexem a posuvníky (41) pohybují oběma najednou.

Vyzkoušejme ještě **zaškrtačací políčka** (36) a (38). Klepneme-li na ně, bude střídavě **mizet a zase se objevovat** bod, resp. jeho označení. Tuto možnost využijeme např. pokud bod bude vrcholem trojúhelníku. Polohu bodu pak udává průsečík stran a není již třeba zobrazovat příslušnou tečku.

Zkusme nyní vložit ještě jeden bod, abychom pochopili, jak funguje ukládání a případné opětné aktivování volných objektů. Zapamatujme si základní pravidlo: **Ovládat můžeme vždy pouze jeden volný objekt!** Který objekt je právě aktivní (a budou na něj mít tedy vliv pohyby posuvníků, či zadání hodnot) poznáme podle oblasti (16). **Aktivní je ten objekt, jehož druh a označení je zde zobrazeno.** Není-li zobrazen žádný objekt, budou mít změny hodnot posuvníků vliv pouze na kurzor a nikoli na některý volný objekt (není-li kurzor zobrazen, jsou posuvníky skryty).

Nově vytvořený objekt je vždy automaticky aktivován. Náš dříve vytvořený bod  $A_1$  tedy už dále aktivní nebude a musíme se proto rozhodnout, zda si ho přejeme zachovat a **uložit** do projektu nebo **zrušit**. K tomu nám slouží tlačítka (28) a (29). Stiskneme tlačítko (28). Tím byly všechny aktuální parametry bodu  $A_1$  (poloha bodu, písmene, indexu, viditelnost) zapsány napevno do projektu a již se dále nebudou měnit. Pokud bychom stiskli (29), bod  $A_1$  by zmizel a byl by z projektu vyřazen. Po uložení (resp. zrušení) aktivního objektu již žádný objekt není aktivován, což se projeví skrytím oblasti (16). V případě, že není zobrazen kurzor (tlačítko (10)), skryjí se všechny ovládací prvky. *(Poznámka: Stiskem tlačítka (28) se objekt – bod  $A_1$  – stal součástí našeho projektu, který je ovšem celý zatím pouze v paměti počítače, nikoli uložen na disku. Na disk počítače jej uložíme až postupem popsaným v kap. 3.4.)*

Vložíme nyní tedy další bod stiskem tlačítka (1). Pokud bychom předchozí bod ani neuložili ani nezrušili, byli bychom programem dotázáni. Nový bod bude mít rovněž jméno „#“ a vznikne na stejném místě jako bod  $A_1$ . To se na první pohled může zdát nešikovné (body jsou zobrazeny přes sebe), ale uvidíme, že v mnoha případech bude tato vlastnost velice užitečná. Pojmenujme nový bod třeba B (okénko (39)) a posuňme ho kousek stranou (posuvník (17)). Jak vidíme, všechny změny se teď týkají pouze bodu B, bod  $A_1$  se již nemění.

Může se samozřejmě stát, že budeme potřebovat se k bodu  $A_1$  vrátit a některé jeho parametry změnit. Objekt **znovu aktivujeme** pomocí **rozbalovacího seznamu (6) a tlačítka (7)**. (Předtím se můžeme rozhodnout, zda chceme zachovat bod B a pomocí tlačítek (28) a (29) ho buď uložit nebo zrušit. Pokud zapomeneme, program se zeptá). Klepnutím na šipku rozbalovacího seznamu se nám ukáže seznam všech volných objektů v projektu (s výjimkou toho, který je právě aktivní). V našem případě bude v seznamu pouze položka „bod  $A[1]_{\#b01\#}$ “. Znaků vpravo od podtržítka si zatím nevšímejme, jejich význam objasníme v kapitole 7. Vyberme tedy bod  $A_1$  ze seznamu a stiskneme

tlačítko (7). Tím se znovu aktivuje bod  $A_1$  a program vrátí všechny hodnoty tak, jak byly nastaveny v okamžiku uložení. Nyní můžeme bod  $A_1$  opět upravovat stejně jako na začátku, včetně jeho zobrazení, skrytí, přejmenování atd.

*Poznámka: Pracujeme-li s projektem tak, že často vybíráme různé volné objekty a měníme jejich parametry, může být po čase neustálé dotazování na uložení či zrušení předchozího objektu na obtíž. Zaškrtnutím okénka (47) zařídíme, že předchozí objekt bude vždy automaticky uložen a program se už nebude dotazovat.*

Nyní je čas objevit i ostatní volné objekty a vyzkoušet si práci s nimi. V zásadě platí pro vkládání, pojmenovávání, zobrazování a skrývání všech volných objektů velmi podobná pravidla jako pro vkládání bodů. Při popisu ostatních objektů se proto zaměříme pouze na některé odlišnosti.

Vložme **přímku** stiskem tlačítka (2). Přímka je vždy vložena tak, že na ní leží rameno kurzoru se šipkou. Víme-li již, jak se chová kurzor při změně hodnot jednotlivých posuvníků, je naprosto zřejmé, jak se bude chovat celá přímka – vyzkoušejte. Přímku pojmenujeme stejným způsobem jako bod. Abychom mohli označení posunout podél celé přímky, mají **posuvníky (41)** poněkud jiný význam. Vodorovný posuvník posouvá označení **podél přímky** (pozor – může se dostat i mimo zobrazenou oblast), zatímco svislý posuvník pohybuje s označením **kolmo k přímce**.

Stiskem tlačítka (3) vložíme **vektor** nebo **úsečku**. Vektor bude totožný s ramenem kurzoru (včetně orientace), úsečka se liší pouze tím, že nemá šipku. K označení vektoru bude automaticky přidána šipka nad písmenem. Polohu **šipky nad písmenem** můžeme upravit pomocí tlačítek (37), **šířku a délku šipky u koncového bodu** pak tlačítka (22). Zaškrtačací **políčko (36)** tentokrát neskrývá celý objekt, ale **pouze šipku**, takže vlastně mění obyčejnou úsečku na vektor a naopak. Zvětšíme-li délku úsečky natolik, že se koncový bod dostane mimo plochu, bude ji program chápat jako polopřímku. (*Poznámka: Volnou úsečku ve svých projektech použijete asi spíše zřídka. Daleko výhodnější je definovat závislé úsečky jako spojnice bodů – viz kap. 4.4.*)

**Kružnice** vznikne po stisku tlačítka (4). Jejím poloměrem bude délka obou ramen kurzoru, středem pak jejich průsečík. Vodorovný **posuvník (41)** posouvá označení **podél obvodu** kružnice, svislý pak **od středu nebo ke středu**.

Posledním z volných objektů je **úhel** resp. **oblouk**. Vznikne stiskem tlačítka (5). Ramena úhlu vzniknou jako prodloužení ramen kurzoru, poloměr oblouku bude dán jejich délkou. Zaškrtačací **políčko (36)** skrývá **pouze ramena** úhlu. Posuvníky (41) mají obdobnou funkci jako u kružnice. Kromě toho se aktivuje tlačítko (43), jehož stiskem označíme **úhel** jako **pravý**. *Poznámka: Toto tlačítko úhel pouze přejmenuje na „•“ (tečka uprostřed) a nemá žádný vliv na jeho velikost. To, že úhel je skutečně pravý, musí zajistit uživatel sám.*

Ukládání, rušení i zpětné aktivování všech druhů volných objektů probíhá tak, jak jsme si jej popsali u bodu.

#### 4.4 Závislé objekty (tlačítko „Možnosti“)

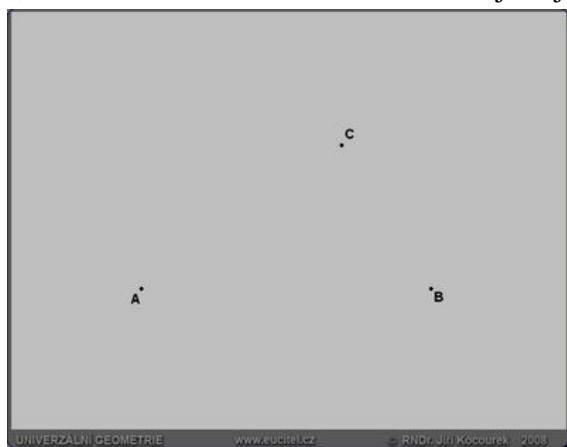
Předchozí kapitola nám sice již dala nástroj k narýsování prakticky všech geometrických situací, ale zdaleka bychom tak nevyužili rozsáhlé možnosti Univerzální geometrie. Kdybychom například chtěli narýsovat obrázek, který jsme viděli po otevření projektu „spol\_tecny“ v kap. 3.2 pouze pomocí volných objektů, jistě by to šlo. Příliš bychom si ale nepolepšili oproti vytváření obrázků třeba editorem PowerPointu nebo jiných kreslicích programů. Kdyby nás totiž v budoucnu napadlo obrázek nějak upravit, museli bychom znovu překreslit všechny objekty a pečlivě „vyladit“ jejich polohu.

Proto kromě volných objektů nabízí univerzální geometrie množství dalších, které nějakým způsobem závisejí na předem vložených volných objektech. **Klíčem k získání všech závislých objektů je tlačítko (8) – „Možnosti“**. Založte nový projekt a stiskněte tlačítko „Možnosti“. Objeví se dialogové okno se zeleným podkladem a kompletní nabídkou všech závislých objektů. **Můžeme vytvořit: Spojnice bodů** (úsečky, polopřímky, přímky, lomené čáry, mnohoúhelníky), v těchto spojnicích **pojmenovat úsečky a vyznačit a pojmenovat úhly**, dále můžeme zobrazit **středky dvojic bodů, paty kolmic, průsečíky přímek a kružnic, středky, poloměry a tečny kružnic, kružnici opsanou a vepsanou trojúhelníku, těžiště a průsečík výšek v trojúhelníku**, můžeme tři body

**doplnit na rovnoběžník**, vytvořit **vektory určené dvojicí bodů**. Některé vytvořené závislé objekty mohou dále vstupovat do **dalších závislostí** (např. spojnice středů kružnic, střed a poloměr opsané či vepsané kružnice atd.). Kromě toho nabízí nabídka „Možnosti“ **vložení textu** kamkoli na plochu (podrobněji v kap. 5).

Bezprostředně po otevření nového projektu není kromě vložení textu zatím žádné tlačítko z nabídky „Možnosti“ k dispozici. To je proto, že jsme ještě nevytvořili žádný volný objekt. Tak jak budeme objekty vytvářet, budou se postupně aktivovat tlačítka možností, která můžeme v dané situaci použít. (Poznámka: *Kdo by chtěl proniknout do struktury programu a objevit kdy a proč se některá tlačítka aktivují a kdy ne, může si prostudovat kapitolu 7. Není to ale nutné – program vám vždy sám ukáže, která akce je v dané situaci možná a která není.*)

Stiskněte **tlačítko „Zavřít“**. Program se vrátí do **normálního režimu**. Vložte tři volné body postupem popsaným v předchozí kapitole, nazvěte je A, B, C a rozložte je na ploše přibližně jako na obrázku. Všechny body uložte (tlač. (28)) a dále skryjte kurzor (tlač. (10)). Nyní znovu stiskněte „Možnosti“. Vidíme, že některá tlačítka jsou již aktivní. Zaměříme se na ovládací prvky se žlutým



podkladem v rámečku „**Spojnice bodů**“. Stiskněte „**Nová čára/mnohoúhelník**“. Objeví se okno „**Spojit body**“. V levém sloupci jsou všechny aktuálně definované body a u každého z nich je zaškrťovací políčko. Klepnutím na toto políčko **přidáte bod do skupiny**, kterou chcete propojit čarou. Uchopte dialogové okno myší za horní lištu a odsuňte ho mírně stranou, abyste viděli všechny tři body na ploše. Zaškrtněte body A a B. Program body spojil **úsečkou**. Zároveň se aktivovala čtyři přepínací tlačítka vpravo. Vyzkoušejte přepínání možností „**úsečka AB**“, „**polopřímka AB**“, „**polopřímka BA**“ a „**přímka AB**“ a sledujte

překreslování obrázku. Nyní zaškrtněte i bod C. Program vytvoří **trojúhelník ABC**. Zkuste si nyní jak fungují všechna tlačítka v tomto okně. Myslím, že jejich ovládání a popis je natolik intuitivní, že není třeba další vysvětlování. Vraťte se do stavu, kdy je zobrazen trojúhelník ABC a stiskněte „**OK**“.

Objeví se opět nabídka „Možnosti“. Všimněte si, že se aktivovala některá další tlačítka. V rámečku „**Pojmenovat úsečku, přímku, polopřímku**“ Stiskněte oranžové tlačítko „**Nový název**“. Dialogové okno, které se objeví si opět odsuňte stranou. Nyní můžeme **přiřadit jméno** kterékoli úsečce, přímce nebo polopřímce vzniklé procesem „Spojit body“. Toto označení se „sváže“ s příslušnou čarou a při změně polohy se bude pohybovat spolu s ní.

Program eviduje seznam všech dvojic bodů spojených čarou. Z něj můžete vybírat **rozbalovacím seznamem** v rámečku „**Výběr úsečky (přímky, polopřímky)**“. Automaticky je nastavena první položka tohoto seznamu, v našem případě úsečka AB. Dokud ji nepojmenujeme, bude mít **název** „#“. Smažte v příslušném okénku znak „#“ (stejně jako mažete jakýkoli text v textovém editoru) a místo něj napište „c“. Změna se ihned projeví i na ploše. Vedlejší okénko slouží pro zápis případného **indexu**. Jak písmeno, tak index se dají posouvat vzhledem k úsečce – ovládací prvky okolo obou okének mají naprosto stejný význam, jako při pojmenovávání volných objektů (kap. 4.3 – oblast (16)) včetně možnosti vložení písmene řecké abecedy, přidání znaku „**”** („s čárkou“) nebo znaku pro rovnoběžnost – vyzkoušejte. Znaky které nechtěně vložíte smažte běžným způsobem. (Poznámka: *V tomto režimu se změna hodnoty posuvníku a tedy i změna polohy písmene neprojeví ihned jako při ovládání volných objektů, ale až v okamžiku uvolnění tlačítka myši. Toto je vlastnost Excelu a nedá se s tím bohužel nic dělat.*) Až budete spokojeni, stiskněte „**OK**“.

Znovu stiskněte „Nový název“. Program opět vybral první položku v seznamu (AB), proto se znak „#“ objevil opět u úsečky AB. **Vyberme** nyní **ze seznamu** (klepnutím na šipku vpravo) např. úsečku BC. Znak „#“ okamžitě přeskočil k ní. V okénku změňte označení na „a“ a umístěte ho, kam potřebujete, pomocí posuvníků. Stiskněte „OK“ a pak obdobným způsobem pojmenujte písmenem „b“ úsečku CA.

Nyní si můžeme v našem trojúhelníku **vyznačit a pojmenovat úhly**. V nabídce „Možnosti“ v rámečku „**Označit úhel**“ stisknete modré tlačítko „**Nový úhel**“. Objeví se podobné okno jako při pojmenování úsečky s některými prvky navíc. Program vybral jako první úhel ABC, pojmenujme ho „β“. Abychom nemuseli hledat **řecká písmena** pomocí Mapy znaků nebo podobného programu, je zde opět užitečné tlačítko označené „α“. Po stisku tohoto tlačítka vybereme řecké písmeno ze seznamu a stiskneme „OK“. Písmeno se automaticky vloží do okénka a zobrazí na ploše. Kromě **polohy písmene (indexu)**, kterou upravíme obdobně jako při zadávání volného úhlu, máme možnost měnit i **poloměr oblouku** a nahradit vyznačený úhel jeho **doplňkem do 360°** - vyzkoušejte. Označení lze **skrýt** klepnutím na příslušné zaškrťovací políčko. Pokud označujeme **pravý úhel**, můžeme si zjednodušit práci stiskem příslušného tlačítka. Program přizpůsobí velikost oblouku a název úhlu změni na „•“ (tečka uprostřed). *Opět to nebude mít vliv na velikost úhlu. To, že úhel je skutečně pravý, musí zajistit uživatel.* Stisknete tlačítko „OK“ a stejný postup opakujte pro označení úhlů BCA a CAB. Pojmenujte je „γ“ resp. „α“.

**Ostatní tlačítka v nabídce „Možnosti“** spouštějí vždy nějaké dialogové okno, které nám umožní zobrazit určitou **skupinu závislých objektů**. Všechna tato okna fungují velmi podobně. Popíšeme si proto např. zobrazení paty kolmice, kterou následně využijeme pro narýsování výšky v trojúhelníku. Některé další možnosti ještě zmíníme v modelovém příkladu v kap. 5, ty ostatní si již může vyzkoušet každý sám. Popisky u jednotlivých ovládacích prvků jsou dostatečně výstižné.

V rámečku „**Pata kolmice**“ (v nabídce „Možnosti“) tedy stiskneme tlačítko „**Zobrazit/upravit**“. Po otevření dialogového okna musíme vždy nejprve **vybrat**, který objekt z dané skupiny chceme zobrazit. K tomu slouží **přepínací tlačítka** v horní části. U každého tlačítka je dostatečně srozumitelně napsáno, který objekt vybíráme. Klepněme tedy např. na „z bodu C na přímku AB“. Objeví se bod, který je příslušnou patou kolmice. Pokud jsme s ním dosud nepracovali, je jeho jméno „#“. Změňme ho třeba na „P“ a jako index můžeme zvolit „c“. Po případné úpravě polohy písmene a indexu stisknete „**Zavřít**“.

Vložení nového bodu  $P_c$  se nám **rozšířila možnost vytváření spojnic**. Ověřme si to stiskem „Nová čára/mnohoúhelník“. V okně „Spojit body“ již v seznamu najdeme kromě bodů A, B, C i bod označený „pata P[c]\_#b24#“ (*označení vpravo od podtržítka si stále nemusíme všímat*). Zaškrtněme tento bod a bod C. V obrázku se objevila výška trojúhelníku ABC.

Zavřeme nyní dialogové okno „Možnosti“ tlačítkem vpravo dole. Obrázek ještě není dokonalý, ale podívejme se už teď na **výhody tvoření závislých objektů**. Výška by se jistě dala vytvořit i jako volný objekt a na samotném obrázku bychom to nepoznali. Pokud bychom ale jakkoli změnil polohu vrcholů, museli bychom znovu složitě výšku „doladovat“. (*Kdo někdy vyráběl nějaké prezentace v grafickém editoru PowerPointu, jistě ví, o čem mluvím.*) Projekt, který jsme teď vytvořili (pokud ho samozřejmě uložíme), nám umožňuje mnohem víc. **Situaci „trojúhelník s vyznačenými úhly a výškou“ máme jednou provždy připravenou!** Ať už budeme v budoucnu chtít zobrazit trojúhelník ostroúhlý, pravouhlý, tupouhlý, malý či velký atd., stačí pouze změnit polohu některého bodu. Vyzkoušejte! (*Aktivujte např. bod C (seznam (6), tlačítko (7)) a pohybuje posuvníky. Pokud si nejste jisti, co který posuvník dělá, zobrazte si kurzor (tlač. 10).*)

Na závěr můžeme obrázek ještě trochu **vylepšit**. Možná se vám nelíbí puntíky v místech vrcholů trojúhelníku, nebo chcete pojmenovat výšku, či zobrazit znak kolmosti. Zkuste, zda byste již tyto úpravy zvládli bez nápovědy, pokud ne, proveďte následující kroky: **Odstranění „puntíků“**: Volné body A, B, C se editují přímo z obrazovky. Ze seznamu (6) pomocí (7) vyberte bod A a klepněte na (36). Totéž proveďte pro bod B, C (*pokud vás překvapilo, že program se už neptá na uložení bodu před aktivací dalšího, znamená to, že si s ním začínáte rozumět; vysvětlení najdete v kap. 4.6*). Bod  $P_c$  je závislý a dostaneme se k němu tedy jen přes „Možnosti“ (8). V rámečku „Pata kolmice“ stisknete „Zobrazit/upravit“, dále vyberte „z bodu C na přímku AB“ a klepněte na „Zobrazit bod“. V tomto okně navíc můžeme zobrazit **znak kolmosti** klepnutím na příslušné okénko. Zavřete okno. **Pojmenování výšky**: V nabídce „Možnosti“ pokračujte stiskem „Nový název“ v rámečku „Pojmenovat úsečku (přímkou, polopřímkou)“. Ze seznamu vyberte CP[c], do okénka pro jméno vepište „v“ (smažte „#“) a pro index „c“. Upravte polohu písmene a indexu a stisknete „OK“. Zavřete okno „Možnosti“.

Doporučuji v tuto chvíli uložit projekt – tlač. (32) vás přesune na hlavní obrazovku, kde stisknete „Uložit“ (nebo „Uložit jako“); potom se vrátíte zpět stiskem „Zobrazit, upravit“ – a pohrát si s vkládáním volných a vázaných objektů, abyste se dobře seznámili s funkcí jednotlivých prvků než začnete plánovat opravdové projekty.

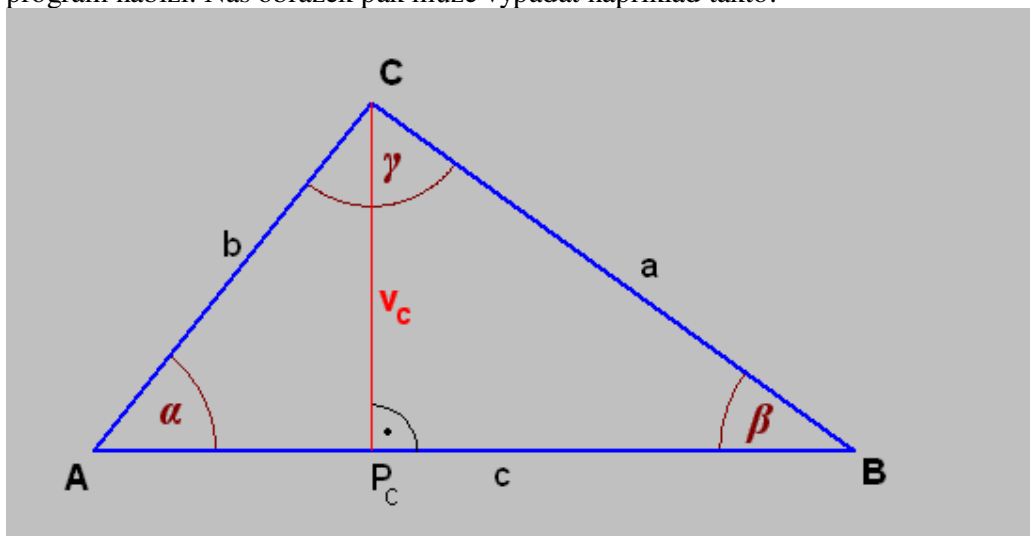
#### 4.5 Formátování objektů (tlačítko „Formát“)

Až dosud jsme rýsovali pouze „tužkou“ (resp. „bílou křídou“). Nyní je na čase si vzít „pastelky“ („barevné křídly“) a také se naučit měnit velikost a typ písma, styl čáry atd.

Otevřete si znovu svůj projekt, který jste vytvořili v předchozí kapitole (trojúhelník s výškou), přejděte do editoru a stisknete **tlačítko (9) – „Formát“**. Objeví se okno s modrým podkladem. Jako vždy musíme nejprve **vybrat objekt**, který chceme formátovat. Rozbalíme-li seznam v rámečku „Výběr objektu“, zobrazí se nám **všechny volné i závislé objekty** našeho projektu. Z nich vybereme ten, jehož formát chceme změnit. Můžeme nastavit následující vlastnosti: **Barvu, velikost bodu, sílu čáry, styl čáry** (plná, čárkovaná, tečkovaná, čerchovaná), **velikost písma a typ písma** (normální, tučné, kurzíva, tučné kurzíva).

Vlastnost „**barva**“ mají všechny objekty. Spolu s objektem je vždy přebarveno i jeho označení, s výjimkou spojnic bodů a jejich názvů, které se musí obarvit samostatně. Z **ostatních vlastností** pak mají objekty vždy jen některé (např. u bodu nemůžeme stanovit sílu a styl čáry atd.). Vlastnost **nastavíme** jednoduše výběrem z příslušného rozbalovacího seznamu. Formát všech objektů můžeme nastavit bez nutnosti zavírání a otvírání okna „Formát“. Od jednoho objektu k druhému přejdeme jednoduše výběrem dalšího objektu ze seznamu. Program automaticky nastaví vlastnosti, které objekt aktuálně má, a my je můžeme libovolně změnit. (*Poznámka: barva pomocného symbolu kolmosti u výšky se nedá změnit; struktura objektů v programu to neumožňuje. Zamyslete se, jak by se poměrně snadno dal tento symbol nahradit jiným objektem, který už přebarvit lze*).

Vyzkoušejte si nyní změny formátů různých objektů, abyste poznali všechny možnosti, které program nabízí. Náš obrázek pak může vypadat například takto:



#### 4.6 Rušení a úpravy objektů

Každý objekt, který jsme do projektu vložili, můžeme samozřejmě kdykoli upravit nebo zcela zrušit.

**Volné objekty** upravujeme i rušíme **přímo z obrazovky editoru**. Mnohokrát už jsme tento postup použili, proto jen stručně: Objekt je nutno nejprve vybrat (seznam (6), tlačítko (7)) a poté s ním manipulujeme stejně jako když jsme ho do projektu vkládali. Úplného zrušení dosáhneme buď pomocí tlačítka (29) nebo volbou „Zrušit“ při vkládání nebo vybírání jiného volného objektu. Pokud



byl na objektu, který právě rušíme, **závislý** nějaký jiný **objekt** (např. rušíme kružnici. jejíž střed a poloměr byl zobrazen), většinou tento závislý objekt zanikne spolu se svým „nadřazeným“ volným objektem.

Výjimku tvoří **body propojené spojnici** (krajní body úsečky, vrcholy trojúhelníku atd.). Tyto body **nelze samostatně rušit**. Pokud se o to pokusíte, budete na tuto skutečnost upozorněni. Je nutné nejprve zrušit všechny spojnice (viz níže), které daný bod obsahují, a teprve potom zrušit samotný bod. Vzhledem k této skutečnosti se nezobrazí ani dotaz na uložení nebo zrušení bodu při vložení nebo vybrání jiného objektu – bod je automaticky uložen. *(Toto je i odpověď na otázku, proč se program neptal na uložení bodu před aktivací dalšího bodu v našem příkladě s trojúhelníkem v kap. 4.4.)* Problém s rušením objektů nastane i v případě, že máte propojeny body závislé na nějakých jiných volných objektech (např. nelze zrušit kružnici, jejíž střed je spojen s jiným bodem). Jestliže navíc máte pojmenované spojnice nebo úhly, budete muset zrušit i tato jména a celý proces se stane poněkud nepřehledným. Doporučuji proto jedno obecné pravidlo. **Chcete-li zásadním způsobem měnit složitější projekt, postupujte při rušení objektů v následujícím pořadí:** 1. zrušte všechny označené úhly a názvy úseček, 2. zrušte všechny spojnice, 3. zrušte ostatní objekty. *(Poznámka: Chystáte-li se na velkou úpravu nějakého projektu, zvažte, zda nebude jednodušší založit projekt nový a začít od začátku, nebo využít nějaký dílčí vhodný předem připravený projekt - často si tím ušetříte práci a váš projekt bude přehlednější.)*

**Označené úhly a názvy úseček** měníme nebo rušíme z dialogového okna „**Možnosti**“ (tlač. (8)). V příslušném rámečku **vybereme objekt z rozbalovacího seznamu** a stiskneme „**Upravit/zrušit vybraný úhel** (resp. **název**)“ . Objeví se dialogové okno, v němž bud’ **upravíme** polohu písmen (případně další vlastnosti) a stiskneme „Zavřít“ nebo **zrušíme** celý objekt stiskem „**Zrušit úhel** (resp. **název**)“ .

Vytvořené **spojnice** upravíme nebo zrušíme obdobně – v nabídce „**Možnosti**“ **vybereme objekt ze seznamu** a stiskneme „**Upravit/zrušit vybraný objekt**“ . *(Důležitá poznámka: V seznamu se nabízejí pouze ty objekty, které v daný okamžik lze upravovat nebo rušit. Pokud chcete změnit čáru nebo mnohoúhelník a v seznamu ho nenajdete, znamená to, že tento objekt má označené úhly nebo pojmenované úsečky a zrušit ani upravit ho v tuto chvíli nelze. Tyto úhly (názvy) musíte zrušit jako první a teprve potom se vrátit do seznamu čar a mnohoúhelníků. Svůj objekt tam pak již jistě naleznete.)* Po vybrání spojnice nebo mnohoúhelníku se objeví stejné dialogové okno, jako při jeho vkládání. Můžeme přidat další bod do skupiny, vyřadit bod ze skupiny nebo zrušit všechny spojnice najednou (tím zanikne příslušný objekt).

Všechny **ostatní závislé objekty** se ruší a upravují stejně, jako se do projektu vkládají. Tedy stiskem tlačítka „**Zobrazit/upravit**“ v příslušném **rámečku** nabídky „**Možnosti**“ . Zobrazí se stejné dialogové okno jako při vkládání objektu. Jediný rozdíl je v tom, že po výběru objektu pomocí přepínacích tlačítek se objekt nenazve symbolem „#“ , ale objeví se jeho název tak, jak jste ho zadali při vkládání. Objekt můžete libovolně upravovat (změny potvrdíte stiskem „Zavřít“ ). Pokud chcete objekt **odstranit**, možná vám zde bude chybět tlačítko „Zrušit“ . Tím bychom se ale dostali do dalších problémů, pokud bychom před tím tento objekt použili jako součást nějaké spojnice. Takovýto závislý objekt proto zrušíme tak, že ho prostě **skryjeme** (jak **objekt** samotný, tak jeho **označení**) klepnutím na příslušná zaškrťovací políčka. Objekt v projektu zůstane, jenom nebude vidět. K jeho fyzickému zrušení dojde ve chvíli, kdy zrušíte jeho nadřazený volný objekt (např. spolu s kružnicí zmizí její střed, poloměr, průsečíky s přímkou, s jinou kružnicí, tečny atd.). *(Poznámka: Pokud upravujete takovýto závislý objekt, vždy se při otevření dialogového okna automaticky zobrazí. Byl-li skrytý a chcete, aby tak zůstal, musíte ho znovu skrýt.)*

#### 4.7 Vkládání textu

Program umožňuje vložit kamkoli na zobrazovací plochu libovolný text. Můžeme tak vytvořit stručný popis, nějaký doplňující výpočet nebo symboly pro doplnění obrázku. **Text vložíme** z nabídky „**Možnosti**“ stiskem tlačítka „**Vložit/upravit**“ v rámečku „**Text**“ . Objeví se dialogové okno pro vložení celkem šesti různých textových řetězců. Vybírají se stiskem **přepínacího tlačítka** v horní části okna. Pokud text ještě nebyl zadán, je u tlačítka hodnota „Nový text“ . Vyberme

libovolné ze šesti tlačítek a zadejme text. Text se ihned objevuje i na ploše. Kromě znaků z klávesnice můžeme vkládat i některé speciální znaky: řecká písmena, znak „'“ („s čárkou“), znak „°“ (stupně), „•“ (krát – tečka uprostřed), „²“ (na druhou), „→“ , „↔“ a znaky rovnoběžnosti („\“, „ll“, „//“, „=“).

Vložený text můžeme **posunout** pomocí posuvníků, nebo skokem (ve svislém směru) pomocí šipek vpravo od svislého posuvníku. Zadáme-li více textů, můžeme je pomocí těchto velkých šipek srovnat na stejnou úroveň. Zadáme-li delší text, začne se zalamovat do více řádků. To je bohužel vlastnost Excelu a nejde s tím nic dělat. Dá se to řešit zadáním více textů a jejich navázáním za sebou. Vyzkoušejme si to: Stiskneme třeba první přepínací tlačítko a do okénka vepíšeme „Trojúhelník“. Potom zvolíme druhé tlačítko a napíšeme „s výškou“. Nyní stiskneme velkou šipku nahoru (vpravo od svislého posuvníku). Tím se oba texty srovnaly na stejný řádek. Pomocí vodorovného posuvníku nyní text posuňme doprava, až bude ve správné vzdálenosti. Okno můžeme uzavřít.

Kdykoli se budeme chtít k textu vrátit a **upravit** ho nebo **zrušit**, otevřeme stejným způsobem toto dialogové okno, zvolíme příslušný text a upravíme jeho obsah či polohu, nebo ho zrušíme tlačítkem „Smazat“.

Vyzkoušejte si vkládání různých textů a symbolů. (*Poznámka: Při vložení některých speciálních znaků se místo nich u přepínacího tlačítka možná objeví zástupný symbol „□“.* To však nemá žádný vliv na zobrazení na ploše.)

Jako každý objekt, můžeme i text **formátovat**. Postup je úplně stejný – tedy: stisk tlačítka (9) – „Formát“, výběr textu ze seznamu a nastavení barvy, velikosti a typu písma.

#### 4.8 Režim rýsování a režim souřadnic

Jak již bylo řečeno v úvodu, Univerzální geometrie dokáže být také významným pomocníkem při studiu **analytické geometrie** lineárních útvarů. Je to však program určený k zobrazování, nikoli k výpočtům. Neočekávejme tedy, že nám pomůže úlohy z analytické geometrie řešit, dokáže ale velice dobře zobrazit situace, s nimiž v těchto úlohách pracujeme.

Založte nový projekt a přejděte do editoru. Stisknutím **tlačítka (11)** zobrazíme (a opakovaným stisknutím skryjeme) **kartézské souřadnice**. Počátek je uprostřed a rozsah os je od -12 do 12 vodorovně a od -9 do 9 svisle. Ani ve verzi 1.53 zatím nelze tento rozsah ani polohu počátku měnit. Zároveň s osami se v dolní části obrazovky objeví barevně zvýrazněné **informační buňky**, v nichž se zobrazují různé údaje podle druhu objektu, s nímž právě pracujeme. *Poznámka: Chceme-li tyto buňky skrýt, nebo je naopak zobrazit i v případě, že nejsou zobrazeny souřadnice, použijeme tlačítko (48).*

Nyní vložíme nějaký objekt – např. bod. V informační buňce se zobrazily jeho **souřadnice**. Pohybujeme posuvníky a sledujeme, že souřadnice se mění podle polohy bodu. Při práci s objekty analytické geometrie ale většinou potřebujeme obrácený postup – **zadat objekt přímo pomocí souřadnic**. K tomu slouží **žluté tlačítko (30)**. Stiskněte ho a objeví se dialogové okno pro zadání bodu pomocí souřadnic. Zapište souřadnice do políček a sledujte, jak se poloha bodu okamžitě mění. Stiskem **OK** potvrdíte polohu bodu.

Nyní si všimněme některých změn, k nimž došlo. Pokud byl zobrazen kurzor, skryl se a zároveň se znepřístupnilo tlačítko (10). Nefunkční jsou rovněž všechny posuvníky, kromě oblasti (16). Náš bod je nyní v **režimu zadávání pomocí souřadnic** a zůstane v něm, dokud to sami nezměníme. Způsob svého vzniku si navíc „pamatuje“ i po uložení. Pokud budeme chtít jeho polohu v budoucnu pozměnit, vždy se aktivuje do režimu souřadnic.

Nyní vložíme **přímku**. V informační buňce vpravo dole se objevila její **obecná rovnice**. Všimněme si, že program se vrátil do režimu posuvníků – všechny jsou aktivní a poloha přímky normálně reaguje na jejich pohyb (rovněž se zpřístupnilo tlačítko (10) pro zobrazení kurzoru). **Nový volný objekt se vždy vkládá v režimu posuvníků (rýsování)**. Chceme-li to změnit, stiskneme opět tlačítko (30). Tentokrát je aktivním objektem přímka, proto se zobrazí okno pro vstup přímky. Zadejme koeficienty v její obecné rovnici a sledujeme opět, jak se poloha přímky ihned mění.

Potvrzením OK přejdeme do režimu souřadnic, pro který platí stejná pravidla jako v případě zadání bodu.

Posledním objektem, který můžeme zadat pomocí souřadnic, je **vektor**. Vložte ho a stiskněte opět tlačítko (30). Dialogové okno obsahuje jednak **souřadnice vektoru**, jednak bodu, do něhož chceme umístit **počáteční bod**. Vyzkoušejte si jejich zadávání. Souřadnice vektoru a počátečního bodu se zobrazují v informačních buňkách dole, stejně tak jako **velikost vektoru**.

**Ostatní volné objekty** (kružnice, úsečky, oblouky a úhly) **nelze zadávat pomocí souřadnic** a tlačítko (30) je pro ně nepřístupné. Lze však i pro ně **zobrazit souřadnice** (tlač (11)), případně **informační buňky** (tlač. (48)) a **sledovat** příslušné hodnoty (souřadnice středu, poloměr, velikost úhlu atd.).

**Objekty zadané v režimu souřadnic** jsou jinak zcela plnohodnotné a můžeme tedy vytvářet **další na nich závislé objekty**, a to stejným způsobem jako u objektů „narýsovaných“ pomocí posuvníků. Obě metody lze i libovolně **kombinovat** (můžeme např. zadat dva body souřadnicemi a jeden pomocí posuvníků a pak z nich vytvořit trojúhelník).

Chceme-li **upravit nebo zrušit objekt zadaný souřadnicemi**, aktivujeme ho ((6) a (7)) a potom máme dvě možnosti. Buď opět **použijeme tlačítko (30)** a přímým zadáním změníme souřadnice (rovnici) objektu, nebo se můžeme rozhodnout, že budeme objekt dále upravovat pomocí posuvníků. V tom případě stiskneme **zelené tlačítko (23)**, program přizpůsobí hodnoty posuvníků aktuálním souřadnicím (rovnici) a vrátí se do režimu rýsování.

*Zde je ovšem potřeba upozornit na drobné riziko: Přestože se zdá, že hodnoty posuvníků lze měnit spojitě, mění se samozřejmě skokem, byť o velmi malé hodnoty. Při přepočítávání souřadnic na hodnoty posuvníků se proto nevyhneme zaokrouhlování. Důsledkem může být, že se vámi zadané hodnoty souřadnic (koeficientů) poněkud změní. (Zkuste si např. zadat pomocí tlačítka (30) přímku  $3x-7y+11=0$  a potom přejděte do režimu rýsování tlačítkem (23). Své rozhodnutí potvrďte (OK) i po zobrazení varovné hlášky a všimněte si, že přímka sice vypadá úplně stejně, ale program její rovnici vyhodnotil jako  $51x-119y+188=0$ .) Pokud vám proto záleží na uchování přesných souřadnic (koeficientů), doporučuji používat vždy pouze tlačítko (30) a oba režimy nekombinovat.*

Zrušení objektu dosáhneme vždy normálně stiskem tlačítka (29), bez ohledu na režim, v němž se právě nachází.

#### 4.9 Měření délek a úhlů (tlačítko „Měření“)

Tato funkce byla vložena až do verze 1.53. Rozšiřuje možnosti programu při řešení nejrůznějších metrických úloh. Vyvolá se stiskem tlačítka (49) – „Měření“. Po stisku se objeví dialogové okno, v němž se zobrazí délky všech úseček a velikosti všech úhlů, které vznikly procesem „Spojit body“. Pokud je příslušná úsečka (úhel) pojmenována, zobrazí se i její (jeho) jméno.

Pokud potřebujete zjistit vzdálenost dvou bodů a v okně „měření“ ho nenajdete, znamená to, že nebyla vytvořena jejich spojnice. Řešení je zřejmé – vytvořte ji (nechcete-li ji mít v obrázku, nechte při jejím vytváření prázdné okénko „Zobrazit čáru“).

*Poznámka: Program je schopen zobrazit délku pouze šestnácti úseček a rovněž velikost pouze šestnácti úhlů. V praxi ale ani tento počet zřejmě nevyužijete.*

### 5. Modelový příklad – krok za krokem

#### 5.1 Naplánování projektu

Popišme si teď na modelovém příkladě, jak postupovat při tvorbě vlastních projektů tak, aby nejen splňovaly vaši představu o vzhledu výsledného obrázku, ale byly také dostatečně flexibilní a použitelné s malými úpravami i v jiných situacích (případně i jinými uživateli). Pro modelový příklad jsem zvolil běžnou úlohu – **konstrukce kružnice vepsané do trojúhelníku**.

Nejprve si musíme uvědomit, co budeme od našeho projektu požadovat a alespoň v hlavě (možná lépe na papír) si udělat hrubý **náčrtek**. V našem příkladě bychom asi chtěli, aby byl narýsován trojúhelník, v něm alespoň dvě osy úhlů (případně s vyznačením velikostí úhlů), aby byl

vyznačen průsečík těchto os a označen jako střed kružnice. Dále samozřejmě chceme narýsovat samotnou vepsanou kružnici, případně s vyznačením jejího poloměru.

Projekt naplánujeme tak, aby byl použitelný pro nejrůznější druhy trojúhelníků a aby při změně polohy vrcholů zůstaly všechny jeho důležité vlastnosti zachovány. **Obecně platí, že projekt je tím flexibilnější, čím méně volných objektů použijete a čím více dokážete využít objekty závislé.** Uvidíme, že v našem příkladě vystačíme pouze s volnými vrcholy A, B, C.

## 5.2 Vložení volných objektů

**Založme projekt**, vhodně ho **nazvěme** (např. `kruz_veps`), přejdeme do **editoru** a **vložme tři volné body** A, B, C. Vhodně je **rozmístíme** na ploše a umístíme podle potřeby i jejich **označení** (k tomu nám může pomoci výše zmíněný náčrtek – pokud jsme si ho neudělali, nevadí, vše se dá později upravit).

*Poznámka: Udělejme teď malou odbočku a zamysleme se nad otázkou, zda má nějaký význam, že **polohu bodu ovládáme všemi posuvníky**, když by úplně stačily oranžové posuvníky pro pohyb ve vodorovném a svislém směru. Nastavení ostatních posuvníků neovlivní podobu obrázku, ale ovlivní významně jednoduchost či složitost eventuální další manipulace s projektem. Nejlépe to pochopíme při zobrazení **kurzoru**. Bod je vždy na konci jeho šipky. Měníme-li tedy pouze hodnotu červeného posuvníku, pohybuje se bod po přímce, pohybujeme-li naopak modrými posuvníky, bod se pohybuje po kružnici. Velmi se hodí, uvědomíte-li si, jak budete při pozdější práci s projektem chtít s objekty manipulovat a podle toho i chytře zvolíte nastavení jednotlivých posuvníků. Více tipů a rad najdete v kapitole 7.1. V tuto chvíli bych doporučil zvolit pro jeden z vrcholů (např. A) velikost červeného posuvníku nulovou a umístit ho na ploše pouze pomocí oranžových posuvníků. Vložte bod B a zamyslete se, jak chcete mít dlouhou stranu c. Tuto hodnotu nastavte na červeném posuvníku (s oranžovými nehýbejte). Chcete-li, aby strana c vedla vodorovným směrem, nastavte na modrých posuvnicích (24) a (26) hodnotu nula, pokud ne, zvolte příslušný sklon pos. (24). Při konstrukci bodu C pak ponechte oba oranžové posuvníky i modrý (24) beze změny a nastavte pouze červený (délka strany **b**) a modrý (26) (úhel BAC). Celý obrázek má teď jakýsi „střed“ v bodě A a většinu jeho parametrů máte jednoduše pod kontrolou jakožto hodnoty jednotlivých posuvníků.*

Samozřejmě by teď šlo poměrně snadno pokračovat v rýsování pomocí volných objektů. Např. osu úhlu BAC bychom zakreslili tak, že bychom vložili volnou přímku a (pokud jste respektovali mé doporučení v poznámce) bychom nechali všechny posuvníky na stejné hodnotě jako při zobrazování bodu C, pouze na modrém (26) bychom nastavili poloviční úhel. (Vyzkoušejte a snažte se pochopit, proč tomu tak je). Osa jiného úhlu by se vkládala méně snadno, ale jistě bychom to dokázali. Mělo by to ale jednu zásadní vadu, o které již byla řeč v minulé kapitole. Pokud bychom chtěli obrázek upravit a narýsovat kružnici vepsanou do jiného trojúhelníku, museli bychom kromě vrcholů znovu překreslit i obě osy úhlů, případně další volné objekty. Pokud jste tedy vložili další volnou přímku, smažte ji a půjdeme na to jinak.

## 5.3 Vytvoření závislostí

Než vyřešíme problém s osou úhlu, vytvořme si samotný **trojúhelník ABC**. To již jistě dokážeme – viz kap. 4.4.

*Poznámka: Při tvorbě vlastních projektů, můžete používat i různé „polotovary“, které rovněž najdete ve své **knihovně**. Celou práci až do této chvíle jste si mohli ušetřit, pokud byste místo nového projektu použili předem **připravený projekt** „`obec_troj.xls`“ v adresáři „`trojuhel`“. V něm je definován obecný trojúhelník, přesně tak, jak bylo popsáno výše.*

Nyní se vraťme k **osám úhlů**. Jak tedy narýsovat osu úhlu tak, aby se při změně polohy kteréhokoli vrcholu automaticky přizpůsobila? Pokud již teď znáte odpověď, pak jste dobře pronikli do struktury programu. Pokud ne, nezoufejte – je potřeba si několikrát vyzkoušet, jaké možnosti program nabízí, a naučit se jich využívat. V nabídce „Možnosti“ sice nenajdete přímo nástroj pro rýsování osy úhlu, ale najdete tam nástroj pro rýsování vepsané kružnice včetně jejího středu. Na

celou věc tedy půjdeme oklikou – **nejprve narýsujeme kružnici vepsanou i s jejím středem a teprve potom zobrazíme osu úhlu jakožto spojnici tohoto středu a některého vrcholu trojúhelníku.**

Zkuste si, zda byste to zvládli sami. Pokud nebudete vědět, jak dál, postupujte podle následujícího návodu: Zvolte „**Možnosti**“, vyberte „**Kružnice opsaná a vepsaná – Zobrazit/upravit**“, dále klikněte na přepínací tlačítko „**Kružnice vepsaná do trojúhelníku ABC**“, znak „**#**“ **nahradíte** svým označením (např. „**k**“), popřípadě zvolte **index** (např. „**v**“). Označení **umístíte** pomocí šipek a posuvníků a stiskněte „**Zavřít**“. Nyní zvolte „**Střed a poloměr kružnice – Zobrazit/upravit**“, vyberte (jedinou možnou) kružnici „**vepsaná k[v]**“, místo znaku „**#**“ opět vepište své **označení** (např. **S**) a event. **index** (např. „**v**“). **Umístíte** označení a stiskněte „**Zavřít**“.

Nyní již můžeme zobrazit **osy úhlů**. Zvolte „**Nová čára/mnohoúhelník**“, zaškrtněte body **A** a **S[v]**. Vznikla úsečka, kterou asi raději změníme na polopřímku nebo celou **přímku** – zvolíme tedy přepínací tlačítko „**polopřímka AS[v]**“ (resp. „**přímka AS[V]**“ a potvrdíme „**OK**“, obdobně zobrazíme i (polo)přímku **BS[v]** a chceme-li, tak i (polo)přímku **CS[v]**.

Tím je prakticky (až na formátování) splněno vše, co jsme si předsevzali při plánování projektu. Přidáme ale ještě některá vylepšení: Fakt, že se jedná o osy úhlu, můžeme zdůraznit např. označením **velikosti příslušných úhlů**. Ukažme si to třeba pro **úhel CAB** a příslušný **poloviční úhel**. Zvolme „**Nový úhel**“ a vyberme **ze seznamu** „**CAB**“, **označení** změňme na „ **$\alpha$** “, umístíme a potvrdíme „**OK**“. Nyní bychom chtěli označit i poloviční **úhel BAS<sub>v</sub>**. Ten se však v seznamu zatím nenabízí. **Program vždy nabízí pouze možnost označit úhel, který je součástí mnohoúhelníku.** Jediným mnohoúhelníkem v našem projektu je však trojúhelník ABC, proto se nabízejí pouze úhly u jeho vrcholů. Musíme si tedy teď definovat **pomocný trojúhelník**, který bude náš úhel obsahovat. Zvolme opět „**Nová čára/mnohoúhelník**“ a zaškrtněme **A**, **B**, a **S[v]**. Jelikož nepotřebujeme znovu zobrazovat čáry (**AS<sub>v</sub>**, **BS<sub>v</sub>**, **AB**), využijeme možnosti tyto čáry **skrýt** a **zrušíme zaškrtnutí políčka „Zobrazit čáru“**. Nyní již označíme náš úhel: Stiskneme „**Nový úhel**“, ze seznamu vybereme **S[v]AB**, označíme ho buď přímo „ **$\alpha/2$** “ nebo nějakým jiným písmenem a někde mimo na plochu vložíme text se vztahem mezi oběma úhly. **Oblouk** vyznačující úhel je vhodné trochu **zvětšit** (posuvníkem „**Poloměr oblouku**“), aby se nepřekrýval s obloukem úhlu  $\alpha$ . Umístíme označení a potvrdíme „**Zavřít**“.

Máme-li zájem zobrazit i **poloměr kružnice vepsané**, zvolíme opět „**Střed a poloměr kružnice – Zobrazit/upravit**“, dále „**vepsaná k[v]**“ a vpravo nahoře vybereme „**Poloměr**“. **Označme** ho třeba písmenem „ **$\rho$** “ a nastavme pomocí posuvníku, kterým směrem má mířit. Až budeme spokojeni, zavřeme okno a vložíme poslední objekty – **textové popisky**.

Stiskneme „**Text – Vložit/upravit**“, vyberme některý „**Nový text**“ a zapišme „**Kružnice**“, jako druhý text napišme „**vepsaná**“ a jako třetí „**do trojúhelníku**“. Texty umístíme, zavřeme okno textu i okno „**Možnosti**“ a **uložíme projekt** – máme v něm totiž všechny objekty, které potřebujeme. Na závěr už ho musíme jen trochu „**učesat**“, aby vypadal přehledně a srozumitelně.

#### 5.4 Zformátování objektů

V této kapitole už jenom velmi krátce zopakujeme, jak dát našim objektům ten správný vzhled pomocí **tlačítka „Formát“**. Každý uživatel si může zvolit takový formát, jaký mu vyhovuje a každý jiný uživatel, který váš projekt třeba použije, si může formát jednoduše upravit zase podle svého.

Zvolme tedy „**Formát**“, **vybírejme** postupně jednotlivé objekty a **přiřazujme** jim vlastnosti. Na obrázku v následující kapitole je ukázka, jak může nakonec projekt vypadat. Každý uživatel si samozřejmě může svůj projekt upravit tak, aby to vyhovovalo právě jemu. To je jedna z největších předností Univerzální geometrie – možnost převzít projekt od jiného uživatele a snadno si jej přizpůsobit svým představám.

## 6. Export obrázků

### 6.1 Export do MS PowerPoint

Poměrně jednoduchým způsobem lze obrázky vytvořené v systému Univerzální geometrie **přenést do vlastních prezentací MS PowerPoint**. Jednotlivé objekty MS Office lze přenášet mezi aplikacemi a navzájem je propojit, takže změna v jedné aplikaci se projeví i v aplikaci jiné. Pro tento účel je v adresáři Univerzální geometrie vytvořen soubor „zobrazeni.ppt“.

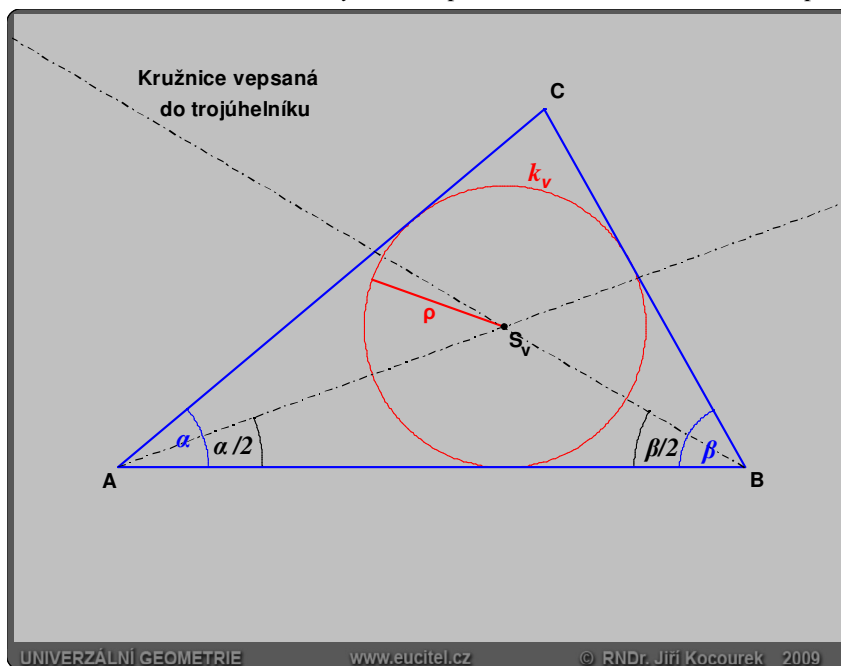
Tento soubor otevřete ve chvíli, kdy máte vytvořen hotový obrázek, který chcete umístit do své prezentace. V okně, které se objeví, zvolte „Aktualizovat odkazy“. Prezentace „zobrazeni.ppt“ má dva snímky. První teď obsahuje aktualizovanou zobrazovací plochu naprosto shodnou s plochou editoru Univerzální geometrie. Na druhém pak jsou obrázky v polovičním, třetinovém a čtvrtinovém měřítku.

Založte si teď svou **vlastní prezentaci**, do níž chcete obrázek uložit. Potom se vraťte do „zobrazeni.ppt“, klepněte kamkoli na plochu obrázku a zvolte **Úpravy->Kopírovat**. Přepněte znovu do své prezentace, vyberte snímek, kam chcete obrázek vložit, a zvolte **Úpravy->Vložit jinak**. Z nabídky vyberte „**Obrázek (rozšířený metasoubor)**“, dosáhnete tak nejlepší kvality zobrazení. Potvrďte „OK“. Nyní máte ve své prezentaci snímek, který je přesnou kopií obrázku vytvořeného v editoru Univerzální geometrie (případně jeho zmenšeninou). Vložením **několika obrázků za sebou** (ve stejném měřítku), v nichž budete postupně měnit polohu některých objektů vytvoříte dojem animace. Můžete také přidávat a ubírat celé objekty atd. Obrázek se vloží vždy na **stejně místo** na snímku. Každý obrázek ve své prezentaci pak lze dále normálně upravovat přidáním textu atd.

*Důležité poznámky:*

1. Při vkládání více různých obrázků, musíte vždy **aktualizovat propojení** mezi editorem Univerzální geometrie a prezentací „zobrazeni.ppt“. Při otevření prezentace se vás program zeptá (viz výše). Necháte-li však prezentaci otevřenou, obrázek v editoru pozměníte a takto pozměněný ho chcete znovu vložit, musíte propojení aktualizovat sami. Klepněte pravým tlačítkem myši kamkoli na plochu obrázku v prezentaci „zobrazeni.ppt“ a vyberte „Aktualizovat propojení“.

2. Pokud jste ukončili práci s projektem a svůj obrázek exportovali do PowerPointu, může se stát, že nyní budete chtít otevřít nový projekt a začít pracovat s ním. V tuto chvíli velmi doporučuji **zavřít soubor „zobrazeni.ppt“**. Mám zkušenost, že načítání nového projektu při současně otevřeném souboru „zobrazeni.ppt“ se může několikanásobně prodloužit až na zcela neúnosnou míru (a to i na počítači, kde jinak běhá samotná Univerzální geometrie velice svižně). Je to zřejmě způsobeno tím, že během načítání projektu se mnohokrát pracuje s grafem a jeho jednotlivými řadami. Při otevřeném propojení mezi Excelem a PowerPointem vykonává počítač mnohonásobně více operací a celý proces se zpomaluje.



## 6.2 Uložení samostatného obrázku

Obrázky z pomocné prezentace „zobrazeni.ppt“ lze rovněž ukládat **přímo na disk** vašeho počítače jako **samostatné soubory**. Stejně jako v předchozí kapitole aktualizujte odkazy a poté klepněte **pravým tlačítkem myši** kamkoli na plochu obrázku. Vyberte z nabídky „**Uložit jako obrázek**“, zvolte umístění na disku, kam chcete obrázek uložit a z nabídky dole vyberte **typ** (příponu) **souboru** (.jpg, .gif, .png, .bmp, .tif, .wmf, .emf). Dále zapíšete **jméno**, pod kterým chcete obrázek uložit a potvrďte „OK“. Formát (příponu) souboru zvolte tak, aby zobrazení co nejlépe vyhovovalo vašim požadavkům.

Nyní máme obrázek uložen a můžeme ho následně vkládat do libovolných dalších aplikací (Word, Excel, PowerPoint atd.) nebo např. publikovat na internetu.

Na obrázku před touto kapitolou vidíme, jak by mohl vypadat výsledek naší práce po vytvoření a exportování projektu „kružnice vepsaná“ popsaného v kapitole 5.

## 7. Podrobný popis programu pro pokročilé

### 7.1 Tipy na usnadnění práce

Kapitola 7 je určena těm uživatelům, kteří by chtěli proniknout hlouběji do struktury programu a využít tak i některých (mnohdy skrytých) možností při tvorbě vlastních projektů. Kdo však tyto ambice nemá, může ji celou bez problémů přeskočit.

Na úvod uvedu několik tipů a rad, jak si zjednodušit a zefektivnit práci při tvorbě projektů.

#### - Volba hodnot posuvníků u volných objektů

Asi nelze dát obecnou radu, ale již příklad z kap. 5.2 nám ukázal, že na nastavení hodnot posuvníků rozhodně záleží. Uvědomte si, že jakékoli změny parametrů projektu provádíme téměř vždy tak, že vybereme volný objekt a pomocí posuvníků ho nějak posouváme či otáčíme, případně měníme jeho velikost. Chceme-li tedy např. sestrojít pravidelný šestiúhelník (viz projekt „sestiuhel.xls“), bude nanejvýš výhodné využít skutečnosti, že všechny jeho vrcholy leží na kružnici a že spojnice středu a vrcholů svírají úhel  $60^\circ$ . Nastavíme tedy posuvníky tak, aby vrchol kurzoru byl ve středu šestiúhelníku, délka jeho ramen odpovídala poloměru opsané kružnice a počáteční úhel nastavíme posuvníkem (24). Pak již velmi snadno sestrojíme všechny body tak, že postupně měníme pouze hodnoty posuvníku (26), a to : 0, 60, 120, 180, 240, 300. Kdykoli pak chceme s tímto šestiúhelníkem pracovat, stačí vždy změnit nastavení některého posuvníku u všech bodů (posunutí docílíte změnou hodnot pos. (17), zvětšení či zmenšení pos. (20) a otočení pos. (24)).

Otvírejte si postupně projekty z knihovny, zobrazte si kurzor a vyběrejte jednotlivé volné objekty. Brzy jistě přijdete na to, proč jsou posuvníky nastaveny právě takto a dokážete toho využít při své další práci.

#### - Ukládání dílčích projektů

Velmi výhodné je ušetřit si opakování stejných úkonů ukládáním dílčích – ne zcela hotových – projektů. O existenci „polotovarů“ v knihovně projektů jsme se již dozvěděli v kap. 5.3, další si samozřejmě může tvořit každý sám. Vždy když dokončíte při tvorbě projektu nějakou ucelenou část, velmi doporučuji si projekt v tu chvíli uložit pod jiným názvem, aby zůstal zachován i po dalších úpravách projektu původního (výhodné je např. číslování atd.). Budete-li někdy v budoucnu pracovat na projektu podobného obsahu, ušetříte si práci s opakováním stejných úkonů, případně s rušením objektů a nahrazováním novými.

#### - Speciální značky a symboly

V geometrii používáme kromě rýsování bodů a čar a jejich označování písmeny i některé speciální značky (např. označení rovnoběžnosti, kolmosti, řecká písmena, čárky, indexy atd.). Na vše je v programu pamatováno. Jistě jste již zjistili, kde v programu a jakým způsobem dosáhneme vložení příslušné značky. Přesto ještě několik tipů: Nejjednodušším, avšak ne vždy nejlepším způsobem je vložit značku jako text (kap. 4.7) a umístit ji, kam potřebujeme. Poloha textu se takto ale nedá svázat s žádným objektem. Otevřete si např. projekt „souc\_u\_tr“ v adresáři „trojuhel“, kde



je vyznačena rovnoběžnost dvou vodorovných přímk. Kdybychom tento znak vložili dodatečně jako text, pak bychom ho při změně polohy přímky museli vždy také posunout. Proto je zde mnohem výhodnější přímku přímo pojmenovat „/“ a normálně pomocí posuvníků pro polohu písmene tento „název“ umístit do námi zvoleného místa. Znak se tak posouvá spolu s přímkou, kdykoli s ní pohnete.

#### - Pořadí objektů

Pořadí zobrazovaných objektů (tedy který objekt je „navrchu“ a při zobrazení překryje jiný objekt na tomtéž místě) se nedá nastavit úplně, ale můžeme aspoň ovlivnit pořadí objektů stejného druhu. Nejvíce se asi setkáme s případem zvýraznění části nějaké čáry (úsečka na přímce atd.). Objekty stejného druhu jsou seřazeny tak, že **novější objekt** (tedy objekt s vyšším systémovým jménem – viz kap.7.2) vždy **překryje** ten **starší**. Postupujte tedy tak, jak jste zvyklí při rýsování – nejprve si udělejte „náčrtek tužkou“ a potom některé jeho části „vyznačte“ silně nebo barevně. U objektů různého druhu toto bohužel neovlivníme, struktura programu to neumožňuje. Pořadí je napevno zvoleno tak, aby byl výsledek vyhovující ve většině případů. (Zkuste si např. otevřít a prozkoumat projekt „vysky\_troj“, kde jsou zobrazeny přímky, v nichž leží strany trojúhelníku a samotný trojúhelník je na nich „silně vytažen“.)

Tipů, nápadů a zkušeností bude jistě čím dál víc, tak jak se bude program používat. Vše podstatné bude publikováno na stránkách [www.eucitel.cz](http://www.eucitel.cz).

Závěrem této kapitoly bych chtěl dát ještě jednu obecnou radu:

Dříve než opustíte nějaký projekt s konstatováním: „**Tohle asi nejde udělat**“, zkuste se vždy ještě zeptat „**Nešlo by to udělat nějak úplně jinak?**“. Poznáte, že v mnoha ohledech má Univerzální geometrie vlastnost jakéhosi „programovacího jazyka“, v němž můžete ke stejnému cíli dojít někdy velmi rozdílnými cestami, z nichž některé jsou výhodnější a jiné méně výhodné.

Pokud sami na žádné řešení nepřijdete, využijte kontaktů uvedených v poslední kapitole a neváhejte požádat o **radu či pomoc**. Mým cílem rozhodně nebylo vytvořit program, který jeho uživatel po několika neúspěšných pokusech odvrhne se slovy „Ono to stejně nefunguje“, a jsem pro to připraven udělat maximum.

### 7.2 Systémová jména objektů

Nyní si konečně vysvětlíme, co znamenají ty podivné značky v názvech objektů, které program automaticky připojuje k názvům definovaným uživatelem (vpravo za podtržítkem, např. „\_#b01#“). Nejdříve se ale musíme stručně seznámit s celkovou strukturou programu.

Aplikace „**UG\_planimetrie.xls**“, která je jádrem celého systému, je **sešit MS Excel**, v němž jsou na různých místech uchovány hodnoty určující všechny parametry našich geometrických objektů. Dále je tu samozřejmě řada vzorců, které ze zadaných hodnot počítají jiné potřebné hodnoty, a mnoho procedur, které se provádějí po stisku ovládacích tlačítek, či pomocí dialogových oken. Z určitých přesně daných míst jsou pak přebírány tyto hodnoty do **grafu** – tedy do nám již důvěrně známé zobrazovací plochy.

Počet objektů, které je možné zobrazit a stejně tak počet „řad“ v grafu, které jim odpovídají je tak přesně dán. Je to celkem 31 bodů (z toho 8 volných), 10 přímk (4 volné), 12 úseček (resp. vektorů), z toho 3 volné, 5 kružnic (3 volné), 9 úhlů (resp. oblouků; 3 volné), dále 10 spojnic bodů (čar nebo mnohoúhelníků), 8 jmen úseček (resp. přímk, polopřímk) a 6 volných textových řetězců.

Každý tento objekt a stejně tak i jeho označení, případně další součásti (šipka u vektoru, ramena úhlu atd.) má své místo v sešitě, kde jsou uloženy jeho hodnoty a také svou řadu v grafu. Toto umístění je nezávislé na změnách provedených uživatelem a je v programu jednoznačně identifikováno **systémovým jménem objektu**. Body se tedy jmenují #b01# – #b31#, přímky #p01# – #p10#, atd. Aby mohl pokročilý uživatel v plánování svých projektů využívat i identifikaci objektů pomocí systémových jmen, jsou při výběru ze seznamů tato jména automaticky připojována ke jménům definovaným uživatelem.

**K čemu je to dobré?** Uvedme jednoduchý příklad. Zakládáme-li nové objekty – např. kružnice, je vždy jako první založen objekt s pořadovým číslem 01 – tedy např. kružnice #k01#, potom #k02# atd. Průsečíky dvou kružnic, které program umožňuje zobrazit jsou vždy body se systémovými jmény #b18# a #b19# a jsou to vždy průsečíky kružnic #k01# a #k02# (podrobný výpis systémových jmen včetně všech závislostí najdete v následující kapitole). Založíme-li tedy např. tři kružnice, budou mít systémová jména #k01#, #k02#, #k03#, uživatel si je také nějak pojmenuje, třeba  $k$ ,  $l$ ,  $m$ . Pokud bychom teď chtěli zobrazit průsečíky kružnic  $k$  a  $m$ , nepůjde to a bez znalosti systémových jmen budeme poněkud zmateni. Pokročilý uživatel však již bude vědět, co s tím. Stačí pouze kružnicím  $l$  a  $m$  vyměnit jejich (uživatелеm definovaná) jména. Kružnice  $m$  pak bude #k02# a její průsečíky s kružnicí  $k$  (tedy #k01#) už program zobrazí.

Obecně vždy platí, že **čím nižší je systémové pořadové číslo volného objektu, tím více jiných objektů je na něm závislých**. Budete-li tedy např. chtít zobrazovat jakékoli objekty závislé na trojici bodů (středů stran, těžnice a výšky trojúhelníku, kružnici trojúhelníku opsanou a vepsanou atd.), vždy musí tento trojúhelník tvořit první tři vložené body – tedy #b01#, #b02# a #b03#.

### 7.3 Výpis objektů

Úplný výpis všech objektů v programu včetně vzájemných závislostí:

#### Body:

#b01# – #b08#	volné body
#b09#	vrchol rovnoběžníku #b01#, #b02#, #b03#, #b09#
#b10#	průsečík přímek #p01# a #p02#
#b11#	průsečík přímek #p01# a #p03#
#b12#	průsečík přímek #p02# a #p03#
#b13#	střed úsečky #b01#, #b02#
#b14#	střed úsečky #b01#, #b03#
#b15#	střed úsečky #b02#, #b03#
#b16#, #b17#	průsečíky přímky #p01# a kružnice #k01#
#b18#, #b19#	průsečíky kružnic #k01# a #k02#
#b20#	střed kružnice #k01#
#b21#	střed kružnice #k02#
#b22#	pata kolmice z bodu #b03# na přímku #b01#, #b02#
#b23#	pata kolmice z bodu #b02# na přímku #b01#, #b03#
#b24#	pata kolmice z bodu #b01# na přímku #b02#, #b03#
#b25#	těžiště trojúhelníku #b01#, #b02#, #b03#
#b26#	průsečík výšek trojúhelníku #b01#, #b02#, #b03#
#b27#	střed kružnice #k03#
#b28#	střed kružnice #k04# opsané trojúhelníku #b01#, #b02#, #b03#
#b29#	střed kružnice #k05# vepsané do trojúhelníku #b01#, #b02#, #b03#
#b30#	průsečík vnitřních společných tečen kružnic #k01# a #k02#
#b31#	průsečík vnějších společných tečen kružnic #k01# a #k02#

#### Přímky:

#p01# – #p04#	volné přímky
#p05#, #p06#	tečny z bodu #b01# ke kružnici #k01#
#p07#, #p08#	společné vnitřní tečny kružnic #k01# a #k02#
#p09#, #p10#	společné vnější tečny kružnic #k01# a #k02#

#### Vektory, úsečky:

#v01# – #v03#	volné vektory (úsečky)
#v04#	vektor určený body #b01# a #b02#
#v05#	vektor určený body #b01# a #b03#
#v06#	vektor určený body #b01# a #b09# (součet vektorů #v04# a #v05#)
#v07#	vektor určený body #b02# a #b03# (rozdíl vektorů #v04# a #v05#)

#v08#	poloměr kružnice #k01#
#v09#	poloměr kružnice #k02#
#v10#	poloměr kružnice #k03#
#v11#	poloměr kružnice #k04# (opsané #b01#, #b02#, #b03#)
#v12#	poloměr kružnice #k05# (vepsané #b01#, #b02#, #b03#)

#### **Kružnice:**

#k01# – #k03#	volné kružnice
#k04#	kružnice opsaná trojúhelníku #b01#, #b02#, #b03#
#k05#	kružnice vepsaná do trojúhelníku #b01#, #b02#, #b03#

#### **Úhly (oblouky):**

#u01# – #u03#	volné úhly
#u03# – #u09#	úhly vyznačené v mnohoúhelnících*

#### **Spojnice:**

#a01# – #a10#	úsečky, přímký, polopřímky, lomené čáry nebo mnohoúhelníky*
---------------	---

#### **Jména úseček, přímek, polopřímek:**

#j01# – #j08#	pojmenování čar spojujících dvojice bodů*
---------------	---

#### **Texty:**

#t01# – #t06#	volné textové řetězce
---------------	-----------------------

Objekty označené \* nejsou pevně vázané na jiné objekty, jejich svázání s jinými objekty nastane až v okamžiku výběru z příslušného seznamu.

V seznamu pro pojmenování úseček (přímek, polopřímek) se objeví všechny dvojice bodů spojené čarou. V seznamu pro označení úhlů se objeví všechny trojice, které určují úhel u vrcholu mnohoúhelníku nebo lomené čáry, s tím, že u pěti- a více-úhelníků se nabízejí pouze kombinace vzniklé z prvních čtyř bodů.

### 7.4 Struktura ukládaných souborů

Program „UG\_planimetrie“ je složitý a velký. Bylo by tedy nesmyslné při uchovávání projektů ukládat celý sešit. Navíc by se každá nechtěná změna či poškození souboru zapsala při každém uložení. Systém Univerzální geometrie je proto vytvořen tak, aby se „nosné programy“ (U\_Geometrie.xls a UG\_planimetrie.xls) nikdy neukládaly a zůstaly tak ušetřeny případných změn či chyb, případně tyto chyby odstranily při každém novém spuštění programu. Při **ukládání** uživatelských projektů program pouze vybere důležité hodnoty z hlavního sešitu a přenesle je do malého souboru, který samostatně uloží. Při **otevření** projektu provede opačný proces a podle načtených hodnot nastaví hlavní program.

Vše je řízeno programem **U\_Geometrie**, který tak hraje roli jakéhosi „dispečera“ ovládajícího přenos dat mezi editorem (UG\_planimetrie) a soubory jednotlivých projektů. Zakládáte-li nový soubor, vlastně také otvíráte uložený projekt, ale s přesně nastavenými výchozími vlastnostmi. V následující kapitole si ukážeme, jak můžeme i tyto úvodní přednastavené parametry změnit.

**Strukturu ukládaných souborů** si můžete prohlédnout, pokud samostatně otevřete některý sešit uložený v podadresáři „projekty“. *Důrazně však doporučuji pouze prohlížet a nic neměnit, neboť by to mohlo natrvalo poškodit váš projekt.*

Otevřeme tedy např. náš projekt „kruz\_veps“, který jsme vytvořili v 5. kapitole. Vidíme, že sešit má dva listy – „hodnoty“ a „formaty“. Na listu „hodnoty“ jsou zapsány všechny údaje o poloze, jménech a jiných vlastnostech objektů. Kromě toho je na začátku zapsáno, jakou barvu má pozadí grafu, zda jsou zobrazeny souřadnice atd. Vše je samozřejmě kódováno a nemá smysl se tím hlouběji zabývat.

Na listu „formaty“ pak najdeme formát úplně všech objektů (nejen těch, které jsou v projektu zobrazeny).

## 7.5 Nastavení hodnot pro nový projekt

Může se stát, že by vám z nějakého důvodu nevyhovovalo nastavení, do něhož přejde program po založení nového projektu (např. máte raději bílou plochu než šedou, nebo nechcete pracovat s kurzorem atd.). Při troše obezřetnosti si můžeme tyto úpravy provést a zbavit se tak nutnosti je provádět při každém startu nového projektu.

Tyto počáteční hodnoty jsou zapsány v souboru „**proj\_novy.xls**“. Tento soubor je přímo v adresáři „planimetrie“ (tedy ne v podsložce „projekty“) a můžeme ho změnit dvojitým způsobem (v obou případech však doporučuji udělat si zálohu původní podoby souboru). Buď se zorientujeme ve struktuře ukládaných souborů a hodnoty změníme přímo (např. změny plochy na bílou bychom dosáhli vepsáním hodnoty „2“ do buňky C4 na listu „hodnoty“, změnou hodnoty buňky C5 na tomtéž listu na „1“ bychom skryli kurzor) nebo můžeme normálně otevřít nový projekt, nastavit v něm vše přesně tak, jak bychom to chtěli mít při každém startu. Při ukládání pak zvolíme „Uložit jako“ a v adresáři „Planimetrie“ přepíšeme soubor „proj\_novy.xls“.

## 8. Podmínky pro používání programu, podpora a pomoc, kontakt

Základní informace jsou trvale zobrazeny na hlavní obrazovce. Podrobné znění podmínek naleznete na stránkách projektu [E-učitel](#).

Před použitím programu se prosím vždy ujistěte, že jej užíváte v souladu s licenčními podmínkami.

Dostanete-li se kdykoli při používání programu do potíží, neváhejte využít odbornou pomoc, na niž máte právo, pokud program využíváte pro výuku a vaše škola má zakoupenou platnou licenci. Zkuste nejprve navštívit webové stránky [www.eucitel.cz](http://www.eucitel.cz), kde v příslušné sekci naleznete nejčastější problémy i návody na jejich řešení. Pokud tam svůj problém nenajdete, zformulujte jej co nejpřesněji a odešlete e-mailem na [info@eucitel.cz](mailto:info@eucitel.cz). Odpověď obdržíte v nejkratším možném termínu.

**Všichni uživatelé, kteří pracují s programem v souladu s licenčními podmínkami, mají právo na bezplatnou podporu a pomoc; autor všem zaručuje, že jejich program bude fungovat přesně tak, jak je uvedeno v tomto manuálu.**