

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

---

Studijní program: **Zemědělská specializace**

Studijní obor: **Pozemkové Úpravy a Převody Nemovitostí**

**Vývoj systému AutoCAD od počátku do současnosti**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Bc. Martin Pavel**

Vypracoval: **Ondřej Bárta**

Akademický rok: 2010/2011

Prohlašuji, že

jsem vypracoval svou bakalářskou práci samostatně pouze s použitím pramenů a literatury, které jsou uvedeny v seznamu citované literatury. Dále prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU v Českých Budějovicích) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

Ondřej Bárta

datum: 8.4.2011

---

podpis

## **Souhrn**

Tato práce podrobně mapuje vývoj programu AutoCAD od počátku do dnešní podoby a věnuje se využití AutoCADu v praxi. Program AutoCAD je nástrojem dnešních architektů, strojařů, stavebních inženýrů, designérů a grafiků a bez využití podobných programů jako je právě AutoCAD, by byla jejich práce o mnoho složitější. CAD systémy ulehčují, zrychlují, zefektivňují a zpřesňují jejich práci. Pomáhají vymodelovat různé 3D obrazce, které by se jen těžko vyráběli a navrhovali, nebo nám pomáhají vytvořit textury objektů. Tvorba v těchto programech je celkem jednoduchá a na základní úrovni ji zvládne každý. Není divu, že je program AutoCAD žádaný po celém světě, protože je využíván zejména v průmyslových odvětvích (strojírenství, elektroprůmysl, automobilový průmysl) a stavebnictví, ale také v nadstavbových odvětvích jako např. divadelnictví, počítačová grafika, filmový průmysl.

## **Klíčová slova**

Program; software; počítačové návrhy; tvorba projektů; CAD; AutoCAD

## **Summary**

This project is mapping the evolution of platform AutoCAD in detail, since beginning to today's form and deal with using Autocad in profession. Platform AutoCAD is instrument of today's architects, engineers, promoters, designers and graphic artist and without using similar platform like the AutoCAD, their job would be more complicated. CAD system make their job more easier, faster, effective and accurate. It helps them with modeling 3D patterns, what are very difficult for manufacture, design or helps them with creating texture for patterns. Creation in this platform is pretty easy and almost everyone can manage it on the basic levels. I'm not surprised, that platform AutoCAD is to requested around the all world, because it's used in industry sector (engineering, electrical industry, motor industry) and architecture, but also in the superstructure like theatering, PC graphics or film industry.

## **Poděkování**

Děkuji a jsem velmi vděčný každému, kdo pomohl vzniku této bakalářské práce. Rád bych především poděkoval Ing. Bc. Martinu Pavlovi za to, že s klidem a odborně vedl moji bakalářskou práci. A také díky paní Ing. Ireně Schmidtové za poskytnuté materiály a oponentský posudek.

<b>Úvod</b>	9
<b>Předmluva</b>	10
<b>Úvod do CAD</b>	11
Historie CAD/CAM	13
Rozdělení CAD systémů	14
Výhody a nevýhody použití CAD systému pro tvorbu výkresů	15
Nevýhody využití CAD systému	15
Výhody využití CAD systému	15
<b>AutoCAD</b>	15
Co je to vlastně AutoCAD?	15
Užití AutoCADu	16
Charakteristika programu AutoCAD	16
Hardwarové požadavky (systémové nároky)	19
Historický vývoj AutoCADu od počátku do verze AutoCAD 2006	19
AutoCAD v České a Slovenské republice	22
AutoCAD 2008	23
Nové vlastnosti – detailněji	23
AutoCAD 2009	24
Nové vlastnosti – detailněji	24
AutoCAD 2010	25
Nové vlastnosti – detailněji	25
AutoCAD 2011	26
Nové vlastnosti – detailněji	26
AutoCAD 2012	27
Nové vlastnosti – detailněji	27
Hlavní důvody upgrade z AutoCADu 2010/2009/2008	28
Kompatibilita jednotlivých verzí programu AutoCAD	29
Ceny produktu AutoCAD	31
Operační systém pro AutoCAD	31
Kompatibilita	32
32bitové vs. 64bitové verze Windows	32
Výhody 64bit	32
64bitový CAD	32

<b>Nadstavby a doplňující rozšíření</b>	33
AutoCAD Architecture	33
AutoCAD Civil 3D	33
AutoCAD Electrical	34
AutoCAD LT	34
AutoCAD Mechanical	35
AutoCAD Plant 3D	35
Autodesk Flame	35
Produkty Autodesk Inventor	36
Autodesk Mudbox	36
Autodesk Revit Architecture	37
Autodesk Revit MEP	37
Autodesk Softimage	38
<b>Základní průvodce - začátky práce s AutoCADem</b>	38
Instalace programu AutoCAD 2000LT	38
Nastavení AutoCADu 2000LT	38
Uživatelské rozhraní nových verzí AutoCADu	39
Nové uživatelské rozhraní	39
Hledáme původní menu	39
Možnosti zobrazení pásu karet	39
Původní uživatelské rozhraní	40
Zobrazení standardního menu	40
Návrat k rozhraní původních verzí	41
Barva barevného schématu	41
Základy kreslení	46
Text v AutoCADu	46
Vložení textu - výběr fontů a speciálních znaků	46
Výkres jako symbol	46
Vytvoření bloku	47
Tisk výkresu	47
<b>Závěr</b>	49
<b>Seznam literatury</b>	50
<b>Přílohy</b>	51



## **Úvod**

Tato bakalářská práce pojednává o počítačovém programu AutoCAD, nastiňuje jeho změny během vývoje a hodnotí jeho využití v praxi. Práce je koncipována tak, aby si čtenář po jejím přečtení mohl vytvořit vlastní obrázek o softwaru, jeho historickém vývoji a možnostech užití tohoto programu. V práci jsou dále popsány verze programu AutoCAD a různé nadstavby pro využití ve specializovaných oborech např. stavitelství, strojírenství, 3D animace nebo projektování zahrad. V poslední části práce jsou uvedeny základní informace o práci v AutoCADu. V přílohách jsou umístěny názorné ukázky použití tohoto programu. Vzhledem k rychlému vývoji ve světě výpočetní techniky nebude tato práce již brzy aktuální, nicméně vystihuje základní princip práce s programem AutoCAD.

## **Předmluva**

Dnešní bezvadně fungující moderní výroba není myslitelná bez důsledné automatizace předvýrobních etap, celého technologického postupu výroby, její přípravy a plánování. Při řešení jednotlivých fází výroby můžeme využít všech možností výpočetní techniky, která se stává stále častěji součástí našeho života.

Lze uvést celou řadu příkladů nasazení výpočetní techniky v praxi, ale jistě jedním z nejdůležitějších bude návrh konstrukce výrobku. V grafickém prostředí aplikace se dnes může zrodit konečná podoba modelu výrobku a dalších informací potřebných pro realizaci výroby. (Fořt, P.1998)

Několik let byl hlavní překážkou v této oblasti nedostatečný výkon osobních počítačů, ale dnes máme všichni možnost využít jejich vysokého výkonu pro zkvalitnění své práce. Počítač samozřejmě není zárukou kvalitní práce, pokud nepoužijeme program, který nám umožní řešit všechny požadované úkoly. Řada firem na celém světě se zabývá vývojem aplikací splňujících náročné požadavky uživatelů. Mezi ty nejúspěšnější patří firma Autodesk, autor celosvětově používaného programu AutoCAD. (Fořt, P.1998)

## Úvod do CAD

CAD (Computer Aided Design – Počítačová podpora konstruování) je jednou z oblastí pro široké nasazení aplikací výpočetní techniky v praxi. Umožňuje nahradit rutinní práci konstruktérů moderními postupy. Tyto umožňují podstatně rozšířit možnosti konstruktéra nejen o produktivní tvorbu výkresové dokumentace, ale získává především možnost vytvoření geometrie objektů a návrhu dalších technologických parametrů. Na takto definovaných modelech je možné provést nejen řadu úprav, ale také odvodit jejich základní výrobní parametry. Výhodou počítačového návrhu je jeho těsná návaznost na následné technologické činnosti. Vytvořené geometrie lze využít např. pro programování obráběcích strojů. Samostatnou kapitolou je spojení vytvořených objektů do rozsáhlých sestav počítačových simulací. (Fořt, P.1998)

Konstrukční program AutoCAD je určen širokému poli uživatelů, kteří požadují jak moderní tvorbu výkresové dokumentace, tak možnosti tvorby prostorových modelů. Tento program může být dále rozšiřován o další funkce díky své otevřené architektuře. Program je především směřován do oblasti CAD, a proto neobsahuje přímou podporu technologických operací, jako je např. zmiňované programování obráběcích strojů. Nic ovšem nebrání v přenosu vytvořených dat na tyto systémy. (Fořt, P.1998).

V databázi může být také uložen soubor norem rozměrů i výpočtů pevnosti, pružnosti a podobně. Například při návrhu elektromotoru, aplikace obstará pro navržené parametry nezbytný výpočet magnetických polí i elektrodynamických nebo setrvačných sil. Tak se z nesčetných variant v dialogu s počítačem zrodí konečná podoba modelu výrobku. Je-li zapotřebí, převede jej kreslicí zařízení (plotter) do podoby výkresu s kótami a další normami přikázanou „výzbrojí“. (Fořt, P.1998)

Výsledek práce konstruktéra však může být stejně dobře uložen jen jako soubor na pevný disk nebo disketu a odtud si ho může například technolog nebo přípravkář výroby kdykoliv v obrazové podobě vyvolat. Technolog si budoucí výrobek vyvolá na obrazovku a systémem CAP (Computer Aided Planing – Počítačová podpora projektování výrobních procesů), výběrem z typizovaných skupinových postupů a z inventáře nástrojů, nabízeních jako menu, určí program výrobního postupu. Výstupem může být například páska pro řízení NC stroje.

Tak se vytvoří podmínky přímého řízení výroby počítačem, což je všeobecně označováno jako CAM (Computer Aided Manufacturing - Počítačová podpora výroby). (Fořt, P.1998)

Systém CAD/CAP/CAM využívá jen v Evropě již několik tisíc podniků a firem. Jeho „záběh“ dříve trval i několik let, protože v agendě řízení se mění vše od základů. Odstraňuje se těžkopádná papírová agenda, urychluje se inovace výrobků. Zkušenosti z vlastní výroby se přes počítač vrací zpět do přípravy výroby. Uspoří se spousta času. Tyto výhody jsou dominantním znakem integrovaných výrobních systémů, pro které, se vžilo označení CIM (Computer integrated Manufacturing - Počítačová integrace výroby). (Fořt, P.1998)

CIM dodává lidem i strojům ve výrobě potřebné informace z jediné společné databáze. Koordinuje činnost všech složek výroby. Například konstrukční změny jsou bezprostředně předávány výrobě, plánovací a obchodní úseky jsou pružně informovány o případném nedostatku či zpoždění dodávek a podobně. K vytvoření hierarchie řízení bylo nutno najít společnou dorozumivací řeč, a tou se stal soubor standardů MAP (Manufacturing Automation Protocol – Automatizační výrobní protokol). Rozšířil se zejména zásluhou koncernu General Motors, který měl již v roce 1988 přes 20 tisíc programovatelných zařízení a dva tisíce robotů. Ke vzájemnému propojení zde byla použita širokopásmová kabelová síť. Tento typ je již dnes vytlačován vysokorychlostními optickými kabely. (Fořt, P.1998)

Veškerá výroba je samozřejmě úzce propojena do jednotlivých částí, které je nutné spravovat a řídit. Dnes již nemůžeme mluvit odděleně o CAD, CAM a dalších aplikacích, ale jejich síla je právě v komplexní spolupráci a trendem současnosti je kompletní integrace do jediného prostředí, které završuje CAE (Computer Aided Engineering – Počítačová podpora inženýrských prací), neboli soubor výpočtových, inženýrských, modelovacích a simulačních prostředků pro návrh technických parametrů produktu. (Fořt, P.1998)

## Historie CAD/CAM

Kořeny současných CAD/CAM technologií sahají na počátek naší civilizace. Už i stavitelé ve starověkém Egyptě používali grafickou komunikaci. Ortografická projekce praktikovaná do dnes byla vynalezena asi roku 1800. Skutečný rozvoj systémů CAD/CAM začal v roce 1950. CAD/CAM prošel v minulém století čtyřmi hlavními fázemi vývoje.

Rok 1950 byl známý jako éra interaktivní počítačové grafiky. MIT (Massachusetts Institute of Technology - Massachusettský technologický institut) demonstroval koncepci číslicového řízení (NC) na tří-osém frézovacím stroji. Vývoj v této době byl zpomalen nedostatkem počítačů. Na konci 50. let vývoje Automatically Programmed Tool (APT) a General Motors začaly zkoumat potenciál interaktivní grafiky.

Rok 1960 byl nejkritičtější obdobím výzkumu pro interaktivní počítačovou grafiku. Ivan Sutherland vyvinul systém, skicák, který demonstroval možnost vytvoření výkresů objektů interaktivně na trubce katodového paprsku (CRT). Termín CAD se začal objevovat se slovem „design“ přesahující základní pojmy navrhování. General Motors představila DAC-1 systém a Bell Technologies představil GRAFIC 1 druhotný zobrazovací systém.

Během 70. let, začalo být výzkumné úsilí v počítačové grafice plodné a potenciální interaktivnost počítačové grafiky ve zlepšování produktivity byla realizována v průmyslu, vládou a akademickou obcí. 70. léta jsou charakterizována jako zlatá éra pro počítačové navrhování a začátek instrumentálních design aplikací. Byla vytvořena národní počítačová grafická asociace (NCGA) a byla zahájena prvotní grafická specifikace výměny (IGES).

V 80. letech byly vyvinuty nové teorie, algoritmy a integrace různých návrhů prvků a výroby. Mezi hlavní oblasti výzkumu a vývoje byl kladen důraz na rozšíření CAD/CAM systémů pro tří-dimenzionální geometrické vzory a poskytování více technických aplikací. Dnešní CAD/CAM vývoj se zaměřuje na efektivní, rychlou integraci, automatizaci různých prvků návrhu a výroby spolu s rozvojem nových algoritmů.

## **Rozdělení CAD systémů**

CAD systémy můžeme rozdělit do několika kategorií, přičemž hlediska pro jejich rozdělení mohou být různá. Jedním příkladem může být rozdělení, které bylo určeno již před několika lety prodejní cenou a možnostmi CAD systémů, do tří oblastí:

- I. generace - 2D konstrukce (klasická konstrukce)
- II. generace – 2D a 3D konstrukce s parametrizací
- III. generace – 3D parametrická konstrukce, návaznost na CAM a CAE

I. generace, malý CAD – program, který nejde za hranici dvou rozměrů. Jedná se často o jednoduché programy pro tvorbu náčrtů a ne o programy určené pro konstruktérskou práci. I v této kategorii ovšem najdeme několik výjimek s opravdu výkonnou podporou 2D konstrukčních prací. Za vrchol můžeme považovat AutoCAD LT, který je v podstatě menším bratrem velkého AutoCADu bez otevřené architektury. (Fořt, P.1998)

II. generace, střední CAD - klasické a nejpoužívanější systémy na počítačích. Zde především musíme zařadit AutoCAD a Microstation, které se vyznačují jistým prostorovým modelářem a určitou otevřenou architekturou (možností programování aplikací a spolupráce s jinými programy). Tato oblast je zajímavá nejen pro školství především svým širokým nasazením v řadě podniků, ale také proto, že se programy v této oblasti intenzivně vyvíjí především díky nástupu 32 bitového operačního systému Windows NT a výkonných osobních počítačů s procesory Intel Pentium. (Fořt, P.1998)

III. generace, velký CAD – výkonné systémy pracující vesměs na platformě operačního systému Unix a Windows NT za pomoci výkonného hardware, pracovních stanic typu Hewlett-Packard, Silicon Graphics, SUN, IBM, NEC atd. U těchto systémů je ovšem jejich výkonnost vyvážena také vysokou cenou, která ještě asi dlouho zůstane vzdálena běžným uživatelům. Tyto systémy pracují způsobem model – výkres, tedy vše je nejprve vymodelováno jako parametrický model. (Fořt, P.1998)

Berme toto rozdělení pouze jako orientační, protože nástup nových výkonnějších osobních počítačů na bázi novějších procesorů opět mění situaci v oblasti možností jednotlivých typů CAD systémů. (Fořt, P.1998)

## **Výhody a nevýhody použití CAD systému pro tvorbu výkresů**

Zamysleme se nejprve společně nad rozdíly, výhodami a nevýhodami, které použití CAD systému pro tvorbu technické dokumentace přináší ve srovnání s tužkou a rýsovacím prknem.

### **Výhody využití CAD systému:**

- Jednoduchost provádění změn a znovupoužití již vytvořeného
- Výrazně kvalitnější, přesnější a lépe vizuálně působící dokumentace
- Možnost částečné automatizace tvorby podobných nebo souvisejících výkresů
- Rychlé a jednoduché sdílení dat mezi uživateli – počítačové sítě, internet
- Využití knihoven opakujících se nebo normalizovaných prvků
- Mnohem jednodušší a efektivnější správa dat včetně jejich archivace

(Popelka, M. 2003)

### **Nevýhody využití CAD systému:**

- vyšší pořizovací cena CAD pracoviště ve srovnání s tužkou a prknem – samozřejmě, že se při správném využití musí investice vrátit.
- Vyšší náročnost na odbornost člověka – ke slovu přichází počítačová gramotnost – uživatel CAD systému kromě své vlastní profese musí zvládnout další kvantum znalostí, bez kterých není schopen pracovat.
- Během období, než uživatel zvládne správně nový nástroj, zdánlivě prudce poklesne jeho produktivita. Je tedy nejen vhodné, ale i výhodné, co nejvíce zkrátit dobu učení. Nabízí se účast na kurzech či individuálních školeních.
- Při výběru nevhodného CAD programu, případně při jeho nedostatečném zvládnutí hrozí situace, kdy se z dobrého sluhy stane špatný pán – uživatel se začne příliš omezovat a přizpůsobovat se programu a jeho schopnostem na úkor svých schopností tvůrčích. (Popelka, M. 2003)

## **AutoCAD**

### **Co je to vlastně AutoCAD ?**

AutoCAD, produkt firmy Autodesk, představuje světovou špičku mezi CAD programy. Jeho formáty souborů **DWG** a **DXF** jsou defacto standardem při výměně CADovských dat. V současné době je ve světě přes 3 000 000 oficiálních instalací AutoCADu. Jeho

vedoucí pozici na CAD trhu potvrzuje i opakované získání titulu *CAD produkt roku* udělovaného odborným tiskem. Jen do výzkumu a vývoje věnuje Autodesk ročně tolik prostředků, jako je celoroční obrat nejbližšího konkurenta.

AutoCAD podporuje práci v síti a licence je chráněna softwarovým klíčem (do verze 2000 hardwarovým klíčem) nebo autorizačním kódem (plus síťová plovoucí licence pro síť TCP/IP). (<http://www.cadstudio.cz/autocad>)

## **Užití AutoCADu**

AutoCAD je úspěšně využíván v celé škále aplikací - od strojírenství, přes stavebnictví a architekturu, geodézii a GIS, až po elektrotechniku, chemii, astronomii a třeba i v divadelnictví. Je také důležitým programem pro designové tvůrce, počítačové grafiky a návrháře. (<http://www.cadstudio.cz/autocad>)

## **Charakteristika programu AutoCAD**

Výrobcem AutoCAD je známá kalifornská firma Autodesk Inc., která má řadu poboček a nezávislých vývojářů aplikací po celém světě. Tento program se postupně vyvíjí a z původní verze pro operační systém MS-DOS a Unix se vyvinula dnes aktuální verze AutoCAD 2011. Tato verze pracuje výhradně na platformě Windows 95 a Windows NT. Jeho popularitě u nás napomáhá fakt, že má firma Autodesk zastoupení přímo v České republice. Uveďme alespoň ve čtyřech bodech několik základních charakteristik tohoto programu. (<http://www.cadstudio.cz/autocad>).

**AutoCAD** je profesionální grafický systém, který pracuje na všech běžných, cenově dostupných osobních počítačích. Používají ho jak technici, tak návrháři všech oborů, např. v architektuře, elektronice, stavebnictví, chemii, geodézii, kartografii, technické dokumentaci atd. (Fořt, P.1998)

**AutoCAD** je nejpoužívanější grafický program na světě. Poskytuje ucelený soubor prostředků pro 2D a 3D konstruování včetně povrchového a objemového modelování. Je vybaven modelem ADS umožňujícím používání aplikací a jazyce C a AutoLISP, díky nim mohou uživatelé vytvářet vlastní aplikační programy přizpůsobené podmínkám lokálního technického prostředí.



**AutoCAD** existuje v mnoha jazykových variantách a je možné ho získat přes celosvětovou síť autorizovaných dealerů.

**AutoCAD** se podobně jako jiné rozsáhlé programy vyvíjel a přizpůsoboval jak požadavkům uživatelů, tak možnostem hardwaru. První verze označená jako AutoCAD Release 1 vznikla již v prosinci 1982 a byla předvedena na veletrhu COMDEX v Las Vegas konaném v listopadu roku 1982. Poslední verze je AutoCAD 2011. Je to verze zaměřená na výkon - od konceptu po dokončení. Nabízí novinky pro 3D modelování, parametrické výkresy a prezentaci.

Při kreslení AutoCADem tvoříme mnohem více, než pouhou kresbu můžeme. Můžeme umísťovat sdružené objekty do skupin a tvořit tak komplexní objekty, se kterými můžeme manipulovat jako s jednotlivými objekty. Program AutoCAD si pamatuje polohu, velikost a barvy všech objektů, které nakreslíme a ponecháme je v datech pro následné vyvolání, analýzu a manipulaci. (Fořt, P.1998)

**AutoCAD** disponuje sadou objektů, základních tvarů, textů, které můžeme použít pro vytváření výkresů. Pod pojmem objekt rozumíme prvek výkres, jako např. úsečku, kružnici, textový řetězec atd. Abychom AutoCADu sdělili, který objekt má nakreslit, musíme zadat příkaz např. kružnice pomocí klávesnice nebo jej vybrat z menu roletových nebo obrázkového. Potom podle výzvy v příkazové řádce nebo obrazovém menu zadáváme parametry pro vybraný objekt, např. polohu středu a poloměr kružnice. Tyto parametry tedy vždy obsahují polohu objektu, někdy je také požadována velikost a úhel natočení. Po zadání těchto informací se objekt nakreslí a objeví na obrazovce. Pak může být zadán příkazem pro kreslení dalšího objektu nebo provedení jiné funkce AutoCADu. Výsledek každé změny, kterou uděláme, se bezprostředně objeví na obrazovce. (Fořt, P.1998)

Objekty můžeme mazat, posouvat po výkrese, kopírovat je do nových pozic. Lze měnit pohled na zobrazený výkres nebo zobrazit informace o výkrese. AutoCAD také umožňuje přesné umístění objektů. (Fořt, P.1998).

Pokud chceme zobrazit výkres na papír, můžeme jej vykreslit na plotteru nebo grafické tiskárně. Jednoduchý formát příkazů dovoluje snadné použití všech možností. (Fořt, P.1998)

Pro kreslení se využívá šablona, případně prototypové výkresy. Tato šablona v sobě obsahuje základní informace o formátu, jednotkách, způsobu kótování atd. Šablona je načtena při založení výkresu a ušetří spoustu práce nutné před vlastním kreslením.

Velkého kroku vpřed v obsluze vlastního prostředí AutoCADu bylo dosaženo především při přechodu z prostředí MS-DOSu a jeho příkazové řádky na GUI (Graphic User Interface) Windows 95 a Windows NT. Použitím dialogových panelů a nástrojových menu odpadávají pracné definice příkazů pomocí klávesnice na příkazové řádce. Tato drobnost je většinou první překážkou při studiu vlastního programu.

Vlastní programovací jazyky mají samozřejmě také již zmiňované velké CADy, ale pouze AutoCAD využilo tolik uživatelů k sestavení více či méně dokonalých programových nadstaveb. AutoCAD byl a je postupně přizpůsobován jak autorem programu, firmou Autodesk, tak řadou firem zahraničních, ale i našich. (Fořt, P.1998).

**AutoCAD** slouží často jako platforma pro běh nadstavbových aplikací vyvíjených jak Autodeskem, tak dalšími firmami. Tyto nadstavby lze programovat v jazycích C (ADS), C++/C (ARX) nebo AutoLISP/VisualLISP (LSP/VLX), MS Visual Basic pro aplikace (VBA), pomocí ActiveX (či Java) a v NET jazycích. Pro přístup k souborům DWG lze využít knihovny ObjectDBX a RealDWG.

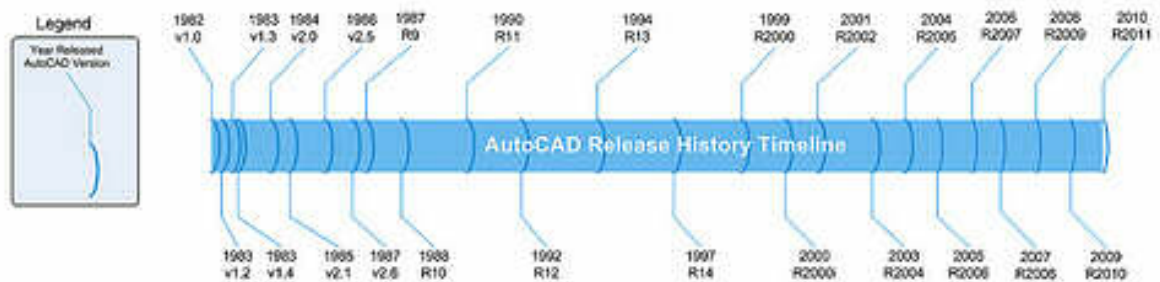
**AutoCAD** podporuje práci v síti a licence je chráněna softwarovým klíčem (do verze 2000 hardwarovým klíčem) nebo autorizačním kódem (plus síťová plovoucí NLM licence pro síť TCP/IP). Viz též Licence Autodesk.

**AutoCAD 2011** je verze zaměřená na výkon - od konceptu po dokončení. Nabízí novinky pro 3D modelování, parametrické výkresy a prezentaci. AutoCAD 2011 samozřejmě obsahuje i širokou škálu novinek předchozí verze 2010 (pro ty, kdo např. upgradují z verze 2009 a 2008). AutoCAD 2011 používá stávající souborový formát DWG 2010 (ukládat lze až do formátu verze R14).

## Hardwarové požadavky (systémové nároky)

- AutoCADu 2011 (32bitová nebo 64bitová verze):
- Windows 7 (Enterprise, Ultimate, Professional nebo Home Premium), Windows Vista (sp1+), Windows XP Pro+Home (sp2+) pro 32bitové i 64bitové veze - (starší verze též Win2000/NT4/Win98/Me)
- CPU Pentium-4 nebo Athlon/Opteron 1.6GHz nebo vyšší (pro 3D a Vista/Win7: 3GHz a výše)
- 2GB RAM, 1.8GB diskového prostoru (2GB pro 3D/Vista/64bit)
- grafika min. 1024x768 truecolor (Spielmann, M. 2008)

## Historický vývoj AutoCADu od počátku do verze AutoCAD 2006



Obr. 1: Historická osa vývoje AutoCADu

V listopadu 1982 byl na veletrhu COMDEX v Las Vegas představen AutoCAD 1.0. CAD. Aplikace provozovaná na IBM PC v té době představovala revoluční krok. AutoCAD vznikl v nově založené společnosti Autodesk, pod vedením Johna Walkera, původně jako portice programu MicroCAD – v první fázi nad operačním systémem CP/M (AutoCAD-80) a později nad platformou IBM PC DOS (AutoCAD-86). Jedním z hlavních úkolů programátorů bylo nutno program sestavit tak, aby mohl používat kapacitu volné paměti počítače do 52kB. Současně Autodesk definoval výkresový formát DWG a jeho textovou podobu – DXF. AutoCAD se v této době prodával za 1 000 USD.

V roce 1983 byly uvedeny 3 verze (1.2, 1.3 a 1.4), které rozšířily funkčnost AutoCADu o kótování, šrafy, barvy a pole. Už v roce 1983 Autodesk začíná pracovat na 3D funkcích AutoCADu a v roce 1984 je představuje ve formě doplňkového modulu „3D Level 1“ pro novou AutoCAD Version 2.0 (R 5). V této verzi se rovněž

poprvé objevují pojmenované hladiny, typy čar, uchopovací módy, podpora tabletu a atributy bloků. Prodeje za rok 1984 dosáhly 1 mil. USD.

(<http://www.cadstudio.cz/dl/Historie-AutoCADu.pdf>)

Rok 1985 a verze 2.1 nabídla možnost spouštění externích programů přes ACAD.PGP (v době jedno-úlohového DOSu velmi významná funkce), polyčáry (křivky), 3D geometrii a ještě po dlouhou dobu výpočetně nejnáročnější příkaz AutoCADu –HIDE (tzn. skryj). (<http://www.cadstudio.cz/dl/Historie-AutoCADu.pdf>)

Na začátku roku 1986 se objevuje menší update, ale s velkým dopadem – verze 2.18 obsahuje programovací jazyk AutoLISP a umožňuje tak vývoj uživatelských aplikací. V tomto roce pak přichází verze 2.5 (označovaná jako Release 7) s mnoha zajímavými novinkami, jako např. zaoblování, přístupem k systémovým proměnným pomocí SETVAR a významnými příkazy jako UNDO, EXPLODE, TRIM/EXTEND, OFFSET, DIVIDE/ MEASURE.

(<http://www.cadstudio.cz/dl/Historie-AutoCADu.pdf>)

V roce 1987 přichází Autodesk s dvěma verzemi – Release 8 zavádí asociativní kótování a příkaz 3DFACE a Release 9 přináší vedle typů písem i podstatné vylepšení uživatelského rozhraní – roletová menu a dialogové panely. Release 9 vyžaduje pro svou práci tzv. matematický koprocessor (80x87, dnes standardní součást CPU). S těmito verzemi se začínáme setkávat i u nás v České.

(<http://www.cadstudio.cz/dl/Historie-AutoCADu.pdf>)

AutoCAD R 10 z roku 1988 nově zavedl skládané výřezy, uživatelské souřadné systémy (UCS), perspektivní pohledy a 3D síťové modely. Prodeje za rok 1988 dosáhly 100 mil. USD. (<http://www.cadstudio.cz/dl/Historie-AutoCADu.pdf>)

O dva roky později Autodesk uvádí AutoCAD R 11. Ten představil koncept výkresového prostoru a plovoucí výřezy, Xrefy, válcové a kulové souřadnice, stínování příkazem SHADE, příkazové zkratky (ACAD.PGP), zamykání síťových souborů a objemové 3D modelování (Advanced Modeling Extension, AME). Vedle LISPu lze používat i jazyk C (prostředí ADS). AutoCAD podporuje kromě DOSu i řadu Unix systémů a MacOS. (<http://www.cadstudio.cz/dl/Historie-AutoCADu.pdf>)

Velké popularity se dočkal AutoCAD verze Release 12 z roku 1992. A ta se zbavila úvodního textového menu a zavedla dialogové verze řady příkazů – správce hladin, kótování, vykreslování, atd. R 12 přinesla také uzlovou editaci, fotorealistické stínování – příkaz RENDER a podporu pro vazbu entit na SQL databáze. R 12 poprvé podporovala i platformu MS Windows. Dodávala se s volitelnými moduly AME, ADE (Data Extension) a AVE (Visualization Extension).

(<http://www.cadstudio.cz/dl/Historie-AutoCADu.pdf>)

Velmi kontroverzní byla verze s číslem R 13, z roku 1995. I předchozí verze AutoCADu podporovala různé operační systémy, ale vždy se jednalo o speciální verzi pro danou platformu. AutoCAD R 13 podporoval v jediné instalaci verzi DOS (DOS-386) i Windows. Měla tak usnadnit tehdejší migraci uživatelů z DOS aplikací na modernější operační systém MS Windows. R 13 přinesla 3D modelář ACIS, rychlý zoom (vytlačovala tak tehdy populární grafické drivery SoftEngine), podporu OLE a TrueType fontů, odstavcový text, kontrolu pravopisu či ARX aplikace (C++). Použitím Unicode se R 13 vymanila z problémů s různými standardy 8bitového kódování národních znaků. R 13 jako první verze podporovala export do formátu DWF. Do historie však zůstane zapsaná jako verze s největším počtem uvedených oprav. (<http://www.cadstudio.cz/dl/Historie-AutoCADu.pdf>)

S AutoCAD R 14 v roce 1997 se Autodesk rozešel s jinými operačními systémy a věnoval se nadále jen Microsoft Windows. To umožnilo mimo jiné nasadit nový, rychlejší grafický systém HEIDI. Byl posílen objektový princip výkresové databáze. R 14 přinesla funkce pro snazší manipulace s vlastnostmi objektů a řadu internetových funkcí. Přepřacovány byly funkce pro zpracování rastrových obrázků, uchopování a trasování. (<http://www.cadstudio.cz/dl/Historie-AutoCADu.pdf>)

**AutoCAD 2000** byl uveden v roce 1999. Poprvé bylo možné pracovat s více výkresy najednou. Funkce DesignCenter nabízí správu bloků a dalšího obsahu výkresů. Nově se setkáváme s funkcemi AutoTack a vlastností tloušťky čar. Součástí AutoCADu se stává programátorské prostředí VisualLISP. Menším upgradem byl AutoCAD 2000 i v roce 2000, který kromě internetových funkcí znamenal v Evropě i konec starostí s hardwarovým klíčem (hardwarovou ochranou licence).

(<http://www.cadstudio.cz/dl/Historie-AutoCADu.pdf>)

**AutoCAD 2002** – ještě dnes používaný řadou uživatelů – nabídl vylepšené asociativní kótování, správu hladin, extrahování atributů bloků a nástroje pro webovou spolupráci. Nabízí rovněž kontrolu firemních CAD standardů. Rozšiřuje se nabídka licenčního modelu abonentního programu Autodesk Subscription. Rytmus uveřejňování nových verzí je nastaven na jeden rok. (<http://www.cadstudio.cz/dl/Historie-AutoCADu.pdf>)

**AutoCAD 2004** z roku 2003 přináší nový, až o 50 % úspornější formát DWG, nástrojové palety, podporu truecolor, šifrování a elektronického podepisování výkresů, snazší správu licencí a export projektů do DWF.

Novým konceptem v **AutoCADu 2005** jsou Sady listů – sady výkresů, rozvržení a pohledů pro práci s celým projektem najednou. Objevují se nové vlastnosti a nástroje tabulek nebo textových polí. (<http://www.cadstudio.cz/dl/Historie-AutoCADu.pdf>)

**AutoCAD 2006** představuje velkou změnu z hlediska uživatelského prostředí – zavádí tzv. dynamické kreslení, kde již nepotřebujete příkazový řádek, přináší inteligentní dynamické bloky, nový systém menu, vypočítávaná pole, přednostní klávesy nebo podporu NET programování.

## **AutoCAD v České republice**

S AutoCADem se v naší zemi poprvé ve větším měřítku setkáváme v rámci tzv. „Akce 2000 AIP“ z konce 80. let, pokusu organizovaně vnést do československých socialistických podniků „západní“ CAD technologie. Ke cti Autodesku je třeba připisat následné rozhodnutí a investici do lokalizace AutoCADu do češtiny, což v tehdejší době zdaleka nebyla obvyklá věc, a to ani u daleko rozšířenějších softwarových aplikací. Od AutoCAD R 10 se tak máme možnost řadit po bok Němců, Francouzů či Italů a pracovat s AutoCADem v rodném jazyce. Dnes je AutoCAD lokalizován do více než 15 jazyků, včetně korejštiny nebo čínštiny. Po roce 1989 vzniká pražské zastoupení firmy Autodesk, prodejní síť Autorizovaných prodejců a navazující úspěchy prodeje produktu AutoCAD v České republice. Na vývoji AutoCADu se podepsaly i české ruce – autorem algoritmu skrývání neviditelných hran a větší části modulu AME je český programátor Jiří Křipač.

(<http://www.cadstudio.cz/dl/Historie-AutoCADu.pdf>)

## **Dnešní užívaná podoby AutoCADu**

**AutoCAD 2008** je verze zaměřená na produktivitu kreslicích nástrojů, textové anotace, práci s dalšími CAD formáty a rozsáhlými projekty. AutoCAD 2008 samozřejmě obsahuje i širokou škálu novinek předchozí verze 2007 (pro ty, kdo např. upgradují z verze 2005 a 2006). Inovace se týkají i uživatelského rozhraní (2D dashboard), renderingu, propojení na externí tabulková data, práce s DGN, podpory nových OS - Windows Vista, 64bitový AutoCAD, Direct3D, atd. AutoCAD 2008 používá stejný souborový formát DWG 2007 (ukládat lze až do formátu verze R14) a kompatibilní ARX aplikace. (<http://www.cadstudio.cz/autocad>)

### **Nové vlastnosti - AutoCAD 2008**

- Automatické měřítko anotací - měřítko textů, šraf, bloků, typů čar dle měřítka výřezu
- Vlastnosti hladin dle výřezu - barvy, typy čar, tloušťky individuálně přiřazované ve výřezech
- Plná sloupcová sazba, zarovnávání a další vylepšení Mtextu
- Víceřádkové atributy bloků
- Import, export a podložení souborů formátu DGN V8
- Propojení tabulek AutoCADu s XLS soubory Excelu (automatická aktualizace)
- Rozšířené formátování tabulek (jako v Excelu)
- Násobné odkazy
- Fotometrická světla s importem IES souborů
- Procedurální materiály pro render
- Snazší manipulace s rozvrženími (pořadí přetažením myši, přejmenování poklepáním...)
- Vylepšené Řídící panely - 2D příkazy, hladiny, uživatelská přizpůsobení pomocí CUI
- Vylepšená kontrola pravopisu, vícejazyčné slovníky
- Automatické publikování DWF souborů (při uložení DWG)
- Přepínání hladin v podloženém DWF souboru
- Ztlumení zamčených hladin
- Ověřování vnesených hladin (upozornění/potvrzení)
- Snazší práce s dynamickými bloky (tooltipy)

- Inverzní XOřez (XClip)
- Informační centrum s RSS kanály, vyhledáváním a firemními zprávami
- Napojení na Autodesk Impression
- Zjednodušená instalace
- Certifikace a podpora pro Windows Vista Home, Business, Ultimate, Enterprise
- Podpora Direct3D grafických akceleratorů (DirectX, nejen OpenGL)

**AutoCAD 2009** je verze zaměřená na produktivitu. Nabízí nové, rozšiřitelné uživatelské rozhraní a nové navigační nástroje. AutoCAD 2009 samozřejmě obsahuje i širokou škálu novinek předchozí verze 2008 (pro ty, kdo např. upgradují z verze 2006 a 2007). AutoCAD 2009 je certifikován pro Windows Vista. AutoCAD 2009 používá stejný souborový formát DWG 2007 (ukládat lze až do formátu verze R14) a kompatibilní ARX aplikace. (<http://www.cadstudio.cz/autocad>)

#### **Nové vlastnosti – AutoCAD 2009**

- Přepracované uživatelské rozhraní využívající "ribbon" - pás karet - známý z MS Office 2007 (nahrazuje Řídící panel a roletová menu - ta lze zobrazit volitelně)
- "Kouzelné A" s prohlížečem nabídek, vyhledáváním příbuzných příkazů a rychlým přístupem k historii a náhledům výkresů
- Panel rychlého přístupu s nejdůležitějšími funkcemi
- Infocentrum s přístupem k různým typům referenčních informací
- Rozšířený stavový řádek s ikonami a funkcemi
- Rychlé vlastnosti - přizpůsobitelné okno s vlastnostmi objektu pod kurzorem
- Dynamické nástrojové tipy s postupně zpřesňovanou nápovědou
- Přepínání výkresů, rozvržení a pohledů s rychlými náhledy
- Individuální skrývání uživatelských hlášení
- Záznamník akcí - automatický makro rekordér
- Nemožný dialog Správce hladin - může být zobrazen nastálo
- Podpora souborů formátu DGN (V7 i V8), včetně mapování hladin a vlastností prvků
- Podpora publikačního XPS formátu DWFx pro prohlížení CAD dat bez potřeby prohlížeče (Vista a XP), připomínkování s DWFx
- Rozšířená funkce Najít/Nahradit



- ShowMotion - tvorba prezentace z předdefinovaných pohledů a animací kamer (podobné Powerpointu)
- Geografické poloha výkresu - data z Google Earth
- Nové jednotné navigační nástroje ViewCube a SteeringWheel
- Pro držitele Subscription je k dispozici ilustrační aplikace Autodesk Impression 2 (plus další zajímavé nástroje)
- V dodávce je 32bitová i nativní 64bitová verze AutoCADu 2009 (i CZ verze)

**AutoCAD 2010** je verze zaměřená na 3D modelování, parametrické výkresy a spolupráci. AutoCAD 2010 samozřejmě obsahuje i širokou škálu novinek předchozí verze 2009 (pro ty, kdo např. upgradují z verze 2008 a 2007). AutoCAD 2010 používá nový souborový formát DWG 2010 (ukládat ale lze až do formátu verze R14). (<http://www.cadstudio.cz/autocad>)

#### **Nové vlastnosti - AutoCAD 2010**

- 3D funkce AutoCADu 2010 umožňují snadno vytvářet koncepční 3D modely organických tvarů a převádět plošné modely na objemové (a naopak)
- Funkce geometrických vazeb a parametrické geometrie dovolují vytvářet automatické výkresy pouhou změnou parametru nebo části geometrie
- PDF lze publikovat a načítat (připojovat) do výkresu s téměř podobnými možnostmi jako stávající formát DWF (např. uchopování)
- Dynamické bloky podporují parametrické vazby, tabulky vlastností a snazší tvorbu
- Nové odměřovací nástroje
- Vylepšený Záznamník akcí
- Další vylepšení se týkají textů, kót, šrafování (např. detekce mezer, editace hranice neasociativních šraf), editace křivek, otáčení obsahu výřezů, sady listů, čištění výkresu
- Pás karet (ribbon) lze uživatelsky přizpůsobovat (např. odtrhávání panelů) a ribbon se mění podle kontextu funkce
- Přepínání barev z rolety hladin
- Funkce 3D tisku
- Rychlejší práce s menu - komprimovaný formát CUIx
- Kontextové funkce v aplikačním menu ("šarlatové A") a možnosti přizpůsobení panelu rychlého přístupu

- Podpora instrukční sady SSE2 (v nových CPU) - zrychlení geometrických operací
- Pomůcka pro online přenos licencí
- Verze 2010 používá nový formát DWG, ale ukládá i starší formáty až do verze R14.
- Držitelé Subscription získávají ilustrační aplikaci Autodesk Impression 3 (plus další zajímavé nástroje)

**AutoCAD 2011** – je verze zaměřená na výkon - od konceptu po dokončení. Nabízí novinky pro 3D modelování, parametrické výkresy a prezentaci. AutoCAD 2011 samozřejmě obsahuje i širokou škálu novinek předchozí verze 2010 (pro ty, kdo např. upgradují z verze 2009 a 2008). AutoCAD 2011 používá stávající souborový formát DWG 2010 (ukládat ale lze až do formátu verze R14).

#### **Nové vlastnosti – AutoCAD 2011**

- 3D funkce AutoCADu 2011 umožňují pracovat s hladkými povrchovými NURBS modely a převádět je na/z jiné 3D objekty
- Nová vlastnost Průhlednost umožňuje řídit úroveň průhlednosti hladin i jednotlivých objektů
- Nová jednotná knihovna rendering materiálů
- Funkce implicitních geometrických vazeb vytváří automaticky provázané výkresové objekty
- 2D kreslení je usnadněno podkladem "milimetrového papíru"
- Nové vizuální styly (rentgen, odstíny šedé, od ruky...)
- Interaktivní editace a náhledy šraf
- Interaktivní editace křivek a spline
- Podpora pro 3D mračna bodů (až 2 mld. bodů)
- Řízení viditelnosti objektů, výběr podobných, přidání vybraných a další funkce SAP
- Převod asociativních kót na rozměrové vazby
- Funkce analýzy hladkosti 3D povrchů (zebra)
- Vylepšený Záznamník akcí
- Panel rychlého přístupu byl doplněn o přepínání pracovních prostorů
- Nový zjednodušený 3D pracovní prostor
- Vylepšený ribbon a více kontextových pásů karet (šrafy, gradient)

- Nové ikony USS a 3D navigačních pomůcek
- Nové 3D uzly (3D uchopení)
- Ošetření chybějících SHX souborů tvarů a písem
- Podpora formátu FBX
- Nové "čitelné" zarovnání textu v typech čar
- Integrace 3D myši 3d connexion do navigačních nástrojů
- Nová nápověda
- Multilanguage verze s volbou jazyka aplikace při instalaci (CZ+EN+PL+HU+RU)
- V dodávce je 32-bitová i nativní 64-bitová verze AutoCADu 2011 pro Windows 7 (i CZ verze)
- Pomocí plugin modulu je možné synchronizovat výkres s mobilním AutoCADem WS. (<http://www.cadstudio.cz/autocad>)

**AutoCAD 2012** je verze zaměřená na otevřenost a produktivitu. Nabízí novinky pro 3D modelování, každodenní kreslení a kooperaci. AutoCAD 2012 samozřejmě obsahuje i širokou škálu novinek předchozí verze 2011 (pro ty, kdo např. upgradují z verze 2010 a 2009). AutoCAD 2012 používá stávající souborový formát DWG 2010 (ukládat ale lze až do formátu verze R14).

#### **Nové vlastnosti – AutoCAD 2012**

- Content Explorer umožňuje snadnou správu a rychlé vyhledávání výkresů a bloků na lokálním PC i v síti, ve stylu Google
- Vyšší výkon uživatelského rozhraní
- Automatické dokončování zadávaných příkazů
- Multifunkční uzlová editace
- Snazší práce se skupinami
- Čištění výkresu - funkce pro odstranění duplicit (původně OVERKILL)
- Vestavěný web portál AutoCAD Exchange - přístup na plugin moduly a videa
- Funkce generování 3D pohledů - inteligentní práce s modely Inventoru
- Přímé řízení zobrazení výřezů z plochy
- Rozšířená editace spline
- Nastavení USS přímo ikonkou USS
- Import řady dalších CAD formátů - Catia, NX, Solidworks, Pro/E, Rhino...
- Rozšířený MText a MObjekt

- Snazší 3D editační operace
- Oříznuté povrchové plochy
- Detailnější práce s mračny bodů
- Podpora komplexních čar v DGN
- Podpora dalších typů rastrových obrázků (DDS, MrSID, ECW, PSD, JPEG2000, HDR...)
- Zahrnutý modul Inventor Fusion - rozšiřuje možnosti 3D editace
- Nové interaktivní, asociativní pole prvků a nová 3D pole
- Vestavěný DWG Convert - dávkový převod DWG výkresů
- Integrace Správce sady výkresů s Vaultem
- Podpora online spolupráce díky cloud verzi (a mobilnímu klientu) AutoCAD WS
- Zjednodušená a zkrácená instalace
- Podpora .NET Framework 4

(<http://www.cadstudio.cz/autocad>)

### **Hlavní důvody pro upgrade z AutoCADu 2010/2009/2008**

Zde můžeme najít funkce, které novější verze přinášejí. Použití těchto funkcí záleží na uživateli. Použití nových verzí programu nemusí být vždy spojeno s potřebami uživatele, starší verze programu mohou požadovaným nárokům zcela postačit.

#### **Proč upgrade verze 2008?**

- Nové, přizpůsobitelné uživatelské prostředí
- Nové navigační nástroje
- Rychlé přepínání výkresů
- Rychlé vlastnosti entit
- Záznamník akcí - automatický makro rekordér
- Prezentační nástroj ShowMotion
- Publikování DWFx - prohlížení CAD dat bez prohlížeče
- Podpora formátu DGN V7
- Certifikace Windows Vista a 64bitová verze

#### **Proč upgrade verze 2009?**

- Kontextové uživatelské prostředí (ribbon)

- Koncepční volno-plošné 3D modelování
- Rychlejší revize díky parametrickým výkresům
- Publikování a podložení PDF souborů (jako DWF či DGN)
- Geometrické vazby mezi entitami (i v dyn.blocích)
- 3D tisk
- Nástroje pro odměřování, editaci šraf, výřezy
- Podpora Windows 7

### **Proč upgrade verze 2010?**

- Průhlednost objektů a hladin
- Modelování hladkých NURBS povrchů
- Implicitní geometrické vazby objektů
- Interaktivní editace šraf, výplní, křivek a spline
- Nová jednotná knihovna rendering materiálů
- Nové vizuální styly (rentgen, odstíny šedé, od ruky)
- Řízení viditelnosti objektů, výběr podobných, přidání vybraných
- Nová nápověda s animovanými ukázkami

### **Kompatibilita jednotlivých verzí programu AutoCAD**

Různé verze programu AutoCAD sebou přinášeli přirozeně i různé souborové formáty výkresů. Výkresy programu AutoCAD měly vždy příponu DWG, ale jejich vnitřní struktura byla obvykle s každou novou verzí vylepšená, a tudíž nekompatibilní s předchozími verzemi. Obecně platí, že pokud chcete otevřít na starší verzi programu AutoCAD výkres z novější verze, musíte jej v novější verzi uložit staršího souborového formátu.

Dnes snad již nikdo nevyužívá verzi starší než Release 14, proto si popíšeme kompatibilitu od této verze 14 směrem k novějším. Kromě tzv. plného programu AutoCAD, který umožňuje práci v 3D prostoru, existuje ke každé verzi i verze AutoCAD LT, která je levnější, je zaměřena především na tvorbu výkresů ve 2D, ale neobsahuje pokročilejší funkce.

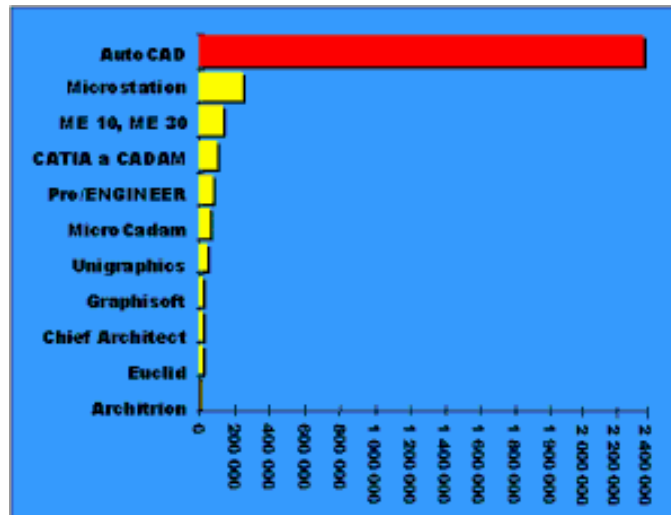
číslo verze	Souborový formát
AutoCAD R14 (LT 97,LT 98)	DWG R14
AutoCAD 2000 (LT 2000)	DWG 2000
AutoCAD 2000i (LT 2000)	DWG 2000
AutoCAD 2002 (LT 2002)	DWG 2000
AutoCAD 2004 (LT 2004)	DWG 2004
AutoCAD 2005 (LT 2005)	DWG 2004
AutoCAD 2006 (LT 2006)	DWG 2004
AutoCAD 2007 (LT 2007)	DWG 2007
AutoCAD 2008 (LT 2008)	DWG 2007
AutoCAD 2009 (LT 2009)	DWG 2007

*Tab. 1: Rozdělení formátu souboru dle verze programu.*

Jak je patrné z přehledu, verze AutoCAD 2000 až 2002 používají stejný souborový formát, takže mezi nimi není potřeba konvertovat výkresovou dokumentaci. Podobně verze programu 2004 až 2006 používá stejný souborový formát. Novější verze 2009 se pak o společný formát dělí s předchozími dvěma verzemi. Vždy platí, že v novější verzi programu lze otevřít jakýkoliv starší souborový formát DWG. (Spielmann, M. 2008)

Shrnutím tohoto přehledu je fakt, že uživatel pracující např. s programem AutoCAD 2007, který výkresy jen přijímá, nemusí sledovat, v jakých verzích mu byly výkresy zaslány. Kdyby však chtěl uživatel s verzemi programu 2007 až 2009 nebo 2004 až 2006 posílat výkresy dalším uživatelům, je vhodné se s nimi předem domluvit, kterou verzi programu používají. Verze programu 2004 až 2006 podporují pro ukládání výkresů ze starších souborových formátů pouze DWG verze 2000. AutoCAD 2007 však obsahuje staronovou funkci uložení výkresu až do DWG verze 14 nebo v DXF a to je možné uložit až do verze 12. (Spielmann, M. 2008)

V lednu 2008 již bylo zakoupeno 2.857.000 licencí AutoCADu.



Obr. 2: Graf počtu instalací softwarů pro rok 2000

## Ceny produktu AutoCAD

### AutoCAD - CAD aplikace Autodesk

AutoCAD 2011 EN CS+, SLM nebo CS+ (CZ+EN+PL+HU+RU)- světově nejrozšířenější CAD aplikace, pro Win7/XP/ Vista, 32/64bit; bez subscription najdeme na trhu od 140 000-150 000,- Kč. Pokud jsme už vlastníkem tak, upgrade z předchozí verze AutoCADu je možné získat za 75 000,- Kč. Subscription programy (roční předplatné nových verzí a další služby) k programu se pohybují mezi 5 000 -50 000,- Kč. Pro výuku v těchto programech připravilo CAD studio pro školy různé verze a menší ceny než u obvyklých aplikací např. (Autodesk Education Master Suite 2011 Education SLM 10 Pack – obsahuje ( AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, Autodesk 3ds Max Design, Autodesk Revit Architecture, Autodesk Revit Structure, Autodesk Revit MEP, AutoCAD MEP, AutoCAD Map 3D, AutoCAD Electrical, Autodesk Showcase, Autodesk Navisworks Manage, Autodesk Robot Structural Analysis Professional, Autodesk Ecotect Analysis, Autodesk Impression, Autodesk Sketchbook Pro) za 25 000,- Kč nebo (Autodesk Education Master Suite 2011 Education SLM 500 Pack) za 480 000,- Kč rozdíl je v počtu uživatelů, kteří program používají.

### Operační systém pro AutoCAD

Naprostá většina moderních CAD aplikací je určena pro operační systém Microsoft Windows. Existují ale i CAD programy pro Apple MacOS a Linux.

- AutoCAD 2010/2011 podporuje Windows 7, Vista a XP,
- AutoCAD 2009, AutoCAD 2008, AutoCAD 2007 podporují Windows Vista a XP
- AutoCAD 2006, AutoCAD 2005, AutoCAD 2004, AutoCAD 2002, AutoCAD 2000i i AutoCAD 2000 (a AutoCAD R14) podporují pouze platformu Win32 (Win9x, WinNT4 a Win2000, WinXP, popř. Vista a Win7)
- AutoCAD Rel.13 podporoval platformy DOS, Win, Win95, WinNT

## **Kompatibilita**

Hlavním kritériem pro volbu operačního systému jsou nároky (kompatibilita) zvolené CAD aplikace, popř. návazných programů. Vzhledem k paměťovým nárokům 3D CAD aplikací je častou volbou 64bitová verze operačního systému. (Horová, E. 2006)

### **32bitové vs. 64bitové verze Windows**

Všechny moderní počítače podporují běh 32bitových i 64bitových verzí Windows. Pro Windows x 64 musí procesor podporovat 64bitovou technologii - tu podporují jak procesory Intel (Pentium 4, Xeon, Core - technologie EMT-64), tak procesory AMD (Opteron, Athlon64 - technologie AMD64). Na těchto počítačích můžete používat 64bitovou verzi Windows - tedy Windows XP x 64, Vista 64 nebo Windows 7 64bit. (Trunec, Š. 2006)

### **Výhody 64bitových verzí**

Hlavní výhodou 64bitových verzí Windows je možnost přímo adresovat až  $2^{64}$  bytů paměti (prakticky nejvýše 128GB). To je podstatné vylepšení oproti 4GB (resp. 3GB) RAM adresovatelných ve standardních 32bitových verzích Windows. Počítač samozřejmě musí být vybaven (osazen) daným množstvím paměti RAM - pro 64bitové Windows se používá typicky 8GB a více. Přístup k větším objemům paměti se příznivě projeví při zpracování velkých sestav a velkých projektů, které by ve 3GB nebyly průchozí. (Trunec, Š. 2006).

### **64bitový CAD**

Produkty Autodesk začaly být dodávány v 64bitové verzi od verzí řady 2008. Pro využití paměti je ale potřeba použít i 64bitovou verzi dané CAD aplikace. Většina moderních CAD aplikací ale již dnes existuje i v 64bitové verzi. Od verze 2011 jsou v 64bitech všechny nejpoužívanější programy firmy Autodesk (v dodávce je vždy jejich 32 i 64bitová verze). (Trunec, Š. 2006)



## **Nadstavby a doplňující rozšíření**

AutoCAD 2011 je kvalitním základem pro rodinu profesních aplikací řady 2011 - další řešení ve vertikálních oblastech jako jsou AutoCAD Architecture 2011, AutoCAD Mechanical 2011, AutoCAD Map 3D 2011, AutoCAD Civil 3D 2011, AutoCAD MEP 2011, AutoCAD P&ID 2011, AutoCAD Plant 3D 2011.

(<http://www.autocadlt.cz/vybrete-si-svuj-autocad>)

Z důvodů rozsáhlosti rozšíření a nadstaveb uvádím jen ty aplikace které, jsou podle mého názoru důležité a obsahují všechny základní informace o těchto produktech.

### **AutoCAD Architecture**

je verze aplikace AutoCAD pro architektky. (<http://www.autocadlt.cz/vybrete-si-svuj-autocad>)

- Jednoduché uživatelské rozhraní - lepší uspořádání pracovní plochy, větší okno pro kreslení a rychlejší přístup k nástrojům a příkazům
- Detaily - knihovna komponentů detailů a efektivních nástrojů pro klíčové poznámky
- Stěny, dveře, okna - kreslení a dokumentace s použitím stěn, dveří a oken
- Prostory - automaticky vkládání popisků místností do každé místnosti v modelu
- Řezy a pohledy - generace 2D řezů a pohledy přímo z půdorysů
- Výkazy - nastavitelné styly výkazů mohou být snadno přizpůsobeny
- Dimenzování – kotování stěn a všech jejich součástí
- Integrated rendering - plně integrovaná funkce realistického zobrazení návrhu

### **AutoCAD Civil 3D**

je software vhodný pro oblast inženýrských staveb přináší:

(<http://www.autocadlt.cz/vybrete-si-svuj-autocad>)

- Integraci geoprostorové analýzy
- Dynamické vlastnosti ploch a zemních těles
- Nástroje pro tvorbu informačního modelu budovy (BIM)
- Inteligentní rozvržení potrubí

- Integrovaná hydraulická a hydrologická analýza pro management dešťové vody
- Dynamické výkazy výměr a kalkulace zemních prací
- Styly, CAD standardy a tvorba výkresové dokumentace
- Nástroje pro vizualizaci a komunikaci

### **AutoCAD Electrical**

AutoCAD Electrical je aplikace pro projektanty elektrických řídicích systémů postavená na platformě AutoCADu a přináší zejména:

- Standardizovaný návrh - rychle vytvářejte projekty elektrických řídicích systémů
- Nástroje pro zvýšení produktivity - díky specializovaným příkazům, kterými je možné zvýšit svou produktivitu
- Návrh schémat - snadno se vytvářejí schémata pomocí rychlého ořezu vodičů, kopírování součástí a opětovnému užití schémat
- Rozvržení panelu – tvorba rozvržení panelu se sofistikovanými zabudovanými funkcemi. Využití inteligentní nástroje pro tvorbu rozvržení panelů
- Návrh svorkovnic – zjednodušuje práci se svorkovnicemi
- Nástroje PLC – šetří čas a zvyšuje přesnost při návrhu PLC logických obvodů
- Spolupráce a správa dat – snadné sdílení návrhových dat v rámci projekčního týmu

### **AutoCAD LT**

AutoCAD LT profesionální software pro 2D kreslení:

- Nástroje pro kreslení - tvorba jednoduchých i složitých 2D výkresů ze standardních tvarů jako jsou čáry, polygony, oblouky, kruhy, elipsy
- Uprava objektů – tzn. geometrie objektů pomocí příkazů jako je protažení, změna měřítka a rotace. Vznik nových objektů pomocí příkazů pro kopírování, odsazení a zrcadlení
- Tvorba poznámek k výkresům - k výkresům je možné doplnit poznámky ve formě textu, kót a šrafování
- Formát DWG - Díky DWG technologii od Autodesku je možno při ukládání a sdílení 2D souborů výkresů zabezpečit integritu a spolehlivost uvedených dat
- Publikace a tisk – je možné publikovat více listů v jednom DWF, DWFx, nebo PDF souboru nebo vytvořit sadu výkresů

## **AutoCAD Mechanical**

AutoCAD Mechanical je rozšířená aplikace AutoCADu pro strojírenské navrhování a přináší: (<http://www.autocadlt.cz/vybrete-si-svuj-autocad>)

- Nástroje pro produktivní navrhování a technické kreslení ve strojírenství - součástí jsou rozšířené nástroje pro řešení složitých úloh v procesu strojírenského návrhu
- Normalizované kreslení a knihovny součástí - nabízí knihovnu obsahující více než 700 000 strojařských symbolů podle mezinárodních norem (ČSN, ISO, DIN)
- Generátor strojních součástí s možností výpočtů - umožňuje pohotově generovat a analyzovat řadu normalizovaných strojních součástí. Nástroje pro tvorbu dokumentace a reportů - pomáhá snadno vytvářet dokumentaci, poznámky a zprávy ke strojírenským návrhovým datům
- Spolupráce a správa dat - pracovním skupinám umožňuje spolehlivě a bezpečně sdílet přesné informace o návrhu

## **AutoCAD Plant 3D**

AutoCAD Plant 3D je software pro tvorbu návrhu výrobních závodů:

(<http://www.autocadlt.cz/vybrete-si-svuj-autocad>)

- Speciálně upravený pracovní prostor
- Specifikace a katalogy
- Potrubí, vybavení a struktura
- Stavební dokumentace
- Vyhledávání a vytváření zpráv
- Integrace s AutoCAD PAID 201
- Kompatibilní s Autodesk Navisworks
- Zvláštní konvertor

## **Autodesk Flame**

Software Autodesk Flame pro tvorbu vizuálních efektů, který zejména obsahuje:

(<http://www.autocadlt.cz/vybrete-si-svuj-autocad>)

- 3D vizuální efekty
- Color grading v reálném čase

- Dokončovací práce na časové ose
- Rozšíření vašich možností tvorby vizuálních efektů díky aplikaci Autodesk Flare2012
- Výměna 3D dat s aplikacemi pro 3D animace díky technologii Autodesk FBX
- Široká podpora médií včetně formátů REDCODE RAW, ARRIRAW, Panasonic P2, Sony XDCAM HD, Apple QuickTime, Avid DNxHD a vícekanálového OpenEXR

### **Produkty Autodesk Inventor**

Produkty Autodesk Inventor jsou využívány především pro strojírenské návrhování:

- 3D strojírenský design
- Rendering nejvyšší kvality
- Automatizace návrhu
- Návrh sestav
- Návrh plastových součástí
- Návrh plechu
- Integrovaná simulace
- Návrh trasovaných systémů
- Vytváření návrhu forem

### **Autodesk Mudbox**

Špičkový software pro digitální modelování a kreslení textur ve 3D Autodesk Mudbox obsahuje:

- Špičkovou sadu nástrojů pro 3D modelování
- Kreslení přímo na 3D modely s vysokým rozlišením.
- Kreslení několika materiálových kanálů
- „Zapékání“ textur
- Interaktivní zobrazení
- 3D vrstvy

## **Autodesk Revit Architecture**

Autodesk Revit Architecture, software pro architektonický návrh budovy, využívá zejména:

- Nástroje pro hmotovou studii - definuje koncepční hmoty a geometrii jako reálné stavební prvky pro hladký přechod k vývoji návrhu
- Obousměrná asociativita - jakákoliv informace, která je v návrhu změněna, se automaticky projeví v celém modelu
- Parametrické komponenty jsou základem všech stavebních součástí navržených v aplikaci Autodesk Revit Architecture
- Funkce Revit Building Maker nabízí snadný způsob přeměny hmotové studie do stavebních prvků
- Výkazy - změna v tabulce se automaticky projeví v celém modelu i příslušných pohledech
- Detaily - rozsáhlá knihovna detailů a nástrojů pro detaily
- Vizualizace návrhu – prezentování ve fotorealistickém podání

## **Autodesk Revit MEP**

Autodesk Revit MEP, umožňuje projektantům z oboru technického zařízení budov (TZB):

- Modelování potrubních systémů - intuitivní nástroje pro návrh potrubních systémů
- Inspektor systémů - snadněji analyzujte oblasti s velkými ztrátami tlaku
- Potrubní vedení se sklonem a výška dna potrubí - Modelaci potrubního vedení se sklonem pro všechny druhy instalačních systémů
- Stavební dokumentace - automaticky vygenerujte půdorysy, řezy, pohledy a detaily
- Výkresové reference - automaticky vytváří odkazy na příslušné výkresy řezů a pohledů
- Výpočty rozměrů a tlaků v potrubí - rychleji a snadněji provádějte výpočty rozměrů potrubí a tlaků
- Import a export těles do ACIS - snadno sdílí modely MEP s architektonickými a inženýrskými aplikacemi založenými na platformě AutoCAD

## **Autodesk Softimage**

Se specializuje zejména na 3D animační tvorbu vizuálních efektů a her:

- ICE modelování
- Vylepšené běžné pracovní postupy
- Syflex pro ICE
- Rozbalování UV souřadnic
- Multifyzikální simulátor Lagoa

## **Základní průvodce - začátky práce s AutoCADem**

### **Instalace programu AutoCAD**

Instalace programu AutoCAD probíhá stejným způsobem jako většina programů pro Windows. Vložíme instalační zdroj, který instalační program automaticky spouští. Proběhne kontrola, zda není AutoCAD už nainstalován, a po té se zeptá, zda souhlasíme s licenční smlouvou. (Spielmann, M. 2006)

Licenční smlouvu je nutno akceptovat, pokud chcete program nainstalovat. V dalším okně musíte zadat sériové číslo a klíč, dále zadáme jméno a příjmení. Zvolíme si instalaci. Pro náš případ stačí instalace typická. Umístění si zadáme, jaké chceme (doporučuji ponechat přednastavené) a začneme instalovat. Poslední instalační okno nás vyzve k dokončení instalace. (Spielmann, M. 2006)

### **Nastavení AutoCADu**

Po spuštění AutoCADu se zobrazuje standardní okno. Toto nastavení je možné změnit. Není nutné používat např. Active Assistance. Na dolní liště vpravo u hodin se objeví po spuštění AutoCADu otazník s terčíkem. Pod tuto ikonkou je možné vybrat *Nastavení*. Dále je nutno odznačit zaškrtačací políčko *Zobrazovat při spuštění* a nastavit spuštění pouze na vyžádání. Při nastavení samotného AutoCADu, v panelu nástrojů se použije *Nastavení/Možnosti*. A v záložce *Zobrazení* se změní *Velikost kurzoru* na 100. (Spielmann, M. 2008)

Dalším krokem je úprava barev. Pro *Pozadí listu modelu* zvolíme barvu černou. To proto, že na černé je vidět většina používaných barev. Další důležitou změnou, je nastavení pravého tlačítka myši. Přejdeme na záložku *Uživatelské nastavení*, kde klikneme na tlačítko *Úprava nastavení pravého tlačítka...* Toto nastavení si nastavíme podle obrázku.

Výhody tohoto nastavení jsou patrné při kreslení. Doporučuje se aktivace *Panely nástrojů (Zobrazit/Panely nástrojů)*: Kóty, Dotazy, Uchopení objektů a Zoom. (Spielmann, M. 2008)

## **Uživatelské rozhraní nových verzí AutoCADu**

### **Nové uživatelské rozhraní**

Práce s *Pásem karet* může být ze začátku nepříjemná, ale po několika hodinách práce mizí předchozí „neoblíbenost“ a snadno vzniká rutinní používání.

### **Hledáme původní menu**

První, co budeme v novém rozhraní hledat, je menu *Soubor – Otevřít...* nebo *Soubor - Nový...* V tom případě směřujeme pohled do levého horního rohu okna programu, kde nalezneme velké písmeno „A“ a vpravo od něj malou lištičku, kde jsou integrovány nejčastější používané příkazy pro správu souborů (nový, otevřít, uložit, tisk, zpět, vzít zpět). Plnou verzi standardního menu nalezneme po klepnutí na tlačítko A.



### **Možnosti zobrazení pásu karet**

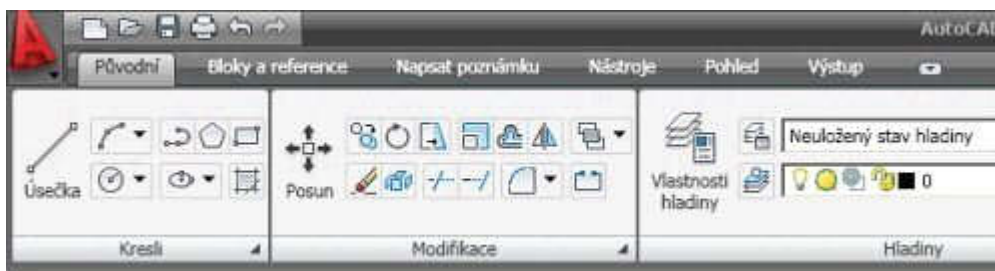
*Pás karet* má v AutoCADu několik módů zobrazení a *pás karet* ubírá příliš mnoho místa z pracovní plochy, pak jeho velikost můžete zmenšit v módu „Minimalizovat na zobrazení názvů panelů“. (Omura, G. 2009)

Možnosti zobrazení pásu karet lze přepínat stiskem tlačítka za poslední záložkou pásu karet.

Módy zobrazení:

- Minimalizovat na zobrazení karet
- Minimalizovat na zobrazení názvů panelů
- Zobrazit úplný pás karet

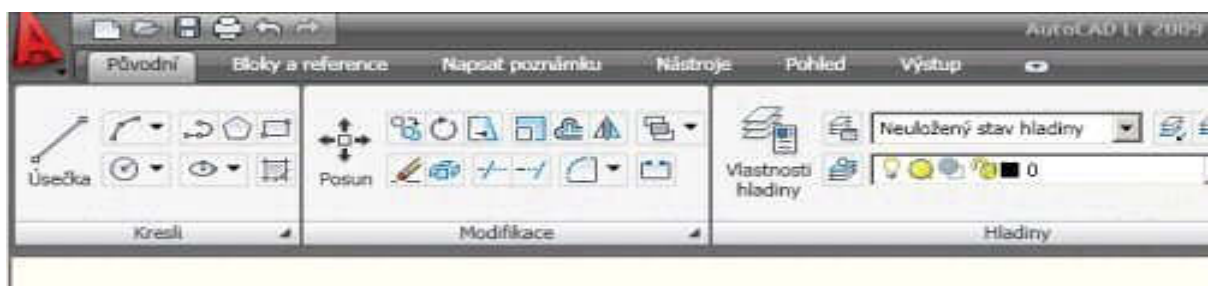
V pásu karet lze ovlivnit nejenom mód zobrazení karet, ale i zobrazení karet jako takových. Ty můžeme zapínat/vypínat v kontextovém menu, které při klepnutí pravým tlačítkem nad některým z panelů. (Omura, G. 2009)



Obr. 3: Módy zobrazení pásu karet

### Zobrazení standardního menu

V novém uživatelském rozhraní je možné používat *Pás karet*, ale i zobrazit *Standardní menu*. Zobrazení standardního menu (panelu nabídek) řídí proměnná *MENUBAR*, kterou nastavíme jejím zadáním do příkazového řádku. (Omura, G. 2009)



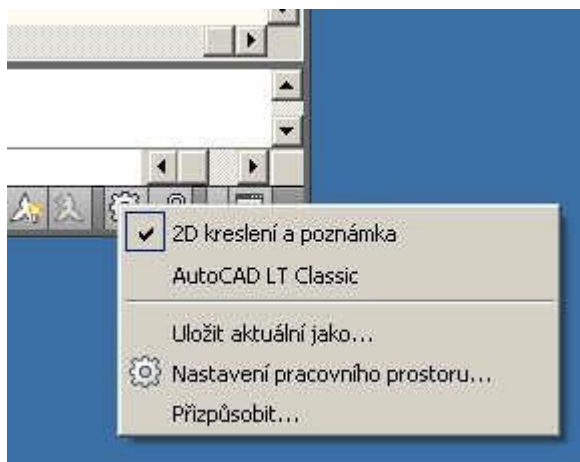
Obr. 4: Přepínání zobrazení panelu nabídek

### Návrat k rozhraní původních verzí

Pokud potřebujeme nastavit uživatelské rozhraní nových verzí AutoCADu do podoby, jako tomu bylo u verzí předchozích (AutoCAD 2008 a starší), je možnost přes



*nastavení pracovního prostoru. Pomocí levého tlačítka a ikony ozubeného kola v pravé části stavového řádku v okně AutoCADu a zvolte možnost *AutoCAD Classic*.*





*Obr. 5: Přepnutí uživatelského rozhraní*


### **Barva barevného schématu**

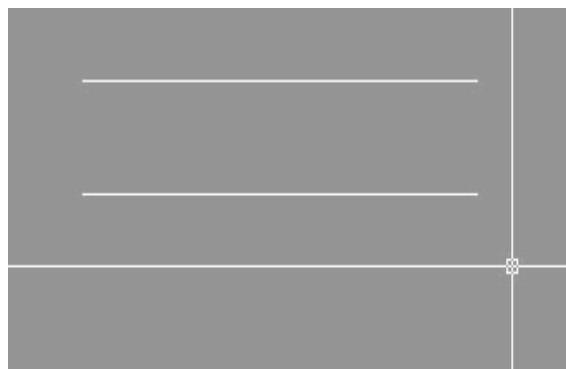
V nových verzích dochází ke změně barvy v okolí panelů a dalších ovládacích prvků hlavního okna. Je možné nastavit barevné schéma v programu v *Možnostech* programu. (Omura, G. 2009)

### **Základy kreslení**


Doufám, že jsme nastavili vše správně a můžeme začít trošku kreslit. Nyní si uděláme první čáru. K tomu použijeme ikonu *Úsečka* . Kreslí se zadáním počátku a konce úsečky. Jako počátek si zvolíme jakékoliv místo kliknutím levého tlačítka. Nyní abychom docílili rovné čáry, stiskneme na klávesnici tlačítko F8. To nám zajistí čáru rovnoběžnou s osou X nebo Y. Zadáme druhý bod. Jsou dva způsoby, buď opět někam libovolně klikneme, nebo zadáme přesnou délku čáry od počátku v zadaném směru (vodorovný). Jednoduše napíšeme třeba 2000 (2 metry) do příkazového řádku a ENTER. Čára je příliš dlouhá a nevidíme ji celou, ani když popojíždíme k jejímu konci. Abychom ji celou viděli, musíme, pokud máme myš s kolečkem, dvakrát kolečko zmáčknout nebo použít ikonu *Maximálně* . Ještě bych se zmínil o velké výhodě kolečka u myši. Pokud s ním točíte, obraz se buď přibližuje, nebo oddaluje

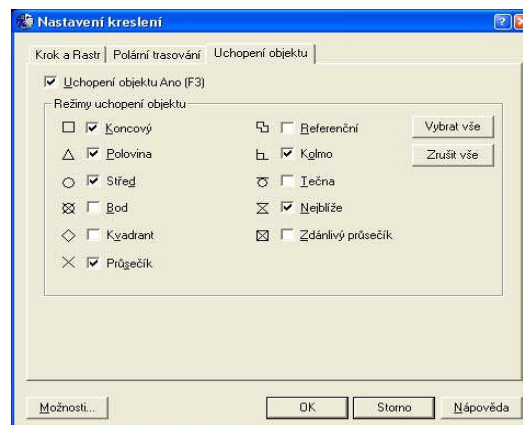
(máte-li Windows 95, 98, musíte tuto funkci nastavit ve vlastnostech myši). Windows 2000 a XP to dělá automaticky).

Teď dejme tomu, že budeme chtít z této čáry mít zeď o tloušťce 450mm. Použijeme tlačítko *Ekvidistance* . V příkazové řádce zadáme vzdálenost ekvidistance (je to vlastně kopírování čáry o určitou vzdálenost) zadáme 450mm a ENTER. Vybereme čáru, kterou chceme odhodit a určíme směr, kterým chceme (nad čarou nebo pod čarou), kliknutím levého tlačítka. Pro ukončení příkazu klepneme na pravé tlačítko, v opačném případě bychom mohli odhazovat čáru o 450mm pořád dál



Obr.6: Ekvidistanta

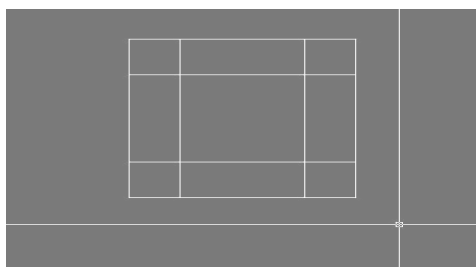
Nyní bychom se mohli pokusit o lehký půdorys zdi do čtverce 2x2 metry. Použijeme k tomu naši již vytvořenou zeď tloušťky 450mm. Nejdříve si něco řekneme o dalších tlačítkách, které budeme teď potřebovat. Nastavíme si uchopování objektů tlačítkem . Zaškrtneme položky pro začátek podle obrázku.





Obr. 7: Nastavení kreslení

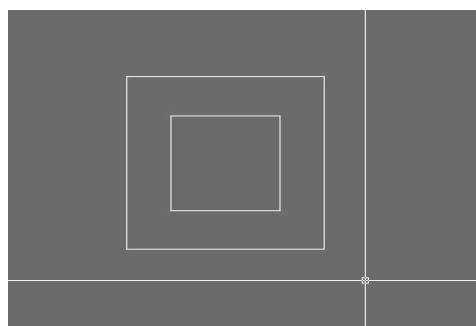
Nyní bude jednoduší navazovat na stávající čáry. Řekneme si také něco k označení objektů. Chceme-li například smazat čáru, klikneme na ni a stiskneme *Delete*. Chceme-li však smazat více čar, tak abychom nemuseli každou označit, klikneme do volného prostoru a po tahu myši se objeví obdélník. Pokud obdélník táhneme zleva doprava, označíme pouze objekty, které jsou v obdélníku celé a táhneme-li obdélník zprava doleva, označíme všechny objekty, které jsou v obdélníku a které se ho jen dotýkají. (Pospíšil, K. 1999)

Při tvorbě půdorysu vezmeme úsečku a přiblížíme se ke krajnímu bodu stávající úsečky, od kterého ji chceme vést. Na této úsečce se zobrazí čtvereček, který nám pomůže označit přesný konec.





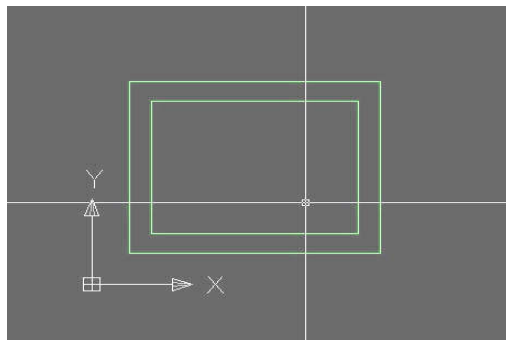
Obr.8: Funkce ořez - před

Přesah vnitřních čar je možno upravit takto: Buď klikem na ikonu *zaobli* . A nastavíme radius (napíšeme r a ENTER) na nulu. Zvolíme čáry, které chceme zaoblit. Druhá možnost je použít příkaz *Ořez* . Po spuštění příkazu klikneme pravým tlačítkem myši a klikáme na nežádoucí přesahy. (Pospíšil, K. 1999)






Obr.9: Funkce ořez - poté

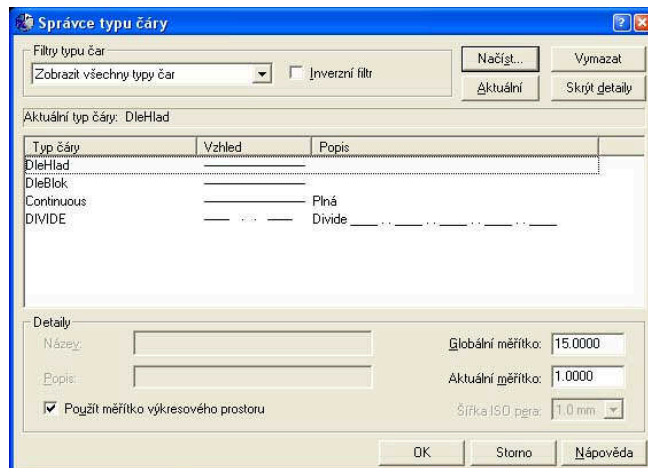
Posuneme pravou zeď o 3 metry doprava. Dále můžeme použít ikonku *Posun* . Označíme celou pravou zeď (dvě čáry) a posuneme je o chtěnou vzdálenost. Teď použijeme zase zaoblení a tím protáhneme dolní a horní zeď kam potřebujeme. Lze také požit ikonku *Prodluž* , nebo klikneme na čáru a krajní bod dotáhneme tam, kam potřebujeme (opět nám pomůže uchopování objektů). To samé provedeme s horní zdí. Posuneme ji o 2 metry. (Pospíšil, K. 1999)



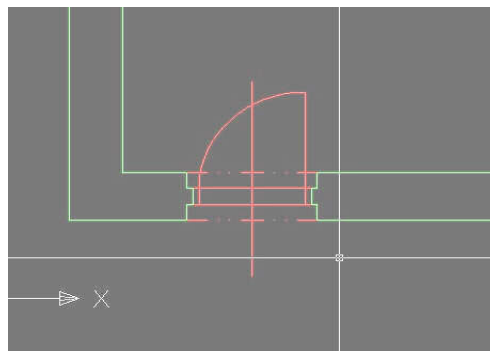
Obr.10: Posun čar

Při namalování objektů např. dveří. Jako první si nastavíme hladinu *Dveře*  jako aktivní. Ke kreslení dveří použijeme vše, co dosud známe, tzn. *Ekvidistanci*, *Ořezávání*, *Kreslení čar apod.* K nakreslení dveří je nutné použití oblouku a přerušované čáry. Oblouk získáme několika možnostmi. Je možno použít kružnici , kterou zadáme středem a poloměrem, kterou potom ořežeme nebo v *panelu nástrojů* vybereme *oblouk (Kresli/Oblouk/Počátek, střed, konec)* a zadáme ho požadovanými body. Budeme-li chtít u dveří namalovat nadpraží čerchovanou čarou. (Pospíšil, K. 1999)

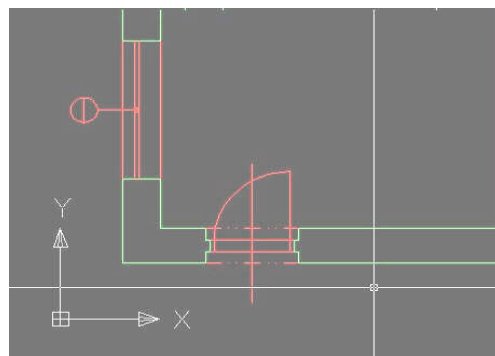
V oknu nastavení čar  klikneme na *další..* Zobrazí se *Správce typu čáry*, ve kterém jsou zobrazeny všechny načtené čáry. Klikneme na tlačítko *Načíst* a vybereme si čáru, jakou chceme použít. Je nutné změnit *Globální měřítko*, aby se čára zobrazovala tak, jak má. Toto číslo je závislé na typu používaných čar. Měřítko nastavíme tak, že ve *Správci typu čar* klikneme na tlačítko *Zobrazit detaily* a zadáme *Globální měřítko*. (Pospíšil, K. 1999)





obr. 11: Správce typu čáry



Obr. 12: Kreslení dveří



Obr.13: Kreslení okna

Další často používanou funkcí je přenášení vlastností objektů na jiné objekty. Za pomoci tlačítka *Kopírovat vlastnosti* . Další funkcí je zjišťování vlastností objektů. Po označení čáry stiskneme kombinaci CTRL+1 nebo klikneme na tlačítko *Vlastnosti* . (Pospíšil, K. 1999)

## Text v AutoCADu

Jednou z nejunavnějších činností při rýsování je používání poznámek ve výkresu. Každý, kdo už někdy rýsoval rozsáhlý výkres, který obsahoval spoustu poznámek, to jistě poznal. AutoCAD tuto práci nejen zrychluje tím, že umožňuje psát poznámky, ale pomáhá také vytvořit profesionálně vypadající poznámky s použitím široké palety fontů, velikostí písmen a stylů písma. A u verze Release 13 a vyšších máte několik nových funkcí pro další vylepšení manipulace pro práci s textem – jako například kontrolu pravopisu nebo dělení slov pro rozsáhlé bloky textu. (Omura, G. 2009)

### Vložení textu:

- Vytvoříme *hladinu* např. Notes a zapneme jí jako *aktuální hladinu*. Toto bude hladina, na které, budeme uchovávat veškeré textové poznámky.
- V paletě *Draw (kreslí)* klepneme na *Text*, táhneme, a pak vybereme *Dtext* nebo na příkazový řádek napíšeme *Dtext* a ENTER.
- Vybereme počáteční bod, kam chceme text vložit.
- Napíšeme text, který, chceme vložit a ENTER, text se objeví na obrazovce.

### Výběr fontů a speciálních znaků:

AutoCAD nabízí široký výběr fontů, které mohou být zobrazeny množstvím různých způsobů. Fonty zahrnují několik specializovaných fontů, jako jsou Greek a Cyrilic; jsou nabízeny symboly pro astronomii, kartografii, matematiku, meteorologii a hudbu. Tyto fonty a symboly můžete zhustit, roztáhnout nebo je modifikovat a vytvořit tak odlišné styly písma. (Omura, G. 2009)

Fonty AutoCADu jsou uloženy v adresáři AutoCADu v souborech s příponou .SHX. Od třetích softwarových firem můžete získat další populární fonty, např. Helvetova nebo Times Roman. (Omura, G. 2009)

Mějte na paměti, že čím složitější font tím déle bude AutoCADu trvat regenerace výkresu. Předtím, než zvolíte pro určitou práci font, zvažte, kolik textu bude výkres obsahovat. (Omura, G. 2009)

### Výkres jako symbol

Pro uložení výkresu jako symbolu použijete příkaz Block (blok). Jestliže používáte nějaký textový editor, pravděpodobně jste se již s názvem blok setkali. Ve zpracování

textu je blok použit pro seskupení slov či vět, takže je lze kopírovat kamkoliv v rámci daného souboru, do jiných souborů nebo samostatně na disk pro budoucí využití. AutoCAD bloky používá podobným způsobem. V rámci souboru můžete části svého výkresu sdružit do bloku, takže mohou být uloženy a kdykoliv znovu vyvolány. Jako bloky můžete také použít celé existující soubory. (Horová, E. 2006)

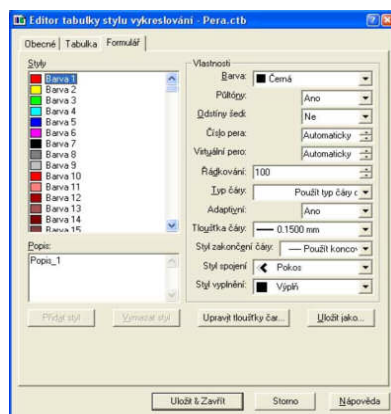
### Vytvoření bloku:

V paletě Draw (kreslí) klepneme na Insert block, táhneme, a pak vybereme block nebo na příkazový řádek napíšeme block a ENTER

- Objeví se výzva Block name (název bloku) a ENTER
- Objeví se další výzva na zadání referenčního bodu, pomocí možnosti *uchop*, vybereme část objektu
- Další výzva nás vyzve k vybrání objektu. Ten se zvýrazní a po stisknutí ENTER se uloží do bloku (Horová, E. 2006)

### Tisk výkresu

Poslední částí mého zjednodušeného návodu je samotný tisk výkresu. Klávesovou zkratkou CTRL+P spustíme okno, které už známe a nastavíme poslední úpravy před tiskem. Nejprve musíme vybrat, jak tlustě vytištěná má být daná barva. To zajistíme *Tabulkou stylu vykreslování (přirazení per)* od začátku.

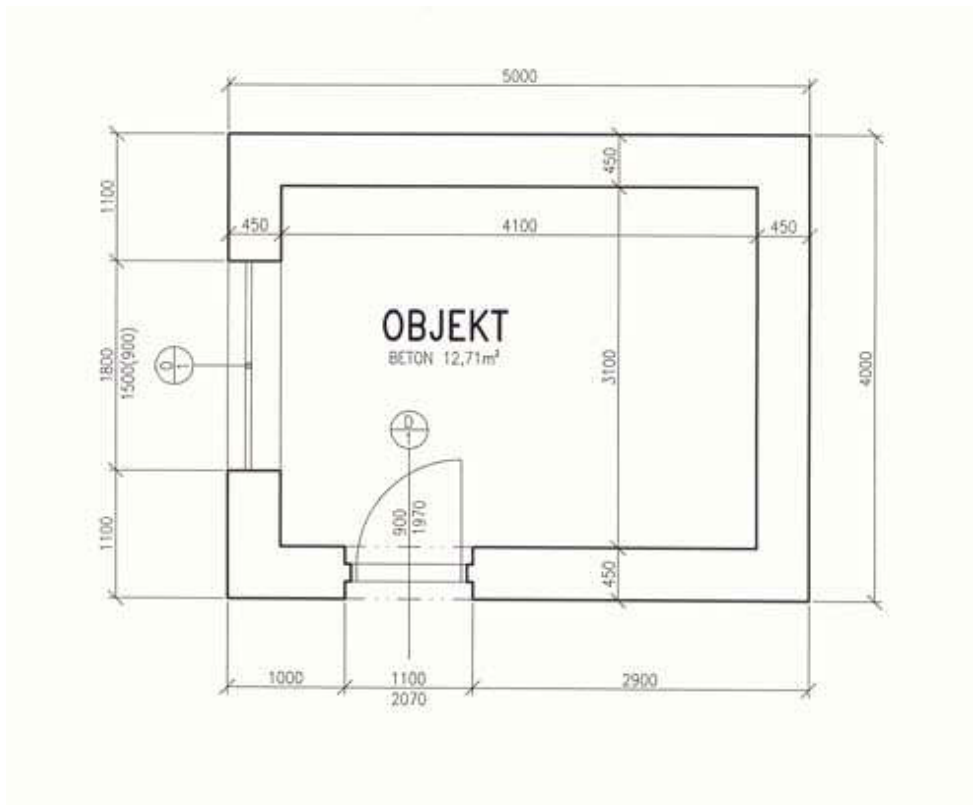


Obr.14: Editor tabulky stylu vykreslování

Název si zadáme třeba *Pera* a v dalším okně spustíme *Editor tabulky stylu vykreslování*. Zde můžeme každou barvu nadefinovat. My si nadefinujeme pouze barvy, které jsme použili - Červenou, žlutou a zelenou. U každé barvy zadáme tyto

vlastnosti: *Barva - Černá, Styl spojení - Pokos a Styl vyplnění - Výplň*. U červené si nastavíme tloušťku pera na třeba 0,15, u žluté 0,18 a u zelené 0,5. Po dokončení klikneme na *Uložit&Zavřít* a dokončíme průvodce. Pera a tiskárnu máme nastavenou. Pera nebudeme nastavovat při každém tisku, soubor tam zůstává stále. (Pospíšil, K. 1999)

Přejdeme na záložku *Nastavení vykreslování*, vybereme velikost papíru, jeho orientaci, zaškrtneme *kreslit vzhůru nohama* (bude se tisknout od spodu), zadáme měřítko 1:50, klikneme na tlačítko *okno*, kterým vybereme výkres (od levého dolního rohu papíru do pravého horního) a zaškrtneme *vycentrovat výkres*, aby byl pěkně uprostřed (u velkoplošných plotrů se nastavují nuly). Ještě před tiskem si můžeme výkres prohlédnout v *Náhledu* a můžeme tisknout. (Pospíšil, K. 1999)



*Obr.15: Vytištěný dokument*



## **Závěr**

Tato práce podrobně mapuje vývoj programu AutoCAD od počátku do dnešní podoby a vhrnuje se využití AutoCADu v praxi. Program AutoCAD je nástrojem dnešních architektů, strojařů, stavebních inženýrů, designérů a grafiků a bez využití podobných programů jako je právě AutoCAD, by byla jejich práce o mnoho složitější. CAD systémy ulehčují, zrychlují, zefektivňují, zpřesňují jejich práci. Pomáhají vymodelovat různé 3D obrazce, které by se jen těžko vyráběli a navrhovali, nebo nám pomáhají vytvořit textury objektů. Tvorba v těchto programech je celkem jednoduchá a na základní úrovni ji zvládne každý. Není divu, že je program AutoCAD žádaný po celém světě, protože je využíván zejména v průmyslových odvětvích (strojírenství, elektroprůmysl, automobilový průmysl) a stavebnictví, ale také v nadstavbových odvětvích jako např. divadelnictví, počítačová grafika, filmový průmysl.

## **Seznam odborné literatury:**

Omura, G.: Mastering AutoCAD 2010 and AutoCAD LT 2010. Indianapolis 2009.

Forť, P. :AutoCAD release 14 Učebnice pro střední školy, Computer Press Praha 1998

Popelka, M.: Technické výkresy v AutoCADu, Computer Press Brno 2003

Pospíšil, K.:AutoCAD Architectural Desktop Release 2, CCB s.r.o Brno 1999

Trunec, Š.: AutoCAD Architectural Desktop, Computer Press Brno 2006

Horová, E.: 3D modelování a vizualizace v AutoCADu, Computer Press Brno 2006

Spielmann, M.: AutoCAD Názorný průvodce pro verze 2004 až 2007, Computer Press Brno 2006

Spielmann, M.: AutoCAD Názorný průvodce pro verze 2008 až 2009, Computer Press Brno 2008

<http://www.cadstudio.cz/>

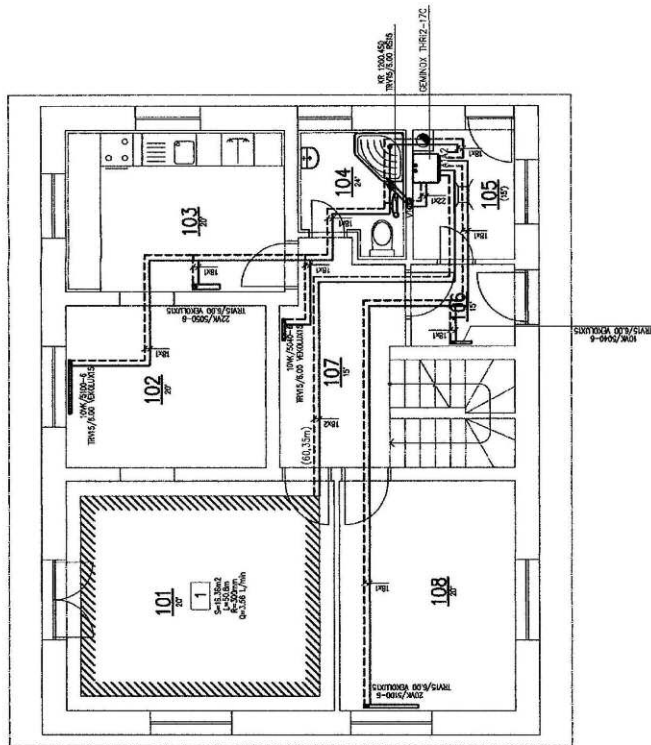
<http://www.cadstudio.cz/autocad>

[http://www.cadstudio.cz/autocad\\_historie](http://www.cadstudio.cz/autocad_historie)

<http://www.autocadlt.cz>

<http://www.autocadlt.cz/vybrete-si-svuj-autocad>

Příloha 1: Projekt vytápění rodinného domu



Tabulka místností	
Číslo	Jméno
101	POKOUJ
102	POKOUJ
103	POKOUJ
104	POKOUJ
105	POKOUJ
106	PŘEDSÍŇ
107	CHODBA
108	POKOUJ

Tabulka průtoků		
Orn. větve	průtok kg/h	l/min
A1	92,1	1,57
A2	176,5	3,02

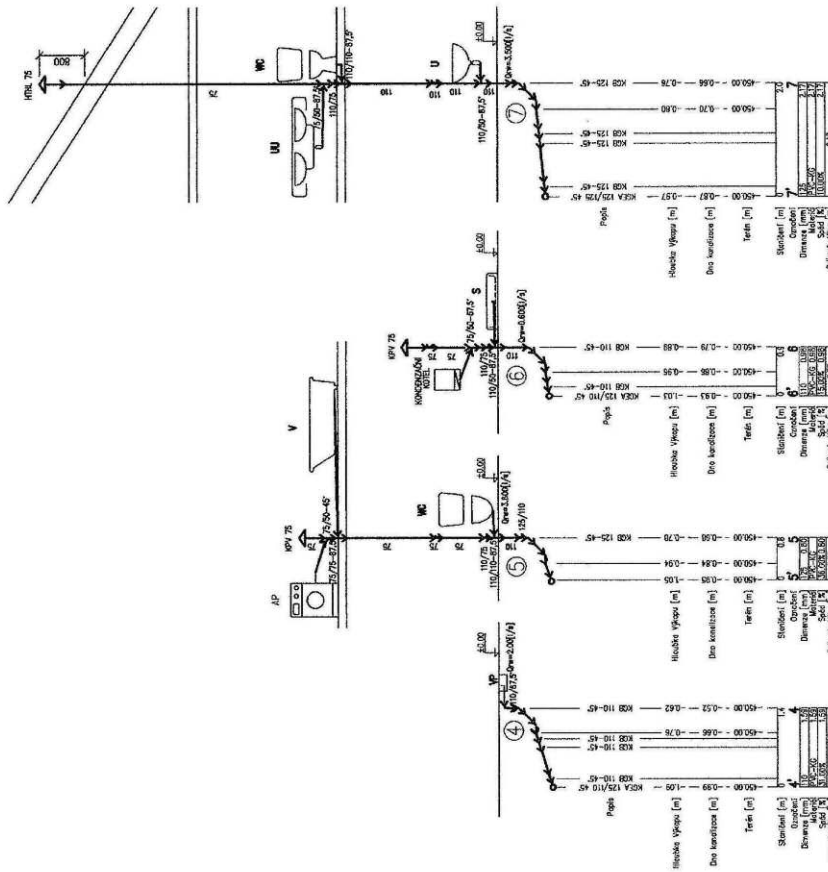


te = -15°C

PROJEKTANT	VYPRACOVAN	VYŠEL	OPRAVIL	SKONTROLOVAL	ISS
	JUREČEK			SCHEIDTLOVA	kvartal
OBJ. ZAKÁZK	OBJEKT				OBJEKT
					DATA
					2/12/2010
					OBJ.
					Č. ZÁKAZKY
					Č. ÚPNE
					OBJ. VYŠEL
OBJEKT VYŠEL:	PUDORYS 1.NP				1:50
					2.1

**PROJEKT VYTÁPĚNÍ RD**

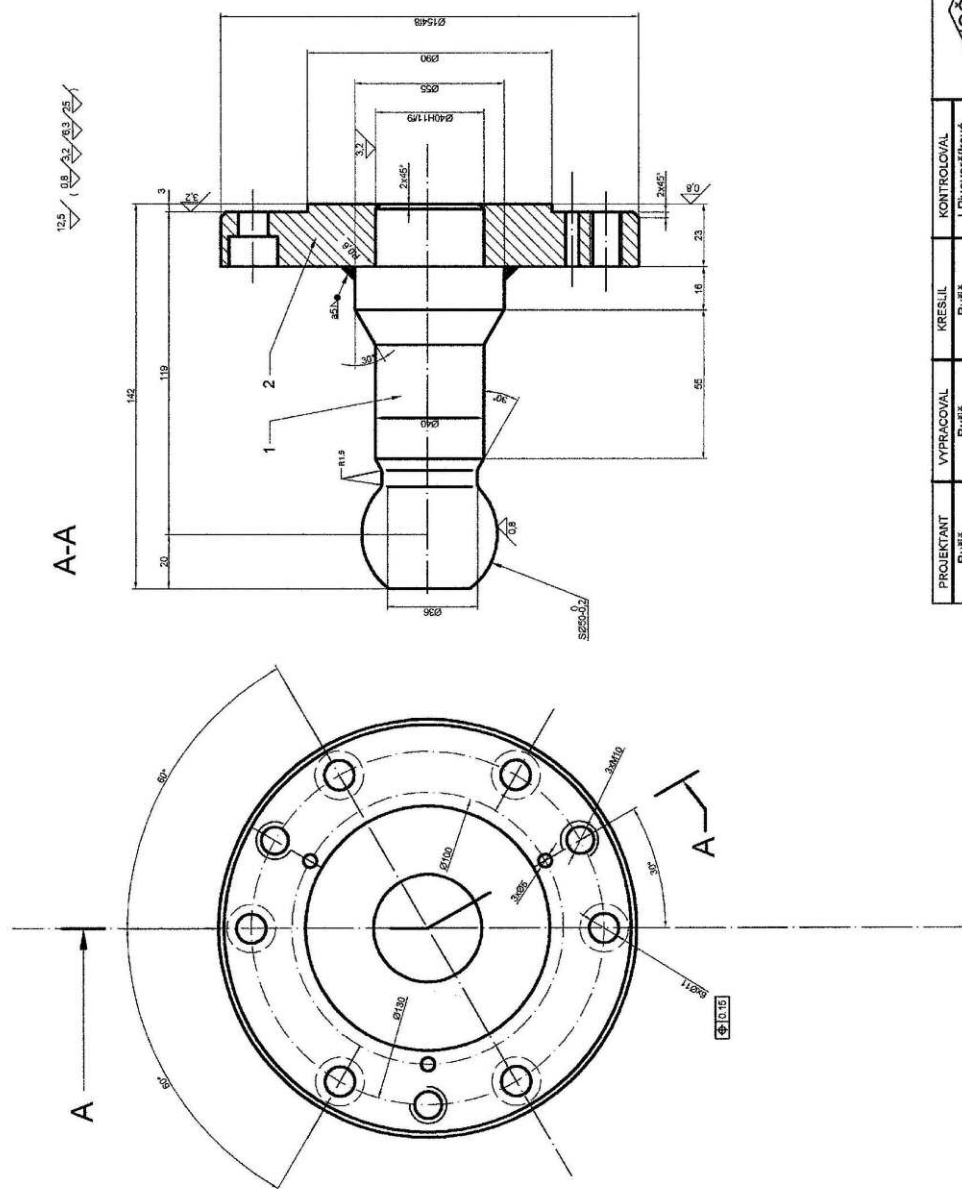
Příloha 2: Projekt kanalizace rodinného domu



PROJEKTANT	INŽENÝRSTVÍ	VESELÍ	KONTROLOVAL	SCHEIDTLOVA
KVALIFIKACE	JANÁČEK	DRS		
PROJEKT	PROJEKT KANALIZACE RD			
INVESTOR	MĚSTSKÝ ÚŘAD PRAHA 4			
PROJEKT	REZ KANALIZACE 4-4,0ž'7-7			
PROJEKT	MĚRKA: 1:50			
PROJEKT	DĚLŮ VÝKRES: 2,6			
PROJEKT	PROJEKTANT: ISS			
PROJEKT	PROJEKT: A100			
PROJEKT	PROJEKT: 25.02.2011			
PROJEKT	PROJEKT: PS			
PROJEKT	PROJEKT: A. ZAVARNÝ			
PROJEKT	PROJEKT: A. ZAVARNÝ			
PROJEKT	PROJEKT: A. ZAVARNÝ			



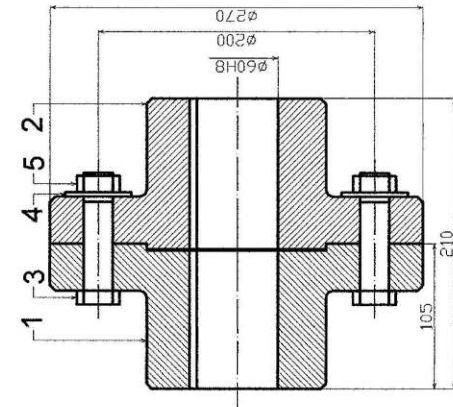
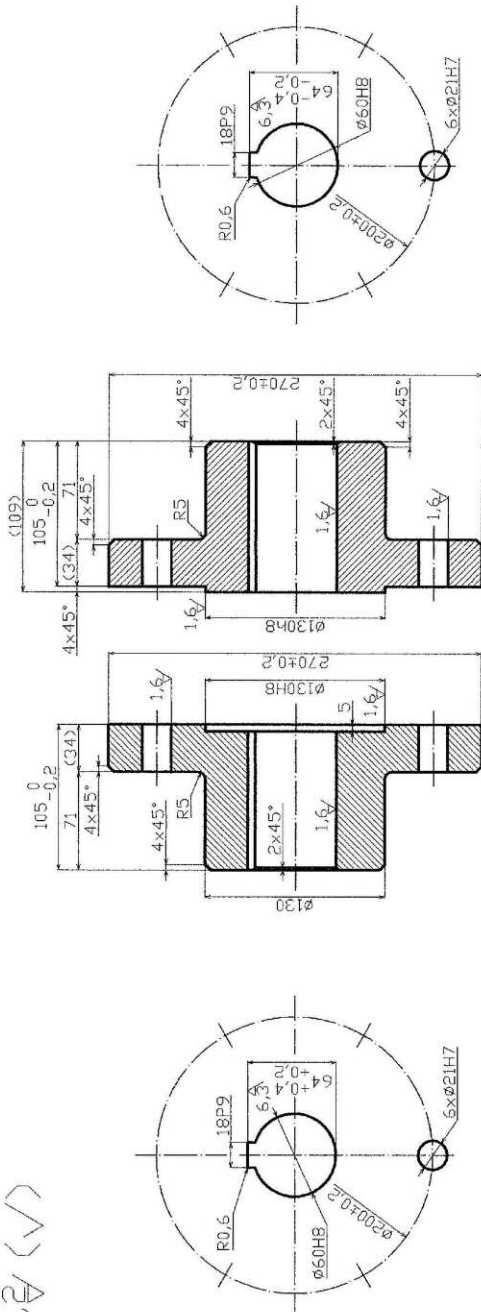
Příloha 4: Strojní součást



PROJEKTANT Buriš	VYPRACOVAL Buriš	KRESLIL Buriš	KONTROLOVAL I. Pivoňářková	ISS stavění
KRAJ:	OBEC:	FORMÁT A3	DATA 4.6.2010	
INVESTOR:	NAZEV AKCE: Samostatná práce			ÚČEL
				Č. ZAKÁZKY
				Č. KOPIE
				ARCH. Č.
OBSAH VÝKRESU: Strojní součást				ČÍSLO VÝKRESU: 1

Příloha 5: Kotoučová spojka

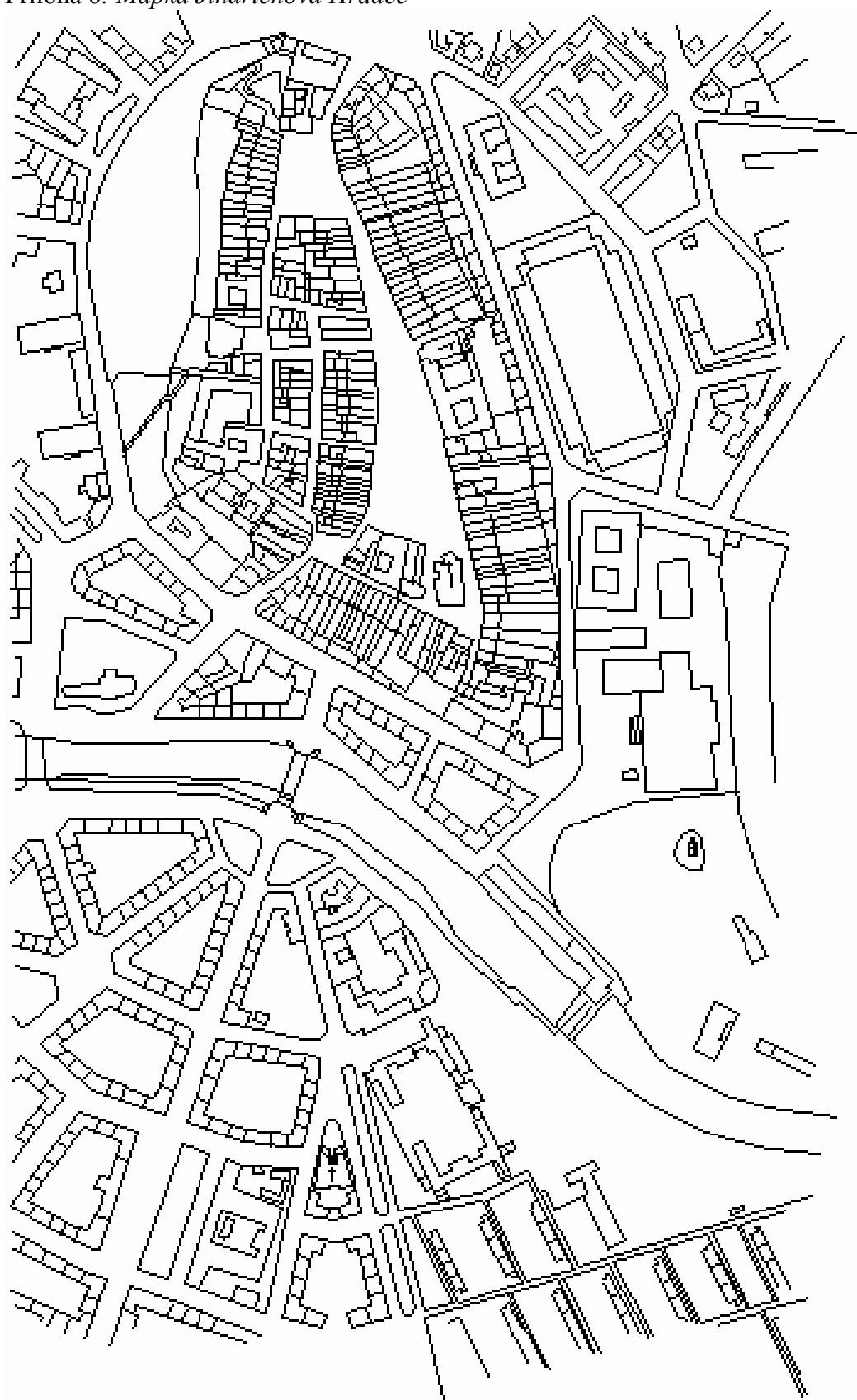
3,2 (✓)



1	LEVÁ ČÁST ø275-110	ČSN 42 5510.10 z ø210-202	11 373.0	001 19.3	53	1
1	PRAVÁ ČÁST ø275-115	ČSN 42 5510.10 z ø210-202	11 373.0	001 19.7	55	2
6	ŠROUB M20x90	ČSN 02 1112.50	-	001 0.3	-	3
6	PODLAŽKA B21	ČSN 02 1702.10	-	001 0.017	-	4
6	MATICE M20	ČSN 02 1401.50	-	001 0.062	-	5
počet kusů			Materiál	Třída čistoty odp. norm.		Poz.
Název-rozměr			Polotovary	Hrubá norm.		

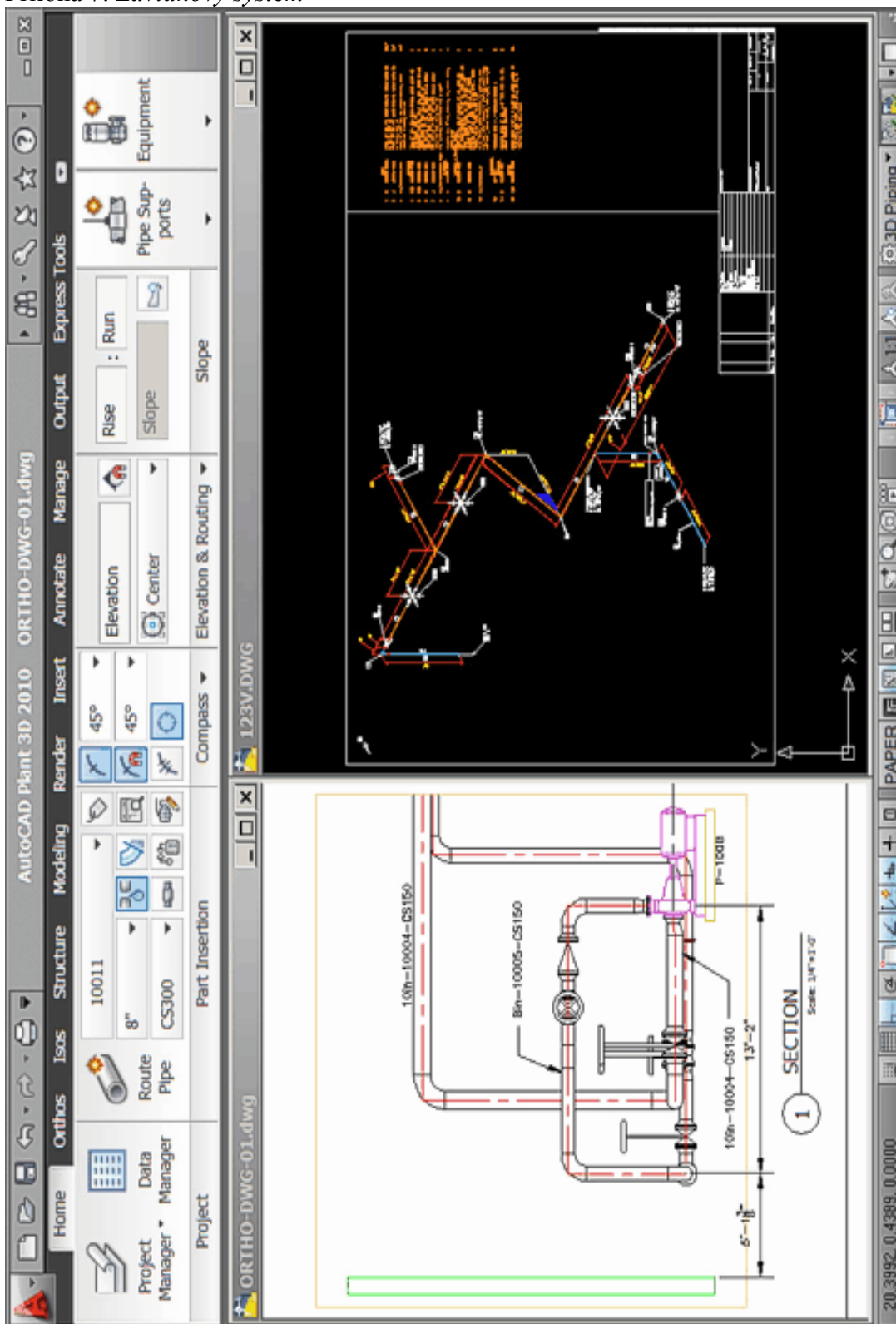
PROJEKTANT	VYPRACOVÁVAL	KRESLIL	KONTROLOVAL		
KRAJ:	INVESTOR:	Pavel Čurda	DBEC:	FORMÁT	20. květno 2009
NAZEV AKCE:	<b>KOTOUČOVÁ SPOJKA</b>		ÚČEL:	Č. ZAKÁZKY	
OBSAH VÝKRESU:	ČÍSLO VÝKRESU:	1/3	ARCH. Č.	Č. KOPIE	

Příloha 6: *Mapka Jindřichova Hradce*





Příloha 7: Závlahový systém



Příloha 8: ukázka 3D modelu

