

# **Zkušenosti s výukou CAD systémů na Vojenské akademii v Brně, katedře ženijních konstrukcí**

*Ing. Pavel Maňas, Vojenská akademie v Brně, katedra ženijních konstrukcí*

**Klíčová slova :** výuka, CAD

## **Úvod**

Ve svém příspěvku bych se rád vyjádřil k otázkám začlenění výuky CAD do studijního plánu, vybudování a údržby počítačové učebny a výběru vhodných softwarových platform, tak jak jsme je řešili na naší katedře. Tento proces nebyl ani krátký, ani jednoduchý jak z hlediska zajištění finančních prostředků, tak i přijatých rozhodnutí, která mají dalekosáhlý vliv na výchovu budoucích odborníků v ženijním vojsku a ubytovací službě AČR.

## **Plán výuky**

Když se v roce 1991 podařilo na katedře zřídit počítačovou učebnu, začali jsme pořádat kurzy výpočetní techniky pro studenty i pro příslušníky armády. Ze začátku byl zájem jen o základní ovládání počítače a práci s ním. Bylo to dáno i tím, že v armádě bylo počítačů velmi málo a byly využívány především k evidenčním účelům. Později s rozšiřováním počtu osobních počítačů v armádě, byl položen požadavek aby absolvent naší specializace zvládl práci s osobním počítačem. Po diskusích o tom co práce s osobním počítačem zahrnuje, byly vyčleněny hodiny na nový předmět - Automatizace inženýrských prací. Tento předmět byl naplánován od 4. do 9. semestru, ale zaveden byl ve všech ročnících současně, aby i studenti ve vyšších ročnících byli v maximální míře s používáním výpočetní techniky seznámeni. Učební plán předmětu byl vypracován tak, aby navazoval na ostatní odborné předměty nebo vytvářel podmínky pro využívání výpočetní techniky při zpracování ročníkových a diplomových projektů. Za velkou výhodu považuji, že předmět plánují a zároveň vyučují učitelé z naší katedry, protože tak je možné zajistit už při výuce praktickou aplikovatelnost v oboru a výuka probíhá na konkrétních příkladech z jiných odborných předmětů.

Protože až do současné doby nastupují studenti, kteří třeba o výpočetní technice na střední škole ani neslyšeli, je třeba ve 4.semestru nejprve sjednotit jejich znalosti s těmi, kteří již počítače používají. Konkrétně jde o platformu Windows 3.11, ale velmi brzy plánujeme přechod na Windows 95. Potom následuje seznámení s jednoduchým CAD systémem AutoSketch v.2. Tento program byl zvolen pro svoji jednoduchost a přitom i praktickou použitelnost. Považuji za důležité zdůraznit, že při tomto prvním vstupu do světa CAD nesmí být budoucí uživatel vylekán velkým množstvím funkcí a složitostí v ovládání programu. Nepovažuji za závadu, že program komunikuje v angličtině, protože české názvosloví není vždy zcela jasné a jednoznačné, navíc alespoň pasivní zvládnutí anglického názvosloví považuji v tomto oboru za velmi důležité. Za důležitý moment také považuji, že ve 4. semestru běží výuka předmětu Technické kreslení, architektura a typologie staveb, v 5. semestru je zpracováván

ročníkový projekt v tomto předmětu a studenti jej pak mohou kompletně zpracovávat na počítači. Studenti se na modelovém ale praktickém příkladu rozmístění nábytku v místnosti seznámí se základními pojmy a technikami při tvorbě výkresové dokumentace. Příklad s rozmístěním nábytku se jeví jako vhodný z těchto důvodů - půdorys místnosti je jednoduchý na vytvoření a přitom je profesně zaměřen, na rozmístění nábytku lze velmi dobře ukázat hlavní výhodu počítačového zpracování - rychlou tvorbu různých variant na jedno zadání.

V 5. a 6. semestru následuje seznámení s kancelářskými aplikacemi jako jsou tabulkové kalkulátory a databázové programy a tím je uzavřena základní část předmětu Automatizace inženýrských prací. Další výuka probíhá formou povinně volitelných předmětů.

Protože do oblasti CADu neodmyslitelně patří i analýza konstrukcí metodou konečných prvků, v 6. a 8. semestru se studenti seznámí se systémem pro analýzu konstrukcí IDA Prima. V šestém semestru navazují na předmět Stavební mechanika a naučí se řešit statické problémy tímto systémem. V osmém semestru se naučí provádět s tímto systémem kompletní statické výpočty včetně dimenzování a posouzení prvků z oceli a betonu.

Výuka CAD systémů pokračuje v 7. semestru dospělým CADem už podle specializace studentů, u stavařů je to stavařský CAAD SPIRIT a u ženistů obecný CAD MicroSTATION. Je to z toho důvodu, že studenti stavební specializace mohou s profesně zaměřeným systémem dosáhnout vyšší produktivity než s obecným programem. Navíc ve své praxi se setkají spíše s profesně zaměřeným CADem, který budou intenzivně využívat a je pro ně výhodnější zvyknout si na rychlejší ovládání z klávesnice, tak jak jej preferuje SPIRIT. Naopak studenti ženijní specializace budou využívat CAD systémy spíše příležitostně, a tak obecný CAD s logickým ovládáním přes systém ikon a palet se zdá být vhodnější, navíc aplikace pro podporu kreslení speciálních vojenských konstrukcí se vyskytují pouze ojediněle.

Pokud jde o hodnocení studentů v průběhu studia, z předmětu není ani jedna zkouška, jen na konci každého semestru zápočet nebo maximálně klasifikovaný zápočet. Hodnocení probíhá na základě samostatné práce, student problém buď vyřeší a dostane zápočet nebo ne. Pokud lze hodnotit i věcnou správnost řešení, opřenou o znalosti z odborných předmětů, je udělován klasifikovaný zápočet.

## **Počítačová učebna**

Na vybavení počítačové učebny jsou kladeny různé nároky z hlediska vybavení, možnosti využití, umístění, zabezpečení atd. Tyto nároky jsou jiné u posluchačů i u vyučujících. Jako optimální počet se mi jeví šest až osm pracovišť, deset už je na jednoho vyučujícího moc a na čtyřech není výuka dostatečně efektivní. U jednoho počítače by měl sedět jeden student maximálně dva, potom se vyučující může všem věnovat i individuálně. Jako velmi praktickou, ale bohužel drahou didaktickou pomůckou bych zde viděl zařízení pro promítání videosignálu z počítače přímo na plátno. Při vysvětlování některých složitějších postupů klasické průsvitky nestačí a než vyučující obejde většinu pracovišť a u každého postup předvede, uplyne velmi mnoho času.

Jednotlivá pracoviště by měla být propojena sítí alespoň na úrovni Windows 3.11 nebo Windows 95 a pokud možno i do sítě Internet. To sice klade větší nároky na systémovou údržbu a hlavně antivirovou kontrolu, ale v případě havárie počítače

nebo těžkostmi s nějakým programem je možné po síti zjednat vcelku rychle nápravu novou instalací ze serveru. Další výhodou je, že periferie jako tiskárna, plotr, CD-ROM mohou být sdíleny všemi studenty a nemusí být neustále přenášeny a připojovány k různým počítačům. V současné době bych jako optimální stanici viděl Pentium 133 a lepší s 32MB paměti, 1GB diskem a 17" monitorem. Naše katedra se bohužel musí snažit nezaostávat za vývojem o více jak 2 roky a tak každoročně provádíme mírné modernizace.

Velmi důležitý je i požadavek na snadnou dostupnost učebny pro studenty i vyučující. Pokud vyučující nemá potřebné programové vybavení na svém počítači, musí to mít na učebnu jen pár kroků, aby se mohl pohodlně připravovat na výuku. Dostupnost pro studenty znamená, že kapacita učebny není zcela vyčerpána jen výukou, ale že v odpoledních hodinách je zde volno, hlavně v době zpracovávání diplomových a ročníkových projektů. Bohužel je nutností, aby byl v dosahu dozor z řad vyučujících a aby byla vedena evidence, kdo kdy u kterého počítače seděl.

Z hlediska údržby učebny je nutností vymezit studentům jen jeden podadresář pro jejich data a zdůrazňovat nutnost zálohování na vlastní diskety. Nejsou výjimkou případy, že při velkém množství uživatelů někdo omylem něco smaže a v případě diplomového projektu by to byla velká nepříjemnost.

### **Výběr vhodného software**

V současné době by jako operační systém měli sloužit Windows, od verze 3.11 přes Windows'95 po Windows NT. Systém Windows je vhodný, ne proto, že by byl nejlepší, ale protože je nejrozšířenější. Systém DOS je v současné době na ústupu a s jiným operačním systémem se naši absolventi v armádě pravděpodobně nesetkají.

Obdobně to platí pro kancelářský software, kde se Microsoft Office stává praktickým standardem. Existují i další dobré alternativy, například od společnosti Software602 a navíc zadarmo (politika této společnosti vůči školám by měla sloužit jako příklad ostatním), ale jejich rozšíření v armádě je minimální.

Pokud jde o CAD systém je volba závislá na mnoha faktorech. Důležité je například s jakým systémem se absolvent pravděpodobně setká v praxi, dále pak podmínky za jakých jsou poskytovány školní licence a licence studentům a vyučujícím. Jednoduché a logické ovládání a průhledná filosofie systému je podle mne důležitějším kritériem, než hardwarové nároky. V tomto směru bych chtěl vyzvednout přístup např. firmy Bentley se systémem Microstation. Firma poskytuje za velmi nízkou cenu (asi 10 000 Kč) multilicenci na celou učebnu a navíc licence pro studijní účely (asi 1000 Kč) platí pro studenty i pro vyučující. Ve prospěch tohoto systému navíc mluví slušná výkonnost i na průměrném PC, velmi příjemné ovládání a datová kompatibilita na různých hardwarových platformách. Nezanedbatelný je také významný podíl ve vojenských organizacích zemí NATO, kam směřuje i naše armáda.

Volba profesně zaměřeného stavebního CAD systému byla v roce 1993 ovlivněna několika faktory. Katedra měla k dispozici slabé počítače (386sx), málo peněz (tak jako vždy) a systém SPIRIT se výrazně prosazoval a bylo pravděpodobné, že bude koupen i do armády. V současné době je situace trochu jiná, nad Microstationem existuje velmi dobrá (a pro školy levná) profesní nadstavba 3Darch a systém SPIRIT už se nevyvíjí tak stabilně jako dřív, takže je možné, že přejdeme na 3Darch. Další varianty jako třeba systém Nemetschek jsme museli zavrhnout pro velkou finanční náročnost.

Pro výuku výpočtů konstrukcí metodou konečných prvků používáme systém IDA-PRIMA a IDA-NEXIS, které jsou v praxi velmi rozšířené. Proti konkurenci mají pro nás výhodu v tom, že firma sídlí v Brně a programy nám pro nekomerční účely poskytla zadarmo.

## **Závěr**

Při výuce na počítačové učebně určitě platí, že při prvním seznámení s PC nebo některým programem nesmí student odcházet vystrašený, s kalným zrakem a pocitem, že je naprostý analfabet. Je důležité, aby už na první hodině viděl v počítači pomocníka, který mu může pomoci vyřešit i velmi složitý problém, ale v žádném případě ne místo něj. Výuka by měla být v maximální míře orientována na řešení praktických problémů a ne na suché předvedení funkcí programu bez zvládnutí filozofie práce s ním.