

# INŠTITÚT AURELA STODOLU

## 1 Všeobecné informácie

Inštitút Aurela Stodolu (IAS), vzdelávacie a vedecko-výskumné pracovisko FEIT UNIZA v Liptovskom Mikuláši, je pracoviskom na úrovni katedier FEIT UNIZA. Študentom ponúka štandardné podmienky pre univerzitné štúdium v akreditovanom bakalárskom študijnom programe Digitálne technológie (študijný odbor Telekomunikácie) v dennej a externej forme. Na IAS hostujú dvaja renomovaní profesori – odborníci na pokročilé optické prvky pre fyzickú vrstvu optických komunikačných systémov.

IAS sa zapája do výskumu v problematike daného študijného odboru a nové poznatky plne začleňuje do poskytovaného vzdelávania. Okrem výskumu v oblasti optických prvkov pre fyzickú vrstvu optických sietí a v oblasti riadenia modulárnych optických systémov rieši IAS vedecko-výskumné úlohy aj v oblasti alternatívnych zdrojov energie. Hlavnými smermi sú **diagnostické metódy pre slnečné články** a výskum fyzikálnych vlastností tenkovrstvových systémov hlavne pre konverziu energie a hybridnú elektroniku. V laboratóriách IAS vybavených unikátnymi experimentálnymi zariadeniami sa skúma morfológia rozhraní a mikroštruktúrne vlastnosti tuholátkových štruktúr na báze metód skenujúcej sondy, elektrické vlastnosti polovodičových systémov a slnečných článkov umožňujúcich analýzu účinnosti konverzie slnečnej energie. Na pracovisku sa rieši projekt MŠ v grantovej schéme Návraty odborníkov zo zahraničia 'Uskladnenie slnečnej energie do obnoviteľných palív a batérií'. V problematike projektu realizujú výskum aj dvaja pracovníci zo zahraničia - Prangya P. Sahoo (India, od 1.9.2018) a Joao A.T.B.P. Vieira (Portugalsko, od 9.9.2018).

Vedecká práca je úzko naviazaná na dlhoročnú spoluprácu s ústavmi Slovenskej akadémie vied a viacerými slovenskými a zahraničnými univerzitami. V roku 2018 IAS zorganizoval medzinárodnú konferenciu Solid State Surfaces and Interfaces (v spolupráci a ďalšími slovenskými inštitúciami) a konferenciu s medzinárodnou účasťou Alternatívne zdroje energie ALER. IAS sa podieľal aj na organizovaní ďalších medzinárodných vedeckých pojujatí.

## 2 Zamestnanci katedry

Riaditeľ IAS:	prof. RNDr. Jarmila Müllerová, PhD. (do 28.2.2018), doc. RNDr. Stanislav Jurečka, PhD. (od 1.3.2018)
Zástupca riaditeľky IAS	doc. RNDr. Stanislav Jurečka, PhD. (do 28.2.2018), prof. RNDr. Jarmila Müllerová, PhD. (od 1.8.2018)
Správca:	Ing. Daniela Brunová
Sekretárka/študijná referentka:	Eva Púčeková
Technickí pracovníci:	Milan Kňava

### 2.1 Oddelenia katedry

#### 2.1.1 Inštitút Aurela Stodolu

Profesori:	prof. RNDr. Jarmila Müllerová, PhD. prof. RNDr. Ivan Glesk, DrSc. (hostujúci profesor) prof. Ing. Pavel Cheben, PhD. (hostujúci profesor)
Docenti:	doc. RNDr. Stanislav Jurečka, PhD.
Výskumní pracovníci:	Mgr. Peter Čendula, PhD. Prangya Parimita Sahoo, PhD. (od 1.9.2018)
Odborní asistenti (s titulom PhD.):	Ing. Gabriel Cibira, PhD. Ing. Libor Ladányi, PhD.

	RNDr. Robert Menkyna, CSc. Ing. Mária Pálušová, PhD. (do 30.6.2018) Ing. Ľubomír Scholtz, PhD. (do 30.9.2018) Ing. Michaela Holá, PhD. Ing. Pavel Šimon, CSc.
--	---

## 2.1.2 Doktorandi

Interní:	Ing. Martin Králik, Ing. Matúš Vaňko (od 1.9.2018)
Externí:	Ing. Michal Harman

## 3 Vzdelávanie

## 3.1 Zabezpečované predmety v bakalárskom, inžinierskom a doktorandskom štúdiu

## Bakalárske štúdium

Číslo	Názov	Semester	hodín/týždeň *
<i>Predmety zabezpečované pre Elektrotechnickú fakultu</i>			
3L4100	Matematika 1	1	4 - 4 - 0
3L4101	Algoritmizácia a programovanie	1	2 - 2 - 0
3L4102	Elektrické obvody 1	1	2 - 2 - 0
3L4103	Úvod do fyziky	1	2 - 1 - 0
3L4104	Základy elektroinžinierstva	1	1 - 2 - 0
3L4106	Seminár z elektrických obvodov1	1	0 - 2 - 0
3L4108	Odborná prax	1	60 hodín
3L4200	Matematika 2	2	4 - 3 - 0
3L4201	Fyzika 1	2	3 - 2 - 1
3L4202	Elektrické obvody 2	2	2 - 2 - 0
3L4203	Programovanie v C++	2	2 - 2 - 0
3L4204	Digitálna elektronika	2	2 - 0 - 2
3L4209	Odborná prax	2	60 hodín
3L4300	Matematika 3	3	3 - 2 - 0
3L4301	Elektrické obvody 3	3	3 - 2 - 1
3L4302	Fyzika 2	3	3 - 2 - 1
3L4303	Elektronika digitálnych technológií	3	3 - 0 - 2
3L4304	Programovacie jazyky	3	1 - 0 - 2
3L4311	Odborná prax	3	60 hodín
3L4400	Teória signálov a sústav	4	2 - 2 - 1
3L4401	Prenosové médiá	4	3 - 1 - 0
3L4402	Digitálne médiá a prvky	4	2 - 0 - 3
3L4403	Meranie a meracie systémy	4	2 - 0 - 3
3L4404	Počítačové siete	4	2 - 0 - 2
3L4405	Multimediálne web stránky	4	2 - 0 - 2
3L4407	Materiály a technológie v elektrotechnike	4	2 - 1 - 1
3L4409	Odborná prax	4	60 hodín

3L4500	Digitálne prenosové systémy a siete	5	2 - 0 - 3
3L4501	Optický záznam a uchovanie dát	5	3 - 1 - 0
3L4502	Komunikačné a informačné služby	5	2 - 0 - 2
3L4503	Diskrétné systémy riadenia	5	2 - 1 - 1
3L4504	Bakalársky projekt DT1	5	0 - 0 - 2
3L4506	Počítačová grafika a animácia	5	1 - 0 - 2
3L4508	Odborná prax	5	60 hodín
31527	Komunikačné technológie DT	6	2 - 0 - 1
31530	Rádiokomunikačné a navigačné systémy	6	2 - 1 - 0
31600	Bakalárska práca	6	0 - 0 - 12
31615	Manažment kvality	6	2 - 1 - 0
31616	Marketing	6	0 - 2 - 0
3L4102	Elektrické obvody 1	2 (ext.št.)	2 - 2 - 0
3L4200	Matematika 2	2 (ext.št.)	4 - 3 - 0
3L4201	Fyzika 1	2 (ext.št.)	3 - 2 - 1
3L4101	Algoritmizácia a programovanie	2 (ext.št.)	2 - 2 - 0
3L4106	Seminár z elektrických obvodov1	2 (ext.št.)	0 - 2 - 0
3L4209	Odborná prax	2 (ext.št.)	60 hodín
3L4300	Matematika 3	3 (ext.št.)	3 - 2 - 0
3L4202	Elektrické obvody 2	3 (ext.št.)	2 - 2 - 0
3L4403	Meranie a meracie systémy	3 (ext.št.)	2 - 0 - 3
3L4203	Programovanie v C++	3 (ext.št.)	2 - 2 - 0
3L4207	Seminár z elektrických obvodov2	3 (ext.št.)	0 - 2 - 0
3L4311	Odborná prax	3 (ext.št.)	60 hodín
31449	Teória signálov a sústav	4 (ext.št.)	3 - 2 - 0
31433	Prenosové média	4 (ext.št.)	3 - 1 - 0
31318	Digitálne média a prvky	4 (ext.št.)	2 - 0 - 2
31319	Digitálna elektronika	4 (ext.št.)	2 - 0 - 2
31321	Počítačové siete	4 (ext.št.)	2 - 0 - 2
31105	Materiály a technológie v elektrotechnike	4 (ext.št.)	2 - 1 - 1
31523	Komunikačné a informačné služby	5 (ext.št.)	2 - 0 - 1
31544	Digitálne prenosové systémy a siete	5 (ext.št.)	3 - 0 - 1
31545	Optický záznam a uchovanie dát	5 (ext.št.)	3 - 1 - 0
31547	Diskrétné systémy riadenia	5 (ext.št.)	2 - 1 - 1
31622	Bakalársky projekt DT	5 (ext.št.)	0 - 0 - 2
31531	Počítačová grafika a animácia	5 (ext.št.)	1 - 0 - 2

### Inžinierske štúdium

Číslo	Názov	Semester	hodín/týždeň *
<i>Predmety zabezpečované pre Elektrotechnickú fakultu</i>			
3I0317	Fotovoltaika	3	2 - 1 - 1

### Doktorandské štúdium

Číslo	Názov	Semester	hodín/týždeň *
<i>Predmety zabezpečované pre Elektrotechnickú fakultu</i>			
3D2104	Materiály a materiálové štruktúry	1	2 - 0 - 0

#### 4 Veda, výskum a vývoj

Vedeckovýskumná činnosť je zameraná na diagnostiku polovodičových a polovodičovo-dielektrických systémov, výskum vlastností mikroštruktúry, skúmanie elektrických nábojových stavov a optických vlastností, vplyvu formovania a pasivácie štruktúr a nanotexturovaných rozhraní. Výskum sa koncentruje na oblasť polovodičových slnečných článkov a tenkovrstvových systémov. Riešené sú problémy vývoja analytických metód založené na štatistickom, Fourierovom a multifraktálovom formalizme, modelovania kvantových nábojových stavov, transportných procesov a výskumu fotónových interakcií. Diagnostické techniky (metódy skenujúcej sondy, optická spektroskopia v širokej spektrálnej oblasti, spektrálna elipsometria, Ramanovský rozptyl, elektrooptické metódy) sú založené na kvalitnom experimentálnom vybavení pracoviska. Numerické problémy sa riešia v prostredí počítačového gridu a pomocou vzdialeného prístupu na servery poskytujúce výpočtové prostriedky (Comsol).

Pre výskum lineárnych a nelineárnych optických javov deterministického a stochastického charakteru vo vysokorychlostnom optickom komunikačnom systéme boli vyvinuté viaceré numerické modely. Návrh a simulácia optických prvkov v časovej a spektrálnej doméne sú orientované na plne optické chrbticové a prístupové komunikačné systémy a digitálne zariadenia.

Vedeckovýskumná činnosť v oblasti alternatívnych zdrojov energie je zameraná na štúdium procesov spojených s generovaním vodíka, procesov generovania a rekombinácie náboja vo fotovoltaických systémoch, algoritmov adaptívneho a fuzzy riadenia a aplikácií digitálnych technológií v zariadeniach solárnej energetiky.

V oblasti technológií komunikačných sietí je výskum zameraný na modelovanie prepínania prenosu dátových tokov v optických sieťach. Prepínanie sa riadi princípmi fuzzy riadenia, pričom vstupnými parametrami sú najmä apriórne známe technické vlastnosti prenosových liniek, dynamické požiadavky na zaťaženie liniek, ich chybovosť a záloha prenosovej kapacity liniek. Ďalšie výskumné aktivity smerujú aj do oblasti technológií 5G komunikačných sietí so zameraním na čiastkové riešenia pre rádiový uzol s vytvorenými rádiovými smermi.

##### 4.1 Laboratórium tenkých vrstiev

Výskumný program laboratória je zameraný na mikroštruktúrne a optické vlastnosti tenkovrstvových systémov, polovodičových a dielektrických štruktúr. Skúmajú sa optické vlastnosti týchto systémov a analyzuje sa vplyv technologických operácií formovania vrstiev na ich fyzikálne vlastnosti. Ťažiskom práce bol experimentálny výskum a teoretická analýza vlastností štruktúr čierneho kremíka. Laboratórium je vybavené Ramanovským spektrometrom AvaRaman a mikroskopom Thermo Scientific DXR Raman, spektrofotometrami pre merania v ultrafialovej, viditeľnej a blízkej infračervenej oblasti, infračerveným spektrofotometrom s Fourierovou transformáciou FTIR NICOLET iS10 a spektrálnym elipsometrom Ocean Optics SPECCEL 2000.

##### 4.2 Laboratórium pre výskum alternatívnych zdrojov energie

Vybavenie laboratória je smerované do oblasti aplikovaného výskumu obnoviteľných zdrojov energie so zameraním na fotovoltaické systémy. Vybavenie laboratória obsahuje merač globálneho slnečného žiarenia FLA613-GS, laserový bezkontaktný teplomer TM2000) termovíznou kameru FLUKE Ti20, simulátor slnečného žiarenia, prípravok na meranie

koeficientu odrazu a útlmu, kalorimetrickú meraciu súpravu INMAT66. Meracia stanica slnečného osvetlenia, dvojosový navádzač na natáčanie solárnych panelov a ďalšie komponenty slúžia na aplikovaný výskum v modulárnych ostrovných fotovoltaických systémoch.

#### 4.3 Laboratórium simulácií a modelovania

Laboratórium simulácií a modelovania je vybavené počítačovým gridom pre zabezpečenie riešenia výpočtov ab-initio v paralelnom režime algoritmami, využívanými v oblasti vysokovýkonného počítania. Simulačnými metódami sú riešené problémy analýz kvantových stavov nosičov elektrických nábojov v polovodičovo/dielektrických štruktúrach, modely tunelovania častíc cez dielektrické vrstvy, analýzy vplyvu technologických krokov prípravy polovodičových štruktúr na ich mikroštruktúrne, elektrické a optické vlastnosti. V laboratóriu boli vyvinuté nové analytické metódy mikroštruktúry pri spracovaní experimentálnych údajov SEM, TEM a SPM. Tieto metódy sú založené na štatistických, Fourierových, Abbott-Firestone a multifraktálových metódach popisu funkcie náhodného povrchu. Vlastnosti nábojových stavov na rozhraní pri pasivácii štruktúr sú riešené v Schrödinger-Poissonovom formalizme. V laboratóriu sú riešené problémy transportu nosičov náboja a fotónových interakcií v systéme nanokryštálov Si. Laboratórium je ďalej vybavené meracími blokmi National Instruments, prostredím LabView, meracími zariadeniami Keithley a systémom FEMTO na meranie veľmi malých prúdov, ktoré sa využívajú pri tvorbe modelov tunelovania náboja cez dielektrické štruktúry. V laboratóriu boli riešené aj problémy vplyvu lineárnych (disperzia) a nelineárnych (Brilloiunov a Ramanov rozptyl, self-steepening, Kerrov jav) javov na vlastnosti optických impulzov pri šírení v optickom vlákne. Rozpracované boli metódy analýzy impulzov v časovej aj frekvenčnej doméne.

#### 4.4 Laboratórium na testovanie fotovoltaických článkov

Laboratórium je zamerané na základný výskum elektrických a optických vlastností materiálov a rozhraní pokročilých tenkovrstvových systémov pre fotovoltaické aplikácie. Riešia sa problémy výskumu fotovoltaických a hybridných zariadení orientované na zvýšenie konverznej účinnosti a javy spojené s produkciou vodíka. Laboratórium je vybavené solárnymi simulátormi slnečných článkov a unikátnou modulárnou platformou SPM (AIST-NT SMART TERS) na meranie fyzikálnych vlastností povrchov a rozptylových procesov s atomárnym rozlíšením. Implementuje sa metóda sondou obohateného Ramanovho rozptylu TERS pre štúdium kvantových nábojových stavov na rozhraní. Laboratórium zahrňuje experimentálne pracovisko na meranie elektrických parametrov a konverznej účinnosti polovodičových slnečných článkov. Elektronické a rádioelektronické zariadenia laboratória umožňujú riešiť vybrané úlohy merania, modelovania a simulácie slnečných článkov, pokročilých spôsobov prepínania v dátových optických sieťach, elektronického riadenia frekvenčného manažmentu v rádiovom smere komunikačného uzla, a tiež vývoja malých inteligentných systémov na meranie a optimalizáciu energetickej spotreby.

#### 4.5 Laboratórium pre výskum fotoelektrochemických procesov

V rámci projektu Schéma Návraty odborníkov zo zahraničia bolo pod vedením Mgr. Petra Čendulu, PhD. zriadené laboratórium pre (foto)elektrochemické formovanie tenkých vrstiev a ich charakterizáciu za účelom použitia týchto vrstiev na výskum konverzie slnečnej energie na vodík a iné uhľovodíky. Najdôležitejším zariadením je potenciostat-galvanostat Biologic SP-150, ktorým sa budú vyrábať vrstvy oxidov kovov pokovovaním a tiež merať účinnosť premeny slnečnej energie na vodík vo fotoelektrochemickom článku. Pre tieto merania sa bude využívať aj solárny simulátor a systém pre meranie kvantovej účinnosti (oba značky Oriel), elipsometer, Raman DXR a SPM SMART systém z existujúcej infraštruktúry IAS FEIT. Laboratórium je vybavené základným príslušenstvom a chemickými látkami pre chemické reakcie a

pokovovanie, technickým plynom (argón) a plánuje sa dovybavenie chemickým digestorom pre prácu s prchavými látkami.

## 5 Vedecko-výskumné a vzdelávacie projekty

### 5.1 Medzinárodné projekty

#### 5.1.1 HORIZONT 2020

<b>MSCA-RISE-2016: SENSors and Intelligence in BuILt Environment SENSIBLE</b>	
Anotácia:	Projekt sa zaoberá skúmaním, ako inteligentné budovy dokážu plniť svoje ciele v oblasti energetickej účinnosti a trvalej udržateľnosti bez ohrozenia alebo zhoršenia vnímaného komfortu ich obyvateľov. Projekt integruje viacero heterogénnych subsystémov z oblasti senzorov, komunikácie a spracovania dát s cieľom zabezpečiť pohodlné pracovné a životné prostredie pre všetkých obyvateľov so zreteľom na energetickú účinnosť a vývoj podnikateľských služieb v podmienkach globalizácie a trvalej udržateľnosti.
Obdobie riešenia:	01/2017 – 12/2020
Zodpovedný riešiteľ:	Dr.Ing.Vladimir Stankovic, University of Strathclyde, Glasgow, UK
Zodpovedný riešiteľ za EF:	Juraj Machaj, KMIKT
Spoluriešitelia:	Jarmila Müllerová, Stanislav Jurečka, Libor Ladányi, Gabriel Cibira, Ľubomír Scholtz

#### 5.1.2 7. rámcový program -

<b>Číslo projektu: Názov projektu</b>	
Anotácia:	
Obdobie riešenia:	
Zodpovedný riešiteľ:	
Zodpovedný riešiteľ za EF:	
Spoluriešitelia:	

#### 5.1.3 Projekty COST

<b>Číslo projektu: Názov projektu</b>	
Anotácia:	
Obdobie riešenia:	
Zodpovedný riešiteľ:	
Zodpovedný riešiteľ za EF:	
Spoluriešitelia:	

#### 5.1.4 Projekty EUREKA

<b>Číslo projektu: Názov projektu</b>	
Anotácia:	
Obdobie riešenia:	
Zodpovedný riešiteľ:	
Zodpovedný riešiteľ za EF:	

Spoluriešitelia:	
------------------	--

## 5.1.5 Projekty DAAD

<b>Číslo projektu: Názov projektu</b>	
Anotácia:	
Obdobie riešenia:	
Zodpovedný riešiteľ:	
Zodpovedný riešiteľ za EF:	
Spoluriešitelia:	

## 5.1.6 Projekty Akcie Rakúsko-Slovensko

<b>Číslo projektu: Názov projektu</b>	
Anotácia:	
Obdobie riešenia:	
Zodpovedný riešiteľ:	
Zodpovedný riešiteľ za EF:	
Spoluriešitelia:	

## 5.1.7 Projekty Leonardo da Vinci

<b>Číslo projektu: Názov projektu</b>	
Anotácia:	
Obdobie riešenia:	
Zodpovedný riešiteľ:	
Zodpovedný riešiteľ za EF:	
Spoluriešitelia:	

## 5.1.8 Projekty ERASMUS

<b>Číslo projektu: Názov projektu</b>	
Anotácia:	
Obdobie riešenia:	
Zodpovedný riešiteľ:	
Zodpovedný riešiteľ za EF:	
Spoluriešitelia:	

## 5.1.9 Projekty CEEPUS

<b>Číslo projektu: Názov projektu</b>	
Anotácia:	
Obdobie riešenia:	
Zodpovedný riešiteľ:	
Zodpovedný riešiteľ za EF:	
Spoluriešitelia:	

## 5.1.10 Projekty medzinárodnej vedecko-technickej spolupráce (MVTs)

<b>Číslo projektu: Názov projektu</b>	
Anotácia:	
Obdobie riešenia:	
Zodpovedný riešiteľ:	
Zodpovedný riešiteľ za EF:	
Spoluriešitelia:	

## 5.1.11 Ostatné medzinárodné výskumné projekty

<b>Číslo projektu: Názov projektu</b>	
Anotácia:	
Obdobie riešenia:	
Zodpovedný riešiteľ:	
Zodpovedný riešiteľ za EF:	
Spoluriešitelia:	

## 5.1.12 Ostatné medzinárodné nevýskumné projekty

<b>Číslo projektu: Názov projektu</b>	
Anotácia:	
Obdobie riešenia:	
Zodpovedný riešiteľ:	
Zodpovedný riešiteľ za EF:	
Spoluriešitelia:	

## 5.2 Domáce projekty

## 5.2.1 Vedecká grantová agentúra (VEGA)

<b>VEGA 1/0676/17: Výskum elektrických a optických vlastností nanoštrukturovaných polovodičových rozhraní</b>	
Anotácia:	V projekte boli riešené otázky experimentálneho výskumu a teoretického modelovania elektrických a optických vlastností nanoštrukturovaných polovodičovo-dielektrických systémov a poréznych vrstiev na Si pripravených leptaním s asistenciou elektrického poľa. Boli vypracované nové teoretické metódy analýzy nanoštruktúrnych a optických vlastností vyšetřovaných systémov založené na implementácii Drude-Lorentzovho formalizmu, metódach aproximácie efektívneho prostredia a modelovaní Ramanovského rozptylu. Pre dobudovanie experimentálnej základne bol realizovaný projekt konštrukcie experimentálneho zariadenia na meranie optických vlastností a na meranie elektrických vlastností polovodičových vzoriek. Rozpracované boli nové postupy experimentálneho vyšetřovania a analýzy elektrických vlastností fotovoltaických štruktúr.
Obdobie riešenia:	01/2018 – 12/2019
Zodpovedný riešiteľ:	doc. RNDr. Stanislav Jurečka, PhD.
Spoluriešitelia:	Robert Menkyna, Ľubomír Scholtz, Michaela Solanská, Martin Králik



<b>VEGA 1/0840/18 Výskum prostriedkov na dosiahnutie vysokej reziliencie optických sietí voči poškodeniu signálu</b>	
Anotácia:	Projekt je zameraný na problematiku viackanálových optických prenosových systémov so zreteľom na dosiahnutie vysokej reziliencie voči degradačným javom spôsobeným vysokou hustotou prenášaného optického výkonu v jadre vlákna a veľkým počtom optických kanálov prenášaných v jednom optickom vlákne. Prevencia poškodenia signálu vo WDM optickom kanáli a regenerácia prevádzky prepínaním do záložných kanálov sa rieši dvomi principiálnymi schémami skúmanými s cieľom dosiahnuť zvýšenú rezilienciu. V týchto dvoch schémach sa analyzuje vplyv degradačných mechanizmov, solitónový prenos, signálové vlastnosti vstupujúceho optického žiarenia, použitie pokročilých viacstavových optických modulačných formátov i v podmienkach koherentného príjmu a optimalizáciu RWA riadenia optickej siete s prepínaním zhlukov a s inovatívnymi viackanálovými plne optickými prepínaniami štruktúrami v uzloch siete.
Obdobie riešenia:	01/2018 – 12/2020
Zodpovedný riešiteľ:	Jarmila Müllerová
Spoluriešitelia:	Michaela Holá, Libor Ladányi, Ľubomír Scholtz, Gabriel Cibira, Matúš Vaňko

### 5.2.2 Kultúrna a edukačná grantová agentúra (KEGA)

<b>Číslo projektu: Názov projektu</b>	
Anotácia:	
Obdobie riešenia:	
Zodpovedný riešiteľ:	
Spoluriešitelia:	

### 5.2.3 Agentúra na podporu výskumu a vývoja (APVV)

<b>APVV-15-0152: Výskum fyzikálnych vlastností a kinetiky formovania vrstiev čierneho kremíka</b>	
Anotácia:	Hlavné ciele projektu predstavujú základný experimentálny, aplikovaný ako aj teoretický výskum tzv. čierneho Si (c-Si a poly-Si) pozostávajúceho najmä z kryštalických objektov nanometrových rozmerov. Výskum je orientovaný na i) prípravu čierneho Si v chemických kvapalných prostrediach a v plazme pomocou katalytických vrstiev, ii) na kinetiku jeho formovania – t.j. elektrochemickými reakciami, iii) skúmanie a modelovanie základných fyzikálnych parametrov štruktúr – ide najmä o optické, elektrické a morfológické vlastnosti a iv) na povrchovú pasiváciu sformovaných nanokryštalických útvarov pomocou vhodnej technológie zabezpečujúcej dlhodobú časovú stabilitu ich vlastností. Projekt rieši i) výber vhodného typu povrchovej katalytickej vrstvy a chemické zloženie roztokov nutných na sformovanie čierneho Si, ii) formovanie modifikovaných povrchových vrstiev pomocou katalytických vrstiev a analýzu ich fyzikálnych vlastností, iii) formovanie a testovanie snečných článkov s čiernou Si vrstvou a iv) antibakteriálne účinky čiernych Si vrstiev. Výsledky tohto

	výskumu sú porovnávané s výskumom realizovanom na klasickom poréznom Si pripravenom elektrochemicky.
Obdobie riešenia:	01/2018 – 06/2019
Zodpovedný riešiteľ:	RNDr. Emil Pinčík, CSc., Fyzikálny ústav SAV Bratislava
Zodpovedný riešiteľ za EF:	Jarmila Müllerová
Spoluriešitelia:	Stanislav Jurečka, Gabriel Cibira, Libor Ladányi, Ľubomír Scholtz

<b>APVV-17-0631 Koexistencia fotonických senzorických systémov a sietí v rámci internetu vecí</b>	
Anotácia:	S rozvojom technológie a systémov internetu vecí (IoT – Internet of Things) narastajú prakticky vo všetkých oblastiach života spoločnosti požiadavky na zber, spracovanie a prenos signálov. Významnú úlohu v tomto zohrávajú a budú zohrávať fotonické riešenia. Je to dôležité ako na strane prenosu signálov – najmä v chrbticových sieťach, tak aj na strane systémov pre zber údajov, najmä však pre komunikáciu stroj-stroj (M2M – Machine to Machine). Projekt je zameraný na problematiku koexistencie fotonických senzorických systémov a fotonických komunikačných sietí s dôrazom na efektívnejšie využitie najmä existujúcej komunikačnej infraštruktúry pre potreby snímania a detegovania rôznych fyzikálnych veličín. Vedecké poznanie z tejto časti riešenia projektu bude využité pri návrhu pokročilých fotonických senzorov a senzorických systémov a sietí uplatniteľných v riešeníach IoT na báze systémov integrovanej subvlnovej fotoniky a vláknovej optiky.
Obdobie riešenia:	08/2018 – 06/2021
Zodpovedný riešiteľ:	Milan Dado, KMIKT
Spoluriešitelia:	Jarmila Müllerová, Michaela Holá, Ľubomír Scholtz, Libor Ladányi

#### 5.2.4 Štátny program výskumu a vývoja

<b>Číslo projektu: Názov projektu</b>	
Anotácia:	
Obdobie riešenia:	
Zodpovedný riešiteľ:	
Spoluriešitelia:	

#### 5.2.5 Štátne projekty

<b>Číslo projektu: Názov projektu</b>	
Anotácia:	
Obdobie riešenia:	
Zodpovedný riešiteľ:	
Spoluriešitelia:	

#### 5.2.6 Projekty štrukturálnych fondov

<b>Číslo projektu: Názov projektu</b>
---------------------------------------

Anotácia:	
Obdobie riešenia:	
Zodpovedný riešiteľ:	
Spoluriešitelia:	

### 5.2.7 Ostatné výskumné domáce projekty

<b>I-18-024-00: Uskladnenie slnečnej energie do obnoviteľných palív a batérií</b>	
Anotácia:	Fosílna palivá predstavujú 85% a elektrina iba 15% dnešnej celosvetovej spotreby energie. S cieľom nahradiť klesajúce zásoby fosílnych palív a tiež znížiť zodpovedajúce emisie CO <sub>2</sub> sa zastúpenie obnoviteľných zdrojov energie rýchlo zvyšuje. Tento prechod je považovaný za jednu z najväčších spoločenských výziev 21. storočia a bude mať veľký vplyv na klímu, životné prostredie a hospodárstvo. Hlavnou prekážkou pre širšie využívanie obnoviteľnej energie je chýbajúca rozsiahla a dlhodobá technológia uchovávanania energie. Keďže palivá majú rádovo vyššiu energetickú hustotu ako lítium-iónové batérie, z dlhodobého hľadiska sa hľadá alternatívna cesta na výrobu palív výhradne z obnoviteľných zdrojov. Cieľom tohoto projektu je podstatne posunúť výskum výroby vodíka zo slnečnej energie syntézou, charakterizáciou a optimalizáciou polovodičov oxidov kovov.
Obdobie riešenia:	03/2018 – 08/2019
Zodpovedný riešiteľ:	Mgr. Peter Čendula, PhD.
Spoluriešitelia:	Prangya P. Sahoo, PhD., doc. RNDr. Stanislav Jurečka, PhD.

### 5.2.8 Ostatné nevýskumné domáce projekty

<b>Číslo projektu: Názov projektu</b>	
Anotácia:	
Obdobie riešenia:	
Zodpovedný riešiteľ:	
Spoluriešitelia:	

### 5.3 Podané návrhy zahraničných výskumných projektov v roku 2018 / výsledok hodnotenia

Typ / výzva	Názov projektu	Výsledok hodnotenia
EEA and Norway Grants Fund for Regional Cooperation	Humid air and carbon dioxide - the future solar fuels' feedstock.	nepodporený

### 5.4 Výskum pre prax, najvýznamnejšie realizované výstupy

Číslo projektu: VEGA 1/0676/17

Názov projektu: Výskum elektrických a optických vlastností nanoštrukturovaných polovodičových rozhraní

Zodpovedný riešiteľ: doc. RNDr. S. Jurečka, PhD.

Zameranie a výstupy projektu / Dosiahnutý výsledok:

Nanoštrukturované povrchy sú dôležitým smerom výskumu a implementácie v celom rade aplikácií. V projekte boli vyvinuté nové metódy pre charakterizáciu vlastností takýchto nanoštruktúr založené na multifraktálovom a Abbott-Firestone formalizme. Dosiahnuté výsledky:

[1] Vyvinutá nová metóda analýzy vlastností nanoštrukturovaných polovodičových systémov založená na multifraktálovom formalizme. Metóda bola úspešne implementovaná aj pri analýze niklovaných ocelí 316 s implantáciou dusíkových iónov.

[2] Vyvinutá nová metóda popisu vlastností funkcie náhodného povrchu založená na implementácii Abbott-Firestone formalizmu.

## 5.5 Výstupy z riešených výskumných úloh

5.5.1 Publikačná činnosť v roku 2018 (na základe evidencie publikácií v Univerzitnej knižnici k februáru 2019)

Katégoria	Názov kategórie (podľa UK)	Počet
AAA	Vedecké monografie vydané v zahraničných vydavateľstvách	
AAB	Vedecké monografie vydané v domácich vydavateľstvách	
ACA	Vysokoškolské učebnice vydané v zahraničných vydavateľstvách	
ACB	Vysokoškolské učebnice vydané v domácich vydavateľstvách	
ADC	Vedecké práce v zahraničných karentovaných časopisoch	
ADD	Vedecké práce v domácich karentovaných časopisoch	
ADE	Vedecké práce v ostatných zahraničných časopisoch	
ADF	Vedecké práce v ostatných domácich časopisoch	
ADM	Vedecké práce v zahraničných časopisoch registrovaných v databázach Web of Science alebo SCOPUS	
ADN	Vedecké práce v domácich časopisoch registrovaných v databázach Web of Science alebo SCOPUS	
AEC	Vedecké práce v zahraničných recenzovaných vedeckých zborníkoch, monografiách	
AED	Vedecké práce v domácich recenzovaných vedeckých zborníkoch, monografiách	
ADE	Vedecké práce v ostatných zahraničných časopisoch	
ADF	Vedecké práce v ostatných domácich časopisoch	
AGJ	Patentové prihlášky, prihlášky úžitkových vzorov, prihlášky dizajnov, prihlášky ochranných známk, žiadosti o udelenie dodatkových ochranných osvedčení, prihlášky topografií polovodičových výrobkov, prihlášky označení pôvodu výrobkov, prihlášky zemepisných označení výrobkov, prihlášky na udelenie šľachtiteľských osvedčení	
AFB	Publikované pozvané referáty na domácich vedeckých konferenciách	
AFC	Publikované príspevky na zahraničných vedeckých konferenciách	
AFD	Publikované príspevky na domácich vedeckých konferenciách	
AFG	Abstrakty príspevkov zo zahraničných konferencií	
AFH	Abstrakty príspevkov z domácich konferencií	
BAB	Odborné knižné práce vydané v domácich vydavateľstvách	
BCI	Skriptá a učebné texty	
BDE	Odborné práce v nekarentovaných zahraničných časopisoch	
BDF	Odborné práce v nekarentovaných domácich časopisoch	

BEE	Odborné práce v nerecenzovaných zahr.zborníkoch (konfer. aj nekonfer.)	
BEF	Odborné práce v nerecenzovaných dom.zborníkoch (konfer. aj nekonfer.)	
FAI	Redakčné a zostavovateľské práce	
DAI	Dizertačné a habilitačné práce	
GII	Rôzne publikácie a dokumenty, ktoré nemožno zaradiť do žiadnej z predchádzajúcich kategórií	
...	...	

## Monografie

[1]	
[2]	

## Vysokoškolské učebnice a skriptá

[1]	
[2]	

## Karentované časopisy

[1]	CIBIRA, Gabriel: Relations among photovoltaic cell electrical parameters, In: Applied Surface Science, Vol. 461, 2018, ISSN 0169-4332, p. 102-107.
[2]	CIBIRA, Gabriel: PV cell electrical parameters dynamic modelling based on double-diode five-parameter reduced forms, In: Applied Surface Science, Vol. 461, 2018, ISSN 0169-4332, p. 102-107.
[3]	MÜLLEROVÁ, Jarmila – SCHOLTZ, Ľubomír – ĎURIŠOVÁ, Jana – PINČÍK, Emil – SOLANSKÁ, Michaela – PUDIŠ, Dušan: Angle- and polarization resolved antireflection properties of black silicon prepared by electrochemical etching supported by external electric field, In: Applied Surface Science, Vol. 461, 2018, ISSN 0169-4332, p. 182-189.
[4]	SCHOLTZ, Ľubomír – ŠUTTA, Pavol – CALTA, Pavel – NOVÁK, Petr – SOLANSKÁ, Michaela - MÜLLEROVÁ, Jarmila: Investigation of barium titanate thin films as simple antireflection coatings for solar cells, In: Applied Surface Science, Vol. 461, 2018, ISSN 0169-4332, p. 249-254.
[5]	MIKULA, Milan – BEKOVÁ, Zuzana – HVOJNÍK, Matej – HATALA, Michal – MIKOLÁŠEK, Miroslav – MÜLLEROVÁ, Jarmila – JERGEL, Matej – GEMEINER, Pavol: Differently sintered TiOx hole blocking layers for solution processed solar cells, In: Applied Surface Science, Vol. 461, 2018, ISSN 0169-4332, p. 54-60.
[6]	JUREČKA, Stanislav - IMAMURA, Kentaro - MATSUMOTO, Taketoshi - KOBAYASHI, Hikaru: Investigation of morphological and optical properties of nanostructured layers formed by the SSCT etching of silicon, In: Applied Surface Science, Vol. 461, 2018, ISSN 0169-4332, p. 72-77.

## 5.5.2 Chránené výsledky duševného vlastníctva

## Podané v roku 2018:

[1]	Kategória: <a href="#">patent</a> / <a href="#">úžitkový vzor</a> / <a href="#">vynález</a> / ... Číslo prihlášky: Dátum zverejnenia prihlášky: Dátum sprístupnenia verejnosti: Autori: Názov: Udelil úrad:
-----	---

[2]	...
-----	-----

Udelené v roku 2018:

[1]	<b>Analogicky, uvádzať:</b> Kategória: <a href="#">patent / úžitkový vzor / vynález / ...</a> Číslo prihlášky: Dátum zverejnenia prihlášky: Dátum sprístupnenia verejnosti: Autori: Názov: Udelil úrad:
[2]	...

5.5.3 Konkrétne realizačné výstupy ([poznámka: napr. vývoj prototypu, metodika na realizovanie diela, vyvinutý softvér a pod. ....](#))

Typ výstupu: ...

Opis výstupu: ...

## 6 Spolupráca

### 6.1 Partneri vedecko-technickej spolupráce na Slovensku

- Fyzikálny ústav SAV Bratislava
- Akadémia ozbrojených síl Liptovský Mikuláš
- Technická univerzita Košice, Fakulta BERG
- Katolícka univerzita Ružomberok
- Ústav informatiky SAV Bratislava

### 6.2 Partneri vedecko-technickej spolupráce v zahraničí

- Department of Semiconductor Materials and Processes, ISIR, Osaka University, Japonsko
- University of Strathclyde, Glasgow, Veľká Británia
- National Research Council, Ottawa, Kanada
- HZB Helmholtz Zentrum, Institut für Silizium-Photovoltaik, Berlin, Nemecko
- Physics of Nanostructured Materials Group, University of Vienna, Rakúsko
- Fakulta elektrotechniky a komunikačných technológií, VUT, Brno, Česká republika
- Nové technologie – Výzkumné centrum, ZČU Plzeň, Česká republika
- VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta elektrotechniky a informatiky

### 6.3 Nezmluvná spolupráca s akademickými inštitúciami

- Helmholtz Zentrum Berlin, Nemecko
- EPF Lausanne, Švajčiarsko
- Nankai University, Čína

### 6.4 Zahraničné návštevy na katedre

Meno	Inštitúcia	Dĺžka pobytu
doc. RNDr. Pavol Šutta, PhD.	Nové technologie – Výzkumné centrum, Západočeská univerzita v Plzni, Česká republika	8 dní

Prof. Dr. Pavel Cheben	National Research Council, Ottawa, Kanada	1 deň
BSc. Joao T. P. Vieira	University of Coimbra, Portugalsko	10 mesiacov
...	...	...

### 6.5 Návštevy na zahraničných inštitúciách

<i>Meno</i>	<i>Inštitúcia</i>	<i>Dĺžka pobytu</i>
Prof. RNDr. Jarmila Müllerová, PhD.	VŠB – Technická univerzita Ostrava	1 deň
Prof. RNDr. Jarmila Müllerová, PhD.	University Politehnica Bucharest, Rumunsko	4 dni
Ing. Gabriel Cibira, Ph.D.	University of Strathclyde, Veľká Británia	32 dní
...	...	...

### 6.6 Kontrakty (Podnikateľská činnosť)

<b>EF/XX/2018: Názov kontraktu</b>	
Zákazník:	
Zodpovedný riešiteľ:	
Spoluriešitelia:	

## 7 Ostatné aktivity

### 7.1 Konferencie, Workshopy, Sympóziá organizované katedrou

- Medzinárodná konferencia Solid State Surfaces and Interfaces, SSSI 2018, 19-22.11.2018, Smolenice. Zodpovedný organizátor: RNDr. Emil Pinčík, PhD., doc. RNDr. Stanislav Jurečka, PhD.
- Konferencia Alternatívne zdroje energie ALER, dátum 03-05.10.2018, Liptovský Ján. Zodpovedný organizátor: Ing. Pavel Šimon, CSc.
- Spoluorganizácia: 24. ročník medzinárodnej konferencie Applied Physics of Condensed Matter APCOM, 20– 22. 6. 2018, Štrbské Pleso. Hlavný organizátor Ústav jadrového a fyzikálneho inžinierstva FEI STU Bratislava, doc. Ing. Ján Vajda, CSc.
- Študentská vedecko-odborná súťaž Inštitútu Aurela Stodolu EF UNIZA v Liptovskom Mikuláši, máj 2018.

### 7.2 Špecializované prednášky a kurzy organizované katedrou

<i>Metódy SPM v mikroštruktúrnej analýze</i>	
Zákazník:	Gymnázium L. Mikuláš
Prednášajúci:	doc. RNDr. Stanislav Jurečka, PhD.
Dátum:	5.11.2018

<i>Experimentálne metódy v materiálovom výskume</i>	
Zákazník:	Gymnázium L. Mikuláš
Prednášajúci:	doc. RNDr. Stanislav Jurečka, PhD.

Dátum:	12.11.2018
--------	------------

<i>Digitálne technológie v štúdiu a praxi</i>	
Zákazník:	študenti Gymnázia Trstená
Prednášajúci:	pedagógovia IAS
Dátum:	30.5.2018

<i>Digitálne technológie v štúdiu, praxi a výskume</i>	
Zákazník:	študenti SŠ Dopravná, Trnava
Prednášajúci:	pedagógovia IAS
Dátum:	19.6.2018

### 7.3 Pozvané alebo vyžiadané prednášky

<i>Black silicon - correlation between microstructure and optical properties</i>	
Prednášajúci:	doc. RNDr. Stanislav Jurečka, PhD.
Kde/Kedy:	10 <sup>th</sup> international conference Solid State Surfaces and Interfaces, Smolenice / 21.11.2018

<i>Optical properties of alkaline earth titanates: structural and compositional modifications</i>	
Prednášajúci:	prof. RNDr. Jarmila Müllerová, PhD.
Kde/Kedy:	10 <sup>th</sup> international conference Solid State Surfaces and Interfaces, Smolenice / 21.11.2018

<i>Analysis of Raman scattering of black silicon prepared by anodic etching method</i>	
Prednášajúci:	doc. RNDr. Stanislav Jurečka, PhD.
Kde/Kedy:	Alternatívne zdroje energie ALER 2018, Liptovský Ján, 04.10. 2018

<i>Optimization of fuzzy-logic control system: data transfer case study</i>	
Prednášajúci:	Ing. Gabriel Cibira, PhD.
Kde/Kedy:	14 <sup>th</sup> international conference on Fuzzy Set Theory and Applications FSTA 2018, Liptovský Ján, Slovensko / 31.01.2018

<i>Thin films of barium strontium titanate from the viewpoint of light-based applications</i>	
Prednášajúci:	Prof. RNDr. Jarmila Müllerová, PhD.
Kde/Kedy:	20th International Conference on Transparent Optical Networks ICTON 2018 Bukurešť, Rumunsko / 02.07.2018

Prednášajúci:	Prof. RNDr. Jarmila Müllerová, PhD.
Kde/Kedy:	20th International Conference on Transparent Optical Networks ICTON 2018 Bukurešť, Rumunsko / 02.07.2018

<i>Thin films of barium strontium titanate from the viewpoint of light-based applications</i>	
Prednášajúci:	Prof. RNDr. Jarmila Müllerová, PhD.
Kde/Kedy:	20th International Conference on Transparent Optical Networks ICTON 2018 Bukurešť, Rumunsko / 02.07.2018

<i>Modelling of small Smart Grid with Renewable sources, Accumulation and Electric vehicles</i>	
Prednášajúci:	Ing. Pavel Šimon, CSc.
Kde/Kedy:	Technika ochrany prostredia – TOP, Štrba / 20.09.2018



<i>Design of low-cost home energy management</i>	
Prednášajúci:	Ing. Pavel Šimon, CSc.
Kde/Kedy:	ALER, Liptovský Ján / 03.10.2018

#### 7.4 Členstvo v medzinárodných inštitúciách

Členstvo katedry ako celku v medzinárodných organizáciách	Členstvo od roku
Názov organizácie...	

Individuálne členstvo zamestnancov katedry v medzinárodných organizáciách		Funkcia (napr. člen; podpredseda; člen pracovnej skupiny, ...)
doc. RNDr. Stanislav Jurečka, PhD.	Americká Spoločnosť pre Nano odbory, USA	člen
doc. RNDr. Stanislav Jurečka, PhD.	Česká a slovenská kryštalografická spoločnosť, ČR-SR	člen

Individuálne členstvo zamestnancov katedry v redakčných radách zahraničných časopisov		Funkcia

Individuálne členstvo zamestnancov katedry vo vedeckých/programových výboroch medzinárodných konferencií		Funkcia
prof. RNDr. Jarmila Müllerová, PhD.	24. ročník medzinárodnej konferencie Applied Physics of Condensed Matter APCOM 2018, 20–22. 6. 2018, Štrbské Pleso	členka programového výboru
prof. RNDr. Jarmila Müllerová, PhD.	10th International Conference on Solid State Surfaces and Interfaces SSSI 2018, 19–22.11. 2018, Smolenice.	členka vedeckého výboru
doc. RNDr. Stanislav Jurečka, PhD.	Medzinárodná konferencia Solid State Surfaces and Interfaces SSSI 2018, 19– 22.11.2018, Smolenice	člen vedeckého a programového výboru
doc. RNDr. Stanislav Jurečka, PhD.	Medzinárodná konferencia ELEKTRO 2018, Mikulov, 21-23.5.2018	člen vedeckého výboru
prof. RNDr. Jarmila Müllerová	Medzinárodná konferencia ELEKTRO 2018, Mikulov, 21-23.5.2018	členka vedeckého výboru

Müllerová, PhD.		
prof. RNDr. Jarmila Müllerová, PhD.	6th International Conference on Advances in Electronic and Photonic Technologies ADEPT 2018, 18-21.6. 2018, Tatranská Lomnica	členka programového výboru
Jarmila Müllerová, PhD.	21st Czech-Polish-Slovak Optical Conference on Wave and Quantum Aspects of Contemporary Optics, 3-7. 9. 2018, Lednice, Česká republika	členka vedeckého výboru

<b>Individuálne členstvo zamestnancov katedry vo vedeckých radách a odborových komisiách v zahraničí</b>		<b>Funkcia</b>
prof. RNDr. Jarmila Müllerová, PhD.	Odborová rada doktorandského štúdia v študijnom odbore P 2301 Inžénýrství speciálních technologií a materiálů, Západočeská univerzita v Plzni, ČR	členka

### 7.5 Členstvo v inštitúciách SR mimo EF UNIZA

<b>Členstvo katedry ako celku v organizáciách SR</b>	<b>Členstvo od roku</b>
Názov organizácie....	

<b>Individuálne členstvo zamestnancov katedry v organizáciách SR</b>		<b>Funkcia</b> (napr. člen; podpredseda; člen pracovnej skupiny, ...)
prof. RNDr. Jarmila Müllerová, PhD.	Komisia VEGA č.5 pre elektrotechniku, automatizáciu a riadiace systémy a príbuzné odbory informačných a komunikačných technológií	členka
Ing. Pavel Šimon, CSc.	Komora užívateľov a výrobcov obnoviteľných zdrojov energie – KUVOZE	viceprezident
Ing. Pavel Šimon, CSc.	Slovenská asociácia fotovoltaického priemyslu a OZE (SAPI)	člen

<b>Individuálne členstvo zamestnancov katedry v redakčných radách domácich časopisov</b>		<b>Funkcia</b>

<b>Individuálne členstvo zamestnancov katedry vo vedeckých výboroch domácich konferencií (nie medzinárodných)</b>		<b>Funkcia</b>
doc. RNDr. Stanislav Jurečka, PhD.	Alternatívne zdroje energie ALER 2018, vedecko-odborná konferencia, 3.–5. 10. 2018, Liptovský Ján	člen vedeckého výboru

doc. RNDr. Stanislav Jurečka, PhD.	Smart Energy Forum Slovakia 2018, Bratislava	člen vedeckého výboru
prof. RNDr. Jarmila Müllerová, PhD.	Alternatívne zdroje energie ALER 2018, vedecko-odborná konferencia, 3.–5. 10. 2018, Liptovský Ján	členka vedeckého výboru
Ing. Libor Ladányi, PhD.	Alternatívne zdroje energie ALER 2018, vedecko-odborná konferencia, 3.–5. 10. 2018, Liptovský Ján	člen vedeckého výboru
Ing. Ľubomír Scholtz, PhD.	Alternatívne zdroje energie ALER 2018, vedecko-odborná konferencia, 3.–5. 10. 2018, Liptovský Ján	člen vedeckého výboru
Ing. Michaela Holá, PhD.	Alternatívne zdroje energie ALER 2018, vedecko-odborná konferencia, 3.–5. 10. 2018, Liptovský Ján	členka vedeckého výboru
Ing. Pavel ŠIMON, CSc.	Alternatívne zdroje energie ALER 2018, vedecko-odborná konferencia, 3.–5. 10. 2018, Liptovský Ján	člen vedeckého výboru
Ing. Pavel Šimon, CSc.	RESpect 2018, Poráč, Slovensko	člen vedeckého výboru
Ing. Pavel Šimon, CSc.	Smart Energy Forum Slovakia 2018, Bratislava	predseda vedeckého výboru
Ing. Gabriel Cibira, Ph.D.	Alternatívne zdroje energie ALER 2018, vedecko-odborná konferencia, 3.–5. 10. 2018, Liptovský Ján	člen vedeckého výboru
Ing. Gabriel Cibira, Ph.D.	Smart Energy Forum Slovakia 2018, Bratislava	člen vedeckého výboru

<b>Individuálne členstvo zamestnancov katedry vo vedeckých radách a odborových komisiách mimo EF UNIZA</b>		<b>Funkcia</b>
prof. RNDr. Jarmila Müllerová, PhD.	Odborová komisia na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky UK Bratislava v študijnom odbore 4.1.4 Kvantová elektronika a optika	členka

## 7.6 Ocenenia

Ing. Gabriel Cibira, Ph.D.	Medaila za osobný prínos pre medzinárodnú vedeckú konferenciu Fuzzy Set Theory and Applications FSTA
----------------------------	--

## 8 Kontakt

Inštitút Aurela Stodolu  
 Fakulta elektrotechniky a informačných technológií  
 Žilinská univerzita v Žiline  
 Univerzitná 1  
 010 26 Žilina  
 Slovenská republika  
 Telefón: +421-41-513 1740  
 E-mail: stanislav.jurecka@fel.uniza.sk  
 www: http://lm.uniza.sk