Ústav anorganické chemie AV ČR, v. v. i.

IČ: 61388980

Sídlo: 250 68 Husinec-Řež, č. p. 1001

Výroční zpráva o činnosti a hospodaření za rok 2018

Dozorčí radou pracoviště projednána dne: 17. 4. 2019

Radou pracoviště schválena dne: 15. 5. 2019

I. Informace o složení orgánů veřejné výzkumné instituce a o jejich činnosti či o jejich změnách

a) Výchozí složení orgánů pracoviště

Ředitel: Ing. Kamil Lang, CSc., DSc., jmenován od 1. 8. 2018

Rada pracoviště: zvolena 7. 12. 2016 ve složení:

Předseda: Dr. Michael Londesborough, Ph.D., ÚACH

Místopředseda: Mgr. David Hradil, Ph.D., ÚACH

Členové:

Mgr. Tomáš Baše, Ph.D., ÚACH
RNDr. Dr. Petr Bezdička, ÚACH
Ing. Jana Bludská, CSc., ÚACH
RNDr. Michal Dušek, CSc., FZÚ
Ing. Petra Ecorchard, PhD., ÚACH
Ing. Kamil Lang, CSc., DSc., ÚACH
prof. RNDr. Viktor Kanický, DrSc., Masarykova univerzita, Brno
prof. David Sedmidubský, CSc.,VŠCHT Praha
Ing. Oldřich Schneeweiss, DrSc., ÚFM
Ing. Jan Šubrt, CSc., ÚACH

Dozorčí rada jmenována 1. května 2017 ve složení:

Předseda: Ing. Karel Aim, CSc., ÚCHP

Místopředseda: RNDr. Bohumír Grüner, CSc., ÚACH

Členové:

Ing. Petr Bobák, CSc., ÚŽFG
prof. Dr. Ing. Karel Bouzek, VŠCHT Praha
Ing. Jiří Kotek, Dr., ÚMCH

Změny ve složení orgánů:

Ing. Kamil Lang, CSc., DSc. byl pověřen řízením ústavu od 25. 3. 2017 a jmenován ředitelem na pětileté funkční období s účinností od 1. 8 2018 do 31. 7. 2023.

b) Informace o činnosti orgánů

Ředitel:

V r. 2018 byly zajišťovány především následující agendy:

- plnění výzkumných úkolů a postupů řešení grantových projektů včetně prezenčních kontrol aktivit a personálního zabezpečení v jednotlivých odděleních a laboratořích,
- kontrola naplňování koncepce výzkumné činnosti Ústavu pro roky 2017-2022,
- řádné vedení účetnictví,
- vypracování návrhů žádostí o podporu nákladných přístrojů v r. 2019,
- výběrová přijímací řízení vysokoškolsky vzdělaných pracovníků,
- periodická činnost a kontrola na úseku bezpečnosti práce, prevence rizik a ochrany zdraví při práci,
- účast na zasedáních Rady ústavu a zasedání Dozorčí rady.

V průběhu r. 2018 bylo vydáno sedm interních předpisů (IP): IP č. 95 - vyřazování a likvidaci movitého majetku; IP č. 96 - projednávání škod vzniklých na Ústavu anorganické chemie, v. v. i. ; IP č. 97, 98 a 99 – stanovení složení a způsobu jednání Technické komise, Komise pro transfer technologií a Atestační komise; IP č. 100 - volební řád Rady Ústavu anorganické chemie, v. v. i.; IP 101 - hospodaření ústavu, hlavní a jiná činnost financovaná z neveřejných prostředků. Byl vydán jeden příkaz ředitele - k provedení inventarizace hospodářských prostředků v r. 2018 a dále bylo vydáno 6 směrnic – Pro účely poskytování cestovních náhrad v roce 2018, Pro účely vydávání stravenek, Metodika vykazování skutečných nepřímých nákladů projektů výzkumu a vývoje v r. 2018, O využití prostředků Sociálního fondu v roce 2018, Organizační zabezpečení, použití a účtování finančních prostředků při řešení projektu Ministerstva kultury (program NAKI) a O nakládání s osobními údaji.

V závěru roku byla vyhodnocena a individuálně oceněna publikační aktivita pracovníků. Byla rovněž provedena analýza věkové struktury pracovníků ústavu, posouzeno personální zabezpečení řešení jednotlivých výzkumných úkolů a přijata příslušná opatření pro r. 2019.

Přístrojové vybavení ústavu bylo v r. 2018 doplněno o plynový chromatograf s hmotnostním detektorem - GC-MS a přímým vstupem pro Oddělení syntéz a TOC analyzátor pro Centrum instrumentálních technik. Tyto přístroje byly pořízeny z dotace AV na nákup nákladných přístrojů s 20% spoluúčastí ústavu. Dále byl pořízen vláknový spektrometr Flame-S-VIS-NIR-ES (350-1000 nm) s příslušenstvím a stolní lyofilizátor. Z dotace na reprodukci majetku byl zakoupen přístroj na měření velikosti částic a zeta potenciálů, světelný zdroj Oriel a dvě nové digestoře pro Oddělení materiálové chemie.

V součinnosti s Technickou komisí a s přihlédnutím k požadavkům jednotlivých oddělení a laboratoří byl vypracován plán nákladných oprav a akvizicí přístrojového vybavení pro další období.

V r. 2018 bylo řešeno 29 projektů VaV v programech GA ČR (16), MPO (3), TA ČR (5), MŠMT (3), MK (1) a Horizont 2020 (1). Účelové prostředky plynoucí z podpory zmíněných poskytovatelů do rozpočtu představovaly cca 42 % neinvestičních nákladů ústavu. Mzdové prostředky vyplacené z účelových dotací činily cca 36 %.

Rada pracoviště:

V r. 2018 se uskutečnilo 9 jednání Rady ÚACH:

84. jednání, 19. – 22. 2. 2018, *per rollam*

- Rada schválila text inzerátu výběrového řízení na pozici ředitele ústavu.

85. jednání, 9. – 12. 3. 2018, *per rollam*

- Rada projednala a schválila podání návrhu na udělení Prémie Otto Wichterle pro Jiřího Henycha.

86. jednání, 3. – 4. 4. 2018, *per rollam*

- Rada projednala 11 přihlášek do veřejných soutěží GA ČR a TA ČR EPSILON pro rok 2019 a doporučila je k podání.

87. jednání, 6. 4. 2018

- Rada byla informována o nových akvizicích přístrojového vybavení ústavu a plánu pro příští období. Rada diskutovala o cenách přístrojových měření pro externí uživatele.

- Rada se shodla na nutnosti aktualizace webových stránek ústavu. Byla vytvořena pracovní skupina pro přípravu podkladů pro nové webové stránky.

88. jednání, 24. – 25. 4. 2018, *per rollam*

- Rada projednala a schválila podání návrhu na zařazení Susan El Anwar do Programu podpory perspektivních lidských zdrojů.

89. jednání, 31. 5. 2018

- Rada projednala a schválila Výroční zprávu o činnosti a hospodaření ústavu za r. 2017, seznámila se se zprávou auditora o ověření účetní závěrky za r. 2017, projednala a schválila rozpočet výnosů a nákladů na r. 2018 a střednědobý výhled 2019-2020 a schválila přesun hospodářského výsledku za r. 2017 do Fondu reprodukce majetku a do Rezervního fondu.

- Rada projednala a schválila složení výběrové komise pro výběrové řízení na funkci ředitele ústavu.

- Rada schválila návrh nového volebního řádu pro volby na pracovišti ÚACH.

90. jednání, 29. 6. 2018

- Rada projednala doporučení komise pro výběr kandidáta na funkci ředitele ústavu. Uchazeč Ing. Kamil Lang, CSc., DSc. seznámil Radu se svou vizí o směřování ústavu a zodpověděl dotazy členů Rady. Rada v tajném hlasování rozhodla navrhnout předsedkyni AV ČR jmenování Ing. Kamila Langa, CSc., DSc. ředitelem ústavu.

91. jednání, 12. 9. 2018

- Rada diskutovala možnost ustavení mezinárodního poradního sboru.

- Rada se zabývala žádostí o prošetření spoluautorství publikace.

92. jednání, 19. – 23. 10. 2018, *per rollam*

- Rada projednala a doporučila podání návrhu projektu do grantové soutěže MPO TRIO.

93. jednání, 11. 12. 2018

-Rada projednala stížnost týkající se spoluautorství publikace a konstatovala, že došlo k porušení etického kodexu ústavu. V budoucnu Rada hodlá věnovat zvýšenou pozornost podobným případům a dojde-li k porušení etických pravidel, bude informovat příslušnou oborovou radu.

Dozorčí rada:

V r. 2018 se uskutečnilo 1 jednání Dozorčí rady ÚACH

17. zasedání, 30. května 2018

Dozorčí rada

- vyslovila souhlas s Výroční zprávou o činnosti a hospodaření ÚACH v r. 2017,
- vzala na vědomí zprávu auditora o ověření účetní závěrky za r. 2017,
- vyslovila souhlas s návrhem rozpočtu nákladů a výnosů na rok 2018,
- určila firmu DILIGENS pod vedením ing. P. Císařové, CSc. auditorem na rok 2018,
- zhodnotila manažerské schopnosti vedení ústavu.

II. Informace o změnách zřizovací listiny:

V r. 2018 nedošlo ke změně zřizovací listiny.

III. Hodnocení hlavní činnosti:

1. Vědecká činnost ústavu a uplatnění jejích výsledků

1a) Stručná charakteristika vědecké činnosti

V roce 2018 byla výzkumná činnost ústavu zaměřena na následující oblasti:

- Fotoaktivní anorganické molekuly a materiály
- Chemie boranových sloučenin
- Nové materiály pro udržitelné životní prostředí
- Ochrana kulturního dědictví
- Geochemická analýza sedimentů
- Aplikovaný výzkum

Fotoaktivní anorganické molekuly a materiály

Výzkum se zaměřuje na syntézu a charakterizaci nových molekul, nanostrukturních materiálů a (nano)materiálů s luminiscenčními (např. fluorescence, fosforescence, teplotně závislé luminiscenční vlastnosti) a fotosensitizačními vlastnosti. Hlavní důraz je kladen na jejich stabilitu, fotostabilitu, nízkou toxicitu, fototoxicitu, biokompatibilitu s ohledem na jejich využití jako stabilních luminiscenčních materiálů nebo v biologii.

Zejména studujeme následujícími systémy

- Molekulové klastry přechodných kovů např. Mo, W, Re a Cu s cílem vyvinout nové biomateriály s fotodynamickými a radiosensitizačními vlastnostmi pro fotodynamickou léčbu a kontrastní materiály pro rentgenové záření.
- Materiály na bázi porfyrinových molekul s organizovanou strukturou jako kovalentní organické sítě a anorganické polymery. Základním záměrem je získat stabilní struktury s luminiscenčními vlastnostmi a schopností produkovat po excitaci singletový kyslík pro fotodynamické aplikace (antibakteriální vrstvy, fotodynamická terapie, detekce kyslíku).
- Luminiscentní boranové molekuly, které mají účinnou a stabilní laserovou emisi jako alternativa v současných laserových zařízeních. Proto je pozornost zaměřena na přípravu nových klastrů a popis jejich fotofyzikálních vlastností v součinnosti s využitím predikčního potenciálu kvantově chemických výpočetních metod, a dále tenkých filmů luminiscentních boranů v polymerních matricích pro luminiscenční solární koncentrátory.

Chemie boranových sloučenin

Výzkum boranů je zaměřen na studium boranových klastrů s využitím v biomedicíně, optice, při ochraně povrchů a jako činidla pro extrakci radionuklidů z vyhořelých jaderných paliv. Předmětem studia byla zejména

- Systematická syntetická chemie karboranů a metallaboranů orientovaná na design nových biologicky aktivních sloučenin a materiálů. Další problematikou byla syntéza racemických boranových klastrů, vývoj metod jejich enancioseparace a sledování interakcí s cyklodextriny, jako chirálními hostiteli.

- Biologicky aktivní borany jako selektivní inhibitory pro protinádorovou terapii a zobrazovací metody v onkologii. Pokračovala optimalizace struktur inhibitorů a na panelu nízkomolekulárních a fluorescenčně značených látek probíhalo studium faktorů umožňujících přestup přes biologické membrány.
- Boranové nebo karboranové klastry jako dvourozměrné struktury samoorganizované na površích s využitím při ochranu povrchů kovů a pro design funkčních nanosystémů pro molekulární rozpoznávání nebo elektroniku.
- Teoretická chemie polyhedrálních boranů využívající paramagnetická ^{11}B NMR spektra s vysokým rozlišením ke stanovení elektronických struktur heteroboranů a predikci vhodných míst k možné substituci.
- Chemie (poly)heterocyklických sloučenin zaměřená na syntézu nových heterocyklických sloučenin obsahujících bór, křemík, germanium, cín, kyslík, síru a dusík v různých kombinacích s potenciálním využitím v molekulární elektronice.

Nové materiály pro udržitelné životní prostředí

Výzkumné úsilí je směřováno na vývoj nových materiálů pro environmentální aplikace při čištění kontaminovaného vzduchu, povrchových vod a půdy v reálných podmínkách a snížení energetické náročnosti. Studovány byly především

- Fotokatalytické nanostrukturní materiály na bázi jedno- a vícesložkových oxidů přechodných kovů a jejich kompozity s vrstevnatými 2D nanomateriály, především s grafenoxidem. Výzkum těchto materiálů je zaměřen na studium adsorpce vybraných polutantů a jejich degradačních mechanizmů.
- Reaktivní sorbenty na bázi dopovaných oxidů kovů s vysokým měrným povrchem pro rozklad organofosforečných bojových látek a pesticidů. Kromě přípravy nových perspektivních kompozitních sorbentů se zabýváme zvyšováním měřítka přípravy vybraných sorbentů při zachování jejich vysoké degradační účinnosti.
- Vrstevnaté materiály (grafen, vrstevnaté hydroxidy, MAX fáze) – jejich syntézy, delaminace, příprava kompozitů s vysokou sorpční kapacitou pro radionuklidy a s bariérovými vlastnostmi, modifikace iontovými kapalinami a využití jako plniva pro polymerní matrice.
- Porézní koordinační polymery (organokovové sítě - MOF) založené na bisfosfinátových ligandech a trojvazných kovech jako je Fe^{3+} nebo Al^{3+}, které mají velkou variabilitu ve velikosti pórů a mohou být nosiči různých funkčních skupin. Kromě laditelné funkcionality tyto materiály vykazují zvýšenou stabilitu ve vodném prostředí a biokompatibilitu. Jsou testovány pro separaci plynů, jako sorbenty a elektrody pro lithiové baterie.
- Multiferroické a termoelektrické materiály na bázi oxidů Fe(III) ve formě tenkých vrstev a keramiky.

Ochrana kulturního dědictví

Příspěvkem ke snaze o zachování kulturního dědictví je interdisciplinární výzkum využívající poznatků moderní anorganické chemie v materiálové mikroanalýze. Jeho cílem je z materiálových (např. složení barev) a technologických znaků určit stáří a provenienci výtvarného díla, a také popsat příčiny a mechanismy jeho degradace, projevující se například změnou barevnosti nebo mechanickými poruchami. To všechno vede ke zhodnocení díla a

návrhu jeho další ochrany či restaurování. Pozornost byla věnována zejména

- Provenienční analýze anonymních barokních děl podle nově popsaných postupů zahrnujících mikro-spektroskopické a mikro-difrakční charakterizace jílových podkladů a studiu technologických transferů v malířství 17. století.
- Experimentálnímu studiu degradačních procesů souvisejících s tvorbou kovových mýdel v malířských vrstvách, a to se zaměřením na iniciální stádia a definici podmínek, které vznik karboxylátů v malbě ovlivňují.

Geochemická analýza sedimentů

Geochemická analýza sedimentů je interdisciplinární věda kombinující poznatky a metody chemické analýzy, anorganické chemie, geochemie a geologie. Výzkum byl zaměřen na dvě hlavní oblasti, kterými jsou

- Geochemická analýza říčních a přehradních sedimentů poskytující informaci o příčinách a vývoji znečištění říčních systémů včetně posouzení vlivu člověka v těchto procesech.
- Analýza sedimentů mostecké pánve sloužící k rekonstrukci důsledků klimatických změn v mostecké pánvi v období miocénu.

Aplikovaný výzkum

Ve spolupráci s průmyslovými partnery probíhal vývoj v oblasti konstrukčních materiálů a speciálních boranů. Jedná se zejména o

- Fotokatalytické SiO_2–TiO_2 kompozity a nanosoly ZnO se samočistícími vlastnostmi pro sanace povrchů budov kontaminovaných řasami nebo plísněmi.
- Kombinované materiály pro radiační stínění a stínění sekundárního ionizujícího záření.
- Speciální betony včetně anorganických materiálů na bázi původních matric určených pro jaderný průmysl.
- Nátěrové systémy pro nové technologie sanace betonů v jaderném průmyslu.
- Anorganické systémy pro technologii 3D tisku.
- Nové kompozitní nanomateriály na bázi recyklovaného tuhého odpadu.

1b) Výčet nejdůležitějších výsledků vědecké činnosti a jejich aplikací

Nejvýznamnější výsledky byly v r. 2018 získány především v oblastech materiálové chemie a chemie boranových sloučenin:

- Nové materiály a nanomateriály s baktericidními a cytotoxickými vlastnostmi, a využití luminiscenčních a radioluminiscenčních molybdenových, rhéniových a měďných molekulárních klastrů ve fotodynamické terapii.

- Nanoporézní (nano)materiály s vysokou stabilitou pro separaci plynů a jejich biologické aplikace (např. MOFy řady ICR, tj. Inorganic Chemistry Rez). Popis katalytické aktivity zirkoniových MOFů pro degradace toxických organofosfátových sloučenin jako pesticidů nebo chemických bojových látek. Definovali jsme oblasti stability některých MOFů, o kterých se doposud předpokládalo, že jsou stabilní. Naše měření potvrzují, že tomu tak není. Proto jsme poukázali na environmentální rizika použití některých MOFů.

- Nanostrukturní oxidy a jejich kompozity pro fotokatalytickou degradaci polutantů vod i ovzduší, degradaci organofosfátových pesticidů a chemických bojových látek a pro ochranu zateplených fasád před plísněmi a řasami. Úspěšně byla provedena čtvrtprovozní praktická zkouška sanace fasád napadených řasami a plísněmi prostředky na bázi Zn a ve čtvrtprovozním měřítku byly testovány fasádní směsi upravené Zn solemi.

- Tenké vrstvy magnetických oxidů na bázi Fe(III) s magnetoelektrickými a termoelektrickými vlastnostmi.

- Byl vyvinut způsob přípravy kombinovaných materiálů umožňující optimalizovat složení stínících materiálů pro konkrétní zdroje ionizačního záření a byly připraveny další anorganické systémy pro technologii 3D tisku určených pro vysokoteplotní aplikace.

- Byly popsány neobvyklé reakce probíhající na polymethylovaných a polyhalogenovaných karboránových a borátových klastrových systémech a jejich spektrální a fyzikální vlastnosti; pozornost byla věnována rovněž chemii nových karboranů, heteroboranů a jejich komplexů s přechodnými kovy.

- Byla optimalizována struktura inhibitorů karbonické anhydrásy CA-IX, které vykazují subnanomolární hodnoty Ki a vysokou selektivitu.

- Byl popsán pozitivní vliv pH na tvorbu samoskladných monomolekulárních vrstev karboranylthiolů na povrchu zlata.

- Byly učiněny pokroky v pochopení fotochemie excitovaných stavů u $B_{18}H_{22}$, kde analýza laserem excitovaných roztoků $B_{18}H_{22}$ vedla k objevu solvátů s neočekávanými fotochemickými vlastnostmi.

- Kvantově chemickými metodami byly popsány doposud neznámé slabé interakce v krystalových strukturách heteroboranů.

Získané výsledky byly v roce 2018 zveřejněny v 62 publikacích v mezinárodních časopisech, jejichž kvalita odpovídá převážně kvartilům Q1 (39 článků) resp. Q2 (15 článků) v oboru (dle SJR), z toho 6 článků v časopisech zařazených do D1 v příslušném oboru. Na následujícím obrázku je znázorněn vývoj počtu publikací pracovníků ústavu v období 2014 – 2018.

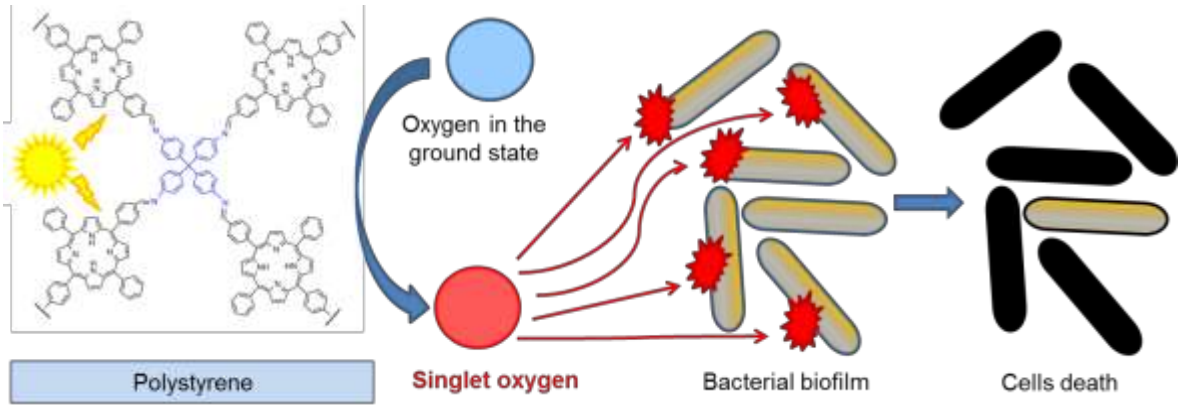
V roce 2018 byla publikační aktivita srovnatelná s předchozími roky. Pracovníci ústavu byli korespondujícími autory více než poloviny publikací. Kvalita většiny prací zůstává vysoká.

Významné výsledky s uvedením citací:

(1) Porfyrinové polymery pro antibakteriální povrchy

Mikrobiální kolonie na površích používaných medicínských nástrojů přispívají ke vzniku závažných infekcí pacientů. Proto pracovníci Oddělení materiálové chemie navrhli a připravili nové materiály, které umožňují tento problém řešit. Základem jsou polymerní struktury, připravené chemií Schiffových bazí, které obsahují polymerované porfyrinové makrocykly. Po ozáření viditelným světlem tyto polymery produkují excitovanou formu kyslíku, tzv. singletový kyslík. Singletový kyslík je reaktivní molekula s krátkou dobou života. Vysoká reaktivita singletového kyslíku způsobuje inaktivaci bakteriálních kolonií, které se na tomto materiálu nacházejí. Tento proces se nazývá antimikrobiální fotodynamická inaktivace.

Prokázali jsme, že nejlepšími materiály jsou 3-dimensionální struktury. Tyto polymery produkují významná množství singletového kyslíku po ozáření světlem, jsou fotostabilní, vykazují širokou spektrální oblast účinnosti a jsou dobře dispergovatelné v polystyrénových povlacích. Na základě těchto vlastností můžeme modifikovat stávající povrchy, které jsou poté antimikrobiální. Proto jsou tyto materiály perspektivní pro biomedicínské aplikace.



Funkce nových polymerních materiálů

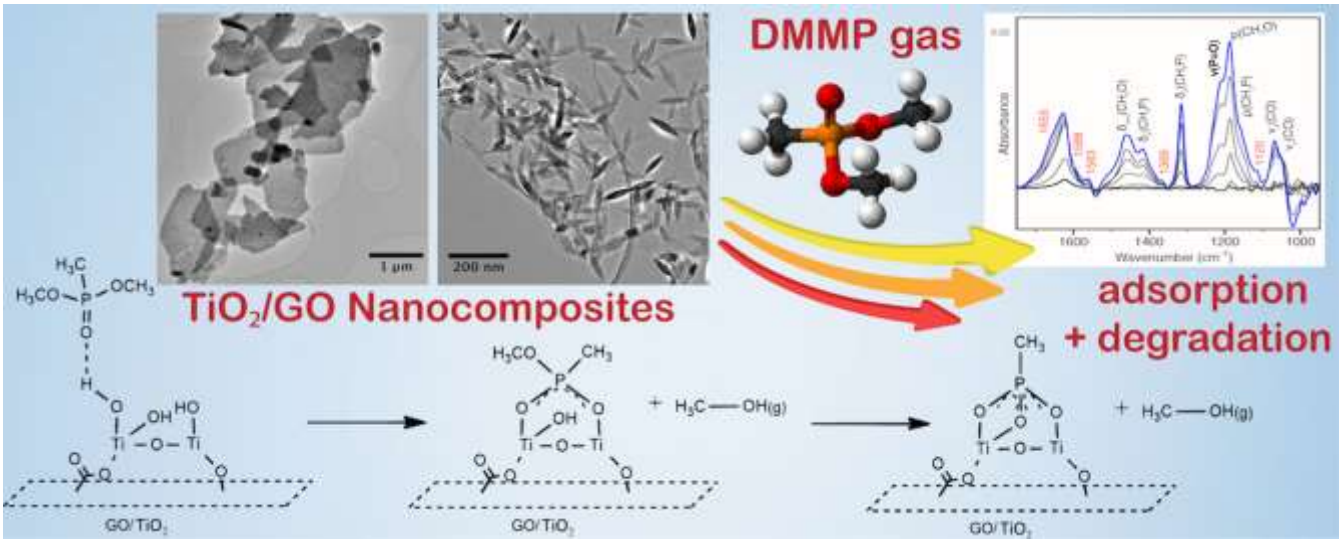
Schéma znázorňuje typickou strukturu porfyrinových polymerních materiálů a jejich funkci, která je založena na adsorpci světla ve viditelné oblasti. Přenosem energie vzniká reaktivní singletový kyslík, který likviduje biofilmy.

Hynek, J., Zelenka, J., Rathouský, J., Kubát, P., Ruml, T., Demel, J., Lang, K.*:
Designing porphyrinic covalent organic frameworks for the photodynamic inactivation of bacteria.
ACS Appl. Mater. Interfaces 2018, **10**, 8527−8535; JRC/D1.

Spolupráce: VŠCHT Praha, Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR

(2) Degradace toxických organofosfátů na povrchu kompozitních adsorbentů

Materiály na bázi nanočástic TiO_2 s grafenoxidem připravené unikátními postupy vyvinutými na ÚACH mají schopnost povrchově vázat a deaktivovat nebezpečné organofosfáty (např. Sarin, Soman, nebo látku VX). Pomocí *in situ* infračervené spektroskopie byly sledovány procesy na povrchu adsorbentů, byla prokázána jejich vysoká účinnost a byl popsán mechanizmus adsorpce a degradace, což jsou klíčové informace pro vývoj nových vysoce účinných detoxifikačních prostředků k ochraně osob, techniky i budov.



Deaktivace toxického organofosfátu na povrchu nanostrukturního adsorbentu

Snímky z elektronového mikroskopu (TEM) nanostrukturních kompozitních adsorbentů na bázi TiO_2 s grafenoxidem a zjednodušené schéma adsorpce a degradace toxického plynného organofosfátu DMMP na jejich povrchu.

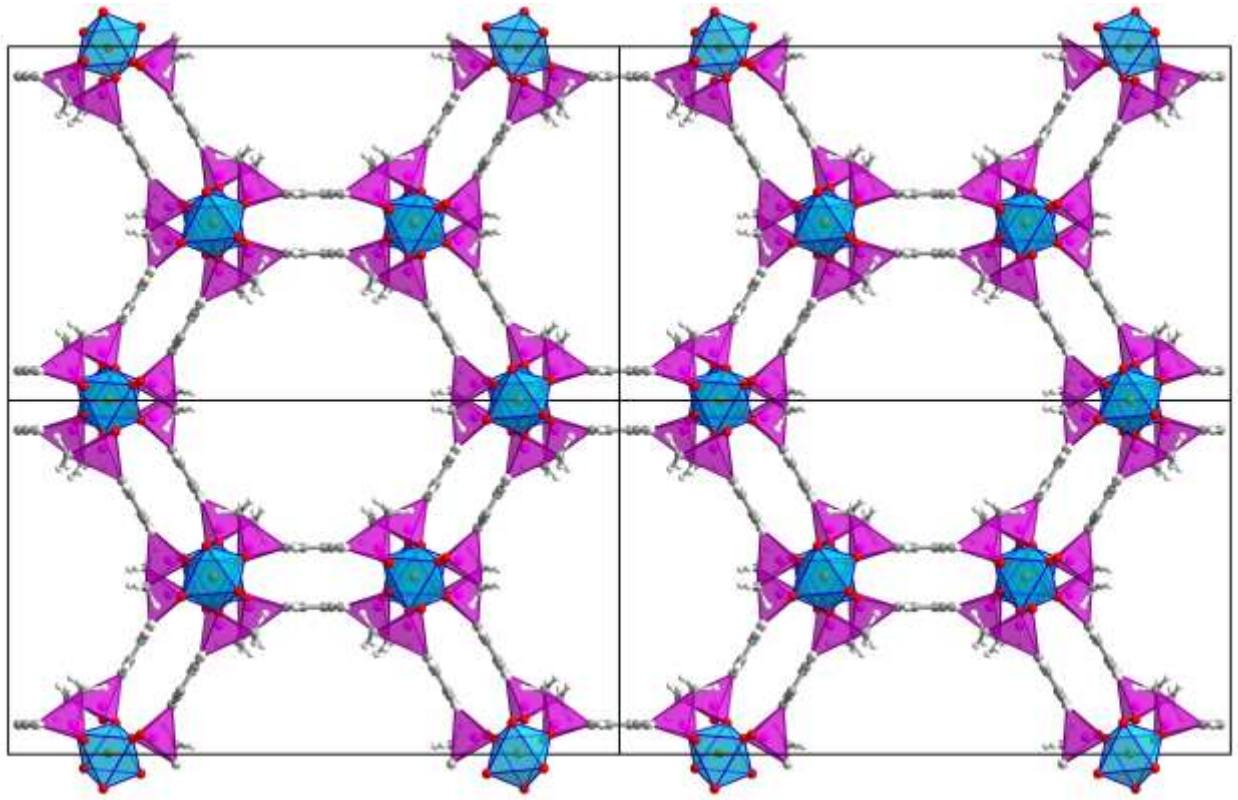
Henych, J.*, Štengl, V., Mattsson, A., Tolasz, J., Österlund, L.:

Chemical warfare agent simulant DMMP reactive adsorption on TiO_2/graphene oxide prepared via peroxo-complex or urea precipitation. *J. Hazard. Mater.* 2018, **359**, 482-490; JRC/D1.

Spolupráce: Uppsala University (Švédsko), Vojenský výzkumný ústav Brno, s.p.

(3) Příprava porézních koordinačních polymerů za pomoci linkerů obsahujících fosfinátové donorové skupiny

Pracovníci Oddělení materiálové chemie objevili novou skupinu porézních koordinačních polymerů (MOFů). Doposud byly na přípravu MOFů použity linkery nesoucí karboxylové kyseliny (RCOOH), fosfonové kyseliny (RPO_2H_2), nebo N-donující skupiny. Oproti doposud používaným spojnicím s karboxylovými skupinami se fosfínové kyseliny vážou mnohem pevněji ke kovovým centrům. Zároveň tuto kostru nenarušují, tak jak jiné ligandy, např. obsahující fosfonové skupiny. Naše nová metoda umožňuje řídit hydrofilicitu/hydrofobicitu uvnitř pórů MOFů nebo zavádět další funkční skupiny na jejich kostru. Použití fosfínových funkcí otevírá nové možnosti přípravy porézních materiálů s laditelnou velikostí pórů. Tyto materiály mohou najít uplatnění pro uchovávání a separace plynů nebo jako účinné sorbenty organických polutantů.



Struktura fosfinátového MOFu ICR-2 (Inorganic Chemistry Rez)

V obrázku jsou oktaedricky koordinované atomy železa znázorněny v modré barvě a fosfinátové tetraedry v barvě fialové.

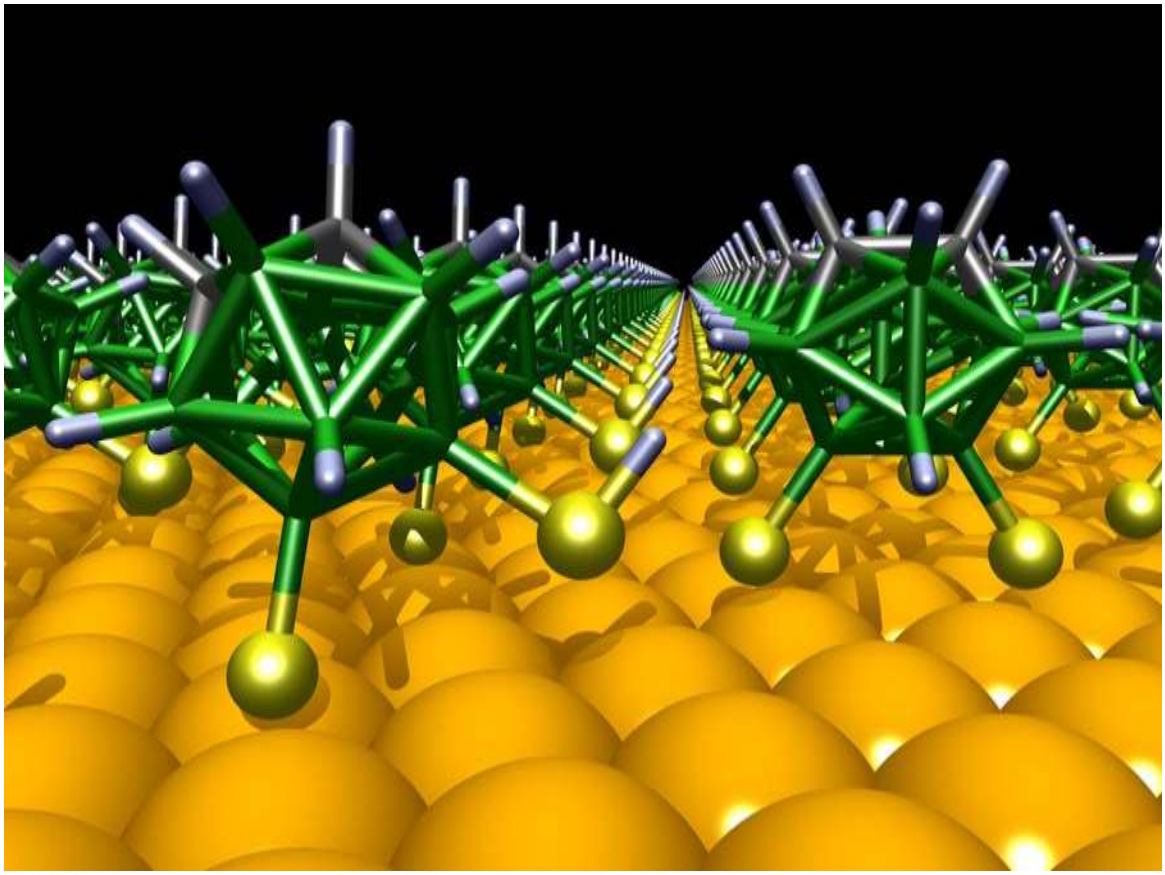
Hynek, J., Brázda, P., Rohlíček, J., Londesborough, M. G. S., Demel, J.*:

Phosphinic Acid Based Linkers: Building Blocks in Metal-Organic Framework Chemistry. Angewandte Chemie - International Edition. 2018, **57**, 5016-5019; JRC/D1.

Spolupráce: Fyzikální ústav AV ČR

(4) Když molekuly tančí kankán!

Klecové molekuly se dvěma sousedícími sirnými skupinami mohou na površích Au filmů „stát“ na obou „sirných nohách“ nebo mohou mít jednu z nich zvednutou podobně jako při kankánu. Molekuly stojící oběma nohama na povrchu představují stabilnější uspořádání a možnost ovlivnit jejich interakci s povrchem právě tímto směrem je důležitá pro jejich uplatnění v elektronice. Výsledkem studie je experimentální i výpočetní objasnění interakce studovaných molekul s povrchem včetně ovlivnění způsobu interakce volbou depozičních podmínek



Balancování molekul na povrchu zlata

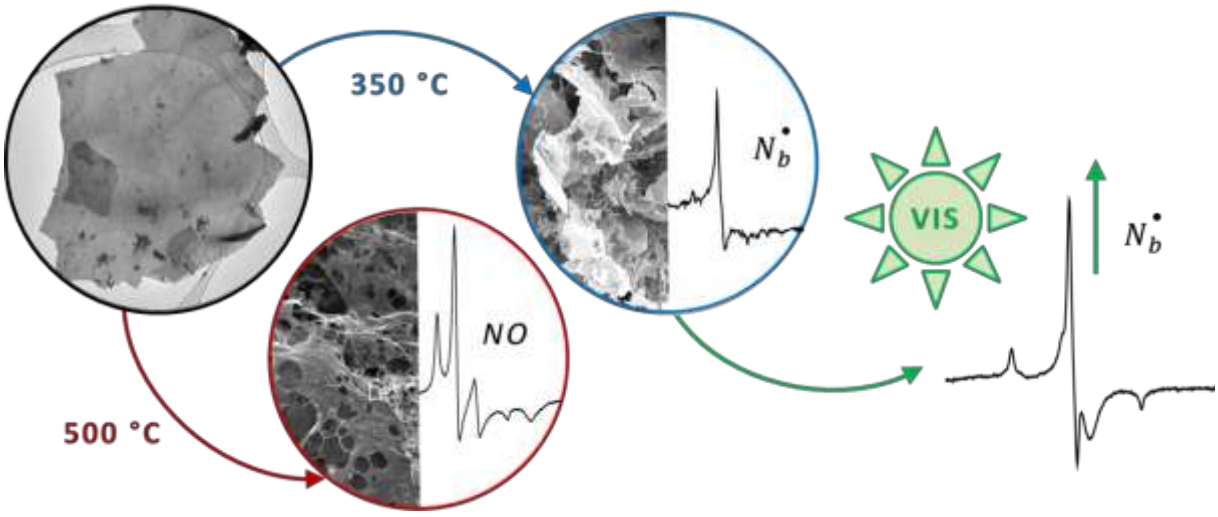
Klecové molekuly se dvěma funkčními sirnými skupinami a jejich ukotvení na povrch zlata.

Thomas, J. C., Goronzy, D. P., Serino, A. C., Auluck, H. S., Irving, O. R., Jimenez-Izal, E., Deirmenjian, J. M., Macháček, J., Sautet, P., Alexandrova*, A. N., Baše, T.*, Weiss, P.*: Acid–Base Control of Valency within Carboranedithiol Self-Assembled Monolayers: Molecules Do the Can-Can. *ACS Nano* 2018, **12**, 2211-2221;.JRC/D1.

Spolupráce: University of California Los Angeles, California NanoSystems Institute, USA.

(5) Nový fotokatalytický materiál pro rozklad polutantů působením slunečního záření

Z důvodu sílící snahy připravit materiál vhodný pro rozklad polutantů působením slunečního záření jsme se zaměřili na ekologicky šetrnou syntézu N-dopovaných TiO_2 lístečků metodou lyofilizace s následným žíháním. Tímto postupem lze získat materiál s lepšími fotoindukovanými vlastnostmi ve viditelném světle v porovnání s materiálem nedopovaným. Byl odhalen významný vliv teploty žíhání na charakter N částic zabudovaných do mřížky TiO_2. Připravený fotoaktivní materiál ve viditelném světle vykazoval také přiměřenou UV fotoaktivitu, čímž představuje slibný materiál pro další vývoj fotokatalyzátorů aktivních ve viditelné oblasti.



Závislost teploty žíhání na charakteru N částic zabudovaných v krystalové mřížce N-dopovaných 2D-TiO_2 materiálů

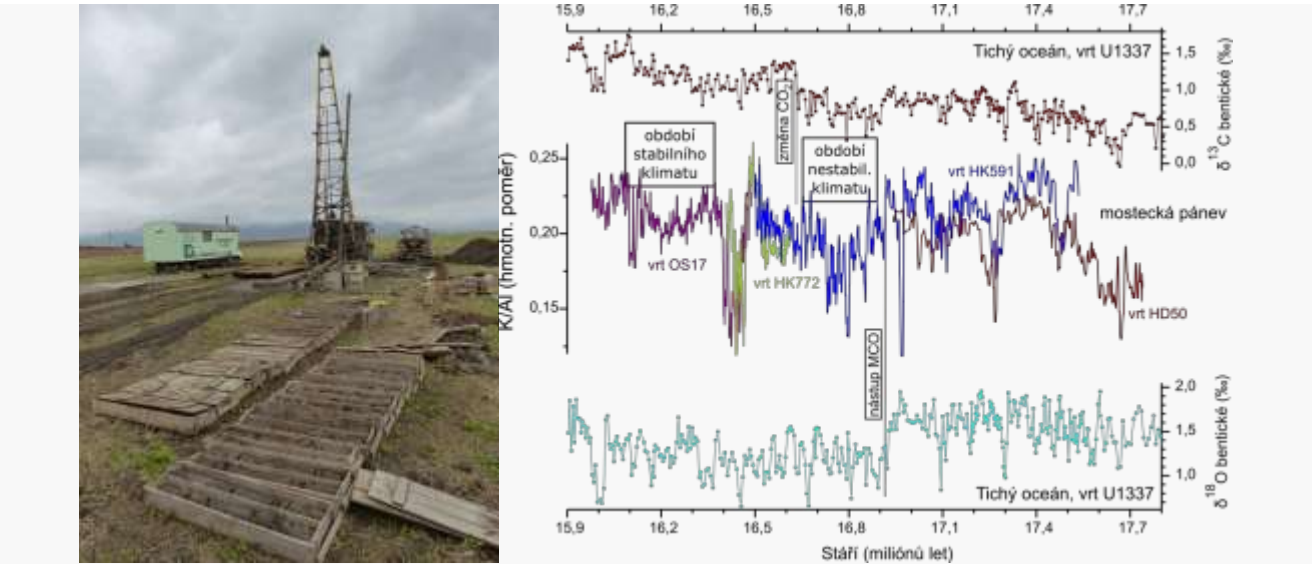
Na levém obrázku (černý kruh) je snímek z transmisního elektronového mikroskopu lyofilizovaného N-dopovaného 2D-TiO_2 lístečku. Ve vzorku žíhaném na 350 °C (modrý kruh, snímek ze skenovacího elektronového mikroskopu) byly nalezeny EPR signály indikující přítomnost paramagnetických dusíkových částic v objemu ($N_b^{\bullet}$), jejichž intenzita narůstala po ozáření vzorku viditelným zářením. Ve vzorku žíhaném na 500 °C (červený kruh) byly zjištěny EPR signály dokazující přítomnost NO částic.

Barbieriková, Z., Pližingrová, E.*, Motlochová, M., Bezdička, P., Boháček, J., Dvoranová, D., Mazúr, M., Kupčík, J., Jirkovský, J., Šubrt, J., Krýsa, J., Brezová, V.*: N-doped titanium dioxide nanosheets: Preparation, characterization and UV/visible-light activity. *Appl. Catal. B: Environ.* 2018, **232**, 397-408; JCR/D1.

Spolupráce: Slovenská technická univerzita v Bratislavě, Fakulta chemické a potravinářské technologie, Bratislava, Slovensko; Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Fakulta chemické technologie; Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR

(6) Sedimentární archív z nadloží uhelné sloje v mostecké pánvi

Nadloží uhelných slojí v podkrušnohorských dolech je vnímáno spíše jako původ problémů spojených s těžbou. Rozsáhlý vrtný průzkum vedený Severočeskými doly a podpora vědeckého bádání touto společnosti ale nabízí pro nadloží i jedno ojedinělé využití. Vytvořili jsme z něj sedimentární záznam vývoje klimatu po dobu trvající skoro 2 milióny let od ukončení uhlotvorby před asi 17,7 milióny lety. To se ukázalo velmi cenné, protože před asi sedmnácti milióny lety došlo k poměrně rychlému oteplení – nástupu miocenního klimatického optima (MCO). Součástí MCO bylo podstatné zmenšení plochy antarktického ledovce, tedy jev, kterého se obáváme jako snad nejvážnějšího důsledku současné globální změny. Ani počítačové modely, používané pro projekci vývoje klimatu ve 21. století, ale nástup MCO zatím nedokázaly vysvětlit, ačkoli se předpokládá, že správnost klimatických modelů se má ověřovat na minulých, již proběhlých globálních změnách. Naše desetiletá práce s nadložními sedimenty mostecké pánve poskytla dnes nejpodrobnější, nejsouvislejší a nejlépe datovaný záznam nástupu MCO v pevninském prostředí. Uhlotvorba v Podkrušnohoří skončila současně se zmenšením antarktického ledovce ještě před MCO. Následovalo další náhlé oteplení spojené s poklesem izotopického složení oceánské vody (nástup MCO) a podstatné zesílení vlivu Milankovičových cyklů (nestabilní klima). Teprve pak došlo ke změně koncentrace atmosférického CO_2. Nadloží uhelné sloje na Mostecku tak může přispět k poznání dynamiky klimatu při globálním oteplení.



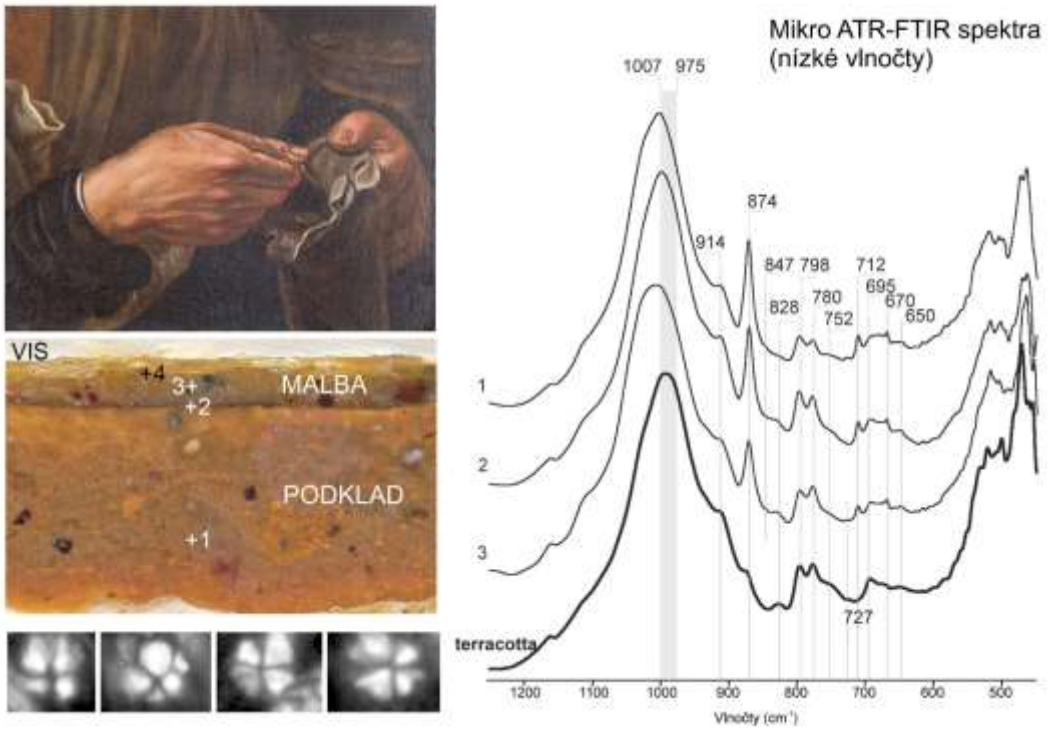
Vlevo: vrtná souprava a materiál k odběru vzorků sedimentů. Vpravo: záznam z mostecké pánve ve srovnání se záznamy z mořských sedimentů z pacifického dna, převzatými z vědecké literatury.

Matys Grygar, T.*, Mach, K., Schnabl, P., Martinez, M., Zeeden, C.: Orbital forcing and abrupt events in a continental weathering proxy from central Europe (Most Basin, Czech Republic, 17.7–15.9 Ma) recorded beginning of the Miocene Climatic Optimum. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 2019, **514**, 423-440; JRC/Q1-2.

Severočeské doly, a.s.; Université Rennes, CNRS, Géosciences Rennes; IMCCE, Observatoire de Paris, PSL Research University, CNRS, Sorbonne Universités, UPMC Université Paris 06, Université Lille, Paris, 75014, Francie.

(7) Změna výtvarné techniky v baroku měla ekonomický důvod

Jasné barvy gotických deskových obrazů a na druhé straně ponurý šerosvit barokních olejomaleb nesouvisejí jen s technikou malby (tempera, olej), ale také s barevností podkladové vrstvy – v gotice je bílá (křída, sádra), v baroku tmavší (červené nebo hnědé hlinky). K této technologické změně, která ovlivnila celou Evropu, došlo v Itálii v 17. století. Otázkou ale je, co bylo její motivací. Prokázali jsme, že základem prvních barevných hlinkových podkladů v Itálii byly obyčejné hrnčířské jíly, nikoliv malířské hlinky. Jejich levná dostupnost souvisela s rozvojem těžby v italské renesanci pro potřeby sochařství – hliněné (terakotové) sochy se tehdy začaly těšit velké oblibě. Stejný materiál byl pak následně uplatněn i v malířství. Prokázat identitu těchto jílů ale není snadné – nám pomohla kombinace práškové rtg. mikrodifrakce a infračerveného mikroskopu s MCT detektorem pracujícím ve spektrálním rozsahu od cca 450 cm^{-1}. V mikrovzorcích z reálných maleb a hliněných soch tak bylo možné popsat krystalochemické znaky jílových struktur a také typické příměsi. Z nich nejdůležitější je kolísavý obsah karbonátů v jílech (kalcit, dolomit), kde lze nalézt i mikro- a nano-fosílie, bezpečně určující geologické stáří horniny. Lze tak prokázat, že v dílech italských Carravaggistů byl použit stejný jíl jako na nepálené terakotové sošce z konce 16. století.



Část mikro ATR-FTIR spekter barokních podkladů (vrstva +1 na prostředním obrázku vlevo) tří různých italských obrazů ze 17. století (označených 1, 2, 3) a jejich srovnání se spektrem hrnčířského jílu použitého k výrobě terakotové sošky – kolísavý obsah karbonátů je dobře patrný z intenzity pásu na 874 cm^{-1}. Fosilní nanoplankton (vlevo dole) prokazuje stejné geologické stáří suroviny.

Hradil D*., Hradilová J., Holcová K., Bezdička P.: The use of pottery clay for canvas priming in Italian Baroque – An example of technology transfer. *Applied Clay Sci.* 2018, **165**, 135-147; JRC/Q1.

Spolupráce: Akademie výtvarných umění v Praze

2. Pedagogická spolupráce s vysokými školami

Spolupráce s vysokými školami probíhá při uskutečňování bakalářských, magisterských a doktorských studijních programů.

Bakalářské a magisterské studijní programy:

Pracovníci ústavu se v r. 2018 podíleli na zajištění přednášek, seminářů a vedení prací v pregraduálních programech Chemie (PřF UK v Praze), Chemie a chemické technologie (FCHT VŠCHT v Praze), Ekologie a ochrana prostředí (FŽP UJEP v Ústí nad Labem), Chemie a analytická chemie životního prostředí a toxikologie (PřF UJEP v Ústí nad Labem), Environmentální geologie (PřF UP v Olomouci) a Chemie a technologie materiálů (Univerzita Pardubice). Působí rovněž ve zkušebních komisích.

V průběhu letního semestru 2017/2018 a zimního semestru 2018/2019 přednášeli pracovníci ústavu v uvedených programech více než 300 hodin.

Doktorské studijní programy:

V rámci společných akreditací s:

VŠCHT v DSP Chemie a chemické technologie,

PřF UK v DSP Chemie,

a FŽP Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem v DSP Environmentální analytická chemie

se pracovníci ústavu podíleli na výuce a vedení doktorských prací a působili v oborových radách a zkušebních komisích těchto DSP. Mimo uvedené akreditace se pracovníci ústavu podílejí na výuce a vedení prací v DSP Geologie (PřF UK) a Analytická chemie heterogenních procesů (PřF Ostravská univerzita).

V r. 2018 pracovalo pod supervizí ústavních školitelů 20 studentů DSP, z nichž 4 ukončili studium úspěšnou obhajobou disertační práce. Na řešení výzkumných projektů se účastnilo 20 pregraduálních studentů.

3. Spolupráce pracoviště s dalšími institucemi a s podnikatelskou sférou

3a) Společné projekty VaV podporované z veřejných prostředků

3a-1) Boranové klastry pro nanostrukturovaná rozhraní materiálů v elektronických aplikacích

Partneři: Katchem s.r.o., Fyzikální ústav AV ČR

Poskytovatel: TA ČR (projekt TH02020628, program EPSILON)

Dosažený výsledek: V rámci výzkumu bylo úspěšně připraveno molekulární rozhraní kov-monovrstva-křemík s prokazatelně odlišnými elektrickými vlastnostmi od rozhraní kov-křemík. Měření elektrických vlastností se zaměřilo především na vliv karboranových molekul v monovrstevném rozhraní na Schottkyho bariéru přechodu kov-křemík.

3a-2) Nové kompozitní nanomateriály na bázi recyklovatelného tuhého odpadu

Partner: ÚJV Řež, a.s.

Poskytovatel: TA ČR (projekt TH02020110, program EPSILON)

Dosažený výsledek: Byl vyvinut postup syntézy směsného nanomateriálu na bázi

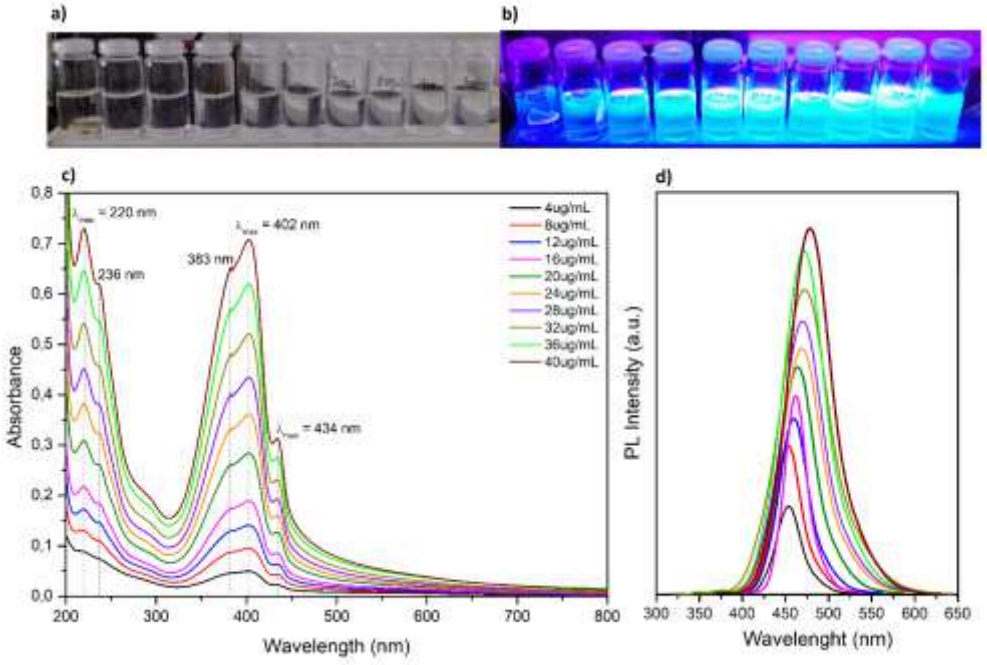
metatitaničitanu sodného a odpadů (piliny, dřevná hmota, štěpky, apod.). Takto připravené produkty jsou krystalograficky amorfní, vysoce porézní a s vysokou plochou povrchu. Některé vykázaly vysokou sorpční schopnost jak pro radionuklidy, tak i pro některé těžké kovy (Pb^{2+}). Materiály jsou vyvíjeny jako sorbenty pro čištění případných odpadů z jaderných zařízení a odstraňování těžkých kovů z životního prostředí.

3a-3) Transparentní nanohybridní systémy s mimořádnou odolností proti UV záření a extrémním teplotám

Partner: TOSEDA s.r.o

Poskytovatel: MPO (projekt FV10480, program TRIO)

Dosažený výsledek: Byl připraven grafen-oxid a grafenové kvantové tečky (Q-DOTs) s vysokou adsorpcí v UV oblasti. Mimo grafenu lze také použít materiály na bázi nanostrukturních konjugovaných polymerních kvantových teček (P-Dots). P-Dots byly v roce 2018 úspěšně připraveny v laboratorním měřítku tzv. nano-precipitační metodou.



UV-Vis absorpční spektra (c) a fotoluminiscenční spektra (d) vzorku polymerních kvantových teček poly(9,9-di-n-octylfluorenyl-2,7-diylu), PFO (λ_{exc} = 405 nm): a) pohled na koncentrační řadu vzorků PFO (4 – 40 μg/ml) pod viditelným světlem; b) pohled na koncentrační řadu vzorků PFO (4 – 40 μg/ml) pod UV světlem.

Uplatnění připravených materiálů se předpokládá v systémech odolávajícím velmi agresivním kosmickým podmínkám panujícím na nízkém orbitu Země.

3a-4) Inovativní fotokatalytické stěrky a přísady do betonu

Partneři: Betosan, Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, Technická univerzita Liberec

Poskytovatel: MPO (projekt FV20234, program TRIO)

Dosažený výsledek: Byl vyvinut postup aplikace fotokatalyticky upravených vzorků

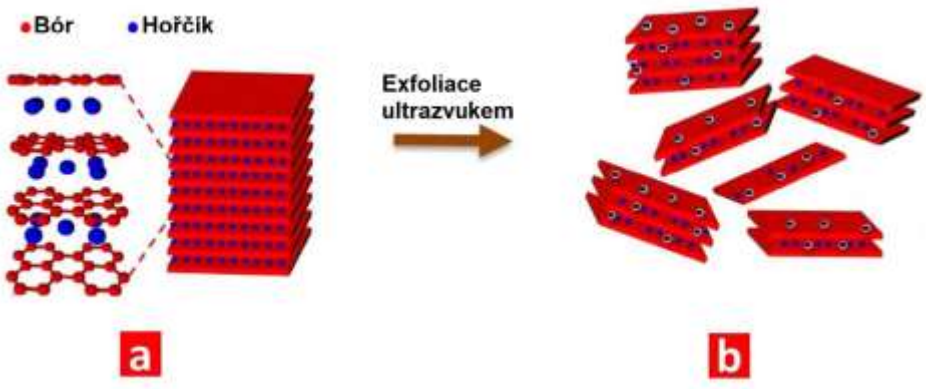
křemenného písku pomocí kompozitu na bázi SiO_2 – TiO_2, stanovená fotokatalytická aktivita získaných stěrek a pomocí elektronové mikroskopie byla charakterizována struktura fotokatalytické vrstvy na zrnkách písku a případných částic fotokatalyzátoru v objemu stěrky. Cílem projektu je vývoj fotoaktivních stěrek ve firmě Betosan a jejich aplikace při fotoaktivní úpravě betonových povrchů.

3a-5) Polymerní kompozitní vrstvy s grafenovými kvantovými tečkami

Partner: ROKOSPOL, a.s.

Poskytovatel: MPO (projekt FV10027, program TRIO)

Dosažený výsledek: Byly připraveny uhlíkové, grafen oxidové, WS_2, MoS_2 a BCN kvantové tečky (QDs) absorbující intenzivně UV záření pro následnou aplikaci do polymerních vrstev. V roce 2018 byly připraveny metodami „bottom-up" fotoluminiscenční QDs na bázi nano-strukturních oxidů kovů (TiO_2, ZnO) a lamelárních diboridů kovů (TiB_2, AlB_2, MgB_2, HfB_2). Nově vyvinuté technologie přípravy QDs vycházejí z exfoliace diboridů přechodných kovů (TiB_2, HfB_2), nepřechodných (AlB_2) a kovů alkalických zemin (MgB_2). Produktem jsou diboridy ve formě tenkých vrstev, v jejichž struktuře se periodicky střídají roviny atomů příslušného kovu s rovinami atomů bóru, jak ukazuje schéma na následujícím obrázku.



Vrstevnatá struktura diboridu MgB_2 (a)
a jeho exfoliace na tenké vrstvy působením ultrazvukového vlnění (b).

Uplatnění těchto pokročilých materiálů se předpokládá v oboru nátěrových hmot. Připravené materiály mají umožnit vytvoření funkční UV ochranné bariéry při zachování transparentnosti nátěrového ochranného filmu.

3a-6) Vývoj UV-stabilizátoru nové generace na bázi planárních částic TiO2 a jeho využití ve výrobě kompozitů

Partner: PREFA KOMPOZITY, a. s.

Poskytovatel: TAČR (projekt TH03020066, program EPSILON

Dosažený výsledek: Byly připraveny podklady pro vývoj funkčního vzorku, kterým bude transparentní nátěr s UV-stabilizátorem a pasta s UV-stabilizátorem. Transparentní nátěr s UV-stabilizátorem bude určen k ochraně povrchů citlivých na UV-degradaci. Pasta s UV-stabilizátorem bude určena pro výrobky, u kterých je vhodné ať už z hlediska technologie výroby nebo použití výrobku rozptýlit UV-stabilizátor v celé mase hmoty výrobku.

3b) Výsledky VaV dosažené na základě hospodářských smluv a smluvního výzkumu

V r. 2018 byly uzavřeny hospodářské smlouvy se 17 odběrateli a bylo řešeno 5 projektů smluvního výzkumu.

Nejvýznamnější výsledky:

Výsledek 1: Prostředek pro stabilizaci zateplených fasád

Zadavatel: Malpex spol.r.o.

Anotace: Byla optimalizována rozšířená příprava prostředků na bázi Zn pro biologickou stabilizaci zateplených fasád. Prostředky byly použity v rozsáhlejším měřítku na úpravu fasádních štítů napadených zelenými řasami a plísněmi. Ošetřené fasády mají sloužit jako referenční místa pro další obchodní strategii společnosti.

Uplatnění: Prostředky na bázi Zn jsou primárně určeny pro výše popsané účely ve stavebnictví.

Výsledek 2: Anorganické nátěry

Zadavatel: CQFD Composites, Witenhaim, Francie

Anotace: Nátěry na anorganické geopolymerní bázi, které jsou rezistentní k ionizujícímu záření, vykazují dostatečnou adhezi k betonům i oceli a jsou zejména stabilní při teplotách do 1000°C.

Uplatnění: Nátěry jsou vyvíjeny pro náročné aplikace v jaderném průmyslu, zejména pro reparace kontejnmentu.

Výsledek 3: Materiály pro stínění ionizujícího záření

Zadavatel: PRAGO – ANORG, s.r.o.

Anotace: Byly vyvinuty sestavy materiálů na bázi geopolymerů s vysokými obsahy vybraných prvků, které zajišťují současnou moderaci a účinnou absorpci neutronů. Kompletní sestavy zároveň obsahují materiály zajišťující stínění sekundárního gama záření z radionuklidů, které vznikají absorpcí neutronů.

Uplatnění: Aplikace materiálů se předpokládá v obranném a jaderném průmyslu, zároveň je lze použít i k civilním účelům.

Výsledek 4: Materiály pro jaderný průmysl

Zadavatel: Škoda JS a.s., Plzeň

Anotace: Vývoj funkčních materiálů s definovanými vlastnostmi, které umožňují bezpečnější zpracování jaderných odpadů a zaručují splnění náročných požadavků současné legislativy v této oblasti.

Uplatnění: Speciální vysokopevnostní matriály mají uplatnění výhradně v jaderném průmyslu.

Výsledek 5: Materiály pro účinnou degradaci bojových chemických látek

Zadavatel: Vojenský výzkumný ústav Brno, s.p.

Anotace: Byly připraveny účinné práškové sorbenty na bázi nanostrukturních oxidů, které degradují vybrané bojové chemické látky a popis jejich základních charakteristik. Jedná se o využití know-how ÚACH.

Uplatnění: Potenciální využití vybraných sorbentů jako ochranný prostředek pro armádu České republiky.

3c) Patenty, užitné vzory, vynálezy

V r. 2018 bylo požádáno o patentovou ochranu výsledku „A porous material for storing of molecules and its use“ v USA.

4. Mezinárodní vědecká spolupráce pracoviště

4a) Projekty řešené v rámci mezinárodních vědeckých programů

4a-1) GEN IV Integrated Oxide Fuels Recycling Strategies (GENIORS, H2020 Euratom Research and Innovation Programme, 24 spoluřešitelů, 10 účastnických států)

Projekt je zaměřen na separaci aktinoidů z jaderných odpadů na základě postupů, navržených a schválených pro vývoj technologického procesu. ÚACH se účastní provádění a vyhodnocování testů radiační stability selektivních organických ligandů. Provádí analýzy vzorků po jejich vystavení ionizujícímu záření a isolaci a charakterizaci degradačních produktů z jejich směsí.

4b) Konference s mezinárodní účastí, které ÚACH spolupořádal

4b-1) 13th International Conference on Solid State Chemistry

Místo a datum konání: Univerzita Pardubice, Pardubice; 16.-21. 9. 2018

Hlavní pořadatel: FCHT, Univerzita Pardubice

Spolupořadatelé: Ústav anorganické chemie AV ČR, Ústav anorganickej chémie SAV Bratislava, Česká společnost chemická; EuCheMS; IUPAC

Počet účastníků: 150, z toho ze zahraničí: 90.

4c) Aktuální dvoustranné dohody se zahraničními pracovišti

4c-1) Téma: Klecové molekuly v samo-organizovaných monomolekulárních vrstvách; partner University of California in Los Angeles / California NanoSystems Institute, USA

4c-2) Téma: Výzkum fotokatalyzátorů a látek pro stechiometrický rozklad polutantů; partner Uppsala University, Ångströmlaboratoriet, Švédsko

4c-3) Téma: Nové anorganické materiály pro 3D tisk; partner Bern University of Applied Sciences, Švýcarsko

4c-4) Téma: Využití samo-organizovaných monomolekulárních vrstev ve smart textiles; partner Albstadt-Sigmaringen University, Department of Engineering, Textile Product Technology, Německo

4c-5) Téma: Chemické výpočty karboranových klastrů, studium jejich interakcí s biomolekulami pomocí výpočtů a hmotnostní spektrometrie; partner Institute of Chemical Physics, CSIC, Madrid, Španělsko

4d) Další vědecké spolupráce se zahraničními partnery:

Universita Bielefeld (chemické výpočty karboranových klastrů, stanovení struktur karboranů pomocí elektronové difrakce)

Inst. Química-Física "Rocasolano", CSIC, Madrid, Španělsko (laserová fotofyzika týkající se nových boranů technologie)

Institute of Medicinal Biology, PAN, Polsko (syntéza modifikovaných karboranových a metallakarboranových klastrů pro využití pro borovou neutonovou terapii a paramagnetických metallakarboranů pro značení sekvencí DNA)

International Laser Center, Bratislava University, Slovensko (Dvoufotonové absorpční studie)

5. Vzdělávací činnost pracovníků ústavu

Účast pracovníků ústavu při uskutečňování bakalářských, magisterských a doktorských studijních programů je popsána v kapitole 2. Pozornost byla věnována rovněž studentům středních škol, např. v programu AV ČR Otevřená věda, během Týdne vědy a techniky a rovněž cílenými popularizačními přednáškami.

IV. Hodnocení další a jiné činnosti:

V rámci jiné činnosti byly v r. 2018 uzavřeny smlouvy o dílo v hodnotě 867 tis. Kč.

V. Informace o opatřeních k odstranění nedostatků v hospodaření a zpráva, jak byla splněna opatření k odstranění nedostatků uložená v předchozím roce:

V r. 2018 ani v předchozím roce nebyly zjištěny nedostatky v hospodaření.

VI. Finanční informace o skutečnostech, které jsou významné z hlediska posouzení hospodářského postavení instituce a mohou mít vliv na její vývoj:*)

Ústav hospodařil v r. 2018 s vyrovnaným rozpočtem.

Výše institucionální neinvestiční dotace poskytnuté z rozhodnutí zřizovatele v r. 2018 byla přibližně o 6,3 % vyšší než v r. 2017. Vedle institucionální dotace byla v r. 2018 část rozpočtu ústavu (cca 40 % neinvestičních nákladů) tvořena účelovými prostředky (Horizont 2020, MŠMT, MPO, GA ČR, TA ČR, MK).

Vedení ústavu důsledně dbá na vyhledávání možností aplikací výsledků badatelského výzkumu a uplatňování práv duševního vlastnictví v oblasti aplikovaných výsledků. Kromě smluv o dílo v rámci jiné činnosti (867 tis. Kč, viz výše) byl v r. 2018 v rámci hlavní činnosti realizován smluvní výzkum ve výši 1612 tis. Kč. Výnosy z uzavřených licenčních smluv činily 25 tis. Kč. Příjmy ze smluv a licencí doplňují rozpočet ústavu tvořený převážně dotacemi ze státních prostředků.

VII. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště:

Vývoj činnosti pracoviště bude v souladu s jeho posláním a vývojem oboru anorganické chemie v mezinárodním kontextu směřován na výzkum nových sloučenin s potenciálními aplikacemi cílenými na zlepšení kvality života společnosti. Bude reflektovat společenskou poptávku po sloučeninách pro biomedicínské aplikace, materiálech se specifickými fotokatalytickými, optickými, fotochemickými a baktericidními vlastnostmi a po progresivních keramických materiálech využívajících domácí zdroje surovin. Pozornost bude věnována též řešení environmentálních problémů, ochraně a zlepšení životního prostředí. Současné vědecké zaměření ústavu sleduje uvedené trendy a svými výsledky spoluurčuje jejich rozvoj. Na badatelský výzkum v řadě případů navazuje výzkum a vývoj s cílem využití výsledků při inovacích stávajících technologických postupů a zavádění nových vyspělých technologií. Hlavní směry výzkumu v roce 2019 vycházejí ze záměrů a výsledků národních a mezinárodních projektů z předchozích let, které mají přesah do roku 2019 a dále.

V oblasti fotoaktivních molekul a materiálů budeme pokračovat v designu, přípravě, charakterizaci a ladění jejich fyzikálně chemických, fotofyzikálních a fotochemických vlastností. Jedná se hlavně o modifikované oktaedrické molybdenové klastry. Budeme také studovat vlastnosti obdobných wolframových, rheniových, selenových a telurových klastrů, abychom nalezli jejich optimální složení a morfologii pro biologické aplikace. Mnohé z těchto klastrů (biomateriálů) jsou luminiscenční a navíc produkují vysoké výtěžky singletového kyslíku - jedná se hlavně o jejich fotodynamickou aktivitu a využití jako senzorů kyslíku v buňkách. Jako první jsme prokázali, že tyto klastry lze také excitovat rentgenovým zářením. Tento jev budeme dále studovat a hledat optimální složení a morfologii biomateriálů pro jejich použití jako radiosensitizátorů, tedy biomateriálů, které zvyšují účinnost radioterapie při léčbě rakoviny. Proto budeme vyvíjet nové biomateriály (molekulární forma, nanočástice) s cílem vyladit jejich vlastnosti, pochopit jejich stabilitu, (foto)toxicitu a *in vitro* aktivitu. Budeme studovat, jak použití těchto biomateriálů na bázi modifikovaných klastrů umožní snížení

*) Údaje požadované dle § 21 zákona 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů.

radiačních dávek potřebných pro odstranění tumorových buněk během radioterapie. Proto budou testovány také *in vivo*. Tyto biomateriály budou také vyvíjeny pro antibakteriální a antivirové aplikace. Pozornost bude rovněž věnována syntéze a strukturní charakterizaci nových derivátů makropolyhedrálních boranových klastrů a jejich interakci se světlem, zejména fluorescenčním vlastnostem, dvoufotonovým excitacím, excitovaným stavům a generaci singletového kyslíku. Bude nadále probíhat strukturní a fotofyzikální studium halogenovaných a nových alkylovaných derivátů $B_{18}H_{22}$. Pro srovnání budou hledány nové postupy pro substituci této makropolyhedrální látky arylovými skupinami. Vlastnosti vybraných luminiscenčních látek budou vyhodnoceny pro zamýšlené použití v návrhu systému pro lasery.

Aktivita v oblasti základního výzkumu sloučenin boru bude nadále zaměřena na vývoj nových typů (poly)substituce na strukturně odlišných borátových aniontech a karboranových klastrech a pochopení její stereochemie a vnesených fyzikálně-chemických vlastností. Aktivity budou dále směřovány k pokračování ve vývoji polysubstituovaných karboranů a metalakarboranových sendvičových strukturních bloků, které lze využít jako stavební jednotky v nanochemii a farmakologii. Budou prováděny strukturní studie známých i nových typů látek založené na kvantově-chemických výpočtech a difrakčních metodách. Dále se zaměříme na studium polycyklických hellicenových struktur, které obsahují křemík a bór.

V oblasti potenciálních aplikací boranových sloučenin bude pokračovat vývoj syntézy biologicky aktivních klastrových sloučenin a studium farmakologických vlastností s ohledem na nadějný potenciál pro vývoj léčiv proti multirezistentním a/nebo mozkovým nádorům. Pozornost bude dále zaměřena na nízkomolekulární a fluorescenčně značené deriváty (kar)boranu, vhodné pro transport přes gastrointestinální a hematoencefalickou bariéru. Pracovníci se budou dále podílet na experimentálním a teoretickém studiu způsobu vazby klastrových sloučenin bóru do molekul terapeuticky významných enzymů, V tomto směru bude dokončeno studium inhibitorů se specifickým účinkem vůči několika isoformám enzymu Carbonická Anhydráza a bude rozpracován, v roce 2018, započatý vývoj nových typů inhibitorů kináz. Bude probíhat systematická elektrochemická charakterizace substituovaných klastrových sloučenin boru a studium jejich biokonjugaci s biomakromolekulami s cílem jejich rychlé a snadné elektrochemické detekce.

Jednou z hlavních priorit je vývoj nových materiálů pro udržitelné životní prostředí se zaměřením na odstraňování a bezpečnou přeměnu polutantů a jiných nebezpečných látek na netoxické látky pomocí fotokatalyzátorů a reaktivních adsorbentů. Na této problematice bude ÚACH dále pokračovat v dlouhodobé úzké spolupráci s Univerzitou J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, Vojenským výzkumným ústavem Brno, s.p. (VVU) i zahraničními partnery - Univerzitou v Uppsale (Švédsko) a ústavy Bulharské akademie věd. Kromě vývoje nových vícesložkových nanostrukturních oxidů a kompozitů je cílem zvyšovat měřítko přípravy, aby byl zachován vysoký potenciál převoditelnosti těchto příprav i do průmyslového měřítka. Společný výzkum s VVU má za cíl vyvinout sorpční/dekontaminační prostředek, který by mohl být využit (nejen) armádou ČR a nahradit tak dnes již nevyhovující ochranné prostředky proti organofosforečným bojovým chemickým látkám (nervově paralytické jedy jako jsou Sarin, Soman, Látka VX). Detailní studium mechanizmu adsorpce a degradačních reakcí bude klíčovou náplní výzkumu budoucích let.

Bude dále pokračovat výzkum vrstevnatých materiálů (grafen, vrstevnaté hydroxidy) v kombinaci s iontovými kapalinami. Námi vyvinutým postupem připravené nanostrukturované agregáty kyseliny metatitaničité prokázaly vynikající účinnost pro sorpci radionuklidů (např. Cs^{+}, Sr^{2+}) a těžkých kovů. Vzhledem k jejich vysoké sorpční kapacitě se

jeví jako perspektivní materiály pro sorpční čištění vody a záchyt radionuklidů z vodného prostředí. Cílem výzkumu bude stanovit afinitu těchto materiálů pro jednotlivé prvky a vypracovat metodu vhodnou pro jejich výrobu. Dalším typem sorbentu budou zeolity a zeolity s nanočásticemi oxidů kovů či iontovými kapalinami.

Budeme vyvíjet nové typy organokovových sítí (MOF) založené na bis-, tris- a tetrakis-fosfinátových ligandech a jako kovová centra budou studovány především troj a tetravalentní kovy. U této skupiny MOFů budeme systematicky studovat koordinační vlastnosti ligandů s různými kovy se snahou o cílenou syntézu porézních koordinačních polymerů. Dále budeme zkoumat možnost zvětšení pórů pomocí prodloužení bisfosfinátového linkeru, možnosti zavedení dalších funkčních skupin, které umožní rozšíření aplikačního potenciálu bisfosfinátových MOFů i na další aplikace jako jsou například, protonové vodiče. Věříme, že zvýšená hydrotermální stabilita a možnost jemného ladění velikosti a chemického charakteru pórů umožní cíleně navrhovat struktury MOFů pro žádané aplikace. Budeme také pokračovat ve studiu stability zirkoniových MOFů a jejich využití pro degradace toxických organofosfátových sloučenin jako pesticidů nebo chemických bojových látek. Stabilita MOFů ve vodném prostření a její environmentální důsledky nejsou doposud popsány.

Metodami „soft chemie“ budeme připravovat nanokompozitní materiály a tenké vrstvy na bázi oxidů železa, a studovat spinový Seebeckův (SSE) a magnetoelektrický (ME) jev. Budeme pokračovat ve studiu dielektrických, magnetických a magnetoelektrických vlastností těch hexagonálních feritů (ve formě keramik a orientovaných vrstev), které mají potenciál dosažení ME a SSE jevu při pokojové teplotě.

V oboru environmentální geochemie budou pokračovat výzkumné aktivity zaměřené na poznání vztahů mezi znečištěním říčních systémů a jejich dopadem na životní prostředí. Další práce se bude zaměřovat na přímé hrozby spojené s ohnisky znečištění v nivách, a to remobilizaci při povodních a vstup do potravního řetězce, hlavně Hg do vodních organismů na horní Ohři a Cd, Pb, a Zn na Litavce. V práci budou využívány pokročilé statistické metody na zpracování geochemických dat. Bude pokračovat studium vývoje sedimentace v mostecké pánvi v souvislosti s nástupem miocenního klimatického optima a budou tam hledány nové, možná průlomové informace o možném vztahu globálního klimatu a magnetického pole Země.

V rámci studia kulturního dědictví se výzkum zaměří na další klíčové aspekty saponifikačních procesů v historických malbách, jakými jsou např. strukturní popis směsných karboxylátu, vliv klimatických podmínek na jejich tvorbu nebo podmínky vzniku vedlejších či přechodných fází typu mravenčanů. Pochopení těchto dílčích dějů povede k formulaci podmínek lepší ochrany maleb, které zamezí této formě mechanické degradace nebo ji alespoň zpomalí. Bude pokračovat i výzkum italského výtvarného umění, a to studiem významných děl Michelangela nebo Carrravaggia a vyhledáváním surovinových zdrojů pro tvorbu sochařskou i malířskou. Týkat se to bude nejen materiálů jílových (hrnčířské hlíny), ale také materiálů, které byly používány jako jejich náhražky (vápence, alunity). Metodický vývoj zahrne nové možnosti měření a interpretací prvkových analýz kombinujících techniky na bázi rtg. záření (mobilní XRF a makro-XRF skenování), elektronů (SEM/ESEM-EDS) a laserové ablace (LA-ICP-MS, LIBS). Ty budou uplatněny například v pokračujícím výzkumu miniaturních portrétů 18. a 19. století.

V rámci aplikovaného výzkumu bude pokračovat vývoj pokročilých anorganických materiálů pro potřeby jaderného průmyslu zejména pro odstínění ionizačního záření, speciálních betonů na bázi původních anorganických matric pro řešení ukládaní jaderných odpadů, anorganické systémy pro sanace betonů a návrhy „obětních“ materiálů pro reaktory vyšších

generací. Dále bude pokračovat vývoj v oblasti systémů pro 3D tisk zejména pro vysokoteplotní aplikace. Ve spolupráci s firmou Katchem, s.r.o. se budou pracovníci podílet v rámci projektu TAČR na vývoji nových technologií pro výrobu zaměřených na modifikaci a ochrany kovových povrchů. Budou studovány interakce nových funkčních thiolových a karboxylových derivátů s povrchy kovů při vytváření tenkých filmů a monomolekulárních vrstev, fyzikální vlastnosti takto modifikovaných povrchů a účinnost ochrany povrchů proti korozi. Dále bude pokračovat spolupráce na technologickém vývoji selektivních extrakčních činidel pro izolaci minoritních aktinidů ze směsí štěpných produktů.

V r. 2018 byly výše uvedené problematiky řešeny s finanční podporou EC (H2020), GAČR, TAČR, AVČR, MŠMT, MK a MPO.

VIII. Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí:

Pracovníci ústavu se dlouhodobě podílejí na vývoji technologických procesů zaměřených na řešení problému nakládání s vysoce aktivním jaderným odpadem, který vzniká při zpracování vyhořelých jaderných paliv. Optimálním řešením se zdá přepracování paliva v uzavřeném cyklu, který by vedl k důsledné eliminaci nejvíce radiotoxických štěpných produktů (minoritních aktinoidů, především Am) a výrazně (až tisíckrát s ohledem na dobu nezbytného uložení a šedesátkrát z hlediska objemu) snížil objem radioaktivních odpadů ukládaných v povrchových i hlubinných úložištích. Od června 2017 jsme členy konsorcia nově vytvořeného projektu GENIORS (EURATOM, Horizon 2020), jehož cílem je prohloubení znalosti o separaci minoritních aktinoidů za použití řady vybraných činidel, pochopení stability ligandů, komplexů a rozpouštědel přítomných v systému vůči ionizujícímu záření a hlediska spojená vývojem procesu a jeho bezpečností. Úkolem našeho týmu je detailní analýza, isolace a charakterizace degradačních produktů, které vznikají působením ionizujícího záření na systémy založené na selektivních extrakčních činidlech, a to za použití chromatografických separačních metod kombinovaných s hmotnostní spektrometrií a metodami NMR spektroskopie.

Dlouhodobé výzkumné téma fotokatalytických nanostrukturních materiálů, které za pomoci slunečního záření aktivně rozkládají polutanty a redukují nežádoucí výskyt řas a plísní, se dále rozvíjí zaváděním nových laboratorních technik, které umožňují studovat mechanizmus degradačních procesů na povrchu vyvíjených materiálů. Originální technologie výroby fotokatalytického TiO_2 je využívána firmou Rokospol při výrobě nátěrové hmoty se samočistícími vlastnostmi (Detoxycolor). Podílíme se rovněž na dalším vývoji a optimalizaci vlastností kompozitního fotokatalytického materiálu na bázi SiO_2 – TiO_2, který pod názvem Balclean zařadila do vyráběného sortimentu firma BARVY A LAKY TELURIA, Letovice. Materiál je v současné době používán pro zamezení růstu řas a samočistící úpravu povrchu zateplených panelových domů. V rámci vývoje prostředků pro sanaci fasád a omítek napadených řasami a plísněmi na bázi nanosolů Zn, byla nalezena původní, zcela bezodpadová příprava těchto zinečnatých prostředků. Produkty této nové technologie budou v roce 2019 ve spolupráci s privátními společnostmi testovány přímo v praxi ve větším měřítku.

Ve spolupráci s firmou BETOSAN a dalšími akademickými pracovišti byla vyvinuta fotokatalytická stěrka pro samočistící úpravu betonových povrchů. Jako fotoaktivní složka se osvědčil kompozitní materiál SiO_2 – TiO_2 nanesený na povrch částic křemičitého písku. Připravené vzorky prokázaly dostatečnou účinnost pro samočistící aplikace. Spolu s partnerem PREFA KOMPOZITY, a.s. budou dále vyvíjeny UV-stabilizátory nové generace

na bázi planárních částic TiO_2 a to jako transparentní (nátěr) a netransparentní (pasta).

Využili jsme naše rozsáhlé znalosti a zkušenosti s anorganickými matricemi pro přípravu nových materiálů vhodných jako „obětní“ materiály pro zajištění vyšší bezpečnosti jaderných elektráren. „Obětní“ materiály při jaderných haváriích slouží k sanaci roztaveného jaderného paliva a jsou dalším potenciálním příspěvkem pro zvýšení bezpečnosti jaderné energetiky, zejména u reaktorů vyšších generací. „Obětní“ materiály budou v 2019 testovány a optimalizovány pro potřeby ČR.

Nové MOFy připravené a charakterizované na ÚACH jsou vysoce hydrofobní. Proto jsme navrhli jejich využití jako sorbentů hydrofobních polutantů ze znečištěných vod. Ukazuje se, že mají větší účinnost pro odstraňování jedovatého bisphenolu A, než standardní sorbenty používané doposud. Tuto tématiku budeme dále rozvíjet.

Zařízení na bázi materiálů vykazující spinový Seebeckův jev lze perspektivně použít ke konverzi tepelné energie, tj. ztrátového tepla jiným způsobem nevyužitelného, na elektrickou energii.

Budeme nadále studovat ohniska (*hotspots*) znečištění Hg v nivě přítoků Ohře z Německa a Cd a Pb v nivě Litavky. Ohniska znečištění se vyskytují vesměs v bývalých korytech v nivě nebo v korytovém pásu řek, většinou ve velice malých prostorově jasně vymezených sedimentárních tělesech. Ověřili jsme, že k jejich přesné lokalizaci lze využít metod geografických informačních systémů v kombinaci s terénními analýzami přenosným rtg fluorescenčním spektrometrem s využitím znalostí o vývoji říčních systémů (geomorfologie a sedimentologie). Monitorování historických zátěží se podle současné legislativy prakticky neprovádí nebo z nich nevznikají dohledatelné výstupy.

K ochraně životního prostředí přispíváme i při vlastní experimentální činnosti a provozu ústavu. Důsledně dbáme na technické zajištění prevence znečištění ovzduší a vod chemickými látkami, třídění odpadu a jeho ekologickou likvidaci profesionálními firmami.

IX. Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů:

Základní personální údaje:

k 31. 12. 2018 bylo v ústavu zaměstnáno 85 fyzických osob (FO).

Struktura zaměstnanců ústavu

Počet zaměstnanců (přepočtený počet na celý úvazek)		celkem	z toho muži	z toho ženy
		64,6	35,1	29,5
v tom	Pracovníci ve výzkumných týmech	50,9	32,2	18,7
	administrativní pracovníci	11,8	1	10,8
	techničtí a další pracovníci	1,9	1,9	0

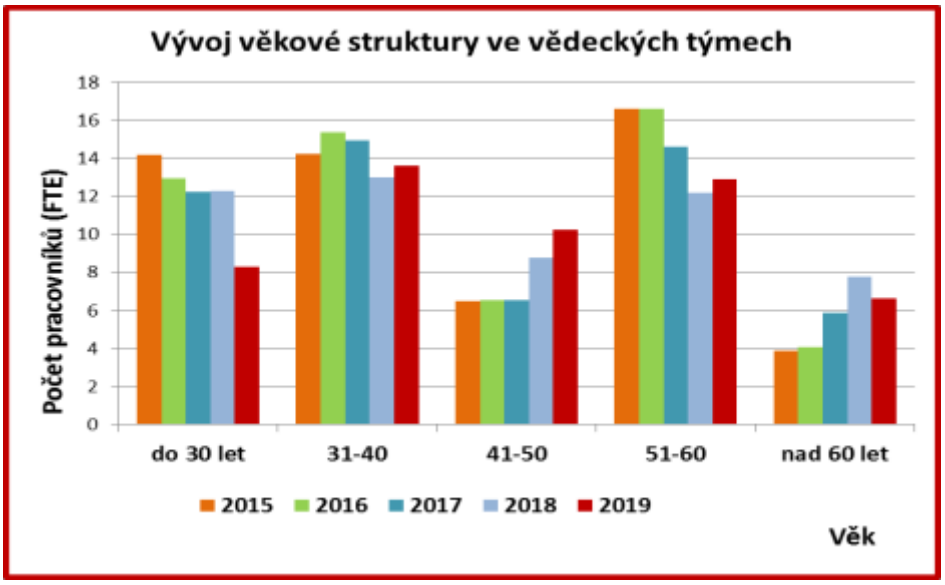
Z uvedené tabulky vyplývá, že cca 79 % pracovní kapacity zaměstnanců ústavu tvořili pracovníci ve výzkumných týmech. Z těchto pracovníků (FO) mělo 94 % ukončené VŠ

vzdělání a z nich bylo 55 % vědeckých pracovníků (získali Ph.D. titul nebo jeho ekvivalent) a 33 % studentů doktorského studia.

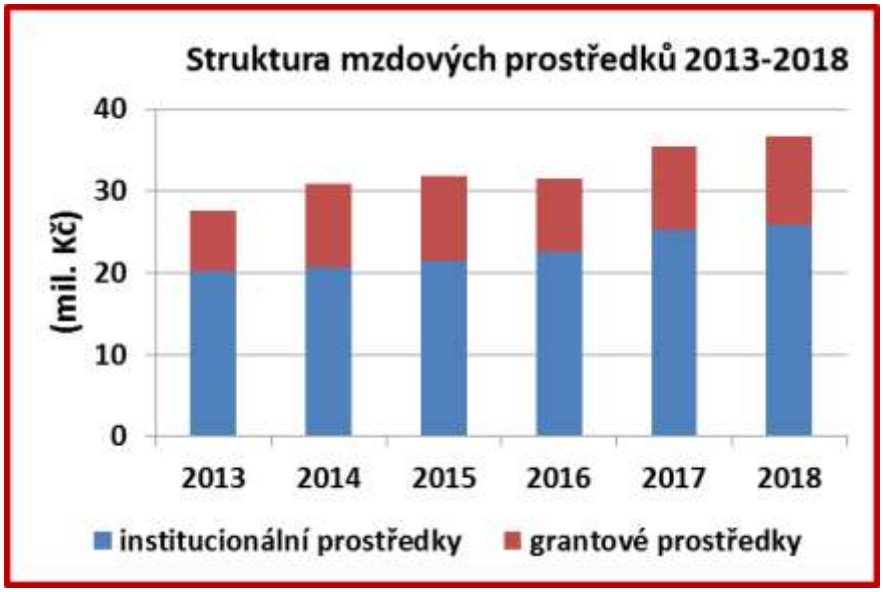
V roce 2018 pracovní poměr ukončilo 19 pracovníků, z nichž 3 byli postgraduální studenti, kteří po úspěšné obhajobě nastoupili na pracovní pobyt na renomovaných zahraničních pracovištích. Dva pracovníci zemřeli. Bylo přijato 11 pracovníků, kteří byli zařazeni do výzkumných týmů, z nich 2 ženy po ukončení rodičovské dovolené. Při přijímání nových pracovníků je kladen důraz především na odbornost, vědeckou úroveň a perspektivu pracovníka.

Vedení ústavu věnuje setrvalou pozornost studentům DSP i pregraduálním studentům, jejichž práce probíhá pod supervizí ústavních školitelů. Studenti spolupracují při řešení výzkumných projektů a aktivně se účastní prezentace výsledků včetně účasti na mezinárodních konferencích. Po úspěšné obhajobě diplomové práce nebo disertace mají ti nejschopnější možnost zahájit vlastní vědeckou kariéru na ústavu. V r. 2018 bylo na ústavu zaměstnáno 19 studentů DSP a 3 pregraduální studenti.

Věková struktura výzkumných pracovníků ústavu je příznivá. V následujícím obrázku je zobrazen vývoj věkové struktury výzkumných pracovníků v letech 2015 – 2018 s výhledem na r. 2019. Počet fyzických osob v nejnižší věkové kategorii je ve skutečnosti výrazně vyšší, protože významný podíl těchto pracovníků tvoří studenti pracující na částečný pracovní úvazek. Průměrný věk pracovníků ve vědeckých útvarech zůstává ve srovnání s předchozím rokem přibližně stejný, 45 let.



Mzdové prostředky z dotace zřizovatele v r. 2018 činily cca 70 % z celkem vyplacených mzdových prostředků. Průměrná mzda ve výši 45 289 Kč s meziročním nárůstem ve výši téměř 10% přesahuje celoakademický průměr o cca 3 400 Kč.



Úsilí vedení ústavu je zaměřeno na rozvoj ústavu a dosažení excelence v oboru. Periodické sledování a hodnocení produktivity a kvality výsledků pracovních týmů, které je prováděno od r. 1990 umožňuje stanovit nejen současný stav, ale i trendy. Motivační opatření spočívají v individuálním finančním ohodnocení a podpoře nejlepších týmů a jednotlivců přístrojovým vybavením a personálním posílením.

Poskytování informací
podle zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím.

Výroční zpráva o poskytování informací za rok 2018

Ústav anorganické chemie AV ČR, v. v. i.
250 68 Husinec-Řež

Výroční zpráva o poskytování informací je zpracována na základě § 18 zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon“), který stanovuje Ústavu anorganické chemie AV ČR, v. v. i. (dále jen „ÚACH“) povinnost každoročně zveřejnit údaje o této činnosti vždy do 1. března za předcházející kalendářní rok.

1. Počet podaných žádostí o informace

0

2. Počet vydaných rozhodnutí o odmítnutí žádosti

0

3. Počet podaných odvolání proti rozhodnutí

0

4. Opis podstatných částí každého rozsudku soudu ve věci přezkoumání zákonnosti rozhodnutí povinného subjektu o odmítnutí žádosti o poskytnutí informace a přehled všech výdajů, které povinný subjekt vynaložil v souvislosti se soudními řízeními o právech a povinnostech podle tohoto zákona, a to včetně nákladů na své vlastní zaměstnance a nákladů na právní zastoupení

Nebyl vydán žádný rozsudek soudu.

5. Výsledky řízení o sankcích za nedodržení zákona bez uvádění osobních údajů

Nebylo vedeno žádné sankční řízení

6. Výčet poskytnutých výhradních licencí včetně odůvodnění nezbytností poskytnutí výhradní licence

Nebyla podána žádná žádost, která by byla předmětem ochrany autorského práva a vyžadovala poskytnutí licence.

7. Počet stížností podaných podle § 16a zákona č. 106/1999 Sb., důvody jejich podání a stručný popis způsobu jejich vyřízení

Nebyla podána žádná stížnost.

8. Další informace vztahující se k uplatňování tohoto zákona

0

Výroční zpráva ÚACH AV ČR, v. v. i., o poskytování informací za rok 2018 podle zákona, bude začleněna do Výroční zprávy o činnosti a hospodaření ÚACH AV ČR, v. v. i., za rok 2018 jako její samostatná část s názvem „Poskytování informací podle zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím".

18. ledna 2019

Ing. Kamil Lang, CSc., DSc.

ředitel ústavu

V Řeži dne 11. března 2019

Ing. Kamil Lang, CSc., DSc.
Ředitel ústavu

Přílohou výroční zprávy je účetní závěrka a zpráva o jejím auditu

Diligens s.r.o.

ZPRÁVA NEZÁVISLÉHO AUDITORA

Adresát zprávy

Ústav anorganické chemie AV ČR, v. v. i.
Husinec - Řež 1001
250 68 Řež
IČ: 613 88 980

Zpráva je určena statutárnímu orgánu veřejné výzkumné instituce panu Ing. Kamilu Langovi, CSc., DSc, řediteli.

Výrok auditora

Provedli jsme audit přiložené účetní závěrky Ústavu anorganické chemie AV ČR, v. v. i. (dále také „Instituce") sestavené na základě českých účetních předpisů, která se skládá z rozvahy k 31. 12. 2018, výkazu zisku a ztráty za rok končící 31. 12. 2018 a přílohy této účetní závěrky, která obsahuje popis použitých podstatných účetních metod a další vysvětlující informace. Údaje o Instituci jsou uvedeny v bodě A přílohy této účetní závěrky.

Podle našeho názoru účetní závěrka podává věrný a poctivý obraz aktiv a pasiv organizace Ústav anorganické chemie AV ČR v. v. i. k 31. 12. 2018 a nákladů a výnosů a výsledku jejího hospodaření za rok končící 31. 12. 2018 v souladu s českými účetními předpisy.

Základ pro výrok

Audit jsme provedli v souladu se zákonem o auditorech a standardy Komory auditorů České republiky pro audit, kterými jsou mezinárodní standardy pro audit (ISA), případně doplněné a upravené souvisejícími aplikačními doložkami. Naše odpovědnost stanovená těmito předpisy je podrobněji popsána v oddílu Odpovědnost auditora za audit účetní závěrky. V souladu se zákonem o auditorech a Etickým kodexem přijatým Komorou auditorů České republiky jsme na Instituci nezávislí a splnili jsme i další etické povinnosti vyplývající z uvedených předpisů. Domníváme se, že důkazní informace, které jsme shromáždili, poskytují dostatečný a vhodný základ pro vyjádření našeho výroku.

Ostatní informace uvedené ve výroční zprávě

Ostatními informacemi jsou v souladu s § 2 písm. b) zákona o auditorech informace uvedené ve výroční zprávě mimo účetní závěrku a naši zprávu auditora. Za ostatní informace odpovídá statutární orgán veřejné výzkumné instituce.

Náš výrok k účetní závěrce se k ostatním informacím nevztahuje. Přesto je však součástí našich povinností souvisejících s auditem účetní závěrky seznámení se s ostatními informacemi a posouzení, zda ostatní informace nejsou ve významném (materiálním) nesouladu s účetní závěrkou či s našimi znalostmi o účetní jednotce získanými během provádění auditu nebo zda se jinak tyto informace nejeví jako významně (materiálně) nesprávné. Také posuzujeme, zda ostatní informace byly ve všech významných (materiálních) ohledech vypracovány v souladu s příslušnými právními předpisy. Tímto posouzením se rozumí, zda ostatní informace splňují požadavky právních předpisů na formální náležitosti a postup vypracování ostatních informací v kontextu významnosti (materiality), tj. zda případné nedodržení uvedených požadavků by bylo způsobilé ovlivnit úsudek činěný na základě ostatních informací.

Na základě provedených postupů, do míry, již dokážeme posoudit, uvádíme, že

- ostatní informace, které popisují skutečnosti, jež jsou též předmětem zobrazení v účetní závěrce, jsou ve všech významných (materiálních) ohledech v souladu s účetní závěrkou a
- ostatní informace byly vypracovány v souladu s právními předpisy.

Dále jsme povinni uvést, zda na základě poznatků a povědomí o Instituci, k nimž jsme dospěli při provádění auditu, ostatní informace neobsahují významné (materiální) věcné nesprávnosti. V rámci uvedených postupů jsme v obdržených ostatních informacích žádné významné (materiální) věcné nesprávnosti nezjistili.

Odpovědnost statutárního orgánu, rady instituce a dozorčí rady Instituce za účetní závěrku

Statutární orgán Instituce odpovídá za sestavení účetní závěrky podávající věrný a poctivý obraz v souladu s českými účetními předpisy, a za takový vnitřní kontrolní systém, který považuje za nezbytný pro sestavení účetní závěrky tak, aby neobsahovala významné (materiální) nesprávnosti způsobené podvodem nebo chybou.

Při sestavování účetní závěrky je statutární orgán Instituce povinen posoudit, zda je organizace schopna nepřetržitě trvat, a pokud je to relevantní, popsat v příloze účetní závěrky záležitosti týkající se jejího nepřetržitého trvání a použití předpokladu nepřetržitého trvání při sestavení účetní závěrky, s výjimkou případů, kdy je plánováno zrušení Instituce nebo ukončení její činnosti, resp. kdy nemá jinou reálnou možnost než tak učinit.

Institut veřejné kontroly v Instituci zajišťuje rada instituce, jež schvaluje výroční zprávu a účetní závěrku.

Za dohled nad procesem účetního výkaznictví v Instituci odpovídá dozorčí rada.

Odpovědnost auditora za audit účetní závěrky

Naším cílem je získat přiměřenou jistotu, že účetní závěrka jako celek neobsahuje významnou (materiální) nesprávnost způsobenou podvodem nebo chybou a vydat zprávu auditora obsahující náš výrok. Přiměřená míra jistoty je velká míra jistoty, nicméně není zárukou, že audit provedený v souladu s výše uvedenými předpisy ve všech případech v účetní závěrce odhalí případnou existující významnou (materiální) nesprávnost. Nesprávnosti mohou vznikat v důsledku podvodů nebo chyb a považují se za významné (materiální), pokud lze reálně předpokládat, že by jednotlivě nebo v souhrnu mohly ovlivnit ekonomická rozhodnutí, která uživatelé účetní závěrky na jejím základě přijmou.

Při provádění auditu v souladu s výše uvedenými předpisy je naší povinností uplatňovat během celého auditu odborný úsudek a zachovávat profesní skepticismus. Dále je naší povinností:

- Identifikovat a vyhodnotit rizika významné (materiální) nesprávnosti účetní závěrky způsobené podvodem nebo chybou, navrhnout a provést auditorské postupy reagující na tato rizika a získat dostatečné a vhodné důkazní informace, abychom na jejich základě mohli vyjádřit výrok. Riziko, že neodhalíme významnou (materiální) nesprávnost, k níž došlo v důsledku podvodu, je větší než riziko neodhalení významné (materiální) nesprávnosti způsobené chybou, protože součástí podvodu mohou být tajné dohody (koluze), falšování, úmyslná opomenutí, nepravdivá prohlášení nebo obcházení vnitřních kontrol.

- Seznámit se s vnitřním kontrolním systémem Instituce relevantním pro audit v takovém rozsahu, abychom mohli navrhnout auditorské postupy vhodné s ohledem na dané okolnosti, nikoli abychom mohli vyjádřit názor na účinnost jejího vnitřního kontrolního systému.
- Posoudit vhodnost použitých účetních pravidel, přiměřenost provedených účetních odhadů a informace, které v této souvislosti statutární orgán Instituce uvedl v příloze účetní závěrky.
- Posoudit vhodnost použití předpokladu nepřetržitého trvání při sestavení účetní závěrky statutárním orgánem a to, zda s ohledem na shromážděné důkazní informace existuje významná (materiální) nejistota vyplývající z událostí nebo podmínek, které mohou významně zpochybnit schopnost Instituce nepřetržitě trvat. Jestliže dojdeme k závěru, že taková významná (materiální) nejistota existuje, je naší povinností upozornit v naší zprávě na informace uvedené v této souvislosti v příloze účetní závěrky, a pokud tyto informace nejsou dostatečné, vyjádřit modifikovaný výrok. Naše závěry týkající se schopnosti Instituce nepřetržitě trvat vycházejí z důkazních informací, které jsme získali do data naší zprávy. Nicméně budoucí události nebo podmínky mohou vést k tomu, že Instituce ztratí schopnost nepřetržitě trvat.
- Vyhodnotit celkovou prezentaci, členění a obsah účetní závěrky, včetně přílohy, a dále to, zda účetní závěrka zobrazuje podkladové transakce a události způsobem, který vede k věrnému zobrazení.

Naší povinností je informovat statutární orgán, radu instituce a dozorčí radu Instituce mimo jiné o plánovaném rozsahu a načasování auditu a o významných zjištěních, která jsme v jeho průběhu učinili, včetně zjištěných významných nedostatků ve vnitřním kontrolním systému.

Ing. Pavla Čísařová, CSc.
auditor, ev. č. oprávnění 1498

DILIGENS s.r.o.
Severozápadní III. 367/32,
141 00 Praha 4 - Spořilov
ev. číslo auditorského oprávnění 196

V Praze dne 11. 3. 2019

Zřizovatel: Akademie věd ČR

Rozvaha

(v tis. Kč)

sestavena dle vyhl. 504/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů

k 31. 12. 2018

Název účetní jednotky:
Ústav anorganické chemie AV ČR, v.v.i.
Sídlo: Husinec - Řež 1001
IČ: 61388980

			Název	SÚ	čís. řád.	Stav	
						Stav k 1.1.2018	Stav k 31.12.2018
A			**Dlouhodobý majetek celkem**			**135 375**	**128 894**
	I.		**Dlouhodobý nehmotný majetek celkem**	**1**	**1**	**2 802**	**2 619**
		1.	Nehmotné výsledky výzkumu a vývoje	012	2	0	0
		2.	Software	013	3	1 150	1 150
		3.	Ocenitelná práva	014	4	0	0
		4.	Drobný dlouhodobý nehmotný majetek	018	5	1 652	1 469
		5.	Ostatní dlouhodobý nehmotný majetek	019	6	0	0
		6.	Nedokončený dlouhodobý nehmotný majetek	041	7	0	0
		7.	Poskytnuté zálohy na dlouhodobý nehmotný majetek	051	8	0	0
	II.		**Dlouhodobý hmotný majetek celkem**	**02+03**	**9**	**301 079**	**308 413**
		1.	Pozemky	031	10	859	859
		2.	Umělecká díla, předměty, sbírky	032	11	0	0
		3.	Stavby	021	12	77 425	77 425
		4.	Hmotné movité věci a jejich soubory	022	13	213 865	221 965
		5.	Pěstitelské celky trvalých porostů	025	14	0	0
		6.	Dospělá zvířata a jejich skupiny	026	15	0	0
		7.	Drobný dlouhodobý hmotný majetek	028	16	8 930	8 164
		8.	Ostatní dlouhodobý hmotný majetek	029	17	0	0
		9.	Nedokončený dlouhodobý hmotný majetek	042	18	0	0
		10.	Poskytnuté zálohy na dlouhodobý hmotný majetek	052	19	0	0
	III.		**Dlouhodobý finanční majetek celkem**	**6**	**20**	**0**	**0**
		1.	Podíly - ovládaná nebo ovládající osoba	061	21	0	0
		2.	Podíly - podstatný vliv	062	22	0	0
		3.	Dluhové cenné papíry	063	23	0	0
		4.	Zápůjčky organizačním složkám	066	24	0	0
		5.	Ostatní dlouhodobé zápůjčky	067	25	0	0
		6.	Ostatní dlouhodobý finanční majetek	069	26	0	0
	IV		**Oprávky k dlouhodobému majetku celkem**	**07 - 08**	**28**	**-168 506**	**-182 138**
		1.	Oprávky k nehmotným výsledkům výzkumu a vývoje	072	29	0	0
		2.	Oprávky k softwaru	073	30	-1 150	-1 150
		3.	Oprávky k ocenitelným právům	074	31	0	0
		4.	Oprávky k drobnému dlouhodobému nehmotnému majetku	078	32	-1 652	-1 469
		5.	Oprávky k ostatnímu dlouhodobému nehmotnému majetku	079	33	0	0
		6.	Oprávky ke stavbám	081	34	-22 224	-23 777
		7.	Oprávky k samostatným hmotným movitým věcem a soubo	082	35	-134 550	-147 578
		8.	Oprávky k pěstitelským celkům trvalých porostů	085	36	0	0
		9.	Oprávky k základnímu stádu a tažným zvířatům	086	37	0	0
		10.	Oprávky k drobnému dlouhodobému hmotnému majetku	088	38	-8 930	-8 164
		11.	Oprávky k ostatnímu dlouhodobému hmotnému majetku	089	39	0	0

B.			Krátkodobý majetek celkem		40	23 463	27 075
	I.		**Zásoby celkem**	11-13	41	0	0
		1.	Materiál na skladě	112	42	0	0
		2.	Materiál na cestě	111,119	43	0	0
		3.	Nedokončená výroba	121	44	0	0
		4.	Polotovary vlastní výroby	122	45	0	0
		5.	Výrobky	123	46	0	0
		6.	Mladá a ostatní zvířata a jejich skupiny	124	47	0	0
		7.	Zboží na skladě a v prodejnách	132	48	0	0
		8.	Zboží na cestě	131,139	49	0	0
		9.	Poskytnuté zálohy na zásoby		50	0	0
	II.		**Pohledávky celkem**	31-39	51	1 772	896
		1.	Odběratelé	311	52	752	781
		2.	Směnky k inkasu	312	53	0	0
		3.	Pohledávky za eskontované cenné papíry	313	54	0	0
		4.	Poskytnuté provozní zálohy	314	55	1	1
		5.	Ostatní pohledávky	316	56	0	0
		6.	Pohledávky z a zaměstnanci	335	57	2	0
		7.	Pohledávky z institucemi sociálního zabezpečení a VZP	336	58	0	0
		8.	Daň z příjmů	341	59	0	0
		9.	Ostatní přímé daně	342	60	0	0
		10.	Daň z přidané hodnoty	343	61	27	4
		11.	Ostatní daně a poplatky	345	62	0	0
		12.	Nároky na dotace a ostatní zúčtování se státním rozpočtem	346	63	0	0
		13.	Nároky na dotace a ostatní zúčtování s rozpočtem orgánů Ú	x	64	0	0
		14.	Pohledávky za účastníky sdružení	358	65	0	0
		15.	Pohledávky z pevných termínových operací	373	66	0	0
		16.	Pohledávky z vydaných dluhopisů	375	67	0	0
		17.	Jiné pohledávky	378	68	0	0
		18.	Dohadné účty aktivní	388	69	990	110
		19.	Opravná položka k pohledávkám	391	70	0	0
	III.		**Krátkodobý finanční majetek celkem**	21 - 26	71	21 246	26 163
		1.	Peněžní prostředky v pokladně	211	72	41	53
		2.	Ceniny	212	73	6	3
		3.	Peněžní prostředky na účtech	221	74	21 199	26 107
		4.	Majetkové cenné papíry k obchodování	251	75	0	0
		5.	Dluhové cenné papíry k obchodování	253	76	0	0
		6.	Ostatní cenné papíry	256	78	0	0
		7.	Peníze na cestě	259	79	0	0
	IV.		**Jiná aktiva celkem**	38	81	445	16
		1.	Náklady příštích období	381	82	445	16
		2.	Příjmy příštích období	385	83	0	0
A+B			**Aktiva celkem**		85	158 838	155 969

A			Vlastní zdroje celkem		86	149 736	146 040
	I.		Jmění celkem	90-92	87	149 226	145 301
		1.	Vlastní jmění	901	88	135 375	128 894
		2.	Fondy	91	89	13 851	16 407
		3.	Oceňovací rozdíly z přecenění majetku a závazků	921	90	0	0
	II.		Výsledek hospodaření celkem	93-96	91	510	739
		1.	Účet výsledku hospodaření	963	92	0	739
		2.	Výsledek hospodaření ve schvalovacím řízení	931	93	510	0
		3.	Nerozdělený zisk, neuhrazená ztráta minulých let	932	94	0	0
B.			Cizí zdroje celkem		95	9 102	9 929
	I.		Rezervy celkem	94	96	0	0
		1.	Rezervy	941	97	0	0
	II.		Dlouhodobé závazky celkem	38, 95	98	0	0
		1.	Dlouhodobé úvěry	951	99	0	0
		2.	Vydané dluhopisy	953	100	0	0
		3.	Závazky z pronájmu	954	101	0	0
		4.	Přijaté dlouhodobé zálohy	952	102	0	0
		5.	Dlouhodobé směnky k úhradě	x	103	0	0
		6.	Dohadné účty pasivní		104	0	0
		7.	Ostatní dlouhodobé závazky	958	105	0	0
	III.		Krátkodobé závazky celkem	28, 32-	106	9 102	9 929
		1.	Dodavatelé	321	107	526	541
		2.	Směnky k úhradě	322	108	0	0
		3.	Přijaté zálohy	324	109	0	0
		4.	Ostatní závazky	325	110	0	0
		5.	Zaměstnanci	331	111	4 513	4 759
		6.	Ostatní závazky vůči zaměstnancům	333	112	0	11
		7.	Závazky k institucím sociálního zabezpečení a VZP	336	113	2 758	2 967
		8.	Daň z příjmů	341	114	0	0
		9.	Ostatní přímé daně	342	115	1 072	1 180
		10.	Daň z přidané hodnoty	343	116	0	374
		11.	Ostatní daně a poplatky	345	117	1	1
		12.	Závazky ze vztahu k státnímu rozpočtu	347	118	175	39
		13.	Závazky ze vztahu k rozpočtu ÚSC	x	119	0	0
		14.	Závazky z upsaných nesplacených cenných papírů a podílů	367	120	0	0
		15.	Závazky k účastníkům sdružení	368	121	0	0
		16.	Závazky z pevných termínových operací a opcí	373	122	0	0
		17.	Jiné závazky	379	123	57	58
		18.	Krátkodobé bankovní úvěry	281	124	0	0
		19.	Eskontní úvěry	282	125	0	0
		20.	Vydané krátkodobé dluhopisy	283	126	0	0
		21.	Vlastní dluhopisy	284	127	0	0
		22.	Dohadné účty pasivní	389	128	0	0
		23.	Ostatní krátkodobé finanční výpomoci	289	129	0	0
	IV.		Jiná pasiva celkem	38	130	0	0
		1.	Výdaje příštích období	383	131	0	0
		2.	Výnosy příštích období	384	132	0	0
A+B			Pasiva celkem		134	158 838	155 969

Předmět činnosti:

Rozvahový den: 31.12.2018

Renáta Nezkusilová

podpis a jméno sestavil

Datum sestavení: 25.01.2019

Odesláno dne:

Ing. Kamil Lang, CSc,DSc.,

podpis a jméno odpovědné osoby

ÚSTAV ANORGANICKÉ CHEMIE AV ČR, v.v.i.
250 68 Husinec-Řež, č.p. 1001
IČO: 61389980, DIČ: CZ61389980

otisk razítka

Zřizovatel: Akademie věd ČR

Výkaz zisku a ztráty

(v tis. Kč)
sestavený dle vyhl. 504/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů

k 31. 12. 2018

Název účetní jednotky:
Ústav anorganické chemie AV ČR, v.v.i.
Sídlo: Husinec - Řež 1001
IČ: 61388980

			Název ukazatele	SÚ	čís. řád.	Činnost hlavní	Činnost jiná
						1	2
A.			**Náklady**		**1**	**90 772**	**660**
	I.		**Spotřebované nákupy celkem**	**50+51**	**2**	**17 175**	**345**
		1.	Spotřeba materiálu, energie a ostatních neskladovaných látek	501, 5	3	9 780	221
		2.	Prodané zboží	504	4	0	0
		3.	Opravy a udržování	511	5	1 283	20
		4.	Náklady na cestovné	512	6	1 386	90
		5.	Náklady na reprezentaci	513	7	15	0
		6.	Ostatní služby	518	8	4 711	14
	II.		**Změny stavu zásob vlastní činnosti a aktivace**	**56+57**	**9**	**0**	**0**
		7.	Změna stavu zásob vůastní činnosti	56	10	0	0
		8.	Aktivace materiálu, zboží a vnitroorganizačních služeb	571, 5	11	0	0
		9.	Aktivazce dlouhodobého majetku	573, 5	12	0	0
	III.		**Osobní náklady**	**52**	**13**	**52 121**	**73**
		10.	Mzdové náklady	521	14	37 590	55
		11.	Zákonné sociální pojištění	524	15	12 574	17
		12.	Ostatní sociální pojištění	525	16	0	0
		13.	Zákonné sociální náklady	527	17	1 957	1
		14.	Ostatní sociální náklady	528	18	0	0
	IV.		**Daně a poplatky**	**53**	**19**	**21**	**0**
		15.	Daně a poplatky	53	20	21	0
	V.		**Ostatní náklady**	**54**	**21**	**3 273**	**242**
		16.	Smluvní pokuty, úroky z prodlení, ostatní pokuty a penále	541, 5	22	0	0
		17.	Odpis nedobytné pohledávky	543	23	0	0
		18.	Nákladové úroky	544	24	0	0
		19.	Kurzové ztráty	545	25	17	0
		20.	Dary	546	26	0	0
		21.	Manka a škody	548	27	0	0
		22.	Jiné ostatní náklady	547, 5	28	3 256	242
	VI.		**Odpisy, prodaný majetek, tvorba a použití rezerv a opr.položek c**	**55**	**29**	**18 182**	**0**
		23.	Odpisy dlouhodobého majetku	551	30	18 182	0
		24.	Prodaný dlouhodobý majetek	552	31	0	0
		25.	Prodané cenné papíry a podíly	553	32	0	0
		26.	Prodaný materiál	554	33	0	0
		27.	Tvorba a použití rezerv a opravných položek	556, 5	34	0	0
	VII.		**Poskytnuté příspěvky**	**58**	**38**	**0**	**0**
		28.	Poskytnuté členské příspěvky a příspěvky zůčtované mezi organizačními	581	39	0	0
	VIII.		**Daň z příjmů**	**59**	**40**	**0**	**0**
		29.	Daň z příjmů	59	41	0	0

			Název ukazatele	SÚ	čís. řád.	Činnost	
						hlavní	jiná
						1	2
B.			**Výnosy**		**1**	**91 304**	**867**
	I.		**Provozní dotace**	**69**	**2**	**69 430**	**0**
		1.	Provozní dotace	691	3	69 430	0
	II.		**Přijaté příspěvky**	**68**	**6**	**10**	**0**
		2.	Přijaté příspěvky zúčtované mezi organizačními složkami		7	0	0
		3.	Přijaté příspěvky (dary)	681	8	0	0
		4.	Přijaté členské příspěvky	682	9	10	0
	III.		**Tržby za vlastní výkony a za zboží**	**60**	**11**	**1 857**	**867**
	IV.		**Ostatní výnosy**	**64**	**16**	**20 007**	**0**
		5.	Smluvní pokuty, úroky z prodlení, ostatní pokuty a penále	641, 6	17	0	0
		6.	Platby za odepsané pohledávky	643	18	0	0
		7.	Výnosové úroky	644	19	9	0
		8.	Kurzové zisky	645	20	7	0
		9.	Zúčtování fondů	648	21	1 774	0
		10.	Jiné ostatní výnosy	649	22	18 218	0
	V.		**Tržby z prodeje majetku**	**65**	**24**	**0**	**0**
		11.	Tržby z prodeje DNM a DHM	651	25	0	0
		12.	Tržby z prodeje cenných papírů a podílů	653	26	0	0
		13.	Tržby z prodeje materiálu	654	27	0	0
		14.	Výnosy z krátkodobého finančního majetku	655	28	0	0
		15.	Výnosy z dlouhodobého finančního majetku	657	29	0	0
C.			**Výsledek hospodaření před zdaněním**		**38**	**532**	**207**
D.			**Výsledek hospodaření po zdanění**		**40**	**532**	**207**

Předmět činnosti:

Rozvahový den: 31.12.2018

Renáta Nezkusilová

podpis a jméno sestavil

Datum sestavení:25.01.2019

Odesláno dne:

ÚSTAV ANORGANICKÉ CHEMIE AV ČR, v.v.i.
250 68 Husinec-Řež č.p. 1001
IČO: 61388980, DIČ: CZ61388980

Ing. Kamil Lang, CSc,DSc.,

-7-

podpis a jméno odpovědné osoby

otisk razítka

Příloha k účetní závěrce
Ústav anorganické chemie AV ČR, v.v.i.
k 31. 12. 2018

Příloha je zpracována v souladu s vyhláškou č.504/2002 Sb. ve znění pozdějších předpisů, kterými se stanoví obsah účetní závěrky v.v.i.. Údaje přílohy vychází z účetních písemností účetní jednotky (účetní doklady, účetní knihy a ostatní účetní písemnosti) a z dalších podkladů, které má účetní jednotka k dispozici. Hodnotové údaje jsou vykázány v Kč, pokud není uvedeno jinak.

Příloha je zpracována za účetní období počínající dnem 1. ledna 2018 a končící dnem 31. prosince 2018.

Obsah přílohy

Obecné údaje

1. Popis účetní jednotky
2. Majetková či smluvní spoluúčast účetní jednotky v jiných společnostech
3. Zaměstnanci společnosti, osobní náklady

Používané účetní metody, obecné účetní zásady a způsoby oceňování

1. Způsob ocenění majetku
1.1. Zásoby
1.2. Ocenění hmotného a nehmotného dlouhodobého majetku vytvořeného vlastní činností
1.3. Ocenění cenných papírů a majetkových účastí
2. Způsob stanovení reprodukční pořizovací ceny
3. Změny oceňování, odpisování a postupů účtování
4. Opravné položky k majetku
5. Odpisování
6. Přepočet cizích měn na českou měnu
7. Stanovení reálné hodnoty majetku a závazků oceňovaných reálnou hodnotou

Doplňující údaje k Rozvaze a k Výkazu zisku a ztráty

1. Položky významné pro hodnocení majetkové a finanční situace společnosti
1.1. Doměrky daně z příjmů za minulá účetní období
1.2. Dlouhodobé bankovní úvěry
1.3. Rozpis odloženého daňového závazku nebo pohledávky
1.4. Rozpis přijatých dotací na investiční a provozní účely
1.5. Manka a přebytky u zásob
1.6. Dary
2. Významné události po datu účetní závěrky
3. Doplňující informace o hmotném a nehmotném majetku
3.1. Hlavní skupiny dlouhodobého hmotného majetku
3.2. Hlavní skupiny dlouhodobého nehmotného majetku
3.3. Dlouhodobý hmotný majetek pořízený formou finančního pronájmu
3.4. Souhrnná výše majetku neuvedená v rozvaze
3.5. Rozpis hmotného majetku zatíženého zástavním právem
3.6. Přehled majetku s výrazně rozdílným tržním a účetním hodnocením
3.7. Dlouhodobé majetkové cenné papíry a majetkové účasti
4. Vlastní kapitál
4.1. Použití zisků, jeho členění,resp. úhrady ztrát
4.2. Základní kapitál
5. Pohledávky a závazky
5.1. Pohledávky po lhůtě splatnosti
5.2. Závazky po lhůtě splatnosti
5.3. Údaje o pohledávkách a závazcích k podnikům ve skupině
5.4. Údaje o pohledávkách a závazcích z titulu uplatnění zástavního a zajišťovacího práva
5.5. Závazky nesledované v účetnictví a neuvedené v rozvaze
5.6. Další významné potencionální ztráty,na které nebyla v účet.tvořena rezerva
5.7. Výše závazků vůči aditorům
6. Rezervy
7. Výnosy z běžné činnosti
8. Výdaje vynaložené v průběhu účetního období na výzkum a vývoj.

9. Způsob zjištění základu daně z příjmů a použité daňové úlevy

Obecné údaje

1. Popis účetní jednotky

Instituce : Ústav anorganické chemie AV ČR, v.v.i.

Sídlo: 250 68 Husinec- Řež, č.p.1001, Česká republika

Právní forma: Veřejná výzkumná instituce **IČO:** 61388980

Rozhodující předmět činnosti: základní a aplikovaný výzkum v oblasti anorganické chemie

Datum vzniku společnosti: 01.01.2007

Zřizovatel: Akademie věd České republiky, se sídlem Národní 1009/3, 117 20 Praha 1

Ředitel: Ing. Kamil Lang, CSc.,DSc.

Změny a dodatky provedené v účetním období v rejstříku veřejných výzkumných institucí:
- v účetním období nedošlo k žádným změnám v rejstříku v.v.i.

Organizační struktura účetní jednotky a její zásadní změny v uplynulém účetním období:

Společnost má sídlo na adrese :Husinec-Řež č.p.1001, PSČ 250 68
Společnost nemá žádné stále pobočky

Členové statutárních a dozorčích orgánů k rozvahovému dni:

Statutárním orgánem je Ing. Kamil Lang, CSc,DSc.,ředitel v.v.i.

Rada ústavu : předseda : Dr. Michael G. S. Londesborough B.Sc Hons Ph.D.
místopředseda : Mgr. David Hradil, PhD
členové : Mgr.Tomáš Baše. PhD.
Dr., RNDr. Petr Bezdička
Ing. Jana Bludská, CSc.
Ing. Jan Šubrt. CSc.
Ing. Petra Ecorchard, Ph.D.
RNDr. Michal Dušek, CSc., FZÚ AV ČR, v.v.i., Praha
Prof. RNDr Viktor Kanický, DrSc.,Masarykova univerzita, Brno
Prof.Dr.Ing. David Sedmidubský, VŠCHT Praha
Ing. Oldřich Schneeweiss, DrSc., UFM AV ČR, v.v.i. Brno
Dozorčí rada : předseda : Ing. Karel Aim, CSc.,ÚCHP AV ČR, v.v.i.
místopředseda : RNDr. Bohumír Grüner, CSc.
členové : Ing. Petr Bobák, CSc., ÚŽFG AV ČR, v.v.i.
Prof. Dr. Ing. Karel Bouzek, FCHT VŠCHT Praha
Ing. Jiří Kotek, Dr., UMCH AV ČR, v.v.i.

2. Majetková či smluvní spoluúčast účetní jednotky v jiných společnostech

Účetní jednotka nemá majetkovou, ani smluvní spoluúčast v jiných společnostech.

3. Zaměstnanci společnosti, osobní náklady

	Zaměstnanci celkem	
	Sledované účetní období	Předchozí účetní období
Průměrný počet zaměstnanců	68	67
Mzdové náklady	37.389.292,--	35.556.040,--
Odměny členům rady instituce	145.600,--	121.000,--
Odměny členům dozorčí rady instituce	110.000,--	38.000,--
Náklady na sociální zabezpečení	12.590.781,--	11.909.064,--
Sociální náklady	1.958.498,01	1.891.892,70
Osobní náklady celkem	52.194.171,01	49.515.996,70

Ve vykazovaném období účetní jednotka neuzavřela obchodní smlouvu ani jiný smluvní vztah s členy, ani s jejich rodinnými příslušníky, statutárních a dozorčích orgánů .

Ve sledovaném období nebyla poskytnuta žádná záloha ani úvěr členům statutárních a dozorčích orgánů.

Používané účetní metody, obecné účetní zásady a způsoby oceňování

Předkládaná účetní závěrka společnosti byla zpracována na základě zákona č. 563/1991 Sb., o účetnictví a na základě vyhlášky 504/2002 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č.563/1991 Sb. o účetnictví, pro účetní jednotky, u kterých předmětem činnosti není podnikání a zákona č.341/2005 Sb., o veřejných výzkumných institucích.

1. Způsob ocenění majetku

1.1. Zásoby

K rozvahovému dni účetní jednotka nevykázala žádné zásoby.

1.2. Ocenění dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku vytvořeného vlastní činností

V průběhu sledovaného období nevytvářela účetní jednotka DHM a DNM vlastní činností

1.3. Ocenění cenných papírů a podílů

Ve sledovaném účetním období účetní jednotka nevlastnila cenné papíry a majetkové účasti.

2. Způsob stanovení reprodukční pořizovací ceny

Ve sledovaném období nebylo využito reprodukčních pořizovacích cen.

3. Změny oceňování, odpisování a postupů účtování

Ve sledovaném účetním období nedošlo v účetní jednotce k žádným změnám.

4. Opravné položky k majetku

Opravné položky nebyly tvořeny.

5. Odpisování

Odpisový plán účetních odpisů ***dlouhodobého hmotného majetku*** *sestavila účetní jednotka v interních směrnicích, kde vycházela z předpokládaného opotřebení zařazovaného majetku odpovídajícího běžným podmínkám jeho používání a navázala na způsob odpisování stanovený v organizaci před vznikem v.v.i.*

Daňové odpisy byly použity u části majetku pořízeného z vlastních zdrojů.

Systém odpisování drobného dlouhodobého majetku

Drobný dlouhodobý hmotný majetek od 3.000,-- Kč do 39.999,-- Kč se účtuje na účet 991/028 - Drobný dlouhodobý hmotný majetek a je při zařazení do používání odepsán 100% a je účtován do nákladů společnosti na účet 501/42 – Nákup drobného hmotného majetku.

Drobný dlouhodobý hmotný majetek od 1.000,-- Kč do 2.999,-- Kč je účtován do nákladů společnosti při pořízení na účet 501/41 - Nákup drobného hmotného majetku do 3tis.

DDHM pořízený do konce roku 2006 je veden na účtu 028-Drobný dlouhodobý hmotný majetek se souvztažným zápisem na 088-oprávky k DDHM.

Drobný dlouhodobý nehmotný majetek do 59.999,-- Kč se účtuje na účet 991/018 - Drobný dlouhodobý nehmotný majetek a je při zařazení do používání odepsán 100 % a je účtován do nákladů společnosti na účet 518/8 – nákup DDNM..

Drobný dlouhodobý nehmotný majetek pořízený do konce roku 2006 je veden na účtu 018-Drobný DNM se souvztažným zápisem na 078-Oprávky k DDNM.

6. Přepočet cizích měn na českou měnu

Při přepočtu cizích měn na českou měnu používá společnost:
- aktuální denní kurz -1den, vyhlášený ČNB z důvodu nastavení v programu iFIS. Kurzové rozdíly koncem roku 2018 však byly přepočítány kurzem ČNB k 31.12.2018

7. Stanovení reálné hodnoty majetku a závazků oceňovaných reálnou hodnotou

Ve sledovaném období účetní jednotka nepoužila ocenění reálnou hodnotou.

Doplňující údaje k Rozvaze a k Výkazu zisku a ztráty

1. Položky významné pro hodnocení majetkové a finanční situace společnosti

1.1. Doměrky daně z příjmů za minulá účetní období nebyly.

1.2. Dlouhodobé bankovní úvěry nebyly čerpány, ani poskytnuty.

1.3. Účetní jednotka nevyužila odloženého daňového závazku nebo pohledávky

1.4. Rozpis přijatých dotací na investiční a provozní účely

Důvod dotace	Poskytovatel	Běžné obd.	Minul.obd.
PD instituc.-výzkumné záměry	AV ČR	0	0
PD instituc.-podpora VO	AV ČR	39.820.000,--	37.910.000,--
PD instituc.-podp.čin.prac.AV	AV ČR	0	0
PD instituc.-přísp.na zajištění čin.AV	AV ČR	541.998,--	847.874,--
PD účelové – granty	GA AV ČR	0	0
PD účel.-program Nanotechnologie	AV ČR	0	0
PD mimor.-granty řešitelé	GA ČR	11.385.881,--	9.581.000,--
PD mimor.-proj.ost.resortů - řešitelé	MPO, MŠMT,TAČR	1.426.052,28	2.656.375,--
PD mimor.-granty spoluřešitelů	GA ČR	6.303.000,--	3.252.000,--
PD mimor.-proj.ost.resortů – spoluřešit.	MPO, MŠMT, TAČR	9.952.915,--	8.083.914,05
PD invest-podp.čin.pracovišť AV	*AV ČR*	*9.303.119,--*	*13.356.074,--*
PD *invest.- z dot. mimor. ostatní*	MK	295.000,--	0

1.5. Manka a přebytky u zásob

Účetní jednotka k rozvahovému dni nevykazovala žádné zásoby.

1.6. Dary

Účetní jednotka ve sledovaném období neobdržela žádný dar a ani zároveň žádný dar nikomu neposkytla.

2. *Významné události po datu účetní závěrky*

Po datu účetní závěrky nebyly zaznamenány dosud žádné změny v Rozvaze ani ve Výkazu zisku a ztráty.

3. *Doplňující informace o hmotném a nehmotném majetku*

3.1. Hlavní skupiny dlouhodobého hmotného majetku

Skupina majetku	Pořizovací cena		Oprávky		Zůstatková cena	
	běžné období	minulé období	běžné období	minulé období	běžné období	minulé období
Pozemky účet 031	858.750,--	858.750,--	0	0	858.750,--	858.750,--
Pozemky *)	401.320,--	401.320,--	0	0	401.320,--	401.320,--
Budovy a stavby	77.425.455,28	77.425.455,28	23.777.175,--	22.224.103,--	53.648.280,28	55.201.352,28
Samostatné movité věci a soubory m.věcí	221.964.780,05	213.864.812,32	147.578.314,76	134.549.871,46	74.386.465,29	79.314.940,86
Jiný DDHM	8.163.827,62	8.930.186,58	8.163.827,62	8.930.186,58	0	0
Nedokončený DDHM		0		0		0

*) pozemky jsou vedeny pouze v podrozvahové evidenci na základě zpracovaného odhadu, ale v majetku jsou vedeny v nulové hodnotě, vzhledem k historickému vývoji.

3.2 Dlouhodobý nehmotný majetek

Skupina majetku	Pořizovací cena		Oprávky		Zůstatková cena	
	běžné období	minulé období	běžné období	Minulé období	běžné období	minulé období
Software	1.150.414,50	1.150.414.5	1.150.414,50	1.150.414.5	0	0
Ocenitelná práva	0	0	0	0	0	0
Výsledky vědecké čin.	0	0	0	0	0	0
Jiný DDNM	1.468.373,52	1.651.499,36	1.468.373,52	1.651.499,36	0	0
Nedokončený DDNM	0	0	0	0	0	0

3.3. Dlouhodobý hmotný majetek pořízený formou finančního pronájmu

Formou finančního pronájmu účetní jednotka ve sledovaném období žádný majetek nepořizovala.

3.4. Souhrnná výše majetku neuvedená v rozvaze

Běžné období		Minulé období	
Název majetku	**pořizovací cena**	**Název majetku**	**pořizovací cena**
DDNM	1.646.721,82	DDNM	1.640.072,75
DDHM	19.000.536,18	DDHM	20.486.513,90
Pozemky	401.320,--	Pozemky	401.320,00
Celkem	**21.048.578,--**	**Celkem**	**22.527.906,65**

3.5. Rozpis hmotného majetku zatíženého zástavním právem

Účetní jednotka nevlastní žádný hmotný majetek zatížený zástavním právem.

3.6. Přehled majetku s výrazně rozdílným tržním a účetním ohodnocením

Účetní jednotka si není vědoma, že by majetek v účetním ohodnocení byl výrazně rozdílný od tržního ohodnocení.

3.7. Dlouhodobé majetkové cenné papíry a majetkové účasti

Dlouhodobé majetkové cenné papíry a majetkové účasti účetní jednotka nevlastní.

4. Vlastní kapitál

4.1. Použití zisku, resp. úhrada ztráty

Zisk roku 2017, ve výši 510.226,96 Kč, který je členěn na hlavní činnost v částce 204.592,20 Kč a jinou činnost v částce 305.634,76 Kč, byl na základě rozhodnutí Rady Ústavu anorganické chemie AV ČR, v.v.i. ze dne 31.5.2018 rozdělen a jeho část, ve výši 25.821,73Kč, převedena do rezervního fondu a druhá část, ve výši 484.405,23Kč, byla převedena do fondu reprodukce majetku.

4.2. Vlastní jmění v.v.i. ke konci sledovaného období činí 128.893.495,57 Kč.

5. Pohledávky a závazky

5.1. Pohledávky po lhůtě splatnosti

Počet dnů	Sledované období		Předchozí období	
	Z obchodního styku	Ostatní	Z obchodního styku	Ostatní
Do 30				
30 - 60				
60 – 90				
90 – 180				
180 a více				

5.2. Závazky po lhůtě splatnosti

Počet dnů	Sledované období		Předchozí období	
	Z obchodního styku	Ostatní	Z obchodního styku	Ostatní
Do 30				
30 - 60				
60 – 90				
90 – 180				
180 a více				

5.3. Údaje o pohledávkách a závazcích k podnikům ve skupině
Účetní jednotka nemá žádné závazky a pohledávky k podnikům ve skupině.

5.4. Údaje o pohledávkách a závazcích z titulu uplatnění zástavního a zajišťovacího práva
Zástavní a zajišťovací právo nebylo k 31.12.2018 uplatněno.

5.5. Závazky nesledované v účetnictví a neuvedené v rozvaze
Veškeré závazky jsou sledovány v účetnictví a jsou uvedeny v rozvaze.

5.6.Další významné potencionální ztráty, na které nebyla v účetnictví tvořena rezerva
O žádných potencionálních ztrátách účetní jednotka ke konci roku 2018 neuvažovala.

5.7. Výše závazků za povinný roční audit ve sledovaném období byla ve výši 84.700,-- Kč

6. Rezervy

Žádné rezervy nebyly ke konci sledovaného období vytvořeny..

7. Výnosy z běžné činnosti

	Sledované období			Minulé období		
	Celkem	Tuzemsko	Zahraničí	Celkem	Tuzemsko	Zahraničí
Tržby za prodej zboží	0	0	0	0	0	0
Tržby z prodeje vl. výr.	0	0	0	0	0	0
Tržby z prodeje služeb	2.723.785,67	2.499.807,67	223.978,--	2.750.997,48	2.715.522,48	35.475,--
Čerpání rezerv	0	0	0	0	0	0
Ostatní výnosy	20.007.424,23	19.509.984,25	497.439,98	21.295.583,15	19.692.026,27	1.603.556,88
Tržby z prodeje maj.	0	0	0	0	0	0
Celkem	**22.731.209,90**	**22.009.791,92**	**721.417,98**	**24.046.580,63**	**22.407.548,75**	**1.639.031,88**

8. Výdaje vynaložené v průběhu účetního období na výzkum a vývoj

Běžné období		Minulé období	
Druh výzkumné činnosti	**Výdaje**	**Druh výzkumné činnosti**	**Výdaje**
Výzkum v oblasti anorganické chemie	91.431.912,36	Výzkum v oblasti anorganické chemie	85.867.516,72

9. Způsob zjištění základu daně z příjmů a použité daňové úlevy

Daňový základ byl zjištěn v souladu se zákonem č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů v platném znění. Účetní jednotka uplatnila v roce 2018 slevy na dani dle § 35.

Sestaveno dne:	Sestavil:	Podpis statutárního zástupce:
25.1.2019		

ÚSTAV ANORGANICKÉ CHEMIE AV ČR, v.v.i.
250 68 Husinec-Řež č.p. 1001
IČO: 61388980, DIČ: CZ61388980
-7-