

**ČÁST B DLOUHODOBÁ KONCEPCE ROZVOJE VÝZKUMNÉ
ORGANIZACE NA OBDOBÍ LET 2023-2027**

V Brně dne 15. 08. 2022

Schváleno Radou instituce dne 12. 08. 2022

OBSAH

1. HISTORIE A SOUČASNOST VO	5
2. VIZE ROZVOJE VO V KONTEXTU JEJÍ MISE NA OBDOBÍ LET 2023-2027	8
3. CÍLE DKRVO NA OBDOBÍ LET 2023-2027	9
4. SMLUVNÍ VÝZKUM A VÝVOJ	10
5. PORADENSTVÍ A VZDĚLÁVÁNÍ.....	11
6. MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE VE VAVAI.....	12
7. PERSONÁLNÍ ZABEZPEČENÍ DKRVO	14
7.1 STRUKTURA ZAMĚSTNANCŮ – PLÁN NA OBDOBÍ LET 2023-2027	14
7.2 LIDSKÉ ZDROJE	14
8. KVALITA VÝZKUMNÉHO PROSTŘEDÍ, VČ. VÝZKUMNÉ INFRASTRUKTURY, OCHRANY PRÁV DUŠEVNÍHO VLASTNICTVÍ A POLITIKA KOMERCIALIZACE VÝSLEDKŮ VÝZKUMU	16
8.1 KVALITA VÝZKUMNÉHO PROSTŘEDÍ.....	16
8.2 VÝZKUMNÁ INFRASTRUKTURA A JEJÍ ROZVOJ.....	19
8.3 POLITIKA KOMERCIALIZACE VÝSLEDKŮ VÝZKUMU A OCHRANA PRÁV DUŠEVNÍHO VLASTNICTVÍ	21
9. FINANČNÍ ZABEZPEČENÍ DKRVO.....	24
9.1 PLÁNOVANÁ VÝŠE INSTITUCIONÁLNÍCH PROSTŘEDKŮ NA DKRVO A DALŠÍ PLÁNOVÉ PROSTŘEDKY NA OBDOBÍ LET 2023-2027	24
9.2 CELKOVÉ PLÁNOVANÉ NÁKLADY	25
10. VEŠKERÉ VÝSLEDKY ZA UZAVŘENÉ ROKY 2017-2021 (DLE ROKU UPLATNĚNÍ).....	28
10.1 EXCELENTNÍ VÝSLEDKY ZEMĚDĚLSKÉHO VÝZKUMU ZA OBDOBÍ LET 2017 – 2021	28
10.2 VÝSLEDKY ZA OBDOBÍ LET 2017 – 2021	28
11. CELKOVÉ VÝSTUPY DKRVO ZA OBDOBÍ LET 2023 – 2027	30
11.1 EXCELENTNÍ VÝSLEDKY ZEMĚDĚLSKÉHO VÝZKUMU ZA OBDOBÍ LET 2023 – 2027	30
11.2 VÝSLEDKY ZA OBDOBÍ LET 2023 – 2027	30
11.3 PLÁNOVANÉ VÝSLEDKY V ROCE 2023.....	30
11.3.1 <i>Excelentní výsledky zemědělského výzkumu</i>	<i>30</i>
11.3.2 <i>Výsledky, které nejsou uvedeny pod 11.3.1</i>	<i>31</i>
12. PARTNEŘI	32
13. VÝZKUMNÉ ZÁMĚRY	34
13.1 VÝZKUMNÝ ZÁMĚR 01: INFEKČNÍ CHOROBY	34
13.1.1 <i>Návaznost na Koncepti VaVal MZe 2023+</i>	<i>34</i>
13.1.2 <i>Abstrakt</i>	<i>34</i>
13.1.3 <i>Současný stav řešené problematiky</i>	<i>35</i>
13.1.4 <i>Aktivita</i>	<i>37</i>
13.1.5 <i>Výstupy výzkumného záměru.....</i>	<i>39</i>
13.1.6 <i>Očekávané přínosy pro praxi z řešení výzkumného záměru.....</i>	<i>40</i>
13.1.7 <i>Hlavní řešitel</i>	<i>40</i>
13.1.8 <i>Řešitelský tým – za období let 2023-2027.....</i>	<i>41</i>
13.1.9 <i>Rozpočet na období let 2023 – 2027 (v tis. Kč)</i>	<i>42</i>
13.2 VÝZKUMNÝ ZÁMĚR 02: IMUNOLOGIE A PREVENTIVNÍ MEDICÍNA.....	43
13.2.1 <i>Návaznost na Koncepti VaVal MZe 2023+</i>	<i>43</i>

13.2.2	Abstrakt	43
13.2.3	Současný stav řešené problematiky	43
13.2.4	Aktivita	44
13.2.5	Výstupy výzkumného záměru.....	46
13.2.6	Očekávané přínosy pro praxi z řešení výzkumného záměru.....	47
13.2.7	Hlavní řešitel	47
13.2.8	Řešitelský tým – za období let 2023-2027.....	48
13.2.9	Rozpočet na období let 2023 – 2027 (v tis. Kč)	48
13.3	VÝZKUMNÝ ZÁMĚR 03: DIAGNOSTIKA, ANTIMIKROBIKA A PROBIOTIKA	49
13.3.1	Návaznost na Konceptci VaVal MZe 2023+.....	49
	Výzkumný směr a výzkumné priority	49
13.3.2	Abstrakt	49
13.3.3	Současný stav řešené problematiky	49
13.3.4	Aktivita	51
13.3.5	Výstupy výzkumného záměru.....	53
13.3.6	Očekávané přínosy pro praxi z řešení výzkumného záměru.....	54
13.3.7	Hlavní řešitel	54
13.3.8	Řešitelský tým – za období let 2023-2027.....	56
13.3.9	Rozpočet na období let 2023 – 2027 (v tis. Kč)	56
13.4	VÝZKUMNÝ ZÁMĚR 04: GENETIKA A REPRODUKCE HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT	57
13.4.1	Návaznost na Konceptci VaVal MZe 2023+.....	57
13.4.2	Abstrakt	57
13.4.3	Současný stav řešené problematiky	58
13.4.4	Aktivita	59
13.4.5	Výstupy výzkumného záměru.....	60
13.4.6	Očekávané přínosy pro praxi z řešení výzkumného záměru.....	61
13.4.7	Hlavní řešitel	62
13.4.8	Řešitelský tým – za období let 2023-2027.....	63
13.4.9	Rozpočet na období let 2023 – 2027 (v tis. Kč)	64
13.5	VÝZKUMNÝ ZÁMĚR 05: EXPERIMENTÁLNÍ A FARMAKOLOGICKÁ TOXIKOLOGIE.....	65
13.5.1	Návaznost na Konceptci VaVal MZe 2023+.....	65
13.5.2	Abstrakt	65
13.5.3	Současný stav řešené problematiky	65
13.5.4	Aktivita	66
13.5.5	Výstupy výzkumného záměru.....	67
13.5.6	Očekávané přínosy pro praxi z řešení výzkumného záměru.....	68
13.5.7	Hlavní řešitel	69
13.5.8	Řešitelský tým – za období let 2023-2027.....	69
13.5.9	Rozpočet na období let 2023 – 2027 (v tis. Kč)	70
13.6	VÝZKUMNÝ ZÁMĚR 06: MODERNÍ LÉKOVÉ FORMY A FARMAKOLOGIE	71
13.6.1	Návaznost na Konceptci VaVal MZe 2023+.....	71
13.6.2	Abstrakt	71
13.6.3	Současný stav řešené problematiky	71
13.6.4	Aktivita	72
13.6.5	Výstupy výzkumného záměru.....	73
13.6.6	Očekávané přínosy pro praxi z řešení výzkumného záměru.....	74
13.6.7	Hlavní řešitel	74
13.6.8	Řešitelský tým – za období let 2023-2027.....	75
13.6.9	Rozpočet na období let 2023 – 2027 (v tis. Kč)	76
13.7	VÝZKUMNÝ ZÁMĚR 07: NÁRODNÍ PLÁN UDRŽITELNOSTI	77
13.7.1	Návaznost na Konceptci VaVal MZe 2023+.....	77
13.7.2	Abstrakt	77

13.7.3	<i>Současný stav řešené problematiky</i>	77
13.7.4	<i>Aktivity</i>	78
13.7.5	<i>Výstupy výzkumného záměru</i>	78
13.7.6	<i>Očekávané přínosy pro praxi z řešení výzkumného záměru</i>	79
13.7.7	<i>Hlavní řešitel</i>	79
13.7.8	<i>Řešitelský tým – za období let 2023-2027</i>	80
13.7.9	<i>Rozpočet na období let 2023 – 2027 (v tis. Kč)</i>	81
14.	ZÁVĚR	82

Příprava dlouhodobé koncepce rozvoje výzkumné organizace (dále jen „DKRVO“) vyplývá z Metodiky hodnocení výzkumných organizací a hodnocení programů účelové podpory výzkumu, vývoje a inovací (dále jen „Metodika 17+“) schválené usnesením vlády ČR ze dne 8. února 2017 č. 107 a je nezbytným podkladem pro poskytnutí institucionální podpory a hodnocení výzkumných organizací (dále jen „VO“).

Tato DKRVO je předkládána **Výzkumným ústavem veterinárního lékařství, v. v. i.** jako podklad pro rozhodnutí poskytovatele o poskytnutí institucionální podpory. DKRVO byla připravena v souladu s Koncepcí výzkumu, vývoje a inovací Ministerstva zemědělství na léta 2023-2032, (dále jen „Koncepce VaVal MZe 2023+“), Strategií rezortu Ministerstva zemědělství České republiky s výhledem do roku 2030 (dále jen „Strategie MZe 2030“), Strategií rovnosti žen a mužů na léta 2021 – 2030 a Metodikou hodnocení VO Ministerstva zemědělství.

DKRVO představuje obecný rámec činnosti výzkumné organizace na léta 2023 - 2027.

1. Historie a současnost VO

Výzkumný ústav veterinárního lékařství (VÚVeL) byl zřízen v roce 1955 a vybudován jako profesionální vědecké ústředí pro veterinární medicínu a přidružené obory veterinárních věd a prozatímně sídlil v prostorech Veterinární fakulty v Brně. Výstavba hlavních objektů ústavu v Brně-Medlánkách byla dokončena v roce 1963. Od počátku byla ustanovena oddělení nakažlivých chorob včetně antropozoonóz, oddělení invazních chorob, biologie a patologie reprodukce hospodářských zvířat, fyziologie, biochemie a toxikologie, veterinární farmakologie a hygiena potravin a surovin živočišného původu a zoohygiena a dietetika.

Ačkoliv se organizační struktura jednotlivých výzkumných oddělení několikrát změnila, po celou dobu své existence plnil VÚVeL své poslání řešit problematiku zdraví hospodářských zvířat, ochrany člověka před zoonózami a zajištění zdravotně nezávadných a biologicky hodnotných surovin a potravin živočišného původu, předávat výsledky výzkumu do praxe a provádět poradenskou činnost. Postupně byly budovány akreditované experimentální stáje, sbírka zoopatogenních mikroorganismů, laboratoř elektronové mikroskopie, laboratoř přípravy polyklonálních a monoklonálních protilátek, rekombinantních proteinů a nosičů vakcín a léčiv, mikrobiologická laboratoř pro práci s vysoce nebezpečnými patogeny.

Mezi nejvýznamnější úspěchy patří podíl na výzkumu a zavádění diagnostických a profylaktických opatření u řady závažných infekčních onemocnění zvířat, jako např. brucelóza, tuberkulóza, chřipka prasat, gastroenteritidy prasat, koliinfekce telat, Aujezskyho choroba. Tyto zkušenosti byly následně využity při řešení dalších nemocí – paratuberkulóza skotu, infekční bovinní rhinotracheitida, salmonelové infekce drůbeže a prasat, virové infekce ryb. Kromě infekčních chorob se pracovníci ústavu věnovali a věnují studiu poruch plodnosti a reprodukce a transferu embryí, mikrobiologické a chemické bezpečnosti potravin.

Ke dni 01. 01. 2007 byl VÚVeL v souladu s ustanovením §31 zákona č. 341/2005 Sb., o veřejných výzkumných institucích transformován ze státní příspěvkové organizace na veřejnou výzkumnou instituci.

V současné době je vědecká část ústavu rozdělena do 4 oddělení s vnitřní strukturou:

1) Oddělení infekčních chorob a preventivní medicíny

- Choroby přežvýkavců
- Molekulární epidemiologie virových nákaz
- Emergentní virové nákazy
- Choroby ryb
- Klinická imunologie a imunologie infekčních chorob

2) Oddělení mikrobiologie a antimikrobiální rezistence

- Virologie potravin a prostředí
- Salmonelózy hospodářských zvířat
- Probiotika a zdraví zvířat
- Sbírka zoopatogenních mikroorganismů
- Zoonózy a antibiotická rezistence

3) Oddělení genetiky a reprodukčních biotechnologií

- Genetika a cytogenetika živočichů
- Reprodukce zvířat a aplikované reprodukční biotechnologie

4) Oddělení farmakologie a toxikologie

- Chemie a toxikologie
- Farmakologie a imunoterapie

Součástí ústavu jsou také útvary, které zajišťují specifické agendy, které umožňují chod instituce: Centrum pro transfer technologií a projektovou podporu, Ekonomický útvar, Útvar správy budov a provozu, Útvar informatiky a Útvar experimentálních stájí.

Infrastruktura VÚVeL byla v posledních 10 letech výrazně vylepšena. Byly zrekonstruovány dva objekty patřící k experimentálním stájím, jeden ze tří vědeckých pavilónů a prostory Centra pro transfer technologií a projektovou podporu další dílčí úpravy díky projektu OP VaVpl „Centrum pro aplikovanou mikrobiologii a imunologii ve veterinární medicíně AdmireVet“. Díky projektu OP VVV „Udržitelná produkce zdravých ryb v různých akvakulturních systémech PROFISH“ byla zásadním způsobem vylepšena infrastruktura laboratoře chorob ryb. Na zbývajících dvou pavilónech byla provedena rekonstrukce vnějšího pláště a střechy díky dotaci z Operačního programu Životní prostředí. V rámci stejného Operačního programu jsou v létě 2022 instalovány fotovoltaické články na dvou vhodných střechách. Rekonstrukce ústavní čistírny odpadních vod a kanalizace byla financována z Operačního programu Ministerstva zemědělství – Podpora výstavby a technického zhodnocení infrastruktury vodovodů a kanalizací II. Přístrojové vybavení bylo výrazně renovováno z prostředků již zmíněným projektům AdmireVet a Profish, ale také díky zapojení se do celobrněnského projektu „Středoevropský technologický institut CEITEC“ nebo realizací projektu OP VVV „Farmakologie, imunologie a toxikologie FIT“. Některé částečné úpravy (laboratoře, areál ústavu) nebo rozšíření strojní infrastruktury byly realizovány z odpisových prostředků. Významný rozvoj možností realizace studií na animálních modelech byl spojen s ustanovením a provozováním společného výzkumného pracoviště mezi VÚVeL a Mezinárodním centrem pro klinický výzkum Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně.

Pro zvýšení úřední relevance dosažených výsledků některých laboratorních analýz a expertních zakázek ústav zavedl na některé procesy systém jištění kvality. Část laboratoří a některých realizovaných vyšetření je sdruženo do Centra akreditovaných laboratoří, které jsou akreditovaným subjektem podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005, č. 1354.

V letech 2019 a 2022 ústav také získal dva certifikáty správné laboratorní praxe: Studie bezpečnosti a účinnosti imunologických nebo léčivých přípravků a Farmakokinetické studie a studie efektivity.

Pracoviště se dále věnuje pedagogické, poradenské a vzdělávací činnosti, např. přenosu poznatků výzkumu a vývoje včetně nových technologií do praxe, organizace a pořádání odborných kurzů, školení, seminářů, konferencí, workshopů a obdobných odborných akcí. Jednou z nejdůležitějších aktivit v této oblasti je pořádání série seminářů pro zemědělskou veřejnost pod názvem VÚVeLFest, nyní VÚVeL ACADEMY. Ústav také zastává funkci informačního centra a podpory vydavatelských aktivit v oboru veterinárního lékařství a bezpečnosti potravin. V této oblasti ústav také zajišťuje fungování Vědeckého výboru veterinárního.

2. Vize rozvoje VO v kontextu její mise na období let 2023-2027

Vizí dalšího rozvoje VÚVeL v období 2023 – 2027 je pokračovat v budování sebevědomé výzkumné instituce v rámci rezortu Ministerstva zemědělství, která je, v souladu se zřizovací listinou, zaměřena na základní a aplikovaný výzkum a vývoj v oborech veterinárního lékařství, veterinární hygieny a ekologie a příbuzných biomedicínských, zemědělských a potravinářských věd.

Ve snaze navázat na výsledky v předchozím období byly připraveny, nebo jsou připravovány, další strategické projekty, které reflektují strategické odborné a politické směry České republiky nebo Evropské unie definované v dokumentech:

- Strategie „od zemědělce ke spotřebiteli“ pro spravedlivé, zdravé a ekologické potravinové systémy
- Strategie EU v oblasti biologické rozmanitosti do roku 2030
- Národní politika výzkumu, vývoje a inovací České republiky 2021+
- Koncepce výzkumu, vývoje a inovací Ministerstva zemědělství na období 2023+

Misí Výzkumného ústavu veterinárního lékařství, v.v.i., zůstává nadále výzkumnou prací přispívat k udržitelnému rozvoji českého zemědělství a potravinářství při současné snaze o zlepšení podmínek chovaných zvířat a snížení spotřeby antimikrobik v živočišné produkci.

Klíčovým pro tyto aktivity patří zejména projektový záměr předložený do soutěže Technologické agentury České republiky k vybudování Národních center kompetence. Nové vybudované centrum - Národní centrum kompetence biotechnologií ve veterinární medicíně NaCeBiVet – v koordinaci VÚVeL má za cíl vytvořit stabilní a dlouhodobou základnu aplikovaného výzkumu, a to prostřednictvím koncentrace výzkumných kapacit 7 výzkumných organizací v oblasti biotechnologií ve veterinární medicíně, živočišné výrobě a navazujících oborech.

Dále je připravován projekt Veterinární biotechnologické prototypové jednotky PROBIOVET, jehož cílem je vybudování poloprovozní jednotky, která by umožnila filozofii proof-of-concept a jednodušší transfer výsledků do praxe zvýšením tzv. úrovně technologické připravenosti z hodnot TRL2-4 na hodnoty TRL5-7. Záměrem je získání možnosti realizovat některé výstupy ve standardizovaném režimu správné výrobní praxe a připravit je ke klinickému testování či k registračnímu procesu. Tím by byl uzavřen řetěz vývoje od vědeckého nápadu až po jeho praktické ověření při dodržení pravidel systémů jistění kvality. Realizace takového projektu je vázána na avizovanou výzvu Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy v Operačním programu Jan Amos Komenský, specifický cíl 1.1. „Rozvoj a posilování výzkumných a inovačních kapacit a zavádění pokročilých technologií“.

Neméně důležitou oblastí dalšího rozvoje je podpora excelentní vědy a základního výzkumu přípravou projektů do již otevřené výzvy Špičkový výzkum, které by měly být zaměřeny zejména na vznik publikací v časopisech s impakt faktorem a tvorbu výsledků s aplikačním potenciálem.

V oblasti rozvoje lidských zdrojů a zlepšování institucionálního prostředí, včetně důrazu na dodržování principů integrity vědecké práce byla zahájena komunikace s EK s cílem získat a udržet ocenění „HR Excellence in Research Award“.

3. Cíle DKRVO na období let 2023-2027

Projekt Dlouhodobé koncepce rozvoje výzkumné organizace je základním finančním pilířem pro dosažení všech cílů a vizí dalšího rozvoje VÚVeL. Ty by se daly shrnout do čtyř klíčových oblastí:

1) Oblast vědecká

- udržet, příp. zvýšit počet publikací v kvalitních časopisech s impakt faktorem nad mediánem oborů,
- zvýšit počet publikací v časopisech určených pro odbornou veterinární a zemědělskou veřejnost.

2) Oblast aplikační

- zvýšit počet výstupů s právní ochranou a s uplatněnou licenci,
- zvýšit spolupráci s komerčními partnery pro využití aplikovaných výstupů a pro lepší cílení definovaných témat výzkumu.

3) Oblast projektová

- udržet objem finančních prostředků z projektů účelové podpory,
- zvýšit počet projektů účelové podpory získané ve spolupráci s partnery z aplikační sféry,
- zvýšit objem finančních prostředků získaných fakturovanou činností,
- zvýšit objem finančních prostředků získaných z mezinárodní spolupráce.

4) Oblast rozvojová

- pokračovat ve snaze o snížení energetické náročnosti budov,
- vybudování nové stavební infrastruktury.

Napříč těmito oblastmi je cílem zvýšit mezinárodní dosah, podíl orientovaného výzkumu a zapojení mladých talentovaných vědeckých pracovníků.

Hodnoty jednotlivých indikátorů/výstupů k dosažení výše uvedených cílů DKRVO reflektují současnou nejistotu ve financování rezortního výzkumu, růstu cen energií a služeb, materiálů a dalších vstupů nutných pro realizaci jednotlivých aktivit díky zvyšování vysoké inflace.

4. Smluvní výzkum a vývoj

Smluvní výzkum dle současné definice (Rámec pro státní podporu výzkumu, vývoje a inovací) dnes představuje cca 7 % podíl v získání finančních prostředků na ústavu. Projekty smluvního výzkumu jsou realizovány téměř ve všech VaV oblastech v gesci ústavu.

Potenciál pro rozvoj smluvního výzkumu představují moderní výzkumná infrastruktura a experimentální stáje. Ústav se jednoznačně stal atraktivním partnerem pro smluvní výzkum díky zavedení režimu GLP (správná laboratorní praxe), jehož první etapa byla ukončena v roce 2019 a druhá etapa v roce 2022. Mezi strategické cíle ústavu, které vychází z aktuálních potřeb pro společenskou relevanci, patří také rozšíření stájí pro umožnění provádění animálních experimentů v režimu BSL 3.

Úspěšná realizace rozšíření laboratoře pro virové choroby ryb, která se realizovala v rámci programu OP VVV v roce 2021, je dalším potenciálem pro rozvoj smluvního výzkumu v budoucnu.

Za účelem vytvoření dlouhodobých strategických spoluprací a komerčních partnerství se VÚVeL snaží ukotvit tyto formy spolupráce v rámci rámcových smluv na smluvní výzkum a výzkum na zakázku. Díky společným aktivitám s aplikační sférou byly v roce 2021 uzavřeny nové Rámcové smlouvy o spolupráci nebo smluvním výzkumu s novými obchodními partnery, se kterými ústav zatím neměl žádnou spolupráci, tudíž lze očekávat zvýšení příjmu i v dalších letech.

Význam těchto aktivit spočívá nejenom v získávání finančních prostředků, ale také v získávání cenných zkušeností a aktuálních informací o nových směrech vývoje trhu či nových produktů a využití těchto informací ve VaV. Neméně významným faktorem je i vliv na orientaci výzkumných aktivit a navazování vzájemně důvěryhodných a dlouhodobých vazeb s průmyslem. Partnerství v rámci smluvního výzkumu často pokračují dál v rámci strategických projektů účelové podpory zaměřených na aplikovaný výzkum.

Předpoklad výnosů ze smluvního výzkumu (v tis. Kč)	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
CELKEM	10.000	15.000	12.000	12.000	15.000	64.000

5. Poradenství a vzdělávání

Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v. v. i. realizuje již 9 let semináře, webináře a workshopy v rámci preventivně-medicínského projektu VÚVeL ACADEMY, dříve VÚVeL Fest. Přináší tak rychle nové informace a vědecké poznatky z výzkumné sféry do chovatelské a veterinární praxe. Věnuje se aktuálním tématům z oblasti zdraví a produkce dojeného a masného skotu, ovcí a koz, prasat, drůbeže, dále i z chovu ryb, včel, neopomíná ani zdravotní nezávadnost potravin, vývoj vakcín apod. Od října 2014 do července 2022 proběhlo úspěšně 66 akcí, kterých se zúčastnilo více než 2900 posluchačů. Cílem pro další období je pokračovat v činnosti v této oblasti, dále vytvořit funkční systém vzdělávání a poradenství pro praxi v rámci „celoživotního vzdělávání“ a posílit vznik specificky zaměřených poradenských a expertních aktivit.

Cílem je také využívat další formy vzdělávání, jako je např. E-learning a také interaktivní formuláře pro přímou komunikaci a sekci s nejčastějšími dotazy. Dále vytvořit a poskytnout úložiště s videi ze seminářů a dalšími podklady, jako jsou např. sborníky.

Co se týká popularizačních aktivit, ústav se tradičně zúčastňuje odborných akcí takto zaměřených a také využívá další možnosti. Jedná se o:

- veletrhy (VETFAIR, ZEMĚ ŽIVITELKA, ANIMAL TECH),
- akce na popularizaci vědy (NOC VĚDCŮ, FESTIVAL VĚDY, VELETRH VĚDY) včetně přípravy edukačních pomůcek,
- podcasty (krátká videa zaměřené na specifické oblasti),
- televizní shoty (TV Zemědělec),
- sociální sítě (Facebook, Twitter),
- informační brožurky pro odbornou veřejnost,
- webové stránky.

Indikátory	Indikativní hodnota 2023 - 2027
Počet odborných a populárně-naučných aktivit	65 (13 ročně – 10x VÚVeL ACADEMY a 3x ostatní)
Počet médií využitých k popularizaci výzkumné činnosti	8 (tisk, web, soc. sítě, TV, veletrhy, popularizační akce, přednášky atd.)
Počet platforem a jejich činnost	3 (ČTPZ-poradenství, Vědecký výbor veterinární, e-learningové aktivity, např. welfare prasat)
CELKEM	

6. Mezinárodní spolupráce ve VaVal

VÚVeL má prostřednictvím výzkumných pracovníků vybudovanou velmi širokou základnu zahraničních kontaktů a spolupracujících výzkumných organizací. V posledních 5 letech bylo na ústavu realizováno několik desítek projektů mezinárodní spolupráce. Do této kategorie spolupráce jsou zařazeny spolupráce na bázi smluvního výzkumu se zahraničními obchodními společnostmi a na bázi kolaborativního výzkumu se zahraničními výzkumnými organizacemi a univerzitami. Výzkumné týmy jsou úspěšné v získávání a řešení projektů na všech grantových úrovních včetně mezinárodních. VÚVeL je aktuálně členem konsorcia ve tří běžících projektů H2020, v projektu v rámci programu Interreg a koordinátorem projektu financovaného z Norských fondů.

Mezinárodní spolupráci napomáhají nejen studijní pobyty pracovníků ústavu v zahraničí a členství vědeckých pracovníků ústavu v mezinárodních výborech odborných společností, ale i pracovní nebo studijní pobyty v ústavu pracovníků z USA, Velké Británie, Holandska, Švédska, Německa, Španělska, Nizozemí.

Mezinárodní spolupráce je realizována také návštěvami vědeckých pracovníků ústavu a vědeckých pracovníků ze zahraničí.

Ústav dlouhodobě spolupracuje se zahraničními výzkumnými institucemi a univerzitami, což dokládají kolektivní projekty, publikace a společné patenty. Některé konkrétní spolupráce byly formalizovány dohodami o spolupráci, jako např. s Kielanowski Institute of Animal Physiology and Nutrition Polish Academy of Sciences, Polsko, Federální státní veřejný vědecký ústav, Irkutsk, Rusko, Vědecký veterinární ústav Novi Sad, Srbsko, Univerzita veterinárskeho lekárstva a farmácie v Košiciach, atd.

Sbírka zoopatogenních mikroorganismů ústavu je členem 3 mezinárodních organizací: Federation of Czechoslovak Collections of Microorganisms, FCCM; European Culture Collections' Organisation, ECCO; World Federation for Culture Collections, WFCC.

VÚVeL je jeden z kompetentních organizací v rámci mezinárodní odborné platformy **EFSA** (European Food Safety Authority) na zákl. čl. 36 EC 178/2020.

VÚVeL je členem národní platformy **BIOEAST HUB**, která je součástí mezinárodní platformy **BIOEAST** – Central Eastern European Initiative for Knowledge-based Agriculture, Aquaculture and Forestry in Bioeconomy se zaměřením na tyto odborné oblasti:

- Udržitelná, efektivní a konkurenceschopná produkce sladkovodních ryb
- Udržitelná intenzifikace rostlinné výroby (udržení půdních podmínek a zlepšení vodního managementu) a živočišné produkce (snížení emisí).

Od roku 2019 se VÚVeL připojil k mezinárodní síti **HEVnet**, která je globální sítí vědců pracujících v referenčních laboratořích pro hepatitidu E. Síť sdílí molekulární a epidemiologická data o viru hepatitidy E (HEV).

V dalším období se VÚVeL plánuje zapojit jako přidružený člen (associate member) do platformy **Bio-based Industries – BBI** s cílem přispět k definování témat pro výzkum, včasného přístupu k informacím před oficiálním zveřejněním výzev k předkládání návrhů, a také podpořit rozvoj bioekonomiky směrem k tvůrcům legislativy EU.

Indikátory	Indikativní hodnota 2023 - 2027
Počet grantů Horizont Evropa	4
Počet zahraničních grantů mimo Horizont Evropa	3
Počet zapojení do projektů ERA NET/HORIZON EUROPE EK Partnerství	1
Projekty se zahraničním partnerem s jinou (např. kombinovanou) formou financování	4
Počet formálních dohod o spolupráci	6
CELKEM	18

Aktivity VO	Výhled na dalších 5 let – specifikace rozvoje aktivit/vývoje sledovaného v období 2023 - 2027
Kolektivní členství VO v nevládních mezinárodních organizacích VaVal	Výhled na další období je uchovat všechna kolektivní členství uvedená v komentáři. Zároveň se ústav plánuje zapojit jako přidružený člen do platformy Bio-based Industries – BBI
Individuální členství zástupců VO v nevládních mezinárodních organizacích výzkumu a vývoje	Individuální členství v nevládních mezinárodních organizacích je dána primárně zaměřením výzkumu jednotlivých zaměstnanců. V současné době je evidováno členství v 16 organizacích, přičemž do některých je zapojen větší počet zaměstnanců. Výhledem na další období je tento počet udržet.
Další formy mezinárodní spolupráce	Další formy mezinárodní spolupráce jsou založeny na individuálních kontaktech, na smlouvách o smluvním nebo kolaborativním výzkumu, na pracovních a studijních pobytech pracovníků ústavu na pracovištích zahraničních.
Zástupci VO v hodnotících či programových výborech na evropské úrovni	Kromě členství v redakčních radách zahraničních časopisů je jeden pracovník ústavu členem komise EFSA „emerging risks network“

7. Personální zabezpečení DKRVO

7.1 Struktura zaměstnanců – plán na období let 2023-2027

Kvalifikační skupina	Rok 2023		Rok 2024		Rok 2025		Rok 2026		Rok 2027	
	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)
Vědecko-výzkumný pracovník	130	103	130	103	130	103	130	103	130	103
Technik ve výzkumu	14	13	14	13	14	13	14	13	14	13
Student	10	0	10	0	10	0	10	0	10	0
Režijní zaměstnanec	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
CELKEM	220	182	220	182	220	182	220	182	220	182

7.2 Lidské zdroje

	Výhled na období let 2023-2027
Počet studentů doktorského/ mgr./ing. stud. programu, kterým je VO konzultačním pracovištěm	25 celkem
Zahraniční VaV pracovníci ve VO – stáže delší než 14 kalendářních dnů	30 celkem
VaV pracovníci VO pracujících v zahraničních VO – stáže či zaměstnání více než 14 kal. dnů	15 celkem
Počet mladých výzkumných pracovníků do 35 let zapojených do výzkumné činnosti	60 v průměru ročně

V kapitole 7.1. jsou uvedeny plánované počty fyzických osob zaměstnaných ve VO nezávisle na počtu jejich pracovních smluv vůči ústavu.

U parametru „Student“ v kapitole 7.1. se jedná o počty studentů zejména magisterských programů, kteří nejsou zároveň zaměstnanci VO. Pokud jsou studenti zároveň zaměstnanci VO, jsou zahrnuti do parametru „Vědecko-výzkumný pracovník“.

Počet studentů, kterým je VO konzultačním pracovištěm, je určen jako počet úspěšně ukončených doktorských nebo magisterských studií za celé období. Počet vychází z počtu studentů, kterých bylo dosahováno v předchozích letech.

Parametry „zahraniční VaV pracovníci ve VO...“ a „VaV pracovníci VO pracující v zahraničních VO...“ vychází k počtů dosahovaných v předchozím období. Jedná se o celkové počty za období 2023-2027.

Parametr „Počet mladých výzkumných pracovníků do 35 let...“ je průměrná roční hodnota a vychází z počtů v předchozím období.

8. Kvalita výzkumného prostředí, vč. výzkumné infrastruktury, ochrany práv duševního vlastnictví a politika komercializace výsledků výzkumu

8.1 Kvalita výzkumného prostředí

Aktivity VO	Výhled na dalších 5 let – koncepce a plán rozvoje aktivit v uvedených oblastech v období 2023 - 2027
<p>1. Ocenění či úsilí VO o jeho získání v oblasti Human Resources v konkurenčním prostředí VO (např. HR Excellence in Research Award)</p>	<p>VÚVeL vyhlásil závazek vůči podpoře zásad C&C (Evropská Charta a Kodex pro výzkumné pracovníky) dne 3. srpna 2020 s tím, že bude podporovat deklarované zásady a pomocí potřebných nástrojů a opatření je dále rozvíjet.</p> <p>Stav žádosti VÚVeL je v současné době v konečné fázi posuzování provedené revize dokumentů o změny, které byly doporučeny k zapracování do sestaveného Akčního plánu. Evropská komise prostřednictvím hodnotitelů posuzuje naši žádost pro konečné vyjádření a případnému k udělení ocenění HR Award. Konečné vyjádření Evropské komise se očekává v nejbližších týdnech či měsících.</p> <p>V rámci stanovených 4 pilířů se pro období 2023-2027 chce věnovat především:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Etickým a profesním aspektům 2) Výběru a orientaci zaměstnanců do pracovního procesu 3) Pracovním podmínkám 4) Vzdělávání a rozvoji v oblasti kompetencí <p>S ohledem na plánované oblasti je patrný zájem o komplexní nastavení a rozvoj systematického přístupu a řízení personální práce a podpory směrem k zaměstnancům</p>
<p>2. Podpora růstu motivace k výzkumné kariéře</p>	<p>Vzhledem ke směřování řízení a rozvoje instituce v souladu se strategií HRS4R, byl v období 2020 – 2021 zpracován akční plán pro implementaci konkrétních aktivit pro posílení oblastí řízení lidských zdrojů. Plánovanými kroky se ústav snaží podpořit úroveň poskytovaných služeb a podpory pro rozvoj profesních schopností a dovedností našich výzkumných pracovníků, včetně zaměstnanců, poskytujícím jejich podporu jednak zvýšením kvality jejich pracovních podmínek a souvisejícím konkurenčním uplatněním v rámci výzkumné činnosti naší instituce.</p> <p>Specifikace rozvoje sledovaného v období 2023-2027:</p> <p>Etické a profesní aspekty:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podpora podmínek pro řešení stížností a připomínek, • zlepšení publicity a rozvoje komunikačních kanálů na ústavu, • zefektivnění systému řízení projektů a projektové podpory,

	<ul style="list-style-type: none"> • stanovení koncepce a strategických přístupů rozvoje ústavu, • podpora etických principů a standardů pro výzkumnou práci. <p>Pracovní podmínky:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zefektivňování komunikace, organizace práce a pracovních podmínek na pracovištích, • naplňování plánu genderové rovnosti v oblasti rovných příležitostí, • podpora interní komunikace a výměny informací, • podpora týmové spolupráce.
3. Přístup k rozvoji lidských zdrojů VO	<p>Systém individuálního vzdělávání a realizace skupinových akcí pro zaměstnance VÚVeL je nastaven a probíhá dle interních potřeb pro rozvoj. V návaznosti na realizované změny jsou plánovány další aktivity v této oblasti.</p> <p>Specifikace rozvoje sledovaného v období 2023-2027:</p> <p>Vzdělávání a rozvoj:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zefektivnění systému vzdělávání a rozvoje zaměstnanců, • hledání a implementace nových metod a nástrojů pro rozvoj (na pracovišti), • rozvoj prezentačních a lektorských dovedností, • podpora vedoucích a manažerských kompetencí, • příprava interního hodnocení zaměstnanců.
4. Transparentnost a otevřenost náborů nových výzkumných pracovníků, a to i v mezinárodním kontextu	<p>V rámci interních postupů pro vedení procesu výběru zaměstnanců a výzkumných pracovníků VÚVeL postupuje v souladu s principy OTM-R vedeného náboru. Nové postupy pro efektivnější inzerci pracovních pozic jsou průběžně připravovány a postup vedení procesu výběru pracovníků je realizován s úzkou spoluprací personálního oddělení a konkrétních organizačních jednotek. Na webových stránkách ústavu se pravidelně udržuje a dále zlepšuje kariérní sekce „Volná místa“ (https://www.vri.cz/vyberove-řízení/volna-mista/), kde došlo k postupným úpravám podoby inzerce a způsob komunikace se zájemci nebo uchazeči o pracovní pozice.</p> <p>Specifikace rozvoje sledovaného v období 2023-2027:</p> <p>Výběr a orientace zaměstnanců do pracovního procesu: vytvoření pravidel vnitřní politiky OTM-R (politika náboru VÚVeL),</p> <ul style="list-style-type: none"> • nastavení interního systému pro získávání a výběr pracovníků, • nastavení systému adaptace nových zaměstnanců i v kontextu multinárodnosti, • uzpůsobení všech dokumentů v adaptačním procesu pro zaměstnance ze zahraničí,

	<ul style="list-style-type: none"> • vytvořit způsob usnadnění začlenění nového zahraničního zaměstnance • zefektivnění současného náborového procesu s rozšířením na zahraniční uchazeče.
<p>5. Zavedené nástroje a opatření v oblasti rovných příležitostí výzkumných pracovníků</p>	<p>VÚVeL v rámci uvedených vnitřních dokumentů deklaruje, že v souladu s obecnými principy ochrany lidských práv netoleruje diskriminaci, genderovou nerovnost, sexuální obtěžování a genderově podmíněné obtěžování v žádné formě na pracovišti a dalších místech a situacích související s činností výzkumné instituce. Ústav plně podporuje pozitivní prostředí a respektování každého jednotlivce. Jsou dodržovány zásady rovnosti a nediskriminace v rámci platných právních předpisů. Rovné příležitosti jsou vnímány jako jedna z oblastí, kterou je v rámci podpory personálního rozvoje nutné zohledňovat a dále rozvíjet.</p> <p>Specifikace rozvoje sledovaného v období 2023-2027 a oblasti, do kterých je třeba směřovat opatření pro implementaci genderové vyváženosti:</p> <p>Kombinace pracovního a soukromého života:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podpora flexibilních forem práce (jasná pravidla pro dostupnost flexibilních režimů, zohledňování potřeb rodičů s malými dětmi při sestavování, formalizovaná pravidla pro home office), • rozvoj technických infrastruktur (VPN, další nástroje IT podpory), • rozvoj počáteční fáze kariéry (orientace na pracovním místě, adaptační plán, rozvoj mentoringu, semináře pro psaní grantových žádostí, podpora v roli hlavních řešitelek a řešitelů, podpora v osvojování řídicích schopností). <p>Rovnováha mezi muži a ženami ve vedení a rozhodování:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zvýšení motivace zájmu žen o jejich zastoupení ve vedoucích pozicích, • revize volebních pravidel Rady instituce s ohledem na rezervy, které by mohly být příčinou nedostatečné aktivní podpory a participace volitelů a volitelek, získaný počet návrhů kandidátek a kandidátů od navrhovatelů, případně revize možností pro způsob volby nepřítomných pracovníků a pracovníc (otců, matek na rodičovské dovolené). <p>Genderově sensitivní jazyk ve veřejném prostoru:</p> <ul style="list-style-type: none"> • úprava jazykového gender sensitive vyjadřování (webové stránky, inzerce pracovních míst, komunikace s uchazeči a uchazečkami ve výběrových řízeních), • otevřená inzerce pozic, genderová korektnost inzerce. <p>Rovnost žen a mužů při náboru a karierních možnostech:</p> <ul style="list-style-type: none"> • informační podpora a širší prezentace možné účasti ve výběrových řízeních na obsazení vedoucích pozic (kampaň pro podporu žen do vedoucích pozic),

	<ul style="list-style-type: none"> • cílená snaha o zastoupení obou pohlaví mezi uchazeči. <p>Vzdělávání a rozvoj pro podporu rovných příležitostí:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opatření proti genderově podmíněnému násilí, včetně mobbingu a bossingu atd., • zajištění vzdělávání a podpora výměny informací v oblasti rovných příležitostí. <p>Plánované aktivity vycházejí z aktuálních potřeb a jsou výsledkem z provedených interních analýz pro účel formulace strategie dle parametrů HRS4R.</p>
6. Opatření pro podporu a sledování dodržování etiky vědecké práce	<p>Specifikace rozvoje sledovaného v období 2023-2027:</p> <p>Etické a profesní aspekty:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podpora podmínek pro řešení stížností a připomínek, • zlepšení publicity a rozvoje komunikačních kanálů na ústavu, • zefektivnění systému řízení projektů a projektové podpory, • stanovení koncepce a strategických přístupů rozvoje ústavu, • podpora etických principů a standardů pro výzkumnou práci.
7. Zavedení dimenze pohlaví a genderu v obsahu výzkumu a inovacích	<p>Vzhledem k poslání a hlavním činnostem VÚVeL jako výzkumné organizace a ve vazbě na objekty a zaměření výzkumu, kdy předmětem výzkumu nejsou lidé, nemohou být výzkumem, formulovanými závěry a inovacemi napřímo dotčeni, nevstupuje genderová dimenze do obsahu výzkumu a inovací. Hlavní výzkumná činnost s výsledky výzkumu a s výstupy výzkumu včetně aplikačních a technologických řešení nejsou využívány lidmi. Bez ohledu na promítnutí genderové dimenze do obsahu výzkumu, snažíme se o složené výzkumné skupiny a týmy, které mohou využít zkušeností, znalostí nebo specifických sítí všech, a tím rozšířit perspektivy obsahu výzkumu.</p>

8.2 Výzkumná infrastruktura a její rozvoj

Aktivity VO	Výhled na dalších 5 let – koncepce a plán rozvoje aktivit v uvedených oblastech v období 2023 - 2027
Vybavenost VO pro realizaci výzkumných aktivit – výzkumná infrastruktura.	<p>Další infrastrukturální rozvoj v letech 2023-2027 bude zaměřen na 3 klíčových oblastí:</p> <p>1) Udržování a upgrade strojního/přístrojového vybavení jednotlivých vědeckých týmů, včetně unikátních pracovišť, jako např. Sbírký zoopatogenních mikroorganismů nebo Mikrobiologické laboratoře s technickou úrovní zabezpečení BSL3.</p>

	<p>2) Rekonstrukce stájových objektů – stáj č.2 a 3, příp. dalších, tj. těch, které nebyly rekonstruovány z projektu OP VaVpl AdmireVet nebo z vlastních prostředků. Cílem je zvýšit praktickou využitelnost objektů se zamýšleným rozšířením prostor umožňujících realizaci infekčních experimentů včetně dosažení technické úrovně zabezpečení BSL3. Vedlejším efektem těchto rekonstrukcí je také snížení tepelných ztrát obvodovým pláštěm, rekonstrukcí stávajících plynových kotelen a instalací fotovoltaických panelů.</p> <p>3) Nejvýraznější pro-rozvojovou infrastrukturální akcí je plánovaná rekonstrukce stávajícího objektu „uhelna“ na prototypovou dílnu (projekt PROBIOVET). Jedná se o záměr vybudovat prostory a následně technologii pro poloprovozní produkci výsledků výzkumu a vývoje pro podporu filozofie proof-of-concept v režimu jištění kvality.</p> <p>Kromě udržování nebo rozvoje infrastruktury výzkumné jsou nutné také rozsáhlé rekonstrukce ve vědeckých pavilónech 1 a 2, tj. těch, které nebyly rekonstruovány z projektu OP VaVpl AdmireVet. Dále se jedná o rekonstrukce bytových domů ve vlastnictví ústavu, které dlouhodobě nejsou využívány, ale jejich rekonstrukce by umožnila např. ubytování mladých vědeckých pracovníků na začátku jejich kariéry.</p> <p>Realizace všech velkých investičních záměrů nebude možná v plném rozsahu bez výrazného finančního příspěvku formou projektů Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (Operační program Jan Amos Komenský) nebo Ministerstva životního prostředí (Operační program Životní prostředí).</p> <p>Detailním plánem stavebního rozvoje ústavu, s prioritizací jednotlivých aktivit, nebo definováním zdrojů k jejich financování se bude Rada instituce zabývat po dokončení příprav projektových dokumentací, které v současné době probíhají.</p>
<p>Má VO možnost získat přístup k (velkým/dalším) výzkumným infrastrukturám a zařízením?</p>	<p>V rámci partnerství v CEITEC a FNUSA ICRC má VÚVeL přístup k velkým/další infrastrukturám.</p>

8.3 Politika komercializace výsledků výzkumu a ochrana práv duševního vlastnictví

Aktivity VO	Výhled na dalších 5 let – koncepce a plán rozvoje aktivit v uvedených oblastech v období 2023 - 2027
<p>Popište politiku VO v oblasti ochrany duševního vlastnictví a komercializace výsledků výzkumu.</p>	<p>VÚVeL zastává významnou funkci při komercializaci dosažených výsledků výzkumu. Ve svých strategických záměrech chce podporovat spolupráci s komerční i neziskovou sférou a dalšími vhodnými subjekty v podobě projektů aplikovaného výzkumu a expertní činnosti, a to s dlouhodobě vzájemně výhodným dopadem. V oblasti zabezpečení vlastních činností chce ústav vhodnými nástroji prohlubovat vícezdrojové financování svých činností a růstem vlastních příjmů snižovat závislost na financování ze státního rozpočtu.</p> <p>Strategie VÚVeL v oblasti komercializace poznatků vyjadřuje podporu těmto aktivitám. Přenos poznatků a technologií a jejich komercializace je považována za významnou činnost doplňující hlavní poslání ústavu. Aplikační zaměření ústavu dokládá také několik zahraničních a tuzemských patentů i užitných vzorů, jejichž komercializace probíhá formou poskytnutí licencí. Další spolupráce s firmami je realizována jak v rámci projektů účelové podpory zaměřených na aplikovaný výzkum, tak také formou smluvního výzkumu. Politika ochrany duševního vlastnictví je primárně zaměřena na zajištění využívání předmětů vytvořených zaměstnanci tak, aby v maximální možné míře generovaly prospěch VÚVeL. Ústav disponuje několika interními směrnici, které ujednávají tuto problematiku v souladu s aktuálními legislativními předpisy. Centrem koordinujícím aktivity souvisejícími s komercializací nových poznatků a technologií vyvinutých na jednotlivých výzkumných pracovištích ústavu je útvar Centrum pro transfer technologií a projektovou podporu (CTT PP). Mezi jeho hlavní činnosti patří: monitoring výzkumných aktivit a nových poznatků, zhodnocení komerčního potenciálu nového poznatku, zajištění ochrany duševního vlastnictví k vytvořeným předmětům, správa portfolia duševního vlastnictví, poradenství, zajišťování smluvních dokumentů, příprava vnitřních předpisů, licenční politika, propagace výsledků, konzultace, analýzy, zajištění externích právních služeb.</p> <p>V následujícím období se CTT PP bude soustřeďovat: v oblasti transferu technologií na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zefektivnění systému identifikace námětů s komerčním potenciálem, • podpora větší orientace výzkumu a vývoje na komerčně zajímavé aplikované výstupy se zachováním podílu základního výzkumu (projekt Národní centrum kompetence biotechnologií ve veterinární medicíně – NaCeBiVet viz příloha), • plán vzniku prototypové laboratoře (projekt Veterinární biotechnologická prototypová jednotka – PROBIOVET viz příloha)

	<ul style="list-style-type: none"> • zefektivnění systému právní a administrativní podpory komercializace, • podpora vzniku nových forem komercializace (účast v spin-off firmách), • průběžnou aktualizaci interních norem pro podporu komercializačních aktivit na VÚVeL, • zajištění vzdělávání v oblasti inovací a přenosu poznatků a technologií; <p>a v oblasti přenosu poznatků na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vytvoření funkčního systému poradenství pro praxi v akreditovaných podmínkách (VÚVeL ACADEMY), • zajištění vzdělávání poradenského personálu.
<p>Popište nastavení vnitřních procesů a předpisy týkající se spolupráce s aplikační sférou, ochrany práv duševního vlastnictví a komercializace výsledků výzkumu a jejich řízení.</p>	<p>Základní interní legislativou pro nakládání s výsledky výzkumu, vývoje a inovací na VÚVeL je interní směrnice s názvem Způsob nakládání s výsledky činnosti ve výzkumu, vývoji a inovacích Výzkumného ústavu veterinárního lékařství, v. v. i.</p> <p>Soubor interních norem a dokumentů VÚVeL vztahujících se k činnosti CTT PP:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Směrnice č. 02 Systém ochrany duševního vlastnictví VÚVeL, • Směrnice č. 04 - Evidence výsledků výzkumu, vývoje a inovací vzniklých na VÚVeL, • Prémiový řád VÚVeL, • Organizační řád VÚVeL, • Příkaz ředitele č. 4 - Licenční úkol VÚVeL a pravidla jeho využívání • Rozhodnutí ředitele č. 1394/2014 o zřízení Rady pro komercializaci Výzkumného ústavu veterinárního lékařství, v. v. i.

S cílem dalšího rozvoje těchto aktivit byl v rámci projektu Smart Akcelerátor – Asistence zpracován projektový záměr Veterinární biotechnologické prototypové jednotky, která má zvýšit atraktivitu VÚVeL pro obchodní a výzkumné partnery díky umožnění rychlejší a snazší přechod výsledků VaV aktivit k praktické realizaci zvýšením tzv. úrovně technologické připravenosti z hodnot TRL2-4 na hodnoty TRL5-7. Cílem je získání možnosti realizovat některé výstupy ve standardizovaném režimu správné výrobní praxe a připravit je ke klinickému testování či k registračnímu procesu. Tím bude uzavřen řetěz vývoje od primárního vědeckého nápadu až po preklinické testování při dodržení pravidel systémů jistění kvality. Přístup k know-how správné výrobní praxe a jeho osvojení je jedním z důležitých předpokladů nejen pro rychlý a účinný přenos výsledků základního a aplikovaného výzkumu do praxe, ale zároveň vytváří spojník mezi požadavky uživatelů (chovatelé, veterinární lékaři...) a průmyslovými subjekty.

Vytvoření stabilní a dlouhodobé základny aplikovaného výzkumu a úspěšné komercializace výsledků se očekává od projektového záměru Národního centra biotechnologií ve veterinární

medicině, podaného v programu TAČR NCK, a to prostřednictvím koncentrace výzkumných kapacit 7 výzkumných organizací a obchodních zkušeností 19 firem v oblasti biotechnologií ve veterinární medicíně a navazujících oborech.

9. Finanční zabezpečení DKRVO

9.1 Plánovaná výše institucionálních prostředků na DKRVO a další plánové prostředky na období let 2023-2027

Rok	IP ze stát. rozpočtu		ÚP ze stát. rozpočtu	Prostředky z fondů ESIF a jiných SF – národní poskytovatel	Zahraníční zdroje (mimo smluvní výzkum)	Smluvní výzkum	Jiné zdroje (upřesněte)	CELKE M
	Neinvestiční prostředky	Investiční prostředky na pořízení dlouhodobého majetku						
2023	97.548	20.000	55.100	18.500	13.000	10.000	1.000	214.148
2024*	82.297	20.000	63.725	68.500	13.000	15.000	2.000	264.522
2025*	82.297	20.000	64.725	77.500	13.000	12.000	2.000	271.522
2026*	82.297	20.000	70.725	77.500	15.000	12.000	2.000	279.522
2027*	82.297	20.000	70.725	80.500	15.000	15.000	2.000	285.522

Částky IP vychází z částky v roce 2022, která je pro rok 2023 navýšena o cca. 15.000 tis. Kč z projektu Národní program udržitelnosti.

Částka ÚP ze státního rozpočtu je pro rok 2023 se skládá z částek, které jsou naplánovány na projekty, které již dříve byly vybrány k financování, které byly navýšeny o částku, které odpovídá 20% úspěšnosti v projektech podaných do soutěží různých poskytovatelů.

Prostředky z ESIF jsou pro rok 2023 naplánovány ve výši odpovídající plánu projektu OP VVV Profish, jehož financování končí v roce 2023. Pro další roky předpokládáme financování některého z projektů, které jsou chystány do výzev OP JAK.

Částka „zahraniční zdroje“ v letech 2023-2025 odpovídá finančnímu plánu 3 aktuálně financovaných projektů – 2x H2020 (ALEHOOP a NeoGIANT) a 1x projekt financovaný z Norských fondů. V dalších letech předpokládáme financování dalších projektů do výzev Horizon Europe, přičemž min. jeden je aktuálně připravován.

Plán částky „Smluvní výzkum“ vychází z recentní historie schopnosti ústavu takového prostředky získat zejména spoluprací s českými i zahraničními subjekty aplikační sféry. „Jiné zdroje“ jsou představovány příjmy za nájemné, ubytovací služby, přípravu a poskytování materiálů (IT, tisk posterů), VÚVeL ACADEMY.

9.2 Celkové plánované náklady

Rok 2023	Celkové plánované náklady	Z toho institucionální podpora
Osobní náklady	128.138	67.308
Náklady nebo výdaje na pořízení hmotného majetku	20.000	20.000
Náklady nebo výdaje na pořízení nehmotného majetku	194	0
Náklady nebo výdaje na služby	2.136	975
Doplňkové náklady nebo výdaje jak přímé, tak nepřímé náklady (režie)	63.680	29.264
CELKEM	214.148	117.548

Veškeré prostředky uvedeny v tis. Kč

Rok 2024	Celkové plánované náklady	Z toho institucionální podpora
Osobní náklady	129.806	56.877
Náklady nebo výdaje na pořízení hmotného majetku	68.000	20.000
Náklady nebo výdaje na pořízení nehmotného majetku	196	0
Náklady nebo výdaje na služby	2.158	820
Doplňkové náklady nebo výdaje jak přímé, tak nepřímé náklady (režie)	64.362	24.600
CELKEM	264.522	102.297

Veškeré prostředky uvedeny v tis. Kč

Rok 2025	Celkové plánované náklady	Z toho institucionální podpora
Osobní náklady	126.506	56.877

Náklady nebo výdaje na pořízení hmotného majetku	80.000	20.000
Náklady nebo výdaje na pořízení nehmotného majetku	191	0
Náklady nebo výdaje na služby	2.103	820
Doplňkové náklady nebo výdaje jak přímé, tak nepřímé náklady (režie)	62.722	24.600
CELKEM	271.522	102.297

Veškeré prostředky uvedeny v tis. Kč

Rok 2026	Celkové plánované náklady	Z toho institucionální podpora
Osobní náklady	131.786	56.877
Náklady nebo výdaje na pořízení hmotného majetku	80.000	20.000
Náklady nebo výdaje na pořízení nehmotného majetku	199	0
Náklady nebo výdaje na služby	2.191	820
Doplňkové náklady nebo výdaje jak přímé, tak nepřímé náklady (režie)	65.346	24.600
CELKEM	279.522	102.297

Veškeré prostředky uvedeny v tis. Kč

Rok 2027	Celkové plánované náklady	Z toho institucionální podpora
Osobní náklady	147.626	56.877
Náklady nebo výdaje na pořízení hmotného majetku	62.000	20.000
Náklady nebo výdaje na pořízení nehmotného majetku	223	0
Náklady nebo výdaje na služby	2.455	820

Doplňkové náklady nebo výdaje jak přímé, tak nepřímé náklady (režie)	73.218	24.600
CELKEM	285.522	102.297

Veškeré prostředky uvedeny v tis. Kč

10. Veškeré výsledky za uzavřené roky 2017-2021 (dle roku uplatnění)**10.1 Excelentní výsledky zemědělského výzkumu za období let 2017 – 2021**

Druh výstupu	2017	2018	2019	2020	2021	Celkem
Jimp (Q1/Q2)	32	53	75	75	112	347
P	0	1	4	3	3	11
CELKEM	32	54	79	78	115	358

10.2 Výsledky za období let 2017 – 2021

výsledky, které nejsou uvedeny pod 10.1

Druh výstupu	2017	2018	2019	2020	2021	Celkem
Publikační výstupy (Jimp Q3/Q4, Jsc, Jost, B, C, D)	24	56	64	57	57	258
Aplikované výsledky (F, G, Z, H, N, V, R, S)	34	35	41	18	41	169
Ostatní (A, M, W, E, O)	0	54	102	54	66	276
CELKEM	58	145	207	129	164	703

VÚVeL vždy byl ústavem s výraznou publikační aktivitou v kvalitních časopisech s impakt faktorem. S nástupem nového hodnocení výzkumných organizací „Metodika 17+“ se tento trend ještě zvýraznil. Z pohledu počtu výstupů Jimp (Q1 a Q2) vystupuje rok 2021. Důvody pro to jsou dva. V roce 2022 končí realizační fáze projektů OP VVV, proto bylo dokončeno velké množství těchto výstupů. Druhým důvodem by paradoxně mohla být pandemie covidu, kdy byl zaveden systém možnosti výkonu práce z domova. To využili vědečtí pracovníci k dokončování rukopisů, které byly následně přijímány do redakcí vědeckých časopisů.

Poměrně velký rozdíl v počtech vykázaných výstupů mezi rokem 2017 (poslední rok předchozího období) a roky 2018-2021 je v parametru „ostatní publikační výstupy“. Zde došlo k výraznému navýšení (2-2,5x) počtů popularizačně-odborných článků v časopisech určených pro veterinární a zemědělskou odbornou veřejnost. To je spojeno s interní motivací k prezentování výsledků výzkumu cílovým skupinám mimo vědeckou komunitu.

Za zmínku stojí také hodnota „0“ u „ostatních“ výstupů v roce 2017. V té době nebyly vykazovány ani konferenční příspěvky (výstupy typu „O“) ani jednotlivé odborné semináře a workshopy organizované pod názvem VÚVeL Fest, nyní VÚVeL ACADEMY (výstupy typu W).

11. Celkové výstupy DKRVO za období let 2023 – 2027**11.1 Excelentní výsledky zemědělského výzkumu za období let 2023 – 2027**

Druh výstupu	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Jimp (Q1/Q2)	52	52	52	50	51	257
P	0	3	0	1	2	6
Z (odrůda, plemeno)	0	0	0	0	0	0
CELKEM	52	55	52	51	53	263

11.2 Výsledky za období let 2023 – 2027

Výsledky, které nejsou uvedeny pod 11.1

Druh výstupu	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Publikační výstupy (Jimp Q3/Q4, Jsc, Jost, B, C, D)	18	18	17	18	17	88
Aplikované výsledky (F, G, H, N, V, R, Z (poloprovoz, ověřená technologie), S)	13	11	13	13	13	63
Ostatní (A, M, W, E, O)	22	22	21	22	21	108
CELKEM	53	51	51	53	51	259

11.3 Plánované výsledky v roce 2023**11.3.1 Excelentní výsledky zemědělského výzkumu**

Druh výstupu	2023
Jimp (Q1/Q2)	52
P	0

Z (odrůda, plemeno)	0
CELKEM	52

11.3.2 Výsledky, které nejsou uvedeny pod 11.3.1

Druh výstupu	J _{imp} (Q3/ Q4)	J _{sc}	J _{ost}	B	C	D	G	H	N	F	V	R	S	A	M	W	E	O	Z (polop rovoz. , ov. techn.)	CEL KEM
Počet	8	0	10	0	0	0	2	0	3	5	3	0	0	0	0	0	0	22	0	53

12. Partneri

Všechny plánované aktivity v rámci předložené DKRVO budou realizovány vědeckými i odbornými pracovníky VÚVeL. Spolupráce s relevantními a potenciálními partnery budou probíhat na úrovni partnerů v projektech účelové podpory, v rámcových smlouvách a dohodách, v memorandech a neposlední řadě osobních setkání, seminářů a workshopů. Tato partnerství budou zachována a udržována v rámci stávajících dohod a smluv, jako jsou např.:

- Rámcová dohoda o spolupráci mezi VÚVeLa Mendelovou univerzitou v Brně ze dne 22.07.2020.
- Smlouva o vybudování a provozování společného výzkumného pracoviště mezi VÚVeL a Fakultní nemocnicí u sv. Anny v Brně ze dne 29.09.2020.
- Smlouva o partnerství organizací zapojených do realizace projektu „Středoevropský technologický institut CEITEC“ o pokračování spolupráce ze dne 18.11.2020
- Dílčí dohoda o spolupráci při uskutečňování doktorského studijního programu Mikrobiologie na Přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity ze dne 11.08.2020.
- Dílčí dohoda o spolupráci při uskutečňování doktorského studijního programu Fyziologie, imunologie a vývojové biologie živočichů na Přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity ze dne 12.05.2022.

Z pohledu dalšího rozvoje partnerství bude realizace projektu NCK Biotechnologií ve veterinární medicíně na smluvním základě se sedmi výzkumnými organizacemi a 19 firmami:

- Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v. v. i.
- Mendelova univerzita v Brně
- Veterinární univerzita Brno
- Vysoké učení technické v Brně
- Výzkumný ústav živočišné výroby, v. v. i.
- Biotechnologický ústav AV ČR, v. v. i.
- Parazitologický ústav Slovenskej akadémie vied, v. v. i.
- ACE Agro s.r.o.
- Addicoo Group s.r.o.
- BioVendor – Laboratorní medicína a.s.
- Bioveta, a.s.
- Bonagro, a.s.
- Dyntec, spol. s r.o.
- Cheveki-Grus, s.r.o.
- Klášterní officína s.r.o.
- LabMediaServis, s.r.o.
- MicroCen Trans s.r.o.
- Mikrop Čebín a.s.
- Mráz Agro CZ, s.r.o.
- Natural, spol. s r.o.
- PharmaGal s.r.o.
- Sevaron s.r.o.
- Tekro spol. s r.o.
- Výzkumný ústav včelařský, s.r.o.
- Yoggies, s. r.o.

- 1.zemědělská a.s. Chorušice

Další významné rozšíření partnerství v rámci konsorcia je plánováno v projektovém záměru připravovaném do výzvy OP JAK Špičkový výzkum.

13. Výzkumné záměry

13.1 Výzkumný záměr 01: Infekční choroby

13.1.1 Návaznost na Koncepti VaVal MZe 2023+

Klíčová oblast:

Smart zemědělství
Globální změny v biosféře

Výzkumný směr

VIII: Veterinární medicína

Výzkumné priority:

- 8.1. Nemoci zvířat (diagnostika, imunologie a imunoterapie, farmakologie a toxikologie).
- 8.2. Produkční a preventivní medicína, kontrola antimikrobní rezistence.
- 8.3. Nákazy zvířat, zoonózy, alimentární onemocnění.

13.1.2 Abstrakt

Výzkumný záměr se věnuje problematice infekčních chorob hospodářských zvířat s přesahem do zoonóz. Je zaměřen na infekční choroby skotu, prasat, drůbeže, ryb a včel. Další aktivity se cíleně orientují na skupiny patogenů, například zoonózy virového původu nebo rotavirové infekce hospodářských zvířat. Významná je rovněž aktivita zaměřená na stanovení epidemiologických cut-off a návrh breakpointů pro testování citlivosti/rezistence bakteriálních patogenů hospodářských zvířat.

Bakteriální infekce se vyskytují v chovech hospodářských zvířat v různé míře po celém světě a způsobují chovatelům značné ekonomické ztráty. Ztráty zahrnují nejen náklady na léčbu, ztráty způsobené úhynem postižených zvířat, ale také sníženým množstvím a kvalitou masa nebo mléka a vyšším počtem vyřazených zvířat. Jedním z důležitých preventivních opatření proti bakteriálním chorobám je navození imunity zvířat, zejména vakcinací a přenosem protilátek kolostrem a mlékem na sající mláďata. Součástí výzkumných aktivit tak bude hledání cest vakcinace proti chorobám, vůči kterým nejsou dosud dostupné účinné vakcíny (*Streptococcus suis*, *Streptococcus uberis*). Mnoho bakteriálních infekcí nelze potlačit jinak než užitím antibiotik, avšak při jejich nesprávném používání, ať už výběrem nevhodného antibiotika či nedostatečnou dávkou či délkou léčby, může docházet k šíření rezistencí v bakteriální populaci. V chovu pak může selhávat léčba infekčních onemocnění, navíc při kontaktu člověka s nemocným zvířetem hrozí i šíření rezistencí v lidské populaci. Předmětem našeho výzkumu je monitoring rezistencí u bakteriálních původců onemocnění a také screening genů, které jsou zodpovědné za zvýšenou virulenci kmenů nebo, v případě mastitid, genů, které umožňují bakteriím perzistovat v mléčné žláze s následným přechodem do chronického onemocnění, které je obtížně léčitelné a vyžaduje dlouhodobější aplikaci vyššího množství antimikrobik. Zaměříme se rovněž na odhad promořenosti stád skotu původcem paratuberkulózy.

Virové infekce představují další hospodářsky významnou skupinu chorob. Na rozdíl od bakteriálních infekcí není dostupná cílená léčba. O to důležitější je účinná prevence, ať už v podobě vakcinace, tak také formou depistáže a diagnostiky. Jednou ze studovaných skupin virů jsou rotaviry. Vzhledem k povaze rotavirů je vhodné je studovat komplexně. Proto se zaměříme společně na rotaviry prasat, skotu a drůbeže. Na základě sběru vzorků

a základní genotypizace budou probíhat pokusy o kultivační záchyt na buněčných liniích. Posléze bude následovat celogenomové sekvenování získaných kmenů a jejich podrobná genetická, případně biologická charakterizace.

Zoonotické virové nákazy představují značný zdravotnický problém. Na rozdíl od virů, které exkluzivně infikují člověka, zoonotické viry využívají jako rezervoáry divoká zvířata a zoonotické arboviry jsou navíc ještě přenášeny na člověka pomocí bezobratlých vektorů. Tato skutečnost komplikuje proces cirkulace těchto virů v přírodě a v důsledku toho též možnosti jejich kontroly. Mnohé virové zoonózy patří mezi tzv. emergentní nákazy, ať už z toho důvodu, že se objevily zcela nově, či z důvodu změn jejich geografického rozšíření nebo epidemiologických charakteristik. Studium zoonotických virových patogenů a jimi způsobovaných onemocnění a též možností prevence, či léčby těchto nákaz tak patří mezi priority globálního významu.

Ekonomičnost chovů ryb v ČR je do značné míry limitována infekčními onemocněními, zejména virovými nákazami povinnými hlášením: herpesvirózou koi (KHVD) u kapra a virovou hemoragickou septikémií (VHSV) a infekční hematopoetickou nekrózou (IHNV) u lososovitých ryb. Od roku 2013 způsobuje v tuzemských chovech významné úhyny rovněž edémová nemoc kaprů (carp edema virus disease, CEVD). Sběrem a charakterizací patogenů hospodářsky významných ryb a rozšiřováním spektra diagnostických metod budeme studovat cesty diseminace a perzistence patogenů v českých rybníčných soustavách a chovech lososovitých ryb. Zaměříme se také na vývoj pokročilých metod aplikace antiparazitárních léčiv pro použití v chovech lososovitých ryb a kapra obecného.

Chov včel se podobně jako jiná odvětví zemědělské produkce neustále potýká s mnoha výzvami, které mohou vést až k úhynům včelstev. Mezi jejich příčiny jednoznačně patří patogeny a parazité včetně původců viróz. V roce 2010 byly virózy vyhodnoceny jako čtvrtá nejčastější příčina úhynů včelstev, hned za infestací *Varroa destructor*, moru včelího plodu (původce *Paenibacillus larvae*) a nosematóze (*Nosema apis* a *N. ceranae*). Studium včelích virů a *P. larvae* tak bude důležitou součástí našich aktivit.

13.1.3 Současný stav řešené problematiky

Baktérie *Streptococcus suis*, *Actinobacillus pleuropneumoniae* nebo *Glaesserella (Haemophilus) parasuis* představují v současné době nejvýznamnější bakteriální patogeny prasat. V minulém období jsme zjistili v chovech prasat v ČR častý výskyt sérologicky netyповatelných izolátů *S. suis*. Analýzou celogenomových sekvencí těchto izolátů jsme zjistili výskyt kmenů podobných dosud netyповatelným izolátům z Číny a rovněž výskyt dosud nepopsaných, potenciálně nových sérotypů. Z epizootologického a potenciálně i profylaktického hlediska považujeme za důležité rozšířit současné sérotypizační metody *S. suis* pro detekci těchto nových typů. Budeme proto pokračovat v aktivitách sběru *Streptococcus suis*, ale také *Actinobacillus pleuropneumoniae* a *Glaesserella (Haemophilus) parasuis* v potřebném rozsahu. Tyto izoláty budou typizovány pomocí MLST, určení sérotypů, určení různých faktorů virulence, stanovení genů rezistence, případně další typizace podle rodu a druhu patogenu. U všech izolátů budou stanoveny citlivosti/rezistence k antibiotikům.

Za nejzávažnější infekční patogeny skotu lze v podmínkách ČR v současné době považovat původce mastitidy a původce paratuberkulózy (MAP). *Streptococcus uberis* je v současnosti nejvýznamnějším patogenem mléčné žlázy skotu. Vyskytuje se prakticky ve všech chovech. Je velice heterogenní, některé izoláty jsou vysoce patogenní, jiné nikoliv. Celogenomovým sekvenováním jsme v minulém období zjistili přítomnost různých

variant skupin genů pro syntézu pouzdra. Další studium těchto skupin genů by mělo objasnit význam potenciálních sérotypů *S. uberis* pro jejich patogenitu. V jiných aktivitách bude sledována závislost množství vylučovaných MAP vzhledem k množství protilátek v séru infikovaných zvířat. Cílem bude definovat korelaci testů v terénních podmínkách s ohledem na nespecifitu ELISA testů a odhad prevalence MAP v chovu.

Původci onemocnění drůbeže, především aviárně patogenní *Escherichia coli* (APEC) a izoláty *Enterococcus* spp., slouží jako indikátory znečištění stájového prostředí v chovech drůbeže a jsou všeobecně považovány za zdroje genů rezistence, které podporují šíření antimikrobiální rezistence v animální i lidské populaci. Izoláty zejména těchto dvou rodů budeme blíže charakterizovat s důrazem na stanovení antibiotické rezistence.

Testování citlivosti/rezistence bakteriálních původců onemocnění je základem účinné antibiotické terapie. Testování se provádí striktně podle mezinárodních standardizovaných metod. Tyto metody popisují přesné provedení testování, ale v mnoha případech nejsou pro veterinární patogeny stanovena interpretační kritéria, která rozdělují bakterie do tří kategorií citlivosti (citlivý, intermediární a rezistentní). Situaci komplikuje i fakt, že interpretační kritéria pro jedno antibiotikum se často liší pro různé druhy zvířat, a pro nelze jednoduše použít interpretaci výsledků pro *E. coli* původem z prasat pro *E. coli* původem z drůbeže a podobně. Stanovení interpretačních kritérií testování citlivosti/rezistence u veterinárně významných patogenů považujeme proto za velmi důležité.

Šíření a perzistence některých virů ryb (KHV, CEV) byla studována zejména v chovech okrasných plemen kapra koi, avšak informace z komplexního prostředí semiextenzivního rybníkářství českého typu chybí u mnohých onemocnění, zejména emergentních (CEV). Poznatky publikované z evropských chovů lososovitých ryb v průtočných a recirkulačních systémech jsou aplikovatelné i na tuzemské farmy, avšak informace a izoláty sbírané na VÚVeL jsou zcela specifické pro ČR. Diagnostika virových patogenů ryb se v současné době opírá o molekulární (zejména PCR) a virologické metody, které vyžadují transport vzorků do laboratoře a jsou náročné na přístrojové vybavení a čas. Na německém trhu existuje jeden model RAT pro detekci KHV, avšak metody LAMP jsou pro použití u sladkovodních doposud popsány pouze ve vědecké literatuře bez praktické aplikace.

Virové choroby včel se dostávají do pozornosti jako jedna z příčin úhynu včelstev, která se manifestuje většinou až po předchozím oslabení včelstva v důsledku jiných příčin. V minulém období jsme studovali epidemiologii, taxonomii a fylogenezi vybraných virů včely medonosné. Prokázali jsme výskyt patogenních virů včely medonosné v ejakulátu trubců a tím možnou cestu šíření včelích virů při volném páření matek. V epizootologické studii jsme prokázali přítomnost několika sekvenčních typů původce moru včelího plodu na území ČR a byly zjištěny zajímavé souvislosti, například blízká genetická příbuznost některých geograficky velmi vzdálených izolátů *P. larvae*. Také jsme identifikovali izoláty *P. larvae*, jejichž sekvenční typ neodpovídá předpokládanému ERIC typu.

V současné době je v rámci rodu Rotavirus popsáno devět druhů označených písmeny A, B, C, D, F, G, H, I, J. Rotaviry disponují segmentovaným genomem tvořeným jedenácti fragmenty dvouřetězcové RNA. Rotaviry jsou významným původcem průjmů. Infikují savce, včetně netopýrů, a ptáky, závažné jsou zejména infekce mláďat a také dětí do 5 let věku. Významnou vlastností rotavirů je jejich zoonotický potenciál. V chovech prasat přes dostupnost vakcíny obsahující prasečí kmen RVA představují rotaviry zejména díky plasticitě jejich genomu a schopnosti vytvářet reasortanty setrvalou zdravotní a ekonomickou hrozbu. Za běžné původce gastroenteritid prasat jsou považovány rotaviry A, B, a C. Méně často jsou detekovány rotaviry H. Dalším neméně významným faktem je

skutečnost, že zejména rotaviry A infikují široké spektrum organismů, mimo hospodářských zvířat (prasata, skot, drůbež) i člověka a často dochází k jejich mezidruhovému přenosu a vzniku nových variant, které je vhodné sledovat.

Mnohé virové zoonózy patří mezi tzv. emergentní nákazy, ať už z toho důvodu, že se objevily zcela nově, či z důvodu změn jejich geografického rozšíření nebo epidemiologických charakteristik. Studium zoonotických virových patogenů a jimi způsobovaných onemocnění a též možností prevence, či léčby těchto nákaz tak patří mezi priority globálního významu.

13.1.4 Aktivity

Aktivita 1: Infekční choroby prasat

V rámci aktivity budou sbírány terénní bakteriální izoláty – původci závažných onemocnění prasat, především izoláty *Streptococcus suis*, *Actinobacillus pleuropneumoniae* a *Glaesserella (Haemophilus) parasuis*. Tyto izoláty budou dále typizovány (MLST, určení sérotypů, určení různých faktorů virulence, stanovení genů rezistence, případně další typizace podle rodu a druhu patogenu). U všech izolátů budou stanoveny citlivosti/rezistence k antibiotikům. Rozšíříme stávající sérotypizační schéma *S. suis*.

Aktivita 2: Původci mastitid skotu

V této aktivitě se zaměříme na infekční původce mastitid skotu, zejména na *Streptococcus uberis*, který je v současné době nejvýznamnějším patogenem mléčné žlázy skotu. Pokusíme se vytvořit sérotypizační schéma a korelovat sérotypy s jejich patogenitou.

Aktivita 3: Korelace výsledku vyšetření ELISA testem a metod detekujících MAP

Budou získány a vyšetřeny vzorky krve krav z infikovaných chovů. Od sérologicky pozitivních zvířat budou odebrány vzorky výkalů a použity pro detekci MAP. Bude sledována závislost množství vylučovaných MAP vzhledem k množství Ab v séru infikovaných zvířat. Cílem bude definovat korelaci testů v terénních podmínkách s ohledem na nespecifitu ELISA testů.

Aktivita 4: Využití opakovaného vyšetření směsného vzorku prostředí pro odhad prevalence infekce v chovu

Vytipování chovů s nízkou prevalencí infekce bez detekovatelného množství MAP ve směsném vzorku prostředí (SVP). SVP budou vyšetřovány pro detekci MAP pomocí qPCR a kultivačně. V chovech s negativním vyšetřením SVP bude zjištěna prevalence infekce sérologickým vyšetřením krav. Chovy budou vyšetřovány opakovaně pro posouzení rozdílů v množství sérologicky pozitivních zvířat u chovů s opakovaným negativním výsledkem vyšetření SVP.

Aktivita 5: Využití diagnostických metod detekujících protilátky a původce onemocnění pro stanovení infekčního statusu chovů bez tržné produkce mléka

V chovech bez tržní produkce budou vyšetřovány vzorky sér chovných zvířat ELISA testem a vzorky výkalů těchto zvířat pro detekci původce onemocnění (MAP). Výsledky vyšetření budou vyhodnoceny vzhledem k rozdílným podmínkám v jednotlivých chovech a využity pro stanovení vhodné metody k identifikaci infekčního statusu chovu s ohledem na citlivost a finanční nákladnost dané metody.

Aktivita 6: Infekční choroby drůbeže

Izoláty *Escherichia coli* (APEC) a *Enterococcus* spp., budou typizovány pomocí MLST,

určení různých faktorů virulence, stanovení genů rezistence, případně další typizace podle rodu a druhu patogenu. U všech izolátů budou stanoveny citlivosti/rezistence k antibiotikům.

Aktivita 7: Stanovení epidemiologických cut-off a návrh breakpointů pro testování citlivosti/rezistence bakteriálních patogenů hospodářských zvířat

V rámci aktivity budou testovány terénní bakteriální izoláty – původci onemocnění hospodářských zvířat (prasata, skot, drůbež, ryby) a budou využity i izoláty, které jsou na pracovišti uloženy z minulých let. U všech izolátů budou určovány minimální inhibiční koncentrace, z jejichž hodnot budou stanoveny u určitých bakteriálních druhů hodnoty cut-off pro vybraná antibiotika. Na základě určených cut-off budou navržena interpretační kritéria pro testování citlivosti/rezistence vybraných patogenů hospodářských zvířat.

Aktivita 8: Infekční choroby ryb

Budeme izolovat a charakterizovat patogeny hospodářských ryb, analyzovat šíření nemocí mezi chovy metodami genomové sekvenace a molekulární epidemiologie a také studovat cesty diseminace a perzistence patogenů v českých rybníčných soustavách a chovech lososovitých ryb. Budeme rozšiřovat spektrum diagnostických metod infekčních chorob ryb s důrazem na rychlou diagnostiku v místě chovu (point of care) prostřednictvím vývoje molekulárních metod, zejména isotermální amplifikace (LAMP). Zkoumána bude rovněž možnost uplatnění rychlých antigenních testů (RAT). Dalším cílem aktivity je vývoj pokročilých metod aplikace antiparazitárních léčiv pro použití v chovech lososových ryb a kapra obecného, zejména se zaměřením na vývoj metody řízeného uvolňování léčiva v trávicím traktu ryb.

Aktivita 9: Infekční choroby včel

V aktivitě bude studována epidemiologie, taxonomie a fylogeneze vybraných virů včely medonosné a *P. larvae*. Bude provedena analýza celogenomových sekvencí izolátů *P. larvae*, u kterých neodpovídá identifikovaný sekvencní typ předpokládanému ERIC typu. To umožní zpřesnit genotypizaci *P. larvae*.

Aktivita 10: Studium rotavirových infekcí hospodářských zvířat

V rámci aktivity budeme ke studiu rotavirů využívat tradiční virologické postupy a molekulárně-biologické metody. Na základě sběru vzorků a základní genotypizace budou probíhat pokusy o kultivační záchyt. Kultivace bude probíhat standardním způsobem na primárních buňkách získaných z kůry prasečích ledvin, souběžně budou testovány také alternativní postupy kultivace, kdy budou využity permanentní buněčné linie – PK15, MA104, 3D4, CaCo-2 aj. dle dostupnosti. Posléze bude následovat celogenomové sekvenování získaných kmenů a jejich podrobná genetická, případně biologická charakterizace.

Aktivita 11: Zoonózy virového původu

Plánované výzkumné aktivity budou zaměřeny na studium významných zoonóz virového původu (klíšťová encefalitida, západonilská horečka, horečka Zika, nákaza virem Usutu, opičí neštovice atd.). Zvláštní pozornost bude věnována problematice patogeneze těchto virových nákaz, včetně analýzy možných rizikových faktorů závažnějšího průběhu infekce. Dále budou testovány a vyvíjeny nové možnosti protivirové terapie. Budou testovány nízkomolekulární látky s antivirovým účinkem in vitro a in vivo. V rámci dalších experimentů bude prováděn odchyt drobných hlodavců, sběr klíšťat a budou též shromažďovány klinické vzorky od lidských pacientů. Shromážděný materiál bude podroben virologickému zkoumání, včetně izolačních pokusů v podmínkách buněčné kultury. Izoláty budou charakterizovány s ohledem na jejich biologické vlastnosti a též analyzovány fylogeneticky. Tím bude získán molekulárně epidemiologický, případně i fylogeografický obraz výskytu a šíření vybraných virových zoonóz.

Rok	2023				2024				2025				2026				2027			
	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.
čtvrtletí																				
aktivita																				
Akt. 1																				
Akt. 2																				
Akt. 3																				
Akt. 4																				
Akt. 5																				
Akt. 6																				
Akt. 7																				
Akt. 8																				
Akt. 9																				
Akt. 10																				
Akt. 11																				

13.1.5 Výstupy výzkumného záměru

13.1.5.1 Excelentní výsledky zemědělského výzkumu za období let 2023 – 2027

Druh výstupu	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Jimp (Q1/Q2)	14	14	14	14	14	70
P	0	0	0	0	0	0
Z (odrůda, plemeno)	0	0	0	0	0	0
CELKEM	14	14	14	14	14	70

13.1.5.2 Výsledky za období let 2023 – 2027

Výsledky, které nejsou uvedeny pod 13.6.1

Druh výstupu	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem

Publikační výstupy (Jimp Q3/Q4, Jsc, Jost, B, C, D)	8	8	8	8	8	40
Aplikované výsledky (F, G, H, N, V, R, Z (poloprovoz, ověřená technologie), S)	3	2	3	3	4	15
Ostatní (A, M, W, E, O)	6	6	6	6	6	30
CELKEM	17	16	16	17	17	83

13.1.6 Očekávané přínosy pro praxi z řešení výzkumného záměru

Přínosem pro chovatelskou a veterinární praxi bude mapování výskytu kmenů důležitých patogenů hospodářských zvířat a tvorbou a zavedením nových diagnostických metod také zpřesnění jejich diagnostiky. To je důležitým nástrojem pro epizootologické zhodnocení nakažové situace a uplatnění odpovídajících metod tlumení výskytu patogena. Kultivace, typizace a poznání rozšíření patogena je také předpokladem pro následující vývoj vakcín proti němu. Velkým přínosem pro veterinární praxi bude stanovení epidemiologických cut-off a návrh break-pointů pro testování citlivosti/rezistence bakteriálních patogenů hospodářských zvířat.

13.1.7 Hlavní řešitel

MVDr. Ján Matiašovic, Ph.D.

Vzdělání:

MVDr.: Veterinární a farmaceutická universita Brno 1991- 1997

Ph.D.: Veterinární a farmaceutická universita Brno 1997- 2001

Relevantní praxe:

2000-2005: Veterinární a farmaceutická universita Brno, ústav Plemenitby zvířat a genetiky v pozici odborný asistent

od 2005: Výzkumný ústav veterinárního lékařství, oddělení imunologie v pozici výzkumný pracovník, od roku 2020 pověřen vedením oddělení

Seznam nejvýznamnějších výsledků:

56 publikací registrovaných ve WOS (552 citací, h-index 14), 12 publikací J-ost, 1 patent, 1 léčebný postup, 1 certifikovaná metodika, 3 užité vzory, 7 funkčních vzorků.

Členství v organizacích a společnostech, vědeckých a redakčních radách:
 Člen České imunologické společnosti, člen International society for animal genetics.
 Externí člen oborové rady Fyziologie, imunologie a vývojové biologie živočichů
 Masarykovy univerzity.

Vedení studentů:

Školitel dvou studentů DSP v oboru Fyziologie živočichů Masarykovy univerzity.

Školitel studenta DSP Veterinární a farmaceutické university Brno.

Školitel studentů bakalářských a diplomových prací Veterinární a farmaceutické
 university Brno a Masarykovy univerzity.

Za jednotlivé aktivity budou zodpovědní tito řešitelé:

Aktivita 1: Infekční choroby prasat: MVDr. Ján Matiašovic, Ph.D.

Aktivita 2: Původci mastitid skotu: MVDr. Monika Zouharová, Ph.D.

Aktivita 3: Korelace výsledku vyšetření ELISA testem a metod detekujících MAP: MVDr.
 Kamil Kovařík, Ph.D.

Aktivita 4: Využití opakovaného vyšetření směsného vzorku prostředí pro odhad
 prevalence infekce v chovu: MVDr. Kamil Kovařík, Ph.D.

Aktivita 5: Využití diagnostických metod detekujících protilátky a původce onemocnění
 pro stanovení infekčního statusu chovů bez tržné produkce mléka: MVDr. Kamil
 Kovařík, Ph.D.

Aktivita 6: Infekční choroby drůbeže: MVDr. Kateřina Nedbalcová, Ph.D.

Aktivita 7: Stanovení epidemiologických cut-off a návrh breakpointů pro testování
 citlivosti/rezistence bakteriálních patogenů hospodářských zvířat: MVDr. Kateřina
 Nedbalcová, Ph.D.

Aktivita 8: Infekční choroby ryb: MVDr. Ľubomír Pojezdal, Ph.D.

Aktivita 9: Infekční choroby včel: MVDr. Jana Prodělalová, Ph.D.

Aktivita 10: Studium rotavirových infekcí hospodářských zvířat: MVDr. Jana Prodělalová,
 Ph.D.

Aktivita 11: Zoonózy virového původu: prof. RNDr. Daniel Růžek, Ph.D.

13.1.8 Řešitelský tým – za období let 2023-2027

Kvalifikační skupina	2023		2024		2025		2026		2027	
	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)
Vědecko-výzkumný pracovník	37	27	37	27	37	27	37	27	37	27
Technik ve výzkumu	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
CELKEM	42	31	42	31	42	31	42	31	42	31

13.1.9 Rozpočet na období let 2023 – 2027 (v tis. Kč)

Finanční zdroje	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Institucionální podpora	31.417	27.547	27.547	27.547	27.547	141.605

13.2 Výzkumný záměr 02: Imunologie a preventivní medicína

13.2.1 Návaznost na Koncepti VaVal MZe 2023+

Klíčová oblast:

Bioekonomika
Smart zemědělství
Globální změny v biosféře

Výzkumný směr

VIII: Veterinární medicína

Výzkumné priority:

VIII. 1. Nemoci zvířat (diagnostika, imunologie a imunoterapie, farmakologie a toxikologie)
VIII. 2. Produkční a preventivní medicína, kontrola antimikrobní rezistence
VIII. 4. Kvalita a bezpečnost potravin a ochrana potravinových řetězců před xenobiotiky
VIII. 5. Kvalita a bezpečnost krmiv pro hospodářská zvířata

13.2.2 Abstrakt

Výzkumný záměr (VZ) „Imunologie a preventivní medicína“ zahrnuje široké spektrum aktivit navazujících na dosavadní výzkumnou a poradenskou činnost pracoviště. Klade si za cíl reagovat na praktické potřeby chovatelů a veterinárních lékařů, ale také efektivně uplatňovat kvalitní biotechnologické zázemí, například využitím modelu hospodářských zvířat při vývoji a testování nových léčebných postupů v oblasti humánní medicíny nebo zaváděním nových in vitro buněčných modelů pro sledování imunomodulace. Významným cílem VZ je také přispět k boji proti antimikrobiální rezistenci pocházející z produkce zvířat na farmách. Budou testovány ekonomicky schůdné alternativy k běžnému používání antibiotik, jako například využití výlisků pecek hroznového vína pro léčbu kožních infekcí prasat. Pro účely snižování a racionalizaci spotřeby antimikrobik u dojeného skotu bude vytvořen soubor nástrojů vhodný pro podmínky ČR. Déle budou vyvíjeny bioanalytické metody na stanovení reziduí, účinnosti a farmakokinetických parametrů vybraných antimikrobiálních látek s cílem významně snížit účinnou aplikační dávku používanou pro léčbu zvířat. Další soubor aktivit se bude věnovat stále silícímu tématu environmentálních polutantů a jejich vlivu na zvířata, zejména na zdraví ryb. Jedním z dílčích cílů bude studium směsí různých environmentálních polutantů, kde budou aplikovány především metody z oblasti transkriptomiky, proteomiky a cílené i necílené metabolomiky.

13.2.3 Současný stav řešené problematiky

Zdraví zvířat je při intenzivním způsobu chovu a produkce jedním z hlavních limitujících faktorů prosperity. V této oblasti je a bude aktuální koncept One health a potřeba snižování spotřeby antimikrobik (AM) a její racionalizace, která vyplývá mj. i z nové evropské legislativy zapovídající preventivní používání AM a ze strukturace významnosti skupin AM. Nevhodné nebo neopatrné užívání AM k léčbě infekcí v humánní i veterinární medicíně však vede ke vzniku antimikrobiální rezistence, která významně zvyšuje riziko terapeutického selhání. Z důvodu většího výskytu antimikrobiální rezistence v bakteriálních populacích silí v posledních desetiletích tlak na vývoj alternativ k běžnému

používání antibiotik. Například polyfenoly z biomasy matolin z bílých hroznů se pro své antimikrobiální a antioxidační vlastnosti zdají být jako vhodnou alternativou pro léčbu osutiny prasat, jednoho z nejvíce rozšířených infekčních onemocnění kůže ve stádech prasat způsobené bakterií *Staphylococcus hyicus*. Narůstající rezistence izolátů *S. hyicus* vůči antibiotikům stěžují léčbu, a tak je nutné hledat jiné alternativy pro terapii tohoto onemocnění.

Jedním z dalších nástrojů pro redukci výskytu rezistentních bakterií je také stanovení účinnosti antibiotik proti určitým patogenům na základě jejich farmakokinetických parametrů, podle kterých je možné stanovit ideální léčebnou dávku a optimální dobu podávání antibiotik k léčbě, což v konečném důsledku pozitivně ovlivní také spotřebu antibiotik k léčbě zvířat.

V oblasti chovu a produkce dojeného skotu a malých přežvýkavců sílí potřeba hledat komplexní postupy řešení produkčních chorob a zejména možnosti jejich prevence. Důraz je kladen na zpřesnění a zkvalitnění diagnostiky na úrovni jedince, ale zejména stáda a výzkum preventivních opatření jak chovatelských (vliv zoohygieny a welfare, organizace péče), tak postupů šlechtění na zdraví s pomocí genotypizace a postupů medicínských (např. vakcinace).

Dalším aktuálně diskutovaným tématem je znečištění životního prostředí. Jedněmi z předních environmentálních polutantů jsou zejména rezidua farmak, perzistentní organické polutanty, kovy či nano a mikročástice plastů. Stále narůstající spotřeba, nevhodné nakládání s odpady a nedokonalé přečištění na čistírnách odpadních vod vede k zvyšování koncentrací těchto látek v životním prostředí. Jejich výskyt ve vodním prostředí následně může navyšovat riziko pro ryby, narušovat jejich fyziologický vývoj a činnost imunitního systému. Do popředí vědeckého zájmu se dostává problematika směsí různých polutantů představující významný problém zejména z toho důvodu, že více látek působících na jedince může mít synergický nebo naopak antagonický efekt.

Vyhledávaným velkým zvířecím modelem pro biomedicínské výzkumy je prase, a to díky anatomické a fyziologické podobnosti s člověkem. S ohledem na velmi podobnou stavbu kůže a hojící mechanismy je prase využívaným animálním modelem pro testování nových terapeutických přístupů pro hojení kožních ran. Morfologická a fyziologická podobnost prasete s člověkem nabízí využití prasečího modelu také při testování nových metod pro léčbu srdečních arytmií pomocí různých typů katetrizace. Vysoká úroveň realizace aktivit spojených s využitím prasečího modelu pro testování nových léčebných metod pro humánní medicínu je dána dostupnou unikátní infrastrukturou pracoviště – ať experimentálních akreditovaných stájí nebo laboratoří, ale také jejich vzájemným propojením.

13.2.4 Aktivity

Aktivita 1. Bioanalytické metody zaměřené na snižování spotřeby antibiotik u zvířat
Budou vyvíjeny bioanalytické metody na stanovení reziduí, účinnosti a farmakokinetických parametrů vybraných antimikrobiálních látek s cílem významně snížit účinnou aplikační dávku používanou pro léčbu zvířat. (Ing. Kamil Šťastný, Ph.D., MVDr. Nikola Hodkovicová, Ph.D.)

Aktivita 2. Testování alternativních antimikrobik

Jedním z testovaných alternativních antimikrobik budou polyfenoly z biomasy matolin z bílých hroznů, které se pro své antimikrobiální a antioxidační vlastnosti zdají být jako vhodnou alternativou pro léčbu osutiny prasat, jednoho z nejvíce rozšířených infekčních

onemocnění kůže ve stádech prasat způsobené bakterií *Staphylococcus hyicus*. (MVDr. Katarína Matiašková, MVDr. Martin Faldyna, Ph.D.)

Aktivita 3. Diagnostika, řešení a prevence produkčních chorob přežvýkavců

V rámci této aktivity bude kladem důraz na komplexní postupy řešení produkčních chorob přežvýkavců a zejména možnosti jejich prevence. Bude sledován výskyt původců mastitid, specifikována kritéria pro selektivní zaprahování v závislosti na podmínkách v chovu a produkci a bude testovaná účinnost dezinfekčních přípravků pro toaletu vemene. (MVDr. Soňa Šlosárková, Ph.D.)

Aktivita 4. Řízení zdraví hospodářských zvířat

Výzkum bude zaměřen na oblast integrace a tvorby softwarových a metodických nástrojů pro řízení zdraví hospodářských zvířat – především u dojeného skotu. Jedním z cílů je zvyšování motivace chovatelů ke zlepšování životních podmínek dojeného skotu a k informační otevřenosti jak v rámci resortu (benchmarking), tak směrem ke spotřebitelům, resp. široké veřejnosti. Bude realizovaná integrace dat z dojírenských a manažerských programů do databáze Deníku nemoci a léčení a certifikace chovů dojeného skotu z hlediska zdraví mléčné žlázy a spotřeby antimikrobik. (MVDr. Soňa Šlosárková, Ph.D.)

Aktivita 5. Optimalizace a rozvoj in vitro buněčných modelů pro testování imunologických parametrů

Současný vývoj směřuje k intenzivnějšímu využívání nových metod, založených na in vitro podmínkách. Jednou z alternativ je využití primárních buněk, které lépe odrážejí reálné fyziologické procesy než permanentní buněčné linie. Jako vhodný model pro sledování imunomodulačních vlastností látek budou využívány například prasečí primární krevní leukocyty nebo makrofágy derivované z monocytů. (Mgr. Hana Štěpánová, Ph.D.)

Aktivita 6. Využití prasete jako animálního modelu

Prase je vyhledávaným velkým zvířecím modelem pro biomedicínské výzkumy, a to díky anatomické a fyziologické podobnosti s člověkem. V rámci řešení aktivity bude prasečí model využitý například při testování nových metod pro léčbu srdečních arytmií pomocí různých typů katetrizace nebo pro preklinické tetování účinnosti nových terapeutických přístupů k léčbě kožních infekcí zaměřených zejména proti multirezistentním kmenům gramnegativních bakterií. Jedná se o moderní terapeutický přístup kombinující pokročilé typy nosičů pro cílené a dlouhodobé uvolňování a antimikrobiální peptidy na bázi katelicidinů. (MVDr. Edita Jeklová, Ph.D., RNDr. Lubomír Janda, Ph.D.)

Aktivita 7. Využití králíka/myši jako animálního modelu

V rámci optimalizace monitoringu celiakie a hledání nových možností její prevence bude zaveden myší model pro studium vlivu různých diet a jiných faktorů na střevní bariéru. Praktickým výstupem by mohl být panel preventivních doporučení pro osoby v riziku rozvoje celiakie. (MVDr. Edita Jeklová, Ph.D., RNDr. Lubomír Janda, Ph.D.)

Aktivita 8. Rozvoj metod pro detekci environmentálních polutantů a jejich dopad na hospodářská zvířata a ryby

Tato aktivita je zaměřena na zjištění aktuálního stavu environmentálních polutantů v různých složkách životního prostředí a testování dopadu těchto environmentálně-relevantních koncentrací na modelových organismech. Budou provedeny klinické studie na modelových organismech pro testování toxicity environmentálních polutantů se zaměřením především na rezidua farmak a mikroplasty. Jedním z cílů této aktivity je studium směsí různých environmentálních polutantů. Pro studium tohoto záměru budou aplikovány především metody z oblasti transkriptomiky, proteomiky a cílené i necílené metabolomiky. (MVDr. Nikola Hodkovicová, Ph.D.)

Aktivita 9. Využití metody imunofenotypizace pro identifikaci lymfo-proliferativních a jiných onemocnění u zvířat ze zájmových chovů

Aktivita je zaměřená na sběr dat a analýzu mízních uzlin psů s lymfomem nebo periferní krve psů s leukémií s cílem pomocí vícebarevné průtokové cytometrie identifikovat fenotyp populace blastických buněk ve vzorcích. (Ing. Lenka Levá).

Rok	2023				2024				2025				2026				2027			
čtvrtletí	I.	II.	III	I	I.	II.	III	I	I.	II.	III	I	I.	II.	III	I	I.	II.	III	I
aktivita
Akt. 1																				
Akt. 2																				
Akt. 3																				
Akt. 4																				
Akt. 5																				
Akt. 6																				
Akt. 7																				
Akt. 8																				
Akt. 9																				

13.2.5 Výstupy výzkumného záměru**13.2.5.1 Excelentní výsledky zemědělského výzkumu za období let 2023 – 2027**

Druh výstupu	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Jimp (Q1/Q2)	6	8	7	8	8	38
P	0	1	0	0	0	1
Z (odrůda, plemeno)	0	0	0	0	0	0
CELKEM	6	9	7	8	8	39

13.2.5.2 Výsledky za období let 2023 – 2027

Výsledky, které nejsou uvedeny pod 13.6.1

Druh výstupu	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem

Publikační výstupy (Jimp Q3/Q4, Jsc, Jost, B, C, D)	2	2	2	2	2	10
Aplikované výsledky (F, G, H, N, V, R, Z (poloprovoz, ověřená technologie), S)	2	1	2	1	1	7
Ostatní (A, M, W, E, O)	4	4	4	4	4	20
CELKEM	8	7	8	7	7	37

13.2.6 Očekávané přínosy pro praxi z řešení výzkumného záměru

Výzkumný záměr přispěje k naplňování Koncepce VaVal MZe v oblasti veterinární medicíny, diagnostiky onemocnění zvířat i kontrole antimikrobní rezistence a prevenci vzniku a šíření onemocnění. Možnost sofistikovaného sběru a vyhodnocování dat o výskytu nemocí přispěje ke zkvalitnění managementu zdraví jednotlivých stád skotu, tj. přímo ke zvýšení zdraví zvířat, zároveň ale díky údajům použitelným pro šlechtění na odolnost vůči vybraným onemocněním přispěje i nepřímo k upevňování zdraví zvířat. Řešení VZ tak dává předpoklad zajištění ekonomické prosperity chovatelů hospodářských zvířat a zvýšení jejich konkurenceschopnosti v podmínkách EU.

Očekávaným přínosem řešení VZ je zlepšení zdravotního stavu stád hospodářských zvířat při snížené spotřebě antimikrobních látek. Naplnění tohoto strategického cíle je možné realizací aktivit, mezi které patří vývoj funkčních krmiv pro zvířata, vývoj nových biologicky aktivních preparátů k náhradě antimikrobik a studium imunomodulačních účinků vyvíjených látek.

V souladu s Konceptí VVI MZe ČR je část aktivit zaměřena nejen na hospodářská zvířata, ale i na zvířata ze zájmových chovů. Navíc s rozvojem analytických metod pro potřeby in vitro nebo in vivo experimentů s potenciálem jejich použití jednak k diagnostice onemocnění nebo odpovědi na vakcinaci nebo pro potřeby spolupráce s humánní sférou dojde k propojení humánní a veterinární medicíny na principu One Health.

13.2.7 Hlavní řešitel

Mgr. Hana Štěpánová, Ph.D.

Vzdělání:

2000-2005 Pregraduální studium – Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta (Mgr).
2005-2010 Postgraduální studium oboru Fyziologie živočichů na MU, PŘF. (Ph.D.).

Praxe v oboru – doba a zaměření:

2007- současnost VÚVeL, oddělení imunologie, výzkumný pracovník

2007-2014 VFU, Ústav infekčních chorob a mikrobiologie a imunologie, odborný asistent

Odborná specializace: Základní a klinická veterinární imunologie; interakce hostitel-patogen; průtoková cytometrie; buněčné in vitro modely

Počet publikací, h index:

31x Jimp (podle WOS nebo PubMed), h index 13, 4x Jrec

Školitel nebo školitel specialista 2 pregraduálních studentů

Mezi významné řešitele VZ dále patří:

MVDr. Soňa Šlosárková, Ph.D. s dlouholetou zkušeností v oblasti řízení zdraví hospodářských zvířat a produkčních chorob přežvýkavců

MVDr. Edita Jeklová, Ph.D. s odbornou kvalifikací a praktickou zkušeností s prováděním odborných veterinárních zákroků na modelu velkých zvířat a praktickou zkušeností v problematice imunologie zvířat ze zájmových chovů

13.2.8 Řešitelský tým – za období let 2023-2027

Kvalifikační skupina	2023		2024		2025		2026		2027	
	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)
Vědecko-výzkumný pracovník	21	14	24	17	24	17	24	17	24	17
Technik ve výzkumu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CELKEM	21	14	24	17	24	17	24	17	24	17

13.2.9 Rozpočet na období let 2023 – 2027 (v tis. Kč)

Finanční zdroje	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Institucionální podpora	14.186	14.950	14.950	14.950	14.950	73.986

13.3 Výzkumný záměr 03: Diagnostika, antimikrobika a probiotika

13.3.1 Návaznost na Koncepti VaVal MZe 2023+

Klíčová oblast

Smart zemědělství

Výzkumný směr a výzkumné priority

VII. Živočišná produkce

VII.2. Systémy a technologie chovu, welfare hospodářských zvířat a ekonomika živočišné produkce.

VII.3. Výživa a krmení zvířat, kvalita a bezpečnost krmiv a živočišných produktů.

VIII Veterinární medicína

VIII.2. Produkční a preventivní medicína, kontrola antimikrobní rezistence.

VIII.5. Kvalita a bezpečnost krmiv pro hospodářská zvířata

IX. Produkce potravin

IX.3. Technologie

13.3.2 Abstrakt

Stoupající počet infekcí vyvolaných multirezistentními bakteriemi má závažné společenské a ekonomické dopady. Proto je sníženo používání antibiotik v chovech hospodářských zvířat jednou z celosvětových priorit. Jednou z možností, jak nahradit antibiotika a současně přispět k udržitelné produkci zvířat, je využití správně definovaných probiotik. Stejně tak je jednou z priorit vlády ČR bezpečnost potravin. Výzkum v této oblasti se provádí na úrovni primární produkce (rostlinná, živočišná výroba) a/nebo v různých fázích potravinového řetězce (zpracování potravin, tržní síť).

Mezi aktivity předkládaného výzkumného záměru bude patřit sledování výskytu a vlastností původců infekčních onemocnění zoonotického charakteru s alimentární cestou přenosu. Zároveň bude ve vybraných mléčných a masných produktech sledována komplexní skladba mikrobiálního společenstva (mikrobiom) a přítomnost genů rezistence k antimikrobiálním látkám (rezistom). Dalším cílem bude charakterizace mikrobiálních populací v různých kompartmentech hospodářských zvířat (trávicí trakt, kůže, respirační trakt, bursa Fabricii případně i interní orgány jako je slezina či játra) a jejich prostředí. Tímto způsobem identifikujeme bakteriální druhy charakteristické pro dané prostředí, ty získáme v čistých kulturách, stanovíme jejich celogenomovou sekvenci a eliminujeme klony rezistentní k antibiotikům. Takto selektované a dobře charakterizované kmeny s probiotickými vlastnostmi uplatníme v chovech hospodářských zvířat, k manipulaci mikrobiálního prostředí hospodářských zvířat, a i fermentovaných produktů živočišného původu. Jinými slovy, budeme studovat interakce mezi bakteriálními druhy v rámci mikrobiálních populací a cíleně využívat bakterie, které budou potlačovat růst nežádoucí flóry. Dle úhlu pohledu se tato činnost dá nazvat jako selekce nových typů probiotik, příprava mikrobiálních směsí pro nový způsob biologického čištění vybraných prostor, nebo také selekce klíčových startovacích kultur v potravinářském průmyslu, a to včetně jejich uložení do sbírky mikroorganismů.

13.3.3 Současný stav řešené problematiky

Probiotika u zvířat se využívají již dlouhodobě, nicméně jejich efektivita bývá někdy zpochybňována. To je dáno především výběrem vhodných probiotických kmenů. Na

funkčnost probiotického preparátu má vliv i způsob technologického zpracování či způsob a načasování podávání (např. po narození, po aplikaci antibiotik, po odstavu). Nemalý vliv mají i komponenty krmiva, které mohou sloužit jako prebiotika, a samotný organismus (zvíře, plemeno, zdravotní stav či složení mikrobioty). Různé mikroorganismy se liší např. schopností adheze k sliznicím střeva, spektrem produkovaných enzymů, produkcí exopolysacharidů, schopností přežívat různé fyzikální a chemické podmínky, produkcí antimikrobiálních látek atd. Některé vlastnosti jsou pak dány danému druhu nebo skupině mikroorganismů, jiné jsou naopak nacházeny pouze u jednotlivých kmenů daného druhu.

V současnosti se již jako rutinní záležitost stalo stanovení skladby mikroflóry v libovolných vzorcích pomocí sekvenování nukleových kyselin, tedy bez nutnosti kultivace. Bohužel v opojení technologickými možnostmi dominuje extenzivní sekvenování téměř čehokoli nad racionálním využitím této technologie. Bez kultivací a získávání čistých mikrobiálních kultur nelze pozorování získaná sekvenováním experimentálně potvrdit. Proto již delší dobu kombinujeme sekvenování vzorků střevní mikroflóry hospodářských zvířat s (anaerobní) kultivací, získáváním čistých bakteriálních kultur a jejich charakterizací celogenomovým sekvenováním. Obecně budeme v takovém přístupu pokračovat s tím, že budou realizovány nové projekty a experimenty, pro které máme v současnosti zajímavé předběžné výsledky. Mezi ně patří zejména definice mukozální mikroflóry trávicího traktu, studium mikroflóry respiračního traktu nebo kůže, studium mikroflóry interních orgánů, a studium mikroflóry životního prostředí hospodářských zvířat.

U mukozální mikroflóry víme, že se výrazně odlišuje od mikroflóry v lumen trávicího traktu a obsahuje bakterie rodů *Treponema*, *Mucispirillum*, *Helicobacter* a *Desulfovibrio*. Tato mikroflóra byla všemi výzkumnými pracovníky po celém světě přehlížena, protože pro její identifikaci se nesmí pracovat s kuřaty z líhní, ve věku několika málo týdnů. Tato mikroflóra je však zcela jasně definovatelná, pokud se odebere sliznice z trávicího traktu dospělých slepic.

Mikroflóru respiračního traktu a kůže budeme studovat zejména u kuřat s a bez kontaktu s dospělou slepicí. Předběžné poznatky ukazují, že respirační trakt kuřat v kontaktu s dospělou nosnicí je výrazně více osídlen různými druhy laktobacilů než u kuřat bez kontaktu s dospělými jedinci. To může poukazovat na novou roli laktobacilů coby probiotik.

V produkci drůbeže lze vytipovat místa, kde je produkce významně koncentrovaná. Jedním z nich jsou líhne. Předběžně jsme stanovili skladbu střevní mikroflóry v odpadu ze skořápek a na omezeném počtu vzorků jsme zjistili, že zvýšené zastoupení *Gammaproteobacteria* v tomto materiálu je spojeno se zvýšenými úhyny kuřat v prvních dnech po naskladnění na farmy, zatímco dominance *Flavobacteria* a *Sphingobacteria* v odpadu ze skořápek v líhních korelovala s nižšími úhyny po naskladnění kuřat na farmy. Tato pozorování dále ověříme společně s kultivací zástupců *Flavobacteria* a *Sphingobacteria* a jejich aplikací na povrch vajec v líhních před započítím líhnutí.

Alimentární nákazy a intoxikace stále představují nejčastěji se vyskytující skupinu onemocnění. I když byl v období pandemie COVID-19 pozorován mírný pokles těchto onemocnění, jejich výskyt se v České republice drží na stabilní úrovni a souhrnný počet pro dvě nejčastější onemocnění – kampylobakteriózu a salmonelózu – pravidelně přesahuje 25 tisíc případů za rok. Důležitým aspektem souvisejícím s bakteriální kontaminací potravin je rostoucí počet bakterií rezistentních vůči antimikrobiálním látkám. Rezistence k antibiotikům je důležitý indikátor, který bude sledován nejen u patogenních mikroorganismů, ale také u indikátorových organismů, které mohou představovat zásobárnu genů rezistence a možnou hrozbu šíření genů rezistence horizontálním přenosem. Další aktivita bude zaměřena na detekci a charakterizaci původců infekčních

onemocnění zoonotického charakteru s alimentární cestou přenosu, a to zejména na salmonely, kampylobaktery, listerie, methicilin rezistentní a enterotoxigenní kmeny *S. aureus* a Shigatoxin produkující *E. coli*. Dále se zaměříme na kmeny využívané v potravinářské výrobě (startovací, doplňkové a ochranné kultury) a na autochtonní mikroorganismy přirozeně se vyskytující v potravinách. K detekci budou využívány standardní kultivační postupy a rychlé diagnostické metody založené na kvantitativní real-time PCR (qPCR). Metoda qPCR bude také využita pro detekci vybraných genů rezistence v potravine jako celku, což umožní kvantifikovat míru rezistence u mikrobiálního společenstva dané komodity. Komplexní pohled na složení mikrobiálního společenstva potravin přinese metoda sekvenování variabilní části genu pro 16S rRNA. Tato metoda bude využita k charakterizaci vybraných mléčných a masných výrobků (zrajících sýrů, fermentovaných salámů) a k identifikaci možných příčin problémů či odchylek v technologickém postupu při jejich výrobě. Vzhledem k faktu, že český trh s potravinami je vysoce otevřený z hlediska importu i exportu potravin (zejména v rámci EU), pozornost bude zaměřena jak na tuzemské, tak i na importované výrobky.

Součástí výzkumného záměru bude i uchovávání získaných bakteriálních kultur ve Sbírce zoopatogenních mikroorganismů. Kmeny budou vybírány na základě výsledků jejich podrobnější charakterizace (např. faktory virulence, rezistence k antimikrobikům). Bude sledována jejich životnost a zachování vlastností při různých podmínkách dlouhodobého uchovávání. Kultury pak mohou být poskytovány dalším řešitelským týmům ve VÚVEL či institucím.

13.3.4 Aktivity

Aktivita 1. Vyhledávání a charakterizace mikroorganismů s probiotickým potenciálem.

V aktivitě zaměřené na vyhledávání a charakterizaci mikroorganismů s probiotickým potenciálem a na studium vybraných mikroorganismů způsobující infekce v chovech hospodářských zvířat bude hlavním cílem izolace a charakterizace mikroorganismů pocházející především z trávicího traktu volně žijících a chovaných zvířat pomocí fenotypových a molekulárních metod (celogenomového sekvenování).

Aktivita 2. Vliv složení krmiva na mikroflóru trávicího traktu zvířat

V aktivitě bude pomocí sekvenování nové generace se zaměřením zejména na amplikonové sekvenování genu pro 16S rRNA sledován vliv složení krmiva na komplexnost mikroflóry trávicího traktu.

Aktivita 3. Sledování šíření genů rezistence k antimikrobním látkám.

Součástí výzkumu bude i sledování šíření genů rezistence k antimikrobiálním látkám u izolovaných bakterií vyskytujících se v populaci volně žijících a domácích zvířat.

Aktivita 4. Význam mukozální mikroflóry v trávicím traktu hospodářských zvířat na zdravotní stav

Dále bude studován význam mukozální mikroflóry v trávicím traktu hospodářských zvířat na zdravotní stav hospodářských zvířat (jako modelový druh bude využit kur domácí), včetně kultivace a ověření mukozálních baktérií coby zcela nové generace probiotik.

Aktivita 5. Studium mikroflóry mimo trávicí trakt

V aktivitě bude studováno osídlení respiračního traktu a v interních orgánech hospodářských zvířat, bude posouzena jejich komplexnost a korelace s komplexní mikroflórou trávicího traktu. Současně bude také sledována skladba mikroflóry v prostředí hospodářských zvířat

Ve 4 a 5 bude první činnost spočívat ve stanovení skladby mikroflóry v daném typu vzorků, korelaci se zdravotním stavem nebo výskytem nežádoucích bakterií ve vzorcích (např. *Salmonella*, *Campylobacter* nebo *Clostridium perfringens*) a identifikací bakterií s pozitivní korelací se zdravotním stavem a negativní korelací s výskytem patogenů. Na tyto bakterie bude zaměřena kultivace a po získání čistých kultur bude experimentálně ověřen jejich probiotický potenciál.

Aktivita 6. Charakteristika skladby bakteriální flóry ve výrobcích živočišného původu

V aktivitě bude charakterizována skladba bakteriální flóry ve vybraných mléčných a masných výrobcích pomocí sekvenování V3/V4 variabilní oblasti genu pro 16S rRNA. Metoda umožní popsat komplexní složení mikroflóry daného výrobku včetně autochtonních mikroorganismů přirozeně se vyskytujících ve vybraných mléčných a masných výrobcích (zrajících sýrech, fermentovaných salámech).

Aktivita 7. Zavedení metody k rychlé detekci a kvantifikaci vybraných původců infekčních onemocnění pomocí qPCR.

V aktivitě bude zavedena metoda k rychlé detekci a kvantifikaci vybraných původců infekčních onemocnění pomocí qPCR. Bude porovnána účinnost a citlivost metody se standardními kultivačními postupy. Obě metody budou použity ke stanovení prevalence patogenních bakterií v potravinách. U vybraných izolátů bude stanovena jejich celogenomová sekvence a budou identifikovány geny rezistence k antibiotikům či sanitacím prostředkům, případně faktory virulence. Izoláty budou deponovány ve Sbírce zoopatogenních mikroorganismů VÚVeL s možností poskytnutí i dalším řešitelským týmům či institucím.

Aktivita 8. Zavedení metody pro rychlou detekci a kvantifikaci vybraných genů rezistence k antimikrobiálním látkám v potravinách pomocí qPCR

V aktivitě bude zavedena metoda pro rychlou detekci a kvantifikaci vybraných genů rezistence k antimikrobiálním látkám v potravinách pomocí qPCR. Součástí této aktivity bude porovnání účinnosti a citlivosti metody s postupy založenými na selekci rezistentních izolátů pomocí diagnostických pūd. Mezi sledované geny budou patřit geny kódující širokospektré beta-laktamázy, karbapenamázy, geny pro rezistenci k fluorochinolonům, kolistinu a další. Screening na přítomnost genů rezistence k antimikrobiálním látkám bude proveden také u komerčně dostupných startovacích, doplňkových a ochranných kultur využívaných v potravinářské výrobě.

Aktivita 9. Uchovávání získaných bakteriálních kultur ve Sbírce zoopatogenních mikroorganismů

Aktivita bude shrnovat a podtrhovat práce v celém výzkumném záměru. Kmeny budou vybírány na základě výsledků jejich podrobnější charakterizace (např. faktory virulence, rezistence k antimikrobikům). Bude sledována jejich životnost a zachování vlastností při různých podmínkách dlouhodobého uchovávání. Samotné uložení pak bude sloužit k uchovávání genetických zdrojů mikroorganismů a přispěje k ochraně biodiverzity mikroorganismů.

Rok	2023				2024				2025				2026				2027			
čtvrtletí	I.	II.	III	IV	I.	II.	III	IV	I.	II.	III	IV	I.	II.	III	IV	I.	II.	III	IV
aktivita	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Akt. 1																			
Akt. 2																			
Akt. 3																			
Akt. 4																			
Akt. 5																			
Akt. 6																			
Akt. 7																			
Akt. 8																			
Akt. 9																			

13.3.5 Výstupy výzkumného záměru

13.3.5.1 Excelentní výsledky zemědělského výzkumu za období let 2023 – 2027

Druh výstupu	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Jimp (Q1/Q2)	14	13	13	13	13	66
P	0	1	0	0	1	2
Z (odrůda, plemeno)	0	0	0	0	0	0
CELKEM	14	14	13	13	14	68

13.3.5.2 Výsledky za období let 2023 – 2027

Výsledky, které nejsou uvedeny pod 13.6.1

Druh výstupu	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Publikační výstupy (Jimp Q3/Q4, Jsc, Jost, B, C, D)	5	3	4	3	4	19
Aplikované výsledky (F, G, H, N, V, R, Z (poloprovoz, ověřená	3	4	3	4	3	17

technologie), S)						
Ostatní (A, M, W, E, O)	5	4	4	4	4	21
CELKEM	13	11	11	11	11	57

13.3.6 Očekávané přínosy pro praxi z řešení výzkumného záměru

Výzkumný záměr přinese aktuální poznatky o prevalenci a vlastnostech původců zoonóz bakteriálního původu, které mohou být využity k epidemiologickým studiím či došetřování zdrojů infekce. Během řešení budou získány nové poznatky o výskytu horizontálně přenášené rezistenci k antibiotikům prostřednictvím plazmidů a dalších mobilních genetických elementů v potravinách. Budou navrženy metodické postupy rychlé diagnostiky vybraných patogenů a vybraných genů rezistence. Stanovení složení bakteriální flóry ve vybraných typech potravin napomůže k identifikaci možných příčin problémů či odchylek v technologickém postupu při výrobě. Výzkumný záměr přispěje k naplňování Koncepce VaVal MZe v oblasti bezpečnosti potravin, při kontrole antimikrobní rezistence, prevenci vzniku a šíření zoonotických onemocnění. V oblasti probiotik lze mezi očekávané přínosy pro praxi zahrnout jak nové poznatky týkající se výběru a technologického zpracování probiotických preparátů, tak i vlivu diety (včetně využívání probiotik) a dalších faktorů na mikroflóru hospodářských zvířat. Tyto poznatky následně umožní vývoj nových probiotik s pozitivním vlivem na zdravotní stav i produkční parametry hospodářských zvířat.

13.3.7 Hlavní řešitel

doc. RNDr. Ivan Rychlík, Ph.D.

Vzdělání:

1984 - 1989, vysokoškolské studium na Masarykově univerzitě v Brně, Česká republika

1989 - současnost, zaměstnán ve Výzkumném ústavu veterinárního lékařství v.v.i., oddělení Mikrobiologie a antimikrobiální rezistence, Brno, Česká republika

2000, Ph.D. na Veterinární a farmaceutické univerzitě v Brně, Česká republika

2007, docent na Veterinární a farmaceutické univerzitě v Brně, Česká republika

Autorství:

Autor nebo spoluautor 6 patentů a 153 publikací, které byly 4 054x citovány (3 552x bez autocitací), H-index 33

Nejvýznamnější projekty:

OP VaVpl, AdmireVet, 1. 12. 2009 - 31. 12. 2013, rozpočet 365 263 120 CZK

OP VK, MikroDok, 1.7.2012 - 30.6. 2015, rozpočet 9 518 000 CZK

OP VVV, Probiotika, 1.4. 2018 - 31.12. 2022, rozpočet 36 737 000 CZK

NAZV, Probiome, 1.1.2018 - 31.12.2022, rozpočet 10 108 000 CZK

FP7, ProHealth, 1. 12. 2013 - 30. 11. 2018, rozpočet 8 895 000 CZK

Školitel.

Vedoucí 13 PhD studentů, kteří úspěšně ukončili postgraduální studium.

Školitel 5 postgraduální studentů, kteří získali Cenu ministra zemědělství pro nejlepšího pracovníka v zemědělském výzkumu (Dr. Faldynová, I. cena v roce 2003; Dr. Matulová, I. cena v roce 2014; Dr. Geržová, II. cena v roce 2015; Mgr. Polanský, II. cena v roce 2017; Dr. Tereza Kubasová, I. cena v roce 2020).

Dalšími klíčovými osobami v řešitelském týmu výzkumného záměru 03 jsou:

Mgr. Monika Morávková, Ph.D.

Vzdělání:

Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, postgraduální studium na Fakultě veterinárního lékařství (Infekční choroby a epizootologie), (Ph.D.); Masarykova univerzita v Brně, pětileté magisterské studium v oboru obecná biologie, od třetího ročníku specializace mikrobiologie (Mgr.),

Autorství:

Autorka nebo spoluautorka publikací v oblasti bezpečnosti potravin a zdraví zvířat se zaměřením na detekci a charakterizaci mikroorganismů včetně studia antimikrobiální rezistence, celkem 47 publikací, H-index 14.

Projekty:

Řešitelka a spoluřešitelka celkem 3 projektů; účast na ostatních projektech jako další osoba týmu celkem 9.

Aplikované výstupy:

Celkem 1 certifikovaná metodika testování antibiotické rezistence u bakterií mléčného kvašení využívaných v potravinářském průmyslu.

Školitel:

Školitel specialista dizertační práce 1 (ukončeno); hlavní školitel dizertační práce 1 (probíhá); školitel diplomové práce 1 (probíhá).

Mgr. Helena Juřicová, Ph.D

Vzdělání:

2003 - Masarykova univerzita Brno, Přírodovědecká fakulta, titul Mgr.
2007 - Masarykova univerzita Brno, Přírodovědecká fakulta, titul Ph.D.
2003 - 2021: Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v.v.i., Brno, vědecký pracovník
2008 - 2009: Chiba University, Japonsko; odborná stáž, financováno Japan Society for the Promotion of Science (JSPS)
2021 - doposud: Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v.v.i., Brno, vedoucí výzkumné skupiny

Autorství:

Autorka nebo spoluautorka 22 publikací, H-index 14

Nejvýznamnější projekty:

GAČR P502-12-1467 Plasmid innovation - the interaction of resistance and virulence plasmids; hlavní řešitel, ukončeno.

GAČR 18-15238Y Chicken gut resistome - the incidence and dissemination of antibiotic resistance genes in chicken gut microbiota; hlavní řešitel, ukončeno.

MZe Země QK1910121 Perzistence vybraných původců alimentárních onemocnění, hygienických indikátorů a možnosti jejich eliminace z prostředí potravinářských podniků, hlavní řešitel, probíhající projekt.

13.3.8 Řešitelský tým – za období let 2023-2027

Kvalifikační skupina	2023		2024		2025		2026		2027	
	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)
Vědecko-výzkumný pracovník	29	26	29	26	29	26	29	26	29	26
Technik ve výzkumu	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
CELKEM	33	30	33	30	33	30	33	30	33	30

13.3.9 Rozpočet na období let 2023 – 2027 (v tis. Kč)

Finanční zdroje	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Institucionální podpora	30.399	26.390	26.390	26.390	26.390	135.959

13.4 Výzkumný záměr 04: Genetika a reprodukce hospodářských zvířat

13.4.1 Návaznost na Koncepti VaVal MZe 2023+

Klíčová oblast

Bioekonomika
Smart zemědělství
Globální změny v biosféře

Výzkumný směr a výzkumné priority

III: Biodiverzita
III.4. Nástroje pro studium a hodnocení biodiverzity
VII: Živočišná produkce
VII.1. Genetika a genomika, šlechtění a reprodukce hospodářských zvířat, využití biotechnologií v živočišné výrobě (zejména 1.6., 1.9. a 1.15)
VII.2. Systémy a technologie chovu, welfare HZ a ekonomika živočišné produkce (zejména VII.2.9)
VIII: Veterinární medicína
VIII. 1. Nemoci zvířat (diagnostika, imunologie a imunoterapie, farmakologie a toxikologie) (zejména 1.7. a 1.8.).

13.4.2 Abstrakt

Reprodukce je jedním z hlavních sledovaných ukazatelů živočišné produkce. A reprodukční biotechnologie představují nejrychlejší a nejefektivnější způsob šlechtění a zvyšování užitkovosti hospodářských zvířat. Cílem výzkumu v oblasti reprodukce hospodářských zvířat obecně, a také cílem našeho výzkumného záměru, je především zlepšení genetické kvality zvířat a prevence reprodukčních poruch. Pro splnění těchto cílů se zaměříme především na možnosti analýzy ukazatelů kvality zárodečných buněk a embryí, a také na zlepšení technik získávání, uchovávání, kultivace in vitro a analýzy jejich funkčních a genetických parametrů.

K dosažení těchto cílů budeme využívat celou řadu moderních výzkumných metod a postupů. Konkrétně využijeme metody molekulární cytogenomiky k analýze genomů hospodářských a mimoprodukčních druhů, včetně modelových organismů a hmyzích škůdců. Metody laserové mikrodisekce a průtokové cytometrie budou využity k izolaci individuálních chromozomů nebo jejich částí, tyto budou dále analyzovány a použity k přípravě sond pro fluorescenční in situ hybridizaci (FISH). Sonden značené různými fluorochromy budou využity k charakterizaci struktury genomu jednotlivých zkoumaných druhů, k detekci chromozomálních abnormalit, pro komparativní cytogenomiku a k identifikaci změn, spojených s manifestací geneticky podmíněných chorob, včetně onkologických onemocnění a poruch reprodukce. Bude využito i sekvenování DNA k získání poznatků pro genetickou charakterizaci, taxonomii a management hospodářských, zájmových, modelových, škodlivých a ohrožených druhů a pro zachování genetické rozmanitosti v lokálním i globálním měřítku. Metodami klasické spermatoanalýzy, průtokové cytometrie a molekulární biologie budou analyzovány gamety různých druhů hospodářských a mimoprodukčních zvířat, s cílem charakterizovat jejich základní znaky a kvalitu ve vztahu k etiologii poruch způsobujících reprodukční dysfunkce. Metody mikromanipulace budou využity k získávání genetického materiálu z vyvíjejících se embryí anebo k metodám umělého oplodnění. Analýza genové exprese na úrovni jednotlivých buněk a sledování růstu embrya za využití časosběrné mikroskopie,

budou využity k odhalení vlivu hormonálních faktorů a jiných komponent média na časný vývoj a kvalitu embryí.

Naším cílem bude maximalizovat použitelnost biotechnologických reprodukčních přístupů tak, aby byla zvýšena jejich výtěžnost, a tím i uplatnitelnost v praxi. Naš výzkum přispěje k možnostem rychlého obratu stáda a maximalizaci uplatnění geneticky elitních jedinců ve šlechtění. Tím bude nepřímě dosaženo i klíčových cílů intenzifikace živočišné výroby, a to snížení nákladů na výrobu potravin a snížení dopadů živočišné výroby na životní prostředí.

13.4.3 Současný stav řešené problematiky

Výzkum genetické podstaty produkčních znaků a také náchylnost k různým typům onemocnění je dlouhodobě předmětem zájmu vědeckých pracovníků u nás i ve světě. V současnosti se dostávají do popředí i otázky spojené s kvalitou a uchováním zárodečných buněk a embryí, a to nejen u hospodářských zvířat, ale i u zvířat v zájmovém chovu, u ohrožených druhů zvířat a v neposlední řadě i u člověka. Při studiu reprodukce a genetické podstaty chorob, včetně onkologických onemocnění, mohou zvířata sloužit také jako cenný model, s perspektivou aplikace poznatků v humánní medicíně. O tyto výsledky je velký zájem, jelikož vývoj zárodečných buněk a také embryí probíhá u velkých hospodářských zvířat podobně, jako u člověka a získané poznatky jsou tak snáze uplatnitelné, ve srovnání s výsledky získanými na klasických modelech, založených na hlodavcích.

V této oblasti přinesl značný pokrok vývoj nových molekulárně biologických metod umožňujících „-omický“ přístup k řešení dané problematiky. Pokud jde o hospodářská zvířata, příp. další živočišné a hmyzí druhy, mají metody jako laserová mikrodisekce, průtoková cytometrie, celogenomové sekvenování, cílená analýza genové exprese, zobrazování úseků vývoje za pomoci světelné mikroskopie živých buněk a mikromanipulační přístupy u zárodečných buněk a embryí poměrně značný, i když doposud ne plně využívaný, potenciál. Díky řešeným projektům financovaným z národního rozpočtu (GAČR, OP VVV), i z rozpočtu EU (zejména projekt CEITEC), získalo naše oddělení několik unikátních technologických celků, které umožňují výzkum zárodečných buněk a embryí na úrovni srovnatelné s pracovišti ve světě. Jedná se například o přístrojové vybavení pro molekulárně cytogenomické aplikace: PALM Micro Beam system pro laserovou mikrodisekci (Carl Zeiss Microimaging GmbH, Germany, MoFlo XDP Cell Sorter (Beckman Coulter), Metafer Slide Scanning System na mikroskopu Zeiss Imager.Z2 pro automatické vyhledávání objektů ve fluorescenci i procházejícím světle (MetaSystems, Germany), ISIS software analýzu obrazu po FISH a mFISH (MetaSystems), konfokální mikroskopy a mikroskopy širokého pole (Leica) pro dlouhodobé sledování a analýzu vývoje oocytů a embryí *in vitro*. Vzhledem k účasti v projektu CEITEC má naše pracoviště i nadále přístup k centrálním laboratořím CEITEC, včetně špičkového přístrojového vybavení a expertízy pracovníků laboratoř. Takto můžeme například za výhodných podmínek provádět sekvenování nové generace nebo využívat přístupu k Light-Sheet mikroskopii.

S využitím uvedených metod se naše týmy dlouhodobě věnují studiu cytogenetických poruch a přestaveb chromozomů, meióze, spermatogenezi a kvalitě ejakulátu, včetně kryokonzervace gamet, vlivu faktorů znečištění životního prostředí na reprodukci, mutační a metylační analýze, detekci genetických změn spojených se vznikem a léčbou onkologických onemocnění a komparativním cytogenomickým studiím, zahrnujícím analýzu hospodářsky významných i ohrožených druhů živočichů a hmyzích škůdců. Věnujeme se také studiu poruch segregace chromozomů v oocytech a embryích, protože

aneuploidie, vzniklá na základě chybného rozdělení genetického materiálu v mitóze nebo meióze, je nejčastější příčinou ukončení vývoje embrya u savců, včetně člověka a hospodářských zvířat. Sledujeme také vliv kultivačních médií, hormonálních faktorů a kultivačního prostředí na vývoj časných embryí, protože u hospodářských zvířat se méně, než polovina embryí vyvíjí do stádia blastocysty v podmínkách in vitro, což má za následek značné snížení uplatnitelnosti některých biotechnologických metod v praxi. Výsledky získané během naší experimentální práce jsou publikovány v prestižních zahraničních impaktovaných časopisech.

Naším cílem je optimalizace metod získávání a uchovávání zárodečných buněk a dále optimalizace přípravy embryí in vitro k přenosu. K tomu využíváme celou kohortu moderních analytických metod a přístupů, které nám umožní získat zpětnou vazbu o vhodnosti a použitelnosti jednotlivých metod. Naše výsledky najdou uplatnění jak v živočišné výrobě a při optimalizaci šlechtění stáda, tak i v oblasti získávání základních poznatků o časném vývoji hospodářských zvířat a člověka. Bez pochopení mechanismů vývoje nebudeme schopni zlepšit úspěšnost biotechnologických metod šlechtění a umělé reprodukce.

13.4.4 Aktivity

Aktivita 1. Molekulárně genetická analýza v taxonomii, uchování genetických zdrojů a biodiverzity.

V rámci této aktivity bude prováděna komparativní analýza cytogenetických a molekulárních markerů u produkčních, mimoprodukčních, ohrožených a škodlivých druhů živočichů s cílem specifikovat jejich fylogenetické a taxonomické vztahy na úrovni chromozomů a DNA, což je nutnou podmínkou úspěšného managementu uchování genetických zdrojů, ochrany biodiverzity a boje s významnými škůdci.

Aktivita 2. Molekulárně genetická analýza v diagnostice, prevenci a léčbě chorob a poruch reprodukce.

V rámci této aktivity se zaměříme na studium genetických a cytogenetických změn spojených s rozvojem nádorových onemocnění případně dalších chorob a poruch reprodukce. Tato výsledky umožní zpřesnění diagnostiky, prevence a cílenou léčbu.

Aktivita 3. Morfologická, funkční a genetická analýza spermií.

Využitím metod klasické spermatoanalýzy, průtokové cytometrie a molekulární biologie budou analyzovány samčí gamety různých druhů hospodářských a mimoprodukčních zvířat, s cílem charakterizovat jejich základní znaky a kvalitu ve vztahu k etiologii poruch způsobujících reprodukční dysfunkce. V rámci této aktivity se zaměříme a poruchy chromosomů zejména u multiparních druhů, u kterých chromozomální přestavby způsobují redukci mláďat ve vrhu.

Aktivita 4. Morfologická, funkční a genetická analýza oocytů a embryí v průběhu zrání a vývoje.

V rámci této aktivity bude studována maturace oocytů a vývoj časných embryí se zřetelem na porovnání buněk a embryí in vitro a in vivo a na zjištění zásadních odchylek in vitro, které mohou vést k poruchám či ukončení vývoje po přenosu.

Aktivita 5. Rozvoj pokročilých metod kultivace, manipulace a evaluace embryí zvířat.

V rámci této aktivity se hodláme zaměřit na vývoj nových kultivačních postupů (3D kultivace, vícestupňová kultivace, působení syntetických medií, použití rekombinantních hormonů), které budou mít kladný efekt na množství kvalitních embryí pro přenos. Hodláme se také zaměřit na uplatnění mikromanipulace ve fertilizaci hospodářských a zájmových zvířat (ICSI) a také na evaluaci materiálu získaného mikromanipulačně z vyvíjejícího se embrya na úrovni genomu, transkriptomu a proteomu.

Aktivita 6. Studium nejčastějších příčin selhání časného embryonálního vývoje.

V rámci této aktivity se zaměříme na komplexní charakterizaci příčin selhání časného vývoje, kdy jen necelá polovina embryí po oplození dozraje do blastocyst a je tedy možné uskutečnit embryotransfer. Za použití metod funkční mikroskopie (live cell imaging, mikromanipulace) a za pomoci analýz na úrovni genomu, transkriptomu a proteomu budeme charakterizovat segregaci chromozmů, mitochondriální aktivitu, autofagii a další procesy, které nejsou u embryí zcela probádány, ale u kterých je známá návaznost na poruchy či zastavení vývoje.

Rok	2023				2024				2025				2026				2027			
čtvrtletí	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.
aktivita																				
Akt. 1																				
Akt. 2																				
Akt. 3																				
Akt. 4																				
Akt. 5																				
Akt. 6																				

13.4.5 Výstupy výzkumného záměru**13.4.5.1 Excelentní výsledky zemědělského výzkumu za období let 2023 – 2027**

Druh výstupu	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Jimp (Q1/Q2)	5	6	6	4	6	27
P	0	0	0	0	0	0
Z (odrůda, plemeno)	0	0	0	0	0	0

CELKEM	5	6	6	4	6	27
---------------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------

13.4.5.2 Výsledky za období let 2023 – 2027

Výsledky, které nejsou uvedeny pod 13.6.1

Druh výstupu	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Publikační výstupy (Jimp Q3/Q4, Jsc, Jost, B, C, D)	2	3	2	3	2	12
Aplikované výsledky (F, G, H, N, V, R, Z (poloprovoz, ověřená technologie), S)	1	1	1	2	1	6
Ostatní (A, M, W, E, O)	1	1	1	1	1	5
CELKEM	3	4	3	5	3	18

13.4.6 Očekávané přínosy pro praxi z řešení výzkumného záměru

Srovnávací genetická a cytogenetická analýza u hospodářských i mimoprodukčních druhů zvířat, včetně ohrožených druhů, poskytne informace pro identifikaci a taxonomickou inventarizaci druhů, jejich management a ochranu *in situ* i *ex situ* a uchování genetických zdrojů jak z hlediska zachování biodiverzity, tak možného budoucího využití jako zdrojů potravy. Genetická charakterizace hmyzích škůdců poskytne podklady pro účinnou prevenci škod vzniklých jejich působením. Budou získány informace o genetických změnách, souvisejících se vznikem a léčbou onemocnění a poruch reprodukce, které umožní optimalizaci jejich diagnostiky a léčby. Rozšířením metod analýzy spermií pro testování jejich genetické a funkční kvality, bude umožněno zefektivnění výsledků reprodukce a kryokonzervace gamet. Optimalizace kultivace oocytů a embryí hospodářských zvířat přinese postupy, umožňující získávání většího množství kvalitních embryí pro přenos. Rozvoj mikromanipulačních metod umožní získávání genetického materiálu embrya pro analýzy genové exprese a markerů potenciálních užitkových vlastností zvířat. Dále mikromanipulační metody umožní využití zárodečných buněk ze zvířat, které ještě, vzhledem k věku, nemohou být zařazeny do reprodukce, a to umožní zrychlené šlechtění a obrat stáda. Výzkum poruch časného vývoje umožní získat

poznatky o nejčastějších příčinách selhání vývoje a přinese také možnosti jejich předcházení, a to především v souvislosti s optimalizací kultivačních parametrů.

13.4.7 Hlavní řešitel

doc. MVDr. Martin Anger, CSc.

Vzdělání:

1988-1994: Vysoká škola veterinární a farmaceutická v Brně, titul MVDr. udělen 1994

1996–2001: postgraduální studium, Akademie věd ČR, titul CSc. udělen 2001

2020: habilitace na Masarykově Univerzitě, obor vývojová biologie

Relevantní praxe:

2008- dosud: výzkumný pracovník VÚVeL, od roku 2018 vedoucí oddělení Genetiky a Reprodukce, od roku 2011 vedoucí výzkumné skupiny CEITEC na VÚVeL, od roku 2015 ředitel Organizační jednotky CEITEC VÚVeL

1996 – dosud: AVČR ÚŽFG Liběchov, postdoktorální studium, vědecký pracovník, vedoucí laboratoře

Zahraniční stáže:

2005–2008: University of Oxford, Department of Biochemistry, Oxford, UK, postdoktorální stáž sponzorovaná Marie Curie Intra-European Fellowship

2005: Research Institute of Molecular Pathology (IMP), Vídeň, Rakousko, postdoktorální stáž

2001-2005: Department of Biology, University of Pennsylvania, Philadelphia, USA, postdoktorální stáž

Seznam nejvýznamnějších projektů:

2016-2018: OP VVV, infrastrukturní projekt Czech-BioImaging, klíčový pracovník

2012-2015: OPVK CeDiLa, vedoucí výzkumného týmu projektu

2011–2020: CEITEC, vedoucí výzkumné skupiny, ředitel organizační jednotky

2009–2013: Fellowship J. E. Purkyně AVČR

2009–2011: EMBO installation grant

2009–2011: Marie Curie Reintegration Grant

2005–2008: Marie Curie Intra European Fellowship

Seznam nejvýznamnějších výsledků:

Publons: ResearcherID R-9917-2019, 41 publikací, 2290 citací, H index 19

Zkušenosti s projekty VaVal:

Hlavní řešitel nebo řešitel projektů GAČR (6x), OPVK (1), Kontakt II (1), GAAVČR (1), ředitel organizační jednotky CEITEC a řešitel Národního programu udržitelnosti II, panelista GAČR 2012 – dosud, posuzovatel výsledků VaV dle Metodiky 17+

Vedení studentů: 6 ukončených PhD studentů, vedení bakalářských a diplomových prací. V současnosti 4 PhD studenti a dva studenti magisterského studia.

Dalšími klíčovými osobami v řešitelském týmu výzkumného záměru 04 jsou:

Řešitelský tým, vedený doc. MVDr. Martinem Angerem CSc., se skládá z vyrovnané skupiny seniorních a juniorních odborníků v oblasti reprodukce hospodářských zvířat. Mezi přední experty týmu patří **prof. MVDr. Jiří Rubeš, CSc.**, který se v posledních letech

významně podílel na koordinaci výzkumu v rámci projektu CEITEC, kde zastával funkce ředitele organizační jednotky a také pozici vedoucího výzkumné skupiny. V současnosti dále pracuje v pozici hlavního řešitele programu OP VVV projektu „Zdravé stárnutí populace v průmyslovém prostředí“, jehož cílem je odhalit vliv životního prostředí na zdraví člověka. Prof. Rubeš je předním světovým odborníkem na problematiku chromozomů savců, a to zejména jejich evoluce. V jeho zájmu je také vliv poruch stavby nebo počtu chromozomů na zdraví zvířat a lidí. O významu jeho badatelské činnosti svědčí i pozvání k účasti na přípravě celosvětově vydávané knihy Atlas chromozomů savců (Wiley Blackwell 2020), ke které jeho tým poskytl unikátní popisný a obrazový materiál. Součástí týmu zaměřeného na cytogenetiku a molekulární genetiku savců je **Mgr. Miluše Vořzová, Ph.D.** Po studiu molekulární biologie a genetiky na PŘF MUNI se věnuje studiu chromozomů, a to jak v somatických buňkách, tak i v zárodečných buňkách savců. K experimentům využívá pokročilých metod, jako například laserovou mikrodisekci, fluorescenční in situ hybridizaci a celou řadu molekulárně biologických postupů, včetně NGS. Za pomoci komparativní cytogenetické analýzy studuje u hospodářsky významných, zájmových a ohrožených druhů karyotypové přestavby a fylogenetické vztahy. Dále se věnuje problematice onkologických onemocnění za využití zvířecích modelů a cytogenetické a mutační analýzy. Dlouhodobě se také věnuje molekulární a cytogenetické analýze savčích gamet se zaměřením na poruchy chromozomů, mitochondriální DNA a metylace. Své výsledky dosud zveřejnila v desítkách publikací v impaktovaných mezinárodních vědeckých časopisech. Dalším juniorním členem týmu je **Mgr. Lenka Radoňová, Ph.D.**, jejímž zájmem jsou mechanismy řídicí časný vývoj savců. Na našem pracovišti vypracovala disertační práci, která byla oceněna cenou prorektorky MUNI. V současné době je na dlouhodobé zahraniční stáži na NIH v USA, kde se věnuje problematice fertilizace. Předpokládáme, že po svém návratu bude danou problematiku rozvíjet na našem pracovišti a založí zde laboratoř. Tito pracovníci, jakožto i další členové našeho výzkumného týmu se věnují řešení grantových projektů, například GAČR a AZV, a to včetně mezinárodních grantů. Pracoviště je dále součástí projektu CEITEC a má přístup k centrálním laboratořím projektu.

13.4.8 Řešitelský tým – za období let 2023-2027

Kvalifikační skupina	2023		2024		2025		2026		2027	
	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)
Vědecko-výzkumný pracovník	13	10	13	10	13	10	13	10	13	10
Technik ve výzkumu	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
CELKEM	15	12	15	12	15	12	15	12	15	12

13.4.9 Rozpočet na období let 2023 – 2027 (v tis. Kč)

Finanční zdroje	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Institucionální podpora	12.160	10.550	10.550	10.550	10.550	54.360

13.5 Výzkumný záměr 05: Experimentální a farmakologická toxikologie

13.5.1 Návaznost na Koncepti VaVal MZe 2023+

Klíčová oblast

Smart zemědělství

Výzkumný směr

VIII. Veterinární medicína

Výzkumné priority

VIII.1. Nemoci zvířat (diagnostika, imunologie a imunoterapie, farmakologie a toxikologie).

VIII.4. Kvalita a bezpečnost potravin a ochrana potravinových řetězců před xenobiotiky.

13.5.2 Abstrakt

Aktivity výzkumného záměru zahrnují studium mechanismů účinků cizorodých látek se zaměřením na polutanty životního prostředí a potraviního řetězce a potenciální léčiva. Studie budou zahrnovat detekci buněčných stresových markerů jako metodu vhodnou pro hledání aktivace hlavních toxikologických drah, dále identifikaci potenciálních endokrinních disruptorů, nádorových promoterů a látek narušujících vývoj nervové soustavy. Výsledky budou sloužit k hodnocení rizika environmentálních cizorodých látek, kvantifikaci jejich toxických efektů a k průkazu bezpečnosti potenciálních léčiv.

Ve studiu působení cizorodých látek se zaměříme také na aktuální problematiku exozomů a tzv. toxikolipidomiku. Obojí může sloužit k porozumění fyziologických a patofyziologických funkcí lipidních látek v organismu a bude využito k hledání potenciálních farmakologických cílů a biomarkerů např. karcinogeneze nebo infekčních onemocnění.

13.5.3 Současný stav řešené problematiky

Moderní toxikologie je založena na strategii 3R zdůrazňující nahrazení, popř. snížení počtu experimentálních zvířat pro toxikologické a farmakologické studie. Proto in vitro metody zaměřené na identifikaci mechanismů účinku cizorodých látek na buněčné a molekulární úrovni jsou základními metodami podporovanými mezinárodními organizacemi jako např. OECD.

Živé organismy jsou exponovány cizorodým látkám, tzv. xenobiotikům, dietární cestou (přes kontaminované potraviny a vodu), inhalační cestou (dýcháním znečištěného vzduchu), popř. dermální cestou. Významnou skupinou xenobiotik tvoří biologicky aktivní látky a nosiče léčiv, které jsou součástí terapeutik podávaných cíleně k léčbě nebo profylaxi různých onemocnění. Pro obě skupiny xenobiotik jsou vyžadovány metody hodnocení jejich hazardu a rizika.

Hodnocení rizika cizorodých látek v životním prostředí a potravinách je založeno na analytických datech z životního prostředí a na identifikaci a kvantifikaci jejich toxických efektů. Z těchto dat pak čerpají mezinárodní autority jako EFSA a IARC při vytváření právních předpisů a směrnic, koncepcí a doporučení nelegislativní povahy.

Řada mechanismů toxicity environmentálních polutantů není dostatečně charakterizována, a to ani u tzv. prioritních (např. polycyklické aromatické uhlovodíky) ani u nově prokazovaných tzv. emergentních polutantů (perfluorované látky, deriváty thiofenů, rezidua nových pesticidů). Budeme využívat komplexní in vitro systém, zavedený v našich laboratořích, pro detekci endokrinních disruptorů (stanovení aktivací nukleárních receptorů a dioxinového receptoru v modelech s reportérovými geny a na úrovni aktivace cílových genů), genotoxinů a nádorových promoterů. V neposlední řadě budou studovány specifitější oblasti působení environmentálních kontaminantů jako např. narušení endogenního energetického metabolismu v jaterních buňkách nebo vývojovou neurotoxicitu. Naměřená data budou kvantifikována jako relativní potence ve vztahu k modelovým látkám.

Při vývoji potenciálních léčiv nebo při charakterizaci biologicky aktivních látek je potřeba prokázat bezpečnost dané látky. Jako první krok může sloužit in vitro screening aktivace stresových signálních kaskád měřením exprese cílových genů, který může detekovat možný mechanismus účinku/toxicity. Tato metoda umožňuje detekci odpovědí buňky na oxidativní stres, stres endoplasmatického retikula, poškození DNA apod. Dále lze využít také výše uvedených metod pro screening např. aktivace intracelulárních receptorů.

Nově se rozvíjející oblastí toxikologie je toxikolipidomika – tzn. modulace lipidomu buněk po expozici cizorodým látkám. Lipidy jsou nejenom strukturálními komponenty buněk, ale i významnými signálními molekulami, které mají roli ve fyziologii, ale i patologii. V rámci výzkumného záměru se budeme zabývat jednak efekty vybraných xenobiotik na sfingolipidy a také modulacemi a rolí sfingolipidů v procesech karcinogeneze nebo infekčních onemocnění.

Díky výbornému přístrojovému vybavení našeho oddělení jsme schopni izolovat, detekovat a charakterizovat exozomy. Studium exozomů je velmi aktuálním tématem ve výzkumu toxických a patologických jevů v organismu. Jako nosiče bioaktivních látek jsou exozomy důležitým prvkem mezibuněčné komunikace, např. mezi poškozenými nebo nádorovými buňkami. Chromatografické metody budou také využívány pro farmakokinetické studie ve spolupráci s VZ06.

13.5.4 Aktivity

Aktivita 1. Toxikologické studie a hodnocení rizika xenobiotik ze životního prostředí a potravního řetězce se zaměřením na procesy endokrinní disrupce, nádorové promoce a narušení energetického metabolismu.

Cílem aktivity bude studium využití biomarkerů toxických efektů převážně stanovením změn genové exprese v modelech in vitro po expozici xenobiotikům, např. PAHs, PFOS, PCBs, deriváty thiofenů.

Aktivita 2. Toxikologické studie, hodnocení rizika biologicky aktivních látek, potenciálních terapeutik a nanomedicínských nosičů léčiv – „drug safety“.

V aktivitě budou studovány možnosti detekce celulárních stresových markerů jako komplexní in vitro screening možného mechanismu účinku.

Aktivita 3. Využití moderních chromatografických metod pro farmakokinetické studie.

Cílem je zavedení technik stanovení hladin potenciálních léčiv a přípravků a jejich metabolitů.

Aktivita 4. Studium fyziologických a patofyziologických funkcí sfingolipidů.
Předpokládaným výstupem je poznání v praxi využitelných biomarkerů a farmakologických cílů karcinogeneze a infekčních nemocí.

Aktivita 5. Testování toxikantů životního prostředí na modelech developmentární neurotoxicity.

V aktivitě budou studovány nové morfologické a expresní markery spojené v neurotoxickým působením testovaných látek.

Aktivita 6. Izolace, detekce a charakterizace exozomů.

Využití exozomů pro studium toxicity environmentálních toxikantů, karcinogeneze a jako nové diagnostické markery.

Rok	2023				2024				2025				2026				2027			
čtvrtletí	I.	II.	III	IV	I.	II.	III	IV	I.	II.	III	IV	I.	II.	III	IV	I.	II.	III	IV
aktivita																				
Akt. 1																				
Akt. 2																				
Akt. 3																				
Akt. 4																				
Akt. 5																				
Akt. 6																				

13.5.5 Výstupy výzkumného záměru

13.5.5.1 Excelentní výsledky zemědělského výzkumu za období let 2023 – 2027

Druh výstupu	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Jimp (Q1/Q2)	6	6	6	6	5	29
P	0	0	0	0	0	0
Z (odrůda, plemeno)	0	0	0	0	0	0
CELKEM	6	6	6	6	5	29

13.5.5.2 Výsledky za období let 2023 – 2027

Výsledky, které nejsou uvedeny pod 13.6.1

Druh výstupu	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Publikační výstupy (Jimp Q3/Q4, Jsc, Jost, B, C, D)	0	0	0	0	0	0
Aplikované výsledky (F, G, H, N, V, R, Z (poloprovoz, ověřená technologie), S)	0	0	0	0	0	0
Ostatní (A, M, W, E, O)	3	3	3	3	3	15
CELKEM	3	3	3	3	3	15

13.5.6 Očekávané přínosy pro praxi z řešení výzkumného záměru

Získání prioritních (excelentních) vědeckých výsledků, které budou zahrnovat nově identifikované, dosud nestudované mechanismy toxicity xenobiotik (látek z životního prostředí) a účinku biologicky aktivních látek a potenciálních léčiv. Očekávané výstupy: Jimp Q1/Q2

Kvantifikace nejvýznamnějších toxických efektů kontaminantů životního prostředí v in vitro modelech, výpočet toxických ekvivalentů ve vztahu k jejich koncentracím v environmentálních vzorcích. Získaná experimentální data budou nezbytnými podklady pro mezinárodní hodnocení rizika cizorodých látek a jejich směsí (EFSA, IARC apod.); výsledky mohou být také promítnuty do právních předpisů a směrnic nelegislativní povahy. Očekávané výstupy: Jimp Q1/Q2

Nalezení nových funkcí sfingolipidů a exozomů ve fyziologických a patofyziologických procesech a využití nových dat pro hledání biomarkerů a farmakologických terapeutických cílů nádorových a infekčních onemocnění. Očekávané výstupy: Jimp Q1/Q2

In vitro toxikologické a farmakologické studie a nově zavedené techniky v kombinaci s poznáním nových biomarkerů budou sloužit jako nástroj pro definování „drug safety“ v procesu vývoje nanomedicínských nosičů, nových léčiv a biologicky aktivních přípravků. Očekávané výstupy: aplikované výsledky ve spolupráci s VZ06

Po celou dobu řešení budou vyvíjeny nové molekulárně-biologické, biochemické a cytologické metody; součástí aktivit budou také edukace ve spolupráci s MU Brno (včetně PhD studentů) a pořádání konferencí a seminářů za účelem diseminace nových poznatků.

13.5.7 Hlavní řešitel

RNDr. Miroslav Machala, CSc.

Vzdělání:

Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, Brno, obor biochemie (RNDr. 1982, CSc. 1992)

Praxe:

Na VÚVeL od roku 1985; od 1995 do 2020 vedoucí oddělení chemie a toxikologie; zaměření – HPLC analýzy organických cizorodých látek v prostředí a potravinách, ekotoxikologické studie za použití savčích buněčných modelů (efekty extraktů říčních sedimentů, vzduchových částic aj.), studia mechanismů toxicity prioritních organických polutantů a hodnocení jejich rizika (experimentální studie, práce jako člen panelů EFSA a IARC); Dr. Machala byl hlavním řešitelem nebo spoluřešitelem řady vědeckých projektů GAČR, evropských projektů 5., 6. a 7. rámcového programu (projekty PCBRisk, Modelkey, ATHON a SYSTEQ), které se zabývaly mechanismy toxicity organických kontaminantů životního prostředí a hodnocením jejich rizika.

Autorství:

Autor nebo spoluautor 199 impaktovaných publikací v mezinárodních časopisech Q1 a Q2, h index = 38.

Členství:

- člen sekce Molecular Toxicology speciality v evropské toxikologické společnosti EUROTOX; člen Česko-slovenské společnosti pro vnější mutagenizi prostředí (člen výboru),
- člen European Environmental Mutagenesis and Genomics Society,
- člen České společnosti pro biochemii a molekulární biologii (člen výboru xenobiochemické sekce)
- předseda Vědeckého výboru veterinárního

Školitel:

Školitel 2 ukončených a 2 probíhajících postgraduálních studentů za posledních 5 let.

Další klíčovou osobou pro řešení výzkumného záměru je **Mgr. Pavlína Šimečková, Ph.D.** Vystudovala Farmaceutickou fakultu UK v Hradci Králové, doktorát získala na Přírodovědecké fakultě MU v Brně, obor biochemie. Je první autorkou 5 a spoluautorkou dalších 6 publikací v mezinárodních recenzovaných časopisech (Q1/Q2). Má široký přehled v oblasti mechanismů toxicity kontaminantů životního prostředí a ovládá velkou škálu molekulárně-biologických, biochemických a cytologických metod.

13.5.8 Řešitelský tým – za období let 2023-2027

	2023	2024	2025	2026	2027

Kvalifikační skupina	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)
Vědecko-výzkumný pracovník	13	11	13	11	13	11	13	11	13	11
Technik ve výzkumu	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
CELKEM	15	13	15	13	15	13	15	13	15	12

13.5.9 Rozpočet na období let 2023 – 2027 (v tis. Kč)

Finanční zdroje	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Institucionální podpora	13.173	11.430	11.430	11.430	11.430	58.893

13.6 Výzkumný záměr 06: Moderní lékové formy a farmakologie

13.6.1 Návaznost na Koncepti VaVal MZe 2023+

Klíčová oblast:

Smart zemědělství

Výzkumný směr:

VIII. Veterinární medicína

Výzkumné priority:

VIII.1. Nemoci zvířat (diagnostika, imunologie a imunoterapie, farmakologie a toxikologie)

VIII.2. Produkční a preventivní medicína, kontrola antimikrobní rezistence

VIII.3. Nákazy zvířat, zoonózy, alimentární onemocnění

13.6.2 Abstrakt

Aktivity výzkumného záměru budou v období 2023-2027 zaměřeny zejména na rozvoj moderních lékových forem a nanotechnologií v oblasti doručení aktivních látek a vakcín (tzv. „drug delivery“ systémů) s cílem zvýšení jejich biologické dostupnosti po perorálním i topickém podání. Dále budou rozvíjeny výzkumné aktivity v oblasti terapie veterinární parazitologie, zejména s důrazem na vývoj nových preparátů a s tím související diagnostiku parazitů a stanovení rezistence k terapeutikům. Budou testovány nové kandidátní látky s biologickou aktivitou, a to látky jak přírodního původu, tak látky syntetické. Bude rozvíjena metodologie ex-vivo testování látek s ohledem na jejich biologickou dostupnost, tak preklinické animální modely pro veterinární a humánní aplikace. Důraz bude kladen zejména na vývoj vhodných farmakokinetických modelů a souvisejících analytických metod, a dále na vývoj funkčních animálních modelů (např. modelové parazitární infekce, alergie, diabetes, nádorová onemocnění, zánětlivé stavy, hojení ran, mozkové mrtvice a pod). K tomu budou mimo jiné využity pokročilé preklinické zobrazovací techniky. Bude nadále rozvíjena spolupráce s industriálními partnery v oblasti společného (tzv. kolaborativního) výzkumu a vývoje moderních lékových forem pro veterinární a humánní aplikace. V rámci výzkumného záměru se bude jednat o aktivity designu, formulace, a charakterizace lékových forem a dále jejich testování in-vitro, ex-vivo a in-vivo. Ve spolupráci s industriálními partnery budou prováděny aktivity scale-up úspěšně vyvinutých prototypů do poloprovozního měřítko.

13.6.3 Současný stav řešené problematiky

Hledání nových biologicky aktivních molekul představuje jeden ze základních kamenů medicíny. Aby tyto látky našly uplatnění v praxi, je nutné stanovit jejich mechanismus účinku a toxicitu. Základní screening probíhá na buněčných kulturách *in vitro*, což umožňuje vybrat aktivní látky za přesně definovaných podmínek a tyto látky následně zkoumat na ex vivo modelech a dále zvířecích modelech *in vivo*.

V poslední době došlo k rozvoji oblasti formulace aktivních látek do moderních delivery systémů včetně nanočásticových systémů. Tato oblast je čím dále více důležitá, a to zejména s ohledem na prosazování nových aktivních látek v terapii, jež mají nízkou biologickou dostupnost, nebo terapeutických látek mající povahu proteinů, peptidů,

protilátek a nukleových kyselin. Všechny tyto aktivní látky vyžadují formulaci do moderních lékových forem a delivery systémů. Jako příklad lze uvést formulaci látek s antiparazitárním účinkem.

S rostoucím problémem anthelmintické rezistence v chovech přežvýkavců, je velmi aktuální potřeba hledat nové udržitelné metody tlumení parazitů a nastavit účinnou diagnostiku rezistence v chovech. Masivní a neuvážené použití antiparazitik u hospodářských zvířat má negativní vliv na životní prostředí a dále je rizikovým faktorem pro vznik reziduí v potravinách živočišného původu. V našich pilotních studiích jsme prokázali, že námi vyvinuté nové formulace anthelmintických látek mohou mít vyšší biologickou dostupnost a mohou být použity efektivněji a v nižších dávkách.

V oblasti výzkumu a vývoje delivery systémů jak pro veterinární, tak humánní aplikace je kladen důraz na rozvoj delivery systémů umožňujících neinvazivní aplikaci aktivních látek transdermálně či transmukózně umožňujících například náhradu injekčního podání (např. formou spot-on či pour-on). Z tohoto důvodu je důležitý výzkum v oblasti permeačních enhancerů a jejich využití v oblasti nanočásticových nosičů.

Testování účinnosti zmíněných delivery systémů a permeačních enhancerů se neobejde bez rozvoje příslušných ex vivo modelů a animálních modelů, a to jak v oblasti farmakokinetiky látek, tak jejich klinického efektu. Intenzivní spolupráce s průmyslovou sférou je nezbytná k dosažení úspěšného transferu vyvinutých technologií do praxe.

13.6.4 Aktivity

Aktivita 1. Testování nových biologicky aktivních látek potenciálně využitelných pro veterinární a humánní aplikace a stanovení jejich mechanismu účinku in vitro a rozvoj pokročilých buněčných in vitro modelů.

V aktivitě budou testovány látky přírodního původu i látky syntetické s např. antibakteriálními, antivirotickými, cytoprotektivními, protinádorovými a protizánětlivými účinky.

Aktivita 2. Formulace biologicky aktivních látek či vakcín do moderních lékových forem a nanočásticových nosičů

V aktivitě budou formulovány látky zejména pro neinvazivní aplikaci aktivních látek a dále pro perorální aplikaci. Budou studovány nanočásticové delivery systémy a moderní lékové formy, např. s mukoadhezivními vlastnostmi.

Aktivita 3. Rozvoj modelů pro ex-vivo testování a animálních modelů (pato)fyziologických stavů a modelů pro farmakokinetiku, rozvoj preklinických zobrazovacích technik

V aktivitě budou rozvíjeny farmakokinetické modely – zejména potkan, králík, prase domácí pro neinvazivní aplikaci látek, dále pro modelové parazitární infekce, alergie, diabetes, nádorová onemocnění, zánětlivé stavy, hojení ran, mozkové mrtvice apod.

Aktivita 4. Rozvoj veterinární parazitologie s důrazem na vývoj a testování nových formulací antiparazitik pro hospodářská zvířata, výzkum diagnostických nástrojů ve vztahu k anthelmintické rezistenci u přežvýkavců a koní

V aktivitě budou vyvíjeny nové prototypy preparátů s antiparazitárním účinkem proti hospodářsky významným parazitům. Současně budou studovány mechanismy rezistence k těmto preparátům.

Aktivita 5. Transfer technologie z laboratorního měřítka do výrobních podmínek.

V aktivitě budou produkty připravené v laboratorních podmínkách převedeny do režimu scale-up, příp. ve spolupráci s průmyslovými partnery budou úspěšně vyvinuté prototypy transferovány do výroby.

Rok	2023				2024				2025				2026				2027			
	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.
čtvrtletí																				
aktivita																				
Akt. 1																				
Akt. 2																				
Akt. 3																				
Akt. 4																				
Akt. 5																				

13.6.5 Výstupy výzkumného záměru

13.6.5.1 Excelentní výsledky zemědělského výzkumu za období let 2023 – 2027

Druh výstupu	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Jimp (Q1/Q2)	5	5	6	5	5	26
P	0	1	0	1	1	3
Z (odrůda, plemeno)	0	0	0	0	0	0
CELKEM	5	6	6	6	6	29

13.6.5.2 Výsledky za období let 2023 – 2027

Výsledky, které nejsou uvedeny pod 13.6.1

Druh výstupu	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Publikační výstupy (Jimp Q3/Q4, Jsc, Jost, B, C, D)	1	2	1	2	1	7

Aplikované výsledky (F, G, H, N, V, R, Z (poloprovoz, ověřená technologie), S)	4	3	4	3	4	18
Ostatní (A, M, W, E, O)	3	4	3	4	3	17
CELKEM	8	9	8	9	8	42

13.6.6 Očekávané přínosy pro praxi z řešení výzkumného záměru

Analýza biologické aktivity nových látek může vést k vytvoření nových skupin léků (tzv. lead compounds) s unikátními vlastnostmi, které mohou nalézt uplatnění ve veterinární i humánní medicíně.

Vývoj nových lékových forem antiparazitik může v budoucnu zefektivnit terapii hospodářských zvířat a zároveň snížit dopady vylučovaných léčiv do prostředí a dále zajistí snížení xenobiotik v potravinách.

Zcela novým trendem je zavedení neinvazivních lékových forem v podobě mukoadhezivních systémů pro zvířata, jenž je v souladu s animal welfare.

S využitím komplexního systému testování bude posuzováno farmakologické chování aktivních látek a léčiv formulovaných do moderních lékových forem. Úspěšně vyvinuté prototypy formulací budou ve spolupráci s průmyslovými partnery uváděny do praxe.

13.6.7 Hlavní řešitel

Bc. et PharmDr. Josef Mašek, Ph.D.

Vzdělání:

2001 – 2006 Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Farmaceutická fakulta, obor Farmacie (Mgr.)

2005 – 2009 Masarykova Univerzita Brno, Přírodovědecká fakulta, obor Buněčná a molekulární diagnostika (Bc.)

2009 Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Farmaceutická fakulta, obor Farmacie - farmaceutická technologie (PharmDr.)

2006 – 2013 Masarykova Univerzita Brno, Přírodovědecká fakulta, obor Biochemie (Ph.D.)

Praxe v oboru:

2008 – 2009 Univerzita Palackého v Olomouci, Lékařská fakulta, Oddělení Imunologie, odborný pracovník výzkumu

2009 – 2012 Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Přírodovědecká fakulta, odborný pracovník výzkumu
 2015 – 2016 TEVA Czech Industries, s.r.o., Opava, konzultační činnost v oblasti technologie lékových forem a zpracování výrobní dokumentace
 2016 Oncomed Manufacturing, Brno, externí lektor pro farmaceutickou společnost
 2007 – dosud Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v.v.i., Brno, Oddělení Farmakologie a imunoterapie, odborný pracovník výzkumu
 2018 – dosud Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v.v.i., Brno, Oddělení Farmakologie a toxikologie, vedoucí oddělení

Odborná specializace:

Nosiče aktivních látek, příprava a charakterizace liposomů a polymerních nanočástic, formulace a testování vakcín na bázi liposomů, cílení léčiv, diagnostika a teranostika, vývoj nových orálních mukoadhezivních lékových forem, konfokální mikroskopie
 38 impaktovaných publikací, 5 kapitol v knihách, 3 národní či mezinárodní patenty, počet citací dle WOS: 680, h index 15

Cena děkana za vynikající výsledky (2006), speciální ocenění v soutěži Cena ministerstva zemědělství pro mladé vědecké pracovníky, Praha (2013), Cena za farmacii „Prix Sanofi de Pharmacie“ (2013), Ocenění za příspěvek „Preparation and characterisation of recombinant OSpC liposome-based experimental vaccine with entrapped lipophilic derivatives of norAbuMDP against Borrelia burgdorferi“, Slovensko (2012), Cena „Discovery award“ za inovativní počín v oblasti biomedicíny a farmacie za práci Mukoadhezivní nanovláknenný nosič vakcín a terapeutických nanočástic (2017), ocenění za příspěvek „Sublingual delivery of therapeutic nanoparticles by means of multilayered nanofibre-based mucoadhesive film“, Hawaii, USA (2017), Cena ministra zdravotnictví za zdravotnický výzkum a vývoj pro rok 2021 za mimořádné výsledky dosažené v projektu aplikovaného zdravotnického výzkumu a vývoje: Nanoliposomální systémy pro rychlou diagnostiku trombu pomocí MRI

Klíčové osoby:

doc. RNDr. Jan Hošek, Ph.D. má více než 10-letou praxi v oblasti molekulární farmakologie se zaměřením na testování nových biologicky aktivních látek na in vitro, ex vivo i in vivo modelech. Díky absolvovaným zahraničním pracovním stážím a kontaktům se aktivně podílí na řešení mezinárodních výzkumných projektů. Je spolu/autorem více než 70 odborných publikací (dle WoS) s více než 1100 citacemi (bez autocitací) a H-indexem 21.

doc. MVDr. Adam Novobilský, Ph.D. má mnohaletou praxi v oblasti veterinární parazitologie. Od roku 2017 je zaměstnán na VÚVeL, kde vede in vivo zobrazovací laboratoř. Je také zodpovědný za testování na zvířatech v ústavu a má bohaté zkušenosti s různými in vivo experimenty na laboratorních hlodavcích, králících, prasatech a domácích přežvýkavcích. Je autorem/spoluautorem 31 recenzovaných publikací (30 indexovaných ve WoS), citovaných 460krát (WOS) s h-indexem 14.

13.6.8 Řešitelský tým – za období let 2023-2027

	2023	2024	2025	2026	2027

Kvalifikační skupina	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)
Vědecko-výzkumný pracovník	14	12	14	12	14	12	14	12	14	12
Technik ve výzkumu	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CELKEM	15	13	15	13	15	13	15	13	15	13

13.6.9 Rozpočet na období let 2023 – 2027 (v tis. Kč)

Finanční zdroje	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Institucionální podpora	13.173	11.430	11.430	11.430	11.430	58.893

13.7 Výzkumný záměr 07: Národní plán udržitelnosti

13.7.1 Návaznost na Koncepti VaVal MZe 2023+

Klíčová oblast:

Smart zemědělství

Výzkumný směr

VIII: Veterinární medicína

Výzkumné priority:

VIII. 1. Nemoci zvířat (diagnostika, imunologie a imunoterapie, farmakologie a toxikologie)

VIII. 2. Produkční a preventivní medicína, kontrola antimikrobní rezistence

13.7.2 Abstrakt

Výzkumný záměr „Národní plán udržitelnosti“ je v roce 2023 posledním rokem finanční podpory aktivit navazujících na odbornou problematiku, která byla řešena v rámci projektu Národního programu udržitelnosti I (NPU I), ev.č. LO1218 s názvem „OneHealth - Zdravé zvíře jako zdroj zdravé potravin“. V posledním roce bude dokončena realizace 3 výstupů spojených se studii role interleukinu 17 v patogenezi bakteriálních onemocnění prasat, studii role enkapsulace probiotických kultur a použití prasete jako modelového zvířete.

13.7.3 Současný stav řešené problematiky

Heterogenitou aktivit projektu LO1218 je dána také heterogenita aktivit tohoto výzkumného záměru.

Interleukin 17 je jednou ze základních komunikačních molekul, které jsou spojené s rozvojem zánětlivé odpovědi, zejména bakteriálního původu. Buňky, které jsou schopny jej produkovat patří mezi antigenně-specifickou i nespecifickou imunitní odpověď. Zejména ta nespecifická odpověď je zodpovědná za rychlý rozvoj a kontrolu průběhu zánětlivé odpovědi. Důvody, proč je tento interleukin produkován, nejsou úplně známy, ale patří mezi ně komponenty bakteriální stěny. Jejich znalost je důležitá k pochopení patogeneze onemocnění, ale také např. z pohledu kontroly bezpečnosti vakcín namířených proti bakteriálním původcům.

Snaha o zpomalení růstu antibiotické rezistence je jedním z nejvýznamnějších úkolů. Jedním ze způsobů je snížení spotřeby antibiotik zlepšováním zdravotního stavu hospodářských zvířat např. podáváním probiotických kultur, které pozitivně ovlivňují prostředí, v němž jsou zvířata chována. Jejich technologické zpracování formou enkapsulace zvyšuje přežívání těchto kultur v prostředí, ale také potenciálně pomáhá zlepšovat zootechnické parametry.

Využití „velkých zvířat“, tj. ne hlodavců, pro potřeby studia a ověřování účinnosti terapeutických zásahů přináší řadu výhod – od velikosti těla, které umožňuje získat větší množství biologického materiálu po fyziologickou podobnost s lidským subjektem. Jednou z aplikací pro použití prasete je histologická podobnost kůže s kůží lidskou.

13.7.4 Aktivity**Aktivita 1: Role interleukinu 17 v patogenezi bakteriálních onemocnění prasat**

V aktivitě se bude jednat o dokončení experimentální práce spojené s poznáním signálů, které vedou k produkci interleukinu 17 buňkami nespecifické imunity. Základním laboratorním nástrojem je relativní kvantifikace specifické mRNA pomocí molekulárně-biologických technik v buňkách po stimulaci různými bakteriálními produkty.

Aktivita 2. Studie role enkapsulace probiotických kultur na zdravotní stav drůbeže a vybrané zoohygienické parametry.

V aktivitě bude dokončena analýza primárních dat ze studie vlivu enkapsulace probiotické kultury na vybrané zoohygienické parametry (relativní vlhkost a množství amoniaku ve stájovém prostředí), vybrané zootechnické parametry (živá váha, spotřeba krmiva, přírůstky a konverze živin) a vybrané zdravotní parametry (základní hematologické a biochemické ukazatele).

Aktivita 3. Použití prasete jako modelového zvířete pro studie náhrady kůže

V aktivitě budou dokončeny analýzy primárních dat popisujících využití termostabilního růstového faktoru pro fibroblasty na proces hojení tkáně po náhradě kůže a na novotvorbu krevních kapilár.

Rok	2023				2024				2025				2026				2027			
	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.
čtvrtletí																				
aktivita																				
Akt. 1																				
Akt. 2																				
Akt. 3																				

13.7.5 Výstupy výzkumného záměru**13.7.5.1 Excelentní výsledky zemědělského výzkumu za období let 2023 – 2027**

Druh výstupu	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Jimp (Q1/Q2)	3	0	0	0	0	3
P	0	0	0	0	0	0
Z (odrůda, plemeno)	0	0	0	0	0	0
CELKEM	3	0	0	0	0	3

13.7.5.2 Výsledky za období let 2023 – 2027

Výsledky, které nejsou uvedeny pod 13.6.1

Druh výstupu	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Publikační výstupy (Jimp Q3/Q4, Jsc, Jost, B, C, D)	0	0	0	0	0	0
Aplikované výsledky (F, G, H, N, V, R, Z (poloprovoz, ověřená technologie), S)	0	0	0	0	0	0
Ostatní (A, M, W, E, O)	0	0	0	0	0	0
CELKEM	0	0	0	0	0	0

13.7.6 Očekávané přínosy pro praxi z řešení výzkumného záměru

Každá z plánovaných aktivit má jiný charakter přínosů pro praxi. První aktivita míří k rozšíření znalostí o mechanismech rozvoje zánětlivé odpovědi v průběhu bakteriálních onemocnění obecně a u prasete zvláště. Tyto informace jsou využitelné k obecnému poznání, ale také pro definování potenciálních terapeutických cílů pro kontrolu rozvoje zánětlivé odpovědi. Zároveň ale také mohou sloužit k definování složek vakcinačních dávek, které jsou zodpovědné za rozvoj nežádoucích lokálních postvakcinačních reakcí. Druhá aktivita má charakter informací přímo použitelných v zemědělské praxi. Použití probiotických kultur v prostředí je jednou z cest snížení spotřeby antibiotik v živočišné výrobě a zvýšení welfare chovaných zvířat.

Třetí aktivita je v souladu s Konceptí VVI MZe ČR zaměřena na využití animálních modelů pro studie určené primárně pro medicínu humánní. V tomto případě se jedná o transplantační a rekonstrukční chirurgii. S rozvojem veterinární medicíny zvířat chovaných v zájmových chovech lze předpokládat, že farmaceutické ovlivňování procesů hojení nalezne místo i v této oblasti.

13.7.7 Hlavní řešitel**MVDr. Martin Faldyna, Ph.D.**

Vzdělání:

MVDr.: Veterinární a farmaceutická universita Brno 1988 - 1994

Ph.D.: Veterinární a farmaceutická universita Brno 1994 - 2001

Relevantní praxe

od 1994: Výzkumný ústav veterinárního lékařství, oddělení imunologie v pozici odborný pracovník výzkumu, následně od 2001 vedoucí oddělení

od 2020: Výzkumný ústav veterinárního lékařství, ředitel

Seznam nejvýznamnějších výsledků:

Podle WOS a PubMed autor nebo spoluautor 170 publikací v časopisech s IF (h-index 25), 61 publikací v recenzovaných časopisech J-ost, 1x patent, 2x certifikovaná metodika, 9x užitečný vzor, 11x funkční vzorek, 9x ověřená technologie.

Hlavní řešitel nebo spoluřešitel několika projektů NAZV, GAČR, MŠMT (OP VaVpl, OP VVV) nebo projektů Horizon 2020 (Alehoop, NeoGiant).

Členství:

Člen České imunologické společnosti

Člen České společnosti pro analytickou cytologii

Člen Odboru veterinárního lékařství České akademie zemědělských věd – předseda odboru

Člen oborové rady doktorského studijního programu infekční choroby, mikrobiologie a imunologie na Veterinární a farmaceutické univerzitě Brno

Člen komise pro doktorské zkoušky a obhajoby disertačních prací v DSP biologie, obor fyziologie živočichů, Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity, Brno

Člen Vědecké rady Mendelovy univerzity v Brně

Člen vědecké rady Agronomické fakulty Mendelovy univerzity v Brně

Člen Rady instituce Výzkumného ústavu veterinárního lékařství, v.v.i.

Člen redakční rady časopisu s IF "Veterinární medicína" a "Frontiers in Immunology–Comparative Immunology"

Školitel:

Vedení bakalářských (3 obhájené), diplomových (24 obhájených) a doktorských (13 obhájených) prací na Veterinární a farmaceutické univerzitě Brno a Přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity.

13.7.8 Řešitelský tým – za období let 2023-2027

Kvalifikační skupina	2023		2024		2025		2026		2027	
	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)	Počet osob	Pracovní úvazek (FTE)
Vědecko-výzkumný pracovník	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Technik ve výzkumu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CELKEM	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
---------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

13.7.9 Rozpočet na období let 2023 – 2027 (v tis. Kč)

Finanční zdroje	2023	2024	2025	2026	2027	Celkem
Institucionální podpora	3.040	0	0	0	0	3.040

14. Závěr

Výzkumný ústav veterinárního lékařství, v.v.i. se po celou dobu své více než 65-leté historie zabývá výzkumem a vývojem v oblasti veterinární medicíny, živočišné výroby, bezpečnosti potravin živočišného původu a dalších příbuzných oborech. Hrál významnou roli v dosažení velmi dobré epidemiologické situace v chovech hospodářských zvířat v České republice.

Financování aktivit ústavu je založeno na širokém portfoliu zdrojů – národní zdroje účelové podpory, mezinárodní zdroje, smluvní výzkum. Institucionální financování formou DKRVO ale vždy představuje významný stabilizační prvek v celém spektru zdrojů financování. Proto také pokrývá všechny aktivity, které ústav realizuje – výzkum základní i aplikovaný, transfer znalostí a technologií, výchova mladé generace vědeckých pracovníků.

Díky personálnímu zajištění a technologickým možnostem je ústav již nyní vyhledávaným partnerem pro podávání společných projektových žádostí nebo pro realizaci analýz a expertních činností v rámci smluvního a kolaborativního výzkumu. Ambicí ústavu je ale neustále zlepšovat pracovní prostředí, dále zvyšovat kvalifikaci pracovníků, dále rozšiřovat svůj význam ve všech oblastech vědních disciplín definovaných Ministerstvem zemědělství jako zřizovatelem ústavu ve zřizovací listině.

Ústav byl v nedávné minulosti úspěšný v získávání projektů z Operačních programů, díky kterým došlo k výraznému vylepšení infrastruktury - stavební i strojní, která je nyní na velmi vysoké úrovni. Je zde ale, kromě průběžného udržování nebo obnovy, stále prostor pro další rozvoj – experimentální stáje, snížení energetické náročnosti budov, vybudování prototypové poloproduční jednotky PROBIOVET.

Díky projektům Operačních programů došlo také k velkému personálnímu rozvoji, kdy ústav zajistil úspěšnou realizaci doktorských studijních programů velkého množství absolventů Veterinární univerzity Brno nebo Masarykovy univerzity. Tito absolventi dnes představují generaci začínajících vědeckých pracovníků, kteří se postupně začínají prosazovat v pozicích navrhovatelů nebo spolunavrhovatelů projektů podávaných do soutěží různých poskytovatelů účelové podpory, postupně přebírají vedení týmů nebo alespoň dílčích aktivit. Prosazují se také jako hlavní autoři publikací v časopisech s impakt faktorem. Přesto je práce s generací vědeckých pracovníků na počátku jejich kariéry jednou z klíčových aktivit pro další období.

Realizace vědeckých aktivit je v DKRVO rozdělena do 6, resp. 7 výzkumných záměrů:

Infekční choroby

Imunologie a preventivní medicína

Diagnostika, antimikrobika a probiotika

Genetika a reprodukce hospodářských zvířat

Experimentální a farmakologická toxikologie

Moderní lékové formy a farmakologie

a pouze v roce 2023 realizovaný záměr s názvem Národní plán udržitelnosti.

Toto rozdělení částečně reflektuje organizační změny vědeckých oddělení ústavu, které proběhly v roce 2020, a částečně reaguje na velkou roztržitost a nerovnoměrné personální zajištění jednotlivých výzkumných záměrů, realizovaných v období 2018-2022. Vznikem větších celků je tak zajištěna větší stabilita realizace jednotlivých aktivit.

Plán na období let 2023-2027 ústav chápe jako závazek vůči zřizovateli, vědecké a odborné komunitě i všem cílovým skupinám jeho aktivit. Přestože nás nečeká lehké období, pevně věříme, že i díky finančním prostředkům na Dlouhodobou koncepci rozvoje výzkumné organizace budeme i nadále plnit základní účel existence VÚVeL – vědeckou a vývojovou prací přispívat k dalšímu rozvoji veterinární medicíny a k udržitelnému rozvoji zemědělské produkce při zvyšujících se požadavcích na welfare zvířat a na snížení spotřeby antimikrobik v živočišné výrobě.