

Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích
Okružní 10, 370 01 České Budějovice



Závěrečná zpráva o řešení Interního grantu za rok 2019

Název projektu

*Inovace výuky o laboratorní praktika/kurzy se zaměřením na krystalizaci,
tuhnutí a analýzu struktury oceli pro studijní programy VŠTE*

Číslo projektu

8210-013/2019

Řešitel:

doc. Ing. Ladislav SOCHA, Ph.D.

doc. Ing. Karel GRÝC, Ph.D.

Řešeno v roce:

2019

1. Cíl řešení

Hlavním cílem řešení interního grantu č. 8210-013/2019 byla **inovace výuky** vybraných studijních předmětů **Základy slévárenských technologií** a **Výrobní technologie pro ekonomy** v oblasti lití a krystalizace oceli.

Cíl inovace laboratorních praktik/kurzů spočíval **ve větším důrazu na řešení reálných laboratorních úloh** formou simulace tuhnutí, čímž dojde k ověření teoretických znalostí studentů. Účelem je rovněž **rozšíření praktických/kurzů v laboratoři na VŠTE** a zajištění **atraktivní výuky**, což se může projevit zvýšeným zájmem studentů.

Obecným cílem je také **zkvalitnění výuky vybraných předmětů**, a to ve cvičeních, čímž dojde ke **zvýšení vědní úrovně** studentů a rozvoji jejich **tvůrčích schopností**.

2. Materiál a metodika řešení

Přidělené finanční zdroje byly použity na **materiál a služby** (viz tabulka níže).

Kategorie	Schválená částka (Kč)	Čerpání (Kč)
Mzdy včetně pohyblivých položek	0,- Kč	0,- Kč
Odvody SP, ZP a FKSP ze strany zaměstnavatele	0,- Kč	0,- Kč
Materiální náklady	45 000,- Kč	36 888,- Kč
Externí služby	15 000,- Kč	23 232,- Kč
Cestovní náhrady	0,- Kč	0,- Kč
Celkem	60 000,- Kč	60 120,- Kč

Materiální náklady, včetně drobného majetku: 36 888,- Kč

V rozpočtu nákladů na řešení interního grantu byly zahrnuty **výdaje na zajištění laboratorních praktik/kurzů a materiál**, což představuje **náklady nezbytně nutné pro zajištění praktických kurzů**:

a) Náklady na **přístrojové vybavení laboratoře**: 29 418,- Kč

- ✓ *Topná deska – určená pro řízený ohřev a rozpuštění chemických látek (thiosíran sodný, stearin a parafín),*
- ✓ *Kádinky tlustostěnné o velikosti – 1000 ml a 2000 ml,*
- ✓ *Pomůcky - teploměry, petriho misky a laboratorní váha (pro navážku chemikálií),*
- ✓ *Drobné pomůcky – chemické lžičky, špachtle, kleště, kartáče, papírové utěrky atd.*

b) Náklady na **přířízení laboratorních chemikálií**: 7 470,- Kč

Thiosíran sodný, stearin a parafín – materiály určené pro vizualizaci struktury a rozsahu tuhnutí ve výukových kokilách.

Externí služby: 23232,- Kč

V případě **výroby výukových kokil** došlo k **přesunu části finančních zdrojů** představujících **8 232,- Kč** z položky „Materiální náklady“ do položky „Externí služby“ **z důvodu krácení** původně navrženého rozpočtu.

Náklady na **externí služby** byly určeny na **výrobu výukových kokil** nezbytných pro **inovaci laboratorních praktik/kurzů**: dělení, vrtání, obrábění, frézování atd.

3. Výsledky a diskuse

Hlavním výstupem projektu je **výrazná inovace oborového** a tedy stěžejního předmětu **Základy slévárenských technologií** a spočívá:

1. V **zavedení laboratorního praktika/kurzu** s názvem:
 - ✓ *Laboratorní praktika „Vliv parametrů odlévání na vznik staženiny“*
2. Ve vytvoření **laboratorního praktika/kurzů** zaměřených na **praktické ukázky** tuhnutí, vznik staženiny a řešení semestrálních projektů. Toto praktikum bude obsahovat:
 - ✓ *Stručný úvod do **problematiky tuhnutí oceli**,*
 - ✓ *Seznámení s **laboratorními metodami simulace tuhnutí**, kdy ocel bude simulována chemickými látkami, jako je thiosíran sodný, stearin nebo parafín. Odlévání bude prováděno do **výukových kovových kokil** různých tvarů, čímž bude zajištěna **rozdílnost jednotlivých výsledných struktur** a tloušťky utuženého materiálu s **ohledem na rychlost krystalizace, tvar ingotu, rychlost odlévání** atd. Dosažené výsledky budou zaznamenávány pomocí digitálního fotoaparátu a zpracovány pomocí počítače,*
 - ✓ ***Protokoly vypracované studenty** představující semestrální projekt. Obsahem protokolů bude obecná **podstata tuhnutí a vznik staženiny**, popis metodiky experimentů a v neposlední řadě i **výsledky tuhnutí a vznik staženiny**.*
3. Vytvoření **výukového materiálu** ve formě dokumentu (Word, AdobeReader) obsahujícího **shrnutí podkladů pro vedení cvičení a zadání jednotlivých úloh**. Dokument je určen pro cvičící a studenty předmětu.
4. V **rozšíření výukové laboratoře na VŠTE**, a to nákupem laboratorního zařízení, spotřebního materiálu a výrobou výukových kokil.

Obdobným způsobem bude inovována i **náplň dalšího předmětu** zabývajících se základní problematikou lití a krystalizace oceli, a to:

- ✓ *Výrobní technologie pro ekonomy.*

4. Hlavní přínosy řešení

VŠTE se trvale snaží o **vysokou kvalitu absolventů**, což dokazuje **zájem podniků** o tyto absolventy. Pro trvalé zvyšování této kvality je nutno **podporovat tvůrčí schopnosti** studentů a také **reagovat na nové trendy v oblasti slévárenských nebo výrobních technologií**. Inovace předmětů zabývajících se mimo jiné litím a krystalizací oceli odpovídá tomuto trendu. **Zařazením reálných laboratorních praktik/kurzů** došlo k **zatraktivnění výuky, prohloubení schopností a vědní úrovně** nejen **oborových absolventů**, ale také absolventů příbuzných technických oborů v rámci jednotlivých ústavů.

Dostupnost projektu byla zajištěna **zavedením přesně definovaných výstupů** do výuky vybraných předmětů. **Udržitelnost projektu** je zajištěna **rozšířením výukové laboratoře na VŠTE** a jejím pravidelným využíváním.

Předkládaný projekt **plně podporuje rozvojovou koncepci VŠTE** v oblasti vzdělávací činnosti.

5. Závěr

Podstatou interního grantu č. 8210-013/2019 byla **inovace výuky** specializovaných předmětů v oblasti **slévárenských** nebo **výrobních technologií**, a to **zařazením laboratorních praktik/kurzů** představujících **reálné ukázky tuhnutí a vznik staženiny**. V rámci laboratorních praktik/kurzů došlo k **zavedení úloh simulace tuhnutí ingotů** s použitím variabilních ocelových **modelů kokil** při tuhnutí a vzniku staženiny pomocí látek na bázi thiosíranu sodného, parafínu nebo stearinu za různých podmínek.

Lze konstatovat, že řešení projektu přispělo k **zatraktivnění znalostí získaných z přednášek** jejich významným a inovativním rozšířením. Dále došlo k **rozšíření možností výukové laboratoře na VŠTE**, které budou sloužit k zatraktivnění a rozšíření výuky a také k zapojení studentů do laboratorních praktik/kurzů. Realizací projektu dospělo ke **zkvalitnění výuky, rozšíření odborné a vědecké způsobilosti studentů** a také podpoření jejich tvůrčích schopností.

Mezi **vybrané předměty**, kde byly výsledky projektu implementovány, patří:

- ✓ *Základy slévárenských technologií,*
- ✓ *Výrobní technologie pro ekonomy.*

6. Použité zdroje

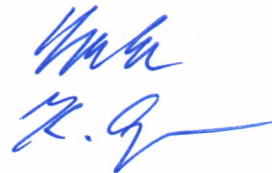
Není relevantní.

7. Přílohy

Snímky jednotlivých výukových kokil pro **laboratorní praktika/kurz** s názvem: **„Vliv parametrů odlévání na vznik staženiny“**

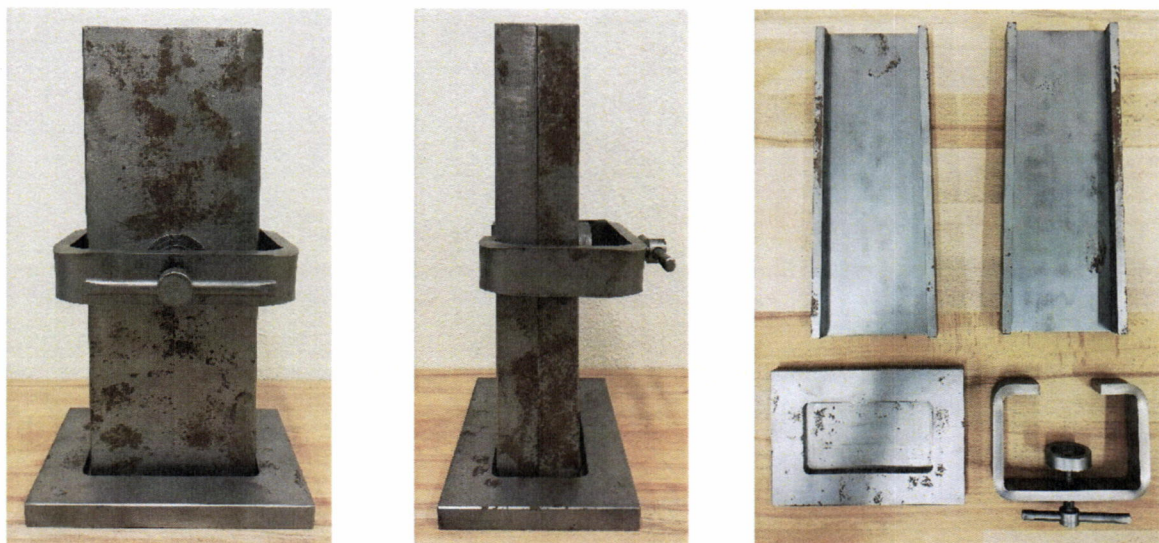
Datum: 31. 10. 2019

Podpis:

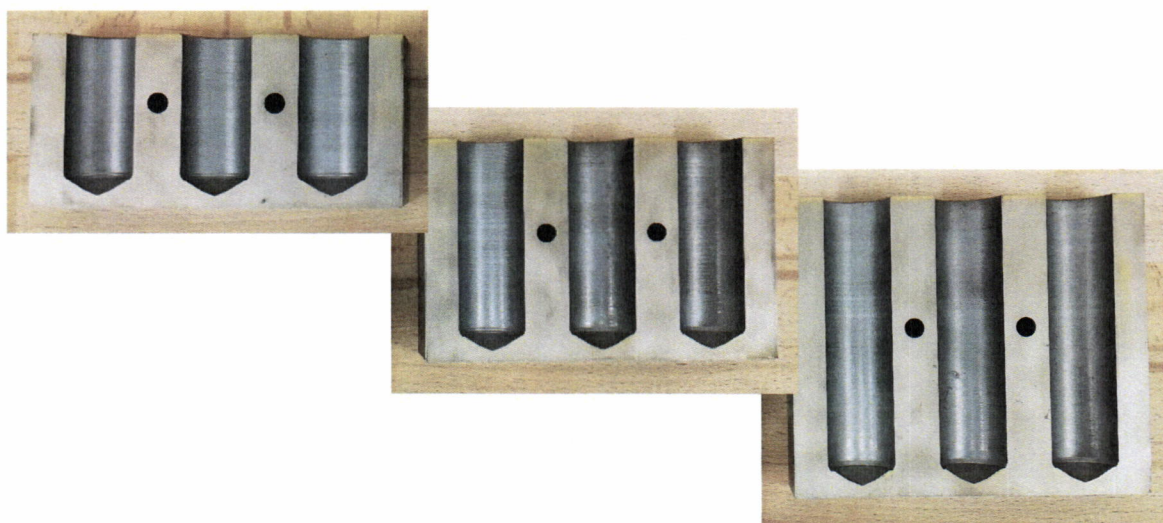
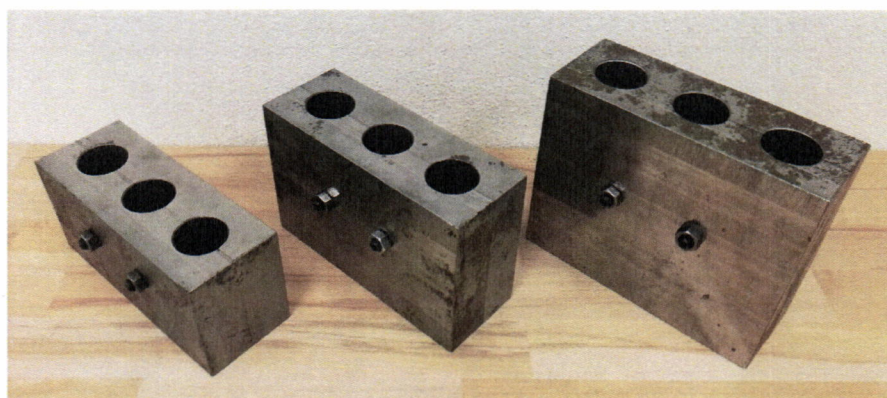


7. Příloha

Snímky jednotlivých výukových kokil pro laboratorní praktika/kurz s názvem: „Vliv parametrů odlévání na vznik staženiny“



Model kokily pro studium tuhnutí (vytvořeny 4ks)



Modely kokil pro studium vzniku staženiny (vytvořeny 3 ks)