

## Správa zo zahraničnej pracovnej cesty

### 1. Účastníci zahraničnej pracovnej cesty:

Meno: Martin T.  
Priezvisko: Palou  
Pracovisko: Ústav stavebníctva a architektúry, Slovenská akadémia vied

### Spolucestujúci:

Meno: Janette  
Priezvisko: Dragomirová  
Pracovisko: Ústav stavebníctva a architektúry, Slovenská akadémia vied

### 2. Zahraničná pracovná cesta:

Štát: Kórejská republika  
Mesto: Soul  
Vykonaná v dňoch: 25.11.2019 -5.12.2019  
Prijímajúca organizácia: Computational & Experimental Mechanics Group School of Civil & Environmental Engineering Yonsei University, 50 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, 03722 Seoul, Korea

Účel cesty: The 3rd KR-SK International Workshop of project APVV SK-KR „Material and mechanical performance of heavyweight self compacting concrete (SCC),,

### 3. Rámcový program pobytu:

Utorok 26.11.2019 Prílet do Soulu- Participácia prof. M.T. Palou na hodnotiacej komisii grantov pre doktorandov SAV DOKTOGRANT cez aplikáciu Webex Teams zo Soulu.

Streda 27.11.2019 Návšteva Centra fyzikálneho laboratória na pracovisku partnerskej organizácie, kde sme sa oboznámili s nasledujúcimi prístrojmi: (a) Scanning Electronic Microscop – skenovací (rastrovací) elektronový mikroskop (SEM) slúži na analýzu mikroštruktúry syntetizovaných alebo pripravených rôznych vzoriek vrátane analýzy matrice betónov, (b) Atomic Force Microscop (AFM) - Mikroskop atomárnych síl s vysokou rozlíčnosťou slúži na analýzu topografie povrchovej štruktúry na nanometrovej úrovni, drsnosti povrchu a pod. (c) Transmission Electronic Microscop (TEM) umožňuje analyzovať mikroštruktúry a štruktúry materiálov.

Štvrtok 28.11.2019 Tieto zariadenia sú umiestnené v samostatnom centre a slúžia pre celú fakultu. Naši partneri si môžu objednávať služby za zľavnenú cenu.

Návšteva univerzitnej knižnice, dokončenia prípravy prezentácií

Piatok 29.11. 2019

Pracovné stretnutie oboch tímov a prezentácia výskumných prác a výsledkov doktorandov podieľajúcich na implementácii projektu.

Chairmen: Prof. Kyongsoo Park (KR) a Prof. Martin T. Palou (SR)

Presenters	Topics	
Minkwan Ju	Experimental fracture mechanics for concrete members	KR
Razakamandimby Tiana	Characterization of fracture properties of concrete interfacial transition zone	KR
Syed Qasim	Concrete fracture behavior of anchor pull-out using cohesive zone model	KR
Jihyuk Park	Speckle pattern quantification of digital image correlation technique and ductile fracture prediction	KR
Habeun Choi	Two- and three-dimensional arbitrary crack path prediction for mixed-mode nonlinear fracture using cohesive zone modeling	KR
Chulmin Kwon	Tangential direction cohesive traction in Cohesive zone model	KR
Hyeongtae Kim	Virtual element method with curved edges - Solve the unit cell problem	KR
Janette Dragomirová	Development of massive monolithic concrete based on alternative raw materials	SR

**Pondelok 2.12.2019**

Pracovné stretnutia, prezentácia výsledkov jednotlivých krajín a diskusie

Chairman : Prof. Kyoungsoo Park

Presenters	Topics	
Martin T. Palou	Development of fiber-reinforced self-compacting concrete and its ballistic performance barriers against projectiles	SK
Janette Dragomirová	Self-compacting heavy concrete research	SK
Minkwan Ju	Investigating fracture characteristics of HWA concrete	KR

**Utorok 3.12.2019**

Návšteva mechanického laboratória: zariadenie a metóda stanovenia lomovej energie betónu, metóda určenia únavy materiálov pri cyklickom zaťažení, mechanické lisy na stanovenie mechanických vlastností betónu a pod

**Streda 4.12.2019**

Návšteva laboratória 3D tlačiarne stavebných dielcov  
Účasť na internom zasadnutí pracovníkov CMED a diskusie o ďalšom postupe

#### **4. Stručný priebeh pracovnej cesty:**

Cieľom pracovnej služobnej cesty v rámci projektu APVV SK-KR „SK-KR-18-0006 „Material and mechanical performance of Heavyweight Self Compacting Concrete (SCC)“ bola aktívna účasť na „The 3rd KR-SK International Workshop“, výmena skúseností a diskusia o výsledkoch projektu.

Prvý Workshop sa uskutočnil v dňoch 03.12.2018-08.12. 2018 na pôde Yonsei University, ktorý slúžil na prezentáciu jednotlivých pracovísk a riešiteľských kolektív, individuálneho plánu každej skupiny a spoločný postup riešenia projektu.

Druhý Workshop sa uskutočnil od 11.03. do 14.03. 2019 rok na Slovensku v zámku Smolenice a na pôjde Ústavu stavebníctva a architektúry, SAV s účasťou v odbornej exkurzii v JE Jaslovské Bohunice.

### **27.11.2019**

Odborná exkurzia v Centre fyzikálneho laboratória nám umožnila s oboznámiť s možnosťou charakterizácie vzoriek pomocou špičkových zariadení a prístrojov. Vysoko kvalifikovaní pracovníci nám ukazovali princíp metódy charakterizácie a predvádzali meranie vzoriek

### **28.11.2019**

Po príchode do Soulu okrem časového posunu a problému aklimatizácie, sme potrebovali dokončiť prípravy našich prezentácií. Návšteva univerzitnej knižnice sa uskutočnila so sprievodom našich partnerov.

### **29.11.2019**

Mladi doktorandi z oboch skupín prezentovali výsledky ich prác v rámci riešenia projektu alebo v rámci témy dizertačnej práce. Po každej prezentácii nasledovala 20 až 30 minútová diskusia. Pomocou toho Workshopu mladi vedeckí pracovníci z oboch skupín zistili čím všetkým sa zaoberajú ich kolegovia pri riešení svojich dizertačných prác. Mali možnosť obohatiť si vedomosti znalosti a prediskutovať svoje nápady a názory.

### **2.12.2019**

Prezentácie boli rozdelené do dvoch častí.

Slovenská strana sa venovala vývoju dvoch typov samozhutniteľných ťažkých betónov:

1. Samo zhutňujúce ťažké betóny vystužené oceľovými vláknami s použitím jedného spojiva a 3 typy plnív. Ukázalo sa, že typy agregátov majú rozhodujúci vplyv na mechanické a fyzikálne vlastnosti betónu.
2. Samo zhutňujúce betón bez vlákien a na báze jedného typu plniva a troch typov spojív s rôznymi zastúpeniami cementu, trosky, metakolinu a vápenca.

Kórejská strana sa zaoberala problematikou lomovej energie betónov s rôznymi agregátmi. Ukázalo sa, že vzorky sa líšia lomovou energiou hoci majú relatívne rovnaké hodnoty mechanických pevností.

### **3.12.2019**

Odborná exkurzia v mechanickom laboratóriu nám umožnila oboznámiť sa s metódami prípravy vzoriek a stanovením mechanických a fyzikálnych vlastností betónov. Zaujímavé pre nás bolo zariadenie a metóda stanovenia lomovej energie betónu, metóda určenia únavy materiálov pri cyklickom zaťažení.

### **4.12.2019**

Diskusia o pokračovaní spolupráce

1. Update of motivation in use of heavyweight aggregates in development of self-compacting concrete
2. Comparison with numerically obtained load-CMOD behavior
3. Fracture energy review with another natural aggregate concrete
4. Study the influence of aggregate toughness and shape on fracture energy
5. In depth discussion and organization of joint paper
6. Further development of fiber-reinforced Self-Compacting heavyweight concrete
7. Pore structure analysis and DTA/TG analysis of Korean samples at Institute of Construction and Architecture, SAS
8. Shipping additional baryte aggregate to Korea for further research work
9. Identification of potential applications as structure in Nuclear Power Plant, ballistic protection

### **5. Odporúčané závery**

Využiť získané výsledky a kontakty na možnú dlhodobú spolu prácu medzi CEMG School of Civil & Environmental Engineering z Yonsei University a Oddelením materiálov a štruktúry z Ústavu stavebníctva a architektúry, SAV.

### **6. Očakávaný prínos ZPC**

Publikácie výsledkov v renomovaných časopisoch

### **7. Spôsob zverejnenia výsledkov cesty**

Informácie zo ZPC budú na sekretariáte ÚSTARCH a APVV. Informácie budú zverejnené aj web stránke [www.geomat.sav.sk](http://www.geomat.sav.sk)

Bratislava, 10.12.2019