

**FOND ROZVOJE VYSOKÝCH ŠKOL**

**2009**

# **Závěrečná zpráva projektu FRVŠ**

## **525/2009/G1**

**Tvorba výukových pomůcek pro předmět "Manažerství kvality  
ve stavebnictví"**

**Ing. Rostislav Šulc**

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

## **1. Cíle projektu**

Projekt Tvorba výukových pomůcek pro předmět "Manažerství kvality ve stavebnictví" směřuje k seznámení studentů s problematikou v oblasti manažerství kvality ve stavebnictví. Vycházíme z platných norem ČSN EN ISO 9001. Cílem je aplikovat požadavky normy v oblasti stavebnictví, a to především v provádění kontroly kvality na stavbách, analýzy procesů systému manažerství kvality. Budeme vycházet především z praktických zkušeností. Jak je definována politika kvality, cíle kvality, zpracované organizační schéma, vzdělávání pracovníků s cílem zachytit současný světový trend (motivace pracovníků ze strany manažera, odměny, potřebné školení k daným profesím na stavbě, efektivní komunikace a týmová spolupráce), provádění měření na stavbách, zabezpečení kvality od realizace staveb po splnění požadavků zákazníka, trvalé zlepšování procesů v systému řízení kvality.

## **2. Postup a způsob řešení projektu**

Navržený způsob řešení byl v přihlášce shrnut do následujících bodů:

- sběr rešerší, studium legislativy a norem
- sběr dat z terénu
- sestavení sylabů
- tvorba a realizace vlastního kontrolního a zkušebního plánu (KZP)
- pořízení fotografií a videosekvencí staveb, při jejich realizaci
- vyhodnocení KZP s využitím měřících pomůcek

Podle tohoto schématu bylo následně postupováno při řešení projektu. V první fázi byly vytvořeny předpoklady pro implementaci problematiky řízení kvality a jakosti do nového předmětu KRJS – Kvalita a řízení jakosti ve stavebnictví. Tento předmět nahradil původní předmět Manažerství kvality ve stavebnictví, který byl zkušebně otevřen jako volitelný pro budoucí studenty nového oboru L – Příprava a realizace staveb. Následně tedy byl postup modifikován podle schématu:

- zajištění přístupu k normám a legislativním předpisům týkajících se kvality a řízení jakosti
- navázání kontaktu s předními českými stavebními firmami, za účelem vytvoření podmínek pro přístup studentů, ve formě organizovaných exkurzí, na významné stavby v okolí Prahy
- zajištění a nákup potřebného vybavení pro zajištění bezproblémového průběhu exkurzí včetně technického vybavení pro záznam stavebních a kontrolních postupů
- nákup odpovídajícího vybavení výpočetní technikou pro přístup k systému norem a právních předpisů
- nákup přístrojového vybavení pro provádění jednotlivých zkoušek na konstrukcích
- sestavení plánu předmětu KRJS tak, aby jednotlivé kapitoly na sebe navazovaly
- tvorba sylabů pro přednášky a cvičení, včetně vypracování vzorových úloh
- pořízení odpovídající dokumentace z průběhu exkurzí a záznam z provádění staveb
- vypracování protokolů k dílčím zkouškám v rámci kontrolního a zkušebního plánu stavby (KZP) podle sylabů - viz. přílohy 1 až 3

Postup byl navržen tak, aby tematicky pokryl rozsah předmětu KRJS, ale dále také aby doplnil stávající osnovy předmětů TS1A - Technologie staveb 1, TSK – Technologie staveb - K, TSZ - Technologie staveb - Z, TSE – Technologie staveb E a PROB - Příprava a realizace staveb. Dále bylo čerpáno z normových a právních podkladů k doplnění předmětů BOZ - Řízení BOZP ve stavební firmě a na staveništi a dalších. Výukové videoklipy a fotodokumentace ze staveb mají následně sloužit ve všech předmětech vyučovaných na katedře technologie staveb.

### **3. Zdůvodnění změn v projektu**

V průběhu řešení projektu došlo k dvěma zásadním změnám. Jednalo se o běžné změny se souhlasem VŠ. První změna se týkala položky běžné náklady – ostatní, druhá změna se týkala položky běžné náklady – stipendia. Tyto změny byly řádně podány a schváleny. První změna se týkala pořízení přístrojového vybavení, neboť od podání přihlášky došlo jednak k zakoupení části plánovaných pomůcek a vybavení a dále došlo k uvedení nového modelu přístrojů, které prokazatelně vykazují vlastnosti. Druhá žádost se týkala přesunu zvýšeného stipendia ze spoluřešitele na řešitele, neboť spoluřešitel se kvůli časové vytíženosti nemohl věnovat řešení projektu podle původního plánu a vytýčené úkoly tak připadly na řešitele. Dále jsou přiloženy texty obou žádostí včetně zdůvodnění.

Text žádosti z 6. 4. 2009:

6. 4. 2009, Praha 6

č.j. fondu: Z1813/525/2009

Agentura Rady vysokých škol

José Martího 31

162 52 Praha 6 - Veveslavín

Věc: Žádost o provedení změny v projektu FRVŠ č. 525/2009

Projekt: Tvorba výukových pomůcek pro předmět "Manažerství kvality ve stavebnictví"

Řešitel Ing. Rostislav Šulc

Pracoviště: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta stavební

Tem. okruh / Spec.: G1 /

Zdůvodnění:

Žádost o přesun finančních prostředků v položce běžné náklady - ostatní

Vzhledem k aktuálním potřebám prostředků projektu 525/2009 Tvorba výukových pomůcek předmětu "Manažerství kvality ve stavebnictví", žádám o povolení přesunu prostředků v položce běžné náklady - ostatní takto:

- místo 30000 Kč na Notebook pro zpracování podkladů

- změna na 31000 Kč na dvě pracovní stanice (PC) pro zpracování výsledů, naměřených hodnot pomocí odrazového tvrdoměru a zpracování dokumentace z provádění zkoušek. Notebook pro operativní použití v terénu již byl zakoupen z finančních prostředků katedry K122

- místo 15000 Kč na fotoaparát

- změna na 15000 Kč na digitální kameru pro lepší zachycení pracovních postupů přímo na stavbě, neboť fotoaparát již byl pořízen z finančních prostředků K122

- místo 39000 Kč na Schmidtův tvrdoměr, 15000 Kč na digitální vyhodnocovací stanici

- změna na 30500 Kč na nový typ digitálního odrazového tvrdoměru Schmidt Silver, 11800 Kč na výměnný hříbový úderník pro měření tvrdosti a pevnosti materiálů s nízkou pevností, 8600 Kč na kalibrační kovádku pro odrazový tvrdoměr a 2100 Kč na zakoupení převodní tabulky pro odrazový tvrdoměr Schmidt Original.

Další položky zůstávají nezměněny, tedy 5000 Kč na nákup literatury a 4000 Kč na odvod z odměn pro prvního spoluřešitele.

Celková suma prostředků v položce běžné náklady - ostatní zůstává proti původnímu stavu nezměněna a činí 108000 Kč.

Děkuji a doufám v kladné vyřízení této žádosti.

Rostislav Šulc - řešitel

Žádost byla schválena dne 6.4.2009 proděkanem doc. Ing. Josefem Jettmarem, CSc.

Text žádosti z 1.11.2009:

*1. 11. 2009, Praha 6*

*č.j. fondu: Z2048/525/2009*

*Agentura Rady vysokých škol*

*José Martího 31*

*162 52 Praha 6 - Veleslavín*

*Věc: Žádost o provedení změny v projektu FRVŠ č. 525/2009*

*Projekt: Tvorba výukových pomůcek pro předmět "Manažerství kvality ve stavebnictví"*

*Řešitel Ing. Rostislav Šulc*

*Pracoviště: České vysoké učení technické v Praze*

*Fakulta stavební*

*Tem. okruh / Spec.: G1 /*

*Zdůvodnění:*

*Dobrý den, žádám tímto o povolení úpravy rozdělení stipendií řešitele a druhého spoluřešitele projektu 525/2009 Tvorba výukových pomůcek předmětu "Manažerství kvality ve stavebnictví".*

*Vzhledem k časové zaneprázdněnosti druhého spoluřešitele, připadla většina úkolů druhého spoluřešitele na řešitele. Tím mu vznikly zvýšené náklady spojené s úkoly nutnými k plnění grantu.*

*Žádám proto o přesun zvýšené části stipendia druhého spoluřešitele na řešitele. Celkové stipendium řešitele by tak bylo plánovaných 42000 Kč a výše stipendia druhého řešitele by byla 24000 Kč. Celková suma prostředků v kolonce Stipendia v kategorii Běžné náklady zůstává oproti původnímu plánu nezměněna.*

*Děkuji a doufám v kladné vyřízení této žádosti.*

*Rostislav Šulc - řešitel*

Žádost byla schválena dne 5.11.2009 proděkanem doc. Ing. Josefem Jettmarem, CSc.

#### **4. Výsledky a výstupy**

Plán v žádosti předpokládal dosažení následujících výstupů. Konkrétním výstupem navrhovaného projektu bude ucelený soubor podkladů, který doplní a zkvalitní stávající přednášky zabývající se problematikou kvality prováděného stavebního díla se zaměřením na tyto body:

- znalost norem kvality
- znalost legislativy

- znalost kontrolních postupů a přístrojů
- orientace ve stavebním deníku
- orientace a tvorba kontrolních a zkušebních plánů
- znalost legislativních požadavků na BOZP + PO
- znalost legislativních požadavků na životní prostředí
- provedení exkurzí na stavbách se zavedeným, resp. nezavedeným systémem řízení kvality
- databáze protokolů provedených kontrol kvality včetně digitálních fotografií a komentovaných videosekvencí

Tento projekt si vytknul za cíl seznámit studenty s problematikou systému řízení jakosti a kvality jak z hlediska teorie, tak z hlediska praxe. Studenti byli seznámeni s řadou norem ISO, zejména pak s normami:

- ČSN EN ISO 9000 : 2006 Systém managementu kvality – základní principy a slovník
- ČSN EN ISO 9001 : 2002 Systém managementu kvality – požadavky
- ČSN EN ISO 9004 : 2001 Směrnice pro zlepšení výkonnosti

Dále pak s řadou předpisů týkajících se BOZP a PO, zejména s těmito předpisy:

- Vyhláška 50/1978 Sb. §4
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o minimálních bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na BOZP na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Zákon č. 185/2001 o odpadech a o změně některých dalších zákonů

A dále s řadou zákonů a nařízení týkajících se kontroly provádění staveb a kvalit výrobků:

- Nařízením vlády č. 163/2002 Sb. o technických požadavcích na výrobky
- Nařízení vlády č. 190/2002 o technických požadavcích na výrobky označené CE
- Nařízení vlády č. 291/2000 kterým se stanoví grafická podoba označení CE
- Vyhláška č. 268/2009 o technických požadavcích na stavby
- Zákon č. 102/2001 Sb. Zákon o obecné bezpečnosti výrobků a o změně některých zákonů (zákon o obecné bezpečnosti výrobků)
- Zákon č. 183/2006 o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)

V rámci exkurzí byli studenti seznámeni s kontrolními a zkušebními postupy, stejně tak jako se systémem řízení jakosti a kvality přímo v praxi. Pořádání exkurzí do velkých stavebních firem ČR (Metrostav a.s., Hochtief CZ a.s., Průmstav, a.s./FCC a další) zajišťovala plně katedra technologie staveb. Zde byli studenti seznámeni odpovědnými pracovníky daných firem s konkrétními zkušenostmi a postupy při řízení velkých staveb. Jednalo se o část obchvatu Prahy č. 514 Lochkov – Radotín (viz obr. 1 a obr. 2), obytný komplex Britská čtvrť – Praha Stodůlky, silniční most v Opárně.



Obr. 1 – Výstavba mostu Lochkov na úseku 514 obchvatu Prahy



Obr. 2 – Výstavba tunelu Lochkov- Radotín na úseku 514 obchvatu Prahy

Tyto podklady byly dále použity pro rozšíření a doplnění osnov některých dalších předmětů vyučovaných katedrou technologie staveb. Jedná se zejména o předměty: TS1A - Technologie staveb 1, TSK – Technologie staveb - K, TSZ - Technologie staveb - Z, TSE – Technologie staveb E a PROB - Příprava a realizace staveb. Dále bylo čerpáno z normových a právních podkladů k doplnění předmětů BOZ - Řízení BOZP ve stavební firmě a na staveništi. Dále bylo vypracováno několik zkušebních postupů ve formě cvičení pro studenty. Studenti měli možnost sami vypracovat několik zkoušek v souladu s danými normami. Za tím účelem bylo doplněno zkušební vybavení pro měření tvrdosti povrchu betonu (viz. příloha 1), a byly zpracovány zkušební postupy pro měření geometrické přesnosti monolitických konstrukcí (viz. příloha 2) a dřevěných podlah (příloha 3)

Byla pořízena rozsáhlá foto a video dokumentace z výstavby a tato byla dále zpracována do výukových videoklipů a k doplnění již existujících přednášek.

Výsledky by se daly shrnout do následujících bodů:

- vypracování sylabů přednášek, ve kterých jsou studenti seznámeni s normami kvality ČSN EN ISO
- vypracování sylabů přednášek, ve kterých jsou studenti seznámeni s legislativou týkající se kvality výrobků a staveb
- zpracování přednášek prohlubujících znalost legislativních požadavků na BOZP + PO
- zpracování přednášek prohlubujících znalost legislativních požadavků na životní prostředí
- vypracování protokolů pro praktická cvičení prohlubujících znalost kontrolních postupů a přístrojů
- provedení exkurzí na stavbách se zavedeným, resp. nezavedeným systémem řízení kvality včetně poříze odpovídající foto a video dokumentace
- databáze protokolů provedených kontrol kvality včetně digitálních fotografií



## 5. Využití financí

Finance byly využity podle následujícího zdůvodnění. Původní rozpočet byl překročen o 9.701,- Kč, tyto prostředky budou uhrazeny z prostředků katedry K122 – Technologie staveb. Žádost o přeúčtování prostředků byla schválena vedoucím K122 doc. Ing. Pavlem Svobodou, CSc. 15. 12. 2009.

### **Běžné náklady:**

#### ***Odměny za řešení projektu – 13.500,- Kč***

Odměna pro prvního spoluřešitele za jeho spoluúčast při řešení grantu. Jednalo se zejména o propojení osnov předmětu KRJS – Manažerství kvality s cíly řešení grantu.

#### ***Stipendia – 66.000,- Kč***

Zahrnuje zvýšené stipendium 42.000,- Kč jako odměnu pro řešitele, které zahrnuje krytí položek za cestovní náklady po stavbách v rámci ČR a cesty spojené s obstaráním výukových pomůcek.

Dále 24.000,- jako odměnu pro druhého spoluřešitele.

#### ***Služby – 13.927,- Kč***

Zahrnuje nákup internetové aplikace pro přístup a práci s normami ČSN, ČSN EN a ISO. Za 10.000,- K.

Dále pak částku 3.927,- Kč za zpracování pořízené video a fotodokumentace.

#### ***Ostatní – 114.274,- Kč***

31.000,- Kč na nákup dvou pracovních stanic pro řešitele a druhého spoluřešitele, na kterých byly zpracovávány výukové videoklipy a sylaby pro jednotlivá cvičení a přednášky předmětu KRJS. Dále byly tyto pracovní stanice využity pro přístup k internetové aplikaci pro práci s normami.

15.000,- Kč na nákup digitální kamery s fotoaparátem k pořízení výukových videoklipů a fotografií v kvalitě odpovídající rozlišení HD a možnosti promítat na velkém plátně v učebnách.

30.500,- Kč na nákup odrazového tvrdoměru (Silver Schmidt) firmy Proceq. Na rozdíl od ostatních, lze tímto přístrojem měřit v několika rozdílných stupnicích podle typu úderníku. Lze tedy měřit i tvrdost jiných (měkčích) materiálů.

11.800,- Kč za výměnný úderník s hřibovým zakončením. Tímto úderníkem lze měřit materiály od pevnosti 2 MPa.

2.099,- Kč za převodní tabulku pro tvrdoměr Schmidt Original.

8.568,- Kč za kalibrační kovadlinu pro odrazové tvrdoměry. Tato je využívána pro ověření správně fungujícího tvrdoměru před započítáním zkoušení tak, jak to definuje norma ČSN EN 12504-2.

5.355,- Kč za nákup odborné literatury zabývající se problematikou kvality a jakosti a její kontroly.

9.952,- Kč jako odvod na sociální a zdravotní pojištění a tvorbu sociálního fondu z odměn pro prvního spoluřešitele. Dále tato částka zahrnuje náhrady za čerpání dovolené včetně ZP, SZ a tvorby soc. fondu z těchto náhrad.

Rozpočet byl překročen v kapitole Odměny za řešení projektu a to o 3.500,- Kč a dále v kapitole Ostatní a to o 6.274,- Kč. Nedočerpán byl v kapitole Služby a to 73,- Kč.

Nedílnou součástí této zprávy jsou přílohy.

#### Seznam příloh:

Příloha 1: Ukázka protokolu z měření odrazovým tvrdoměrem v předmětu KRJS (priloha\_01\_odrazovy\_tvrdomer.pdf)

Příloha 2: Ukázka protokolu z měření geometrické přesnosti v předmětu KRJS (priloha\_02\_geometricka\_presnost.pdf)

Příloha 3: Ukázka protokolu z měření dřevěné podlahy v předmětu KRJS (priloha\_03\_mereni\_drevene\_podlahy.pdf)