

081/2015

ZMLUVA O POSKYTNUTÍ SLUŽIEB č.2015

avretá v súlade s § 269 a nasl. zákona č. 513/1991 Zb., Obchodný zákonník, v platnom znení
(ďalej len „Zmluva“)

Čl. I

Zmluvné strany

	Fyzikálny ústav Slovenskej akadémie vied
Adresa organizácie:	Dúbravská cesta 9, 845 11 Bratislava
Štatutárny orgán/štatutár:	RNDr. Stanislav Hlaváč, CSc.
IČO:	00 166 537
DIČ:	2020830339
Bankové spojenie:	Štátna pokladnica
Číslo účtu:	7000344083/8180
Internetová adresa:	http://www.fu.sav.sk
(ďalej len „ Objednávateľ “)	

a

	Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne
Adresa organizácie:	Študentská 2, 911 50 Trenčín
Krajina:	Slovenská republika
Zastúpená:	doc. Ing. Jozef Habánik, PhD., rektor
IČO:	31118259
DIČ:	2021376368
IČ DPH:	nie sme platca DPH
Bankové spojenie:	Štátna pokladnica
Číslo účtu:	7000065420/8180
E-mail:	sekretariat.rektora@tnuni.sk
Tel.:	032/7400102
Internetová adresa:	www.tnuni.sk
(ďalej len „ Poskytovateľ “)	

(objednávateľ a poskytovateľ ďalej spoločne ako „**Zmluvné strany**“)

Čl. II.

Úvodné ustanovenia

1. Zmluva je výsledkom verejnej súťaže vyhlásenej objednávatelom ako verejným obstarávateľom v súlade so zákonom č. 25/2006 Z.z. o verejnom obstarávaní a o zmene a doplnení niektorých zákonov, v platnom znení, na obstaranie nadlimitnej zákazky **Výskum v oblasti tvorby kinetických a termodynamických modelov a výskum v oblasti chemických efektov** (ďalej len „**verejná súťaž**“).
2. Zmluvné strany berú na vedomie, že predmet tejto zmluvy bude financovaný z nenávratného finančného príspevku poskytnutého verejnému obstarávateľovi Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky zastúpeným Agentúrou Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky pre štrukturálne fondy EÚ (ďalej „**Poskytovateľ NFP**“) na základe Zmluvy o poskytnutí nenávratného finančného príspevku č. 141/2010/2.2 OPVaV (ďalej len „**Zmluva o NFP**“) pre projekt Priemyselné výskumné centrum bezpečnostných rizík havárií so stratou chladiva v jadrových elektrárnach (PVC HAJE), ITMS: 26220220147 (ďalej tiež len „Projekt“).

Čl. III.

Predmet zmluvy

1. Predmetom Zmluvy bude poskytnutie služby **Zmluvný výskum v oblasti tvorby kinetických a termodynamických modelov**

(ďalej „**predmet plnenia**“ alebo „**služba**“) Poskytovateľom a zaplatenie dohodnutej zmluvnej ceny Objednávateľom.

2. V prípade, ak bude na riadne užívanie predmetu plnenia nevyhnutné akékoľvek právo duševného vlastníctva poskytovateľa alebo tretej osoby poskytovateľ zabezpečí, že objednávatel' nadobudnutím vlastníctva k predmetu plnenia získa aj všetky oprávnenia a licencie na takého práva a odplata za používanie týchto práv bude zahrnutá v cene predmetu plnenia.
3. Podrobný opis predmetu plnenia tvorí prílohu č. 1 tejto Zmluvy.

Čl. IV.

Cena a platobné podmienky

1. Objednávateľ zaplatí Poskytovateľovi za riadne dodaný predmet plnenia zmluvnú cenu (ďalej „**zmluvná cena**“)

	Názov položky	Množstvo	Cena v EUR bez DPH	DPH (sadzba 20 %)	Cena v EUR s DPH
1	Výskum v oblasti tvorby kinetických a termodynamických modelov	1	87500,-	17500,-	*105000,-

* TnUAD nie je platcom DPH

2. Objednávateľ neposkytuje za predmet plnenia zálohu ani nijaké preddavky zo zmluvnej ceny.
3. Nárok na zaplatenie zmluvnej ceny za poskytnutie plnenia špecifikovaného v článku III. tejto Zmluvy vznikne poskytovateľovi riadnym poskytnutím objednaných služieb, a to v súlade s podmienkami stanovenými touto Zmluvou.
4. Podkladom k vystaveniu a úhrade faktúry bude preberací protokol o odovzdaní a prevzatí objednaného a dodaného predmetu plnenia podpísaný zástupcami oboch zmluvných strán. Poskytovateľ zašle Objednávateľovi faktúru minimálne v štyroch vyhotoveniach najneskôr do 10 dní odo dňa prevzatia predmetu plnenia Objednávateľom.
5. Lehota splatnosti riadne vystavenej faktúry bude 30 dní od jej doručenia Objednávateľovi. Peňažný záväzok Objednávateľa vyplývajúci z tejto Zmluvy bude splnený dňom odpísania príslušnej sumy z jeho účtu v prospech účtu Poskytovateľa.
6. Faktúra (daňový doklad) musí obsahovať nasledovné náležitosti:
 - obchodné meno Poskytovateľa, adresu jeho sídla, miesta podnikania, prípadne prevádzkarne, jeho identifikačné číslo pre daň z pridanej hodnoty,
 - bankové spojenie Poskytovateľa (názov a adresa banky poskytovateľa, SWIFT kód),
 - číslo bankového účtu (v rámci EÚ aj v tvare IBAN),
 - názov Objednávateľa, adresu jeho sídla, miesta podnikania, prípadne prevádzkarne Objednávateľa a jeho identifikačné číslo pre daň z pridanej hodnoty, ak mu je pridelené,
 - poradové číslo faktúry,
 - dátum dodania predmetu plnenia, ak tento dátum možno určiť a ak sa odlišuje od dátumu vyhotovenia faktúry,
 - dátum vyhotovenia faktúry,
 - množstvo a druh dodaných služieb,
 - základ dane, jednotkovú cenu bez dane a zľavy a rabaty, ak nie sú obsiahnuté v jednotkovej cene,
 - sadzbu dane, údaj o oslobodení od dane alebo v prípadoch, ak poskytovateľ neuplatňuje na faktúre DPH z iných dôvodov, informáciu o osobe povinnej zaplatiť DPH, s uvedením príslušného ustanovenia právnych predpisov, ktoré to odôvodňujú,
 - výšku dane spolu v mene EUR,

- celkovú sumu požadovanú na platbu v mene EUR zaokrúhlenú na dve desatinné miesta,
- číslo a názov zmluvy,
- názov Projektu ŠF (Priemyselné výskumné centrum bezpečnostných rizík havárií so stratou chladiva v jadrových elektrárnach (PVC HAJE)) a kód ITMS Projektu (26220220147),
- kód klasifikácie produkcie (CPV): 73110000-6 Výskum, 73111000-3 Služby výskumných laboratórií

Čl. V. Miesto plnenia

1. Miesto plnenia predmetu tejto zmluvy je prevádzkareň Poskytovateľa.
2. Výsledky plnenia budú Objednávateľovi odovzdané v jeho sídle: Fyzikálny ústav Slovenskej akadémie vied, Dúbravská cesta 9, 845 11 Bratislava.

Čl. VI. Spôsob a termín plnenia

1. Služby tvoriace predmet plnenia budú realizované na základe jednej objednávky, ktorá bude Objednávateľom vystavená bezodkladne po nadobudnutí účinnosti tejto Zmluvy a bude doručená Poskytovateľovi e-mailom a/alebo poštou. Súčasne s objednávkou Objednávateľ pripraví Poskytovateľovi na prevzatie vzorky určené na vykonanie analýz.
2. Poskytovateľ je povinný si na vlastné náklady prevziať vzorky v sídle Objednávateľa najneskôr do 10 dní od prijatia objednávky.
3. Výsledky výskumu musia byť odovzdané vo forme písomnej tlačenej výskumnej správy spolu s jej elektronickou verziou (CD nosič) v 3 vyhotoveniach (požadované formáty: .pdf, .doc) v slovenskom jazyku.
4. Výsledky výskumu musia byť odovzdané najneskôr do 4 mesiacov odo dňa prevzatia vzoriek Poskytovateľom.

Čl. VII. Sankcie za porušenie zmluvy, úrok z omeškania a náhrada škody

1. Za omeškanie Poskytovateľa s riadnym poskytnutím služieb tvoriacim predmetu plnenia alebo ich časti má Objednávateľ nárok na sankciu vo výške 0,05 % zo zmluvnej ceny za každý deň omeškania. Omeškanie trvajúce viac ako 60 dní sa považuje za podstatné porušenie Zmluvy a oprávňuje Objednávateľa na odstúpenie od Zmluvy.
2. Za omeškanie Objednávateľa so zaplatením zmluvnej ceny má Poskytovateľ nárok na zaplatenie úroku z omeškania vo výške 0,05 % z dlžnej sumy za každý deň omeškania.

Čl. VIII Odstúpenie od Zmluvy

1. Objednávateľ je oprávnený písomne odstúpiť od Zmluvy v prípade, že Poskytovateľ podstatné poruší zmluvné povinnosti. Za podstatné porušenie zmluvných povinností sa považuje, ako je uvedené v tejto časti zmluvy, najmä neodovzдание predmetu Zmluvy v zmysle dohodnutých podmienok riadne, včas a v kvalite podľa dohodnutých podmienok.
2. Poskytovateľ je oprávnený odstúpiť od Zmluvy, v prípade, že objednávatel nezaplatí zmluvnú cenu v zmysle zmluvne dohodnutých platobných podmienok.

3. Odstúpenie od zmluvy je účinné okamihom doručenia písomného odstúpenia od zmluvy oprávneným účastníkom zmluvy druhému účastníkovi zmluvy. Právne účinky odstúpenia sa spravujú príslušnými ustanoveniami Obchodného zákonníka.

Čl. IX Záverečné ustanovenia

1. Komunikácia medzi verejným obstarávateľom a úspešným uchádzačom súvisiaca s realizáciou plnenia bude prebiehať v slovenskom, českom jazyku alebo v anglickom jazyku, výsledky výskumu musia byť odovzdané v slovenskom jazyku.
2. Právne vzťahy touto zmluvou neupravené sa riadia právom Slovenskej republiky, najmä príslušnými ustanoveniami Obchodného zákonníka, ako aj ďalšími relevantnými právnymi predpismi Slovenskej republiky.
3. Zmluva môže byť doplnená a zmenená len na základe písomného dodatku podpísaného zmluvnými stranami.
4. Žiadna zo zmluvných strán nie je oprávnená postúpiť svoje práva a povinnosti podľa zmluvy na inú osobu bez predchádzajúceho písomného súhlasu druhej zmluvnej strany.
5. Jednotlivé ustanovenia každej časti a každého článku a odseku zmluvy sú vymáhateľné nezávisle od seba a neplatnosť ktoréhokoľvek z nich nebude mať žiaden vplyv na platnosť ostatných ustanovení.
6. Zmluva je vyhotovená v štyroch rovnopisoch, pričom objednávateľ dostane tri vyhotovenia Zmluvy a poskytovateľ dostane jedno vyhotovenie.
7. Zmluva je platná dňom podpísania obidvomi zmluvnými stranami.
8. Zmluva nadobúda účinnosť deň nasledujúci po dni jej zverejnenia v súlade s platnými právnymi predpismi Slovenskej republiky.

Čl. X Špecifické podmienky

1. Z dôvodu, že predmet plnenia bude financovaný z prostriedkov poskytnutých objednávateľovi na základe Zmluvy o NFP, bude poskytovateľ povinný strpieť výkon kontroly/auditu/overovania súvisiacich s dodávkou predmetu plnenia kedykoľvek počas platnosti a účinnosti Zmluvy o NFP a to oprávnenými osobami v zmysle článku 12 všeobecných zmluvných podmienok Zmluvy o NFP a poskytnúť týmto osobám všetku potrebnú súčinnosť. Za osoby oprávnené sa považujú:
 - a) Poskytovateľ nenávratného finančného príspevku a ním poverené osoby.
 - b) Najvyšší kontrolný úrad SR, príslušná Správa finančnej kontroly, Certifikačný orgán a ním poverené osoby.
 - c) Orgán auditu, jeho spolupracujúce orgány a ním poverené osoby.
 - d) Splnomocnení zástupcovia Európskej Komisie a Európskeho dvora audítorov.
 - e) Osoby prizvané orgánmi podľa písm. a)-d) v súlade s príslušnými právnymi predpismi SR a Európskej únie.
2. Poskytovateľ sa zaväzuje, že odborné riadenie poskytovania služby tvoriacej predmet zmluvy zabezpečí prostredníctvom experta, ktorého použil na preukázanie splnenia podmienok účasti vo verejnej súťaži (ďalej len „**Expert**“). Identifikačné údaje Expertu a doklady preukazujúce jeho kvalifikáciu tvoria Prílohu č. 3 k tejto Zmluve.
3. Nahradenie Expertu inou osobou na základe žiadosti Poskytovateľa je možné len so súhlasom Objednávateľa, pričom nový Expert musí spĺňať odbornú spôsobilosť, splnenie ktorej preukázal Expert, ktorý sa nahrádza. Písomnú žiadosť o schválenie nového Expertu Poskytovateľ Objednávateľovi doručí osobne, poštou alebo e-mailom. Obsahom žiadosti budú nasledovné minimálne informácie:

- a. meno a priezvisko Expertu, ktorý sa má nahradiť;
 - b. meno a priezvisko nového Expertu; a
 - c. informácie a doklady týkajúce sa nového Expertu preukazujúce splnenie podmienky účasti vo verejnej súťaži týkajúce sa príslušnej expertnej pozície.
4. K písomnej žiadosti podľa predchádzajúceho odseku tejto Zmluvy Poskytovateľ priloží doklady preukazujúce odbornú spôsobilosť nového Expertu v súlade so špecifikáciou odbornej spôsobilosti Expertov priloženej ako Príloha č. 3 k tejto Zmluve. Objednávateľ je oprávnený odmietnuť nového Expertu navrhnutého Poskytovateľom podľa predchádzajúcej vety z dôvodov nedostatočnej kvalifikácie nového Expertu navrhnutého Poskytovateľom. Ak Objednávateľ nedoručí Poskytovateľovi odpoveď v lehote 5 dní od doručenia žiadosti Poskytovateľa o schválenie nového Expertu, považuje sa nový Expert za schváleného.
5. Prílohou č. 2 tejto Zmluvy je čestné vyhlásenie Poskytovateľa, že predmet plnenia bude realizovať sám, bez participácie subdodávateľov na realizácii predmetu plnenia.
6. V prípade, ak bude mať počas plnenia zmluvy Poskytovateľ záujem uzavrieť zmluvu so subdodávateľom, ktorý sa bude podieľať na realizácii predmetu plnenia, je povinný rešpektovať nasledovné pravidlá:
 - a) každý subdodávateľ musí spĺňať podmienky podľa § 26 ods. 1 ZVO,
 - b) každý subdodávateľ musí byť schopný realizovať príslušnú časť predmetu zákazky v rovnakej kvalite, ako Poskytovateľ,
7. Identifikáciu subdodávateľa spolu s čestným vyhlásením Poskytovateľa, že tento spĺňa podmienky § 26 ods. 1 ZVO musí Poskytovateľ predložiť Objednávateľovi najneskôr 3 pracovné dni pred začatím plánovanej subdodávky. Objednávateľ má právo podiel na realizácii plnenia subdodávateľom odmietnuť ak nie sú splnené podmienky uvedené v bode 2 vyššie.

Za objednávateľa

V Bratislave, dňa ..

Za poskytovateľa

V Trei

RNDr. Stanislav Hlaváč, CSc.
riaditeľ ústavu

doc. Ing. Jozef Hábanik, PhD.
rektor TnUAD

Príloha č. 1 k Zmluve: Podrobný opis predmetu plnenia

Predmet zákazky: Výskum v oblasti tvorby kinetických a termodynamických modelov a výskum v oblasti chemických efektov - Časť A Výskum v oblasti tvorby kinetických a termodynamických modelov

Predmetom výskumu budú nasledovné činnosti:

1. Chemická analýza vzorky sklenej izolácie poskytnutej verejným obstarávateľom.
2. Vývoj metódy tavenia skla s identickým zložením dodaná izolácia.
3. Utavenie vysoko-homogénnych vzoriek skiel.
4. Príprava obdĺžnikových doštičiek predpísaných rozmerov.
5. Príprava vzoriek sklenenej drviny s predpísanou granulometriou.
6. Vykonanie statických lúhovacích testov sklených vlákien v kvapalnom médiu.
7. Vykonanie statických lúhovacích testov sklenej drviny v kvapalnom médiu.
8. Vykonanie prietokových lúhovacích testov sklených vlákien v kvapalnom médiu.
9. Vykonanie prietokových lúhovacích testov sklenej drviny v kvapalnom médiu.
10. Vykonanie statických lúhovacích testov objemových vzoriek skla v kvapalnom médiu.
11. Vyhodnotenie lúhovacích testov, návrh kinetického modelu.
12. Vyhodnotenie lúhovacích testov, návrh termodynamického modelu.

PODROBNÁ ŠPECIFIKÁCIA PLNENIA ČASŤI PREDMETU ZÁKAZKY

1. Chemická analýza vzorky sklenej izolácie poskytnutej verejným obstarávateľom metódou RTG fluorescenčnej analýzy (RTGFA)

Analýza sa realizovať v nasledujúcich krokoch:

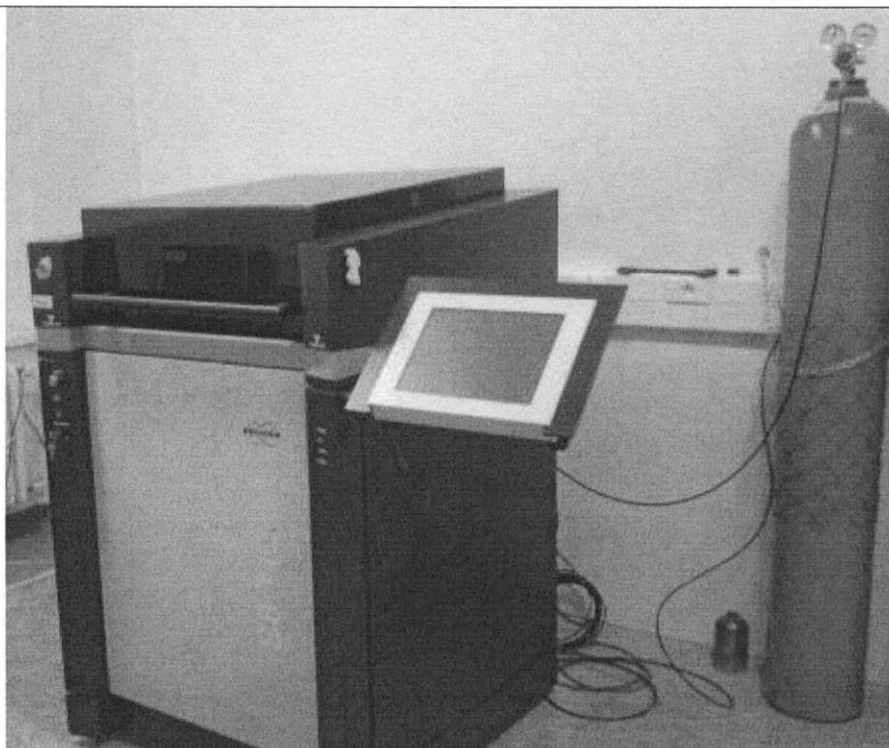
1.1 Vyvinutie optimálnej metódy prípravy vzorky pre RTGFA. V podstate sa budú pripravovať dva druhy vzoriek. Vzorky pripravené lisovaním práškovej vzorky s vhodným pojivom. Tu je potrebné optimalizovať množstvo plniva, granulometriu prášku a lisovací tlak a čas. Druhý typ vzoriek sa v podobe sklených peliet pripraví tavením vzorky s vhodným tavivom. Tu treba určiť množstvo taviva a podmienky tavenia.

1.2 Bezštandardová RTGFA, ktorá sa využije na zistenie orientačného zloženia skúmanej vzorky.

1.3 Na základe výsledkov bezštandardovej RTGFA sa navrhne zloženie vhodných štandardov.

1.4 Presná RTGFA sa vykoná s použitím kalibrácie pomocou navrhnutých štandardov.

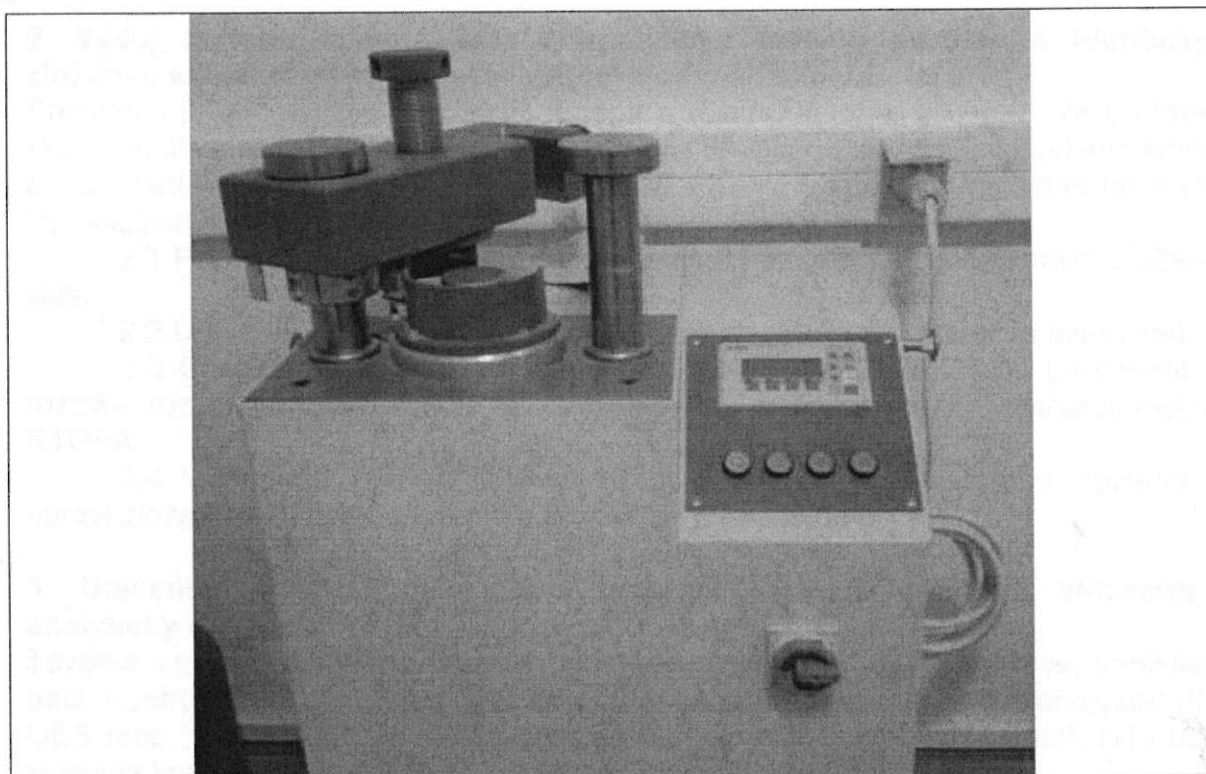
RTG fluorescenčná prvková analýza sa bude vykonávať na prístroji BRUKER Tiger S8. Na drvenie vzoriek sa použije mlyn Pulverisette 6, na lisovanie vzoriek sa použije lis a na prípravu vzoriek vo forme tavených peliet sa použije tavička Fluxana Vulcan.



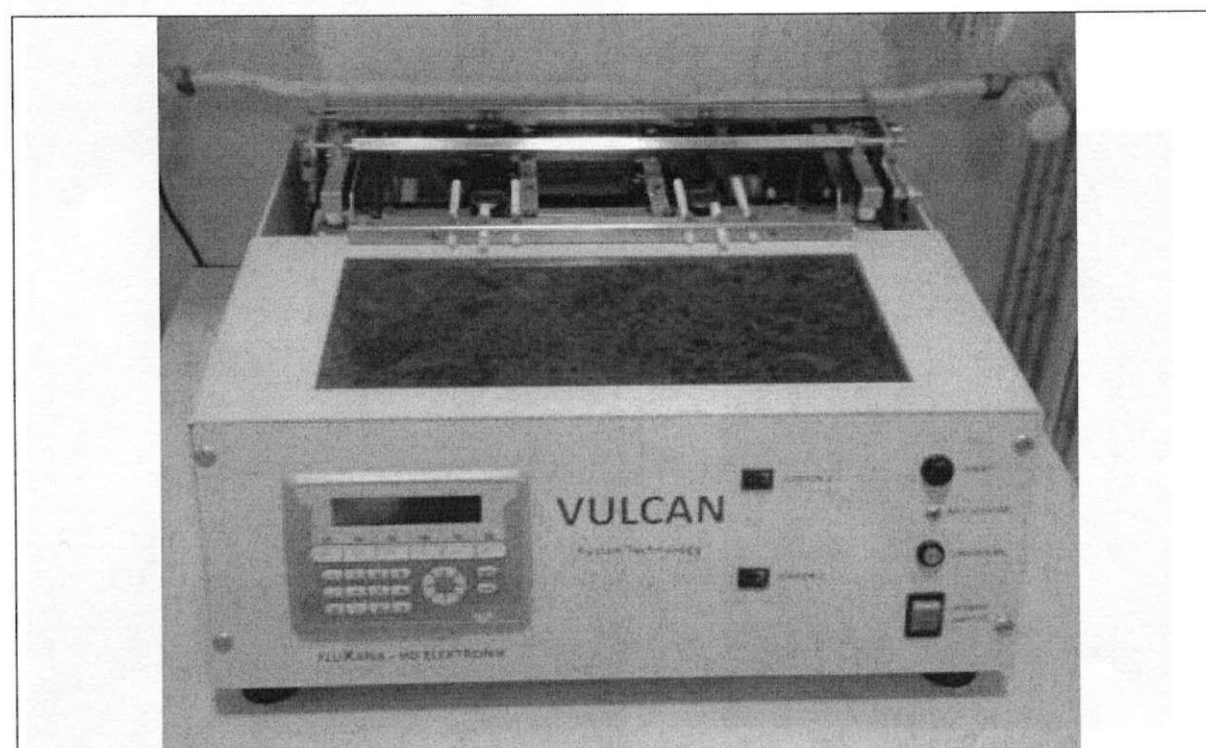
RTG fluorescenčný spektrometer BRUKER Tiger S8 so 4 kW RTG lampou.



Planetárny mlyn FRITSCH Pulverisette 6.



Hydraulický programovateľný lis HERZOG HTP 40.



Tavička s dvomi pozíciami s kyslíkovo-plynovými horákmi Fluxana VULCAN 2MA.

2. Vývoj metódy tavenia skla z analyticky čistých surovín s identickým zložením ako verejným obstarávateľom dodaná izolácia.

Podstatou je optimalizácia zloženia kmeňa a režimu tavenia (ide o to, že pri tavení skla jednotlivé oxidy prchajú a zloženie skla sa tak líši od zloženia sklárskeho kmeňa pričom tento rozdiel závisí od teploty a dĺžky tavenia a intenzity miešania taveniny). Optimalizácia prebieha cyklicky v krokoch:

2.1 Príprava kmeňa s oxidovým zložením identickým s predpísaným zložením skla.

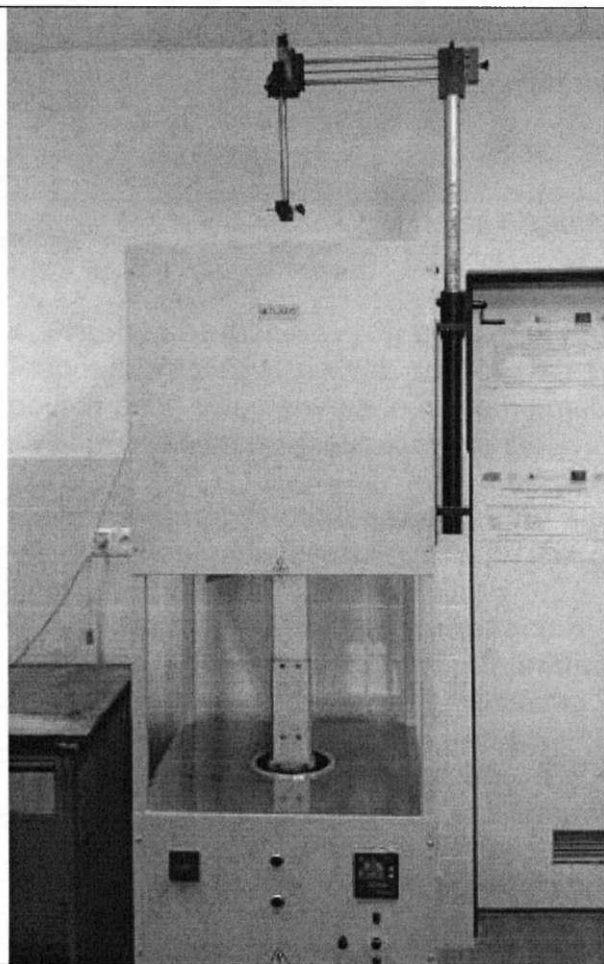
2.2 Utavenie skla v kontrolovanom režime (teplota, čas, intenzita miešania).

2.3 Chemická analýza utaveného skla pomocou ICP OES po prevedení do roztoku rozkladom s kyselinou fluorovodíkovou, resp. pomocou vyvinutej metódy RTGFA.

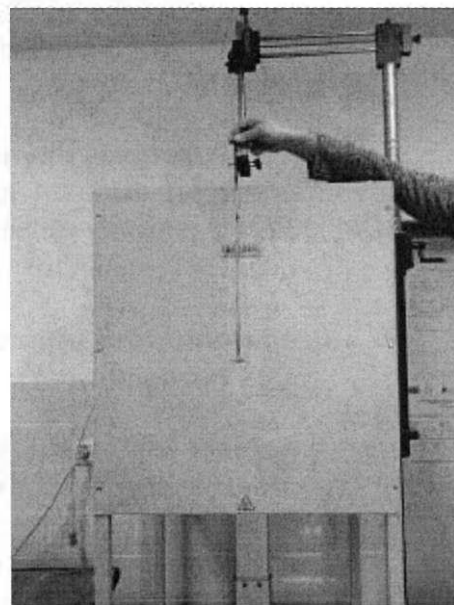
2.4 V prípade zistenie významnej odlišnosti od predpísaného zloženia sa upraví zloženie sklárskeho kmeňa a proces sa opakuje od bodu 2.2.

3. Utavenie vysoko-homogénnych vzoriek skiel s presným zložením z analyticky čistých surovín.

Tavenie vzoriek väčšieho množstva skla sa uskutoční v superkantlovej vertikálnej peci. Kontrola zloženia utaveného skla bude kontrolované chemickou analýzou (ICP OES resp. RTGFA). Požadovaná vysoká homogenita utavených vzoriek skla bude zaistená kontinuálnym miešaním pomocou platinového miešadla.



Vertikálna superkantlová pec CLASIC



Vertikálna superkantlová pec CLASIC
s platinovým miešadlom.



Detail platinového miešadla.

4. Príprava obdĺžnikových doštičiek predpísaných rozmerov.

Planoparalelné obdĺžnikové doštičky sa pripravujú rezaním na diamantovej píle. Ich povrch bude vyleštený na leštiacom kotúči s použitím vhodnej leštiacej pasty. Vzorky sa použijú na statické autoklávové testy.

5. Príprava vzoriek sklenenej drviny s predpísanou granulometriou.

Vzorky sa pripravujú drvením, mletím a sitovaním v množstve cca 200 g.

6. Vykonanie statických lúhovacích testov sklenených vlákien v kvapalnom médiu zadaného zloženia pri minimálne troch rôznych teplotách.

Statické lúhovacie testy sa uskutočnia v polypropylénových reakčných nádobách v termostatoch vybavených trepacím nástavcom. Zloženie korózneho roztoku podrobí prvkovej analýze metódou ICP OES. Pritom sa stanoví aj obsah vhodne zvoleného prvku (tzv. tracer) obsiahnutého v skle, ktorý pri korózii prechádza do roztoku, ale nezúčastňuje sa tvorby precipitátov (typicky niektorý z prvkov alkalických kovov). Z obsahu tohto prvku v koróznom roztoku sa vypočíta koróziou pozmenené množstvo skla.

7. Vykonanie statických lúhovacích testov sklenej drviny v kvapalnom médiu zadaného zloženia pri minimálne troch rôznych teplotách.

Statické lúhovacie testy sa uskutočnia v polypropylénových reakčných nádobách v termostatoch vybavených trepacím nastavcom. Zloženie korózneho roztoku podrobí prvkovej analýze metódou ICP OES. Pritom sa stanoví aj obsah vhodne zvoleného prvku (tzv. tracer) obsiahnutého v skle, ktorý pri korózii prechádza do roztoku, ale nezúčastňuje sa tvorby precipitátov (typicky niektorý z prvkov alkalických kovov). Z obsahu tohto prvku v koróznom roztoku sa vypočíta koróziou pozmenené množstvo skla.

8. Vykonanie prietokových lúhovacích testov sklenených vlákien v kvapalnom médiu zadaného zloženia pri minimálne troch rôznych teplotách a dvoch prietokoch.

Prietokové testy sa uskutočnia v špeciálne vyvinutých cylindrických reaktoroch uzavretých sklenou fritou ponorených v termostatovanom kúpeli. Kontrolovaný prietok korózneho média bude zabezpečený peristaltickými čerpadlami.

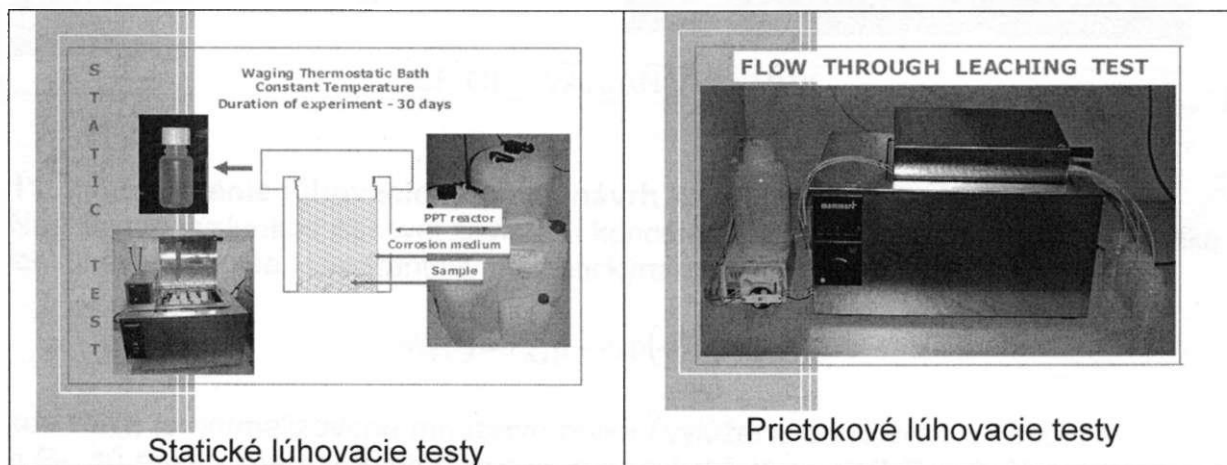
Prvková analýza korózneho roztoku metódou optickej emisnej spektroskopie s indukčne viazanou plazmou (ICP OES).

9. Vykonanie prietokových lúhovacích testov sklenej drviny v kvapalnom médiu zadaného zloženia pri minimálne troch rôznych teplotách a dvoch prietokoch.

Prietokové testy sa uskutočnia v špeciálne vyvinutých cylindrických reaktoroch uzavretých sklenou fritou ponorených v termostatovanom kúpeli. Kontrolovaný prietok korózneho média bude zabezpečený peristaltickými čerpadlami.

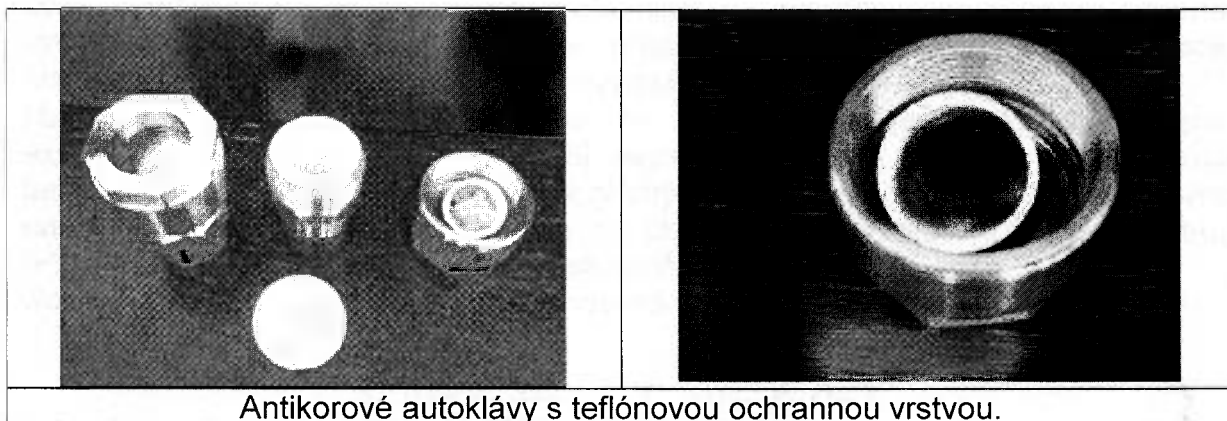
Prvková analýza korózneho roztoku metódou optickej emisnej spektroskopie s indukčne viazanou plazmou (ICP OES).

Testy sa podľa bodov 6 až 9 sa budú realizovať na **polygóne na realizáciu korózných testov**. Pracovisko disponuje pomerne rozsiahlym polygónom umožňujúcim realizáciu ako statických tak prietokových testov na skúmanie chemickej odolnosti materiálov v kvapalných korózných médiách. Statické testy sa realizujú v polypropylénových nádobkách umiestnených v trepacích nastavcoch (Memmert) ponorených v termostatoch. Týmto spôsobom sa realizujú testy pri teplotách nižších ako 100°C (bod varu vody použitej ako teplonosné médium v termostatoch).



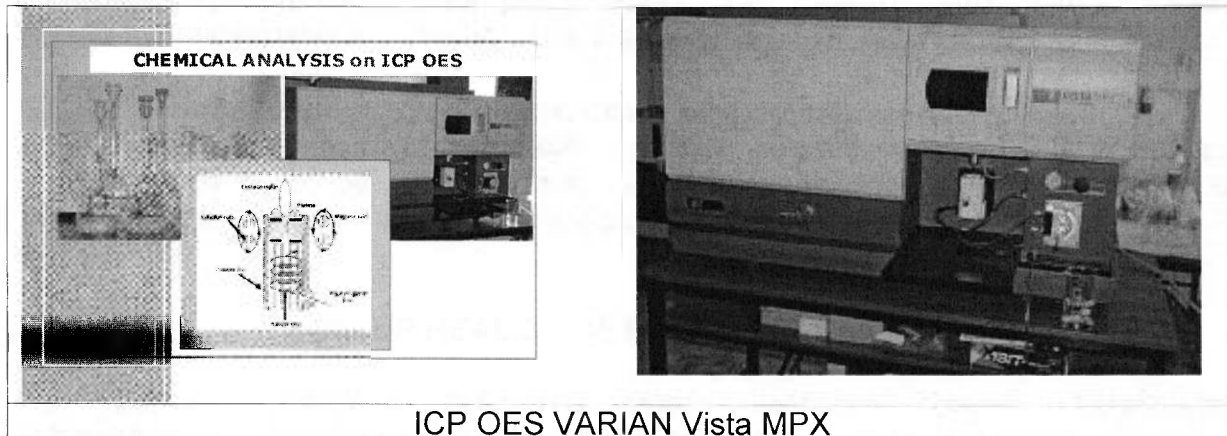
10. Vykonanie statických lúhovacích testov objemových vzoriek skla v kvapalnom médiu zadaného zloženia.

Testy sa realizujú v špeciálnych antikorových hrubostenných autoklávoch naplnených koróznym médiom, v ktorom je vzorka uchytená platinovým drôtom ponorená. Autoklávy sú pred účinkom korózneho média chránené teflónovou vložkou. Autoklávy sú pri teste umiestnené v bežnej laboratórnej sušiarni. Týmto spôsobom možno sledovať koróziu vo vodných roztokoch aj pri teplotách vyšších ako 100°C.



Antikorové autoklávy s teflónovou ochrannou vrstvou.

Prvkové zloženie korózných roztokov sa stanovuje optickou emisnou spektroskopiou s budením indukčne viazanou plazmou na prístroji ICP OES VARIAN Vista MPX. Týmto spôsobom je možné v roztoku pri vhodne zvolenom postupe stanoviť aj extrémne nízke koncentrácie prvkov na úrovni ppm.



ICP OES VARIAN Vista MPX

11. Vyhodnotenie lúhovacích testov, návrh kinetického modelu.

Na základe výsledkov časovej závislosti koncentrácie jednotlivých prvkov sa kinetika ich lúhovania opíše Helebrantovým kinetickým modelom.

$$NL_i(t) = P_{A,i} [1 - \exp(-P_{B,i}t)] + P_{C,i}t$$

kde $NL_i(t)$ je normalizované množstvo prvku i vylúžené do roztoku v čase t . $P_{A,i}$, $P_{B,i}$, a $P_{C,i}$ sú nezáporné parametre, pričom pre statické testy platí $P_{C,i}=0$. Normalizované množstvo prvku je vyjadrená ekvivalentnou hmotnosťou lúženého skla obsahujúcou

rovnakú hmotnosť príslušného prvku. Je teda zrejmé, že pri kongruentnom rozpúšťaní skla platí

$$NL_1(t) = NL_2(t) = NL_3(t) = \dots$$

Normalizované množstvo prvku i vylúžené do roztoku v čase t sa pri statických testoch vypočíta priamo z koncentrácie prvku stanovenej v lúžiacom roztoku vynásobením objemom roztoku. Pri prietokových testoch je toto množstvo získané zo sumy množstiev vypočítaných ako súčin časového intervalu medzi dvomi odbermi vynásobeného konštantnou hodnotou prietoku (objem roztoku) a koncentrácie príslušného prvku stanovenej pri jednotlivých odberoch.

Mimoriadny dôraz sa bude klásť na matematicko-štatistické spracovanie experimentálnych dát. Pri nelineárnej regresnej analýze bude použitá účelová funkcia v tvare váženej sumy štvorcov odchýlok medzi vypočítanými a nameranými normalizovanými množstvami. Pritom sa okrem odhadov regresných parametrov ($P_{A,i}$, $P_{B,i}$, a $P_{C,i}$) vypočíta aj úplná matica variácií a kovariancií.

Normalizovaná rýchlosť lúženia je definovaná ako:

$$NR_i(t) = \frac{\partial NL_i(t)}{\partial t} = P_{A,i} P_{B,i} \exp(-P_{B,i} t) + P_{C,i}$$

Znalosť matice variácií a kovariancií umožní kvalifikovaný výpočet odhadu smerodajnej odchýlky tejto veličiny.

Kinetické aspekty spätnej precipitácie sa budú posudzovať tvorbou alternatívnych termodynamických modelov zohľadňujúcich vytvorenie termodynamickej rovnováhy (odstránenie presýtenia roztoku) precipitáciou rôzne zvolenej množiny kryštalických látok a hydratovaného amorfného oxidu kremičitého.

12. Vyhodnotenie lúhovacích testov, návrh termodynamického modelu.

Na základe normalizovaných množstiev vylúhovaných prvkov a na základe analýzy korodovaných povrchov sa s použitím geochemického kódu PHREEQC navrhne termodynamický model zohľadňujúci tvorbu precipitátov.

POSTUP REALIZÁCIE PREDMETU ZÁKAZKY

Začiatok realizácie predmetu zákazky stanoví verejný obstarávateľ (objednávateľ). Objednávateľ v rámci zadania odovzdá poskytovateľovi vzorku izolačného materiálu a zloženie roztoku chladiča. Výsledky získané v zmysle Zmluvy budú poskytovateľom objednávateľovi odovzdané vo forme priebežnej správy v elektronickej forme za prvú etapu a záverečnej správy. Poskytovateľ odovzdá výsledky objednávateľovi do 4 mesiacov od odovzdania zadania.

Pracovisko poskytovateľa je vybavené prístrojovou technikou potrebnou na realizáciu všetkých častí predmetu zákazky.



Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne
Študentská 2, 911 50 Trenčín

**Príloha č. 2 k zmluve: Čestné vyhlásenie o realizácii zákazky
bez subdodávateľov**

Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne zastúpená doc. Ing. Jozefom Habánikom, PhD., rektorom TnUAD ako uchádzač, ktorý predložil ponuku v rámci verejnej súťaže na obstaranie nadlimitnej zákazky (ďalej len „**verejná súťaž**“) vyhlásenej verejným obstarávateľom **Fyzikálny ústav Slovenskej akadémie vied, Dúbravská cesta 9, 845 11 Bratislava** (ďalej len „**verejný obstarávateľ**“) na obstaranie predmetu **Výskum v oblasti tvorby kinetických a termodynamických modelov a výskum v oblasti chemických efektov** (ďalej len „**predmet zákazky**“) oznámením o vyhlásení verejného obstarávania uverejneným vo Vestníku verejného obstarávania 17/2015 zo dňa 23.1.2015 pod číslom 1932-MSS týmto

čestne vyhlasujem,

že predmet plnenia **Výskum v oblasti tvorby kinetických a termodynamických modelov** budem realizovať sám, bez participácie subdodávateľov na realizácii predmetu plnenia.

V Trenčíne dňa 25.2.2015

Doc. Ing. Jozef Habánik, PhD.
rektor



Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne
Študentská 2, 911 50 Trenčín

Príloha č. 3 k Zmluve: Identifikácia experta

Priezvisko, meno a tituly: Liška, Marek, prof. Ing., DrSc.
Funkcia: vysokoškolský profesor
Dosiahnuté vzdelanie: profesor v odbore fyzikálna chémia
Zamestnávateľ: Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka
v Trenčíne, Študentská 2, 911 50 Trenčín
Štatutárny zástupca, funkcia: doc. Ing. Jozef Habánik, PhD., rektor
IČO: 31118259
Časti predmetu zákazky: časť A: Výskum v oblasti tvorby kinetických
a termodynamických modelov

V Trenčíne, 25.2.2015

Doc. Ing. Jozef Habánik, PhD.
rektor