

# Připomínková studie k ITZ (Informačně technologický základ) vytvořená pracovní skupinou zástupců odborných škol

Vytvořeno kolektivem autorů z odborných škol, publikační sféry a praxe.

**Příspěvky z praxe a koordinace:** Příspěvky z praxe a případová studie byla vytvořena ve spolupráci s průmyslovým koncernem Siemens VAI v rámci projektu SIPVZ. Aktuální analýza integrace ICT ve světové průmyslové praxi byla poskytnuta časopisem Computer Design. Veřejná diskuse k problematice ITZ a publikační podpora je primárně koordinována redakcí portálu [www.DesignTech.cz](http://www.DesignTech.cz) v garanční sekci věnované školám aktivně působícím v projektu SIPVZ.

**Anotace:** Připomínková studie řeší problematiku obsah státní maturitní zkoušky z ITZ, která neodpovídá současné úrovni a investicím do rozvoje ICT v našem odborném školství. Studie vychází z několikaleté strategie oborových modulů SIPVZ a z řady úspěšných mezinárodních projektů. Jednotlivá témata jsou zpracována v přímé návaznosti na rozsáhlou mediální kritiku obsahu ITZ. Diskuse mezi zástupci odborných škol v čele s oborovým garantem primárně vznikla v druhé polovině roku 2006 na technickém informačním portálu [www.DesignTech.cz](http://www.DesignTech.cz) a byla převzata řadou mediálních partnerů. Připomínková studie definuje jednotlivé problémy, které kriticky a zcela reálně ohrožují současný kvalitativní růst odborného vzdělávání, a vytváří variantní řešení tohoto problému. Kritická témata jsou řešena ve spolupráci s mezinárodní průmyslovou praxí.

## Obsah připomínkové studie

Úvod.....	3
1. Vymezení oblasti problematiky .....	3
1.1 Vliv stávající koncepce ITZ na výuku .....	5
1.2 Základní aspekty ovlivňující aktuální situaci .....	5
2. Současný stav rozvoje výuky ICT v našem odborném školství .....	6
2.1 Ukázkové řešení integrace ICT pro obory svázané se strojírenstvím .....	6
2.2 Ukázkové řešení integrace ICT pro obory svázané se stavebnictvím .....	7
3. Problémy a rozpory ITZ se stávající výukou ICT .....	8
3.1 Vymezení zásadních problémů .....	8
4. Požadavky ze strany odborného technického školství.....	9
5. Rámcové vymezení řešení koncepce ITZ / ICT .....	10
6. Obecné znalosti ITZ z pohledu technických oborů .....	11
7. Koncepce státní maturitní zkoušky z ITZ / ICT .....	11
7.1 Koncepce striktně daná centrálně definovaným obsahem .....	12
7.2 Koncepce definovaná centrálně s flexibilním obsahem témat .....	12
8. Řešitelský tým .....	13
Závěr .....	18

### Přílohy

Případová studie z průmyslové praxe .....	19
Vliv nasazení ICT na profil absolventů technických škol .....	23
Význam cíleného nasazení ICT v celosvětové průmyslové praxi .....	25
Názory k problematice ITZ z praxe .....	26
Stanovisko Hospodářské komory .....	28
Stanovisko VUT FSI Brno zastoupené proděkanou fakulty.....	29

## Kontaktní údaje řešitelského týmu

Tým řešitelů připomínkového materiálu ze středních škol a VUT Brno je zastoupen:

**Ing. Petr Fořt**, DesignTech.cz, VOŠ a SPŠ, Studentská 1, 591 01 Žďár nad Sázavou, e-mail: petr.fort@bluepixel.cz

**Ing. Vlastimil Bejček, CSc.**, Vysoké učení technické v Brně, Antonínská 548/1, 601 90 Brno, e-mail: bejcek@ro.vutbr.cz

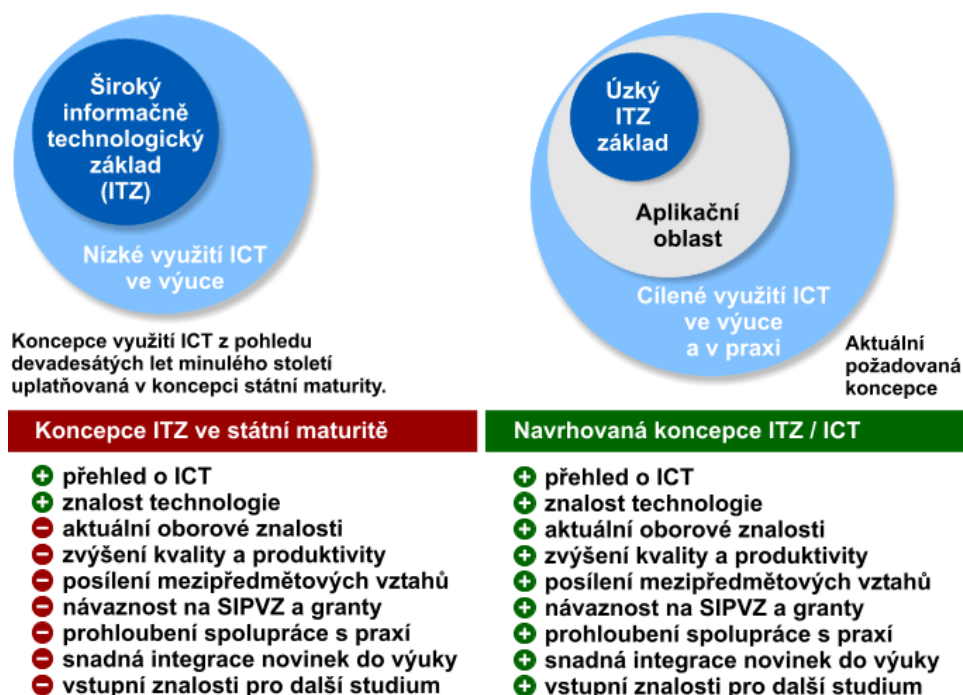
## Úvod

Připomínková studie detailně popisuje, v odborných kruzích a médiích diskutovaný problém, koncepce ITZ (Informačně technologický základ), který je prezentován jako volitelná součást státní maturitní zkoušky.

Nasazení nových postupů svázaných se základní znalostí ICT do technických oborů bylo vždy považováno za samozřejmost v průmyslové sféře i v našem školství. Tento trend, který má podpořit rozvoj technické vzdělanosti v našem státě, je ovšem díky špatné koncepci ITZ zásadně ohrožen a může znamenat v důsledku propad kvality technického vzdělávání na úroveň poloviny závěrečného desetiletí minulého století. Pohled řešitelského týmu, složeného z řady pedagogů a odborníků z praxe, je prezentován v této připomínkové studii především na technických oborech. Úroveň technického vzdělávání patří z pohledu dlouhodobého nasazení ICT k těm nejpropracovanějším. **Negativní dopad stávající koncepce ITZ na úroveň odborného vzdělávání je ovšem všeobecný.**

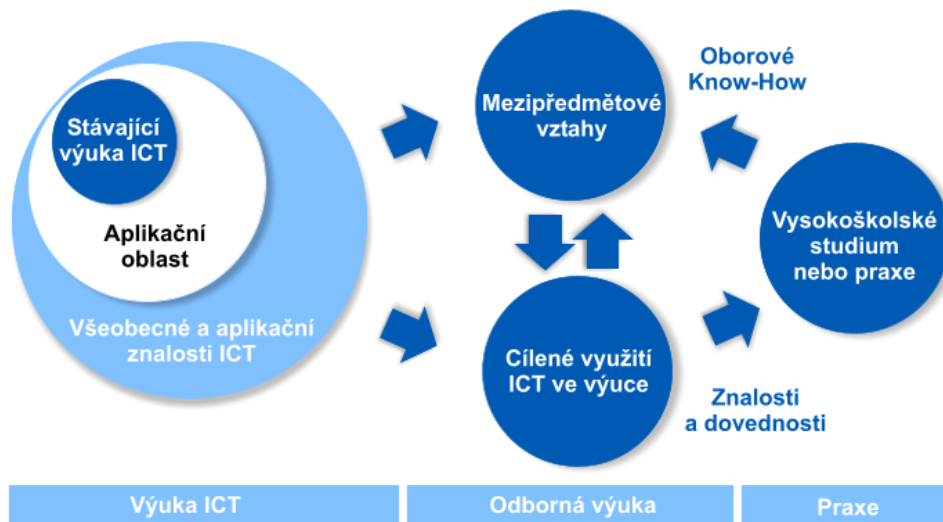
## 1. Vymezení oblasti problematiky

Výuku oborově orientované informatiky považuje každý technik za samozřejmost a součást svého vzdělání. V uplynulém desetiletí byly v této oblasti vytvořeny stovky projektů, prohloubena spolupráce škol s regionálním průmyslem a získána podpora prakticky všech stěžejních dodavatelů oborových aplikací. Oborové nasazení ICT je součástí rozvoje strategií firem a podniků na celém světě. Aplikovaná informatika se stává pro každého z nás každodenním vyjadřovacím prostředkem. S nástupem projektu státních maturit je pozice oborového využití, postaveném na správném chápání významu ICT, vážně ohrožena. Koncept státních maturit si bere za úkol, mimo jiné, unifikaci znalostí oboru ICT. Hlavním bodem sváru je zásadní konflikt v chápání obecného povědomí absolventů škol o ICT.



**Obrázek č. 1,** *Negativa koncepce státní maturity ITZ a navrhované řešení ITZ / ICT*

Skupina tvůrců současné koncepce ITZ považuje za základ vzdělání našich techniků více než deset let starou metodiku výuky ICT. Ta je v rozporu s moderním pohledem na využití ICT ve stávající výuce i v praxi. Dochází tak k preferování problematiky ICT na úkor oborových znalostí a dovedností. Tento přístup nejenže nedovoluje integrovat do výuky nejmodernější postupy a technologie, ale prakticky vrací úroveň technického vzdělávání do období tradičního pauzování a rýsovacích prken. Negativní vliv konceptu ITZ (Informačně technologický základ) na nasazení ICT v odborném školství je zcela plošný, bez ohledu na to, jestli se jedná o strojírenství, elektrotechniku, stavebnictví, ekonomiku a řadu dalších oborů.



**Obrázek č. 2, Stávající koncepce výuky ICT na odborných školách před aplikací ITZ**

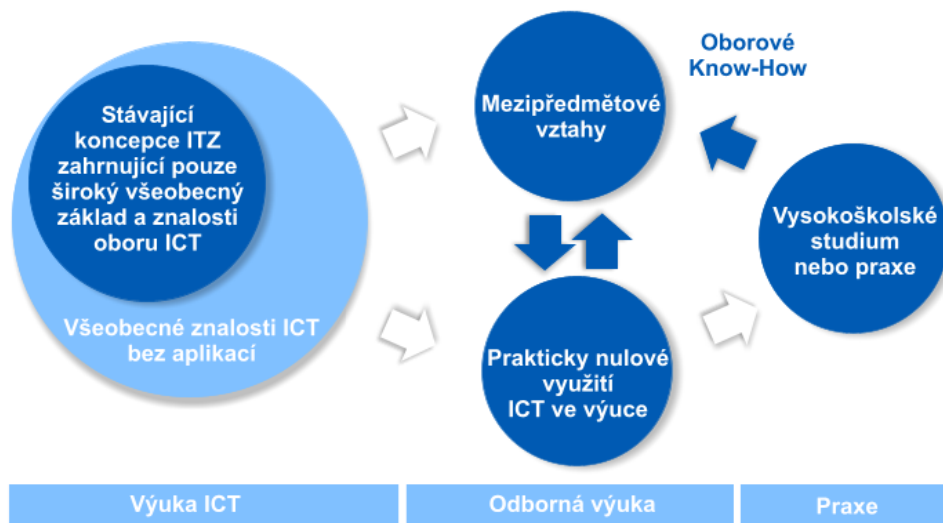
Výrazným bodem sváru mezi řešiteli obsahu státní maturity a zástupci technického školství je nulová návaznost současné koncepce zkoušky na znalosti požadované od absolventů odborných škol pro jejich další studium, případně pro uplatnění v praxi.

Návaznost neexistuje ani v oblasti stovek oborově orientovaných grantových projektů realizovaných školami v rámci projektu SIPVZ. Ten pod hlavičkou MŠMT za tři roky své existence poskytl školám hardware a software v hodnotě stovek milionů korun. Čas, který byl věnován dříve výuce oborové problematiky ICT, je nyní nutné obětovat studiu problematiky, která nesouvisí s obecnou znalostí ICT každého technika. Společným jmenovatelem problému je především nedostatečná časová dotace vyučovacích hodin v aktuálních osnovách a neaktuální pohled na význam oboru ICT v jednotlivých technických i netechnických oborech.

V důsledku má tento zcela nekonceptní přístup dopad až na mezipředmětové vztahy a vlastní průběh odborného vzdělávání. Typickým důsledkem je rušení výuky moderních postupů navrhování pomocí CAx/PLM technologií na úkor úzce specializované ICT problematiky.

Do diskuse je v současné době zapojena řada zástupců škol a praxe. Současný trend může mít ve svém důsledku výrazný vliv na kvalitu znalostí a dovedností absolventů našich škol nutných pro jejich další studium nebo pro uplatnění v praxi. Jejich hlavní znalostí bude například práce s tuší a pauzovacím papírem v době, kdy je celý technický svět postaven na digitální dokumentaci.

Koncepce ITZ svým obsahem a dopadem na stávající výuku ICT tedy výrazně snižuje odborné znalosti absolventů škol.



**Obrázek č. 3,** Dopad stávající koncepce ITZ na výuku ICT na odborných školách

## 1.1 Vliv stávající koncepce ITZ na výuku

Výčet problémů je sestaven na základě průzkumu vytvořeného portálem DesignTech.cz. Byla dotazována celkem stovka odborníků z výuky a z praxe.

- Potlačení výuky kritických aplikací ve prospěch zobecněných témat;
- Nesystematický přístup ve výuce ICT vůči profilu absolventů odborných škol;
- Kritická situace v mezipředmětových vztazích, které jsou s využitím a znalostí ICT úzce svázány;
- Neexistující vazby na projekt SIPVZ a stovky oborových grantových projektů úzce svázaných s problematikou ICT;
- Potlačení možnosti rozvoje výuky v součinnosti s regionální praxí a průmyslem;
- Preferování zobecněné problematiky ITZ na úkor nezbytně nutných znalostí ICT;
- Zastaralý pohled na maturitní témata z informačních technologií, který nijak nesouvisí s odborností absolventů;
- Neaktuální pohled na skutečný význam ICT v oborech;
- Kritický vliv na integraci moderních postupů a technologií do výuky;
- Minimalizace vstupních znalostí a dovedností aktuálních postupů, metodik a technologií pro další studium na technických vysokých školách.

Jedná se o základní přehled obecně nejzávažnějších problémů, který neobsahuje individuální komplikace výuky na jednotlivých typech škol, které jsou spojeny se špatnou koncepcí ITZ.

## 1.2 Základní aspekty ovlivňující aktuální situaci

**Hlavním jmenovatelem stávající situace je především výrazná kolize v chápání ITZ pro technické a netechnické obory a zcela kritický rozsah časových dotací pro výuku ITZ a oborově orientované informatiky v aktuálních studijních osnovách většiny technických oborů.**

## 2. Současný stav rozvoje výuky ICT v našem odborném školství

Výraznou zásluhu na rozvoji ICT v uplynulých letech v našem odborném školství má několik stěžejních aktivit:

- **Rozvoj oborové výuky ICT** v přímé vazbě na profil absolventů odborných škol a jejich uplatnění na trhu práce;
- **Grantové aktivity** v rámci národních a mezinárodních projektů, včetně plošných projektů MŠMT;
- **Spolupráce škol s průmyslovou praxí** a prohloubení regionálních vztahů;
- **Vzájemná spolupráce středních a vysokých škol** na mezioborových projektech.

Nejvýraznější aktivitou v této oblasti byl bezesporu projekt SIPVZ, který v průběhu několika let vytvořil vysoký standard ICT v našem školství a již od počátku prezentoval ICT jako multioborový problém s vazbami na všechny obory a specializace.

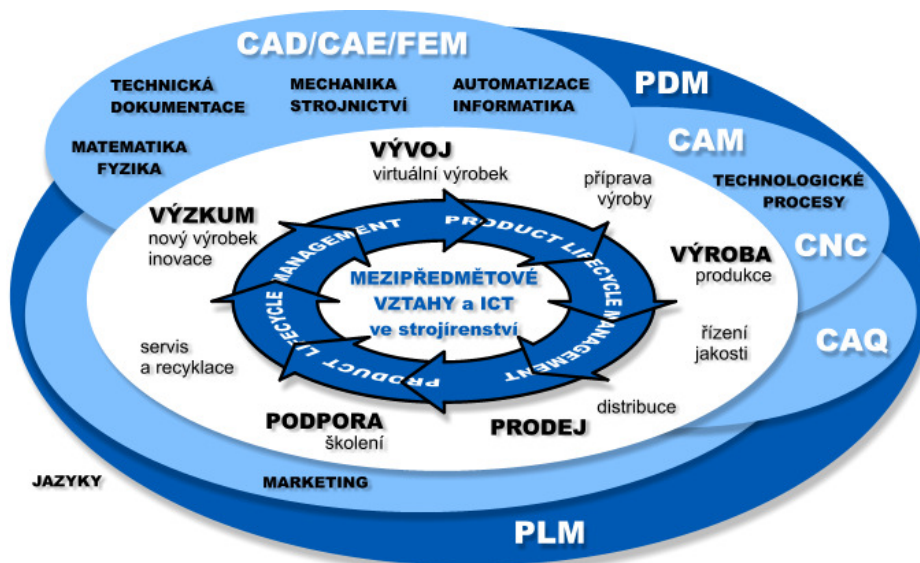
### 2.1 Ukázkové řešení integrace ICT pro obory svázané se strojírenstvím

V letech 1995 až 2006 byla vytvořena v technickém školství řada národních a mezinárodních projektů zaměřených na vzdělávání a nasazení ICT do strojírenských oborů. Součástí tohoto materiálu je několik stovek odborných článků publikovaných v odborných médiích a rozvoj podpory škol v oblasti metodické a aplikační. Dlouhodobá strategie, na které se podílí stovky škol, byla završena v projektu SIPVZ existencí oborových modulů úrovně P a S. Ve výuce strojírenských oborů je základem nasazení ICT do výuky metodika definovaná problematikou správy životního cyklu výrobku (PLM – Product Lifecycle Management), která je pomyslným vrcholem integrace ICT v průmyslové sféře. Vzhledem k plošnému významu a rozpracovanosti lze toto řešení považovat za inspirativní i pro další technické obory.

Stávající úroveň výuky ICT v technickém školství je postavena na více než desetiletých analýzách potřeb průmyslové praxe, rozborech možností nasazení ICT do vyučovacího procesu a mezipředmětových vztazích. Součástí rozvoje výuky je spolupráce škol na všech úrovních, aplikačně licenční podpora a know-how v oblastech:

- Kvalitní příprava absolventů odborných škol pro jejich další studium a pro praxi;
- Vzdělávání pedagogických pracovníků s ohledem na technologické trendy;
- Prohloubení mezipředmětových vztahů se stávající výukou ICT;
- Analýza koncepce projektů řešených v mezinárodní průmyslové praxi a požadavky kladené na absolventy škol působící v realizačních týmech;
- Aplikační zázemí CAx / PLM a jeho integrace do výuky na odborných školách;
- Rozvoj spolupráce škol s vysokým technickým školstvím a regionální praxí.

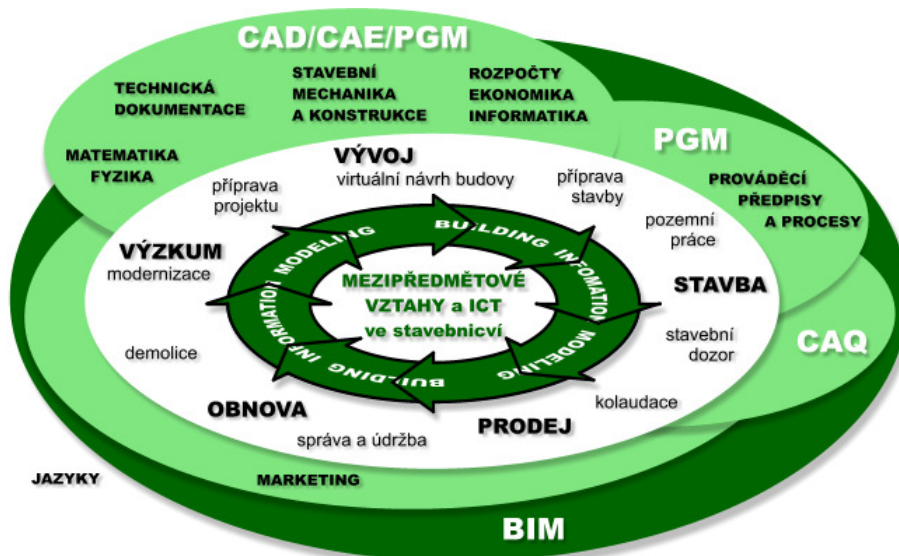
Pro jednodušší orientaci v problematice a v koncepci projektů můžete základní vazby a mezipředmětové vztahy odvodit z následujícího ilustračního obrázku. Ukázkové individuální a týmové projekty zpracované v prostředí vzájemných vztahů za účasti CAx / PLM technologií jsou publikovány na serveru [www.DesignTech.cz](http://www.DesignTech.cz).



**Obrázek č. 4,** Mezipředmětové vztahy výuky a ICT v oboru strojírenství (PLM model)

## 2.2 Ukázkové řešení integrace ICT pro obory svázané se stavebnictvím

Obdobné přístupy, jakým je systematická integrace ICT v podobě PLM ve strojírenských oborech, lze definovat také v dalším, velmi rozšířeném oboru, kterým je stavebnictví a architektura. Jedná se o technickou oblast, která svou integrací ICT opět patří k těm celosvětově nejrozvinutějším. Ekvivalentem PLM oblasti, která je středem zájmu ve strojírenství, je ve stavebnictví a architektuře model informační model budovy (BIM - Building Information Modeling). Informační model budovy je založen na zpracování digitálního obsahu vztahujícího se k celému životnímu cyklu budovy. Digitální model budovy je využit od úvodního koncepčního návrhu, přes výstavbu až po správu budovy majitelem či nájemníkem. Tato centrální databáze je připravena pro snadnou spolupráci s dalšími, oborově zaměřenými aplikacemi.



**Obrázek č. 5,** Mezipředmětové vztahy výuky a ICT v oboru stavebnictví (BIM model)

### 3. Problémy a rozpory ITZ se stávající výukou ICT

Z výše uvedených informací a kvalitní úrovně rozpracovanosti výuky ICT na odborných školách lze spatřovat ve stávající koncepci ITZ několik kritických problémů:

- Předpokládaný rozsah výuky ITZ pro zdárné splnění státní maturitní zkoušky je 180 hodin. Při současné definici témat se jedná o zásadní diskriminaci výuky oborově orientované informatiky úzce související s budoucím uplatněním studentů odborných škol. Studenti musí obětovat své odborné znalosti studiu obecné problematiky zcela neodpovídající oborovému pohledu na využití ICT a profilu absolventa. **Hlavním důvodem je nedostatečná časová dotace výuky ICT stávajících studijních osnov ve většině technických oborů a nutnost obětovat tuto výuku oblastem definovaným v ITZ.** Jedná se především o časové dotace na výuku ITZ a oborových ICT v prvním a druhém ročníku studia. Pokud má být existence státní maturity z ICT zachována, musí zahrnovat především oborové a aplikační znalosti vyhovující profilu absolventa odpovídajícího typu školy.
- Informační technologie jsou v současné době aplikačním nástrojem pro stovky oborů. Pro jejich správné nasazení ve školství je stěžejní analýza osnov, zvýšení časových dotací a prohloubení mezipředmětových vztahů s přímou návazností na profil absolventa. Tento systematický přístup v současné tvorbě u koncepce ITZ zcela postrádáme. Koncepce ITZ je výrazně odtržena od kritických znalostí ICT, které jsou požadovány za základní u absolventů technických škol.
- V koncepci ITZ jsou zcela opomíjeny mezipředmětové vztahy. Při vypuštění oborových aplikací není možné kvalitně vyučovat žádný z odborných předmětů, který je v současné průmyslové praxi na ICT výrazně závislý.
- Pohled zvolený v ITZ jako "obecný základ" je dán čistě úrovní znalostí jeho řešitelů. Je v rozporu s požadavky "obecného ICT základu" každého technika.
- ITZ je koncipován jako odborný informační základ pro obor Informatika, nikoli jako informační základ pro všechny obory. Na jedné straně prezentuje vysoce odborné pojmy z oboru ICT, na druhé straně zcela opomíjí postupy a nástroje masově využívané v průmyslové praxi. Prezentuje ICT výhradně jako specializovaný obor nesouvisející svým obsahem se stovkami dalších technických oborů. Důvodem je neobjektivní a neaktuální pohled vytvořený řešiteli, kteří nejsou nijak spjati s výukou odborné problematiky a aplikované informatiky.
- Koncepce ITZ nijak nenavazuje na patnáctiletý rozvoj výuky oborově orientované informatiky v našem školství. Neodpovídá strategii projektu SIPVZ, který vymezil oborovou specializaci ICT již v době svého začátku. Nenavazuje tím ani na stovky grantových projektů, které byly oborově realizovány na českých školách v uplynulých letech. **V důsledku se jedná o výrazný kvalitativní krok zpět v rozvoji odborného vzdělávání a znalostech absolventů našich škol.**
- Koncepce ITZ za současného stavu studijních osnov technických oborů ohrožuje prohlubování spolupráce škol s regionální průmyslovou praxí.
- Koncepce ITZ neposiluje nijak splnění profilů absolventů odborných škol vzhledem k jejich budoucí praxi a rozvoj vstupních znalostí pro studium na vysokých školách.
- Argumentace "jedná se o volitelnou část" je zcela nepřijatelná. Ti studenti, kteří pochopí význam ICT správně, tedy vůči svému budoucímu profesnímu uplatnění, nemohou obsah definovaný náplní ITZ splnit. Znemožněna je tím jejich svobodná volba bez ohledu na profesní orientaci.

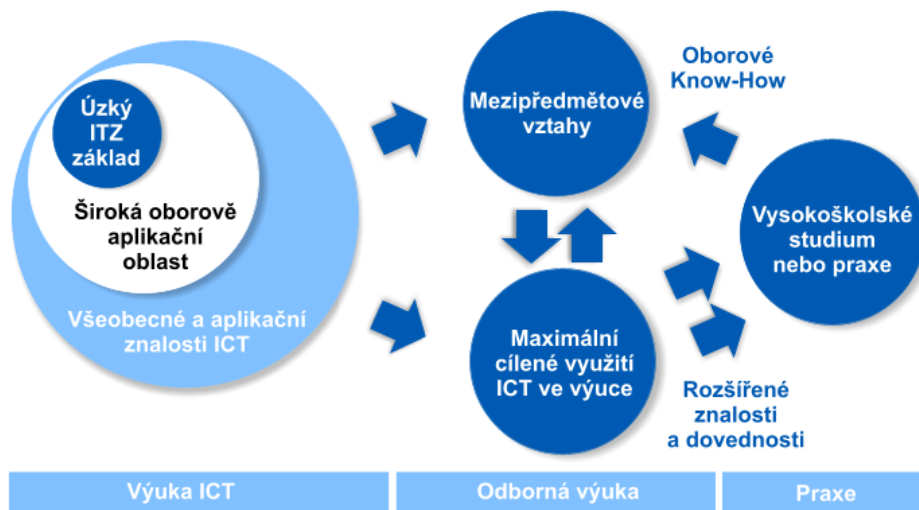
### 3.1 Vymezení zásadních problémů

**Hlavním jmenovatelem výše uvedených problémů je zásadní kolize v chápání ITZ pro technické a netechnické obory. Tyto nedostatky jsou prohloubeny kritickým rozsahem časových dotací pro výuku ITZ a oborově orientované informatiky v aktuálních studijních osnovách většiny technických oborů. Výsledkem těchto nedostatků je i výrazně mediálně kritizovaná koncepce státní maturity z ITZ.**

## 4. Požadavky ze strany odborného technického školství

Požadavky sestavené skupinou řešitelů a specialistů vychází z aktuálního stavu studijních osnov, rozpracovanosti výuky ICT na odborných školách. Mapují aktuální situaci, která je diskutována stovkami našich kolegů působících v projektu SIPVZ a v odborném tisku.

- **Požadujeme sjednocení strategie rozvoje ITZ a ICT v technických oborech.** Cílem je umožnění plynulého růstu znalostí a kvality absolventů odborných škol v důsledku uplatnění ICT. Za ideální považujeme výuku oborově orientované informatiky v návaznosti na zúžený ITZ základ. Pro realizaci výuky musí být předem vytvořen dostatečný časový prostor v prvním a druhém ročníku studia s návazností na mezipředmětové vztahy ve třetím a čtvrtém ročníku.
- **Požadujeme sjednocení obsahu ITZ s požadavky ECDL, případně s úrovní Z projektu SIPVZ** (Základní pojmy informačních technologií, Práce s počítačem a správa souborů, Textový editor, Tabulkový procesor, Databáze, Prezentace, programy pro kreslení, Služby informačních sítí a Internet) ([www.ecdl.cz](http://www.ecdl.cz), [www.e-gram.cz](http://www.e-gram.cz)).
- Požadujeme **rozšíření výuky aplikované informatiky** související s odbornou výukou, mezipředmětovými vztahy a s cíleným vlivem na profil absolventů jednotlivých odborností. Požadujeme aktualizaci metodiky, studijních osnov a odpovídající navýšení časových dotací technických oborů vzhledem k systémovému nasazení ICT. ICT mají pro existenci technických oborů v současnosti kritický význam a jsou považovány za základní vyjadřovací nástroj.
- **Požadujeme rozšíření hodinových dotací věnovaných výuce ITZ a výuce oborových aplikací ICT v jednotlivých ročnících studia.** Tyto požadavky musí být voleny s ohledem na rozsah využití ICT v jednotlivých oborech a ve vazbě na profil absolventa. **Stávající obecná část (ITZ) by měla tvořit maximálně 25% z celkové hodinové dotace věnované problematice ITZ / ICT.** Současná hodinová dotace a stav studijních osnov odpovídá úrovni využití ICT před patnácti lety a nevyhovuje požadavkům kladeným na absolventy škol v odborné výuce a následné praxi. Ukázkové řešení minimálních časových dotací pro obor strojírenství je uvedeno na následujícím obrázku.
- Požadujeme přepracování celkové koncepce státní maturitní zkoušky z ITZ tak, aby nebyla časovou ani obsahovou diskriminací výuky oborové informatiky, která je nezbytnou součástí odborného růstu našich studentů. **ITZ obecný základ bude základem testové části státní maturitní zkoušky. Oborové aplikace budou součástí praktické části státní maturitní zkoušky.** Jedině tak je zaručena provázanost výuky na odborných školách se systematickým využitím ICT odpovídajícím situaci v praxi a dodržen profil absolventů jednotlivých typů odborných škol.
- **Při nesplnění výše uvedených požadavků požadujeme zrušení státní maturitní zkoušky z ITZ,** která se obsahově neslučuje s koncepcí obecného základu a diskriminuje systematické nasazení ICT v odborném školství.



Ukázkové řešení časových dotací pro výuku ITZ / ICT:

1. ročník - základy odpovídající ITZ - 2 hodiny
  2. ročník - oborové aplikace ICT na úrovni CAx / PLM - 4 hodiny
  3. ročník - oborové aplikace ICT na úrovni CAx / PLM - 6 hodin
- Třetí a čtvrtý ročník studia - mezipředmětové využití zvládnutých ICT ve výuce cvičení a volitelných předmětů. Ušetřený čas spojený s nasazením ICT věnovat větší praktické integraci fyziky, matematiky, mechaniky a jazyků do jednotlivých řešených témat.

**Obrázek č. 6,** Ukázkové řešení časových dotací pro výuku ITZ/ITC v oboru strojírenství

Cílem těchto požadavků je maximální integrace znalostí oboru ICT s všeobecným povědomím o ITZ a zajištění úzké vazby výuky informačních technologií. Bez těchto vazeb není možné s ohledem na úroveň současné praxe realizovat kvalitní výuku jakékoli problematiky. ITZ nemůže být pouze oddělenou problematikou popisující funkčnost a princip ICT, ale musí se jednat o systematickou výuku podporující rozvoj oborových dovedností.

## 5. Rámcové vymezení řešení koncepce ITZ / ICT

Pro řešení koncepce státní maturitní zkoušky z ITZ / ICT je nutné brát v úvahu aktuální stav patnáctiletého systematického rozvoje této oblasti v odborném školství. Rámcově lze vlastní realizaci rozdělit do několika základních kroků:

- **Vytvoření obsahu státní maturity tak, aby byla účelnou kombinací ITZ a rozvoje nasazení ICT v technických i netechnických oborech.** Možnost řešení spatřujeme ve vytvoření univerzálního testu ITZ, který bude sestaven na základě předem přesně definované problematiky odpovídající ECDL / Z - SIPVZ a odborné praktické části s volitelnými tématy.
- Strategie rozvoje výuky ITZ / ICT musí úzce navazovat na dlouhodobé aktivity škol v oblasti odborného vzdělávání a profilové specializace absolventů.
- Řešení ITZ a výuky ICT musí předcházet ve studijních osnovách předmětům, se kterými má tento obor velmi úzké mezipředmětové vztahy. Není možné například efektivně vyučovat konstrukční cvičení, když studenti nemají zvládnuty základní dovednosti s obsluhou CAx / PLM aplikací.
- Vzhledem k vlivu oboru ICT na desítky dalších technických oborů je nutné předem **vytvořit ve studijních osnovách dostatečný časový prostor pro výuku této problematiky.**

## 6. Obecné znalosti ITZ z pohledu technických oborů

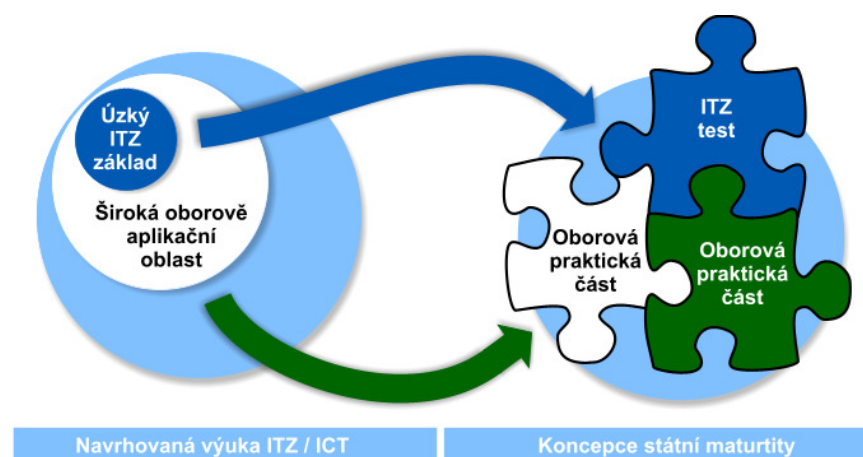
K vymezení obecných znalostí ITZ se vyjadřujeme pouze blokově. Za velmi kritickou oblast považujeme ve stávající koncepci ITZ vypuštění základních znalostí, které jsou součástí každodenní práce statisíců techniků. Jedná se o základní přehled a znalosti aplikací pro průmyslové navrhování a řešení předvýrobních etap pomocí aplikací pro zpracování digitálního obsahu. Ty postihují svým významem prakticky všechny odborné oblasti bez ohledu na specializaci.

Obecně lze říci, že se jedná o zcela zásadní změny vyjadřovacích prostředků a postupů, které ovlivnily technickou sféru jako nic jiného v předcházejících sto letech. Bez znalostí této problematiky nelze v současné době technické obory účelně a efektivně vyučovat. **Jádrem obecných znalostí jsou informace na úrovni ECDL, případně úrovně Z - SIPVZ, které jsou rozšířeny o základy ICT z pohledu technických oborů:**

- **Informace a zařízení pro zpracování digitálního obsahu** – pouze přehledové seznámení s funkcí počítače a perifériemi;
- **Internet** – základní dovednosti práce s internetem a informacemi;
- **Tvorba textu** – postupy a dovednosti zpracování textu;
- **Tvorba tabulek** – postupy a dovednosti zpracování tabulek;
- **CAX/PLM** – základní přehled o aplikacích a jejich praktické zvládnutí. Principy 2D a 3D grafických systémů, vazby na komplexní realizaci prototypů pomocí PLM nástrojů;
- **Úvod do databází** – přehled o struktuře a tvorbě databáze;
- **Úvod do programování** – algoritmizace, vytvoření jednoduché úlohy.

## 7. Koncepce státní maturitní zkoušky z ITZ / ICT

Návrh vyhovující koncepce státní maturitní zkoušky z ITZ / ICT vychází ze stávajícího stavu, u kterého je výrazná část informačně technologického základu upravena vzhledem k aktuálním potřebám studijních osnov odborných škol. Existuje samozřejmě několik variant, jak tento problém řešit. Liší se především koncepcí vlastní státní maturity z ITZ a náklady na realizaci.



**Obrázek č. 7,** Koncepce státní maturity odpovídající požadavkům výuky ITZ / ICT

## 7.1 Koncepce striktně daná centrálně definovaným obsahem

Zahrnuje teoretický test ze základů ITZ, který je zcela univerzální pro všechny budoucí absolventy škol. Tento test obsahuje informace na úrovni ECDL, případně Z projektu SIPVZ. Druhá část je řešena výběrovou definicí aplikačně oborových témat a konkrétních zadání distribuovaných pro jednotlivé typy škol. Pro přípravu těchto zadání je nutné vytvořit pracovní komise, které mají detailní přehled o úrovni integrace ICT do výuky na odborných školách. Tento postup považujeme za možný, ale je relativně pracný a nákladný. Pro ilustraci:

### 1. Test znalostí odpovídající ECDL/Z SIPVZ

#### 2. Volitelná praktická témata

- 2.1 Volitelné téma – konkrétní tabulka se zadáním
- 2.2 Volitelné téma – konkrétní výkres se zadáním
- 2.3 Volitelné téma – konkrétní model se zadáním
- 2.4. Volitelné téma – Konkrétní technologie obrábění se zadáním
- ...

## 7.2 Koncepce definovaná centrálně s flexibilním obsahem témat

Zahrnuje teoretický test ze základů ITZ, který je zcela univerzální pro všechny budoucí absolventy škol. Tento test obsahuje informace na úrovni ECDL, případně Z projektu SIPVZ. Druhá část je řešena centrální distribucí rámcových specifikací volitelných témat bez konkrétních zadání. Vlastní zadání si může škola modifikovat podle oborové specializace a profilů absolventů. Tento postup považujeme vzhledem k cílenému využití v oborech za velmi efektivní. Centrálně by v tomto případě byly distribuovány pouze zadání testů a rámcově specifikované povinně volitelné okruhy:

### 1. Test znalostí odpovídající ECDL/Z SIPVZ

#### 2. Volitelná praktická témata

- 2.1 Volitelné téma – tabulka bez zadání, pouze rámcová specifikace obsahu
- 2.2 Volitelné téma – výkres bez zadání, pouze rámcová specifikace obsahu
- 2.3 Volitelné téma – model bez zadání, pouze rámcová specifikace obsahu
- 2.4. Volitelné téma – technologie obrábění bez zadání, pouze rám. specifikace obsahu
- ...

Za rámcovou specifikaci obsahu považujeme upřesňující zadání praktické části státní maturitní zkoušky:

**Ukázka volitelného tématu - výkres bez zadání, pouze rámcová specifikace obsahu:** Praktické zadání obsahuje oborově určený obsah výkresové dokumentace vytvořené pomocí libovolného 2D konstrukčního systému pro tvorbu digitálního obsahu. Rozsah zadání musí zahrnovat základní řešenou problematiku odpovídající normám a mezinárodním oborovým standardům. Například v oboru strojírenství se jedná o výrobní výkres formátu A2 s pracností čtyř vyučovacích hodin obsahující veškeré prvky aktuálních ISO / ČSN norem...

Volba a definice výše uvedených témat by měla být vždy věcí pracovního týmu řízeného CERMATEM a vytvoření konkrétních zadání záležitostí předmětových komisí na jednotlivých odborných školách. Vzhledem k širokému spektru řešené problematiky pomocí ICT v jednotlivých oborech, které jsou často ovlivněny úzkými vazbami škol na regionální praxi, považujeme koncepci definovanou centrálně s flexibilním obsahem témat za výhodnější a efektivnější.

## 8. Řešitelský tým

Materiál byl vytvořen na základě spolupráce odborníků z technických odborných škol, vysokého technického školství, zástupců oborové oblasti projektu SIPVZ a technicko-informačního portálu DesignTech.cz. Navazuje svým obsahem na masovou publikační činnost, rozsáhlou spolupráci škol s průmyslovou praxí a tříletou úspěšnou existenci projektu SIPVZ.

**Ing. Petr Fořt**, autor desítky učebnic a několika stovek odborných článků s tematikou průmyslového navrhování pomocí digitálních technologií a správy ICT. Dlouholetý pedagog, popularizátor nasazení průmyslových informačních systémů a jejich efektivní administrace. Správce ICT a externí poradce působící v oblasti integrace PLM technologií v průmyslové praxi. Garant a autor strategie oborového vzdělávání projektu SIPVZ a tvůrce národního grantového projektu věnovaného výuce ICT ve strojírenství. Držitel oborových certifikací společností Autodesk, Microsoft a SMC Networks. Školitel modulů Z, P0, P-Grafika, oborový garant modulu P-CAD. Držitel ocenění eLearning Awards a ocenění společnosti 3COM za projekty v oblasti správy informačních systémů a průmyslového navrhování. Autor projektu DesignTech.cz. V pracovní skupině zastává funkci koordinátora projektu a poradce pro PLM.

**Kontaktní adresa:** tel.: 566651273, fax: 566626395, e-mail: petr.fort@centrum.cz, adresa: VOŠ a SPŠ Žďár nad Sázavou, Studentská 1, PSČ 591 01, www.spszr.cz, www.designtech.cz.

**Dr. Ing. Pavel Štyl**, po studiích na SPŠ strojnické ve Žďáře nad Sázavou nastoupil do podniku Žďas, kde pracoval nejprve jako konstruktér v oddělení válcoven, později jako vývojový pracovník a od roku 1991 byl vedoucí konstrukčního oddělení o 20 konstruktérech. Během zaměstnání vystudoval VUT v Brně-fakultu strojní a absolvoval doktorandské studium na VŠST Liberec. Od roku 1996 pracuje ve firmě Siemens-VAI, kde zastává funkci vedoucího útvaru RP (válcovny a procesní linky) v České republice. Během celé profesní dráhy aplikoval CAD systémy do konstrukční praxe (zejména AutoCAD a Solid Edge). Spolupracuje s firmou AutoCAD a UGS.PLM Solution. Jeho publikační a přednášková činnost je zaměřena na používání CAD systémů ve strojírenství. Je rovněž členem mezinárodního týmu, který řeší problém efektivního použití Solid Edge při vývoji nových výrobků. Úzce spolupracuje rovněž se SPŠ Žďár, kde poskytuje konzultace při aplikacích CAD systémů do výuky. V pracovní skupině zastupuje dlouhodobého partnera projektů ve strojírenství, průmyslový koncern Siemens VAI.

**Kontaktní adresa:** tel.: 566650612, fax: 566650628, e-mail: styl.pavel@vaive.cz, adresa: Siemens-VAI, náměstí Republiky 2, 591 01 Žďár nad Sázavou.

**Ing. Jaroslav Kletečka**, po studiích na SPŠS a VUT Brno působí jako technolog v podniku ŽĎAS. Od roku 1983 vyučuje na VOŠ a SPŠ ve Žďáře nad Sázavou předměty zaměřené na oblast technické dokumentace a počítačovou podporu konstruování. Vedoucí střediska Autodesk Training Center, později Autodesk Academia. Od roku 1994 úzce spolupracuje s firmami v oblasti počítačové podpory předvýrobních etap. Autor učebnic a článků mapujících tvorbu technické dokumentace a problematiku počítačového navrhování s využitím 2D a 3D aplikací a multimediálních vizualizačních systémů. Držitel mezinárodní certifikace v oblasti průmyslové grafiky a multimédií firmy Autodesk. Autor modulu P-CAD SIPVZ. Držitel certifikace úrovně Z a P SIPVZ a odborných certifikátů v oblasti CAD. Člen řešitelského týmu pilotního projektu SIPVZ v roce 2003 s názvem Počítačové navrhování a konstrukce. Externí učitel konstruování FSI VUT Brno v kombinovaném bakalářském studiu Strojírenská technologie v konzultačním středisku VOŠ a SPŠ Žďár nad Sázavou. V pracovní skupině zastává funkci poradce pro strojírenství a tvorbu technické dokumentace.

**Kontaktní adresa:** tel.: 566651273, fax: 566626395, e-mail: kleteckajar@spszr.cz, adresa: VOŠ a SPŠ Žďár nad Sázavou, Studentská 1, PSČ 591 01, www.spszr.cz, www.designtech.cz.

**Ing. Martin Hendrych**, po studiích na SPŠ strojnické a VUT Brno působí jako projektant v podniku 1. Brněnská strojírna - DIZ. Od roku 1985 vyučuje na SPŠ v Uherském Hradišti odborné strojírenské předměty a předměty zaměřené na oblast strojírenské technické dokumentace. Od počátku 90. let se zaměřuje na výuku CAD aplikací se zaměřením na produkty firmy Autodesk. Autor školních výukových materiálů z oblastí odborných strojírenských předmětů a předmětů CAD a PLM aplikací. V současnosti vedoucí sekce strojírenství a vedoucí střediska Autodesk Academia na Střední průmyslové škole Uherské Hradiště. Školitel vzdělávacího modulu P-CAD SIPVZ. Od roku 2002 spolupracuje s tvůrci projektu REPAIR 2000 na publikační podpoře především v oblasti integrace CA aplikací do výuky pro platformy produktů Autodesk (Autodesk Inventor) a Dassault Systèmes (CATIA). Odtud se také odvíjí publikace zkušeností s řešením této problematiky na otevřeném portálu DesignTech.cz. V pracovní skupině zastává funkci poradce pro projektovou a týmovou problematiku.

**Kontaktní adresa:** tel.: 572551501, fax: 572540255, e-mail: hendrych@spsuh.cz, Střední průmyslová škola Uherské Hradiště, Kollárova 617, PSČ 686 01, www.spsuh.cz, www.designtech.cz

**Ing. Jiří Dokoupil**, absolvent SPŠS Zlín a VUTS Brno. Pracoval ve strojírenských podnicích MORAVAN Otrokovice a KOVOFINIŠ Ledec nad Sázavou. Od roku 1985 pracuje jako učitel odborných strojírenských a technických předmětů na VOŠ a ISS strojnické v Ledči nad Sázavou (dnes Gymnázium, VOŠ a ISS v Ledči nad Sázavou). Od počátku 90. let se zaměřuje na výuku předmětů CAx / PLM. Autor školních výukových materiálů z oblasti IT. Držitel certifikátu Autodesk Academia firmy Autodesk a vedoucí lektor EDU IT střediska v rámci realizace projektu SIPVZ, celoživotního vzdělávání na škole a rekvalifikačního střediska v regionu Ledec nad Sázavou. Řešitel úspěšného projektu integrace alternativních informačních technologií na platformě Linux do výuky na středních školách. Svě dlouhodobé zkušenosti z oblasti administrace sítí standardu Novell a Microsoft Windows zúročil v několika úspěšných projektech orientovaných na využití informačních technologií ve výuce na středních školách. V letech 2000 až 2005 úzce spolupracuje na publikaci zkušeností z oblasti nasazení a integrace alternativních operačních systémů a GNU aplikací do výuky na středních školách. Je autorem článků pro server 24hdesign.cz, který se přímo zaměřuje na oblast CAx technologií v průmyslové praxi, a spoluautorem článků na serveru ceskaskola.cz. V roce 2004 se stal akreditovaným školitelem pro modul P-CAD, Grafika a Digitální fotografie, Tabulkové kalkulátory v rámci realizace projektu SIPVZ.

**Kontaktní adresa:** tel.: 596726042, e-mail: dokoupil@vosiss.cz, adresa: Gymnázium SOŠ a VOŠ Ledec nad Sázavou, Poštovní 405, Ledec nad Sázavou, 584 01, www.gvi.cz

**Ing. Jan Foitl**, vyučen v oboru soustružník kovů. Po absolvování SPŠ obor strojírenství pracoval jako učitel odborných předmětů na Učňovské škole v Pelhřimově. Při zaměstnání vystudoval strojírenskou fakultu na VUT v Brně obor strojírenská technologie. Dále pak vystudoval Doplnkové postgraduální pedagogické studium na VUT v Brně (rektorát). V letech 1987 – 1990 vystudoval na Masarykově univerzitě obor Informatika a získal aprobaci pro vyučování informatiky na středních školách. V následujících letech pak vyučoval kromě strojírenských odborných předmětů předměty výpočetní technika a příbuzné předměty. Od roku 1993 začal na škole budovat učebnu pro vyučování CAD a absolvoval příslušná školení tohoto softwaru. Během let k AutoCADu přibyl další grafický software a to Autodesk Inventor a Solid Edge. Je

držitelem oprávnění k certifikaci studentů v produktech Autodesku. V současné době kromě výuky na SPŠ Jihlava vyučuje na VOŠ Jihlava předmět konstrukční systémy.

**Kontaktní adresa:** tel.: 567574611, e-mail: foitl@sps-jia.cz, adresa: SPŠ Jihlava, Legionářů 3, 586 01 Jihlava, www.sps-jia.cz

**Mgr. Tomáš Řežáb**, po studiích na Gymnáziu a Pedagogické fakultě v Ostravě působí jako pedagog, který od roku 1986 vyučuje matematiku, chemii a informační technologie. Od roku 1993 vykonává funkci zástupce ředitele na Střední průmyslové škole v Ostravě – Vítkovicích. Má na starosti koncepci výuky na této škole nejen v oblasti ICT, ale v celé její šíři. Vyučuje CAD technologie, ale i obecné základy ICT. Školitel modulů Z, P0 v rámci SIPVZ. V roce 2006 organizátor mezinárodní soutěže Autodesk Academia Design 2006. V pracovní skupině zastává funkci konzultanta pro oblast strojírenství. V pracovní skupině zastává funkci poradce pro organizaci výuky a strukturální problematiku.

**Kontaktní adresa:** tel.: 596614382, fax: 596614380, e-mail: tomas.rezab@sps-vitkovice.cz, adresa: SPŠ Ostrava - Vítkovice, Zengrova 1, PSČ 703 00, www.sps-vitkovice.cz

**Ing. Dušan Galis**, po ukončení SPŠ hornické a VŠB Ostrava obor strojírenská technologie, nastoupil v roce 1987 do konstrukce v podniku Sigma Opava. Od roku 1988 začal jako jeden z prvních v republice využívat AutoCAD. I přes velké potíže se podařilo CAD prosadit do výrobního procesu. Od roku 1992 vyučuje na SPŠ strojnické v Opavě. Nastoupil zde z důvodu výuky CAD. Garant výuky CAD na škole, člen Autodesk Academia a školitel modulu P-CAD SIPVZ, vedoucí projektu v rámci SIPVZ. V pracovní skupině zastává funkci poradce pro strojírenství a tvorbu technické dokumentace.

**Kontaktní adresa:** tel: 553621580, e-mail: galis@strojka.opava.cz, SŠPU Opava, příspěvková organizace, Praskova 8, 746 01 Opava, www.spup-opa.opava.cz

**Ing. Lenka Šípková**, po studiích na Gymnáziu Kadaň a VŠSE Plzeň (fakulta strojní – konstrukce tepelných strojů a zařízení - parní turbíny) pracovala v podniku Elektrárny Tušimice v oddělení dokumentace - příprava dokumentace na generální opravy. Od roku 1990 pracovala v podniku Jihostroj Velešín jako konstruktér vývojového střediska leteckých zařízení. Od roku 1998 ve firmě Sinop a.s Praha na pozici konstrukce a přípravy výroby chladících zařízení. Od roku 2001 vyučuje na SOŠ strojní a elektrotechnické Velešín IKT a odborné strojírenské předměty se zaměřením na technickou dokumentaci a počítačovou podporu konstruování. Je školitelem vzdělávacího programu SIPVZ úrovně Z a P a národního vzdělávacího modulu P-CAD SIPVZ. Je držitelem certifikátů Z a P SIPVZ a odborných certifikátů CAD ( Autodesk ). Na škole působí jako předseda předmětové komise ICT. V pracovní skupině zastává funkci konzultantky pro obor strojírenství a elektrotechnika.

**Kontaktní adresa:** tel.: 380331071, fax.: 380331569, e-mail:sipkovalenka@seznam.cz, adresa: SOŠ Velešín, U Hřiště 527, Velešín 382 32, www.sosvelesin.cz

**Ing. Jana Pšencíková**, absolventka oboru Technická kybernetika na VUT v Brně se pohybuje dlouhá léta ve světě informačních technologií. Prošla všemi činnostmi, které se uplatňují při vývoji softwaru – od programování a analýzu až k vedení analytických a programátorských týmů. Pracovala řadu let na vývoji rozsáhlých informačních systémů zaměřených zejména na energetiku a strojírenství. Posledních pět let působí na ISS-COP v Brně, kde vyučuje předměty, které souvisejí s informačními technologiemi (ITZ, programování, tvorba databází, obecná počítačová grafika, CAD-technologie, tvorba webových stránek...). Je školitelkou národních vzdělávacích modulů Z, P0 a P-CAD SIPVZ, působí jako

lektorka školení typu S SolidWorks a Macromedia Flash. Ve škole vede Informační centrum SIPVZ. Zpracovala několika školních skript z různých oblastí ICT a vyšlo jí několik knih - např. Visual Age for Java (Computer Press), AutoCAD pro školy (Computer Media). Je autorkou projektu SIPVZ „Využití CAD\_CAM technologií v mezipředmětových vztazích“, jehož výstupy jsou přístupné na webových stránkách školy. V pracovní skupině zastává funkci konzultantky pro obory informatika a systémová problematika.

**Kontaktní adresa:** tel.: 548515111, e-mail: jana.psencikova@iss-copbrno.cz , adresa: ISS-COP Brno, Olomoucká 61, PSČ 627 00, www.iss-copbrno.cz

**Ing. Eva Slánská**, po studiích na SPŠ Stavební v Lipníku nad Bečvou a VUT Brno FAST působí 3 roky jako stážistka na VUT FAST v Brně na Katedře Pozemního stavitelství. Po mateřské dovolené od roku 1988 vyučuje na SPŠ stavební v Lipníku nad Bečvou odborné stavební předměty a předměty zaměřené na oblast stavební technické dokumentace. Od počátku 90. let se zaměřuje na výuku předmětů CAx se zaměřením na produkty firmy Autodesk. V současnosti je vedoucí předmětové komise výpočetní techniky na SPŠ stavební v Lipníku nad Bečvou. Vedoucí střediska Autodesk Academia na škole, školitel národního vzdělávacího modulu P-CAD SIPVZ, vedoucí informačního centra SIPVZ na škole, vedoucí řešitel projektu SIPVZ v roce 2004 s názvem Získání statutu Autodesk Academia na SPŠS v Lipníku nad Bečvou a v roce 2006 s názvem Výukové materiály do odborných předmětů pro obor stavebnictví. V pracovní skupině zastává funkci konzultantky pro stavebnictví.

**Kontaktní adresa:** tel.: 581773779, fax: 581299977, e-mail: eva.slanska@spsslipnik.cz, adresa: SPŠS Lipník nad Bečvou, Komenského sady 257, PSČ 751 31, www.spsslipnik.cz

**Ing. Mirka Roučková**, absolventka Vojenské akademie A.Z. Brno Letecká fakulta-specializace letecké motory a Vysoké školy dopravní v Žilině zaměřená elektrická trakce a energetika v železniční dopravě. Praxe ve Výzkumném ústavu energetických zařízení v Brně. Ve školství jako učitelka odborných předmětů strojírenských, elektrotechnických a CAx. V současné době vedoucí střediska Autodesk Academia na škole, vedoucí předmětové komise strojírenských předmětů, školitel národního vzdělávacího modulu P-CAD SIPVZ, držitelka certifikátů Z a P SIPVZ a odborných certifikátů CAD (Autodesk). V pracovní skupině zastává funkci poradce pro metodiku a strukturální problematiku.

**Kontaktní adresa:** tel: 519 326 505, e-mail: rouckova@spsbv.cz, Střední odborná škola průmyslová Edvarda Beneše a Střední odborné učiliště Břeclav, Břeclav, 69025.

**Ing. Vlasta Kajnarová**, po studiích na SPŠS a VUT v Brně pracovala jako konstruktérka jednoúčelových a speciálních strojů a zařízení v n. p. Meopta Přerov. Po mateřské dovolené přešla do výpočetního střediska, kde působila jako programátorka sálových počítačů EC a SMEP. Od roku 1992 vykonávala práci správkyňe počítačové sítě a programátorky PC ve státní správě. CAx aplikacím, především firmy Autodesk, se věnuje od roku 1994 jako specialistka CAD v soukromé firmě. Úzce spolupracovala s konstruktéry v podnicích AŽD Praha s.r.o, Siemens Elektromotory, s.r.o. Mohelnice, Řetězárna a.s. Česká Ves, PSP Pohony a.s. Přerov, Meopta a.s. Přerov. V současné době vyučuje na SOŠ a SOUT v Přerově odborné technické předměty zaměřené na CAD, CAM a ICT, externě na Gymnázium Jakuba Škody v Přerově MaVT a ICT. Je vedoucí střediska Autodesk Academia, školitelka modulů SIPVZ Z, P0, Výuka CAD technologií, tabulkové kalkulátory, databázové systémy a multimédia a mediální výchova. V pracovní skupině vykonává funkci metodického poradce.

**Kontaktní adresa:** tel.: 581201276, e-mail: kajnarova@medialine.cz, adresa: SOŠ a SOUT, Kouřilkova 8 750 00 Přerov, www.kourilkova8.cz

**Ing. Ivan Bednář**, po studiích na SPŠE v Pardubicích pracoval krátkou dobu jako konstruktér na rentgenových vyšetřovacích strojích ve firmě Chirana Praha, potom v technických funkcích v TESLA OPPO Praha. Vystudoval ČVUT v Praze elektrotechnickou fakultu obor technická kybernetika. Od roku 1975 vyučoval ve Středním odborném učilišti železničním a Střední škole pro pracující v České Třebové. Od roku 1985 pracuje jako zástupce ředitele ve Střední odborné škole a Středním odborném učilišti technických oborů v České Třebové. Spolupracoval s Krajským pedagogickým ústavem v Hradci Králové jako lektor v sekci elektronika a automatizace. Pracuje jako metodik koordinátor ICT ve své škole a zastává funkci lektora v SIPVZ. V pracovní skupině zastává funkci metodického poradce.

**Kontaktní adresa:** tel.: 465508425, e-mail: bednar@isstct.cz, adresa: SOŠ a SOU technických oborů Česká Třebová, Skalka 1692, Česká Třebová, 560 18, www.isstct.cz

**Ing. Petr Matiasovits**, po absolvování SPŠS a ČVUT FSI v Praze, začíná pracovat jako konstruktér ve Výzkumné a vývojové základně cukrovarnického průmyslu. Zde již v roce 1988 vytváří výrobní dokumentace v unixovém CAD systému DOGS a později i v AutoCADu. Od roku 1993 vyučuje na SPŠS v Betlémské ulici v Praze výpočetní techniku a grafické CAD systémy. Na škole pomáhá rozšiřovat výuku v této oblasti a jeho snahou je provázat základní strojírenské předměty s CAx technologiemi ve výuce. Jako externí pracovník píše řadu článků zaměřených na CAD systémy pro odborné časopisy CHIP a MM Průmyslové spektrum. Je držitel certifikace úrovně Z a P SIPVZ a též odborných certifikátů v oblastech CAD a CAM. V současnosti na škole působí jako vedoucí předmětové komise ICT.

**Kontaktní adresa:** tel.: 251092127, fax: 222221405, e-mail: petr.matiasovits@betlemska.cz, adresa: SPŠS, Škola hl. m. Prahy, Betlémská 287/4, Praha 1 – Staré Město, PSČ 110 00, www.betlemska.cz

**Ing. Richard Strnka**, Absolvent ČVUT Praha - obor Přesná mechanika a optika, diferencované studium Letecké přístroje. Držitel dvaceti oborových certifikací z aplikační a metodické oblasti (Autodesk, Microsoft, SurfCAM, dBASE). Školitel CAD technologií v národním projektu SIPVZ. Do roku 1984 působí ve výzkumném a zkušebním leteckém ústavu Praha v oblasti realizace palubního elektronického systému řízení letadel. Následně jako pedagog na SPŠ Na Třebešíně. Lektor modulů Z, P0, P – Počítačová grafika a digitální fotografie, P – Využití počítačových sítí ve výuce, P – CAD, S – AutoCAD, Autodesk Inventor, SolidWorks.

**Kontaktní adresa:** tel.: 222355126, e-mail: strnka@trebesin.cz, adresa: SPŠ Na Třebešíně 2299, Praha 10, PSČ 108 00, www.trebesin.cz

## Závěr

Informační technologie mají pro existenci řady nejen technických oborů v současnosti strategický význam. Právě integraci tohoto aspektu v současné koncepci ITZ zcela postrádáme, stejně jako návaznost na aktuální studijní osnovy a projekty. Jedině vzájemným sladěním ITZ se stěžejními znalostmi ICT v jednotlivých oborech a optimalizací časových dotací je možné dosáhnout smysluplnosti státní maturitní zkoušky z této oblasti. V opačném případě se jedná pouze o krok zpět, který svou koncepcí nijak nesouvisí s dlouhodobým a systematickým nasazením ICT technologií v našem odborném školství.

V Brně 16. 1. 2007

Za pracovní skupinu:

vlastní rukou

.....  
Ing. Vlastimil Bejček, CSc.  
Vysoké učení technické v Brně  
Antonínská 548/1  
601 90 Brno

vlastní rukou

.....  
Ing. Petr Fořt  
Garant modulu CAD projektu SIPVZ  
Vyšší odborná škola a Střední  
průmyslová škola  
591 01 Žďár nad Sázavou

## Případová studie z průmyslové praxe

Jako součást doplňujeme připomínkový materiál o případovou studii, která byla vytvořena ve spolupráci informačního portálu DesignTech.cz a průmyslového koncernu Siemens VAI v letech 2005 až 2006. Jedná se o typickou ukázkou problémů a oborového know-how, které jsou v průmyslové praxi řešeny pomocí ICT technologií a lze je považovat za základní znalosti našich absolventů.

Výpočetní technika přinesla nejen v technických oblastech řadu změn. Z původních osobních počítačů, kterým rozumělo několik nadšenců, se díky velkému množství aplikací počítač stal opravdovým nástrojem pro tvůrčí práci. O výpočetní technice v posledním desetiletí můžeme mluvit především v souvislosti s jejím masovým nasazením v produkční sféře. Pozitivní je bezesporu také dostupnost těchto technologií běžným uživatelům včetně studující mládeže, která má k atraktivitě nových technologií nejbližší. Produkční aplikace lze v dnešní době získat legálně v řadě celosvětových licenčních programů. Řada z nich vznikla právě díky projektu SIPVZ.

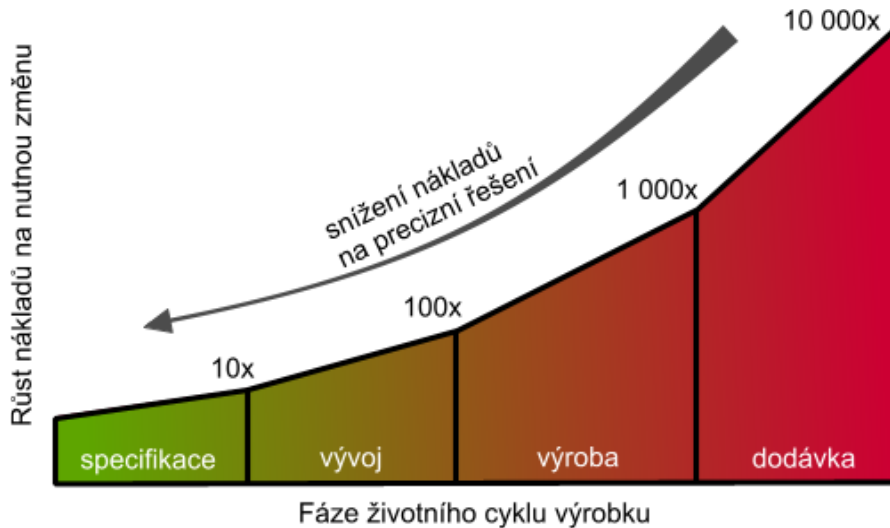
**Z vlastní výpočetní techniky se stává spotřební elektronika a atraktivita „podnikání v oboru“ se soustředí především do oblasti vývoje aplikací a služeb. Z výpočetní techniky se stává především aplikovaný obor.** To znamená, že se střed zájmu soustředí nikoli na ICT jako takové, ale na jejich systematické nasazení do jednotlivých oborů. Ušetřeny nezůstávají prakticky žádné technické i netechnické obory.

Strojírenství v této oblasti zaujímá několik let jednu z čelních pozic. V oboru jsou využívány jako jedny z prvních nejnovější a nejvýkonnější systémy. Objevují se zcela nové postupy a metodika měnící zaběhnutou realizaci výrobních etap. V uplynulém desetiletí se stalo samozřejmostí navrhování pomocí 2D aplikací. Jedná se prakticky o náhradu klasických postupů výpočetní technikou s odpovídajícím software. Začátek první dekády nového století je ovšem poznamenán zcela zásadnějšími změnami. Ty nejen nahrazují klasické postupy navrhování změnou vyjadřovacího prostředku, ale mění zcela podstatu realizace projektu.

Na následujícím obrázku můžeme sledovat hlavní důvod, proč jsou integrovány ICT technologie do strojírenství. Jedná se o snahu výrazného snížení a eliminace chyb, které by způsobovaly ztráty, zvýšení kvality a akceleraci modifikace změn s výraznou flexibilitou vůči uživatelským požadavkům. Podstatným argumentem pro nasazení ICT je prohloubení a rozvoj týmové spolupráce na národní a mezinárodní úrovni. Projekty jsou realizovány nejen v týmech, ale často je předvýrobní etapa zcela oddělena od výroby. Z výše uvedeného grafu je tedy jasné, že i z tohoto hlediska je nutné odladit maximálně celé řešení již nejlépe v oblasti vstupní specifikace, případně vývoje. Jakýkoli přesun chyb do výroby, která probíhá často prostřednictvím subdodavatelů, by znamenal nejen výraznou komplikaci, ale také zdržení již tak časově napjatých dodacích lhůt.

Podle zkušeností je zcela jasným směrem posledních deseti let směr 3D modelování. Přes první, často klopýtavé krůčky, se díky nárůstu výkonu počítačů dostávají v období uplynulých několika let do našich rukou aplikace, které pracují na zcela odlišných principech a zcela odlišných postupech, než tomu bylo u klasických 2D řešení. Středem pozornosti se stává 3D virtuální model budoucího výrobku. Ten není ale pouze „hezkou studií“. Jedná se o plnohodnotnou náhradu skutečného výrobku, který je vytvořen zcela novými postupy bez primární nutnosti tvorby výkresové dokumentace a výroby nákladných prototypů.

Jak se změnil obecný postup tvorby projektu pomocí virtuálních 3D modelů ve strojírenství můžete vidět na následujícím obrázku. Ten popisuje metodiku realizace projektu, na jehož začátku stojí cíl každé produkční firmy a tím je **uspokojení zákaznických potřeb**.



**Obrázek č. 8,** Snížení nákladů nutných pro změnu konstrukce a případné odstranění chyb

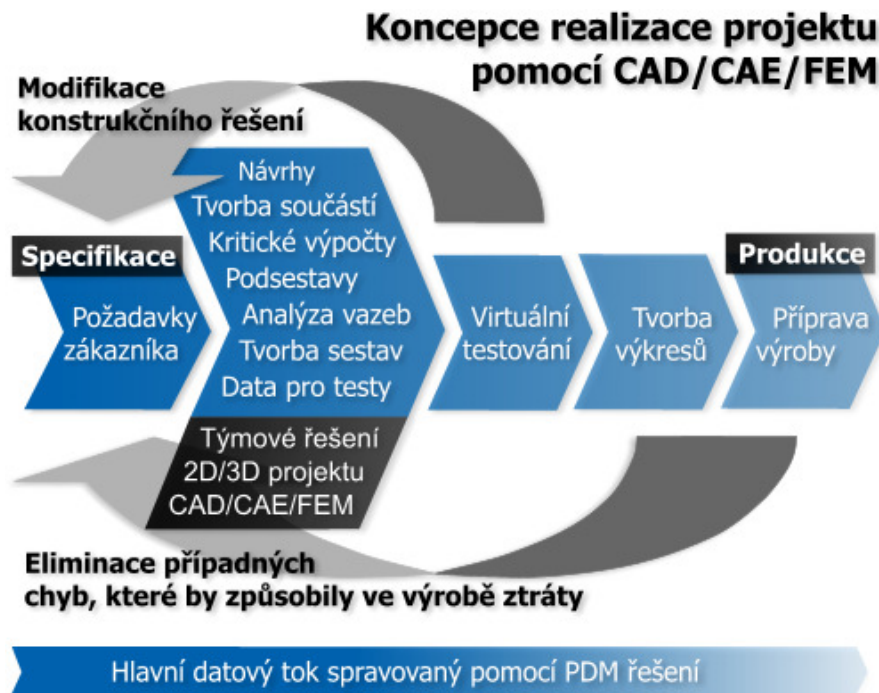
Z obrázku je patrné, že se realizace stále více posouvá k eliminaci co možná největšího množství problémů již v předvýrobní etapě. Základem jsou špičkové znalosti realizačního týmu, který se opírá o ty nejmodernější technologie. Výkresová dokumentace v této fázi má orientační a podkladový význam, její vlastní realizace přichází na řadu až po důkladném prověření konstrukce a funkčnosti nového výrobku. Nové postupy šetří nejen peníze, ale také výrazně usnadňují inovační cyklus výrobku s ohledem na zákaznické připomínky a požadavky. Až je vše připraveno, přistupujeme teprve k tvorbě vlastní výkresové dokumentace, případně technologické přípravě výroby.

Klasické postupy „tužkového navrhování“ jsou v posledních dvou desetiletích zcela zásadně nahrazovány špičkovými digitálními technologiemi bez ohledu na technický obor. Navíc v oblasti technického, především strojírenského navrhování, mají stále dominantnější pozici komplexní konstrukční systémy využívající koncepce CAD/CAE/FEM (část PLM) pracující na základech parametrického modelování.

Návrh řešení začíná od detailní specifikace koncepce nového zařízení. Ta je realizována na základě dlouhodobých zkušeností a hlavní úlohu v této fázi hrají konkrétní požadavky zákazníka. Vstupní specifikace je pro další průběh realizace projektu velmi důležitá a určuje mimo jiné také předpoklad rozsahu prací a odhad hodinové dotace nutné pro realizaci.

Součástí vstupní specifikace jsou běžně prvotní konstrukční návrhy uzlových částí zařízení. Díky možnosti tvorby koncepce bez ohledu na formát je koncepční řešení realizováno jako skupiny skic vytvořených ve 2D CAD systému. Návrhy jsou vytvořeny ve skutečné velikosti a obsahují stěžejní rozměry a řadu konstrukčních poznámek s odvolávkami na stěžejní subdodávky. Pokud je zařízení řešeno konstrukčně na několika místech v několika kooperujících týmech, jedná se často o jediný dokument, který je předáván jako koncepce všem vedoucím pracovních skupin.

Přes výhody 3D modelování je prvotní návrh u takto rozsáhlých projektů realizován převážně jako návrhový výkres vytvořený pomocí 2D systému. Je nutné v této části zdůraznit poměrně zásadní změnu z hlediska chápání koncepčního návrhu. Je obdobou klasického návrhového výkresu, ale může být při jeho tvorbě využito maximálně možností aplikací a konstrukčních CAD/CAE nástrojů.



**Obrázek č. 9,** Základní změna koncepce realizace projektu v důsledku ITC

V nejbližších letech se tyto postupy stanou bezesporu neodmyslitelnou součástí vývojové a konstrukční práce. Kdo tuto oblast podcení, může pouze počítat s problémy a ztrátou konkurenční výhody, kterou CAD/CAE/FEM aplikace realizačnímu týmu poskytují. 3D model nového zařízení poskytuje řadu informací pro analýzy jeho funkčnosti, kontrolu případných kolizních stavů, materiálové kontroly a přípravu výrobních technologií.

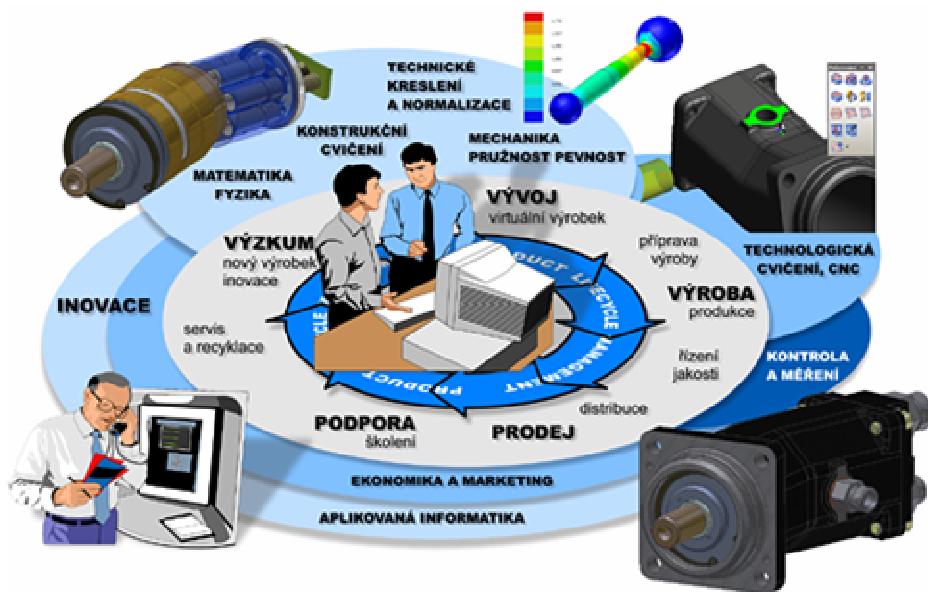
Konstrukční řešení pomocí 3D aplikací je nejen vyjadřovací, ale i kvalitativní změnou mající zásadní dopad na průběh realizace projektu. Jistě velmi důležitá informace i pro naše odborné školství, které se musí tomuto trendu přizpůsobit. **Požadavky na odborníky jsou v současné době především v oblasti vyjadřovací výrazně odlišné, než tomu bylo před desítkou let. Navíc musí jít ruku v ruce se znalostí odbornou také znalost aplikační.**

V současné době se často mluví o tzv. koncepčním, případně funkčním navrhování, které vytváří přímo strojírenské funkční bloky (hřídele, ozubená kola apod.). Tato řešení úzce vychází z rozborů potřeb strojírenského navrhování. Jsou navíc úzce integrována s CAE/FEM nástroji a časem jistě umožní realizovat návrh i takto složitých zařízení přímo ve 3D.

Koncepční návrhy jsou, jak již bylo uvedeno, stěžejní také pro hodinový odhad prací nutných k vytvoření jeho technické dokumentace (modely, výkresy, kusovníky, výpočtové zprávy apod.). Pro tým je vždy rozhodující čas, a proto musí být tyto odhady pečlivě sestaveny. Důležité je navíc správné zhodnocení možnosti využít již existující dokumentaci z jiných projektů,

případně celých nakupovaných konstrukčních uzlů. Jsou navíc kladeny stále větší nároky na vytvoření jednotného PDM systému s možností rychlého vyhledávání tvarově podobných problémů.

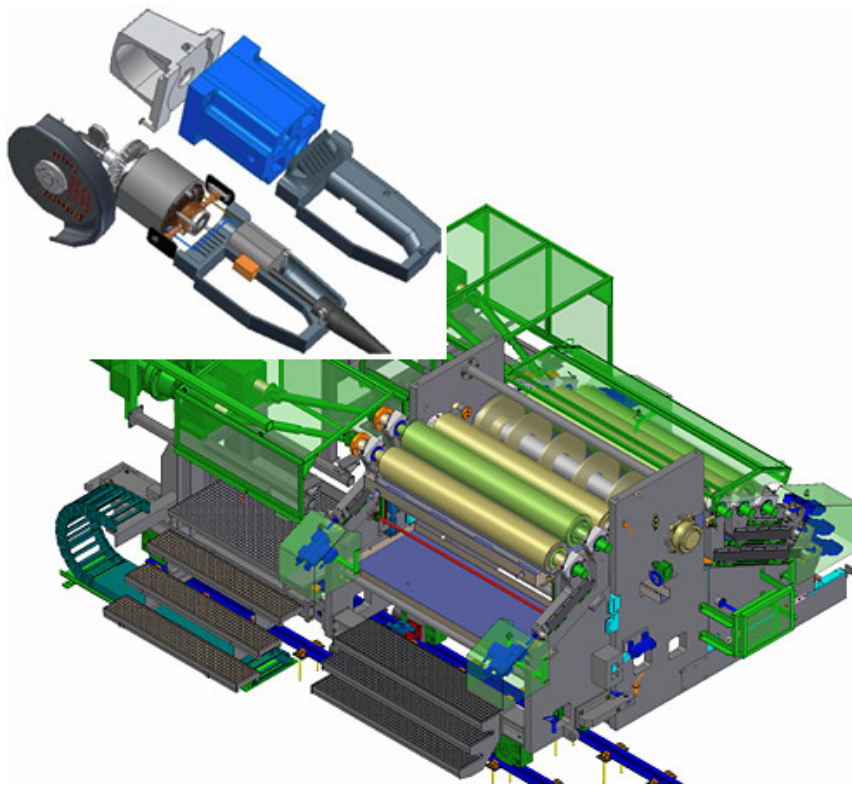
V oblasti přípravy realizace projektu navíc vznikl v posledním desetiletí poměrně zásadní problém, který je úzce svázán s postupným přechodem řešení konstrukčního návrhu pomocí 3D aplikací. K dispozici jsou například hotové konstrukční uzly na existujících výkresech ať již vytvořených klasickými postupy, nebo pomocí 2D CAD aplikací, ale modely musí být vymodelovány. Z pohledu řešení týmové spolupráce je 3D modelování výraznějším logistickým problémem než klasická 2D konstrukce. Pozornost je nutné věnovat nejen koncepci a pravidlům pro realizaci projektu, ale navíc stanovení kritických konstrukčních uzlů včetně takových detailů, jakými jsou standardizované postupy pro vytváření modelů.



**Obrázek č. 10,** Základní mezipředmětové vztahy výuky a ICT ve strojírenství

Parametrický model je tvárným materiálem, který slouží jako zdroj informací pro řadu dalších procesů vedoucích k precizní přípravě výroby. Díky analýzám kolizních stavů lze navíc odhalit velmi kritické chyby mající důsledek ve vzniku výrazných ztrát. Důkladná zpětná vazba „virtuálního“ testování na úrovni jednotlivých součástí, jejich montáže do podsestav a sestav je v posledních letech stále důležitější. Dokumentace a konstrukční řešení musí odejít do výroby v naprosto precizním stavu. Důvodem je například to, že výroba zařízení probíhá často na několika místech světa. Jediným komunikačním nástrojem je pak elektronická pošta. Každá chyba může znamenat prodloužení dodacích lhůt a případné vysoké penále specifikovaná v realizační smlouvě. Preciznost a kvalita vytvořených modelů, profesionální práce komunikujícího týmu odborníků jsou pak jedinou zárukou úspěchu. Informační technologie tomu pouze napomáhá a činí práci efektivnější.

3D model sestavy vytvořený z tisíců jedinečných součástí je základem pro tvorbu asociované výkresové dokumentace. Výkon počítačů je v této fázi, díky poměrně výraznému rozvoji a optimalizacím výkresových funkcí v 3D aplikacích, jediným limitujícím faktorem. Je zde nutné zdůraznit jedno „ovšem“, které spočívá v tom, že se musíme oprostít od některých tradičních zobrazovacích technik známých z běžného technického kreslení.



**Obrázek č. 11**, Srovnání projektu realizovaného ve výuce jako přirozený výsledek správného oborového směřování výuky ICT s projektem realizovaným v praxi (Siemens VAI)

Závěrem naší studie dovolte jednu poznámku. Ta spočívá v tom, že na každém kousku naší cesty za realizací tohoto materiálu narážíme na jednu zásadní poučku. Výpočetní technika je výborným nástrojem, ale opravdové vytěžení jejich možností přichází až v rukou realizačních týmů, které mají kvalitní znalostní potenciál a metodicky propracované know-how. Velkou úlohu bezesporu také hraje pečlivost, spolehlivost, vzájemná komunikace celého týmu a špičková znalost vlastních ICT nástrojů.

## Vliv nasazení ICT na profil absolventů technických škol

**Specifikace: Za základní znalost ICT v každém oboru je nutné považovat především znalost aplikační úzce související s mezipředmětovými vztahy a profilem absolventa. Jedině takto postavená výuka ICT má pro budoucí uplatnění absolventů význam.**

S rozvojem nových technologických směrů se za poslední desetiletí ukazuje jako nutnost stále větší integrace oborových znalostí s využitím informačních technologií. Ty jsou nasazovány prakticky v celé předvýrobní, výrobní a distribuční etapě. Výpočetní technika se tak stává nejen pomůckou pro vlastní realizaci projektů, ale jednou z kritických oblastí, která zásadně ovlivňuje činnost a prosperitu průmyslového podniku či firmy. Z tohoto důvodu je profil absolventa a jeho kompetence dán do úzkého souladu s oborovou specializací a s vývojovými trendy v oblasti rozvoje ICT ve strojírenství, který je výrazně ovlivňován problematikou komplexní správy životního cyklu výrobku (PLM - Product Lifecycle Management).

Oblast PLM (Product Lifecycle Management) je v současné době nejkomplexnějším popisem správy životního cyklu výrobku v produkční sféře. Ve své podstatě rozšiřuje původní řešení CIM (Computer Integrated Manufacturing) o nové oblasti, které vycházejí z posílení orientace produkce na zákaznické potřeby. PLM řešení v sobě sdružuje jak systémy, postupy a nástroje pro řešení problematiky přímo svázané s realizací nového, případně inovovaného výrobku, tak systémy, nástroje a postupy pro zabezpečení správy vlastního digitálního obsahu. Integrovanou součástí PLM je přímá podpora ekonomických, účetních, správních a marketingových činností. PLM řešení je výrazně flexibilní vůči zákaznickým potřebám, které proces jako celek významně ovlivňují.

Absolvent je schopen systematického využití základním postupů a technologií v průběhu svého studia. **Odborné znalosti a dovednosti jsou považovány za vstupní pro další úroveň vzdělávání na vysokých školách, případně v následné praxi.**

Absolvent modifikované strategie ITZ/ITC je schopen se svou kvalifikací pracovat v předvýrobních a výrobních útvarech průmyslových podniků a firem. Pro absolventa je charakteristické sofistikované využití znalostí definovaných oborem strojírenství v souladu s nejnovějšími trendy za přímé podpory informačních technologií.

Absolvent je schopen řešení samostatných úkolů při využití efektivních metod pro tvorbu digitálního obsahu, které jsou charakterizovány komplexní problematikou správy životního cyklu výrobku (PLM - Product Lifecycle Management). Na základě oborových znalostí umí tyto prostředky efektivně využívat a to jak při návrhu a produkci nových výrobků, tak pro přípravu a realizaci inovačního procesu. Absolvent má znalosti pro správné rozhodování při řešení kritických cest a zpracování logistických problémů v oblasti plánování a rozvoje průmyslové výroby. Absolvent je prakticky seznámen s aplikacemi integrovanými ve správě životního cyklu výrobku. Jeho znalosti zahrnují komplexní řešení digitálního obsahu nutného pro návrh (CAD/CAE/FEM), výrobu (CAM/CAQ) a prodej (CRM) nového výrobku, včetně zabezpečení jeho servisu, technické podpory a následné vazby na inovační proces.

Absolvent je připraven pro řešení samostatných úkolů v realizačních týmech tvořených našimi i zahraničními odborníky. Při řešení úkolů je zdůrazňována operativnost a flexibilita v jednání a rozhodování na základě změn aktuální situace. Důraz při řešení problémů je kladen na samostatné objektivní myšlení a logický úsudek podepřený znalostmi dané problematiky.

V jazykových znalostech absolventa je primárně preferován anglický jazyk, který tvoří celosvětově základ technické komunikace. Důraz je kladen především na schopnost studia odborné literatury, řešení technických problémů a konverzaci.

Absolvent primárně splňuje požadavky na pozici samostatného strojírenského technika. Pro jednotlivé oborové specializace má absolvent dostatečný objem znalostí o využití jak tradičních postupů řešení problémů, tak znalostí z oblasti optimalizace jednotlivých etap pomocí informačních technologií. Informační technologie tvoří při práci absolventa prostředek, který je výkonným nástrojem pro realizaci projektů s možností změn aplikačního prostředí a jeho aktualizace.

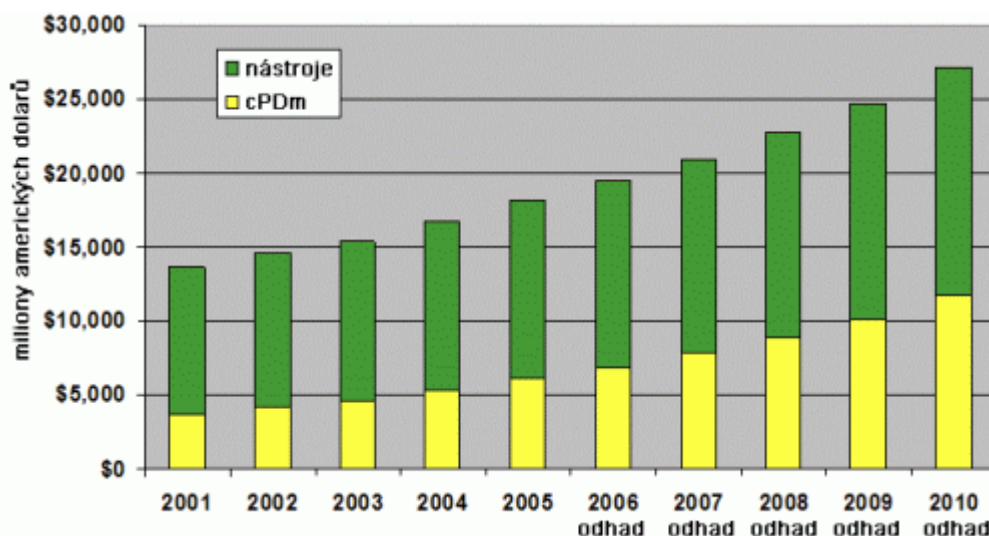
Absolvent má znalosti z oblasti technické normalizace a využívání mezinárodních standardů, chápe význam rozvoje nových výrobních technologií a jejich význam pro dynamický rozvoj společnosti. Chápe nutnost aktualizace svých znalostí, dalšího sebevzdělávání a osobního růstu.

## Význam cíleného nasazení ICT v celosvětové průmyslové praxi

Rozsáhlá analýza trhu s PLM aplikacemi, vypracovaná konzultační a výzkumnou společností CIMdata, poukazuje na stále rostoucí význam tohoto softwarového segmentu ve všech oblastech průmyslu po celém světě. Překlad a odborný komentář byl poskytnut pro připomínkovou studii redakcí časopisu Computer Design.

Souhrnný odhad investic do PLM za rok 2006 se blíží 20 miliardám amerických dolarů a v roce 2010 by měl přesáhnout hodnotu 27 miliard. CIMdata charakterizuje Product Lifecycle Management (PLM) jako strategický obchodní přístup, vycházející z ucelené sady obchodních řešení pro podporu kreativní spolupráce, managementu, distribuce a využití informací definujících produkty v rámci rozsáhlých podniků a pokrytí celého životního cyklu produktu od prvního konceptu až k ukončení životnosti – to vše s integrací pracovních sil, procesů, obchodních systémů a informací. PLM potom představuje jakousi informační kostru produktu pro jejího výrobce i navazující výrobní a obchodní prostředí.

Provedená analýza dělí trh s PLM na dvě základní části: Tools a cPDM. Segment Tools (Nástroje) zahrnuje samotné vývojové nástroje pro strojírenský a elektrotechnický návrh (MCAD, ECAD), počítačovou podporu softwarového inženýrství (CASE) a publikaci technických dokumentů. Segment cPDM je zaměřen na spolupráci, management a sdílení informací souvisejících s daným produktem.

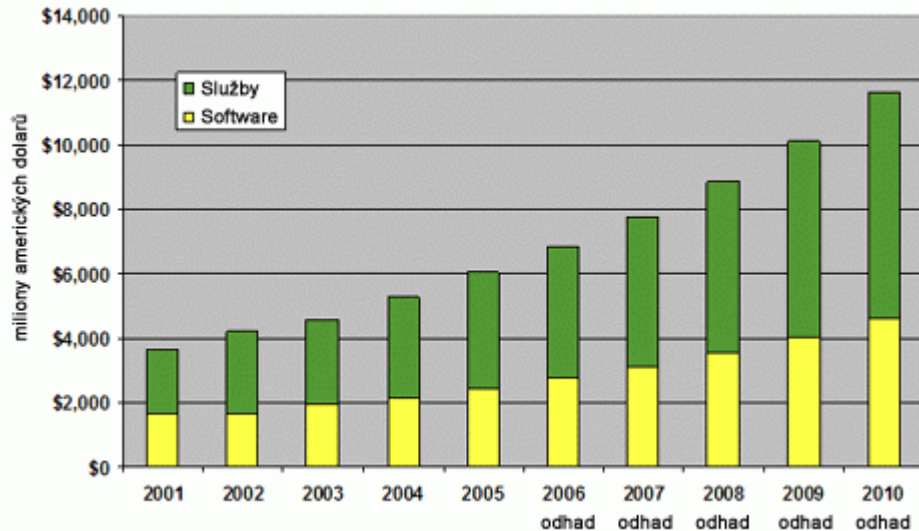


**Obrázek č. 12,** Přehled dosavadního vývoje trhu s PLM a předpověď na roky 2006 až 2010

Výzkum ukázal, že v roce **2005 souhrnný trh s PLM vyrostl o 8,8 % na celkových 18,1 miliardách dolarů**, což překonalo původní odborné odhady. Důsledkem rozvoje je především sílící globální ekonomika a rostoucí povědomí o hodnotě PLM z hlediska pozitivního vlivu na prosperitu podniků. Očekává se, že investice do PLM v následujících pěti letech nadále porostou a při průměrné roční míře růstu 8,3 % by v roce 2010 měly dosáhnout hodnoty 27 miliard amerických dolarů.

Podle dostupných informací utratily firmy po celém světě v průběhu roku 2005 celkem 12,1 miliardy dolarů za PLM nástroje (viz výše). **Růst v tomto sektoru vychází především z investic v oblasti středně velkých strojírenských CADů (MCAD).** Naopak v oblasti tzv.

high-end, nebo-li „velkých“ strojírenských CADů, byl zaznamenán růst velice nízký. Předpokládá se, že podíl nástrojů na PLM trhu se bude nadále zvyšovat s 5% ročním tempem růstu (CAGR) a do pěti let by měl dosáhnout hodnoty 15,5 miliardy dolarů.



**Obrázek č. 13,** Přehled dosavadního vývoje trhu s cPDM (softwarové nástroje a služby pro plnění strategie spolupráce více firem při vývoji produktů) a odhad na roky 2006 až 2010

Segment cPDM předčil původní očekávání a v roce 2005 dosáhl na 6,1 miliardy dolarů, což oproti roku 2004 představuje 14,7% nárůst. V této oblasti je na nejbližší léta předpovídáno velmi silné 14% průměrné tempo růstu a její hodnota by se měla v roce 2010 vyšplhat na 11,6 miliardy dolarů. Nejsilnějším oborem, v němž byla provedena čtvrtina všech investic do cPDM, je automobilový průmysl, následovaný průmyslem elektrotechnickým, telekomunikacemi (souhrnně 21 %), průmyslovou výrobou a montáží (20 %), které dohromady představovaly 66 % všech investic.

Růst ale zaznamenaly všechny obory průmyslu ve všech geografických sektorech. Investice do cPDM v oblastech Ameriky a EMEA (Evropa, Střední Východ, Afrika) dosáhly shodné výše 2,3 miliardy dolarů (tj. 39% podíl pro každou z oblastí), ačkoliv měla EMEA nižší roční míru růstu. Region Asie a Pacifiku dosáhl 23% podílu, představovaného investicemi za 1,4 miliardy dolarů.

## Názory k problematice ITZ z praxe

Následující kapitolu jsme věnovali jednomu z řady příspěvků zaslaných k diskusi problematiky ITZ našich kolegů z průmyslové praxe. Jeho autor Ing. Petr Chalupský, vedoucí konstrukce společnosti OTIS Břeclav a.s., se v něm hlouběji zabývá otázkou znalostí ICT a požadavky kladenými na současné absolventy škol.

„Naše produkty jsou určeny pro stavebnictví a zahrnují jak strojní části, tak elektrické komponenty. Dozvěděl jsem se o snaze MŠMT preferovat ve výuce ICT na středních odborných školách obecná témata na úkor kritických aplikací úzce svázaných s profily absolventů. V případě technických škol jedná především o CAx technologie.

Co by to pro nás znamenalo? Nemohli bychom absolventa takové školy přijmout, protože by mu chyběla jedna ze základních podmínek pro přijetí. V současné době se ve strojírenských

firmách již nekreslí výkresy na rýsovacích deskách jako před 20 lety. Dnes od nastupujících pracovníků do konstrukce požadujeme zvládnutí kreslení výkresů v CAD technologiích jako samozřejmost. Kreslení 2D výkresů je minimum, které postačovalo ještě v minulých letech. Dnes hledáme pracovníky se znalostmi 3D modelování. K tomu se řadí znalosti práce se softwarovými produkty, jako MS Word, MS Excel apod. V každé větší firmě se absolvent musí naučit pracovat s dalšími programy pro řízení chodu továrny. Totéž platí i pro naše subdodavatele i odběratele. Vývoj se zkrátka nedá zastavit, i když jak se zdá, MŠMT se o to pokouší s veškerou svou mocí.

Absolvent střední školy by měl bez jakýchkoliv problémů zvládnout práci v CAx technologiích, podpořené samozřejmě základními technickými výpočty konstrukce a vědomostmi z oblasti technologie a nauky o materiálu. Znalost jednoho světového jazyka je také samozřejmostí. Všechny tyto dovednosti musí být zvládnuty na střední škole, kde je pro tato témata dostatek času, prostředků i dobrých a zapálených pedagogů. Významnou roli ve výuce hraje také strategická volba aplikací vázaných na regionální vazby školy s průmyslem. I v tomto spatřuji ono mnohokrát našimi politiky připomínané sepětí škol s podniky. Platí to stejně jak pro střední školy, tak pro vysoké. Absolvent vysoké školy by měl mít samozřejmě tyto znalosti podpořené daleko hlubším odborným povědomím. V oblasti CAx technologií to znamená například dokázat programově přizpůsobit aplikaci požadavkům organizace nebo dokázat aplikovat výpočtové analýzy a nové simulační přístupy.

Obdobně to platí i pro školy se zaměřením na elektrotechniku, kde by absolvent měl ovládat nejen principy elektrických a elektronických komponentů, ale musí umět pracovat s CAx technologiemi pro navrhování obvodových schémat nebo navrhování plošných spojů pomocí počítačových programů. Vzhledem k tomu, že naše výrobky jsou učeny pro stavebnictví vím, že i se stavebními firmami je výměna podkladů dnes již výhradně v elektronické podobě. Proto i absolventi středních škol stavebního směru se neobejdou bez zvládnutí CAx technologií.

Žijeme v konkurenčním prostředí, kde přežijí a rozvíjejí se pouze firmy nabízející špičkové produkty za tržní ceny. Montáže výrobků zahraničních firem se stěhují na východ do zemí s nejnižší mzdou. Dnes již přestává stačit jen kreslit na počítači, ale do popředí se dostává automatizace v oblasti konstrukčních činností při zpracování zakázek. Takto uspořené kapacity jsou věnovány dalšímu snižování výrobních nákladů a vývoji nových výrobků. Toho žádná firma nedosáhne bez kvalifikovaných pracovníků ovládajících nejnovější technologie. Zahraniční firmy přicházejí do České republiky, protože zde nacházejí schopné, vzdělané a především kreativní lidi. Tvořivost a vynalézavost Čechů je jednou z mála deviz našeho národa, kterou oceňují zahraniční partneři. Je potřeba ji trvale podporovat výukou nejnovějších technologií, mezi které se řadí i CAx technologie. Dnes je potřebujeme další tisíce zaměstnanců, kteří musí umět pracovat s CAx technologiemi stejně, jako žáci umí násobilku.

Bohužel to není jen můj pocit a jsem přesvědčen, že kroky MŠMT vedoucí k nesmyslnému potlačování výuky oborově kritických témat ICT přivedou naši zemi k bídě a armádě nezaměstnaných. Ti nebudou moci dostat podporu, protože v této zemi nebude nikdo schopen za pár let vyrábět se ziskem. Nebude-li zisk, nebude co odvádět na daních. Nebudou-li daně, bude státní kasa prázdná a v takové zemi nebude možno žít. Proto začnou odcházet do světa úspěšných ti schopnější a rychlost zbídačování tohoto národa se bude pouze zrychlovat. Aby se tento katastrofický scénář nestal skutečností, je třeba, aby střední školy daly studentům potřebný základ. CAx technologie jsou právě tím nutným a bezpodmínečným základem pro výrobní podniky, stejně jako i pro vysoké školy technického směru, na kterém bude možno stavět prosperitu celé země."



## Okresní hospodářská komora Břeclav

nám. T.G.Masaryka 10, 690 02 Břeclav, Česká republika



Vážený pan  
Ing. Petr Fořt  
Vyšší odborná škola a střední  
průmyslová škola  
Studentská 1  
591 01 Žďár nad Sázavou

*Vaše značka*

*Naše značka*  
198/07

*Vyřizuje*  
Vaidová

*Datum*  
22.1.2007

### Věc: Vyjádření k návrhu obsahu ITZ v souvislosti s novou koncepcí státní maturity

Ztotožňujeme se v plném rozsahu s připomínkovou studií k ITZ předkládanou kolektivem odborníků z vysokých, středních odborných škol a odborníků z průmyslu.

Okresní hospodářská komora Břeclav jednoznačně nesouhlasí s návrhem obsahu ITZ na odborných technických školách tak, jak je v současné době předkládán MŠMT ČR. Střední odborné školy, u nás konkrétně Střední odborná škola průmyslová Edvarda Beneše a Střední odborné učiliště Břeclav, vychovávají odborníky pro průmyslové závody regionu s velkým podílem strojírenských firem a zahraničních investorů na trhu. Tyto firmy i firmy, které o podnikání v regionu teprve uvažují, hledají vysoce kvalifikovanou pracovní sílu, tj. absolventy středních odborných škol se znalostí nejen 2D konstruování, ale i 3D modelování, kterých je již nyní, a to nejen v našem regionu, obrovský nedostatek!

Absolventi ze SOŠ E.B.a SOU Břeclav pracují v rámci praxe i pro rakouské a německé firmy, které si u nich cení především znalosti 3D modelování. Ve spolupráci s OHK Břeclav se také každoročně uskutečňují nejrůznější odborné kurzy zaměřené na strojírenství, mimo jiné i kurzy pro studenty dvojjazyčného gymnázia ve Vídni, kteří se zde učí rovněž 3D modelování.

Je tedy zřejmé, že pokud absolventi středních odborných škol se strojním, elektrotechnickým či stavebním zaměřením nebudou ovládat CAx technologie, rozšíří tak počet nezaměstnaných na úřadech práce, čímž se výraznou měrou omezí příliv investorů v regionu.

Z výše uvedených důvodů proto žádáme o zachování stávající koncepce výuky CAx technologií na středních odborných školách.

vlastní rukou

S pozdravem

Ing. Pavel Šindelář,

ředitel OHK Břeclav.

IČO: 49 45 44 63		tel.: 519 326 116		e-mail: ohk@breclav.net
DIČ: CZ49454463		fax: 519 374 126		www: http://ohkbreclav.net



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ  
Proděkani pro studijní záležitosti

Vážený pan  
Ing. Vlastimil Bejček, CSc.  
Ředitel CEVAPO  
VUT v Brně

Vážený pane řediteli,

V návaznosti na úkol z jednání kolegia rektora VUT v Brně ze dne 9. 1. 2007, Vám sdělujeme stanovisko Fakulty strojního inženýrství k připomínkové studii k ITZ (Informačně technologický základ):

- je nutno ocenit, že studie ITZ vůbec vznikla
- její úspěšnost a zejména účinnost je však podmíněna zcela jasným rozhodnutím MŠMT v oblasti konání či nekonání státních maturitních zkoušek na středních všeobecně vzdělávacích i odborných školách
- nutno podotknout, že úspěšně zavedené maturitní předměty z ITZ mohou výrazně podnítit i úvahy o případných změnách podmínek přijímacího řízení (PŘ) pro maturanty na jednotlivé technické fakulty VUT. V současnosti je prominuto PŘ těm studentům, kteří mají výborné a velmi dobré výsledky z předmětů matematika a fyzika (viz např. Směrnice děkana FSI č. 9/2006 ze dne 26. 10. 2006)
- lze jen doufat, že její realizací by se mohl výrazně zvýšit zájem o technické vzdělávání na SŠ vzhledem maturanta na studium VŠ
- vzhledem k obsahu navrhované koncepce (uvedené na straně 3) lze odůvodněně předpokládat, že by mohla být celkově prospěšná a pro středoškolačka zajímavá. Ti studenti SŠ, (zejména ti, kteří o informační technologie a techniku (ITT) zajímají), mají již velmi solidní základ tzv. přirozeným samostudiem
- jako za nezbytnou věc považujeme aby již na úrovni SŠ vzdělání byly známy potřeby průmyslových firem na znalosti maturantů z oblasti ITT (ne každá firma potřebuje bakaláře nebo inženýra)
- je nutná neustálá a neúnavná osvěta na adresu technických učitelů SŠ, aby chápali vzdělávání v ITT právě dle PLM a BIM modelů, uvedených v Připomínkové studii ITZ. Na ochotě a dobré vůli prosadit nové postupy a myšlenky je totiž vše přímo závislé. Nadšení odborníci ze SŠ i praxe jsou k dispozici. Jako významný činitel z prostředí technické univerzity by mohlo být právě CEVAPO
- s požadavky, uvedenými v bodě 4, lze jen vše souhlasit
- za úvahu by stálo vymyslet znalostní soutěž o jednotlivých zaměření ITT, která by byla na úrovni krajů a posléze o celorepubliková. Byla by organizována vybranou SŠ, která by byla v oblasti inovace výuky a maturit ITT na čele mezi ostatními. Tato by mohla pomocí sdělovacích prostředků opět napomoci k zájmu o technické obory již od základních škol. Např. šéfredaktoři MM–Průmyslové spektrum (Ing. Roman Dvořák) a Technický týdeník (Mgr. Jiří Baltus) by byli v této záležitosti jistě nápomocni

Vypracovali: Radek Knoflíček a Radim Chmelík

vlastní rukou

V Brně dne 12. 2. 2006