

Zápis oborové rady PIIAS
(Procesní a informační inženýrství v agrárním sektoru)
ze dne 22. 1. 2026

Členové oborové rady PIIAS: doc. Ing. Monika Hromasová, Ph.D., prof. Ing. Rostislav Chotěborský, Ph.D., doc. Ing. Ladislav Kolařík, Ph.D., IWE, doc. Mgr. Jitka Kumhálová, Ph.D., doc. Ing. Jaromír Moravec, Ph.D., prof. Ing. Miroslav Müller, Ph.D., prof. Ing. Pavel Novák, Ph.D., doc. Ing. Michal Petrů, Ph.D., prof. Ing. Martin Pexa, Ph.D., doc. Ing. Jaromír Cais, Ph.D., prof. Ing. David Herák, Ph.D., doc. Ing. Jiří Mašek, Ph.D.

Omluveni: prof. Ing. Petr Valášek, Ph.D., doc. Ing. Martin Novák, Ph.D.

Přítomní studenti DSP PIIAS: Ing. Albert Suchopár, Ing. Jonáš Zahálka, Ing. Jiří Urban, Ing. Jana Řeřicha (Seidlová).

Omluvení studenti DSP PIIAS: Ing. Tomáš Božák (přerušeno), Ing. Stanislav Petrásek (přerušeno), Ing. Lenka Křivánková (přerušeno), Ing. Petr Novotný (přerušeno)

Předseda OR PIIAS přivítal všechny přítomné na zasedání a představil dnešní program.

1. Odborné semináře / doktorské dny
2. Jednání oborové rady PIIAS:
 - Projednání ročního hodnocení (atestace) studentů DSP PIIAS
 - Schválení témat disertačních prací pro přijímací řízení pro akademický rok 2026/27
 - Různé

1. Odborné semináře / doktorské dny – prezentace výsledků výzkumu studentů DSP:

Studenti DSP PIIAS postupně představili rozpracovanost řešené disertační práce, případně své metodiky. Členové OR v diskusi navazující na jednotlivé prezentace upozornili studenty na případné nejasnosti a doporučili vhodné úpravy postupů a experimentálního programu při řešení disertačních prací.

Ing. Albert Suchopár Školitel: doc. Ing. Monika Hromasová, Ph.D.	Téma: Optimalizace metod nasazení univerzálních kolaborativních robotů pro pěstební účely
V rámci diskuse bylo řešeno následující: Jak bude probíhat testování na silikonové malině? Jak bude při testu uchycena? Můžete vysvětlit, proč je vývoj silikonových malin důležitý? Na deformačních diagramech porovnáváte dvě skupiny - s a bez stopky. Jaká je souvislost se sběrem malin efektořem? Nastavení pouze na detekci objektu nebo detekci stupně zralosti? Jakým logickým procesem vytváříte tvary efektořů? Jaké je chování efektořů, když se malina „rozmáčkne“? Záleží kvalita vyhodnocení na úhlu snímání obrazu?	
Ing. Jonáš Zahálka Školitel: prof. Ing. Miroslav Müller, Ph.D.	Téma: Výzkum polymerních materiálů na bázi biodegradabilního plastu s obsahem aditiv podporujících růst rostlin
V rámci diskuse bylo řešeno následující: Jak byly na SEM indikovány částice plniva NPK? Jak se pozná ze SEM rozdíl v krystalinitě? NPK v polymeru – víte, jak se NPK uvolňuje? Proč to nazýváte modifikátor – terminologie?	
Ing. Jiří Urban Školitel: prof. Ing. Miroslav Müller, Ph.D.	Téma: Výzkum a vývoj materiálů vhodných pro aditivní technologii MSLA 3D tisku
V rámci diskuse bylo řešeno následující: Počítáte u odpadních kalů s možnou mikrobiální kontaminací? Bude mít vliv na zpracování a použití. Otázka směřující na využití dat v programu Ansys. Další diskuse byla směřována na objemové množství výztuže. Otázka na testovaná plniva v kontextu pevnosti. Plánujete provést i ekonomické zhodnocení? Diskuse nad množstvím plniva a časovými možnostmi studenta. Začít směřovat k uzavření práce a splnění cílů.	
Ing. Petr Novotný Školitel: doc. Mgr. Jitka Kumhálová, Ph.D.	Téma: Senzorická technika v systému IoT pro ověření informací získaných z radarových snímků
V rámci diskuse bylo řešeno následující: Omluven – přerušené studium	
Ing. Lenka Křivánková Školitel: doc. Ing. Rostislav Chotěborský, Ph.D.	Téma: Otěruvzdorné vysokobórové slitiny železa

Omluvena – přerušené studium – zahraniční pracovní stáž.	
Ing. Jana Řeřicha (Seidlová) Školitel: doc. Mgr. Jitka Kumhálová, Ph.D.	Téma: Letecké snímky jako nástroj pro přesnou analýzu růstu polních plodin
V rámci diskuse bylo řešeno následující: Zajímavý je výzkum mezerovitosti. Je přenositelnost dat na jiné plody? Diskuse nad metodikou snímání – např. řešíte i topografii povrchu?	
Ing. Tomáš Božák Školitel: prof. Ing. Miroslav Müller, Ph.D.	Téma: Vliv nízkocyklové únavy na kvalitu lepených spojů
Omluven – přerušené studium Bude ukončeno studium na žádost studenta.	
Ing. Stanislav Petrásek Školitel: doc. Ing. Jiří Mašek, Ph.D.	Téma: Využití informačních systémů v prostředí malého zemědělského podniku
Omluven – přerušené studium	

2. Jednání oborové rady PIIAS:

Projednání ročního hodnocení (atestace) studentů DSP PIIAS za rok 2025 členy OR PIIAS:

Student DSP	Stanovisko OR PIIAS	Hlasování
Ing. Albert Suchopár	OR souhlasí s ročním hodnocením	souhlasí 12 nesouhlasí 0 zdržel se hlasování 0
Ing. Jonáš Zahálka	OR souhlasí s ročním hodnocením	souhlasí 12 nesouhlasí 0 zdržel se hlasování 0
Ing. Jiří Urban	OR souhlasí s ročním hodnocením	souhlasí 12 nesouhlasí 0 zdržel se hlasování 0
Ing. Petr Novotný		Přerušeno
Ing. Lenka Křivánková		Přerušeno
Ing. Jana Řeřicha (Seidlová)	OR souhlasí s ročním hodnocením	souhlasí 12 nesouhlasí 0 zdržel se hlasování 0
Ing. Tomáš Božák		Přerušeno
Ing. Stanislav Petrásek		Přerušeno

Na základě hodnocení studentů nebylo navrženo snížení či odnětí doktorského stipendia. Studenti jsou aktivní a průběžně plní své povinnosti, a to i nad rámec vyplývající z ISP, zejména v publikační aktivitě.

Schválení témat disertačních prací pro přijímací řízení pro akademický rok 2026/27:

OR PIIAS projednala předložená témata disertačních prací pro studijní program Procesní a informační inženýrství v agrárním sektoru.

Po diskusi byla všechna předložená témata schválena všemi přítomnými členy OR PIIAS, tj.

- souhlasí 12
- nesouhlasí 0
- zdržel se hlasování 0

Program DSP	Procesní a informační inženýrství v agrárním sektoru
Vedoucí práce (školitel)	prof. Ing. Rostislav Chotěborský, Ph.D.
Konzultant	Ing. Egidijus Katinas, Ph.D.
Garantující pracoviště	Katedra materiálu a strojírenské technologie
Téma (název) práce	Digitální dvojče taženého náradí pro predikci tahového odporu a energetické spotřeby
Anotace	Téma disertační práce je zaměřeno na vývoj digitálního dvojčete taženého půdního náradí umožňujícího predikci tahového odporu a související energetické spotřeby při různých pracovních podmínkách. Digitální dvojče bude založeno na kombinaci DEM simulací interakce půdních částic s pracovním orgánem a FEM modelů mechanického zatížení jednotlivých konstrukčních částí náradí. Model bude kalibrován a validován pomocí senzorických dat měřených v terénu (např. tahová síla, akcelerometry, tlakové/napěťové snímače na rámu náradí, GNSS pro pracovní rychlost a hloubku). Práce se zaměří na několik typů (při sestavování metodiky disertační práce pak budou zpřesněny varianty řešení) pracovních orgánů – radlice, dláta, disky, radličky a secí botky – a pro každý z nich budou vytvářeny specifické interakční modely (včetně variací tvaru, úhlu nastavení, pracovní hloubky a vlhkostí půdy). Součástí výzkumu bude rovněž parametrická studie vlivu fyzikálních vlastností půdy (koheze, úhel vnitřního tření, objemová hmotnost) na výsledný tahový odpor. Cílem je vytvořit digitální dvojče schopné generovat predikce tahové síly a energetických nároků v reálném čase při napojení na telemetrická data stroje. Finálním výstupem bude validované prediktivní digitální dvojče využitelné pro optimalizaci tvaru pracovních orgánů, řízení pracovních procesů a návrh energeticky efektivních pracovních režimů.
Popis souladu se zaměřením DSP	Plný soulad se zaměřením DSP a zejména iniciativou Průmysl 4.0, kde podle KET's je tvorba digitálních dvojčat znalostní doménou.

Program DSP	Procesní a informační inženýrství v agrárním sektoru
Vedoucí práce (školitel)	prof. Ing. Rostislav Chotěborský, Ph.D.
Konzultant	Ing. Jiří Kuře, Ph.D.
Garantující pracoviště	Katedra materiálu a strojírenské technologie
Téma (název) práce	Optimalizace geometrie pracovních orgánů pomocí AI a generativního designu
Anotace	Téma je zaměřeno na optimalizaci geometrie tažených půdních pracovních orgánů (radlic, dlát a disků) s využitím metod umělé inteligence a generativního designu. Cílem je automatizované navrhování tvarových variant pracovních orgánů tak, aby bylo dosaženo minimálního tahového odporu, nižší energetické náročnosti a současně vyšší životnosti nástroje. Optimalizační proces bude vycházet z parametrického popisu geometrie (např. úhel náběhu, úhel špičky, zakřivení profilu, tvar a ostrost řezné hrany), který bude generován pomocí AI modelů a následně vyhodnocován simulačním modulem. Návrh geometrických variant bude integrován s FEM/DEM simulacemi interakce půdy a pracovního orgánu, které umožní kvantifikaci tahového odporu, rozrušení a míchání půdy, opotřebení materiálu a mechanického namáhání nářadí. Součástí práce je rovněž vytvoření optimalizační smyčky zahrnující vyhodnocení alternativ AI návrhů, výpočet cílových funkcí a evoluční nebo gradientní vyhledávání optimálních geometrií. V případě dostupnosti bude využit software typu OptiSLang s integrací do ANSYS Workbench; alternativně budou použity vlastní skriptovací moduly a otevřené optimalizační frameworky. Výstupem bude metodika generativního návrhu pracovních orgánů pro různé půdní podmínky a validovaný návrh nové optimalizované geometrie (radlice nebo dláta) s prokazatelně nižším odporem, vyšší provozní efektivitou a prodlouženou životností.
Popis souladu se zaměřením DSP	Plný soulad se zaměřením DSP a zejména iniciativou Průmysl 4.0, kde podle KET's je tvorba digitálních dvojčat znalostní doménou.

Program DSP	Procesní a informační inženýrství v agrárním sektoru
Vedoucí práce (školitel)	prof. Ing. Rostislav Chotěborský, Ph.D.
Konzultant	Ing. Jiří Kuře, Ph.D., Ing. Egidijus Katinas, Ph.D.
Garantující pracoviště	Katedra materiálu a strojírenské technologie
Téma (název) práce	AI pro predikci opotřebení pracovních orgánů v závislosti na půdních podmínkách
Anotace	Tato disertační práce se zaměřuje na vývoj pokročilého AI modelu pro predikci opotřebení tažených půdních pracovních orgánů (radlic, dlát a disků) v závislosti na jejich geometrii, materiálových vlastnostech a aktuálních půdních podmínkách. Cílem je vytvořit prediktivní systém schopný odhadovat ztrátu ostrosti, objemový úbytek materiálu a zbývající životnost ostří a doporučovat optimální termín preventivní výměny, čímž se sníží energetické ztráty způsobené provozem s tupým pracovním orgánem. Zásadní komponentou výzkumu bude integrace 3D skenovaných dat pracovních orgánů, která umožní přesné sledování změn geometrie a lokálního opotřebení během jejich životního cyklu. Skeny budou sloužit jak pro kalibraci DEM simulací abrazivního opotřebení, tak jako referenční dataset pro

	trénink AI modelů. Kromě DEM simulací budou využita laboratorní a provozní měření (např. tahová síla, sledování změny ostří v čase), z nichž vznikne multimodální dataset propojující tvar, materiál, provozní režim a půdní podmínky. AI model (např. hluboké regresní sítě, 3D CNN pro zpracování tvaru, případně fyzikálně-informované modely) bude predikovat rychlost a distribuci opotřebení podle vstupních proměnných – vlhkosti a granulometrie půdy, koheze, úhlu vnitřního tření, pracovní rychlosti a hloubky, úhlu náběhu a materiálu orgánu. Součástí disertace bude také kvantifikace dopadu opotřebení na energetickou náročnost pomocí modelů odhadujících zvýšený tahový odpor při degradaci ostří. Výstupem bude validovaný prediktivní systém, který kombinuje 3D skenování, DEM simulace a AI modelování. Tento systém bude implementovatelný do digitálních dvojčat zemědělských strojů a poskytne uživatelům nástroj pro plánování údržby, predikci zbývajících životnosti a snížení provozních a energetických nákladů.
Popis souladu se zaměřením DSP	Plný soulad se zaměřením DSP a zejména iniciativou Průmysl 4.0, kde podle KET's je tvorba digitálních dvojčat znalostní doménou.

Program DSP	Procesní a informační inženýrství v agrárním sektoru
Vedoucí práce (školitel)	doc. RNDr. Přemysl Jedlička, Ph.D.
Konzultant	prof. Ing. Petr Valášek, Ph.D.
Garantující pracoviště	Katedra matematiky a fyziky (TF)
Téma (název) práce	Matematické modelování mechanických vlastností kompozitních materiálů
Anotace	Kompozitní materiály patří mezi perspektivní materiály, přičemž existuje značná variabilita možností využití plniva v kombinaci s polymerní maticí daného materiálu. Mechanické vlastnosti kompozitních materiálů jsou důležitou charakteristikou, která určuje jejich potenciální aplikační oblasti. V rámci vývoje kompozitních materiálů je nutné tyto charakteristiky sledovat a modelovat v závislosti na požadovaných výsledných vlastnostech kompozitního systému s ohledem na vlastnosti dílčích fází, ze kterých se kompozit skládá. Úkolem studenta bude vytvořit matematické modely, které budou verifikovány teoretickými zákonitostmi prostřednictvím naměřených nebo již existujících dat.
Popis souladu se zaměřením DSP	Výstupem bude počítačový model chování materiálů využitelných v agropotravinářské praxi.

Program DSP	Procesní a informační inženýrství v agrárním sektoru
Vedoucí práce (školitel)	doc. Ing. Jaroslava Svobodová, Ph.D.
Konzultant	
Garantující pracoviště	Katedra materiálu a strojírenské technologie (TF)
Téma (název) práce	Výzkum materiálů na bázi intermetalických sloučenin vyrobených mechanickým legováním
Anotace	Ve strojírenském průmyslu je poptávka po nových konstrukčních materiálech se zlepšenými vlastnostmi zejména s odolností proti vysokoteplotní oxidaci, tepelnou stabilitou, odolností proti opotřebení a dobrými mechanickými vlastnostmi v kombinaci

	s nízkou hustotou. Intermetalické slitiny (např. systémy Ti-Al, Fe-Al) jsou vhodnými kandidáty pro aplikace, kde je jedním z rozhodujících faktorů právě nízká hmotnost součástí. Vhodnou metodou pro výrobu takových konstrukčních materiálů je prášková metalurgie s využitím mechanického legování v kombinaci se slinováním v plazmatu. Tímto způsobem je možná příprava jemnozrnných materiálů se zvýšenými mechanickými vlastnostmi. Tato technologie však představuje výzvu v podobě nalezení vhodných podmínek procesů, aby nedocházelo ke vzniku nezureagovaných či heterogenních struktur s trhlinami ve struktuře či materiálů s porézní strukturou. Výzkum bude zaměřen na přípravu intermetalických slitin mechanickým legováním a slinováním v plazmatu. U takto vyrobených slitin bude zkoumáno fázové složení a mikrostruktura, mechanické a tribologické vlastnosti, vysokoteplotní chování a korozní odolnost. V práci bude rovněž studován vliv vybraných legujících prvků (např. niobu, niklu, kobaltu) na vlastnosti připravených slitin.
Popis souladu se zaměřením DSP	Téma profilu je v souladu s profilem absolventa, rozvíjí studijním plánem definované dovednosti a kompetence doktoranda. Výchova absolventů pro agrární sektor na multioborové úrovni strojírenství a zemědělství, kteří budou schopni samostatné vědecké práce a budou schopni reflektovat požadavky trhu práce.

Program DSP	Procesní a informační inženýrství v agrárním sektoru
Vedoucí práce (školitel)	prof. Ing. Miroslav Müller, Ph.D.
Konzultant	prof. Ing. Rajesh Kumar Mishra, Ph.D.
Garantující pracoviště	Katedra materiálu a strojírenské technologie (TF)
Téma (název) práce	Výzkum faktorů ovlivňujících efektivitu ekologického zpracování a využití materiálů na bázi polymerů.
Anotace	Zvyšování znalostí v oblasti recyklace polymerních odpadů je cesta k oběhovému hospodářství, která zohledňuje dopady na životní prostředí. Výzkum bude zaměřen na sledování změn mechanických vlastností testovaných polymerních kompozitních materiálů vystavených řízenému procesu UV degradace při opětovné materiálové recyklaci. Budou využity matematické modely a poznatky o vzájemné interakci plniva s matricí pomocí SEM analýzy. Na základě výsledků výzkumu mechanických vlastností bude možné stanovit užité vlastnosti jednotlivých systémů pro praktickou aplikaci. Nedílnou součástí výzkumných aktivit bude hodnocení přípravy plniva, zpracovatelnosti vybraných typů polymerů v interakci s plnivem při zohlednění výrobní metody 3D tisku a jejich environmentálního dopadu.
Popis souladu se zaměřením DSP	Téma disertační práce je v souladu s profilem absolventa, rozvíjí studijním plánem definované dovednosti a kompetence doktoranda. Výchova absolventů pro agrární sektor na multioborové úrovni strojírenství a zemědělství, kteří budou schopni samostatné vědecké práce a budou schopni reflektovat požadavky trhu práce.

Program DSP	Procesní a informační inženýrství v agrárním sektoru
Vedoucí práce (školitel)	doc. Ing. Monika Hromasová, Ph.D.
Konzultant	Ing. Jiří Kuře, Ph.D.
Garantující pracoviště	Katedra elektrotechniky a automatizace
Téma (název) práce	Multisenzorové monitorování půdy s využitím umělé inteligence pro adaptivní řízení zemědělských strojů.
Anotace	Tato práce se zaměřuje na vývoj a ověření systému pro monitorování zemědělského pozemku založeného na kombinaci kamerových a lidarových senzorů s následným zpracováním dat pomocí metod umělé inteligence. Cílem je získat detailní prostorové a vizuální informace o stavu půdy a porostu, které umožní automatickou identifikaci klíčových parametrů, jako je struktura povrchu, přítomnost rostlinných zbytků, nerovnosti či heterogenita pozemku. Na základě fúze multisenzorových dat a jejich vyhodnocení pomocí modelů strojového učení bude navrženo adaptivní řízení pracovních orgánů zemědělského stroje, zejména nastavení jejich pracovní hloubky, úhlu a intenzity zásahu. Očekávaným přínosem je zvýšení efektivity zpracování půdy, snížení energetické náročnosti a minimalizace negativních dopadů na půdní strukturu při současném zlepšení kvality agrotechnických operací.
Popis souladu se zaměřením DSP	Výchova absolventů pro agrární sektor na multioborové úrovni strojírenství a zemědělství, kteří budou schopni samostatné vědecké práce a budou schopni reflektovat současné rychlé rozšiřování elektroniky, lokálních a globálních řídicích systémů nejen v oblasti zemědělské techniky a s tím spojené kontroly kvality práce na základě využití různých snímačů fyzikálních veličin využívaných v oblasti např. precizního zemědělství.

Různé

- Diskuse týkající se úspěšnosti studia a informace z průběžné hodnotící zprávy doktorského studijního programu po pěti letech. Informace o přijímacím řízení. Poděkování aktivním školitelům.
- Informace o novém SZŘ pro DSP na ČZU v Praze, členové OR pozitivně kvitují diskutované změny, zejména v článku 8.
- Diskuse nad dalším rozvojem DSP PIIAS.

prof. Ing. Miroslav Müller, Ph.D. v.r.

předseda OR PIIAS