

HODNOTENIE VEDECKOVÝSKUMNEJ ČINNOSTI LF ZA ROK 2019

Materiál na rokovanie
Vedeckej rady LF
dňa 20. februára 2020

Návrh na uznesenia:

Hodnotenie sa prijíma
- bez pripomienok
- s pripomienkami

Predkladá sa na základe
§30 ods.1 písm.b)
Zákona o VŠ

LESNÍCKA FAKULTA TECHNICEJ UNIVERZITY VO ZVOLENE

H O D N O T E N I E

**VEDECKOVÝSKUMNEJ ČINNOSTI A DOKTORANDSKÉHO ŠTÚDIA
ZA ROK 2019**

Zvolen, február 2020

Číslo: R-227/2020/6
Schválené Vedeckou radou LF dňa 20. 02. 2020

O B S A H

Úvod.....	5
I. Základná charakteristika vedeckovýskumnej činnosti Lesníckej fakulty TU v roku 2019.....	5
II. Organizačné, personálne, materiálno-technické a finančné zabezpečenie vedy a techniky na Lesníckej fakulte	43
1. Organizačné, personálne a finančné zabezpečenie	43
2. Publikačná činnosť.....	47
3. Edičná činnosť.....	60
4. Organizovanie vedeckých a odborných podujatí	61
III. Doktorandské štúdium, študentská vedecká a odborná činnosť	62
1. Doktorandské štúdium	62
2. Študentská vedecká a odborná činnosť (ŠVOČ)	67
Záver	69

Úvod

Vedeckovýskumná činnosť a doktorandské štúdium na Lesníckej fakulte Technickej univerzity vo Zvolene sa hodnotí podľa príslušných nariadení Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR a požiadaviek vedenia Technickej univerzity. Výročné hodnotenie je zostavené z nasledovných častí:

- zapojenie a výsledky fakulty a katedier do projektov v oblasti vedeckovýskumnej činnosti na národnej a medzinárodnej úrovni,
- hodnotenie vedeckovýskumnej a publikačnej činnosti v roku 2019,
- hodnotenie doktorandského štúdia a študentskej vedeckej a odbornej činnosti v roku 2019,
- plnenie úloh za rok 2019 a opatrenia na rok 2020.

Správa za rok 2019 sa predkladá členom Vedeckej rady Lesníckej fakulty TU vo Zvolene a nadriadeným organizačným zložkám (vedeniu Technickej univerzity) a obsahuje informácie z organizácie a základných výsledkov vedeckovýskumnej činnosti z predchádzajúceho roku. Je podkladom pre porovnanie niektorých parametrov a ukazovateľov z predchádzajúceho obdobia. Výsledky sú podkladom pre periodickú evaluáciu Lesníckej fakulty TU a zlepšovanie činnosti v oblasti výskumných aktivít.

1. Základná charakteristika vedeckovýskumnej činnosti Lesníckej fakulty TU v roku 2019

Vedeckovýskumné aktivity na Lesníckej fakulte Technickej univerzity vo Zvolene nadväzujú na pedagogickú činnosť katedier v jednotlivých študijných odboroch a programoch. Ich obsah je postavený na prepojení pedagogického a vedeckého zamerania.

Realizácia vedeckovýskumnej činnosti je uskutočňovaná prostredníctvom projektov domácich a zahraničných agentúr. Je potrebné zdôrazniť, že LF má svojich zástupcov v komisiách a radách týchto agentúr. Významným príspevkom sú aj vedeckovýskumné aktivity prostredníctvom medzinárodných programov Európskej komisie a rámcových programov. Vedeckovýskumná činnosť fakulty je doplnená projektmi Internej projektovej agentúry (IPA) a fakultným FL-projektom, ktorý má prevažne aplikovaný charakter a taktiež sa dopĺňa aj projektmi v rámci účelovej činnosti VŠLP TU, resp. v rámci podnikateľskej činnosti. Aj v roku 2019 sme zaznamenali niektoré výsledky vo vedeckovýskumnej činnosti, ktoré sú hodné dokumentácie.

Schválený nosný smer výskumu Lesníckej fakulty pre roky 2011-2020: **Adaptívny manažment lesných ekosystémov** má zabezpečiť kontinuitu vedeckovýskumných aktivít a inovovať priority vedeckovýskumnej činnosti s ohľadom na nové výzvy v medzinárodnom a národnom lesníckom výskume, spoločnosti a hospodárstve. Za týmto účelom boli vytvorené i webové stránky <http://forestryhorizon.org> a <http://lesnickyvyskum.sk>, kde sú uvedené základné informácie o vedeckovýskumných aktivitách. Stránky slúžia ako informačné zdroje pre iné pracoviská ako doma tak aj v zahraničí.

Vedeckovýskumné činnosti zabezpečujú prostredníctvom národných a medzinárodných vedeckovýskumných projektov v prírodných, technických a spoločenských vedách katedry Lesníckej fakulty:

- Katedra ekonomiky a riadenia lesného hospodárstva
- Katedra fytoológie
- Katedra integrovanej ochrany lesa a krajiny

- Katedra plánovania lesných zdrojov a informatiky
- Katedra lesnej ťažby, logistiky a meliorácií
- Katedra aplikovanej zoológie a manažmentu zveri
- Katedra pestovania lesa
- Katedra prírodného prostredia

Katedra ekonomiky a riadenia lesného hospodárstva

Strategický cieľ výskumu: ***Ekonomické a spoločenské aspekty adaptívneho manažmentu lesných ekosystémov***

Katedra rozvíja svoje vedeckovýskumné aktivity s akcentom na trvalo udržateľný rozvoj lesníctva a jeho adaptívny manažment v oblasti lesníckej ekonómie, riadenia a financovania lesných podnikov a lesníckej politiky.

Oblasť lesníckej ekonómie

- Analýzy ekonomických a právnych podmienok fungovania trhov v lesnom hospodárstve.
- Analýzy vlastníckych práv a ich obmedzení v lesnom hospodárstve.
- Ekonomické analýzy lesníckych projektov vo vzťahu k špecifickému riziku hospodárenia na lesnej pôde.
- Matematické modelovanie ekonomickej zraniteľnosti lesa a vývoj efektívnych matematických modelov poistenia lesa proti riziku hospodárenia na lesnej pôde.
- Hodnotenie a oceňovanie netrhových statkov a služieb lesníctva analýzy ich internalizácie.
- Analýza využívania obnoviteľných zdrojov energie, ekonomické analýzy využitia lesnej a poľnohospodárskej biomasy na energetické účely.

Oblasť riadenia a financovania lesných podnikov

- Analýza a kvantifikácia externých vplyvov globálnej ekonomiky na finančné toky lesných podnikov.
- Analýzy marketingových nástrojov pre podporu využitia dreva ako obnoviteľného zdroja energie.
- Analýza a možnosti získavania finančných zdrojov vo vzťahu k prevádzkovým podmienkam subjektov hospodáriacich na lesnej pôde.
- Modelovanie a optimalizácia majetkovej a kapitálovej štruktúry lesných podnikov vo vzťahu k právnym formám podnikania a efektívnym organizačným štruktúram.
- Analýza využívania obnoviteľných zdrojov energie, jednotlivých energetických systémov a technológií, ekonomické analýzy využitia lesnej a poľnohospodárskej biomasy na energetické účely.

Oblasť lesníckej politiky

- Formulačné, implementačné a evalvačné analýzy opatrení verejnej politiky v lesníctve.
- Analýzy aktérov v lesníckej politike (verejná správa, záujmové združenia, občianske združenia).
- Analýzy procesov v lesníckej politike (hierarchia, vyjednávanie, participácia, medzisektorová koordinácia, interaktívne plánovanie).
- Analýzy zmien politického systému a ich vplyvu na lesnícku politiku (internacionalizácia, europeizácia, decentralizácia, viacúrovňové spravovanie).

Katedra fytoológie

Strategický cieľ výskumu: ***Výskum štruktúry a funkcie lesných ekosystémov na širších prírodovedných základoch***

Katedra rozvíja svoje vedecko-výskumné aktivity s dôrazom na trvalo udržateľný rozvoj lesníctva v oblasti obhospodarovania a využívania lesných ekosystémov.

Oblasť genetiky a šľachtenia lesných drevín

- Hodnotenie mechanizmov adaptácie lesných drevín na prostredie na základe provenienčného výskumu a variability adaptívnych genetických markérov
- Identifikácia trendov neutrálnej a adaptívnej genetickej variability lesných drevín a poľovnej zveri resp. zriedkavých a chránených druhov živočíchov
- Analýza smeru a rozsahu toku génov medzi geneticky diferencovanými populáciami a taxónmi
- Hodnotenie evolučných trendov lesných drevín a živočíchov
- Analýza fungovania semenných sadov ako základného nástroja šľachtenia lesných drevín
- Analýza ontogenetických trendov, najmä vývojovej lignifikácie drevín
- Využitie metodík rozmnožovania *in vitro* ako efektívneho spôsobu množenia šľachteného materiálu

Oblasť botaniky a fytoocenológie a lesníckej typológie

- Výskum taxonómie, premenlivosti a ekologických nárokov vybraných druhov rastlín drevín,
- Analýza vplyvu hospodárskych zásahov na biodiverzitu lesných fytoocenóz,
- Zhodnotenie lesných ekosystémov z pohľadu ekologickej stability a návrh ochranných opatrení,
- Zhodnotenie reakcie diverzity lesných fytoocenóz na zmeny edaficko-klimatických podmienok na Slovensku,
- Využitie empirických materiálov z typologických reprezentatívnych plôch pre zhodnotenie stanovištno-ekologickej vhodnosti drevinového zloženia,
- Sledovanie dynamiky vývoja lesných spoločenstiev a ich zmien s ohľadom na globálne zmeny klímy,
- Aplikácia získaných výsledkov v oblasti ochrany prírody pri zonácii chránených území

Oblasť genetiky poľovnej zveri a voľne žijúcich živočíchov

- Výskum genetickej diverzity a diferenciácie vybraných druhov živočíchov ako základu pre ich druhovú ochranu, resp. obhospodarovanie populácií poľovnej zveri,
- Výskum procesov prebiehajúcich v populáciách voľne žijúcich živočíchov na populačnej úrovni (systém párenia a tok génov)
- Výskum aplikácie neinvazívnych metód genetického výskumu pri výskume populácií voľne žijúcich živočíchov

Katedra integrovanej ochrany lesa a krajiny

Strategický cieľ výskumu: ***Adaptívny manažment lesných ekosystémov pod vplyvom disturbančných procesov v meniacich sa ekologických podmienkach v záujme trvalo udržateľného obhospodarovania a stability lesných ekosystémov.***

Katedra rozvíja svoje vedecko-výskumné aktivity s akcentom na trvalo udržateľný rozvoj lesníctva a jeho adaptívny manažment v oblasti ochrany lesov a krajiny, disturbančnej ekológie a ekofyziológie lesných ekosystémov.

Oblasť ochrany lesov a disturbančnej ekológie

- Analýzy príčin a dôsledkov disturbančných procesov vyvolaných prírodnými škodlivými činiteľmi v hospodárskych a prírodných lesoch vo vzťahu k adaptívnemu manažmentu lesných ekosystémov.
- Analýza dopadov antropogénnych škodlivých činiteľov v lesných ekosystémoch ovplyvnených meniacimi sa klimatickými podmienkami.
- Analýza populačnej dynamiky a gradačných možností hmyzích škodcov v lesných ekosystémoch v meniacich sa ekologických podmienkach s cieľom prognózovať a efektívne zvládať ich premnoženia s osobitným zreteľom na deštruktívne druhy škodcov.
- Analýza spektra druhov makromycétov v lesných porastoch pod vplyvom disturbančných procesov, možnosti využitia húb v procese obnovy lesa a krajiny, ako aj zvyšovania kvality života človeka.
- Analýza podielu drevokazných húb na mimoriadnych udalostiach v lesných porastoch – veterných kalamiach, lesných požiaroch.

Oblasť fyziológie a ekofyziológie lesných drevín a porastov

- Výskum fyziológie a ekofyziológie lesných drevín na úlohu sucha ako stresového faktora a iných faktorov globálnych zmien.
- Výskum komplexných vzťahov medzi drevinami a prostredím (mykoríza) pri objasnení rastu sadeníc buka a smreka pri deficite vody v pôde.
- Výskum fyziologickej a rastovej premenlivosti ako základu pre selekciu na sucho tolerantných ekotypov lesných drevín.
- Analýza vybraných fyziologicko-biochemických vlastností zložiek lesných ekosystémov v podmienkach Slovenska v nadväznosti na Monitoring zdravotného stavu lesov SR.

Oblasť ochrany prírody a krajiny a starostlivosti o krajinu

- Analýza vzťahov ochrany prírody a krajiny a environmentálnych funkcií lesných ekosystémov.
- Analýza funkčného potenciálu a funkčného efektu rekreačnej funkcie lesa vo vzťahu k racionálnemu využívaniu lesa ako prírodného zdroja.
- Analýza multifunkčného poľnohospodárstva a lesníctva v oblasti rozvoja agroturistiky a vidieka.
- Osobitne chránené časti prírody a krajiny na lesnom fonde a trvalo udržateľné využívanie lesa.

Katedra plánovania lesných zdrojov a informatiky

Strategický cieľ výskumu: ***Plánovacie a kontrolné nástroje adaptívneho manažmentu lesných ekosystémov.***

Katedra rozvíja svoje vedeckovýskumné aktivity s akcentom na trvalo udržateľný rozvoj lesníctva a jeho adaptívny manažment v oblasti hospodárskej úpravy lesov, lesníckeho mapovania, inventarizácie lesov, geoinformatiky a modelovania lesov.

Oblasť hospodárskej úpravy lesov

- Priestorová, časová a ťažbová úprava lesa v súčasných obnovených vlastníckych vzťahoch, vzhľadom na trvalé obhospodarovanie lesa,
- Ťažbová regulácia v jednotkách priestorového rozdelenia lesa s použitím jemnejších hospodárskych spôsobov,
- Ťažbová úprava lesa v nepravidelných vekových štruktúrach lesa vo väzbe na súčasné priestorové rozdelenie lesa,

- Multifunkčné trvalé obhospodarovanie lesov (Multipurpose Sustainable Forest Management - MSFM) s využitím nástrojov modelovania lesa, podpory rozhodovania a informačných technológií.

Oblasť lesníckeho mapovania

- Posúdenie vplyvu rozmanitých podmienok lesného prostredia na presnosť merania technológiou globálnych navigačných satelitných systémov (GNSS), elektronických tachymetrov a zostavou Field-map,
- Optimálne postupy pri určovaní bodového poľa a lesného detailu, predovšetkým hraníc lesných pozemkov, kombináciou GNSS a klasických metód terestrického merania,
- Optimálne postupy vyhodnotenia leteckých snímok rôzneho druhu a ďalších materiálov diaľkového prieskumu Zeme metódami digitálnej fotogrametrie pre tvorbu lesníckych máp a iné činnosti súvisiace s adaptívnym manažmentom lesa.

Oblasť inventarizácie lesa

- Výberové dizajny a postupy terestrickej inventarizácie lesa vzhľadom na potreby trvalého a adaptívneho obhospodarovania lesa,
- Sofistikované a efektívne metódy pre bezkontaktnú inventarizáciu lesa (terénne a letecké laserové skenovanie, metódy diaľkového prieskumu Zeme) pre potreby trvalého a adaptívneho obhospodarovania lesa,
- Využitie metód biometrie, geoštatistiky a modelovania lesa na spracovanie údajov z terestrickej a bezkontaktnéj inventarizácie lesa pre potreby hodnotenia funkcií lesa, plánovania a kontroly obhospodarovania lesa.

Oblasť geoinformatiky

- Rozvoj metód geoinformatiky pre zber a spracovanie priestorových údajov vzhľadom k detailnejším informáciám a precíznemu lesníctvu,
- Využitie nových zdrojov geografických informácií a postupov ich spracovania pre účely hospodárskej úpravy lesov, lesníckeho mapovania a inventarizácie lesa,
- Využitie prostriedkov geoinformatiky pre podporu priestorového rozhodovania v adaptívnom manažmente lesa.

Oblasť modelovania lesa

- Rozvoj modelov lesa s ohľadom na empirické, procesné a štrukturálne postupy v modelovaní lesa.
- Prepojenie modelov lesa na terestrické a bezkontaktné metódy inventarizácie lesa.
- Využitie virtuálnej reality v modelovaní lesa a lesníckej výučbe.

Katedra lesnej ťažby, logistiky a meliorácií

Strategický cieľ výskumu: ***Dôkladná analýza a systematické spracovanie teoretických a praktických poznatkov z čiastkových oblastí nosného smeru výskumu lesnej ťažby a lesníckej mechanizácie. Aspekty lesníckych stavieb, meliorácií a zahrádzania bystrín v súvislosti s adaptívnym manažmentom lesných ekosystémov***

Katedra rozvíja svoje vedeckovýskumné aktivity s akcentom na trvalo udržateľný rozvoj lesníctva a jeho adaptívny manažment v oblasti ťažbovo-dopravných a výrobných technológií, lesnej mechanizácie, ergonómie a bezpečnosti práce, komplexného využitia biomasy, v oblasti lesníckych stavieb, zahrádzania bystrín a meliorácií.

Oblasť ťažbovo-dopravných a výrobných technológií

- Harmonizácia biologicko-produkčných požiadaviek ťažbovo-dopravných technológií v SR.

- Výskum efektívnosti produkcie a spracovanie dreva v podmienkach rizika hospodárenia na lesnej pôde.
- Vývoj sofistikovaných prístupov zberu údajov o lesných ekosystémoch a ich hĺbková analýza, vrátane návrhu a overenia mobilného systému pre zber a spracovanie údajov ako aj realizáciu aplikácií precízneho lesníctva.
- Precizovanie systému terénnej a technologickej typizácie na báze systému pre podporu priestorového rozhodovania.
- Overenie aplikácií precízneho lesníctva a návrh systémov na podporu rozhodovania pre oblasť ťažbovo-dopravných technológií, sprístupňovania lesov a protipožiarneho opatrení.
- Kvantifikácia a hodnotenie negatívneho vplyvu lesníckych strojov a technológií na environment. Určenie exaktných metódik a limitov poškodenia environmentu diferencovane podľa funkčných typov lesa.

Oblasť lesníckej mechanizácie

- Základný a aplikovaný výskum ekologicky čistých a ekonomicky úsporných zariadení vrátane nových technických princípov.
- Výskum a vývoj špeciálnych lanových zariadení, špeciálnych lanových vozíkov a deltastatov, vrátane výskumu a aplikácie princípov lesníckych robotov.
- Výskum a vývoj princípov a prostriedkov pre využitie alternatívnych zdrojov energie na príklade energeticky úsporných zariadení – rekuperačných lanových zariadení.

Oblasť ergonómie a bezpečnosti práce

- Analýza chorôb z povolania a profesionálnych ochorení v lesníctve a drevospracujúcom priemysle.
- Analýza pracovných úrazov v lesníctve a drevospracujúcom priemysle.
- Analýza zdravotných a bezpečnostných rizík pri produkcii, výrobe a spracovaní biomasy.
- Analýza stavu lesníctva SR v oblasti realizácie stratégie Spoločenstva v oblasti zdravia a bezpečnosti pri práci (Stratégia EU 2007-2012).
- Formulovanie doporučení a implementácia poznatkov z tejto oblasti pre lesnícke subjekty v SR.

Oblasť komplexného využitia biomasy

- Analýza a rozvoj teoretických princípov a praktických metód hodnotenia kvality a kvantity sortimentov surového dreva.
- Analýza možností zakladania plantáží rýchlorastúcich drevín na lesnom pôdnom fonde a málo produktívnych poľnohospodárskych plochách.
- Hodnotenie kvalitatívnych parametrov palív z biomasy.
- Vplyv vybraných faktorov na degradáciu lesnej biomasy a zdravotné a bezpečnostné riziká súvisiace so spracovaním biomasy na energetické účely.
- Hodnotenie ekonomickej efektívnosti produkcie energetických štiepok v lesnom hospodárstve.
- Modelovanie a optimalizácia produkcie lesných štiepok ako surovinovej základne pre energetické zhodnotenie.

Oblasť lesníckych stavieb, meliorácií a zahrádzania bystrín

- Optimalizácia lesníckych stavieb, meliorácií a činností zahrádzania bystrín z hľadiska hospodárnosti, funkčnosti, konštrukčného riešenia, efektívnosti a začlenenia do krajiny
- Analýza lesníckych stavieb, meliorácií a zahrádzania bystrín s ohľadom na regionálne, ekologické a environmentálne aspekty.
- Integrovaný manažment malých povodí v súvislosti s protipovodňovou ochranou s dôrazom na vodohospodársku a vodoochrannú funkciu lesných ekosystémov a zvyšovanie zásob disponibilnej vody a jej kvality.

- Integrovaný manažment malých povodí v súvislosti s protieróznou ochranou s dôrazom na protieróznou funkciu lesných ekosystémov.
- Integrovaný manažment malých povodí v súvislosti s protilavínovou ochranou s dôrazom na protilavínovú funkciu lesných ekosystémov a prírode blízke protilavínové opatrenia

Katedra aplikovanej zoológie a manažmentu zveri

Strategický cieľ výskumu: ***Adaptívny manažment populácií zveri pod vplyvom disturbančných procesov v meniacich sa ekologických podmienkach v záujme zachovania biodiverzity.***

Katedra rozvíja svoje vedecko-výskumné aktivity s akcentom na adaptívny manažment v oblasti aplikovanej zoológie, poľovníctva, ochrany prírody a krajiny a starostlivosti o krajinu.

Oblasť aplikovanej zoológie

- Diverzita a ekológia insektivorných gíld vybraných lesných skupín vyšších živočíchov
- Hodnotenie škodlivej činnosti vybraných druhov stavovcov na lesných porastoch
- Diverzita a ekológia vybraných lesných stavovcov v podmienkach prírodných lesov Západných Karpát
- Ekológia, manažment a ochrana vybraných druhov raticovej zveri a šeliem v lesných ekosystémoch Západných Karpát

Oblasť poľovníctva

- Manažment a ochrana vybraných druhov raticovej zveri v lesných ekosystémoch Západných Karpát z aspektu dynamiky početnosti prežívavej zveri a stavu prostredia a regionálna trofejová kvalita poľovnej zveri.
- Manažment a ochrana vybraných druhov šeliem v lesných ekosystémoch z aspektu časovo-priestorových a habitatových nárokov.

Katedra pestovania lesa

Strategický cieľ výskumu: ***Výskum štruktúry a zákonite prebiehajúcich procesov v pralesoch Slovenska, vývoj, overenie a optimalizácia pestovných modelov v lesoch s rôznym funkčným zameraním, s prihliadnutím na meniacu sa klimatickú situáciu. Výskum tvarovej a rastovej premenlivosti zriedkavých druhov drevín.***

Katedra rozvíja svoje vedeckovýskumné aktivity s akcentom na trvalo udržateľný rozvoj lesníctva a jeho adaptívny manažment v oblasti pestovania lesa, zakladania lesa a lesníckej dendrológie.

Oblasť pestovania lesa

- Štruktúra, textúra, regeneračné procesy a disturbančný režim zameraný na frekvenciu a veľkosť medzier /gap a patch dynamika/, história ich vzniku /dendrochronológia/ vybraných typov pralesov Slovenska.
- Výskum a optimalizácia pestovných modelov potrebných na formovanie a štrukturalizáciu lesov s rôznym funkčným zameraním s prihliadnutím na klimatické zmeny.
- Optimalizácia a formovanie štruktúry lesov v oblasti vodárenských nádrží
- Výskum rhizosféry základných drevín v pralesoch a lesoch s rôznym funkčným zameraním.
- Výskum vysokohorských smrekových lesov, ich disturbančná dynamika, veľkosť a frekvencia porastových medzier, spôsob ich vzniku a následný vývoj prirodzenej obnovy v porastových medzerách.

Oblasť zakladania lesa

- Testovanie stimulačných (hlavne mikrobiálnych) prípravkov a umelej mykorrhizácie pri pestovaní generatívneho a vegetatívneho sadbového materiálu lesných drevín.
- Testovanie sadeníc rôznych drevín, termínu výsadby a prípravkov (pôdnych kondicionérov) na výsadbových plochách s nepriaznivými podmienkami prostredia.
- Komplexné hodnotenie kvality sadbového materiálu (biometrika, koreňová sústava - ektomykorízy, chemické rozbery, fyziológia) vo väzbe na jeho ujímanie a počiatočný rast.

Oblasť lesníckej dendrológie

- Výskum premenlivosti a ekológie vybraných druhov drevín Slovenska.
- Výskum premenlivosti druhov, foriem a kultivarov drevín v Arboréte Borová hora.

Katedra prírodného prostredia

Strategický cieľ výskumu: **Stav a zmeny prírodného prostredia lesných ekosystémov na Slovensku v procese uplatňovania adaptívneho manažmentu lesných ekosystémov.**

Katedra rozvíja svoje vedecko-výskumné aktivity s akcentom na adaptívny manažment lesných ekosystémov a trvalo udržateľný rozvoj lesníctva v nasledovných oblastiach: lesnícky a environmentálne aplikovaná geológia a geomorfológia, biometeorológia a bioklimatológia, kolobeh vody v prírode, pôdoznanectvo a ekológia lesa.

Oblasť geológie, geomorfológie a pedológie

- Štúdium odrazu geologickej stavby a typov reliéfu v diverzite potenciálnej vegetácie
- Analýza geobariér v prírodnom prostredí z pohľadu analýzy a riadenia rizík – s dôrazom na manažment environmentálnych záťaží v krajine
- Analýza fyzikálno-chemických a biologických vlastností pôd – s dôrazom na stanovištnú (ekologickú) charakteristiku pôd a fyziologickú hĺbku pôd z pohľadu trvalo udržateľného rozvoja lesníctva
- Štúdium vodného režimu lesných pôd v meniacich sa podmienkach prostredia, determinácia vertikálnej a horizontálnej permeability pôd
- Analýza procesov transformácie, transportu, distribúcie a akumulácie látok v lesných pôdach a interakcie pôdnej organickej hmoty s minerálnym podielom pôd z pohľadu trvalo udržateľného rozvoja lesníctva, s akcentom na potenciál a zásoby živín
- Využitie moderných geochemických a geofyzikálnych metód pre expresné zatriedovanie lesných pôd v morfogenetickom klasifikačnom systéme lesných pôd SR

Oblasť biometeorológie, bioklimatológie a bilancie vody v krajine

- Analýza prírodných rizík lesných ekosystémov v podmienkach zmeny klímy:
 - Hodnotenie rizika sucha a požiarov v lesných ekosystémoch a v krajine
 - Analýzy procesov bilancie vody v lesných ekosystémoch s ohľadom na výskyt extrémneho sucha a povodní v krajine
 - Analýza extrémnych privalových dažďov, povodní, snehovej pokrývky, rizika horských snehových lavín v meniacich sa poveternostných podmienkach
- Analýza vplyvu bioklimatických stresových činiteľov na fyziologické procesy, rast, fenologické prejavy a zdravotný stav lesných porastov v podmienkach klimatickej zmeny
- Narušovanie ochranných funkcií atmosféry a dopady na adaptívne lesné hospodárstvo
- Modelovanie procesov v systéme pôda - rastlina – atmosféra v podmienkach klimatickej zmeny

Oblasť geoekológie lesa

- Analýza ekologických funkcií lesných pôd v podmienkach zmeny klímy
- Štúdium dopadu globálnych zmien klímy na lesné ekosystémy a ich ekologickú stabilitu

- Štúdium mikrobiálneho spoločenstva lesných pôd ako determinujúceho faktora v kolobehu látok a energie v lesných ekosystémoch
- Analýza a optimalizácia rôznych spôsobov obhospodarovania krajiny z hľadiska ich dopadu na uhlíkovú rovnováhu v pôdach temperátnej a semiarídnej zóny klimaxových a kultúrnych lesov
Objasnenie podmienok prežívania a vitality lesného biómu v extrémnych podmienkach polárnej a semiarídnej zóny

Vedecké zámery katedier sa v roku 2019 riešili prostredníctvom nasledovných projektov:

- A.** 1 medzinárodný projekt EÚ v rámci Horizontu 2020
- B.** 1 medzinárodný projekt LIFE v rámci Programme priority area – Nature and Biodiversity
- C.** 3 medzinárodných projektov EÚ – COST
- D.** 2 medzinárodné projekty EFI Network Fund
- E.** 21 projektov APVV
- F.** 21 projektov VEGA MŠ SR a SAV
- G.** 6 projektov KEGA MŠ SR
- H.** 1 samostatný inštitucionálny projekt Lesníckej fakulty

Jedná sa o nasledovné projekty:

Lesnícka fakulta

- Bukové lesné hospodárstvo VŠLP - **prof. M. Saniga (FL)**
Na projekte sa pokračovalo v rámci realizácie dielčích etáp na jednotlivých katedrách Lesníckej fakulty, predovšetkým v rámci účelovej činnosti VŠLP.

Katedra ekonomiky a riadenia lesného hospodárstva

- **COST Action CA 15206 – Payments for Ecosystem Services (Forests for Water) – Platby za ekosystémové služby (Lesy pre vodu), (PESFOR-W) – prof. J. Šálka, 2016-2020**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Cieľom akcie PESFOR-W COST je syntetizovať vedomosti, poskytnúť usmernenia a podporiť spoločný výskum s cieľom zlepšiť schopnosť Európy využívať platby za ekosystémové služby (PES) s cieľom dosiahnuť ciele Smernice o vode a iné politické ciele prostredníctvom stimulov na výsadbu lesov na zníženie znečistenia spôsobeného poľnohospodárstvom do vodných tokov.

Rámcová smernica EÚ o vode (WFD) má za cieľ zabezpečiť obnovu európskych vodných útvarov do "dobrého ekologického stavu" do roku 2027.

V roku 2019 prebehlo šesť stretnutí, z toho dva stretnutia všetkých riešiteľov a štyri stretnutia pracovných skupín. Riešitelia z TUZVO sú aktívni v rámci prvej pracovnej skupiny – governance platieb za ekosystémové služby les-voda. Na stretnutí sa analyzovali predbežné výsledky prieskumu WG1 o právnom a politickom kontexte PES a pripravil sa základ pre spoločný článok o platbách za vodu v lesoch v Európe. V septembri sa konalo stretnutie všetkých riešiteľov v Bratislave, kde pokračovali práce na spomínanom článku. Ako jeden z výstupov sa pripravuje príručka pre tvorbu a úspešnú implementáciu PES schém. Orientovaných na vodu.

Informácie sú na stránke <https://forestry.gov.uk/fr/pesforw>.

- **EFI Network Fund** Vnímanie úlohy lesníckeho sektoru v bioekonomike (PerForm) – **prof. J. Šálka, 2018 – 2020**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Cieľom projektu PerForm je lepšie pochopiť regionálne rozdiely v národných politikách týkajúcich sa bioekonomiky a vnímanie bioekonomiky založenej na lesoch. Z metodologického hľadiska sa vyžijú kvalitatívne analýzy dokumentov, rozhovory so zainteresovanými stranami a inovatívne komunikačné nástroje ako elearning. Hlavnými výsledkami projektu bude on-line informačná platforma a voľne dostupný e-learningový kurz, ktorého cieľom bude informovať zainteresované strany v oblasti lesného hospodárstva, tvorcov politik, študentov a širokú verejnosť o bioekonomike v rôznych regiónoch Európy a Ruska.

V roku 2019 sa zbierali a vyhodnocovali údaje získané od študentov formou dotazníka. Dopytovaní boli študenti lesníckych univerzít o ich vnímaní bioekonomiky a študenti celouniverzitného študijného programu. Prebiehala príprava špeciálneho čísla vo vedeckom časopise AMBIO, kde sú zapojení riešitelia z TUZVO v troch pripravovaných článkoch. Viac informácie je na stránke projektu <https://perform-bioeconomy.info>.

- **APVV-15-0715** Implementačné a evalvačné analýzy nástrojov lesníckej politiky (IMPEVALES) – **JUDr. Z. Dobšinská, 2016 – 2019 (partner NLC Zvolen)**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Implementačné a evalvačné analýzy nástrojov lesníckej politiky vykonávané externými vedeckými inštitúciami umožňujú zlepšovať úspešnosť opatrení verejnej politiky v lesníctve. Cieľom navrhovaného projektu aplikovaného výskumu je vypracovať pilotné štúdie hodnotenia nástrojov verejnej politiky a preveriť ho na prípadových štúdiách pre regulatívne, ekonomické a informačné nástroje lesníckej politiky.

V roku 2019 boli vypracované implementačné a evalvačné analýzy pre všetky vybrané nástroje – územnú ochranu na lesných pozemkoch, daň z lesných pozemkov, lesnícke opatrenia PRV a poradenstvo poskytované OLH. Výsledky boli prezentované na domácich a zahraničných vedeckých podujatiach.

Publikácie a prezentácie z tohto projektu sú na základe požiadavky praxe zverejnené na webovej stránke projektu. Podrobnejšie <http://www.ipoles.sk/impevales>.

- **APVV-17-0232** Testovanie nových politik a podnikateľských modelov na zabezpečovanie vybraných ekosystémových služieb lesa (TestPESLes) – **prof. J. Šálka, 2018 – 2021**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Ekosystémové služby, ktoré poskytujú lesy, zahŕňajú benefity lesov vo vzťahu k ochrane. Hlavným cieľom navrhovaného výskumného projektu je vyvinúť nové politiky a podnikateľské modely na posilnenie koordinácie politik pomocou prípadových štúdií pre nasledovné ESL: biodiverzita, sekvestrácia uhlíka, rekreácia a voda. Akceptácia navrhovaných verejných a súkromných finančných mechanizmov pre každú zo zvolených ESL sa bude skúmať spolu s odberateľmi výsledkov výskumu počas workshopov zainteresovaných strán a formou prieskumov verejnej mienky pomocou systému CATI. Projekt problematiku rieši v troch modelových územiach – Mestské lesy BB, Štátne lesy TANAP a Štátne lesy Bratislava.

V roku 2019 bola vypracovaná Štúdia - analýza dopadov/modifikovania manažmentu lesov vyvolaného posilnením rekreačných funkcií na LC Lesy SR Bratislava. Prebehli rozhovory so zainteresovanými skupinami na území TANAP-u. Zisťovali sa ich názory na zabezpečenie plnenia ekosystémových služieb lesov v národnom parku. Taktiež boli spracované základné údaje o ekosystémových službách lesa na území Mestských lesov Bratislava. Výsledky boli prezentované na domácich a zahraničných vedeckých podujatiach.

Publikácie a prezentácie z tohto projektu sú na základe požiadavky praxe zverejnené na webovej stránke projektu. Podrobnejšie <http://www.ipoles.sk/impevales>.

- **APVV-18-0520** Inovatívne metódy analýzy výkonnosti lesnícko-drevárskeho komplexu s využitím princípov zeleného rastu (INECOFOWOS) – **prof. I. Hajdúchová, 2019 – 2022**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Globálne klimatické zmeny vyvolávajú nutnosť riadenia rizík a potrebu vypracovania vedecky zdôvodnených, objektívne hodnotených a kvantifikovaných možných dopadov na ekonomiku v sociálnej štruktúre regiónov. Očakávané globálne klimatické zmeny s veľkou pravdepodobnosťou budú mať významný vplyv na lesné ekosystémy. Predpokladajú sa zmeny v štruktúre druhového zastúpenia drevín, stabilite lesných ekosystémov, čo sa prenesie do rastu dopytu po zabezpečení plnenia ekosystémových služieb. Toto bude mať vplyv na výkonnosť lesného hospodárstva a dostupnosť drevnej suroviny pre drevospracujúci a energetický priemysel. Prioritným cieľom projektu je návrh inovatívnych metód a postupov analýzy a kvantifikácie vplyvov klimatických zmien na ekonomický vývoj lesného hospodárstva, efektívnosť drevospracujúceho priemyslu a sociálnu stabilitu regiónov v súlade s princípmi zeleného rastu. Riešitelia budú mať možnosť využívať jedinečné laboratórne pracovisko pre simuláciu rastových procesov. Syntéza výsledkov umožní identifikovať rizikové faktory ohrozujúce udržanie výkonnosti sektora lesného hospodárstva a drevospracujúceho priemyslu.

- **VEGA 1/0570/16** Matematické modelovanie špecifického rizika hospodárenia na lesnej pôde - **prof. J. Holécy, 2016-2019**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

V roku 2019 bol formulovaný ekonometrický model slovenského lesníctva v podmienkach špecifického rizika hospodárenia. Formulácia modelu a analýza jeho výsledkov sú podrobne popísané vo vysokoškolskej učebnici Ekonómia lesníctva (Holécy, 2019) na stranách 188-221. Publikované boli aj články na vedeckých konferenciách.

- **KEGA 013TU Z-4/2018** Inovatívne metódy pri výučbe finančného riadenia – **prof. Hajdúchová, 2017-2020**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Cieľom predloženého projektu je zostavenie obsahového zamerania finančného riadenia podniku v technicky zameraných študijných programoch, vytvorenie e-learningového modulu pre výučbu finančného riadenia podniku a zostavenie multimedialného CD nahrádzajúceho klasickú formu skrípt.

Pre študentov boli vypracované modelové príklady v prostredí Excel z finančného plánovania, sledovania peňažných tokov a finančných analýz, čo umožňuje simuláciu finančnej stability podniku a optimalizáciu majetkovej a kapitálovej štruktúry podniku. Bolo publikovaných viacero článkov v odborných a vedeckých časopisoch a tiež vysokoškolská učebnica Finančné účtovníctvo a finančný kontroling. Diseminácia výsledkov projektu bola realizovaná prostredníctvom viacerých stretnutí na domácich a zahraničných univerzitách a prednášaných referátov na domácich medzinárodných a zahraničných vedeckých konferenciách. E-learningový modul "Finančné riadenie podniku" je v skúšobnej prevádzke v študijnom a skúškovom portáli TUZVO a vysokoškolská učebnica Finančný manažment v príkladoch je v posudzovateľskom konaní. V tlači sa nachádzajú aj ďalšie články, ktoré budú do konca roku publikované na

vedeckej konferencii Financovanie Lesy-Drevo a vo vedeckých zahraničných časopisoch evidovaných v databázach WOS, Scopus.

- **KEGA 009TU Z-4/2019** Modernizácia výučby ekonómie životného prostredia na technicky zameraných univerzitách v Slovenskej republike – **prof. Šálka, 2019-2021**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Výučba predmetu ekonómia životného prostredia sa na technických univerzitách realizuje už niekoľko rokov, stále však absentuje moderná vysokoškolská učebnica, ktorá reflektuje súčasné trendy vo výučbe ekonómie životného prostredia na zahraničných technických univerzitách. Cieľom projektu je vytvorenie vysokoškolskej učebnice a cvičebnice s e-learningovou podporou. Klasické formy študijnej literatúry sú nevyhovujúce a nezohľadňujú požiadavky kladené na progresívne metódy výučby s cieľom zefektívniť a zatraktívniť výučbu spoločensko-vedných predmetov na technických vysokých školách.

V roku 2019 bola uskutočnená rešerš literatúry. Bola vypracovaná nová koncepcia učebnice z ekonómie životného prostredia, ktorá bola prezentovaná na konferencii 27. – 29. júna 2019 v Křtinách (ČR) a na stretnutí katedier ekonómie 15.11.2019 v Bratislave. S podporou projektu bola publikovaná 1 publikácia v zahraničných karentovaných časopisoch.

Katedra fytológie

- **APVV-15-0270** Antropogénna eutrofizácia prostredia a jej dopady na druhovú diverzitu opadavých lesov temperátnej zóny - **doc. K. Ujházy, 2016-2020**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Aj v ďalšom roku riešenia sa gro prác na projekte sústredilo na 5 experimentálnych objektov v dubových lesoch na VŠLP. Získali sme údaje už z tretieho roku po sebe. Naeditovali sme údaje, analyzovali vzorky a namerané údaje z terénu. Na základe ich spracovania vznikla ďalšia záverečná práca zahraničnej študentky. Výsledky po dvoch sezónach od začiatku aplikácie manažmentových zásahov už jasne ukazujú na trendy zmien v druhovej diverzite a druhovom zložení. Ukazuje sa, že rast druhovej bohatosti súvisí rastúcou intenzitou manažmentových zásahov. Najvyšší nárast druhovej bohatosti nastal na plochách s kombináciou všetkých troch – presvetlených, hrabaných a hnojených. V spolupráci s NLC sme ďalej obnovovali trvalé reprezentatívne plochy v dubových lesoch a súčasne vkladali dáta z terénnych zápisníkov do databázy. Pokračovali sme v budovaní webovej stránky, kde sa na základe aktualizácie databázy a typologickej mapy postupne dopĺňajú informácie o typologických jednotkách. Údaje z vybraných sérií opakovaných plôch zo Slovenska boli využité aj v rámci medzinárodnej spolupráce sme publikovali niekoľko prác v medzinárodných vedeckých časopisoch registrovaných v databáze Web of Science a výsledky sme prezentovali na viacerých konferenciách.

- **APVV-16-0306** Identifikácia environmentálnej zraniteľnosti a adaptívneho potenciálu populácií smreka (*Picea abies* Karst. L.) v podmienkach meniacej sa klímy - **prof. D. Gömöry, (RNDr. Ľ. Ditmarová, ÚEL SAV Zvolen), 2017-2021**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

V roku 2019 sme vyhodnotili dáta zo sekvenovania 12 kandidátskych génov pre toleranciu chladu, adaptáciu na variabilitu zrážok a toleranciu kolísania teplôt u smreka obyčajného, konkrétne u 12 proveniencií zo Slovenska. Signály selekcie boli identifikované v 103 bodových polymorfizmoch (SNP). Bayesovská analýza FST-outlierov neidentifikovala žiadny SNP so zreteľnou stopou selekčného tlaku. Rovnako metódy založené na asociácii SNP-prostredie síce identifikovali viacero vzťahov, ale

žiadny nezostal štatisticky významný po Bonferroniho korekcii, napriek skutočnosti, že niektoré markéry vykázali významné rozdiely medzi klimaticky kontrastnými populáciami v predchádzajúcej štúdii. Materiál bol zaslaný na RAD-Seq analýzu do IGA Udine; pilotná štúdiu zdokumentovala rádovo tisíce bodových polymorfizmov náhodne rozmiestnených v genóme, ale až u kompletného materiálu bude mať zmysel hodnotiť ich asociácie s klímou v mieste pôvodu.

- **VEGA 1/0269/16** Vnútrodruhový a medzidruhový tok génov medzi populáciami lesných drevín ako mikroevolučné mechanizmy – **prof. D. Gömöry, 2016-2019**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

V roku 2019 bol analyzovaný materiál dubov podrodu *Quercus* subg. *Lepidobalanus* z 20 slovenských populácií. Kombinácia morfometrie listov, jadrových mikrosatelitov a potenciálne adaptívnych AFLP markérov preukázala prítomnosť hybridných jedincov vrátane kryptických hybridov. Genomické príspevky jednotlivých druhov vcelku dobre korelovali medzi nSSR a AFLP predovšetkým u *Q. robur*, ale s vysokou frekvenciou jedincov s vysokým podielom heterospecifických génov u *Q. petraea* a *Q. pubescens*. To naznačuje, že frekvencia AFLP fragmentov odráža selekčný tlak, a potvrdzuje asymetrickú hybridizáciu. Identifikovali sme 2 AFLP fragmenty asociované s klimatickými faktormi (najmä vlhkosťou vzduchu), čo potvrdzuje, že klimatická selekcia je faktorom udržiavajúcim kohéziu druhov v rámci komplexu stredoeurópskych dubov.

V prehľadovej štúdii sme analyzovali poznatky o šírení drevín založené na kombinácii paleobotanických a genetických metód. Analýza poukazuje na to, že paušálne predpokladaný balkánsky pôvod je pri stredoeurópskych populáciách skôr výnimkou než pravidlom. Napriek tejto skutočnosti je stredná Európa doslova bojiskom migračných prúdov drevín s výskytom hybridných zón takmer pri každej z nich.

- **VEGA 1/0639/17** Globálne environmentálne zmeny a ich dopady na druhové zloženie a diverzitu opadavých lesov temperátnej zóny – **doc. K. Ujházy, 2017-2020**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

V treťom roku riešenia sme pokračovali v zbere empirického materiálu v teréne – v opakovaní fytoecologických zápisov a ďalších meraní na trvalých typologických plochách. Konkrétne sme sa zamerali na prevažne dubové lesy Slovenského stredohoria, kde sme dopĺňali materiál z menej preskúmanej časti Štiavnických vrchov a Vtáčnika. Podarilo sa obnoviť cca 20 plôch. Okrem zberu dát na plochách sme robili dendrochronologické analýzy úrovňových dubov, analýzy hemisférických fotografií a analýzy pôdných vzoriek v spolupráci s laboratóriami NLC. Súčasne sme sa venovali editácii historických a recentných dát do typologickej databázy. Na základe týchto údajov sme spracovali charakteristiky a regionálnu diferenciáciu lesných typov sít *Fageto-Quercetum* na Slovensku (výsledky sú súčasťou balakárskej práce). Pri spracovaní a publikovaní materiálu zo Slovenska aj celej Európy pokračovala spolupráca s Univerzitou v Gente a s botanickým ústavom ČAV. Výsledkom spolupráce v roku 2019 bola okrem iných napríklad publikácia *Light availability and land-use history drive biodiversity and functional changes in forest herb layer communities* v časopise *Journal of Ecology*.

- **VEGA 2/0077/17** Evolučná ekológia dáždníkových a vlajkových druhov stavovcov na Slovensku – **Ing. P. Klínga (Mgr. P. Kaňuch, ÚEL SAV Zvolen), 2017-2020**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Projekt sa zaoberá evolučnými mechanizmami, ktoré sa podieľajú na úspešnosti reprodukcie, fenotypovej variabilite, fitnese a prežívaní populácií ohrozených druhov v prostredí, ktoré sa vplyvom globálnych zmien relatívne rýchlo mení. V ochranárskej praxi

sa niektoré ohrozené druhy označujú aj ako dáždnikové alebo vlajkové, ktorých ochrana nepriamo prispieva aj k ochrane iných druhov v danom prostredí, resp. zvyšujú záujem verejnosti o ochranu prírody. Poznaním ekológie týchto druhov sa môže ochrana prírody stať pre spoločnosť úspornejšia a efektívnejšia. Projekt má ambíciu priniesť originálne biologické poznatky, ktoré budú aplikovateľné v súčasnej ochranárskej praxi na Slovensku. V predloženej projekte je vybraných niekoľko ekologicky odlišných zástupcov dáždnikových a vlajkových druhov stavovcov Slovenska (tetrov hlucháň, rys ostrovid, raniak obrovský, korytnačka močiarna) u ktorých sú známe negatívne populačné trendy alebo demografické či populačno-genetické informácie sú veľmi obmedzené.

V populáciách vybraných dáždnikových a vlajkových druhov stavovcov charakteristických pre ochranu biodiverzity Slovenska (prevažne sa vyskytujúcich v oblasti Západných Karpát) chceme pomocou využitia molekulárnych, fenotypových a behaviorálnych dát v rámci riešenia projektu:

- zistiť evolučné a behaviorálne faktory ovplyvňujúce reprodukciu hlucháňa hôrneho a posúdiť úspešnosť druhových reštitúcií v okrajových častiach areálu,
- zistiť vzťah medzi fenotypovou variabilitou a ekologickými faktormi pôsobiacimi na fitness a prežívanie populácií rysa ostrovida,
- zistiť pôvod izolovaných populácií raniaka obrovského, charakterizovať ich status a demografický vývoj v oblastiach mimo hlavného areálu,
- zistiť stupeň genetickej izolovanosti a vnútro-populačné mechanizmy zabezpečujúce životaschopnosť populácií korytnačky močiarnej.

Spoločným cieľom je teda identifikácia evolučných mechanizmov, ktoré sa podieľajú na úspešnosti reprodukcie, fenotypovej variabilite, fitnessu a prežívaní populácií vybraných druhov v meniacich sa podmienkach prostredia.

- **VEGA 2/0040/17** Dynamika antropicky ovplyvnených biotopov nelesnej vegetácie v procese ekologickej obnovy – **doc. K. Ujházy (Mgr. I. Škodová, BÚ SAV), 2017-2020**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

V projekte riešime spolu s kolegami zo SAV zmeny spoločenstiev trávnych porastov vyvolané rôznymi formami manažmentu. V roku 2019 sme spracovávali výsledky dlhoročného mulčovacieho experimentu na Poľane, ktorý sme v roku 2019 ukončili (lokalita bola zničená disturbanciami diviacej zveri). Článok venovaný zmenám zastúpenia funkčných typov rastlín vplyvom rôznych foriem manažmentu pasienkov sme submitovali do časopisu *Applied Vegetation Science* a momentálne je v recenznom konaní. V roku 2019 sme súčasne pokračovali v zberu dát na lokalite Príslopky, kde sledujeme obnovu pasienka po vyrúbe úspešných porastov smreka. Výsledky ukazujú na prekvapivo rýchlu regeneráciu spoločenstiev (do dvoch rokov po vyrube), a to čiastočne vďaka prežívajúcej semennej banke nelesných druhov v pôde. Okrem toho sme absolvovali s P. Širkom a ďalšími kolegami na projekte expedíciu do Rumunského pohoria Parang, kde sme sledovali variabilitu spoločenstiev juhokarpatských trávnych porastov na výškovom gradiente. Údaje sme naeditovali, spravili prvé analýzy a predbežné výsledky prezentovali na seminári Slovenskej botanickej spoločnosti. Dlhoročný výskum ekológie pasienkových spoločenstiev s výskytom syšľa bol zavŕšený publikáciou v časopise *Biodiversity and Conservation*.

- **VEGA 1/0450/19** Evaluácia hybridných topoľov z pohľadu obranných odpovedí a zloženia bunkových stien dreva v podmienkach klimatickej zmeny – **doc. J. Ďurkovič, 2019-2022**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Pri hodnotení fotosyntetickej fyziológie v spojitosti s obrannými reakciami medzidruhových hybridných topoľov *Populus tremula* × (*Populus* × *canescens*) na napadnutie patogénmi z rodu *Phytophthora* sme v prvom roku riešenia projektu vykonali

potrebné fytopatologické experimenty. 10-ročné jedince hybridných topoľov, klonálne dopestované v podmienkach *in vitro*, boli umelo inokulované mycéliami nekaranténnych patogénnych druhov *Phytophthora plurivora* a *Phytophthora cactorum*. Počas prvej vegetačnej sezóny po umelej infekcii spomenutými oomycétami sme sa zamerali na determináciu parametrov výmeny plynov (fotosyntetická asimilácia CO₂, stomatálna konduktancia, transpirácia, okamžitá efektívnosť využitia vody), ďalej na výťažky fluorescencie chlorofylu *a*, ako aj o na determináciu spektra a kvantitu prchavých látok, ktoré nám môžu napovedať akými mechanizmami sa prejavuje odozva na patogenézu. V rámci potenciálnych zmien môže dôjsť buď k nárastu hodnôt niektorých fotosyntetických parametrov a kvantitu prchavých látok (hypotetizujeme, že nastúpia indukované obranné odpovede hostiteľskej dreviny na infekciu), ale zároveň môže dôjsť súbežne aj k poklesu hodnôt niektorých iných parametrov alebo kvantitu iných prchavých látok (hypotetizujeme, že sa budú zároveň prejavovať škodlivé účinky toxických metabolitov patogénov vo vodivých pletivách hostiteľskej dreviny). Na základe získaných dát budú tieto naše hypotézy vyhodnocované v nasledujúcej sezóne. S ohľadom chemického zloženia bunkových stien dreva topoľových klonov sme taktiež uskutočnili merania nanomechanických vlastností (modul pružnosti, adhézia, deformácia, energetická disipácia) u vnútrodruhových hybridov a mutantov *Populus trichocarpa*, ktoré sa vyznačujú rozdielnym obsahom lignínu ako aj rozdielnym monomérom zložením makromolekuly lignínu, ktoré determinuje pomer medzi syringylovým a gvajacylovým lignínom. Experimenty sú momentálne v štádiu vyhodnocovania výsledkov.

Katedra plánovania lesných zdrojov a informatiky

- **H2020** Alternative models and robust decision-making for future forest management (Alternatívne modely a robustná podpora rozhodovania pre obhospodarovanie lesov v budúcnosti) ALTERFOR – **prof. J. Tuček, 2016-2020**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Zámerom projektu Alterfor je identifikovať a uľahčiť zavádzanie takých modelov obhospodarovania lesa (FMM) v Európe, ktoré budú vhodné na trvalé poskytovanie požadovaných ES v budúcom storočí. Zámer bude dosiahnutý cez splnenie troch hlavných cieľov projektu: (i) Identifikovať a vyvinúť FMM robustné v schopnosti poskytovať ES a redukovať zraniteľnosť ekosystémov na úrovni porastov a zalesneného územia, (ii) Zhodnotiť vplyv rôznych kombinácií FMM na poskytované ES na Európskej úrovni, (iii) Uľahčiť implementáciu požadovaných FMM cez integráciu vedeckého výskumu s praktickou aplikáciou. Projekt je financovaný z Horizontu 2020 na základe výzvy H2020-ISIB-2015-2, Aktivita ISIB-04b-2015. Doba riešenia je 4.5 roka, celkový rozpočet 4.0 mil eúr, rozpočet pre TUZVO 149 440 eúr. Konzorcium tvorí 20 partnerov, koordinátorom je Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Riešitelia za TUZVO: Smreček – výskumník na plný úväzok, (od októbra 2018 Ing. Juraj Čerňava), Tuček, Sedmák, Brodrechtová, Bošeľa, Bahýľ, Fabrika – kmeňoví zamestnanci TUZVO, LF.

V pracovnom balíku WP1 sme vykonali podrobnejšiu dokumentáciu alternatívnych modelov hospodárenia. Konzultovali sme vhodnosť praktickej aplikácie návrhov s pracovníkmi lesníckej prevádzky v experimentálnom území. Vykonali sme predbežný výber demonštračných objektov. V pracovnom balíku WP3 sme vo forme výskumných správ odovzdali hodnotenie poskytovania ekosystémových služieb lesmi v experimentálnom území. Nad rámec oficiálnej metodiky projektu sme pokračovali v modelovaní vývoja lesných porastov v experimentálnom území pri použití súčasne využívaných koncepcií hospodárenia ako aj alternatívnych koncepcií ako podkladov pre plnohodnotnú optimalizáciu poskytovania ekosystémových služieb. Východiskom pre takýto prístup sú aj výsledky dizertačnej práce Ing. Michala Antala Kvantifikácia a overenie dopadov alternatívnych modelov hospodárenia na plnenie ekosystémových služieb v lese, ktorá bola obhájená 207. 8. 2019. a ktorej riešenie priamo nadväzovalo na projekt. Detailne riešená a overená je v práci najmä problematika indikácie poskytovania

ekosystémových služieb na základe výstupov modelovania v prostredí rastového simulátora Sibyla. V rámci pracovného balíka WP4 bol spracovaný report „Deliverable 4.2 – Report on supporting local and national networks for forest management model alternatives” vychádzajúci z výsledkov pracovných seminárov organizovaných všetkými partnermi projektu a v spolupráci s expertmi z praxe ohľadom predstavenia, informovania a implementácie alternatívnych modelov obhospodarovania lesa v praxi. Ukončili sme spracovanie vedeckej monografie „Aktéri a vplyv ich moci na obhospodarovanie lesov – empirická analýza a poznatky z regiónu Podpoľania“ a jej prípravu do tlače. Zároveň bol dokončený aj vedecký článok vychádzajúci najmä z výstupov analýzy aktérov, ale aj výsledkov vedeckého projektu INTEGRAL alebo podobných vedeckých projektov na TUZVO, v spolupráci s projektovými partnermi z LT a odpublikovaný vo Forest Policy and Economics. Na centrálnej úrovni pokračovali práce na up-scalingu lokálnych výsledkov prípadových štúdií jednotlivých krajín na Európsku úroveň a príprava pokynov pre implementáciu výsledkov do lesníckej praxe najmä cez budovanie demonštračných objektov. Na zabezpečenie riešenia projektu bolo organizované štvrté pracovné a organizačné stretnutie v Padove (Taliansko) v dňoch 2. – 5. 4. 2019. Zúčastnili sa ho prof. Tuček, Ing. Sedmák, Ing. Čerňava, Ing. Bahýľ a Ing. Antal. 10. 5. 2019 sa uskutočnil projektový workshop v Drážďanoch (Nemecko) zameraný na propagáciu a podporu alternatívnych modelov hospodárenia, implementáciu výsledkov výskumu do praxe a sieťovanie / vytváranie inovačných kapacít na príklade podmienok Nemecka. Zúčastnila sa ho Dr. Yvone Brodrechtová. Ako sprievodné / vedľajšie podujatie sa svetovom kongrese IUFRO 1. 10. 2019. v Ciutiba, Paraná (Brazília) uskutočnil seminár Adapting Europe's forests to global challenges: Lessons from ALTERFOR.

V rámci riešenia projektu boli v roku 2019 publikované :

Brodrechtová, Y., Sedmák, R., Bahýľ, J., Bošľa, M., Tuček, J.: Interests and conflicts in forest management: who possess power in Slovakian forest governance?. In Pesquisa florestal brasileira. 2019. s. 115. ISSN 1809-3647.

Sedmák, R., Brodrechtová, Y., Bahýľ, J., Bošľa, M., Tuček, J.: Adaptive forestry in Slovakia: in search of alternative forest management models. In Pesquisa florestal brasileira. 2019. s. 288. ISSN 1809-3647.

Ekaterina Makrickiene, Vilis Brukas, Yvonne Brodrechtová, Gintautas Mozgeris, Róbert Sedmák, Jaroslav Šálka: Good-bye to command-and-control in forest governance? A critical analysis of two countries after socio-economic transition. In Pesquisa florestal brasileira. 2019. ISSN 1809-3647.

Ekaterina Makrickiene, Vilis Brukas, Yvonne Brodrechtová, Gintautas Mozgeris, Róbert Sedmák, Jaroslav Šálka: From command-and-control to good forest governance: A critical interpretive analysis of Lithuania and Slovakia. Forest Policy and Economics 109, 2019.

Výskumné správy:

WP 3.4 report - The biodiversity assessment: country: Slovak Republic, case study area: Podpoľanie, Sedmák, Róbert - Tuček, Ján - Bahýľ, Ján - Bošľa, Michal - Čerňava, Juraj - Antal, Michal - Brodrechtová, Yvonne

WP 3.4 report - Assessment of ecosystem services related to water: country: Slovak Republic, case study area: Podpoľanie, Antal, Michal - Bošľa, Michal - Smreček, Róbert - Sedmák, Róbert - Bahýľ, Ján - Brodrechtová, Yvonne - Tuček, Ján

WP 3.4 report - The provisioning services (timber production) assessment: country: Slovak Republic, case study area: Podpoľanie, Bahýľ, Ján - Sedmák, Róbert - Bošľa, Michal - Brodrechtová, Yvonne - Tuček, Ján

WP 3.4 report - The regulatory services assessment: country: Slovak Republic, case study area: Podpoľanie, Bošľa, Michal - Sedmák, Róbert - Bahýľ, Ján - Smreček, Róbert - Brodrechtová, Yvonne - Tuček, Ján

WP 3.4 report - Assessment of recreational and aesthetic value of the forest landscape: country: Slovak Republic, case study area: Podpoľanie, Čerňava, Juraj - Sedmák, Róbert

- Tuček, Ján - Bahýľ, Ján - Bošeľa, Michal - Antal, Michal - Brodrechtová, Yvonne - Smreček, Róbert

WP 3.4 report - Assessment of carbon sequestration: country: Slovak Republic, case study area: Podpoľanie, Tuček, Ján - Bahýľ, Ján - Bošeľa, Michal - Sedmák, Róbert - Čerňava, Juraj - Brodrechtová, Yvonne

- **EFI Network Fund č. 01/2018 FORMASAM - Forest Management Scenarios For Adaptation And Mitigation – Dr. nat. techn. K. Megraničová, 2018-2020**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Projekt FORMASAM je medzinárodný projekt podporený v rámci EFI výzvy „EFI Network Fund“. Projekt je zameraný na Adaptáciu lesov na klimatickú zmenu a jej mitigáciu prostredníctvom aplikácie rôznych typov hospodárenia v lesoch. V roku 2019 sa konali dve pracovné stretnutia, prvé v dňoch 26.-29.3.2019 v Grenobli a druhé v dňoch 18.-20.9.2019 vo Zvolene, na ktorých sa prezentovali dosiahnuté výsledky a prerokovávali sa metodické a technické otázky týkajúce sa simulácií adaptačných a mitigačných scenárov hospodárenia v lese na rôznych priestorových úrovniach. Počas roka 2019 sa vypracovali podrobné simulačné protokoly pre adaptačné a mitigačné scenáre hospodárenia v lese. Na porastovej a európskej úrovni sa tieto scenáre implementovali do zapojených modelov a začalo sa so simuláciou vývoja lesa jednotlivými modelmi pri rôznych klimatických scenároch. Na krajinej úrovni sa prerokovalo modelové riešenie vplyvu alfa a beta diverzity na plnenie ekosystémových služieb a jeho implementácia do modelov. Prvé výsledky simulácií sa prezentovali na pracovnom stretnutí vo Zvolene.

- **APVV-15-0265 Modelovanie rastu drevín v lesných ekosystémoch Karpát pri variantných scenároch klimatických zmien – Ing. M. Bošeľa, 2016-2020**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Cieľom projektu je pomocou integrácie dendrochronologického materiálu v priestore celých Karpát, resp. Európy spolu s procesným a empirickým modelovaním odpovedať na tieto vedecké otázky: 1.) Mení sa vzťah radiálneho prírastku smreka, buka a jedle v závislosti od medziročnej a strednodobej dynamiky klimatických charakteristík v rámci výškových gradientov vybraných regiónov? 2.) Aké prírastkové zmeny v rámci vybraných regiónov nastávajú na okraji ekologickej amplitúdy vybraných drevín? 3.) Mení sa rastové (produkčné) optimum smreka, buka a jedle? 4.) V prípade existujúcich posunov produkčných amplitúd skúmaných drevín, ako sa tieto prejavujú vo vzťahu ku kolobehu uhlíka? 5.) Zvyšuje sa produkcia drevín v priestore celých Karpát, alebo existujú lokálne rozdiely? 6.) Sú prebiehajúce zmeny rovnaké pri smreku, jedli aj buku? 7.) Do akej miery je zvýšená produkcia v súčasnosti výsledkom rapidného zníženia emisií a klimatických zmien? V roku 2019 sa pokračovalo v zakladaní plôch a odbere dendrochronologického materiálu pozdĺž gradientu nadmorskej výšky v regiónoch Poľana a Nízke Tatry. Pokračovali sme v spolupráci s výskumníkmi z Rumunska, ktorí zabezpečovali zber materiálu v dvoch tranzektoch v Rumunských Karpatoch. Nadviazala sa spolupráca s výskumníkmi z Bulharska, ktorí zabezpečili odber prírastkových sond (vývrtov) na viacerých lokalitách v Bulharsku. V rámci spolupráce s českými výskumníkmi sme vytvorili rozsiahlu databázu údajov smreka pozdĺž gradientov nadmorskej výšky a zemepisnej dĺžky. Taktiež pokračovala spolupráca v rámci COST CLIMO, kde sa pripravujú viaceré štúdie zamerané na rast a prírastok vybraných drevín v Európe s využitím rozsiahleho dendrochronologického materiálu a viacerých procesných modelov rastu.

- **VEGA 1/0217/17/8** Prírastkové reakcie hlavných drevín Západných Karpát na recentné klimatické zmeny – **prof. Ľ. Scheer, 2017-2019**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Hlavným výstupom projektu je gradientová analýza zmien hrúbkových prírastkov troch hlavných drevín – smrek, jedľa a buk v rastovej oblasti Poľana. Rastové odozvy stromov v šiestich vegetačných formáciách charakteristických pre podhorské, horské a vyššie horské polohy ukázali, že v posledných 25 rokoch v podhorských oblastiach charakteristických silným vplyvom zrážok dochádza k postupnému zhoršovaniu prírastavosti hlavných drevín. V stredných horských polohách so zmiešaným a slabým vplyvom zrážok a teploty sa veľkosť prírastkov nemení a v teplotne limitovaných vyšších horských polohách sa prírastky stromov výrazne zlepšili. Porovnanie hlavných drevín ukazuje, že zvýšenie prírastkov vo vyšších polohách je výraznejšie pri buku a jedli ako pri smreku. Tento stav môže naznačovať začiatok posunu vegetačných pásiem smerom k vyšším nadmorským výškam. V takýchto oblastiach je preto potrebné uplatňovať hospodárske opatrenia smerujúce k vybudovaniu diverzifikovanej vertikálnej štruktúry porastov za účelom dobrého krytia pôdy a znižovania evaporácie a súčasne pri redukovaní hustote lesa za účelom znižovania transpirácie. V rámci projektu bola tiež riešená problematika architektúry a štrukturálneho vývoja korún smreka ako základu ďalšieho vývoja a zdokonaľovania rastového simulátora Sibyla. Bol preukázaný signifikantný vplyv kompetície a dostupného svetla na poradie, smer a uhol vetvenia ako aj ich vzájomné vzťahy.

- **VEGA 1/0881/17** Mobilný zber geografických údajov o lese a krajine– **doc. M. Koreň, 2017-2019**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

V projekte bola riešená aktuálna problematika zberu geografických údajov o lesných ekosystémoch prostredníctvom mobilných geoinformačných technológií. Výskumné aktivity boli sústredené predovšetkým na pozemné metódy. Boli založené výskumné plochy v lesnom prostredí pre overovanie rôznych postupov zberu geografických údajov. Na zber údajov sme použili pozemné laserové skenovanie, ručný laserový skener a blízku pozemnú fotogrametriu. Bolo overené použitie personálneho inerciálneho navigačného systému a mobilného systému pre mapovanie a zber údajov o lesných cestách a porastoch. Bol analyzovaný vplyv rôznych spôsobov snímkovania na správnosť odvodenia prsnej hrúbky stromov postupmi blízkej pozemnej fotogrametrie. Boli vypracované a overené postupy spracovania mračien bodov pre odvodenie vybraných stromových charakteristík. Vyhodnotili sme správnosť odvodenia hrúbky stromov v prsnej výške geometrickými metódami. Analyzovali sme vplyv hrúbky rezu mračna bodov na správnosť odvodenia prsnej hrúbky stromu. Postup odvodenia hrúbky stromov bol upravený tak, aby sa dali odvodiť hrúbky stromov v rôznych výškach nad zemou. Výsledky boli publikované v časopisoch evidovaných v citačných databázach, domácich a zahraničných recenzovaných časopisoch, recenzovaných zborníkoch. Získané výsledky a vypracované metodické postupy z riešenia projektu boli využité v medzinárodných výskumných projektoch a v postupových prácach. Výsledky umožňujú lepšie využívanie mobilných geoinformačných technológií pre potreby plánovania a trvalo udržateľného obhospodarovania lesných porastov, ochranu a tvorbu životného prostredia.

- **VEGA 1/0868/18** Inovatívne postupy mapovania antropogénnych a prírodných foriem terénu a reliéfu pri zisťovaní stavu krajiny– **doc. F. Chudý, 2018-2021**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Vedecké ciele za prvý rok riešenia projektu boli splnené. Ich rozsah bol plánovaný v zhode so žiadanými finančnými prostriedkami, poskytnuté prostriedky však boli výrazne

nižšie. Dosiachnutie plánovaných výsledkov umožnilo aj kumulovanie potrebných financií z iných zdrojov (spolupráca s praxou, ...). Dáta leteckého DPZ – letecká pilotovaná fotogrametria a laserové skenovanie boli získané z predchádzajúcich projektov. Novo získané boli dáta pozemnej a diaľkovo pilotovanej fotogrametrie, pozemného laserového skenovania a hiperspektrálneho snímkovania (pre zisťovanie stromových a porastových charakteristík, tvorbu detailných digitálnych modelov, mapovanie antropogénnych a prírodných foriem terénu a reliéfu, hraníc vnútorného rozčlenenia lesa, ...). Príspevky za rok 2019 na základe výskumu riešeného v projekte Vedeckej grantovej agentúry Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR a Slovenskej akadémie vied sú dostupné v príslušných databázach a SLDK.

- **KEGA 011TU Z-4/2019** Vizualizácia lesa pomocou game engine Unity 3D pre e-learning, – **prof. M. Fabrika, 2019-2021**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Cieľom projektu je vytvoriť aplikáciu na zobrazenie virtuálnej reality lesa v game engine Unity

3D, ktorá bude dynamicky vytváraná z externej databázy. V roku 2019 boli prevedené nasledujúce úlohy:

- vytvorenie algoritmov na generovanie terénu v prostredí Unity 3D,
- prepojenie algoritmov na štandardizovanú dátovú štruktúru získanú naplnením z externej databázy,
- vytvorenie modelov kmeňov pomocou pozemnej blízkej fotogrametrie v prostredí Agisoft Photoscan pre 20 drevín: smrek, jedľa, borovica, duglaska, buk, dub, hrab, javor poľný, javor horský, javor mliečny, jaseň, lipa, agát, breza, topoľ, osika, jelša, čerešňa, orech, platan,
- vytvorenie komplexných modelov stromov v prostredí SpeedTree pre hlavné hospodárske dreviny: smrek, jedľa, borovica, buk, dub.

Katedra integrovanej ochrany lesa a krajiny

- **APVV-17-0644** Uhlíková bilancia diferencovane manažovaných lesných ekosystémov TANAPu po prírodných disturbanciách – **doc. P. Fleischer, 2018-2022**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Z hľadiska realizácie cieľov projektu najvýznamnejšou udalosťou bolo uvedenie do prevádzky druhého systému na kontinuálne a nezávislé meranie bilancie CO₂ a to aj napriek tomu, že toto zariadenie nebolo pokryté z prostriedkov APVV. Prístroje na meranie tokov metódou „eddy-covariance“ sme inštalovali na výskumnej ploche reprezentujúcej nespracovanú kalamitu. V súčasnosti môžeme hodnotiť toky uhlíka, vody a energie v porastoch s rozdielnym spôsobom pokalamitného manažmentu oveľa objektívnejšie. Výsledky za vegetačné obdobie r. 2019 potvrdzujú, že tak spracovaná, ako nespracovaná kalamitná plocha z r. 2004 je v súčasnosti depónium uhlíka, teda viac C prijme ako emituje do atmosféry. Mierne priaznivejšia bilancia je v aktívne manažovaných porastoch, ako v porastoch bez zásahu. Pri takmer identickom príjme C fotosyntézou sa výrazné rozdiely nezistili ani doplňujúcimi komorovými meraniami pôdnej respirácie, respirácie asimilačného aparátu ani kmeňov. Ako príčinu rozdielu sme identifikovali emisiu C z odumretého dreva zámerne ponechaného v nemanáovaných porastoch. Na výskumnej ploche sme zistili priemernú zásobu mŕtveho dreva 320 m³ ha⁻¹, prevažne v strednom stupni rozkladu, ktoré za vegetačné obdobie emituje približne 670 kg C ha⁻¹. Táto hodnota predstavuje asi 10% z celkovej ekosystémovej respirácie. Predpokladáme, že maximum C už z dreva uniklo, lebo sme zistili pokles uvoľňovaného C so stupňom rozkladu.

- **VEGA 2/0049/18** Indikácia vplyvu kritických hodnôt faktorov prostredia na úrovni fyziologických a rastových znakov u populácií smreka rozdielneho geografického pôvodu – **doc. Daniel Kurjak (RNDr. Ditmarová, ÚEL SAV Zvolen), 2018-2020**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

V roku 2019 bola hodnotená fotosyntetická výkonnosť (fluorescenčné a gazometrické merania) a odolnosť fotosystému II voči vysokej teplote. Porovnávané boli medzidruhové (*Picea abies*, *Abies alba*, *Pinus sylvestris*, *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea*) aj vnútrodruhové rozdiely s dôrazom na snahu o otestovanie vzťahov medzi výkonnosťou/odolnosťou a miestom pôvodu stromov. Simulovali sme krátkodobý stres pri teplotách od 32 do cca 50°C. Termotoleranciu PSII sme stanovili s využitím parametrov fluorescencie chlorofylu a odvodených z tzv. OKJIP-krivky. Merania prebehli v dvoch termínoch, aby sme zachytili sezónne zmeny: na začiatku vegetačnej sezóny a po výskyte periódy s vysokými teplotami. Index tolerancie stresu (STI) bol dopočítaný pre každý druh aj parameter termostability (obr. x4). Zistili sme, že listnaté druhy vykazovali celkovo vyššiu termostabilitu PSII a mali vyšší obsah pigmentov v porovnaní s ihličnanmi a to v oboch termínoch. Najtolerantnejším druhom bol *Q. petraea*, ktorý navyše zvýšil svoju odolnosť v priebehu vegetačnej sezóny po prirodzenom výskyte horúčav. *F. sylvatica* reagoval znížením termostability počas vegetačnej sezóny, avšak jeho termostabilita bola stále vyššia, než u ihličnanov a ostala porovnateľná s *Q. petraea*. Termotolerancia PSII u *P. abies* bola relatívne vysoká počas oboch termínov, avšak odozva nie je konzistentná naprieč hodnotenými parametrami. Na druhej strane, *A. alba* a *P. sylvestris* reagovali na stres citlivo v oboch dátumoch. Okrem toho bola hodnotená vnútrodruhová variabilita fyziologickej výkonnosti stromov: parametre fluorescencie chlorofylu a, výmena plynov a obsah asimilačných pigmentov. Výsledky naznačujú, že proveniencie z vlhkejších a chladnejších podmienok vykazujú vyššiu fotosyntetickú výkonnosť a prekvapivo boli menej citlivé voči výskytu mierneho stresu suchom a teplom. Fotosyntetická výkonnosť pred aj po výskyte mierneho stresu rástla s nadmorskou výškou a zrážkovým úhrnom v mieste pôvodu, naopak klesala s teplotou a Ellenbergovým kvocientom.

Katedra lesnej ťažby, logistiky a meliorácií

- **APVV-15-0714** Zmierňovanie rizika vyvolaného zmenou klímy prostredníctvom optimalizácie termínu lesnej ťažby – **doc. J. Merganič, 2016-2019**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

V roku 2019 sa pokračovalo v spracovaní digitalizovaných historických informácií o hospodárení a výskyte disturbancií na území VŠLP ako aj historických satelitných snímok z programu Corona USA. Vykonala sa v analýza dlhodobých historických záznamov lesnej hospodárskej evidencie, multikriteriálna analýza a analýza rizika disturbancií pomocou umelých neurónových sietí (ANN) a adaptívnych neuro-fuzzy rozhraní (ANFIS). Pokračovalo sa s analýzou kvantifikácie vplyvu odumretého dreva na povrchový odtok vody. Takiež sa spracovávali podklady pre viaceré odborné publikácie.

- **APVV-14-0468** Vývoj adaptéra a jeho technologické nasadenie pre zvýšenie efektivity hasenia lesných požiarov - **prof. V. Messingerová, 2015-2019**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Začiatkom roka sa skompletizoval protipožiarny adaptér DATEFF na základe výsledkov dovtedy vykonaných prevádzkových skúšok. Počas roka rovnako pokračovali prevádzkové skúšky protipožiarného adaptéra DATEFF pri rôznych záťažových podmienkach. Spolu s prevádzkovými skúškami sa vykonali aj základné ergonomické merania fyziológie práce hasičov pri zásahu v podmienkach horských lesov. Jednalo sa hlavne o meranie fyziologickej odozvy tela pri zásahu bez využitia protipožiarného

adaptéra a s použitím adaptéra. Súčasťou riešenia projektu v tomto roku bolo aj definovanie technologických postupov likvidácie požiarov v lesoch s taktikou hasenia požiarov pomocou navrhnutého protipožiarneho adaptéra. V rámci tejto úlohy sa vypracovala operatívno-taktická charakteristika adaptéra a možnosti jeho použitia pri hasení lesných požiarov.

- **APVV-18-0305** Využitie progresívnych metód na hodnotenie vplyvu ťažbovo dopravného procesu na lesné ekosystémy a cestnú sieť – **doc. J. Merganič, 2019-2022**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Ťažba a doprava dreva je neoddeliteľnou súčasťou hospodárenia v lese, ktorého výsledkom je produkcia kvalitnej drevnej hmoty ako obnoviteľného prírodného zdroja. Či už ide o ťažbu úmyselnú, realizovanú v zmysle Programu starostlivosti o lesy, alebo náhodnú (kalamita), obe sú realizované prostredníctvom lesnej pozemnej techniky, ktorou sa vyťažené drevo sústreďuje na lesný sklad. Súčasné technológie však disponujú pomerne širokou variabilitou podvozkov, ktorých negatívny vplyv sa odzrkadľuje pri prejazdoch na pôdnom povrchu a za určitých podmienok môžu spôsobiť značné ekologické škody. Doprava dreva (odvoz) odvoznými prostriedkami po lesných cestách je sekundárna operácia súvisiaca s ťažbou a sústreďovaním dreva, ktorej negatívny vplyv sa prejavuje škodami na povrchu vozoviek. Projekt rieši dva výskumné zámery, tj. sledovanie vplyvu lesnej techniky na vybrané zložky lesného ekosystému a sledovanie vplyvu lesnej techniky na stav lesných ciest. V roku 2019 sme sa sústredili na postupnú prípravu metodických postupov, výber lokalít a prípravu materiálového zabezpečenia výskumných zámerov. V rámci druhého výskumného zámeru boli vybrané 3 lokality definované rôznym typom povrchu vozovky (VŠLP Štagiar, LC Vígľaš, LC Kežmarok). Pred samotným meraním bezkontaktnými technológiami (Roadscanner firmy KVANT, UAV) bola vykonaná stabilizácia začiatočného a koncového bodu úseku lesnej cesty v príslušnej lokalite geodetickým meraním a stabilizáciou. Pre kvantifikáciu prevádzkového zaťaženia skúmaných úsekov sú použité existujúce resp. novo inštalované elektronické zariadenia (elektronické brány, fotopasce). Okrem toho sme pracovali na vývoji multi-kamerového systému pre zber presných dát o lesných cestách za relatívne nízku cenu.

- **VEGA 1/0471/17** Modelovanie technicko-ekonomických a environmentálnych parametrov odvozu dreva v podmienkach lesného hospodárstva SR – **prof. V. Messingerová, 2017-2019**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Pokračovalo sa vo vyhodnocovaní a spracovávaní dát z laserového skenovacieho zariadenia ROADSCANNER, pričom bolo zhodnotené využitie uvedenej metódy pre monitoring a rýchle hodnotenie stavu lesnej cestnej siete slúžiacej na odvoz dreva. V rámci výskumnej činnosti boli publikované výsledky analýzy pracovnej úrazovosti v odvoze dreva v Lesoch SR š.p. za obdobie 10 rokov vo vedeckých časopisoch kategórie Current Contents. Z uvedeného výskumu sú k dispozícii relevantné výsledky umožňujúce zlepšiť BOZP pracovníkov podniku Lesy SR š.p. v uvedených činnostiach. V roku 2019 bola dokončená vedecká monografia: „Preprava dreva cestnou a železničnou dopravou na Slovensku, technika a technologické možnosti“.

- **VEGA 1/0031/18** Optimalizácia technologicko-pracovných postupov a hodnotenie rizík pri produkcii lesnej biomasy na energetické účely – **doc. M. Gejdoš, 2018-2020**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

V rámci druhej etapy riešenia boli v dvoch termínoch 6. 2. 2019 a 12. 8. 2019 rozobraté dve experimentálne hromady a z nich odobrané vzorky štiepok pre mikrobiálnu analýzu v akreditovanom laboratóriu RÚVZ Poprad. V prvej hromade bolo identifikovaných celkovo 8 mikroorganizmov, z toho 5 potenciálne ohrozujúcich ľudské zdravie. Vo

vzorkách z druhej hromady (12. 8. 2019) boli identifikované 4 mikroorganizmy, z toho 1 potenciálne ohrozujúci ľudské zdravie. V októbri 2019 zároveň opätovne prebehol zber vzoriek vo vybraných teplárňach Banskobystrického samosprávneho kraja, ktoré boli laboratórne analyzované na biologické škodlivé činitele v akreditovanom laboratóriu. V rámci publikačnej činnosti boli publikovaný štyri výstupy v zahraničných karentovaných časopisoch, 3 publikácie v časopisoch evidovaných v databázach WoS a Scopus, 3 príspevky na medzinárodných vedeckých konferenciách (z toho 2 na zahraničných). Členovia riešiteľského kolektívu sa zúčastnili na 4 medzinárodných vedeckých konferenciách (z toho 2 zahraničné).

- **KEGA 013TU Z-4/2017** E-learningové vzdelávacie moduly zamerané na plantáže rýchlorastúcich drevín – **Ing. M. Lieskovský, 2017-2019**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Počas riešenia projektu v roku 2019 sa pokračovalo v starostlivosti o klonový archív, do ktorej boli aktívne zapojení študenti v rámci cvičení z predmetov Zakladanie plantáží rýchlorastúcich drevín. Boli vytvorené E-learningové moduly Ekonomika RRD a modul Riziká. Tie boli publikované na subdoméne rrd.tuzvo.sk. Jednotlivé moduly popisujú technické a technologické podmienky starostlivosti a zabezpečenia porastov rýchlorastúcich drevín s ohľadom na ekonomiku tohto procesu. Na základe vstupných informácií sú posúdené otázky zamerané na schému plantáže, výsadbový materiál ako aj spôsoby zberu biomasy. Hodnotenie rizikových faktorov sa zameralo na skladovanie energetických štiepok z plantáží RRD. Významným výstupom bolo publikovanie vysokoškolskej učebnice "Plantáže rýchlorastúcich drevín" Pokračovala sa v spolupráca s Lesotechnickou Univerzitou Sankt-Petersburg kde sme si navzájom vymieňali informácie o riešených otázkach pestovania a využívania produkcie rýchlorastúcich drevín.

- **KEGA 006TU Z-4/2018** 3D funkčné modely protipovodňovej ochrany krajiny ako nové metódy a formy univerzitnej výučby – **prof. M. Jakubis, 2018-2020**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

V rámci riešenia projektu boli v roku 2019 dokončené práce na vedeckej monografii Prívalové povodne a protipovodňová ochrana v malých povodiach. Rukopis monografie (130 strán textu + 15 strán fotografická príloha) bol po posúdení oponentami v decembri 2019 odovzdaný do tlače. V teréne (Arborétum Borová hora TU vo Zvolene) boli geodeticky podrobne vytýčené body osadenia 3D modelov prehrádzky, modelu zemnej hrádze a trasy troch samostatných koryt (modelových ramien). Boli vykonané zemné práce na výstavbe umelých ramien a modelových objektov. Bol postavený funkčný 3D model kamennej prehrádzky s výpustným zariadením do troch modelových prietokových profilov, resp. umelých ramien a model zemnej hrádze. Vybudovali sme tri modelové úseky koryt - ramená s dĺžkami cca 15 m s rôznymi pozdĺžnymi spevneniami koryt a rôznymi stupňami drsnosti. Vykonali sme skúšky prúdenia v modelových korytách a vyhodnotili sme ich. Boli spracované podklady pre plánovanú odbornú publikáciu s riešenou problematikou protipovodňovej ochrany, ktorá bude v roku 2020 odovzdaná do tlače vo forme exkurzného sprievodcu pre študentov univerzít.

- **KEGA 007TU Z-4/2019** Laboratórium lesníckych mechanizačných a automatizačných prostriedkov – **doc. V. Štollmann, 2019-2021**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Bola vykonaná zásadná rekonštrukcia učebne C-507: zrekonštruované osvetlenie, podlaha, vyrobené vyvýšené pódium, vyrobený experimentálny stôl a učiteľský stolík, vymaľovanie miestnosti, rekonštrukcia skriň v miestnosti, výroba nových parapetov a

krytov na radiátory. Miestnosť je pripravená na nainštalovanie laboratórneho zariadenia. Ďalej za finančnej pomoci projektu bolo úspešné ukončené doktorandské štúdium Ing. O. Šurkovského. Spoluúčasť na organizácii študijného pobytu študentov z Lesotechnickej univerzity S.M. Kirova Sankt-Peterburg, 22.-28.04.2019, 10 študentov. Za podpory projektu sa 10 študentov TUZVO, v čase letných prázdnin, zúčastnilo na letnej škole na Lesotechnickej univerzite S.M.Kirova v Sankt-Peterburgu. Dvaja členovia riešiteľského kolektívu (Štollmann, Šurkovský) sa aktívne zúčastnili medzinárodnej vedeckej konferencii EQ 2019 organizovanej našou partnerskou Iževskou štátnou technickou univerzitou M.T. Kalašnikova, mesto Iževsk, Ruská federácia, konanej v dňoch 23.-24.04.2019 pri príležitosti 100. výr narodenia legendárneho konštruktéra M.T.Kalašnikova. Vedúci projektu získal ocenenie rektora Iževskej štátnej technickej univerzity M.T. Kalašnikova (IŽGTU) prof. V. Grachova za rozvoj spolupráce medzi IŽGTU a TUZVO. Bola uzatvorená nová zmluva o spolupráci medzi TUZVO a IŽGTU, č. R-11142/2018/LFKLTM. Ďalej bol uskutočnený študijno-výskumný pobyt doktorandky J.I. Misunovej z Bieloruskej štátnej technologickej univerzity Minsk (BSTU), Bielorusko, na Katedre lesnej ťažby, logistiky a meliorácií, 14.-27.10.2019. . Dňa 16.10.2019 bol zorganizovaný medzinárodný doktorandský seminár, na ktorom sa zúčastnila aj J.I.Misonová z BSTU Minsk.

Katedra aplikovanej zoológie a manažmentu zveri

- **LIFE16 NAT/SI/000634** Preventing the extinction of Dinario-SE Alpine lynx population through reinforcement and long-term conservation (Zabránenie vyhynutia Dinársko-juhovýchodnej Alpskej populácie rysa ostrovida prostredníctvom jej posilnenia a dlhodobej ochrany – **Dr. h. c., prof. R. Kropil, 2017-2024**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

V rámci projektu LIFE LYNX bol uskutočňovaný oportunistický (celoročný) monitoring rysa ostrovida (*Lynx lynx*) na územiach Veporských vrchov, Vtáčnika a Volovských vrchov. Pokračovalo sa v deterministickom (systematickom) monitoringu rysa fotopascami a sčítaní metódou priestorového odhadu veľkosti populácie (SCR) vo Veporských vrchoch. Pripravené boli zariadenia pre odchyt rysa ostrovida. Na základe udelenej výnimky zo zákona č. 543/2002 o ochrane prírody a krajiny prebiehal odchyt jedincov rysa s cieľom jeho reštitúcie v pohorí Dináre.

- **APVV-14-0637** Trofická dispozícia lesných ekosystémov z aspektu výživy zveri – **Ing. Ľ. Bútora, (doc. J. Gašparík, SPU Nitra), 2015-2019**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Sledovaná bola populačná dynamika a habitatové preferencie dominantných druhov lesných hlodavcov v podmienkach bukových a jedľovo-bukových lesov. Sledovanie populačnej dynamiky ryšavky žltohrdlej (*Apodemus flavicollis*) a hrdziaka lesného (*Clethrionomys glareolus*) má význam z hľadiska prognózy škôd na zmladení lesných drevín, prípadne umelom zalesňovaní. Znalosti mikrohabitatových preferencií je možné využiť pri znižovaní škôd na lesných drevinách metódou habitatovej manipulácie. Počas roka 2019 bola zaznamenaná gradácia početnosti oboch druhov, s hodnotami denzity 30 – 60 jedincov/ha. Z výsledkov výskumu potravných preferencií a vplyvu zveri na lesné porasty vyplynulo, že zver v modelových prírodných podmienkach Vysokoškolského lesníckeho podniku Technickej univerzity vo Zvolene svojím vplyvom významne nemenila zastúpenie drevín. V ojedinelých prípadoch však môže formovať drevinovú štruktúru aj negatívnym spôsobom, čo sa spravidla prejaví až pri dlhodobejšom tlaku zveri na odrastanie mladých lesných porastov. Spravidla sa jedná o cenné listnáče ako napr. jaseň, javor, ktoré sú pre zver atraktívne v akýchkoľvek prírodných podmienkach. Počas sledovaného obdobia sa takýto vplyv na hlavných hospodárskych drevinách (bk, jd) nepreukázal.

- **VEGA 1/0797/19** Časovo-priestorové nároky, habitatové preferencie a manažment vybraných skupín lesných stavovcov – **Dr. h. c., prof. R. Kropil, 2019-2021**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Analyzovaný bol vplyv habitatových premenných na diverzitu a kvantitu vtákov v hospodárskych a prírodných lesoch. Hlavným rozdielom v štruktúre habitatu bol niekoľkonásobne vyšší objem mŕtveho dreva v rezerváciách. Celková diverzita vtákov v hospodárskych lesoch a rezerváciách bola podobná a závisela najmä od geografickej lokalizácie, komplexnosti lesa a intenzity hospodárenia. Avšak vplyv hospodárenia sa prejavil významne pri výskyte druhov zahrnutých do sústavy NATURA 2000. Výsledky poukazujú na to, že dospelé bukovo-dubové karpatské lesy sa vyznačujú vysokou diverzitou vtákov aj napriek tomu, že sú lesnícky obhospodarované. Zároveň podrastový hospodársky spôsob z hľadiska zachovania diverzity vtákov je možné považovať za prírode-blízky. Napriek tomu na efektívnu ochranu niektorých lesných špecialistov sú nevyhnutné niektoré ďalšie opatrenia, ktorých uplatňovanie má opodstatnenie najmä v chránených vtáčích územiach. V oblasti ekológie veľkých mäsožravcov sa vyhodnocovala distribúcia a početnosť rysa vo vybraných geomorfologických celkoch Slovenska. Z oblasti ekológie raticovej zveri sa uskutočňoval výskum potravných preferencií jelenej zveri.

Katedra pestovania lesa

- **APVV-14-0014** Štrukturálna diverzita, disturbančný režim a sukcesný vývoj vybraných bukových a zmiešaných pralesov a výskum zachovania tisu obyčajného (*Taxus baccata* L.) v bukových ekosystémoch Slovenska - **prof. M. Saniga, 2015-2019**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Významné výsledky sa dosiahli v otázkach preddisturbančného a disturbančného vývoja kalamitnej plochy v Badínskom pralesi. Poznatky zo sukcesného vývoja prírodného lesa sa uplatnia pri pestovných postupoch obnovného zabezpečenia kalamitných plôch pomocou ontogenezie vývoja lesa hlavne v nepôvodných smrekových porastoch a pri precizovaní prvkov časovej úpravy trvalo viacetážových bukových a jedľovo-bukových porastov v lesoch Slovenska. Získali sa významné poznatky priestorovej štruktúry bukových pralesov (NPR Stužica) s pôvodným prirodzeným zastúpením jedle a jej regeneračnými predpokladmi pri prebiehajúcej klimatickej zmene. Poznatky sa využijú pri precizovaní modelu mozaikových porastov buka. Výskum zachovania tisu obyčajného v oblastiach Veľká Fatra a Strážovské vrchy potvrdil, že ochrana území a štruktúra lesných ekosystémov, kde je tis obyčajný ich prirodzenou zložkou nie je dostatočná pre udržanie stavu jeho populácií, pokiaľ sa súčasne neregulujú stavy jelenej zveri smerom jej významnej redukcie. Výsledky potvrdili, že v orografickom celku Veľká Fatra, obhryz a lúpanie predstavuje hlavný negatívny faktor ovplyvňujúci presun jedincov (obnova/dorast) v rámci jednotlivých výškových tried ako aj mortalitu a zníženie vitality dospelých jedincov tisa. Možno vysloviť názor, že lesná zver má väčší vplyv pri narušení biodiverzity ako sa jej v súčasnosti pripisuje.

- **APVV-18-0195** Ekonomická optimalizácia modelov cieľového stavu prírode blízkych lesov - **prof. M. Saniga (hlavný riešiteľ NLC Zvolen), 2019-2022**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Výsledkov vybraných typov prírodných lesov s dominantným zastúpením buka potvrdili, že vegetačný gradient nemá významný vplyv na priebeh ich hrúbkovej štruktúry. Hrúbková štruktúra stromov skúmaných prírodných lesov bez prihliadnutia na vývojové štádium bola vyrovnávaná viacerými matematickými funkciami. Ich analýzou a overením sa na vyrovnanie rozdelenia hodnôt ako najvhodnejšia potvrdila bimodálna

sedemparametrická Weibullova funkcia. Táto je vhodná pre všetky skúmané pralesy. Analýza dátových súborov potvrdila vplyv výškového gradientu a úživnosti stanovišťa výškovú rastovú aktivitu buka. Buk lesný v bukovom pralesi Skalná Alpa dosahuje výrazne nižšie hodnoty ako v pralesoch svojho rastového optima NPR Stučica resp. NPR Rožok. Vplyv podielu primiešaných drevín v bukových pralesoch na ich hrúbkovú a priestorovú štruktúru sa potvrdil len v NPR Skalná alpa. Jedná sa o dreviny javor horský a smrek obyčajný, ktorých primiešanie sa ukázalo ako vysoko významné pre hrúbkovú a priestorovú štruktúru tohto prírodného lesa.

- **VEGA 1/0492/17** Regeneračné procesy zmiešaných listnatých a vysokohorských smrekových prírodných lesov a možnosti ich využitia pri konverzii hospodárskych smrečín – **doc. P. Jaloviar, 2017-2019**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Kvantifikácia hraničnej intenzity relatívneho osvetlenia, ktoré umožňuje uspokojivý výškový rast jedincov umelej obnovy jedle a buka, ale zároveň udržiavajú výškový prírastok smreka v takej dynamike, ktorá mu neumožní predstihnúť obidve pomalšie rastúce dreviny. Existencia konkrétnej hraničnej hodnoty osvetlenia sa potvrdila rovnako pre rekonštruované smrekové monokultúry, ako aj pre trvalo viacetážové, vekovo a výškovovo diferencované porasty s dominanciou smreka. Uvedená hraničná hodnota je rôzna pre rozdielne porastové štruktúry. Významným originálnym výsledkom výskumu je zistenie času, ktorý je potrebný na to, aby jedince prirodzenej obnovy dosiahli hranicu strednej vrstvy. Dorast do strednej vrstvy je pritom kľúčový rastový proces, bez ktorého nie je možné dlhodobé resp. trvalé udržanie viacetážovej štruktúry porastu.

- **VEGA 1/0021/18** Dynamika zmeny štruktúry a disturbančné procesy vybraných pralesov Slovenska v meniacich sa ekologických podmienkach – **prof. M. Saniga, 2018-2020**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Disturbančné procesy v skúmaných pralesoch prebiehajú diferencovane. Dobročský a Badínsky prales sú na celej ploche v klimaxovom štádiu. Výsledky výskumu Dobročského pralesa potvrdili, že od roku 1978 bol za posledné dve decéna zaznamenaný zreteľný pokles počtu jedincov dreviny jedle hrubších ako 8 cm. Za obdobie posledných 17 rokov sa ústup jedle spomalil. V súčasnom období predstavuje jej podiel 20 %. Redukcia bola zaznamenaná aj pri drevine smrek. Z hodnoty 25 % v drevinovom zložení počtu stromov v roku 1978 poklesol na súčasnú hodnotu 13 %. Vysoký nárast bol zaznamenaný pri drevine buk, ktorý so svojim podielom 34 % v roku 1978 stúpol na súčasnú hodnotu 65 %. Výskum v Badínskom pralesi za obdobie rokov 1977-2017 potvrdil významné zníženie podielu jedle. Dôvodom jej ústupu v oboch skúmaných pralesoch je ohryz jeleňou zverou a pohotové obsadzovanie týchto plôch drevinou buk. V smrekovom pralesi NPR Kotlov žľab po jeho veľkoplošnom rozpade /rok 1998/ nastúpila sekundárna sukcesia. Viac ako 85 % plochy sa nachádza v štádiu prípravného lesa. V miestach zachovania druhej generácie smreka /plocha, ktorá sa nachádzala v počiatkovej fáze rozpadu/ lesný ekosystém prechádza do fázy prechodného lesa.

- **VEGA 1/0564/19** Štruktúrna diverzita, rastový potenciál a predpoklady šírenia drevín lesostepných spoločenstiev v meniacich sa ekologických podmienkach – **doc. I. Lukáčik, 2019-2021**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Projekt je orientovaný na hodnotenie adaptability drevín a ich reakcií na zmenu klimatických pomerov v spoločenstvách lesostepného charakteru. V prvom roku riešenia sa vybrali a vytýčili trvalé výskumné plochy (TVP) v skúmaných biocenózach. Na založených plochách sa urobil podrobný dendrologický a fytoecologický prieskum.

Súčasne sa navrhol postup odberu dendrochronologických vzoriek a vyhodnotili sa fenologické prejavy vybraných druhov drevín vo vzťahu k predpokladaným zmenám klímy. Pridelené finančné prostriedky boli vyčerpané na 87 % a použili sa najmä na nákup prístrojov a zariadení pomocou ktorých budú sledované vybrané charakteristiky drevín. Zostávajúce finančné prostriedky budú použité pri získavaní údajov a zbere dát zo založených TVP v I. polroku 2020.

- **NLC 1814/NLC/2017** Výskum vplyvu imelovca európskeho na hrúbkový prírastok dubov a zhodnotenie predpokladaných ekonomických strát – **Ing. J. Pittner, 2017-2019**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Projekt skúma pôsobenie imelovca európskeho (I) na zdravotný stav a fyziologické procesy dubov. Cieľom projektu je stanoviť ekonomický prepočet nákladov vynaložených na ošetrovanie cieľových stromov ku budúcej akcelerácii hrúbkového a teda aj hodnotového prírastku ošetrovaného stromu v porovnaní z neošetrovaným jedincom.

Katedra prírodného prostredia

- **COST Action CA15226** – Climate-smart Forestry in Mountain Regions (CLIMO) - **doc. K. Střelcová, 2017-2020**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Klimatické „Smart“ poľnohospodárstvo (CSA) integruje v sebe tri dimenzie udržateľného rozvoja (ekonomickú, sociálnu a environmentálnu) a tiež ciele udržateľnej rastúcej poľnohospodárskej produktivity a zisku, pri adaptácii na zmenu klímy a redukovanie emisií skleníkových plynov. CLIMO projekt má snahu využiť tento koncept pre klimatické „smart“ lesníctvo (CSF). Stanovené boli tri hlavné piliere projektu: zlepšiť životné podmienky obyvateľov v horských regiónoch zlepšením ekosystémových služieb lesa, zvýšením adaptácie a reziliencie horských lesov voči klimatickým zmenám so zameraním sa na najúčinné a najefektívnejšie mitigačné opatrenia. Hlavným cieľom projektu je definovanie CSF v európskom kontexte, čo vyžaduje identifikáciu kľúčových pestovných charakteristík a harmonizáciu CFS v horských oblastiach za účelom tvorby spoločnej platformy na európskej úrovni. V septembri 2019 sa uskutočnila konferencia COSTu v Starej Lesnej, ktorá bola organizovaná UEL SAV a LF TU. V príprave sú spoločné publikácie do časopisu Canadian Journal of Forest Research a monografie vo vydavateľstve Springer.

- **COST Action CA18237** –European Soil-Biology Data Warehouse for Soil Protection (EUdaphobase) - **doc. E. Gömöryová, 2019-2023**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Európske orgány a zainteresované strany naliehavo potrebujú spoľahlivé nástroje na monitorovanie a hodnotenie stavu životného prostredia v kontexte viacerých smerníc EÚ. Projekt je zameraný na vytvorenie databázy o biodiverzite pôdy, ktorá bude slúžiť pre lepšie pochopenie, ochranu a trvalo udržateľný manažment pôd, ich biodiverzity a funkcií. Na dosiahnutie tohto cieľa sa v rámci projektu budú sumarizovať a vyhodnocovať výsledky výskumu a monitoringu, ktoré predstavujú rozsiahly súbor údajov o štruktúre a priestorovej distribúcii pôdných organizmov v rámci celej Európy. Tieto údaje boli získané pri výskumoch v súvislosti s hodnotením zmien spoločenstva pôdných organizmov vo vzťahu ku zdraviu a kvalite pôdy, zmenám vo využívaní pôdy, vplyvu znečisťujúcich látok či rôznym environmentálnym gradientom. Projekt začal v júni 2019, prvé stretnutie riešiteľov sa uskutočnilo v septembri v Bruseli, na ktorom bolo vytvorených 6 pracovných skupín s presne zadefinovaným zámerom ich činnosti.

- **APVV-14-0087** Environmentálne hodnotenie regulácie pôdneho organického uhlíka v rôznych ekosystémoch - **doc. E. Gömöryová, 2015-2019, (VÚPOP Bratislava)**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Predložený projekt je zameraný na prehĺbenie poznatkov o tokoch a emisiách CO₂ z pôdy v rôznych ekosystémoch, vrátane poznatkov o pôdnych mikroorganizmoch, ktoré zohrávajú kľúčovú úlohu v kolobehu uhlíka. Výsledky analýz ukázali, že vplyv pôdneho typu na mikrobiálne spoločenstvo pôdy je výraznejší v porovnaní s účinkom vplyvu rôzneho využívania pôdy. Hĺbka, v ktorej sú účinky rôzneho manažmentu pôdy stále pozorovateľné, ako aj trend zmien pozdĺž pôdneho profilu, sa však líšia v závislosti od mikrobiálnej charakteristiky a pôdneho typu. Hĺbka, do ktorej sa prejavoval vplyv využívania pôdy, bola najmenšia v prípade N-mineralizácie a respirácie, najväčšia pri aktivite katalázy, ktorá sa podieľa na degradácii stabilnejších zlúčenín C. Kým pri černoze, ktorá je bohatá na humus a nachádza sa v teplejších oblastiach, sa pozorovali v súvislosti s rôznym manažmentom pôdy výrazné zmeny najmä mikrobiálnej biomasy a respirácie a to vo vrchných 30 cm pôdy, pri kambizemi sa zmeny vyskytovali pozdĺž celého pôdneho profilu, najmä pri oxidačných enzýmoch. Výsledky v kontexte iných štúdií ukázali, že vplyv využívania pôdy na pôdne mikroorganizmy sa môže výrazne líšiť v závislosti od pôdneho typu a na lepšie pochopenie vzťahov v takýchto ekosystémoch sú potrebné ďalšie poznatky v záujme udržateľného hospodárenia pôdy. Zároveň výsledky poukazujú aj na to, že hoci najvýraznejší vplyv rôzneho manažmentu pôdy možno pozorovať v rizosfére, pri štúdiu napr. kolobehu živín a sekvestrácie uhlíka je potrebné zohľadňovať aj hlbšie horizonty pôdy.

- **APVV-15-0176** Rastliny, pôdne mikroorganizmy a sekvestrácia uhlíka v lesných pôdach: väzby a interakcie - **doc. E. Gömöryová, 2016-2020**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Hlavným cieľom projektu je analyzovať a objasniť interakcie medzi rastlinným spoločenstvom, pôdnymi organizmami a funkciami pôdy v prírodných lesných ekosystémoch, ekosystémoch ovplyvnených ľudskou činnosťou (rozdielnym manažmentom lesných porastov, zmenami vo využívaní krajiny či prírodnými disturbanciami). Víchrice patria v európskych lesoch k významným faktorom meniacim charakter týchto ekosystémov, ovplyvňujúcich diverzitu prirodzenej fauny a flóry. V rámci projektu sme hodnotili spoločenstvá pôdnych nematód a aktivitu mikrobiálneho spoločenstva pôdy v produkčnom lese s dominanciou *Fagus sylvatica* v katastri obce Opátka, poškodeného víchricou v roku 2014 vo vzťahu k sekundárnej sukcesii vegetácie a pôdnym vlastnostiam. Poškodenie lesného porastu malo preukazne negatívny vplyv na počet jedincov, celkový počet druhov, diverzitu a počet jedincov všetkých funkčných skupín nematód v porovnaní s nepoškodeným lesom. Rozdiely boli viac viditeľné 12 mesiacov ako aj 36 mesiacov po kalamite. Viacfaktorová analýza odhalila pozitívny vzťah medzi počtom parazitických nematód rastlín a pôdnou vlhkosťou, ako aj sekundárnou sukcesiou trávnej vegetácie na poškodenej ploche. Naopak, mikrobiálne spoločenstvo pôdy reagovalo na zmeny v ekosystéme dlhšie, ako spoločenstvo nematód. Preukazný pokles mikrobiálnej respirácie, N-mineralizácie a mikrobiálnej biomasy sme zistili až 36 mesiacov po kalamite, hoci stúpol obsah uhlíka a dusíka v pôde na poškodených plochách.

- **APVV-15-0425** Dopad prírodných rizík na lesné ekosystémy Slovenska v meniacich sa klimatických podmienkach – **prof. J. Škvarenina, 2016-2019**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Projekt bol zameraný na vedecké skúmanie prírodných rizík spojených s nastupujúcou klimatickou zmenou. Osobitná pozornosť bola venovaná hodnoteniu výskytu sucha a jeho dopadov na krajinu. Riešitelia zhodnotili historické údaje o výskyte vybraných prírodných

rizík (ničivé víchrice, privalové zrážky, horúce vlny, sucho, veľké lesné a krajinné požiare, lavíny a ťažký sneh, námrazové javy, rozsiahle kalamity hmyzu a patogénov, znečistenie ovzdušia, depozície ťažkých kovov, rádioaktívnych prvkov a i.). Autori sa zamerali na hodnotenie zmien ekosystémov i a ich ekosystémových služieb podmienených klimatickými zmenami. Pre identifikáciu rizík využili a vypracovali viacero indexov a modelov napr. - indexy SPI, SPEI, CWB, Thornthwaitov index sucha a pod. Vyhodnotil sa ich vplyv na fenologické a fyziologické prejavy lesných drevín. Uskutočnila sa dendrochronologická analýza zmien rastových procesov hlavných lesných drevín v meniacich sa podmienkach prostredia. Prostredníctvom poveternostných požiarneho indexov (FWI) sme analyzovali výskyt a trendy požiarneho rizika v lesoch a krajine v uplynulých 50tych rokoch. Zhodnotili sme najvýznamnejšie klimatické a biometeorologické príčiny premnoženie podkôrneho hmyzu v horských klimaxových a kultúrnych smrečinách. Analyzovali sme dopady lykožrútových kalamít na hydrické funkcie horských lesov. Zhodnotil sa výskyt povodní v oblasti karpatského regiónu na základe maximálnych ročných kulminačných prietokov za obdobie 1961-2010. Za pomoci zrážkovo-odtokového modelu s priestorovo-rozčlenenými parametrami a regionálnych klimatických scenárov zmeny klímy sa posúdili možné zmeny odtokových procesov vo vybraných povodiach na Slovensku do roku 2010. Spracoval sa rámcový návrh adaptačných a mitigačných opatrení s ohľadom na les a krajinu.

- **APVV-15-0497** Citlivosť tvorby povodňového odtoku na intenzívne zrážky a využívanie územia vo vrcholových povodiach – **prof. J. Škvarenina, (prof. J. Szolgay, STU Bratislava), 2016-2019**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

V povodiach Západných Tatier v roku 2019 pokračoval hydrologický monitoring vo vrcholovom horskom mikropovodí Sokolného jarku. Uskutočnili sa pilotné zadažďovacie experimenty v živých a odumretých porastoch horských smrečín. Bola doplnená sieť merania vlhkosti povrchovej vrstvy pôdy. Bola vytvorená meracia sieť, ktorá pozostávala z automatických snímačov (zrážkomerov, teplomerov či snehových lyzimetrov), ktoré umožnili priamo merať množstvo roztopenej vody zo snehu. Významnou súčasťou meracej siete boli aj manuálne, expedičné merania výšky a vodnej hodnoty snehu. Všetky tieto merania prebiehali v horskom mikropovodí na hornej hranici lesa, kde časť územia zaberali mladé lesné porasty a časť tvorili trávnaté plochy. V jarnom období boli ukončené merania zamerané na vznik odtoku počas topenia snehu a priebežné výsledky boli publikované na zahraničných a domácich konferenciách. V jesennom období boli tieto merania obnovené. V lete boli v povodí urobené zadažďovacie pokusy zamerané na vznik povrchového odtoku pri opakovanom daždi. V povodiach monitorovaných TU Zvolen (Západné Tatry – lokalita Červenec, Nízke Tatry – lokality povodí Ipolitice a Malužinej a Boce, Bienska dolina, Kremnické vrchy) sa riešitelia sa tiež venovali experimentálnemu spresneniu metodických postupov a pokračovali v experimentálnom meraní snehových pomerov a intercepčných strát horských smrečín a horských lesov. Keďže vstupy z tejto etapy budú slúžiť na parametrizáciu modelov, určenie infiltračnej a intercepčnej kapacity povrchu pôdy a porastov v rôznych častiach povodia, prahových hodnôt vlhkosti pôdy a intenzity zrážok pre vznik povrchového odtoku, transportu sedimentov a tvorbu líniových dráh odtoku na svahu, pokračovalo sa s hodnotením výsledkov prác v publikačných výstupoch.

- **APVV-16-0325** Extrémne prejavy zmeny klímy a ich dopady na rast a produkciu lesných porastov – **doc. Ing. Katarína Střelcová, PhD., (Ing. Zuzana Sitková, LVÚ NLC Zvolen), 2017-2021**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Cieľom projektu je vytvorenie dlhodobu udržateľnej webovej aplikácie pre on-line biometeorologický monitoring. Aplikácia má slúžiť na operatívne hodnotenie škály s klímou súvisiacich rizík v lesných ekosystémoch (sucha, vzniku požiarov, zmien populačnej dynamiky hmyzích škodcov a pod.) pre potreby lesníckej praxe, štátnej správy, širšej verejnosti a s využitím v edukačnom procese. Zámerom je vypracovať rámce využitia biometeorologického monitoringu lesných ekosystémov na včasnú identifikáciu nepriaznivých vplyvov klímy na lesy a prispieť tak k vývoju adaptačných opatrení. Riešenie projektu sa zameria na nasledujúce oblasti: Integráciu dvoch v súčasnosti nezávislých systémov biometeorologického monitoringu spravovaných žiadateľom a spoluriešiteľom. Vývoj webovej aplikácie operatívneho biometeorologického monitoringu a vytvorenie rámcov jej využívania v praxi. Zhodnotenie vplyvu recentnej variability klímy na rast a produkciu rôznych druhov drevín v národnej sieti trvalých monitorovacích plôch. Zhodnotenie vplyvu klimatických stresových faktorov na ekofyziologické procesy vybraných drevín.

V roku 2019 boli výsledky riešenia projektu publikované na 25. Svetovom lesníckom kongrese IUFRO v Brazílii prostredníctvom dvoch príspevkov.

- **APVV-17-0676** Gradienty vegetácie a zásob pôdneho uhlíka na stromovej hranici v polárnej oblasti Sibíri – **prof. V. Pichler, 2018-2021**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

V roku 2019 bola ukončená laboratórna analýza vzoriek pôdy a kmeňových vývrtov, odobratých počas expedičného výskumu v oblasti jazera Lama, na Putoranskej plošine, v SZ časti Stredosibírskej vysočiny v auguste 2018 v rámci 1.-ej etapy riešenia. Všetky analýzy boli uskutočnené v laboratóriách Inštitútu lesa akademika Sukačeva Ruskej akadémie vied v Krasnojarsku. Zároveň prebehla príprava na 2.-hý plánovaný expedičný odber vzoriek a zber údajov v lesných ekosystémoch Putorany. Realizoval ho 5-členný tím (prof. Pichler, doc. Gömöryová, doc. Fleischer, doc. Merganič, Dr. Homolák) v teréne JZ časti Putoranskej plošiny s odlišným podielom smreka (*Picea obovata*) a smrekovca (*Larix sibirica*) v porovnaní s odbermi v 1.-vej etape. Všetky práce sa uskutočnili v náročných poveternostných podmienkach a vo veľmi členitom teréne. Vzorky boli odobrané pozdĺž troch transektov v rôznych nadmorských výškach. Zároveň bola predĺžená zmluva s Inštitútom lesa akademika Sukačeva Ruskej akadémie vied v Krasnojarsku o analýze odobratých vzoriek.

- **APVV-18-0347** Zmeny klímy a prírodné riziká: zraniteľnosť a adaptačné kapacity lesných ekosystémov Západných Karpát – **prof. J. Škvarenina, 2019-2022**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Projekt začal od 1. 07. 2019. V zmysle záväznej osnovy pre výskum a harmonogramu sa v uvedenom období riešila 1. etapa projektu: Vytvorenie údajovej základne pre účely riešenia projektu (tvorba meteorologických, hydrologických, fenologických, klimatických a dendrochronologických databáz; zakladanie výskumných plôch, obstarávanie prístrojového vybavenia a software).

- **APVV-18-0390** Rast a produkcia ekosystémov v podmienkach aridizácie klímy – **doc. Ing. K. Střelcová, 2019-2023**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Aridizácia klímy a zmeny v režime zrážok v strednej Európe ako jeden z hlavných faktorov ovplyvňujú rast a produkciu ekosystémov, transport látok a energie v systéme pôda – rastlina – atmosféra (PRAT) cez fyziologické, rastové a produkčné procesy. Očakávané zmeny klímy vyvolajú zrejme celý rad zmien a disturbancií nielen v týchto procesoch, ale aj vo funkciách, zdravotnom stave a vo vývoji terrestrických ekosystémov

temperátneho pásma. V prvom roku riešenia projektu sme sa zamerali na odskúšanie metodických postupov, tvorbu databáz a zakladanie a dopĺňanie výskumných plôch pre výskum v teréne a v laboratóriu, najmä na: • procesy toku vody v terrestrických ekosystémoch, vodnú bilanciu, zrážkový režim, transpiráciu a evaporáciu a ich kvantifikáciu s ohľadom na význam vody v sekvestracii a výdaji CO₂ rastlinami a pôdou v procesoch fotosyntézy a respirácie ako súčasti tokov energie v ekosystéme, • vplyv sucha ako stresového faktora pôsobiaceho na fyziologické procesy, rast a produkciu a zdravotný stav cez príjem, hospodárenie a výdaj vody, fotosyntézu, respiráciu ekosystémov. Tieto procesy budú riešené v súvislosti s klimatickou zmenou, najmä so zvyšovaním priemernej teploty, so zmenami v množstve a distribúcii zrážok s nasledujúcimi zmenami vodnej bilancie a so zmenami frekvencie a intenzity extrémnych javov (extrémne teplé alebo chladné periódy ekosystémov).

- **VEGA 1/0367/16** Atmosférické a pôdne sucho ako faktory limitujúce vodný režim a toky CO₂ v ekosystémoch temperátnej zóny – **doc. K. Střelcová, 2016-2019**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Riešenie projektu sa v poslednom roku riešenia sústredilo najmä na zhodnotenie a publikovanie experimentálne získavaných dát potrebných pre objasnenie vplyvu extrémnych klimatických a poveternostných javov na toky vody a CO₂ vo vybraných terrestrických ekosystémoch temperátnej zóny (lesných a nelesných) s cieľom identifikovať kľúčové procesy vedúce k disturbanciám a zmenám v tokoch vody a CO₂. Experimentálne získané ekofyziologické, meteorologické a klimatologické dáta boli implementované do rastových a disturbančných modelov a tieto boli následne verifikované. Prebehla validácia a spresnenie existujúcich rastových modelov na základe empirických údajov získaných v predchádzajúcich aktivitách, otestovanie ich citlivosti pri simulovaní vplyvu skúmaných disturbančných faktorov na ekosystémy a krajinu.

- **VEGA 1/0710/17** Priestorová diferenciácia pôdných vlastností v lesnej krajine - **doc. E. Gömöryová, 2017-2020**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Projekt je zameraný na analýzu a objasnenie priestorovej variability pôdných vlastností a ich priestorových vzťahov a ich vplyv na vegetáciu. V súvislosti so zmenami klímy pozorovať aj na území Slovenska čoraz častejší výskyt disturbancií lesných porastov následkom silného vetra. Veľmi aktuálnou úlohou sa tak stáva predikcia ich výskytu v priestore a čase na základe abiotických, biotických a antropogénnych faktorov, ktorá by pomohla lesným hospodárom zamerať sa na preventívne opatrenia už pred zakladaním porastov. Pôda a jej vlastnosti ovplyvňujú rast koreňov a následne aj statickú stabilitu stromov, mnohé pôdne vlastnosti sa však vyznačujú veľmi vysokou priestorovou variabilitou a diferenciáciou. V pedológii sa čoraz častejšie na zisťovanie fyzikálnych a hydrofyzikálnych vlastností pôdy využívajú nedeštrukčné metódy. Ich výhodou je, že ide o rýchle stanovenie týchto parametrov v reálnom čase, pričom navyše umožňujú sledovať ich variabilitu a kontinuálne zmeny na omnoho väčšej ploche ako využitím klasických metód. Výsledky štúdie z oblasti Havešovej, kde v roku 2014 došlo k vetrovej kalamite, naznačujú, že využitie neinvazívnych metód (napr. elektrickej rezistívnej tomografie) zisťovania fyzikálnych a hydrofyzikálnych vlastností pôd by mohli byť užitočným nástrojom napr. pri identifikácii a vymedzení oblastí náchylných na vetrové disturbance.

- **VEGA 1/0836/18** Adaptácia lesnej krajiny ako zdroja ekosystémových služieb na neistoty budúceho vývoja nástrojmi ekologickej racionality –**prof. V. Pichler, 2018-2020**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Boli študované možnosti predikcie výskytu vetrových kalamít v bukových porastoch na základe poznatkov o geologickom podloží a gydrofyzikálnych vlastnostiach pôdy. Za týmto účelom boli použité metódy elektrickej rezistívnej tomografie. Boli vyhodnotené merania ERT v oblasti orografického celku Nazda v Bukovských vrchoch na flyšovom podloží. Bola identifikovaná asociácia medzi plochami s vyvrátenými kmeňmi a elektrickou rezistivitou pôdy. V prípade potvrdenia korelačného vzťahu bude možné prednostnostne zabezpečovať a podporovať prirodzenú obnovu v najviac ohrozených oblastiach, identifikovaných na základe meraní ERT.

- **VEGA 1/0370/18** Hodnotenie zraniteľnosti vybraných prírodných a narušených ekosystémov voči hydrometeorologickým extrémom – **doc. J. Vido, 2018-2021**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

V roku 2019 pokračovalo založenie a kontinuálny zber a následná laboratórna analýza biologického materiálu odobratého zo zemných pascí v lokalitách;

1. Čierna Hora (S. Rudohorie) - 2 lokality: Krompachy a Margecany

2. Vtáčnik - 2 lokality: Kamenec pod Vtáčnikom a Sebedražie

Taktiež bol vykonávaný cielený kontinuálny mikrometeorologický monitoring, ktorého cieľom bolo v roku 2019 získať kvalitné a homogenizované údaje, ktoré sa budú v nasledujúcom roku dávať do štatistického súvisu so zmenami zloženia spoločenstiev bystruškovitých. Z metodologického hľadiska boli získané aj veľmi zaujímavé výsledky aplikovateľné v praxi. Pri dizajne experimentov boli totiž v roku 2018 v spolupráci so spoločnosťou EMS Brno navrhnuté a následne vyvinuté mikrometeorologické stanice pracujúce v systéme IoT. Tieto zariadenia sme po úvodnom testovaní použili aj pre praktické aplikácie v poľnohospodárskej praxi, čo považujem za nepredvídateľný vedľajší výstup projektu inak zameraného na základný výskum. O týchto úspechoch sme publikovali aj jeden odborný resp. odborne-populárne článok a dva zahraničné príspevky na konferenciách. Z hlavného cieľa projektu bol publikovaný v roku 2019 článok v časopise *Advances in Meteorology* (CC).

- **VEGA 1/0500/19** Klimatická zmena, zraniteľnosť ekosystémov a prírodné riziká – **prof. J. Škvarenina, 2019-2022**

Anotácia výsledkov za rok 2019:

Projekt začal riešenie v roku 2019 a podľa harmonogramu sa riešila 1. etapa (01.-12. 2019): Spracovanie databáz klimatických prvkov, scenárov zmien klímy, prírodných rizík, predovšetkým: identifikácia prírodných rizík v kontexte klimatickej zmeny z hľadiska geoekosystémov. Ďalej to bolo spracovanie dostupných, súčasných i historických údajov o výskyte a dôsledkoch prírodných rizík a katastrof (databázy, archívne podklady a záznamy), na predmetnú tému prírodných rizík a katastrof podmienených nastupujúcimi zmenami klímy (extrémne zrážky, povodne, sucho, lesné a krajinné požiare, veterné, snehové kalamity, deštruktívne lavíny, námrazové javy, hmyz a choroby; príprava spresnených scenárov zmeny klímy; výber územia a identifikácia optimálnych monitorovacích lokalít.

Pri riešení ukončených projektov možno uviesť anotáciu nasledovných najvýznamnejších výsledkov :

- **APVV-15-0715** Implementačné a evalvačné analýzy nástrojov lesníckej politiky (IMPEVALES) – **JUDr. Z. Dobšinská, 2016 – 2019 (partner NLC Zvolen)**

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

Výsledky výskumu poukazujú na skutočnosť, že vybrané nástroje lesníckej politiky sú z hľadiska plnenia očakávaných cieľov účinné, nezistili sme výraznejšie odchýlky od stanovených cieľov. Vybrané nástroje však majú aj neočakávané účinky, ktoré môžu znižovať alebo zvyšovať účinnosť týchto nástrojov. Pri územnej ochrane účinnosť znižuje „povinné“ podávanie žiadostí o povolenie spracovania kalamity, ktoré je len formálne. Pri daniach z lesných pozemkov sa často využívajú znalecké posudky na výpočet hodnoty pozemku, zmena kategorizácie lesov sa až tak nevyužíva. Pri PRV sa ako najproblematickejšia javila administratívna náročnosť a zlé nastavenie podmienok pre poskytnutie finančných prostriedkov, ktoré „odrádzali“ potenciálnych žiadateľov. Najmenej problematické a najviac účinné bolo poradenstvo poskytované OLH, problémy spôsobuje koordinácia a podpora poradenstva pre špecifické cieľové skupiny. Analýzy vybraných nástrojov ukázala, že boli nastavené účinne a priniesli želané výsledky. Zistené nedostatky v implementácii boli predstavené odberateľom výsledkov výskumu zo SLaSD MPRV SR s cieľom zmierňovať neželané vedľajšie účinky a zlepšovať úspešnosť pri prijímaní nových opatrení verejnej politiky v lesníctve.

- **APVV-14-0468** Vývoj adaptéra a jeho technologické nasadenie pre zvýšenie efektivity hasenia lesných požiarov - **prof. V. Messingerová, 2015-2019**

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

V rámci projektu bol vyvinutý, vyrobený a odskúšaný funkčný vzor adaptéra pre hasenie lesných požiarov. Základná podstata technického riešenia protipožiarného adaptéra DATEFF je zabezpečenie dopravy dostatočného množstva vody s nevyhnutnou výbavou pre zabezpečenie hasenia požiaru v podmienkach horských lesov. Navrhnutá konštrukcia protipožiarného adaptéra je prispôbena parametrom bázového stroja LKT, na ktorom je adaptér nesený, príp. polonesený na zadnom sklopnom štíte. Základnými technickými parametrami protipožiarného adaptéra je objem prepravenej vody 2 000 l, minimálna hasičská výbava (vysokotlakové motorové čerpadlo, box z vecnými prostriedkami na hasenie lesných požiarov), rýchle ukotvenie na zadný sklopný štít bázového stroja LKT pomocou rýchlopínacieho systému, ochranný rám pre zabezpečenie manipulácie z nadstavbou (prenášanie nádrže, zdvíhanie nádrže), nezávislé hasenie aj po odpojení bázového stroja LKT a možnosť prevozu súčastí pre vybudovanie jazierkového systému hasenia požiarov. Okrem využitia k haseniu lesných požiarov je možné protipožiarny adaptér využiť aj na zabezpečenie dopravy vody pre lesné škôlky (závlaha), čerstvo vysadené plochy v prípade dlhotrvajúceho sucha, doplnenie napájadiel pre lesnú zver a plnenie kalužísk v období sucha

- **APVV-14-0637** Trofická dispozícia lesných ekosystémov z aspektu výživy zveri – **Ing. Ľ. Bútora, (doc. J. Gašparík, SPU Nitra), 2015-2019**

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

V rámci problematiky potravnnej ekológie prežúvavej zveri sa zistila celková dostupná kapacita prirodzenej potravy v hospodárskych lesoch a identifikovali sa hlavné faktory, ktoré ovplyvňujú dostupnosť potravy pre jeleniu zver v letnom aj zimnom období. Rúbaniská boli najproduktívnejšími plochami, s najľahšie dostupnou prirodzenou potravou pre zver, bez ohľadu na kvalitu lokality. Výber potravných zdrojov raticovou zverou je pravdepodobne ovplyvňovaný kompromisom medzi potravnou ponukou a vyhýbaním sa predátorom, ako aj vnútrodrohovou kompetíciou. V nižších nadmorských výškach neboli v lete jelene nútené opúšťať krmné miesta vo svojich domovských okrskoch, aby sa vyhli predácii. Avšak počas zimy rezidentné jedince vo vyšších polohách preferovali iba tie miesta s dostatkom potravy, kde bolo nízke riziko predácie alebo vysoká hustota jeleňov. Počas sledovaného obdobia (2016 – 2019) bol zaznamenaný úplný cyklus populačnej dynamiky dvoch dominantných lesných druhov hlodavcov. Semenné roky mali za následok gradácie druhov *Apodemus flavicollis*

a *Clethrionomys glareolus* v nasledujúcich rokoch v podmienkach bukových a jedľovo-bukových lesov Kremnických vrchov. Na základe dlhodobého sledovania populačnej dynamiky lesných hlodavcov a fenologických prejavov buka (dominantná drevina na sledovanom území) je možné konštatovať, že pravdepodobne vďaka klimatickým zmenám dochádza k častejšiemu výskytu semenných rokov buka, čo má za následok častejší nástup fázy gradácie hlodavcov, avšak s nižšími hodnotami maxima ich populačnej denzity. Na základe analýz mikrohabitatových preferencií druhov *Apodemus flavicollis* a *Clethrionomys glareolus* bolo zistené, že priestorová distribúcia oboch druhov závisí aj od spôsobu hospodárenia, pričom bol potvrdený odlišný model využívania mikrohabitatov v podmienkach prírodného a hospodárskeho lesa. Dôležitým faktorom ovplyvňujúcim priestorovú distribúciu ako aj výber prostredia danými druhmi je ponuka potravy a úkrytov, čo bolo potvrdené analýzou využívania rôznych rastových fáz bukového hospodárskeho lesa oboma druhmi. Okrem dvoch modelových druhov hlodavcov bola zhodnotená aj abundancia hmyzožravcov (Soricimorpha) so zameraním na druh *Sorex araneus* v jedľovo-bukových porastoch Kremnických vrchov. Zistené boli extrémne nízke hodnoty populačnej denzity daného druhu v podmienkach bukovo-jedľových lesov Kremnických vrchov. Okrem prežívavej raticovej zveri a drobných zemných cicavcov sme sa aj na príklade malých šeliem (*Meles meles*) pokúsili potvrdiť, že konkurenčné prostredie pri získavaní prirodzenej potravy môže mať značný vplyv na pohlavný dimorfizmus cicavcov. Existujúce štúdie zamerané na karpatskú populáciu jazveca poukazujú na značné rozdiely v pohlavnom dimorfizme. Pohlavný dimorfizmus sa prejavil hlavne v rozdielnych šírkach čelustí. Za najspoľahlivejší parameter, na základe ktorého je možné s 80 % spoľahlivosťou identifikovať pohlavie jazveca je vnútorná (IMW) a vonkajšia (OMW) šírka mandibuly. IMW a OMW s hodnotami 30 a 69 mm sa môžu použiť ako hrubé prahové hodnoty pre stanovenie pohlavia jazveca v Západných Karpatoch.

- **APVV-14-0014** Štruktúrna diverzita, disturbančný režim a sukcesný vývoj vybraných bukových a zmiešaných pralesov a výskum zachovania tisu obyčajného (*Taxus baccata* L.) v bukových ekosystémoch Slovenska - **prof. M. Saniga, 2015-2019**

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

Významné výsledky sa dosiahli v otázkach preddisturbančného a disturbančného vývoja kalamitnej plochy v Badínskom pralesi. Poznatky zo sukcesného vývoja prírodného lesa sa uplatnia pri pestovných postupoch obnovného zabezpečenia kalamitných plôch pomocou ontogenezie vývoja lesa hlavne v nepôvodných smrekových porastoch a pri precizovaní prvkov časovej úpravy trvalo viacetážových bukových a jedľovo-bukových porastov v lesoch Slovenska. Získali sa významné poznatky priestorovej štruktúry bukových pralesov (NPR Stužica) s pôvodným prirodzeným zastúpením jedle a jej regeneračnými predpokladmi pri prebiehajúcej klimatickej zmene. Poznatky sa využijú pri precizovaní modelu mozaikových porastov buka. Výskum zachovania tisu obyčajného v oblastiach Veľká Fatra a Strážovské vrchy potvrdil, že ochrana území a štruktúra lesných ekosystémov, kde je tis obyčajný ich prirodzenou zložkou nie je dostatočná pre udržanie stavu jeho populácií, pokiaľ sa súčasne neregulujú stavy jelenej zveri smerom jej významnej redukcie. Výsledky potvrdili, že v orografickom celku Veľká Fatra, obhryz a lúpanie predstavuje hlavný negatívny faktor ovplyvňujúci presun jedincov (obnova/dorast) v rámci jednotlivých výškových tried ako aj mortalitu a zníženie vitality dospelých jedincov tisa. Možno vysloviť názor, že lesná zver má väčší vplyv pri narušení biodiverzity ako sa jej v súčasnosti pripisuje.

- **APVV-14-0087** Environmentálne hodnotenie regulácie pôdneho organického uhlíka v rôznych ekosystémoch - **doc. E. Gömöryová, 2015-2019**, (VÚPOP Bratislava)

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

Základným cieľom riešenia tohto projektu bolo modelovanie zásob pôdneho organického uhlíka (POC) v poľnohospodárskych pôdach Slovenska a jeho prognózovanie na vybraných pilotných územiach. Na základe získaných výsledkov modelovania možno konštatovať, že vstupy uhlíka z rastlinných zvyškov a maštalného hnoja pri optimálnom oševnom postupe a úrodách pri klimatickom scenári, ktorý predpokladá nižšiu mieru oteplenia, dokážu v niektorých agroklimatických regiónoch udržať vzrastajúci resp. ustálený trend v zásobách pôdneho organického uhlíka, ale na iných územných jednotkách ani optimálne vstupy uhlíka nedokázali zastaviť klesajúcu tendenciu v zásobách pôdnej organickej hmoty. Výsledky projektu, predovšetkým prognózovanie stavu POC na poľnohospodárskych pôdach Slovenska, umožnia vytvoriť tlak na aplikáciu ekologicky najvhodnejšieho hospodárenia na pôde s cieľom vytvoriť podmienky pre udržanie optimálnych zásob POC. Implementácie modelu RothC 26.3 do systému modelovania na báze geografických údajov výrazne rozšíria možnosti uplatnenia výstupov hodnotenia a prognózovania stavu POC a tiež zabezpečia kroky k priblíženiu sa nadnárodných stratégií pre manažment geografických informácií v oblasti životného prostredia (GMES, INSPIRE).

- **APVV-15-0714** Zmierňovanie rizika vyvolaného zmenou klímy prostredníctvom optimalizácie termínu lesnej ťažby – **doc. J. Merganič, 2016-2019**

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

Kalamity sú stály jav v procese vývoja lesa, ktorému sa obhospodarovateľ nemôže úplne vyhnúť. Riešenie projektu, ktoré bolo v roku 2019 ukončené, sa uberalo viacerými smermi, t.j. analýza povrchového odtoku vody, využitia moderných prístupov pri kvantifikácii kalamitných plôch (bezpilotné lietadlá UAV, historické snímky Corona, blízka pozemná fotogrametria) a predikcia citlivosti lesných porastov na poškodenie kalamitou na základe analýzy dlhodobých historických záznamov lesnej hospodárskej evidencie, multikriterálnej analýzy, umelých neurónových sietí (ANN), adaptívnych neuro-fuzzy rozhraní (ANFIS), geografických informačných systémov (GIS). Pri analýzach zameraných na povrchový odtok vody je výsledkom relatívna kvantifikácia vplyvu pokryvnosti a stavu odumretého dreva na spomalenie resp. zrýchlenie povrchového odtoku vody v spojení s faktormi ako smer uloženia dreva, sklon, veľkosť zrážky a vlhkosť dreva. V oblasti využitia moderných prístupov pri kvantifikácii kalamitných plôch sme sa zamerali na možnosti použitia UAV zariadení, ktoré sa ukazujú ako veľmi perspektívny a operatívny nástroj na zisťovanie rozsahu a parametrov poškodených oblastí po kalamitách. Taktiež historické snímky Corona môžu byť vhodným doplnkovým zdrojom cenných historických informácií o stave a vývoji lesa. Testovanie metód blízkej pozemnej fotogrametrie pri kvantifikácii dendrometrických veličín jednotlivých stromov, ale aj parametrov odumretého dreva dáva veľký predpoklad, že v blízkej budúcnosti nájdú tieto metódy široké uplatnenie v lesníctve. V oblasti predikcie citlivosti lesných porastov na poškodenie kalamitou sa ukazuje, že dlhodobá lesná hospodárska evidencia je veľmi cenným zdrojom, ktorá v prepojení na GIS poskytuje cenné informácie aj pre lesnú prevádzku. Využitím moderných matematicko-štatistických metód na báze ANN ako aj ANFIS pri modelovaní pravdepodobnosti výskytu náhodnej ťažby pre jednotlivé jednotky priestorového rozdelenia lesa však neprinieslo očakávané výsledky. Rubná doba, ktorá je hlavným regulátorom veku porastov, predstavuje dôležitú veličinu z pohľadu obmedzenia výskytu náhodných ťažieb.

- **APVV-15-0425** Dopad prírodných rizík na lesné ekosystémy Slovenska v meniacich sa klimatických podmienkach – **prof. J. Škvarenina, 2016-2019**

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

Projekt bol zameraný na vedecké skúmanie prírodných rizík spojených s nastupujúcou klimatickou zmenou. Osobitná pozornosť bola venovaná hodnoteniu výskytu sucha a jeho dopadov na krajinu. Riešitelia zhodnotili historické údaje o výskyte vybraných prírodných rizík (ničivé víchrice, prívalové zrážky, horúce vlny, sucho, veľké lesné a krajinné požiare, lavíny a ťažký sneh, námrazové javy, rozsiahle kalamity hmyzu a patogénov, znečistenie ovzdušia, depozície ťažkých kovov, rádioaktívnych prvkov a i.). Autori sa zamerali na hodnotenie zmien ekosystémov i a ich ekosystémových služieb podmienených klimatickými zmenami. Pre identifikáciu rizík využili a vypracovali viacero indexov a modelov napr. - indexy SPI, SPEI, CWB, Thornthwaitov index sucha a pod. Vyhodnotil sa ich vplyv na fenologické a fyziologické prejavy lesných drevín. Uskutočnila sa dendrochronologická analýza zmien rastových procesov hlavných lesných drevín v meniacich sa podmienkach prostredia. Prostredníctvom poveternostných požiarneho indexov (FWI) sme analyzovali výskyt a trendy požiarneho rizika v lesoch a krajine v uplynulých 50tych rokoch. Zhodnotili sme najvýznamnejšie klimatické a biometeorologické príčiny premnoženie podkôrneho hmyzu v horských klimaxových a kultúrnych smrečinách. Analyzovali sme dopady lykožrútových kalamít na hydrické funkcie horských lesov. Zhodnotil sa výskyt povodní v oblasti karpatského regiónu na základe maximálnych ročných kulminačných prietokov za obdobie 1961-2010. Za pomoci zrážkovo-odtokového modelu s priestorovo-rozčlenenými parametrami a regionálnych klimatických scenárov zmeny klímy sa posúdili možné zmeny odtokových procesov vo vybraných povodiach na Slovensku do roku 2010. Spracoval sa rámcový návrh adaptačných a mitigačných opatrení s ohľadom na les a krajinu.

- **APVV-15-0497** Citlivosť tvorby povodňového odtoku na intenzívne zrážky a využívanie územia vo vrcholových povodiach – **prof. J. Škvarenina, (prof. J. Szolgay, STU Bratislava), 2016-2019**

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

V povodiach Západných Tatier v roku 2019 pokračoval hydrologický monitoring vo vrcholovom horskom mikropovodí Sokolného jarku. Uskutočnili sa pilotné zadažďovacie experimenty v živých a odumretých porastoch horských smrečín. Bola doplnená sieť merania vlhkosti povrchovej vrstvy pôdy. Bola vytvorená meracia sieť, ktorá pozostávala z automatických snímačov (zrážkomerov, teplomerov či snehových lyzimetrov), ktoré umožnili priamo merať množstvo roztopenej vody zo snehu. Významnou súčasťou meracej siete boli aj manuálne, expedičné merania výšky a vodnej hodnoty snehu. Všetky tieto merania prebiehali v horskom mikropovodí na hornej hranici lesa, kde časť územia zaberajú mladé lesné porasty a časť tvorili trávnaté plochy. V jarnom období boli ukončené merania zamerané na vznik odtoku počas topenia snehu a priebežné výsledky boli publikované na zahraničných a domácich konferenciách. V jesennom období boli tieto merania obnovené. V lete boli v povodí urobené zadažďovacie pokusy zamerané na vznik povrchového odtoku pri opakovanom daždi. V povodiach monitorovaných TU Zvolen (Západné Tatry – lokalita Červenec, Nízke Tatry – lokality povodí Ipolťice a Malužinej a Boce, Bienska dolina, Kremnické vrchy) sa riešitelia sa tiež venovali experimentálnemu spresneniu metodických postupov a pokračovali v experimentálnom meraní snehových pomerov a intercepčných strát horských smrečín a horských lesov. Keďže vstupy z tejto etapy budú slúžiť na parametrizáciu modelov, určenie infiltračnej a intercepčnej kapacity povrchu pôdy a porastov v rôznych častiach povodia, prahových hodnôt vlhkosti pôdy a intenzity zrážok pre vznik povrchového odtoku, transportu sedimentov a tvorbu líniových dráh odtoku na svahu, pokračovalo sa s hodnotením výsledkov prác v publikačných výstupoch.

- **VEGA 1/0570/16** Matematické modelovanie špecifického rizika hospodárenia na lesnej pôde - **prof. J. Holécy, 2016-2019**

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

V rámci riešenia projektu bol navrhnutý a odskúšaný ekonometrický model slovenského lesníctva v podmienkach špecifického rizika hospodárenia, ktorý umožňuje meranie vplyvu združeného špecifického rizika hospodárenia na tvorbu HDP a iných národohospodársky významných veličín. Model vyhodnocuje tento druh rizika ako rozdiel medzi jeho dvomi základnými zložkami, ktorými sú riziko výskytu náhodných ťažieb dreva a riziko reštrikcie ťažby dreva v lesoch na plochách s vyššími stupňami ochrany, kde sú významnejšie iné ekosystémové služby lesa ako produkcia dreva. O výsledky výskumu prejavilo záujem Národné lesnícke centrum vo Zvolene a MPHRV SR. počas celej doby riešenia projektu boli publikované vedecké články v zahraničných karentovaných časopisoch, ako aj na domácich a zahraničných vedeckých konferenciách.

- **VEGA 1/0269/16** Vnútrodruhový a medzidruhový tok génov medzi populáciami lesných drevín ako mikroevolučné mechanizmy – **prof. D. Gömöry, 2016-2019**

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

Analýza komplexu ružovokvetých hybridogénnych taxónov rodu *Sorbus* ilustrovala, že aj viaceré prípady hybridizácie medzi rovnakými rodičovskými druhmi môžu nezávisle na sebe vyprodukovať potomstvá s dostatočne rovnakým fenotypovým prejavom, aby boli taxonomicky zaradené k rovnakému novému druhu. Alloplodné hybridy, pokiaľ majú vyvážený genomický podiel od oboch rodičovských druhov, nemusia byť nutne apomiktické a môžu vykazovať určitú mieru pohlavného rozmnožovania. Výsledky u euromediteránnych jedlí či stredo európskych dubov ukazujú, že homoploidná hybridizácia je v prípade sympatrických či parapatrických druhov spravidla spojená s introgresiou, ale jej dosah je určený jednak mierou toku génov v geografickom kontexte, a selekčnými mechanizmami, ktoré udržiavajú integritu rodičovských druhov.

- **VEGA 1/0217/17/8** Prírastkové reakcie hlavných drevín Západných Karpát na recentné klimatické zmeny – **prof. Ľ. Scheer, 2017-2019**

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

Hlavným výstupom projektu je gradientová analýza zmien hrúbkových prírastkov troch hlavných drevín – smrek, jedľa a buk v rastovej oblasti Poľana. Rastové odozvy stromov v šiestich vegetačných formáciách charakteristických pre podhorské, horské a vyššie horské polohy ukázali, že v posledných 25 rokoch v podhorských oblastiach charakteristických silným vplyvom zrážok dochádza k postupnému zhoršovaniu prírastavosti hlavných drevín. V stredných horských polohách so zmiešaným a slabým vplyvom zrážok a teploty sa veľkosť prírastkov nemení a v teplotne limitovaných vyšších horských polohách sa prírastky stromov výrazne zlepšili. Porovnanie hlavných drevín ukazuje, že zvýšenie prírastkov vo vyšších polohách je výraznejšie pri buku a jedli ako pri smreku. Tento stav môže naznačovať začiatok posunu vegetačných pásiem smerom k vyšším nadmorským výškam. V takýchto oblastiach je preto potrebné uplatňovať hospodárske opatrenia smerujúce k vybudovaniu diverzifikovanej vertikálnej štruktúry porastov za účelom dobrého krytia pôdy a znižovania evaporácie a súčasne pri redukovanej hustote lesa za účelom znižovania transpirácie. V rámci projektu bola tiež riešená problematika architektúry a štruktúrneho vývoja korún smreka ako základu ďalšieho vývoja a zdokonaľovania rastového simulátora Sibyla. Bol preukázaný signifikantný vplyv kompetície a dostupného svetla na poradie, smer a uhol vetvenia ako aj ich vzájomné vzťahy.

- **VEGA 1/0881/17** Mobilný zber geografických údajov o lese a krajine– **doc. M. Koreň, 2017-2019**

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

V projekte bola riešená aktuálna problematika zberu geografických údajov o lesných ekosystémoch prostredníctvom mobilných geoinformačných technológií. Výskumné aktivity boli sústredené predovšetkým na pozemné metódy. Boli založené výskumné plochy v lesnom prostredí pre overovanie rôznych postupov zberu geografických údajov. Na zber údajov sme použili pozemné laserové skenovanie, ručný laserový skener a blízku pozemnú fotogrametriu. Bolo overené použitie personálneho inerciálneho navigačného systému a mobilného systému pre mapovanie a zber údajov o lesných cestách a porastoch. Bol analyzovaný vplyv rôznych spôsobov snímkovania na správnosť odvodenia prsnej hrúbky stromov postupmi blízkej pozemnej fotogrametrie. Boli vypracované a overené postupy spracovania mračien bodov pre odvodenie vybraných stromových charakteristík. Vyhodnotili sme správnosť odvodenia hrúbky stromov v prsnej výške geometrickými metódami. Analyzovali sme vplyv hrúbky rezu mračna bodov na správnosť odvodenia prsnej hrúbky stromu. Postup odvodenia hrúbky stromov bol upravený tak, aby sa dali odvodiť hrúbky stromov v rôznych výškach nad zemou. Výsledky boli publikované v časopisoch evidovaných v citačných databázach, domácich a zahraničných recenzovaných časopisoch, recenzovaných zborníkoch. Získané výsledky a vypracované metodické postupy z riešenia projektu boli využité v medzinárodných výskumných projektoch a v postupových prácach. Výsledky umožňujú lepšie využívanie mobilných geoinformačných technológií pre potreby plánovania a trvalo udržateľného obhospodarovania lesných porastov, ochranu a tvorbu životného prostredia.

- **VEGA 1/0471/17** Modelovanie technicko-ekonomických a environmentálnych parametrov odvozu dreva v podmienkach lesného hospodárstva SR – **prof. V. Messingerová, 2017-2019**

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

Z výsledkov dosiahnutých za celé obdobie riešenia projektu môžeme konštatovať, že odvoz dreva patrí k najprepracovanejším fázam v rámci celého ťažbovo dopravného procesu. Z analýzy pracovnej úrazovosti vyplýva, že jeden pracovný úraz pripadal na 15 031 m³ dreva. Mobilná laserová profilometria sa ukázala ako pomerne rýchla a efektívna metóda na sledovanie a kvantifikáciu poškodenia povrchu lesných odvozných ciest. Spojenie naskenovaných profilov do integrovaného 3 D systému umožňuje získať aktuálny prehľad o poškodených úsekoch lesných ciest a rýchlu kvantifikáciu poškodení v podobe informácií o rozsahu škôd, definovaná objemovými (dm³), plošnými (dm²) a hĺbkovými (cm) parametrami. Sledovanie parametrov nákladných automobilov pri odvoze dreva sa ukázalo ako efektívny nástroj na znižovanie ekonomickej nákladovosti v odvoze dreva, súvisiacej predovšetkým so spotrebou PHM a zvýšením efektivity práce zamestnancov

- **VEGA 1/0492/17** Regeneračné procesy zmiešaných listnatých a vysokohorských smrekových prírodných lesov a možnosti ich využitia pri konverzii hospodárskych smrečín – **doc. P. Jaloviár, 2017-2019**

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

Kvantifikácia hraničnej intenzity relatívneho osvetlenia, ktoré umožňuje uspokojivý výškový rast jedincov umelej obnovy jedle a buka, ale zároveň udržiavajú výškový prírastok smreka v takej dynamike, ktorá mu neumožní predstihnúť obidve pomalšie rastúce dreviny. Existencia konkrétnej hraničnej hodnoty osvetlenia sa potvrdila rovnako pre rekonštruované smrekové monokultúry, ako aj pre trvalo viacetážové, vekovo a výškovo diferencované porasty s dominanciou smreka. Uvedená hraničná hodnota je rôzna pre rozdielne porastové štruktúry. Významným originálnym výsledkom výskumu je zistenie

času, ktorý je potrebný na to, aby jedince prirodzenej obnovy dosiahli hranicu strednej vrstvy. Dorast do strednej vrstvy je pritom kľúčový rastový proces, bez ktorého nie je možné dlhodobé resp. trvalé udržanie viacetážovej štruktúry porastu.

- **VEGA 1/0367/16** Atmosférické a pôdne sucho ako faktory limitujúce vodný režim a toky CO₂ v ekosystémoch temperátnej zóny – **doc. K. Střelcová, 2016-2019**

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

Projekt má syntetizujúci charakter, navrhované riešenia sa opierajú o základnú poznatkovú bázu a vedecké riešenia získané pri riešení podobne zameraných projektov APVV a projektov VEGA ako aj projektov COST, sú však rozšírené o dosiaľ neriešené aspekty. A to predovšetkým o kontinuálne sledovanie tokov uhlíka a vody v rámci fyziologicko-rastových reakcií drevín v rôznych ekosystémoch temperátnej zóny, detailné skúmanie stresovej odozvy na fyziologickej a biochemickej úrovni a adaptačných mechanizmov jedincov a ekosystémov v terénnych podmienkach, ako aj v kontrolovaných podmienkach. Prienik experimentálneho výskumu v oblasti ekofyziológie so získaním vstupných dát pre tvorbu a verifikáciu modelov rastu a disturbancií ekosystémov vytvoril pridanú hodnotu a významne posunul hranice poznania. Získané poznatky prispeli k presnejšej predikcii poškodenia a disturbancií rastlín a ekosystémov, resp. k vytváraniu preventívnych opatrení, čo je možné len s pochopením mechanizmu pôsobenia sucha na jednotlivé kľúčové procesy prebiehajúce v systéme pôda – rastlina – atmosféra (PRAT). Projekt splnil vytýčené ciele

- **KEGA 013TU Z-4/2017** E-learningové vzdelávacie moduly zamerané na plantáže rýchlorastúcich drevín – **Ing. M. Lieskovský, 2017-2019**

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

Hlavnými výsledkami riešeného projektu je vybudovaný "Klonový archív", v ktorom je k dispozícii 27 klonov a odrôd rýchlorastúcich drevín pre ďalšie vzdelávanie a výskum študentom, ako aj ostatným záujemcom o plantáže RRD. V rámci podpory nových metód vzdelávania bolo vytvorených 6 vzdelávacích e-learningových modulov, ktoré sú k dispozícii na stránke rrd.tuzvo.sk. Konkrétne ide o moduly: Legislatívne prostredie a potenciál pôd pre obhospodarovanie plantáží RRD; Rýchlorastúce dreviny; Založenie a starostlivosť o plantáže; Zber produkcie RRD; Ochrana porastov RRD pred biotickými a abiotickými škodcami, Vplyv plantáží na biodiverzitu; Ekonomika obhospodarovania plantáží RRD. Moduly sú na stránke doplnené o prezentácie z prednášok a komplexne je problematika plantáží RRD spracovaná v ďalšom výstupe, ktorým je multimediálna učebnica "Plantáže rýchlorastúcich drevín" doplnená o edukačné videá. V rámci projektu bolo vypracovaných a úspešne obhájených 6 bakalárskych prác a 5 diplomových prác, ktorých obsah bol cielene orientovaný na problematiku plantáží rýchlorastúcich drevín a ich vypracovanie bolo možné realizovať vďaka podpore projektu. Taktiež v rámci odborného zamerania projektu prebehlo tiež jedno úspešné habilitačné konanie. V rámci projektu bolo celkovo publikovaných 19 publikácií, medzi ktorými boli 1 vedecká monografia, 1 vysokoškolská učebnica, 4 vedecké práce v zahraničných karentovaných časopisoch, 1 vedecká práca v časopise registrovanom v databázach Web of Science alebo SCOPUS, 5 vedeckých prác v domácich recenzovaných vedeckých zborníkoch a ďalšie príspevky publikované na domácich a zahraničných konferenciách

II. Organizačné, personálne, materiálno-technické a finančné zabezpečenie vedy a techniky na Lesníckej fakulte

1. Organizačné, personálne a finančné zabezpečenie

Štruktúra vedeckovýskumných a pedagogických pracovníkov (Tab. 1) sa oproti predchádzajúcemu roku mierne zmenila, celkový počet 111 predstavuje mierny pokles celkového počtu pracovníkov oproti minulému roku 116. Vedenie Lesníckej fakulty venuje náležitú pozornosť kvalifikačnému rastu pracovníkov LF, aj z pohľadu zabezpečenia garantov a spolugarantov akreditovaných študijných programov.

Tab. 1. Štruktúra pracovníkov Lesníckej fakulty podľa jednotlivých pracovísk (stav k 31. 12. 2019)

Pracovisko	Kvalifikácia							Spolu	z celkového počtu	
	pedagogickí prac.			vedeckovýskumní prac.			ostatní		DrSc.	CSc. Ph.D.
	prof.	doc.	odb.as.	vedeckí (PhD.)	odb.VŠ	odb. SŠ				
KERLH	3	1	5	2			2	13		11
KF	1	2	4	4			4	15	1	9
KPLZI	3	4	5	3	2		1	18		15
KIOLK	1	2	5	2			2	12		10
KLŤLM	2	3	3	3		1	2	14		11
KAZMZ	2	1	4	5		1	1	14		12
KPL	1	4	2	2		1	1	11	1	8
KPP	2	3		4		1	4	14		10
S p o l u	15	20	28	25	2	4	17	111	2	86

V tabuľke 2 je stav pracovníkov za jednotlivé katedry podľa úväzkov v roku 2019. Počty pracovníkov s vysokoškolským vzdelaním podľa úväzkov použijeme pri prepočte na jedného pracovníka, lebo najvernejšie vystihujú realitu.

Tab. 2. Štruktúra pracovníkov Lesníckej fakulty podľa jednotlivých pracovísk (pracovné úväzky)

Pracovisko	Kvalifikácia							Spolu	z celkového počtu	
	pedagogickí prac.			vedeckovýskumní prac.			ostatní		DrSc.	CSc. PhD.
	prof.	doc.	odb.as.	vedeckí (PhD.)	odb.VŠ	odb. SŠ				
KERLH	3	1	4,8	1,5			2	12,3		10,3
KF	1	2	4	3,98			4	14,98	1	8,98
KPLZI	3	4	5	1,9	2		1	16,9		13,9
KIOLK	1	2	4,78	1,5			2	11,28		9,28
KLŤLM	2	3	2,99	2,49		1,49	2	13,97		10,97
KAZMZ	2	1	3	2,41		1	1	10,41		8,41
KPL	1	4	2	2		1	1	11	1	8
KPP	2	3		3,96		1	4	13,96		9,96
S p o l u	15	20	26,57	19,74	2	4,49	17	104,8	2	79,8

Tak ako v predchádzajúcich rokoch je riešiteľská kapacita koncentrovaná na riešenie grantových úloh z MŠVVaŠ SR, a to tak pedagogickými ako aj výskumnými pracovníkmi (Tab. 3). Tabuľka kapacít obsahuje aj kapacity doktorandov a stredoškolských pracovníkov. Na grantové projekty pripadá vyše 94,15 % kapacít a na ostatné projekty, vrátane medzinárodných, pripadá z celkovej kapacity okolo 5,85 %. Priemerná kapacita na jedného pedagogického pracovníka je 1309,6 hodiny a na jedného vedecko-výskumného pracovníka je 1410,4 hodín.

Tab. 3. Riešiteľská kapacita katedri LF za vedeckovýskumné projekty v roku 2019

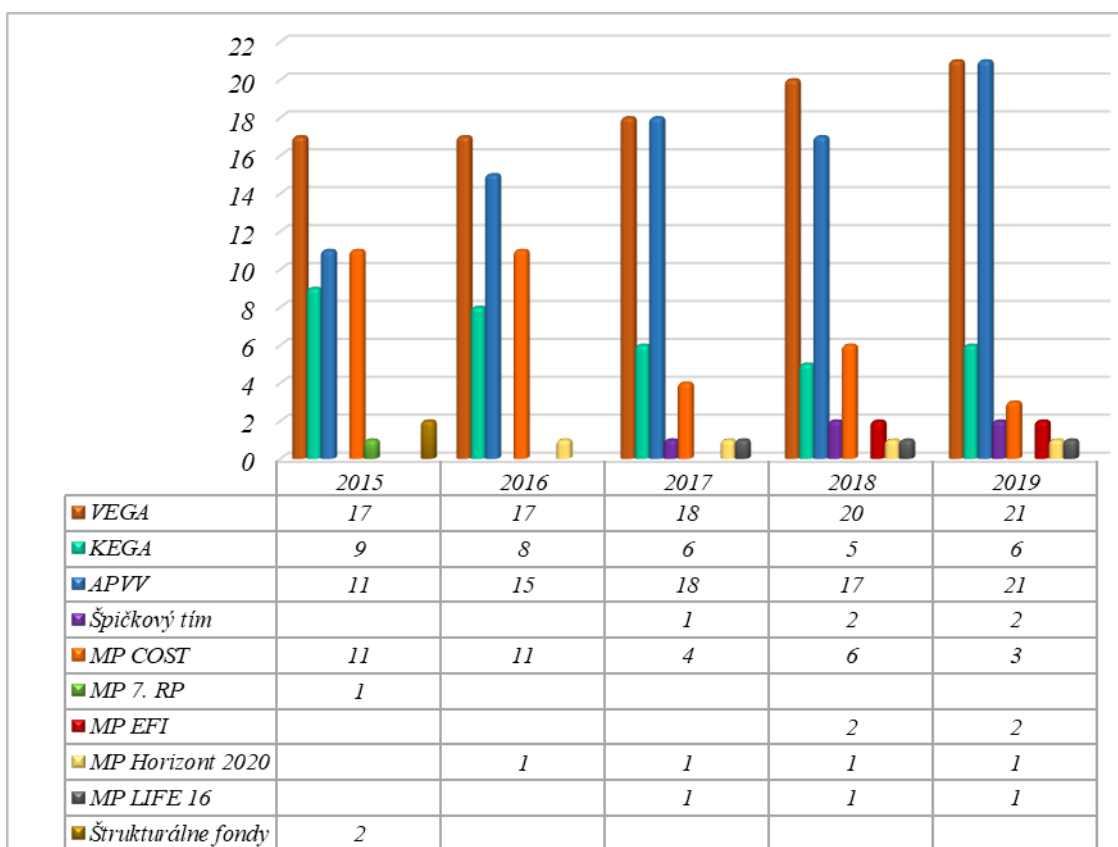
Katedra	Riešiteľská kapacita v hodinách Vedecké projekty				S p o l u		
	Grantové projekty		Ostatné projekty		Pedagog. pracovníci	Vedecko výskumní prac./dokt.	Pedag. + Vedeckí pracovníci + doktor.
	Pedagog. pracovníci	Vedecko výskumní prac./dokt.	Pedagog. pracovníci	Vedecko výskumní prac./dokt.			
KERLH	13400	3200/3500	1100	400/500	14500	3600/4000	22100
KF	9875	7263/2666	700	1256/0	10575	8519/2666	21760
KPLZI	14750	2450/4150	2540	0/0	17290	2450/4150	23890
KIOLK	7650	2350/1400	0	0/0	7650	2350/1400	11400
KLŤLM	9140	4350/2250	0	0/0	9140	4350/2250	15740
KAZMZ	5400	4500/0	100	2045/0	5500	6545/0	12045
KPL	8000	3650/2000	0	0/0	8000	3650/2000	13650
KPP	9850	12258/4950	0	0/0	9850	12258/4950	27058
LF spolu	78065	40021/20916	4440	3701/500	82505	43722/21416	147643
	139002		8641		147643		

Finančné zabezpečenie VVČ na LF je uskutočňované prevažne prostredníctvom projektov Agentúry na podporu výskumu a vývoja (APVV), projektov Vedeckej grantovej agentúry MŠVVŠ a SAV (VEGA) a aplikovaného výskumu MŠVVŠ v prepojení na pedagogické aktivity cez projekty Kultúrnej a edukačnej grantovej agentúry (KEGA) a rozvojových projektov MŠVVŠ. Je potrebné zdôrazniť, že LF má svojich zástupcov v komisiách a radách

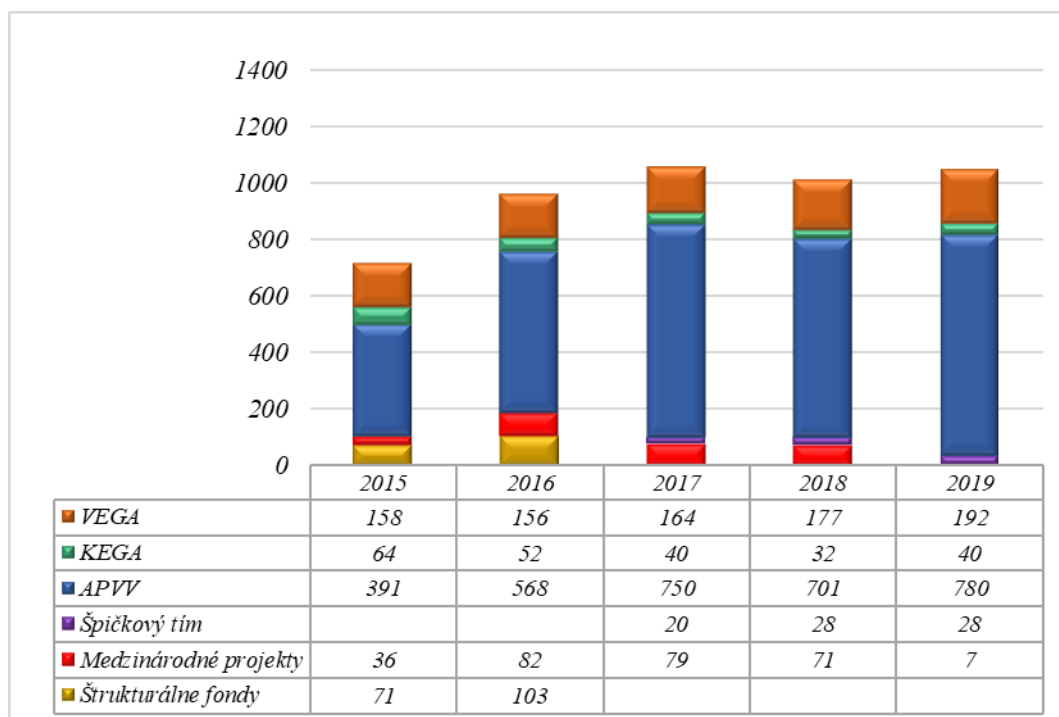
týchto agentúr. Významným príspevkom sú aj vedeckovýskumné aktivity prostredníctvom medzinárodných programov Európskej komisie, predovšetkým Horizontu 2020 a programu COST. Obrázok 1 znázorňuje vývoj počtu riešených vedeckovýskumných projektov za roky 2015-2019. V roku 2019 v porovnaní s rokom 2018 došlo k nárastu počtu riešených projektov VEGA (21 oproti 20), APVV (21 oproti 17), KEGA (6 oproti 5). Vývoj pridelených finančných prostriedkov v absolútnom vyjadrení, ktorý je zobrazený na obr. 2, dokumentuje nárast objemu finančných prostriedkov v roku 2019 oproti roku 2018 (1 047 000 EUR oproti 1 009 000 EUR), pričom k nárastu pridelených finančných prostriedkov došlo pri všetkých riešených projektoch. Najväčší podiel tvoria prostriedky pridelené na projekty APVV. V absolútnom a percentuálnom vyjadrení to predstavuje 780 068 EUR a táto suma reprezentuje 74,30 % zo všetkých pridelených projektových finančných prostriedkov na fakultu (obr. 3).

Treba však kriticky poznamenať, že stále sa nám nedarí na zodpovedajúcej úrovni aplikovať transfer poznatkov z prostredia fakulty do roviny praktického priemyselného využívania. Malo by sa jednať hlavne o komerčné alebo priemyselné využitie patentových riešení prostredníctvom univerzitnej spin-off spoločnosti. Potenciál využiteľnosti patentov a úžitkových vzorov sa nachádza aj v oblasti projektovej činnosti v súvislosti s aktívnym zapájaním sa do riešenia komunitárnych programov EÚ zameraných na vývoj a inovácie, štrukturálnych fondov EÚ a ďalších projektov. V oblasti výskumu a vývoja majú patentové riešenia opodstatnenie pri nadviazovaní spolupráce s poprednými komerčnými domácimi a zahraničnými vedeckovýskumnými inštitúciami.

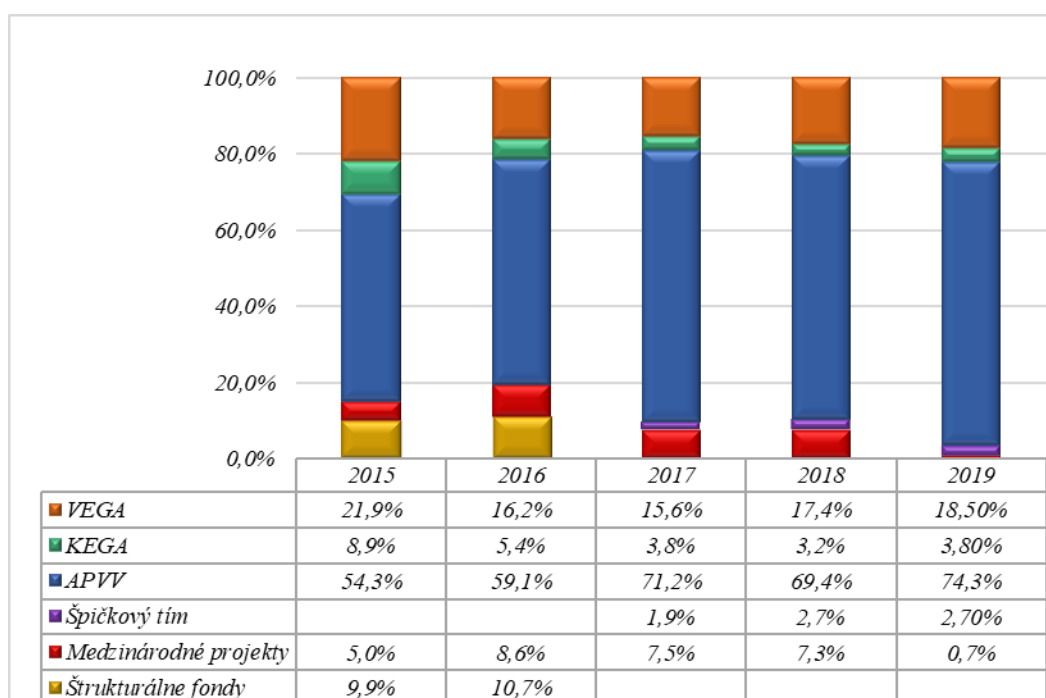
Obr. 1. Vývoj počtu vedeckovýskumných projektov v rokoch 2015-2019



Obr. 2. Vývoj finančných prostriedkov na vedeckovýskumné projekty v rokoch 2015-2019 v tis. EUR



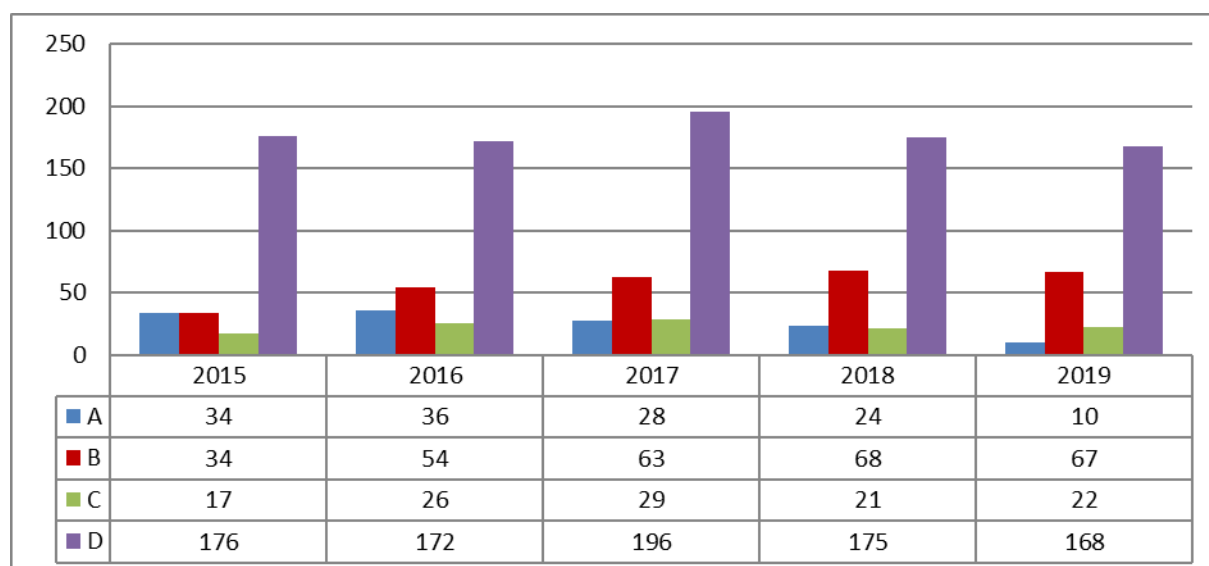
Obr. 3. Vývoj finančných prostriedkov na riešené vedeckovýskumné projekty v rokoch 2015-2019 v percentách



2. Publikačná činnosť

Výsledky publikačnej činnosti Lesníckej fakulty za rok 2019 v porovnaní s prechádzajúcim obdobím sú uvedené na obr. 4. Jednotlivé kategórie publikačnej činnosti A–D boli stanovené MŠVVŠ SR. Toto členenie je dôležité z pohľadu pridelovania finančných prostriedkov pre TUZVO a LF, pričom z hľadiska dlhodobého rozvoja fakulty je najpodstatnejšia kategória B a to hlavne publikácie v karentovaných vedeckých časopisoch (s kódovým označením ADC a ADD). Navyiac, od roku 2018 sa pri financovaní zohľadňujú už aj kvartily časopisov v rámci príslušných oblastí výskumu, v ktorých boli články uverejnené. Snahou vedenia LF je prostredníctvom motivačného systému odmeňovania motivovať tvorivých pracovníkov LF k výraznejšiemu publikovaniu predovšetkým v kategórii B a tým zmeniť aj štruktúru publikačnej činnosti s cieľom čiastočne znížiť prevládajúci podiel publikácií v kategórii D (ostatné publikácie neevidované v databázach Current Contents, Web of Science a Scopus). V roku 2016 došlo k rozdeleniu Katedry ochrany lesa a poľovníctva na dve nové katedry, Katedru aplikovanej zoológie a manažmentu zveri (KAZMZ) a Katedru integrovanej ochrany lesa a krajiny (KIOLK), preto ich publikačná činnosť sa uvádza len za roky 2016 až 2019.

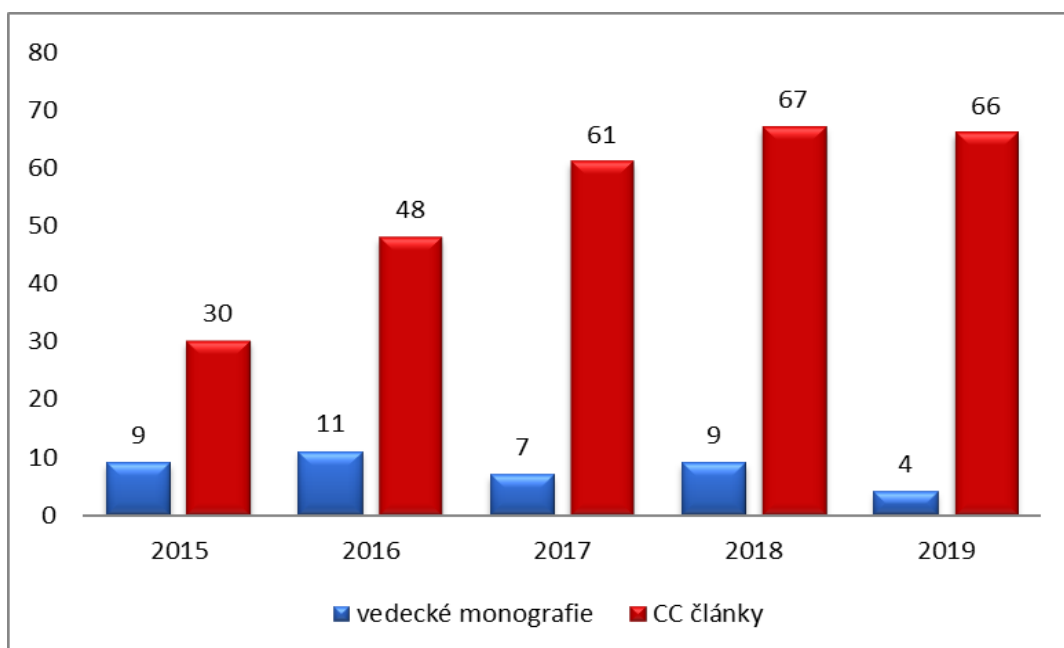
Obr. 4: Hodnotenie vývoja publikačnej činnosti na Lesníckej fakulte TU v rokoch 2015-2019 z podkladov knižnice



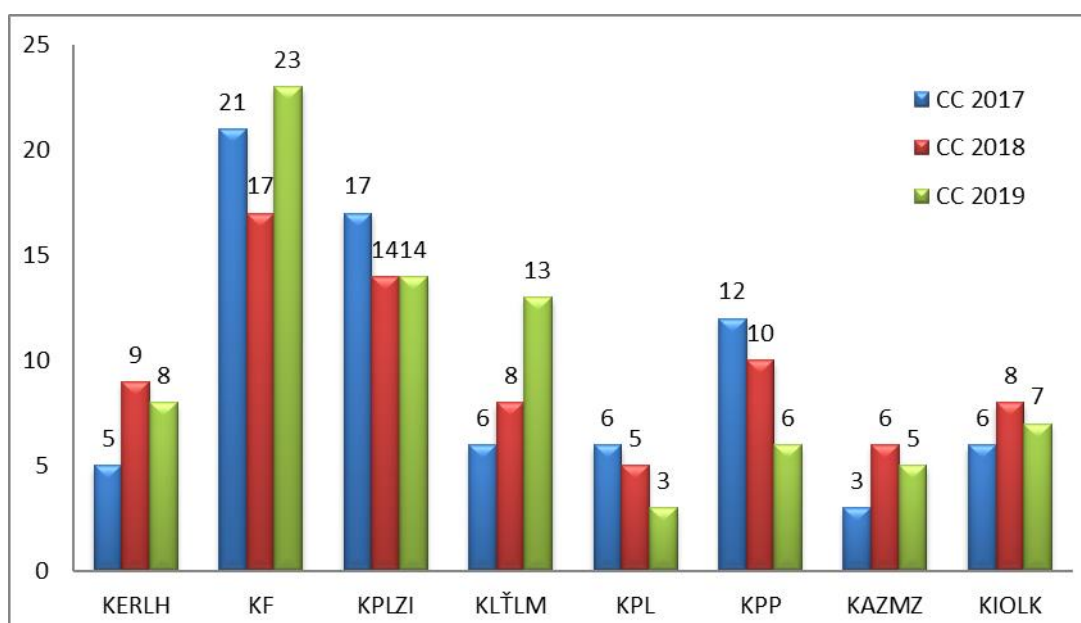
Z pohľadu Lesníckej fakulty (bez ohľadu na spoluautorstvo členov jednotlivých katedier na publikačnom výstupe) bolo v roku 2019 v karentovaných časopisoch publikovaných 66 prác, z toho 60 v zahraničných karentovaných časopisoch a 6 v domácich karentovaných časopisoch (evidované ku dňu 28.01.2020 v SLDK). Potešiteľným je hlavne fakt, že najväčší podiel publikovaných CC článkov sa podľa hodnotenia Journal Citation Reports (JCR) umiestnil v prvých dvoch kvartiloch (v Q1 to bolo 26 prác, v Q2 21 prác, v Q3 10 prác, v Q4 8 prác; pri 1 publikácii kvartil neuvedený). Obrázok 5 prezentuje vývoj publikovania karentovaných článkov fakulty v priebehu rokov 2015-2019, pričom v roku 2019 bol dosiahnutý stav veľmi podobný tomu z roku 2018, kedy kulminoval dosiaľ najvyšší počet uverejnených karentovaných článkov vyprodukovaných tvorivými pracovníkmi LF. Obrázok zároveň podáva porovnanie vývoja publikovania karentovaných článkov s vedeckými monografiami (kódové označenie AAB). Z pohľadu jednotlivých katedier je rozloženie publikovania prác v karentovaných časopisoch za rok 2019 so zohľadnením spoluautorstva členov jednotlivých katedier na publikačnom výstupe nasledovné: KPLZI – 14, KF – 23,

KIOLK – 7, KERLH – 8, KPP – 6, KPL – 3, KLĽLM – 13 (plus 1 prihláška úžitkového vzoru), KAZMZ – 5 (obr. 6). Z hľadiska dlhodobého vývoja stierajúceho medzročnej fluktuácie v uverejňovaní karentovaných článkov medzinárodnými vydavateľstvami je perspektívnejšie a zároveň aj korektnejšie hodnotiť CC publikácie na viacročnej báze. Preto obrázok 6 podáva porovnanie publikačnej výkonnosti jednotlivých kateder v kategórii karentovaných článkov za obdobie rokov 2017-2019, kde je efekt medzročnej fluktuácie úplne zrejмый viac menej pri všetkých katedrách, nielen tých publikačne najaktívnejších.

Obr. 5: Prehľad vývoja publikovania vedeckých monografií a karentovaných článkov na Lesníckej fakulte TU v rokoch 2015-2019

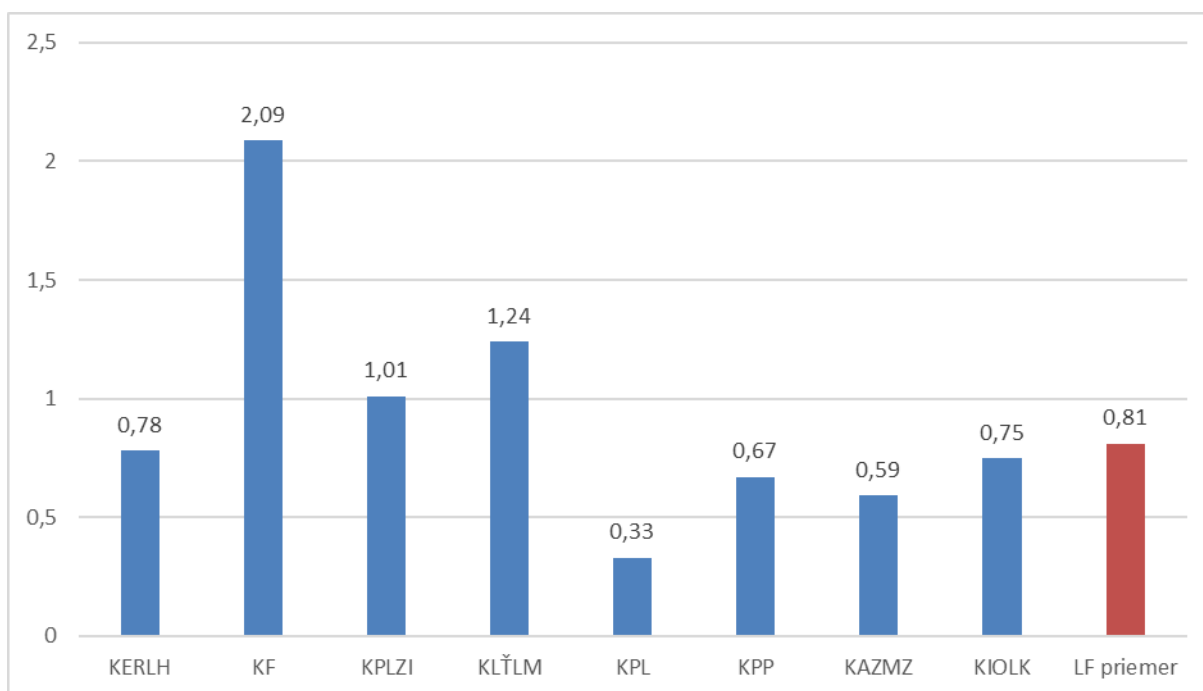


Obr. 6: Počet vedeckých prác v karentovaných časopisoch podľa jednotlivých kateder za roky 2017-2019

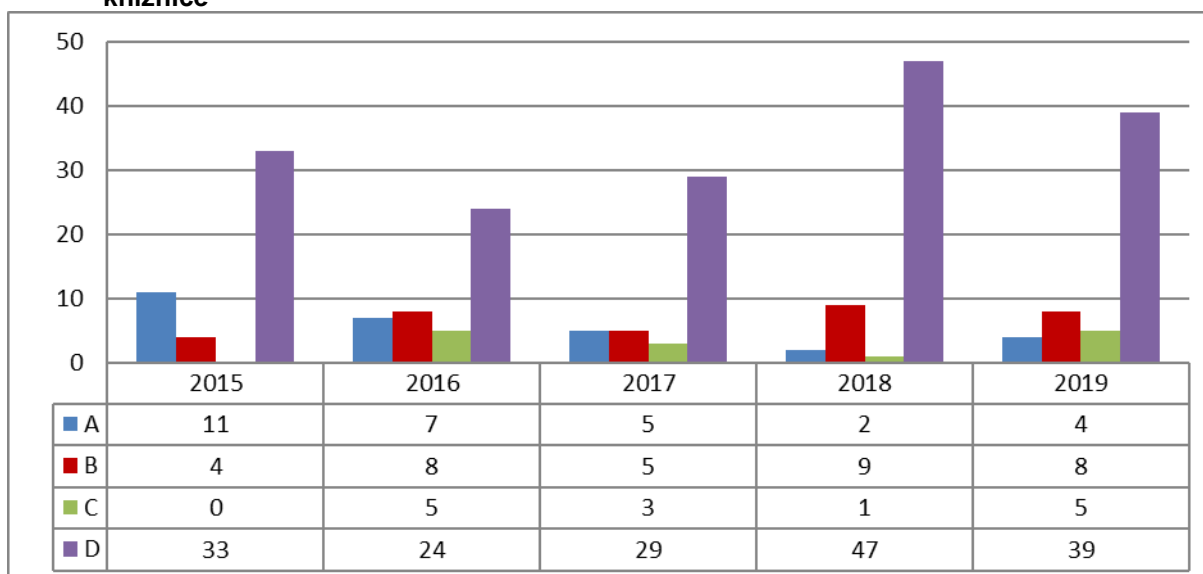


Podiel karentovaných článkov na jedného tvorivého pracovníka podľa jednotlivých katedrií ale prepočítaný na základe pracovného úväzku zamestnancov katedrií za rok 2019 je uvedený na obrázku 7. Viac ako v priemere 1 karentovaný článok na 1 tvorivého pracovníka katedry dosiahli v roku 2019 tri katedry a to KF, KLŤLM a KPLZI. Vývoj publikačnej činnosti z pohľadu kategórií publikačnej činnosti A až D podľa jednotlivých katedrií v priebehu rokov 2015-2019 je znázornený na obrázkoch 8 až 15. Sumárny prehľad publikačnej činnosti všetkých katedrií za rok 2019 podáva obrázok 16.

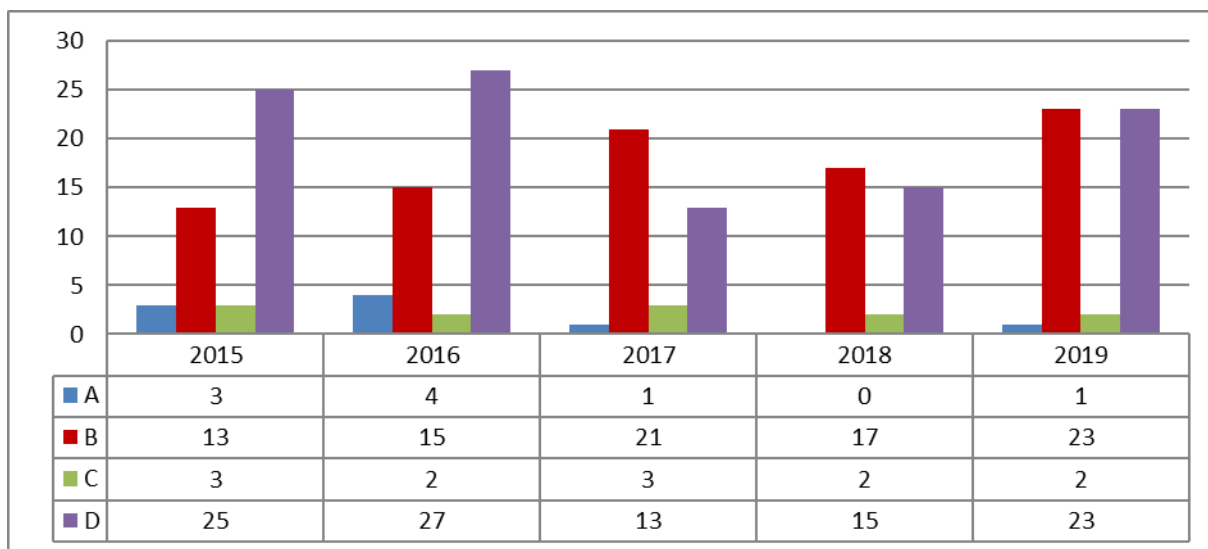
Obr. 7: Počet CC výstupov na jedného tvorivého pracovníka podľa jednotlivých katedrií prepočítaný na základe pracovného úväzku zamestnancov katedrií za rok 2019



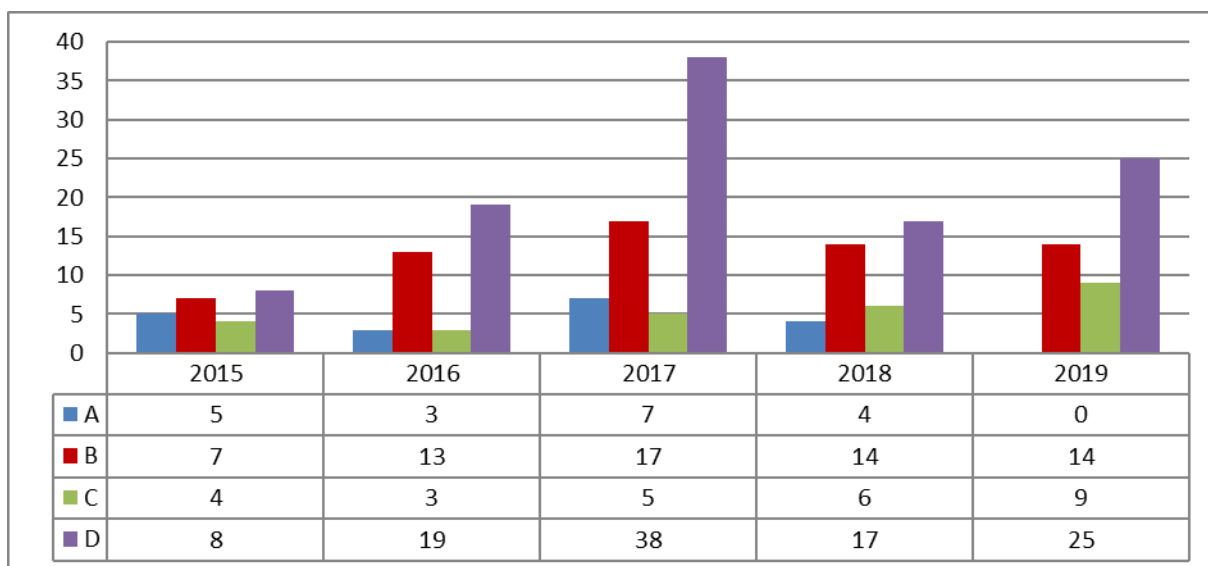
Obr. 8: Hodnotenie vývoja publikačnej činnosti na KERLH v rokoch 2015-2019 z podkladov knižnice



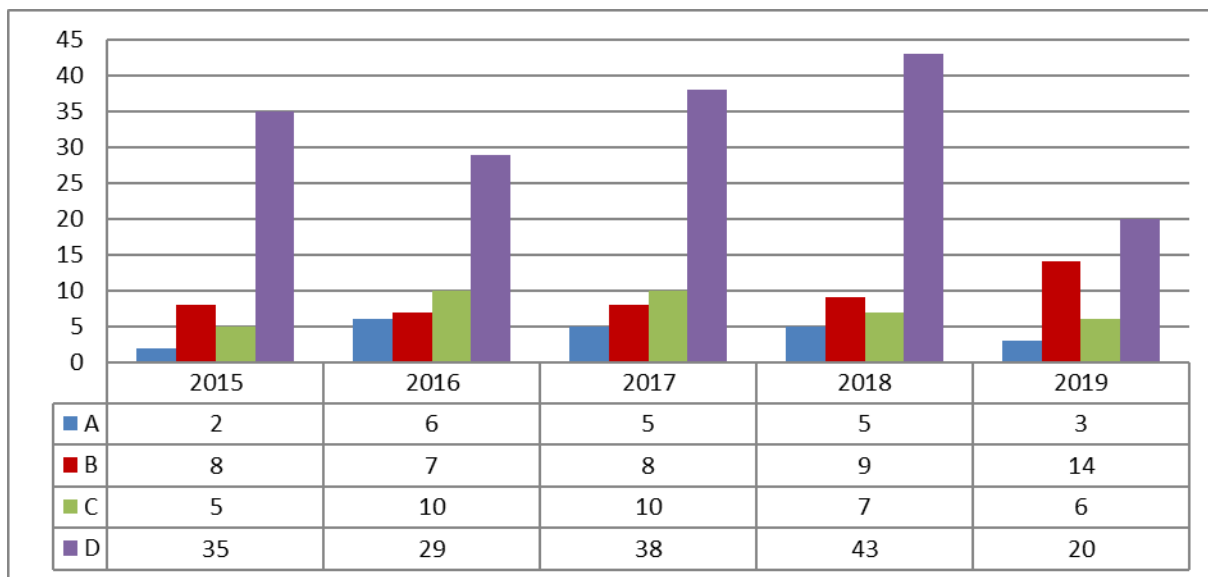
Obr. 9: Hodnotenie vývoja publikačnej činnosti na KF v rokoch 2015-2019 z podkladov knižnice



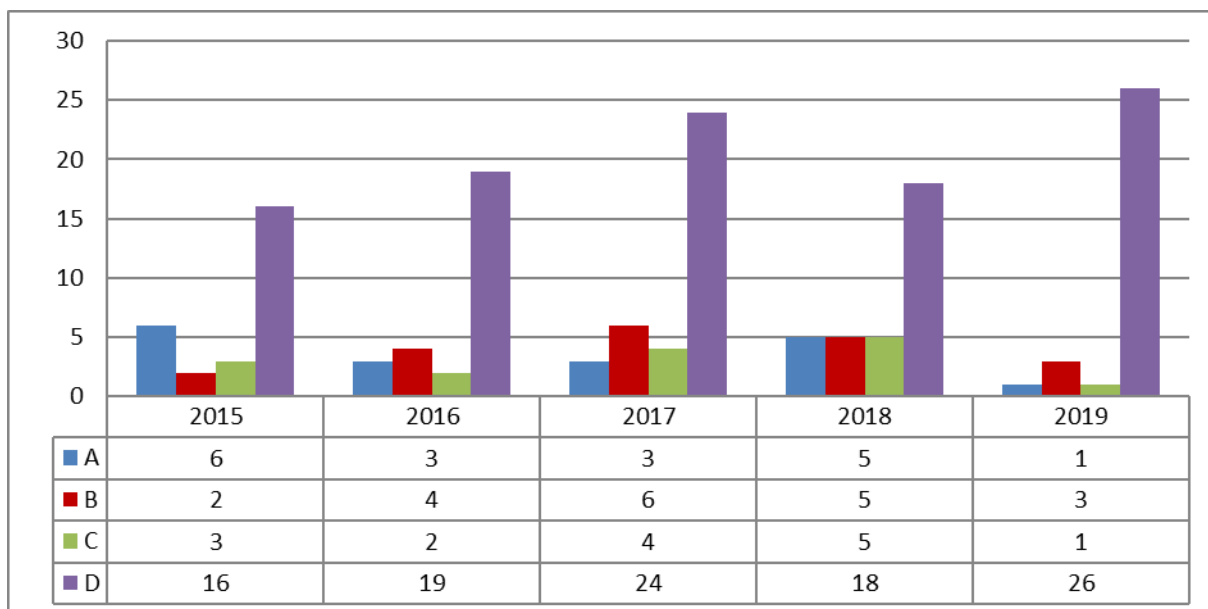
Obr. 10: Hodnotenie vývoja publikačnej činnosti na KPLZI v rokoch 2015-2019 z podkladov knižnice



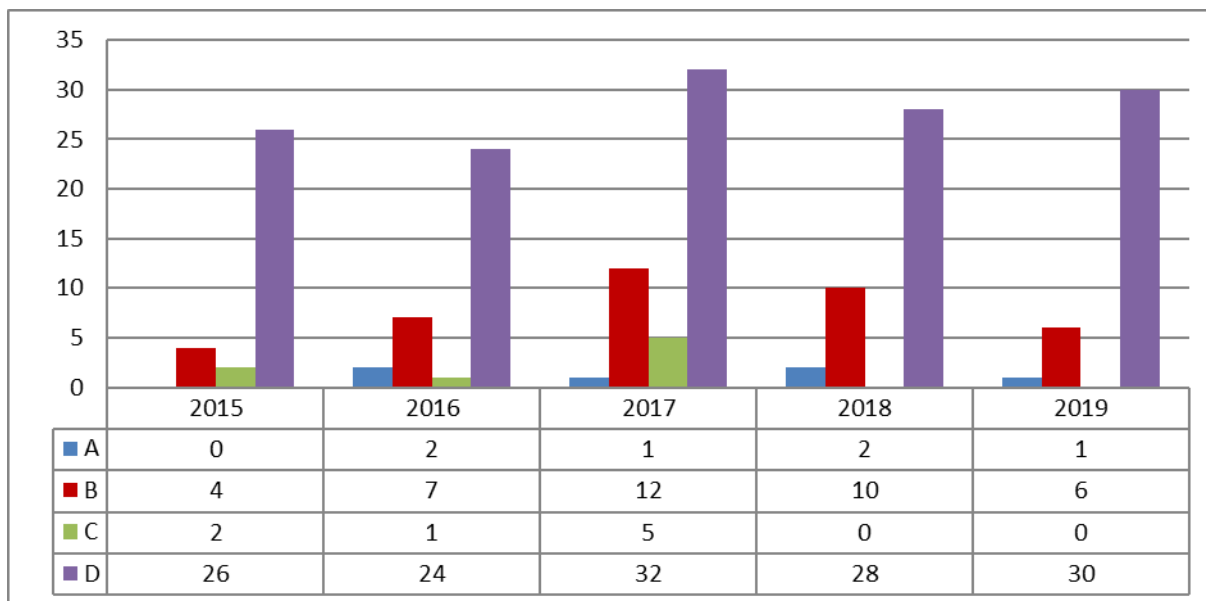
Obr. 11: Hodnotenie vývoja publikačnej činnosti na KLĽLM v rokoch 2015-2019 z podkladov knižnice



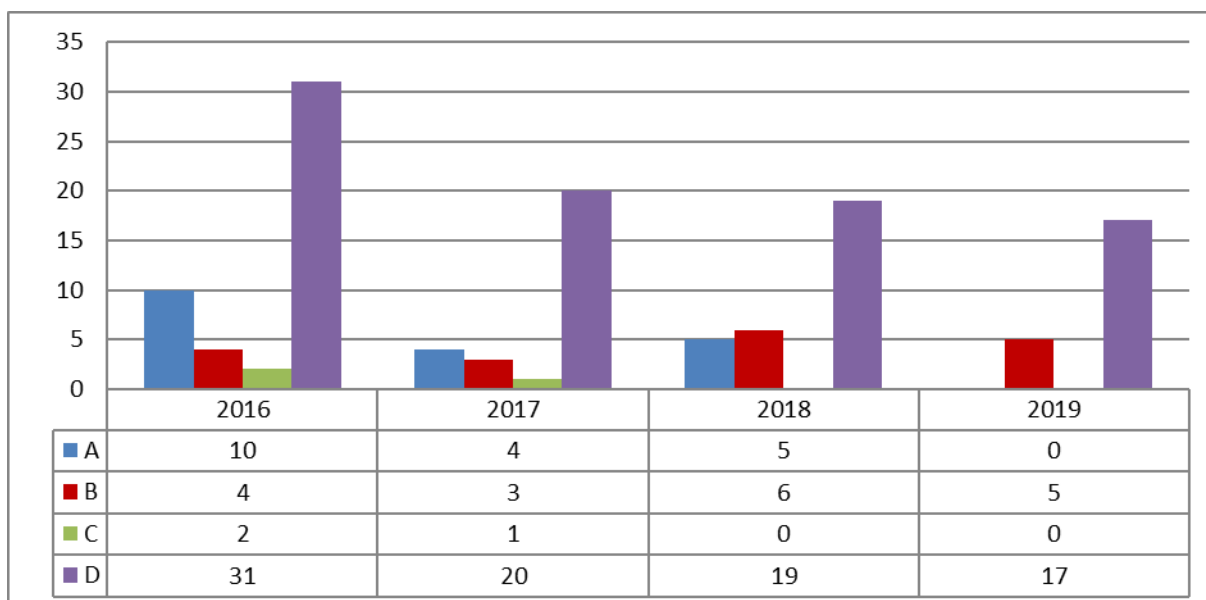
Obr. 12: Hodnotenie vývoja publikačnej činnosti na KPL v rokoch 2015-2019 z podkladov knižnice



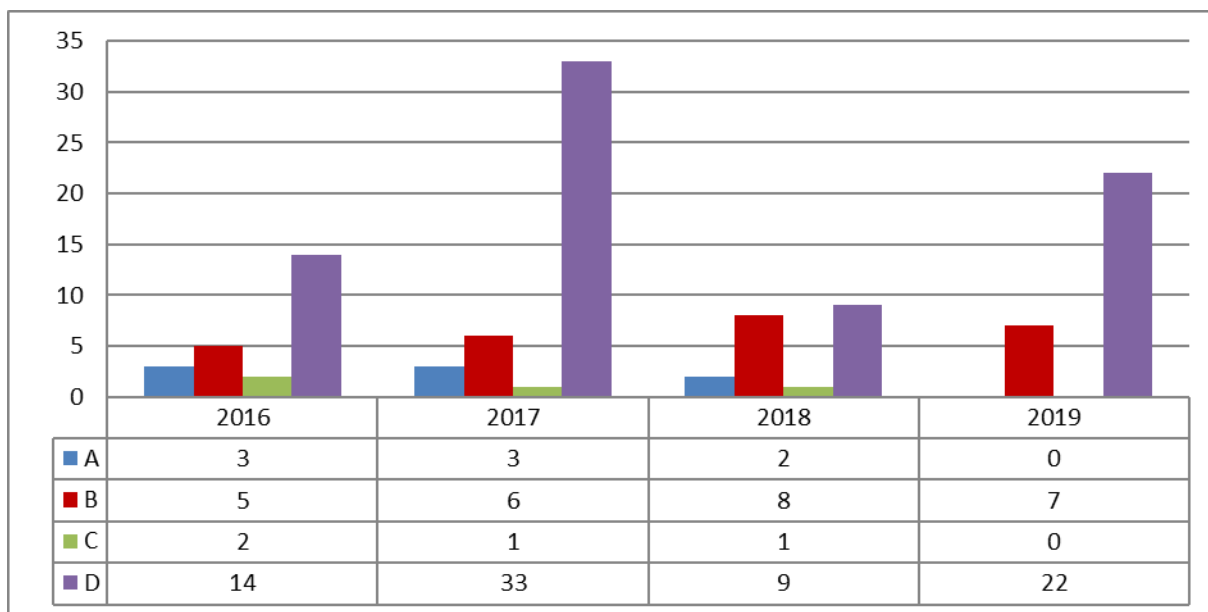
Obr. 13: Hodnotenie vývoja publikačnej činnosti na KPP v rokoch 2015-2019 z podkladov Knižnice



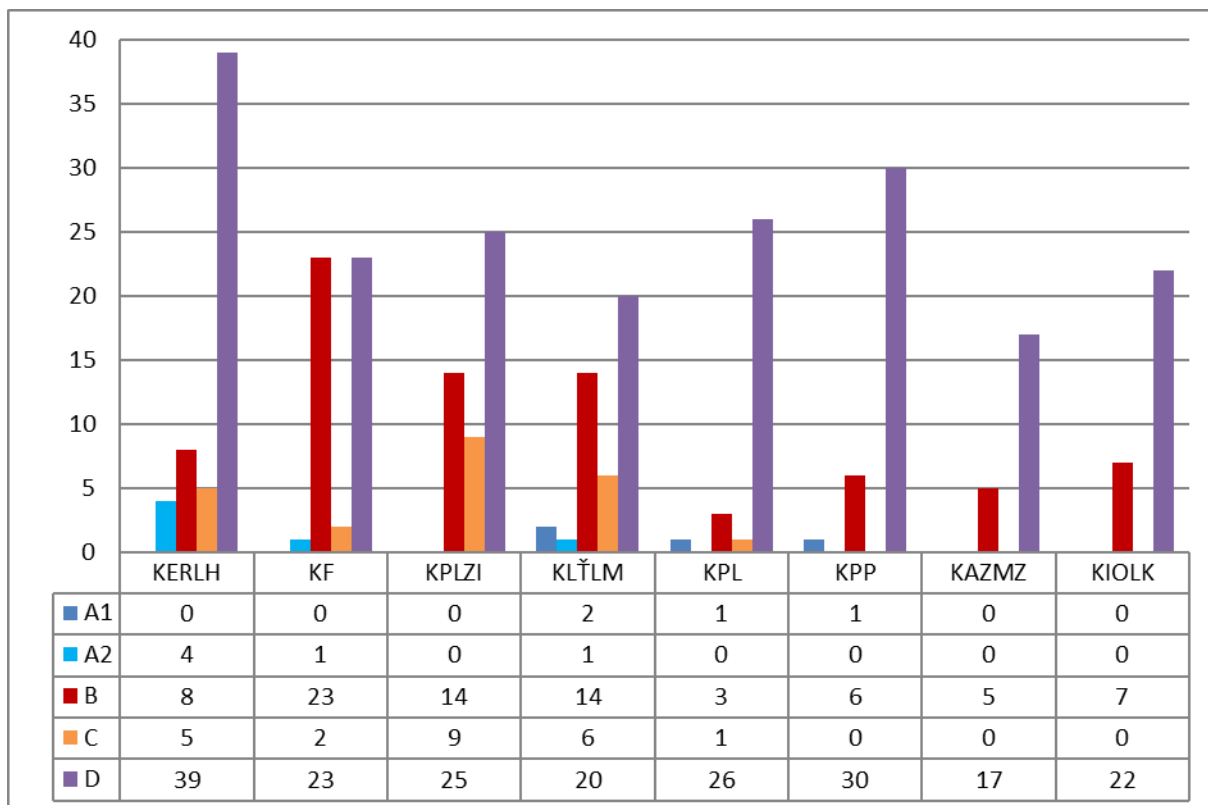
Obr. 14: Hodnotenie vývoja publikačnej činnosti na KAZMZ v roku 2016-2019 z podkladov knižnice



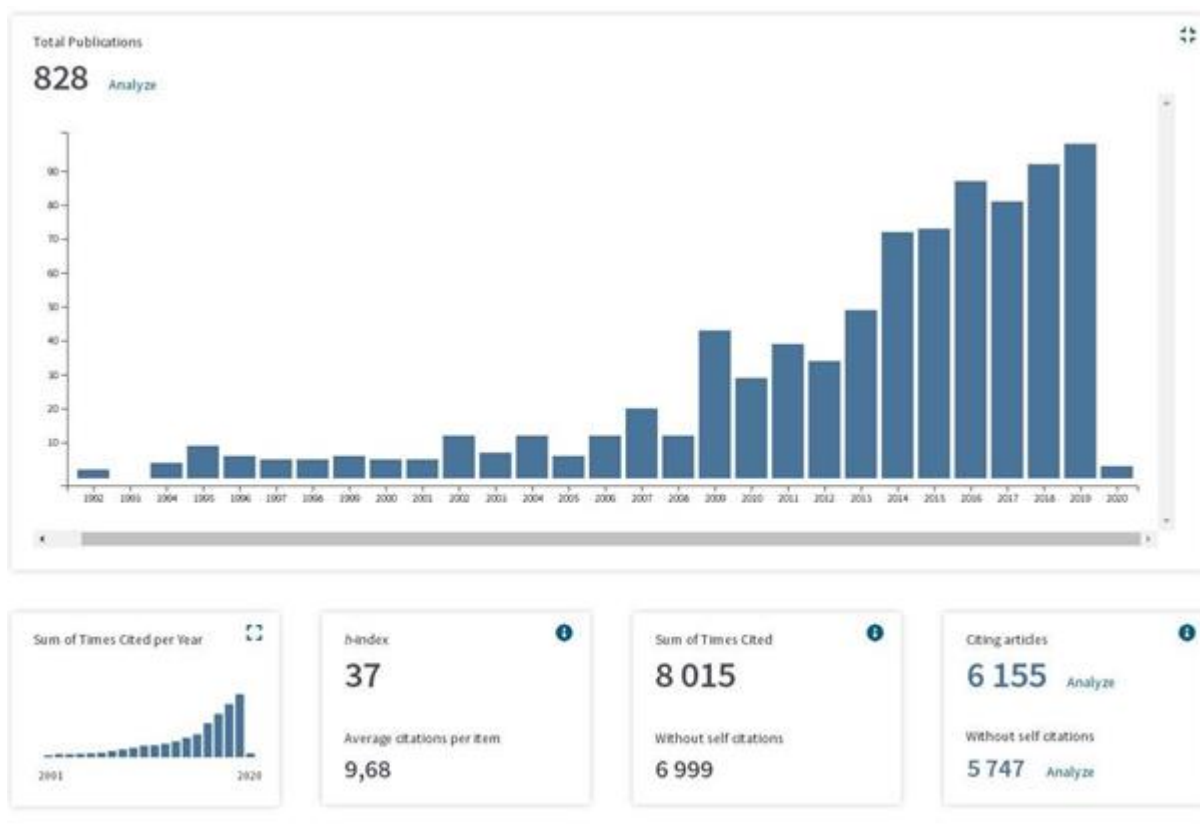
Obr. 15: Hodnotenie vývoja publikačnej činnosti na KIOLK v roku 2016-2019 z podkladov knižnice



Obr. 16: Porovnanie publikačnej činnosti jednotlivých katedrií LF v roku 2019



Obr. 17: Dynamika vývoja publikačných výstupov a citácií pracovníkov LF evidovaných v databáze Web of Science Core Collection ku dňu 03.02.2020



Ako vidieť na obrázku 17, stále môžeme konštatovať priaznivú situáciu v evidovaní kvalitných publikačných výstupov našich pracovníkov v databáze Web of Science. Došlo k nárastu počtu výstupov oproti predošlým rokom, pričom treba podotknúť že databáza registruje publikačné výstupy i so značným oneskorením. Takže je možné ešte očakávať registráciu oneskorených výstupov za rok 2019, ktoré sa ešte všetky neobjavili v databáze ku dňu vytvorenia grafického výstupu (t.j. 03.02.2020). Zároveň je potešiteľný ďalší nárast počtu SCI citácií v databáze oproti predošlým rokom. Hirschov index pre Lesnícku fakultu taktiež vzrástol a dosahuje hodnotu 37, zatiaľ čo v predchádzajúcich dvoch rokoch to bolo 29, respektíve 34.

Tabuľka 4 uvádza prehľad publikačnej činnosti tvorivých pracovníkov jednotlivých katedier za roky 2018 a 2019 v 4 vybraných kategóriách, ktoré popri citačnom ohlase patria medzi najdôležitejšie z pohľadu scientometrického potenciálu pracovníkov našej fakulty získavať vedecké projekty. Jedná sa o počet karentovaných článkov (kódové označenia ADC a ADD), počet patentových prihlášok, prihlášok úžitkových vzorov a prihlášok dizajnov (kódové označenie AGJ), počet vedeckých prác v časopisoch registrovaných v databázach Web of Science alebo Scopus (kódové označenia ADM a ADN) a počet vedeckých monografií (kódové označenia AAA, AAB, ABA, ABB, ABC a ABD). Okrem potenciálu získavania vedeckých projektov, vykazovanie primeranej publikačnej aktivity v týchto kategóriách má aj priamy súvis s potenciálom garantovania a spolugarantovania študijných programov v doktorandskom stupni štúdia, resp. pre priznanie práv uskutočňovať habilitácie a inaugurácie v príslušných študijných odboroch, čo je pre rozvoj fakulty mimoriadne dôležité. Tabuľka 4 okrem počtu prác uvádza aj súhrnný percentuálny podiel autora na daných prácach. Výsledky v týchto 4 vybraných kľúčových kategóriách poukazujú na pomerne značné disproporcie v publikačnej aktivite tvorivých pracovníkov v rámci katedier a aj medzi katedrami.

Tab. 4: Prehľad publikačnej činnosti pracovníkov LF za roky 2018 a 2019 vo vybraných kategóriách

Katedra	Počet CC prác ¹ a % podiel autora 2018	Počet CC prác ¹ a % podiel autora 2019	Počet patentov a dizajnov ² a % podiel autora 2018	Počet patentov a dizajnov ² a % podiel autora 2019	Počet WOS a SCOPUS prác ³ a % podiel autora 2018	Počet WOS a SCOPUS prác ³ a % podiel autora 2019	Počet vedeckých monografií ⁴ a % podiel autora 2018	Počet vedeckých monografií ⁴ a % podiel autora 2019
KERLH								
Šálka Jaroslav prof. Dr. Ing.	2 (0,40)	2 (0,25)			1 (0,10)	1 (0,10)		
Šulek Rastislav doc. Ing. Mgr. PhD.	1 (0,15)							
Balážová Emília Ing. PhD.								
Brodrechtová Yvonne Dr. Ing.	2 (1,05)	1 (0,30)				1 (0,40)		
Giertliová Blanka Ing. PhD.		1 (0,20)				1 (0,30)		
Halaj Daniel Ing. PhD.	2 (1,00)	1 (0,50)				1 (1,00)		
Trenčiansky Marek Ing. PhD.		1 (0,30)						
Hajdúchová Iveta prof. Ing. PhD.						1 (0,40)	1 (0,50)	
Holécý Ján prof. Ing. CSc.								
Dobšinská Zuzana, JUDr., PhD.	3 (0,58)	3 (0,30)			1 (0,20)	2 (0,30)		
Štěrbová Martina, Ing., PhD.	1 (0,60)	1 (0,40)				1 (0,10)		
Výboštok Jozef, Ing. PhD.	1 (0,15)							
KF								
Ďurkovič Jaroslav doc. Dr. Mgr.	2 (0,43)	2 (0,20)				1 (0,28)		
Ujházy Karol doc. Ing. PhD.	4 (0,52)	3 (0,35)						
Gömöry Dušan prof. Ing. DrSc.	6 (1,53)	6 (1,17)			2 (0,35)	1 (0,01)		
Čaňová Ingrid Ing. PhD.	1 (0,05)					1 (0,10)		
Klinga Peter Ing. PhD.		1 (0,60)						
Krajmerová Diana Ing. PhD.		3 (0,56)						
Máliš František Ing. PhD.	4 (0,13)	6 (0,25)						
Kochjarová Judita, RNDr., CSc.	1 (0,08)	3 (0,40)						
Kardošová Monika, Ing. PhD.								
Hrivnák Matúš, Ing. PhD.		2 (0,39)						
Širka Pavel, Mgr. PhD.		1 (0,60)						

Katedra	Počet CC prác ¹ a % podiel autora 2018	Počet CC prác ¹ a % podiel autora 2019	Počet patentov a dizajnov ² a % podiel autora 2018	Počet patentov a dizajnov ² a % podiel autora 2019	Počet WOS a SCOPUS prác ³ a % podiel autora 2018	Počet WOS a SCOPUS prác ³ a % podiel autora 2019	Počet vedeckých monografií ⁴ a % podiel autora 2018	Počet vedeckých monografií ⁴ a % podiel autora 2019
KPLZI								
Fabrika Marek prof. Ing. PhD.	1 (0,45)	1 (0,30)			1 (0,20)	2 (0,65)	2 (0,62)	
Chudý František doc. Ing. CSc.	2 (0,36)	1 (0,20)			1 (0,02)	1 (0,20)		
Kardoš Miroslav doc. Ing. Bc. PhD.	2 (0,35)	2 (0,35)						
Bahýl Ján Ing. PhD.								
Bošela Michal Ing. PhD.	3 (1,05)	5 (0,91)			1 (0,30)	1 (0,10)		
Koreň Milan Mgr. PhD.		1 (0,05)				1 (0,10)		
Sedmák Róbert Ing. PhD.	3 (0,68)	3 (0,77)				1 (0,15)	1 (0,10)	
Sitko Roman Ing. PhD.					1 (0,40)	1 (0,70)		
Tomašík Julián Ing. PhD.	2 (0,38)	4 (0,95)				1 (0,20)		
Scheer Ľubomír prof. Ing. CSc.	1 (0,15)	1 (0,30)				2 (0,50)		
Tuček Ján prof. Ing. CSc.	2 (0,15)	1 (0,20)				1 (0,05)		
Smreček Róbert Ing. PhD.	2 (0,75)							
Mokroš Martin Ing. PhD.	3 (0,98)	3 (0,65)				1 (0,20)		
Merganičová Katarína Ing.Dr.nat.techn.		1 (0,03)			2 (0,40)	3 (0,53)		
Valent Peter Ing. PhD.	4 (0,60)				1 (0,15)	1 (0,35)		
Tunák Daniel, Ing. PhD.	2 (0,09)				1 (0,03)			

Katedra	Počet CC prác ¹ a % podiel autora 2018	Počet CC prác ¹ a % podiel autora 2019	Počet patentov a dizajnov ² a % podiel autora 2018	Počet patentov a dizajnov ² a % podiel autora 2019	Počet WOS a SCOPUS prác ³ a % podiel autora 2018	Počet WOS a SCOPUS prác ³ a % podiel autora 2019	Počet vedeckých monografií ⁴ a % podiel autora 2018	Počet vedeckých monografií ⁴ a % podiel autora 2019
KLĽLM								
Štollmann Vladimír doc. Ing. CSc. PhD.					2 (0,66)			
Ferenčík Michal Ing. PhD.	1 (0,10)	3 (0,42)						
Gejdoš Miloš doc. Ing. PhD.	2 (0,53)	4 (1,20)			2 (0,78)	4 (1,38)	2 (0,45)	
Juško Vladimír Ing. PhD.								
Lieskovský Martin Ing. PhD.	1 (0,30)	2 (0,50)			1 (0,25)			1 (0,35)
Jakubis Matúš prof. Ing. PhD.		1 (0,05)				2 (1,20)	1 (0,60)	
Messingerová Valéria prof. Ing. CSc.	1 (0,10)	1 (0,02)	1 (0,15)	1 (0,15)				1 (0,02)
Merganič Ján doc. Ing. PhD.	3 (0,28)	3 (0,13)						
Allman Michal Ing. PhD.	2 (0,54)	6 (1,90)			1 (0,34)			1 (0,85)
Allmanová Zuzana, Ing., PhD.	1 (0,33)	6 (1,41)			1 (0,33)			1 (0,10)
Vlčková Mária Ing. PhD.		4 (0,80)			1 (0,34)	1 (0,40)		
KIOLK								
Fleischer Peter doc. Ing. PhD.	2 (0,27)	1 (0,20)						
Kodrík Milan doc. Ing. CSc.								
Hlaváč Pavol Ing. PhD.	2 (0,12)							
Pavlík Martin Ing. PhD.	1 (0,22)	2 (0,60)			1 (0,22)			
Kmeť Jaroslav doc. Ing. PhD.	1 (0,10)	2 (0,10)					1 (0,15)	
Kurjak Daniel doc. Ing. PhD.	2 (0,30)	3 (0,48)					1 (0,40)	
Fleischer Peter Ing. PhD.		2 (0,30)						
Kubov Martin Ing. et Ing. PhD.	1 (0,20)	1 (0,51)						
Konôpková Alena Mgr. PhD.	2 (0,45)	3 (0,65)					1 (0,45)	

Katedra	Počet CC prác ¹ a % podiel autora 2018	Počet CC prác ¹ a % podiel autora 2019	Počet patentov a dizajnov ² a % podiel autora 2018	Počet patentov a dizajnov ² a % podiel autora 2019	Počet WOS a SCOPUS prác ³ a % podiel autora 2018	Počet WOS a SCOPUS prác ³ a % podiel autora 2019	Počet vedeckých monografií ⁴ a % podiel autora 2018	Počet vedeckých monografií ⁴ a % podiel autora 2019
KAZMZ								
Kropil Rudolf prof. Ing. CSc.	3 (0,45)	1 (0,10)						
Rajský Dušan doc. MVDr. PhD.	2 (0,20)	2 (0,20)						
Bútora Ľubomír Ing. PhD.	1 (0,29)							
Lešo Peter Ing. PhD.	1 (0,28)	1 (0,45)						
Stanovský Miroslav Ing. CSc.								
Garaj Peter prof. Ing. CSc.								
Korňan Martin RNDr. PhD.	1 (0,70)	1 (0,65)						
Kubala Jakub Mgr. PhD.								
Pataky Tibor Ing. CSc.	2 (0,15)							
Smolko Peter Ing. PhD.	2 (1,00)	1 (0,10)						
Veselovská Alexandra, Ing. PhD.	2 (0,40)							
KPL								
Jaloviar Peter doc. Ing. PhD.	1 (0,03)	1 (0,05)			3 (0,50)		1 (0,10)	1 (0,10)
Kucbel Stanislav doc. Ing. PhD.	2 (0,31)	1 (0,10)			3 (0,50)		1 (0,10)	1 (0,10)
Lukáčik Ivan doc. Ing. CSc.	2 (0,15)	1 (0,10)						
Repáč Ivan doc. Ing. PhD.	1 (0,85)					1 (1,00)		
Vencurik Jaroslav doc. Ing. PhD.	1 (0,03)	1 (0,23)			2 (0,20)		1 (0,10)	1 (0,10)
Saniga Milan prof. Ing. DrSc.	2 (0,10)	1 (0,10)			2 (0,20)		1 (0,40)	1 (0,30)
Parobeková Zuzana Ing. PhD.	2 (0,75)	1 (0,03)			2 (0,55)			
Pittner Ján Ing. PhD.	1 (0,30)	1 (0,03)			2 (0,20)		1 (0,20)	1 (0,20)
Sedmáková Denisa Ing. PhD.	1 (0,04)	2 (0,60)			2 (0,50)		1 (0,10)	1 (0,10)

Katedra	Počet CC prác ¹ a % podiel autora 2018	Počet CC prác ¹ a % podiel autora 2019	Počet patentov a dizajnov ² a % podiel autora 2018	Počet patentov a dizajnov ² a % podiel autora 2019	Počet WOS a SCOPUS prác ³ a % podiel autora 2018	Počet WOS a SCOPUS prác ³ a % podiel autora 2019	Počet vedeckých monografií ⁴ a % podiel autora 2018	Počet vedeckých monografií ⁴ a % podiel autora 2019
KPP								
Gömöryová Erika doc. Ing. CSc.	3 (0,54)	2 (0,60)						1 (0,10)
Střelcová Katarína doc. Ing. PhD.	2 (0,10)							
Vido Jaroslav doc. Ing. PhD.	2 (0,25)	1 (0,40)						
Pichler Viliam prof. Dr. Ing.	3 (0,46)							
Škvarenina Jaroslav prof. Ing. CSc.	2 (0,20)	3 (0,45)						
Homolák Marián Ing. PhD.	1 (0,20)							
Leštianska Adriana Ing. PhD.	1 (0,05)							
Nalevanková Paulína Ing. PhD.	2 (0,53)	1 (0,30)						

¹ Vedecké práce v karentovaných vedeckých časopisoch (kódové označenie ADC, ADD)

² Autorské osvedčenia, patenty, úžitkové vzory, objavy (kódové označenie AGJ)

³ Vedecké práce, ktoré nie sú karentované, ale sú registrované v databázach WoS alebo Scopus (kódové označenie ADM, ADN)

⁴ Knižné publikácie charakteru vedeckej monografie (kódové označenie AAA, AAB, ABA, ABB, ABC, ABD)

V roku 2016 sme zaznamenali novú požiadavku zo strany Výskumnej agentúry MŠVVŠ a to uvádzať Hirschov index všetkých riešiteľov v rámci podaných výskumno-vývojových zámerov na projekty štrukturálnych fondov EÚ v rámci operačného programu Výskum a inovácie. Ku dňu 08.01.2020 boli aktualizované hodnoty h-indexu tvorivých pracovníkov LF tak ako boli uvedené v databáze Web of Science Core Collection. Výsledky hodnôt h-indexu (Tab. 5) poukazujú na existujúce značné disproporcie nielen medzi katedrami, ale aj v rámci katedier. I keď je potešiteľný nárast hodnoty h-indexu pri značnom počte tvorivých pracovníkov fakulty oproti predošlým rokom, jeho zvyšovanie cestou medzinárodného ohlasu (**NIE VNÚTROUNIVERZITNÉHO OHLASU**) zostáva naďalej jednou z kľúčových úloh Dlhodobého zámeru LF na roky 2017-2023. Tak ako rozdiely v h-indexe, aj rozdiely v počte SCI citácií evidovaných v databáze Web of Science Core Collection za rok 2019 odzrkadľujú rozdiely nielen medzi jednotlivými pracovníkmi v rámci katedier, ale aj medzi katedrami (Tab. 5).

Tab. 5: Porovnanie Hirschovho indexu pracovníkov LF v databáze Web of Science Core Collection (stav k 8.01.2020) a počtu SCI citácií za roky 2018 a 2019

Katedra	H-index 2018 (WOS Core Collection)	H-index 2019 (WOS Core Collection)	Počet SCI citácií 2018	Počet SCI citácií 2019
KERLH				
Šálka Jaroslav prof. Dr. Ing.	5	7	30	28
Šulek Rastislav doc. Ing. Mgr. PhD.	2	3	2	16
Balážová Emília Ing. PhD.	0	0	1	2
Brodrechtová Yvonne Dr. Ing.	3	4	10	12
Giertliová Blanka Ing. PhD.	2	2	1	6
Halaj Daniel Ing. PhD.	2	2	8	7
Trenčiansky Marek Ing. PhD.	1	2	5	1
Hajdúchová Iveta prof. Ing. PhD.	4	5	10	9
Holécý Ján prof. Ing. CSc.	2	2	7	9
Dobšínská Zuzana, JUDr., PhD.	6	8	49	42
Štěrbová Martina, Ing., PhD.	2	3	4	8
Výboštok Jozef, Ing. PhD.	1	2	2	9
KF				
Ďurkovič Jaroslav doc. Dr. Mgr.	10	10	48	52
Ujházy Karol doc. Ing. PhD.	9	10	38	49
Gömöry Dušan prof. Ing. DrSc.	18	20	171	206
Čaňová Ingrid Ing. PhD.	6	7	18	13
Kardošová Monika, Ing. PhD.	3	3	3	1
Klinga Peter Ing. PhD.	1	2	2	3
Krajmerová Diana Ing. PhD.	5	6	37	33
Máliš František Ing. PhD.	7	9	29	57
Kochjarová Judita, RNDr., CSc.	7	8	21	31
Hrivnák Matúš, Ing. PhD.	2	3	8	7
Širka Pavel, Mgr. PhD.		0		0
KPLZI				
Fabrika Marek prof. Ing. PhD.	8	8	90	143
Chudý František doc. Ing. CSc.	5	5	12	31
Kardoš Miroslav doc. Ing. Bc. PhD.	4	4	9	17
Bahýľ Ján Ing. PhD.	2	2	3	1
Bošeľa Michal Ing. PhD.	8	11	35	72
Koreň Milan Mgr. PhD.	4	5	14	22
Sedmák Róbert doc. Ing. PhD.	6	8	34	38
Sitko Roman Ing. PhD.	3	4	8	2
Tomašík Julián Ing. PhD.	3	5	12	34
Scheer Ľubomír prof. Ing. CSc.	3	4	7	5
Tuček Ján prof. Ing. CSc.	3	5	16	19
Mokroš Martin Ing. PhD.	4	7	20	62
Valent Peter Ing. PhD.	2	4	5	16
Merganičová Katarína Ing.Dr.nat.techn.	6	7	32	52
Tunák Daniel, Ing. PhD.	3	3	11	24

Katedra	H index 2018 (WOS All Databases)	H-index 2019 (WOS Core Collection)	Počet SCI citácií 2018	Počet SCI citácií 2019
KLĹLM				
Štollmann Vladimír doc. Ing. CSc. PhD.	2	2	1	5
Ferenčík Michal Ing. PhD.	2	4	10	11
Gejdoš Miloš doc. Ing. PhD.	4	5	12	45
Juško Vladimír Ing. PhD.	0	0	0	0
Lieskovský Martin Ing. PhD.	2	3	4	11
Jakubis Matúš prof. Ing. PhD.	3	3	7	11
Messingerová Valéria prof. Ing. CSc.	2	3	11	10
Merganič Ján doc. Ing. PhD.	7	7	53	92
Allman Michal Ing. PhD.	2	2	6	5
Allmanová Zuzana, Ing., PhD.	1	2	4	2
Vlčková Mária Ing. PhD.	2	2	6	2
KIOLK				
Fleischer Peter doc. Ing. PhD.	6	7	17	52
Kodrík Milan doc. Ing. CSc.	4	4	2	0
Hlaváč Pavol Ing. PhD.	1	2	13	9
Pavlík Martin Ing. PhD.	1	1	3	7
Kmeť Jaroslav doc. Ing. PhD.	4	6	19	21
Kurjak Daniel doc. Ing. PhD.	6	7	32	34
Fleischer Peter Ing. PhD.	1	2	2	10
Kubov Martin Ing. et Ing. PhD.	0	1	0	3
Konôpková Alena Mgr. PhD.	0	2	0	2
Dzurenko Marek, Ing. PhD.		1		3
KAZMZ				
Kropil Rudolf prof. Ing. CSc.	6	7	14	20
Rajský Dušan doc. MVDr. PhD.	7	7	17	23
Bútora Ľubomír Ing. PhD.	0	0	0	0
Lešo Peter Ing. PhD.	2	2	7	6
Garaj Peter prof. Ing. CSc.	2	2	5	10
Korňan Martin RNDr. PhD.	6	6	14	11
Kubala Jakub Mgr. PhD.	1	2	86	97
Pataky Tibor Ing. CSc.	0	1	0	0

Katedra	H-index 2018 (WOS All Databases)	H-index 2019 (WOS Core Collection)	Počet SCI citácií 2018	Počet SCI citácií 2019
KPL				
Jaloviar Peter doc. Ing. PhD.	7	7	32	34
Kucbel Stanislav doc. Ing. PhD.	7	9	46	51
Lukáčik Ivan doc. Ing. CSc.	3	3	5	4
Repáč Ivan doc. Ing. PhD.	3	3	3	7
Vencurik Jaroslav doc. Ing. PhD.	3	4	20	23
Saniga Milan prof. Ing. DrSc.	8	10	67	54
Parobeková Zuzana Ing. PhD.	1	2	1	6
Pittner Ján Ing. PhD.	3	4	10	14
Sedmáková Denisa Ing. PhD.	2	4	4	14
KPP				
Gömöryová Erika doc. Ing. CSc.	8	10	25	38
Střelcová Katarína doc. Ing. PhD.	9	11	56	62
Vido Jaroslav doc. Ing. PhD.	6	6	24	15
Pichler Viliam prof. Dr. Ing.	9	11	39	45
Škvarenina Jaroslav prof. Ing. CSc.	10	13	97	76
Homolák Marián Ing. PhD.	5	6	22	24
Leštianska Adriana Ing. PhD.	2	3	10	6
Nalevanková Paulína Ing. PhD.	3	4	13	7

3. Edičná činnosť

V tabuľkách 6 a 7 je vyhodnotenie edičnej činnosti na LF za rok 2019. Proces tvorby edičného plánu naráža veľmi často na nedodržiavanie Zásad edičnej činnosti. Plnenie plánu sa uskutočňuje na úrovni 34,20 %. Edičná činnosť sa uskutočňuje na základe Organizačnej smernice č. 3/2015 pre Zásady edičnej činnosti s účinnosťou od 1. 7. 2015.

V súvislosti s vydávaním periodika Acta Facultatis Forestalis je potrebné spomenúť problémy s napĺňaním jednotlivých čísiel článkami a tým aj s jeho periodicitou. Samozrejme, že to súvisí aj s hodnotením kategórie týchto výstupov. V dôsledku vzniknutej situácie sme pristúpili k riešeniu, keď z mimoriadneho čísla Acta Facultatis Forestalis s vybranými príspevkami zo ŠVOČ sa stáva regulárne číslo doplnené o tých niekoľko príspevkov, ktoré boli dodané z radov tvorivých pracovníkov fakulty.

Tab. 6: Vyhodnotenie edičnej činnosti na LF v roku 2019

Typ publikácie	Plánovaný počet	Odovzdaný počet	Plnenie (%)
Učebnice	9	2	22
Skriptá	15	2	13
Príručky			
Vedecké monografie	8	3	37,50
Odborné knižné publikácie			
Zborníky zo schválených VOP	3	3	100
Zborníky vedeckých prác	2	2	100
Ostatné účelové publikácie	1	1	100
Spolu	38	13	34,20

Tab. 7: Vyhodnotenie edičnej činnosti po katedrách na LF v roku 2019

Katedra	Stav	Učebnice	Skriptá	Príručky	Monografie	Odb. kniž. publ.	Zborníky, účel. publ.	Spolu
KERLH	plánované	3	2		3		2	10
	odovzdané	1	0		2		2	5
	plnenie (%)	33	0		66		100	50
KF	plánované		2					2
	odovzdané		0					0
	plnenie (%)		0					0
KPLZI	plánované	3	9					12
	odovzdané	0	1					1
	plnenie (%)	0	11					8,30
KLĽLM	plánované	1			3			4
	odovzdané	1			1			2
	plnenie (%)	100			33			50
KIOLK	plánované	1	1		1			3
	odovzdané	0	1		0			1
	plnenie (%)	0	100		0			33
KAZMZ	plánované						1	1
	odovzdané						1	1
	plnenie (%)						100	100
KPL	plánované	1	1		1			3
	odovzdané	0	0		0			0
	plnenie (%)	0	0		0			0
KPP	plánované							
	odovzdané							
	plnenie (%)							
LF	plánované						3	3
	odovzdané						3	3
	plnenie (%)						100	100

4. Organizovanie vedeckých a odborných podujatí

Konferencie, sympóziá, semináre a workshopy patria medzi najvýznamnejšie formy zverejňovania a konfrontácie vedeckých poznatkov. V uplynulom roku boli takouto formou zverejnené poznatky výskumu z oblastí viacerých lesníckych a príbuzných disciplín. Spolu boli pracovní LF usporiadateľmi a spolu usporiadateľmi 8 podujatí (2 s účasťou 10 a viac zahraničných účastníkov). Počet aktivít v organizovaní vedeckých a odborných podujatí je neproporcionálny z pohľadu katedier i vedných odborov. Taktiež forma prezentovania vedeckých výstupov je rôzna, z niektorých podujatí boli publikované zborníky.

Tab. 8: Vedecké a odborné podujatia zorganizované v roku 2019

Názov podujatia	Miesto konania	Termín konania	Druh podujatia	Počet účastníkov domáci/zahr.	Garant podujatia
Fórum mladých geoinformatikov	Zvolen	17. 5. 2019	konferencia s medzin. účasťou	41/9	prof. Ing. J. Tuček, CSc.
EFI network – 3rd FORMASAM meeting	Zvolen	18.-20.9.2019	prac. stretnutie	37/24	Ing. Dr. nat. techn. K. Merganičová
Aplikovaná ornitológia 2019	Zvolen	13. 9. 2019	konferencia s medzin. účasťou	78/6	Dr. h. c. prof. Ing. R. Kropil, PhD.
Financovanie 2019 Lesy - Drevo	Zvolen	21.11.2019	konferencia s medzin. účasťou	87/13	prof. Ing. I. Hajdúchová, PhD.
Práca na sústruhu	Zvolen	okt.-nov.2019	kurz	11/0	doc. Ing. V. Štollmann, CSc. PhD.
Praktický nácvik lanovkového sústreďovania dreva	Zvolen	okt.-nov.2019	kurz	50/0	doc. Ing. V. Štollmann, CSc. PhD.
Štipendijné možnosti do rusky hovoriacich krajín	Zvolen	07.11.2019	seminár	61/0	doc. Ing. V. Štollmann, CSc. PhD. Ing. A. Poláčiková
LMP beseda 2019	Zvolen	28.11.2019	beseda	70/0	doc. Ing. V. Štollmann, CSc. PhD. Ing. A. Poláčiková

III. Doktorandské štúdium, študentská vedecká a odborná činnosť

1. Doktorandské štúdium

Doktorandské štúdium (DrŠ) na Lesníckej fakulte TU vo Zvolene sa vykonáva dennou formou v dĺžke trvania 3 roky a externou formou v dĺžke trvania 4 rokov. Organizované je v zmysle Zákona o vysokých školách č. 131/2002 Z. z. v znení neskorších predpisov, interných smerníc a študijného poriadku v 7-tich v roku 2015 akreditovaných doktorandských študijných programoch. Koncom roka 2017 bol akreditovaný nový študijný program Ekológia lesa v študijnom odbore Ochrana lesa.

Prijímacie konanie na doktorandské štúdium sa konalo v dostatočnom predstihu. Boli zverejnené študijné programy, podmienky a spôsob prijímacieho konania. Prijímacie konanie pozostávalo zo zhodnotenia úrovne ovládania cudzích jazykov a z verbálneho pohovoru s uchádzačom, na ktorom boli preverené teoretické a metodické poznatky uchádzača súvisiace s náplňou vypísanej témy. Návrh a podmienky pre prijímacie konanie boli schválené v Akademickom senáte Lesníckej fakulty. Z prihlásených 15 uchádzačov bolo prijatých 9 študentov na dennú formu štúdia, 1 študent na externú formu štúdia a 1 uchádzač sa nedostavil na prijímacie konanie.

V akademickom roku (AR) 2018/2019 úspešne absolvovali doktorandské štúdium nasledovní študenti (Tab. 9):

Ing. Michal Filípek

obhájil dizertačnú prácu v študijnom odbore 6.2.2 pestovanie lesa na tému: Štrukturálna diverzita a jej dynamika vo vybraných prírodných lesoch Slovenska, školiteľ doc. Kucbel

Ing. Martin Zápotocký

obhájil dizertačnú prácu v študijnom odbore 6.2.3 hospodárska úprava lesov na tému: Participatívny geografický informačný systém pre poskytovanie informácií o lesoch, školiteľ doc. Koreň

Ing. Zuzana Slatkovská

obhájila dizertačnú prácu v študijnom odbore 6.2.3 hospodárska úprava lesov na tému: Aplikácia laserového skenovania a leteckého snímkovania pri mapovaní lesných ciest, školiteľ doc. Kardoš

Ing. Maroš Wiezik

obhájil dizertačnú prácu v študijnom odbore 6.2.4 lesnícka fytológia na tému: Palynologická rekonštrukcia kolocenného vývoja na južnej hranici smreka v Západných Karpatoch, školiteľ Ing. Hrivnák

Ing. Richard Gere

obhájil dizertačnú prácu v študijnom odbore 6.2.4 lesnícka fytológia na tému: Rastliny a pôdne mikroorganizmy v prírodných a manažovaných lesných ekosystémoch: väzby a interakcie, školiteľka doc. Gömöryová

Ing. Vladimír Mačejevský

obhájil dizertačnú prácu v študijnom odbore 6.2.4 lesnícka fytológia na tému: Vnútrodruhový a medzidruhový tok fénov medzi populáciami dubov (*Quercus subg. Lepidobalanus*) ako mikroevoľučné mechanizmy, školiteľ prof. Gömöry

Ing. Ľubomír Blaško, PhD.

obhájil dizertačnú prácu v študijnom odbore 6.2.7 lesníckej technológie na tému: Logistické procesy a optimalizácia ťažby a dopravy dreva vo vybraných oblastiach, školiteľka prof. Messingerová

Ing. Ondrej Šurkovský

obhájil dizertačnú prácu v študijnom odbore 6.2.7 lesníckej technológie na tému: Výskum nových alternatívnych druhov pohonných hmôt a pohonných jednotiek pre lesnícku technológiu, školiteľ doc. Štollmann

Ing. Jana Špiaková

obhájila dizertačnú prácu v študijnom odbore 6.2.8 ekosystémové služby lesov na tému: Analýza vplyvu zmien biometeorologických faktorov na vbrané druhy zveri s ohľadom na plnenie ekosystémových služieb, školiteľ prof. Škvarenina

Ing. Michal Antal

obhájil dizertačnú prácu v študijnom odbore 6.2.8 ekosystémové služby lesov na tému: Kvantifikácia a overenie dopadov alternatívnych modelov hospodárenia na plnenie ekosystémových služieb v lese, školiteľ prof. Tuček

Tabuľka 9 vyjadruje prehľad o počte doktorandov podľa vedného odboru alebo študijného programu a ročníka. Počet ukončených doktorandov bez odovzdania dizertačnej práce citelne poklesol, lebo sa dôsledne uplatňuje inštitút vylúčenia zo štúdia na základe zodpovedajúcich právnych predpisov a návrhov školiteľov.

Tab. 9: Prehľad študentov v doktorandskom štúdiu podľa jednotlivých študijných odborov a foriem štúdia na LF v roku 2019 (stav k 31.12.2019)

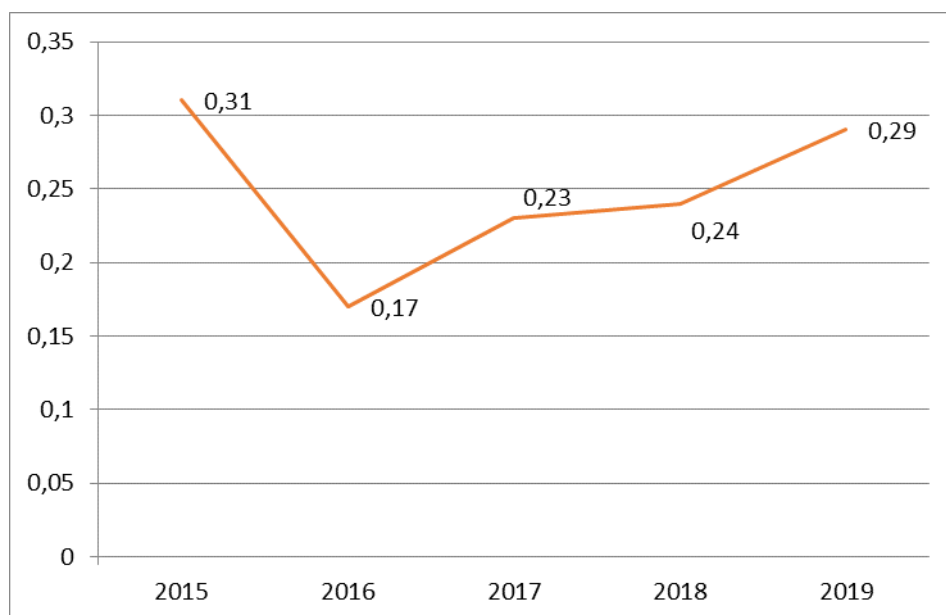
Študijný odbor	Spolu	z toho denní	Počet študentov					Prekročenie štandardnej dĺžky štúdia DF/EF
			1. r.	2. r.	3. r.	4. r.	5. r.	
pestovanie a ochrana lesa	4	4	1	1	2			
hospodárska úprava lesov	6	6	2	2	2			
lesnícka fytológia	3	3	1	2				
aplikovaná zoológia a poľovníctvo	1							0/1
lesníckej technológie	2	1			2			
ekosystémové služby lesov	8	7	3	2	3			
ekológia lesa	4	4	2	2				
Spolu	28	25	9	9	9			0/1

Tab. 10: Absolventi doktorandského štúdia podľa jednotlivých študijných odborov od roku 2015 (stav k 31.12.2019)

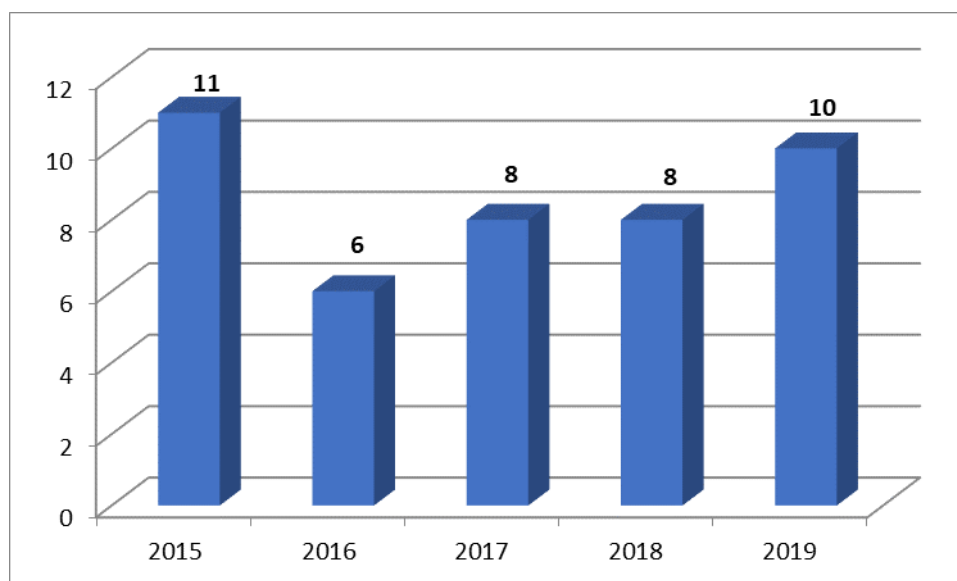
Študijný odbor doktorandského štúdia	Počet absolventov				
	2015	2016	2017	2018	2019
	DŠ/EŠ	DŠ/EŠ	DŠ/EŠ	DŠ/EŠ	DŠ/EŠ
6.1.14 mechanizácia poľn. a les.výroby	1/0				
6.2.2 pestovanie lesa			1/1	1/1	1/0
6.2.3 hospodárska úprava lesov	4/0	3/0		4/0	2/0
6.2.4 lesnícka fytológia	2/0	1/0	5/0	1/1	3/0
6.2.6 poľovníctvo			1/0		
6.2.7 lesnícke technológie		2/0			1/1
6.2.8 ekosystémové služby lesov					2/0
6.4.2 hydromelióacie	4/0				
S p o l u	11/0	6/0	7/1	6/2	9/1

Tabuľka 10 dokumentuje počet študentov od roku 2015 až 2019, ktorí úspešne ukončili doktorandské štúdium obhajobou dizertačnej práce. Obrázok 18 poukazuje na dôležitý ukazovateľ z pohľadu akreditácie a to počet ukončených doktorandov na jedno funkčné miesto docenta a profesora. Je to ukazovateľ, ktorý je pre LF dôležitý aj z pohľadu financovania. Obrázok 19 ukazuje vývoj počtu končiacich doktorandov. Tabuľka 10 dokumentuje tento stav z pohľadu študijných odborov.

Obr. 18: Počet ukončených doktorandov na jedno funkčné miesto docenta a profesora (2015-2019)



Obr. 19: Počet ukončených doktorandov (2015-2019)



Tab. 11: Počet úspešne ukončených doktorandov v rokoch 2015-2019

Študijný odbor doktorandského štúdia	Počet doktorandov	Meno školiteľa a počet doktorandov
6.1.14 mech. poľnohosp. a lesníckej výroby	1	prof. Messingerová – 1
6.2.2 pestovanie lesa	5	doc. Jaloviar – 1 doc. Kodrík – 1 doc. Kucbel – 1 doc. Repáč – 1 prof. Saniga – 1
6.2.3 hospodárska úprava lesov	13	prof. Fabrika – 1 prof. Hajdúchová - 1 doc. Chudý – 2 doc. Kardoš – 1 doc. Koreň – 1 doc. Merganič – 1 prof. Scheer – 1 prof. Tuček – 5
6.2.4 lesnícka fytológia	13	doc. Ďurkovič – 2 prof. Gömöry – 2 doc. Gömöryová – 1 Ing. Hrivnák, PhD. – 1 prof. Kmet' – 1 doc. Stfelcová – 3 prof. Škvarenina – 1 doc. Ujházy – 2
6.2.6 poľovníctvo	1	prof. Kropil – 1
6.2.7 lesnícke technológie	4	prof. Jakubis – 1 prof. Messingerová – 1 prof. Šálka – 1 doc. Štolmann – 1
6.2.8 ekosystémové služby lesov	2	prof. Škvarenina – 1 prof. Tuček – 1
6.4.2 hydromeliórie	4	prof. Pichler – 2 prof. Škvarenina – 2

V období rokov 2015 až 2019 úspešne ukončilo štúdium 43 doktorandov (Tab. 10 a 11) v prevažnej miere v dennej forme štúdia. V ostatných rokoch fakulta prísnejšie hodnotí publikačnú činnosť doktorandov. V období rokov 2015 až 2019 bolo vylúčených resp. predčasne ukončených 10 doktorandov (Tab.12), pričom prevažovali externí doktorandi. Ich počet sa zvýšil v posledných rokoch vďaka dôslednejšiemu uplatňovaniu plnenia jedného z kritérií komplexnej akreditácie. Ide výstupy doktorandov predovšetkým v kategórii A (t.j. vedecké práce evidované v databázach WOS a CC s adekvátnym impakt faktorom). Na počet prijatých doktorandov výrazne vplyva aj zmena financovania doktorandského štúdia zo strany ministerstva (ide o financie z kapitoly mzdových prostriedkov). Vzhľadom na tieto skutočnosti sa vedenie LF uznieslo, že vypisovanie tém pre doktorandské štúdium bude umožnené len tým školiteľom, ktorí sú riešiteľmi aktuálnych vedeckých projektov a majú v poslednom období spolu s doktorandmi publikačné výstupy v impaktovaných časopisoch.

Tab. 12: Počet doktorandov, ktorých na návrh školiteľa Lesnícka fakulta v rokoch 2015-2019 vylúčila z doktorandského štúdia alebo štúdium zanechali na vlastnú žiadosť

Študijný odbor doktorandského štúdia	Počet doktorandov	Meno školiteľa a počet doktorandov
<i>Pred vykonaním dizertačnej skúšky</i>		
6.2.3 hospodárska úprava lesov	2	prof. Fabrika – 1 prof. Tuček – 1
6.2.4 lesnícka fytológia	3	doc. Gömöryová – 1 prof. Škvarenina – 1 doc. Ujházy – 1
6.2.6 poľovníctvo	2	prof. Garaj – 1 prof. Šálka – 1
6.2.8 ekosystémové služby lesov	2	doc. Fleischer – 1 prof. Škvarenina – 1
<i>Po vykonaní dizertačnej skúšky</i>		
6.1.14 mech. poľnohosp. a lesníckej výroby	1	prof. Messingerová – 1

V minulosti bola Achillovou päťou doktorandského štúdia na Lesníckej fakulte kvalita výstupov našich doktorandov pre potreby akreditácie doktorandského štúdia. Po zapracovaní požiadavky zaslania vedeckej publikácie do recenzného procesu v časopise databázy CC alebo WOS alebo SCOPUS s impakt faktorom, resp. prijatej prihlášky práva priemyselného vlastníctva, do článku 31 v Študijnom poriadku doktorandského štúdia na LF sa situácia zmenila smerom k lepšiemu. V AR 2018/2019 obhájilo dizertačné práce 10 doktorandov, z ktorých piati majú ku dňu 01.02.2020 minimálne jeden výstup kategórie A v zmysle kritérií z poslednej akreditácie (databáza CC, pričom najnižší dosiahnutý IF je 1,419). Problémovou položkou sa môže stať prihláška patentu alebo úžitkového vzoru, ktorá v zmysle Študijného poriadku doktorandského štúdia na LF je síce postačujúca k obhajobe dizertačnej práce, ale podľa pravidiel z poslednej akreditácie sa započítava jedine udelenie patentu alebo úžitkového vzoru a samotné podanie prihlášky nie je nijak zohľadnené. Preto bol výstup doktoranda s patentovou prihláškou zaradený do kategórie D a až po udelení patentu môže byť takýto výstup preradený do kategórie A.

Z pohľadu hodnotenia podľa pravidiel z poslednej akreditácie by výsledku z AR 2018/2019 zodpovedala výsledná známka B (Tab. 13), čo je mierne zhoršenie kvalitatívneho hodnotenia oproti minulému AR 2017/2018. Podľa katedier je rozloženie skončených doktorandov s výstupmi v kategórii A nasledovné: KPLZI – 3, KF – 2, KPP – 2, KLŤLM – 2, KPL – 1. Ostatné katedry nemali v tomto AR doktorandského absolventa.

V prípade hodnotenia 8 doktorandov, ktorí sú aktuálne po dizertačnej skúške (teda nie sú ešte absolventmi), zatiaľ len 2 z nich majú ku dňu 01.02.2020 minimálne jeden akceptovaný výstup kategórie A v karentovaných časopisoch (Tab. 14). Predbežné hodnotenie výstupov doktorandov po dizertačnej skúške zodpovedá známke C+, čo zďaleka nie je ideálny stav. Z pohľadu kvality výstupov považujeme za prioritnú neustálu komunikáciu medzi doktorandmi na jednej strane a ich školiteľmi, resp. vedením fakulty na druhej strane, aby

v čase obhajoby dizertačnej práce bol k dispozícii redakčnou radou akceptovaný článok v časopise CC alebo WOS alebo SCOPUS databázy s adekvátnym IF, ako to už vyžaduje schválená zmena v študijnom poriadku doktorandského štúdia na TUZVO.

Tab. 13: Publikačná činnosť absolventov doktorandského štúdia za roky 2015-2019 podľa oblastí výskumu

Rok	OV	A	B	C	D	Výsledok	Známka
2018/2019	OV 19	5	3	1	1	3,20	B
2017/2018	OV 19	6	0	0	2	3,25	A-
2016/2017	OV 19	7	0	1	0	3,75	A-
2015/2016	OV 19	7	2	0	0	3,78	A
2014/2015	OV 5	0	1	1	2	1,75	C
2014/2015	OV 14	0	0	1	0	2,00	C
2014/2015	OV 19	1	0	4	0	2,40	C+

Tab. 14: Publikačná činnosť doktorandov po dizertačnej skúške za rok 2019

Rok	OV	A	B	C	D	Výsledok	Známka
2019	OV 19	2	0	6	0	2,50	C+

2. Študentská vedecká a odborná činnosť (ŠVOČ)

Študentská vedecká a odborná činnosť (ŠVOČ) je pri pohľade do minulosti jednou z najstarších možností prezentácií výsledkov prác študentov Lesníckej fakulty na pôde Technickej univerzity. Túto príležitosť, ako využiť a formovať svoj odborný záujem, rozvíjať talent a tvorivé myslenie aj tohto roku využili študenti a aktívne sa zapojili do 59. ročníka ŠVOČ. Podujatie ponúklo príležitosť pre všetkých študentov, ktorí chcú byť o krok vpred, ukázať svoju jedinečnosť, výnimočné schopnosti, talent a pracovitosť. ŠVOČ umožňuje zúžitkovať získané poznatky a skúsenosti pri ďalšom štúdiu, písaní a obhajobe bakalárskej, diplomovej práce, respektíve pre niektorých je to aj prvý štart do vedeckej práce vo forme neskoršieho doktorandského štúdia.

9. apríla 2019 sa konala na Lesníckej fakulte Technickej univerzity vo Zvolene 59. lesnícka konferencia študentskej vedeckej a odbornej činnosti s aktívnou účasťou študentov stredných odborných škôl. Okrem študentov Lesníckej fakulty TU vo Zvolene sa do súťaže zapojili aj študenti gymnázií a stredných lesníckych škôl z Banskej Štiavnice, Prešova a Liptovského Hrádku. Súťaž ŠVOČ slávnostne otvoril príhovorom prodekan pre vonkajšie vzťahy Ing. Daniel Halaj, PhD. V tomto ročníku súťaže ŠVOČ boli vytvorené 3 odborné sekcie. Okrem študentskej a doktorandskej sekcie, ktoré majú dlhoročné zastúpenie v rámci konferencií ŠVOČ bola vytvorená sekcia Spin-off zameraná na prezentácie inovatívnych nápadov. Po dobrých skúsenostiach z predchádzajúcich ročníkov ŠVOČ, boli vytvorené väčšie sekcie združujúce práce z viacerých katedier.

Tab. 15: Počty odovzdaných a prezentovaných prác v jednotlivých sekciách, odborných komisiách na 59. lesníckej konferencii ŠVOČ

SEKCIA Odborná komisia (prvý je predseda)	počet prác prihlásených / odprezentovaných
SEKCIA ŠTUDENTSKÁ <i>Ing. Michal Bošeľa, PhD., (predseda), doc. Ing. Daniel Kurjak, PhD., Ing. Peter Lešo, PhD.</i>	12/12
SEKCIA DOKTORANDSKÁ <i>doc. Ing. Peter Jaloviar, PhD., (predseda), doc. Ing. Peter Fleischer, PhD., Ing. Ingrid Čaňová, PhD.</i>	10/10
SEKCIA SPIN-OFF <i>prof. Ing. Marek Fabrika, PhD., (predseda), prof. Ing. Iveta Hajdúchová, PhD., doc. Ing. Ivan Kubovský, PhD.</i>	7/7

Tab. 16: Odmenení študenti v jednotlivých komisiách na 59. lesníckej konferencii ŠVOČ

Sekcia	víťazi (1. až 3. miesto) študentská cena
SEKCIA ŠTUDENTSKÁ	1. Ján Matúš Urbančík 2. Bc. Hana Húdoková 3. Bc. Igor Mäsiar
<i>ŠTUDENTSKÁ CENA</i>	Bc. Libor Bobek
SEKCIA DOKTORANDSKÁ	1. Ing. Richard Gere 2. Ing. Michal Filípek 3. Ing. Martin Belko
<i>ŠTUDENTSKÁ CENA</i>	Ing. Milan Hunčaga
SEKCIA SPIN-OFF	1. Ing. Martina Zápotocký 2. Ing. Juliána Chudá 3. Bc. Katarína Bajzová Bc. Matúš Pivovar
<i>ŠTUDENTSKÁ CENA</i>	Ing. Martin Zápotocký

Komisie hodnotili náročnosť zvolenej témy, teoretický a praktický prínos práce, formálnu úroveň práce, prezentáciu práce a odpovede počas diskusie

Celkovo bolo do 59. ročníka súťaže prác ŠVOČ na Lesníckej fakulte prihlásených 29 prác, z toho 10 prác bolo v sekciách doktorandov.

Priebeh 59. lesníckej konferencie ŠVOČ zhodnotil na slávnostnom ukončení, ktoré sa začalo o 14.00 v posluchárni B8, prodekan Lesníckej fakulty pre vedecko-výskumnú činnosť doc. Dr. Mgr. Jaroslav Ďurkovič. Vyzdvihol úroveň konferencie a pozitívny prístup študentov a pedagógov, ktorí sa do študentskej vedeckej a odbornej činnosti zapojili.

Lesnícku konferenciu ŠVOČ možno hodnotiť ako úspešnú, a to hlavne vďaka prístupu študentov, ich pedagógov, ale aj spolupráci vedenia fakulty, vedúcich katedier a členov Rady ŠVOČ.

ZÁVER

Predložená správa o vedeckovýskumnej činnosti Lesníckej fakulty TU bola vypracovaná podľa požiadaviek vedenia TU vo Zvolene a MŠVVaŠ. Sú v nej predložené základné informácie o vedeckovýskumnej a publikačnej činnosti, personálnom a finančnom zabezpečení výskumu, doktorandskom štúdiu a študentskej vedeckej a odbornej činnosti. Informácie boli spracované na základe evidencie z úrovne dekanátu LF, SLDK ako aj z jednotlivých katedier.

Na základe účasti a výsledkov možno konštatovať, že zapojenie katedier a zamestnancov vo vedeckých projektoch rôzneho charakteru bola vysoká. Výstupy vedeckých výsledkov sú početné ale so značnými rozdielmi ako medzi katedrami tak aj medzi jednotlivými pracovníkmi. V doktorandskom štúdiu je momentálne 28 študentov, z toho 25 v dennej forme. Účasť a kvalitu v Študentskej vedeckej a odbornej činnosti možno považovať za prijateľnú.

V. PLNENIE ÚLOH ZA ROK 2019 A OPATRENIA NA ROK 2020

Plnenie úloh a opatrení z Kolégia dekana LF dňa 14. 03. 2019

1. Pripraviť hodnotenie o vedeckovýskumnej činnosti a doktorandskom štúdiu za rok 2019
T : február 2020
Z : prodekan pre VVČ
2. Pripraviť návrh plánu vedy a výskumu na rok 2020.
T : február 2020
Z : prodekan pre VVČ
3. Pripraviť návrh vedeckých podujatí za LF TU na rok 2020.
T : február 2020
Z : prodekan pre VVČ
4. Pokračovať v zefektívnení hodnotenia vedeckej a publikačnej činnosti na úrovni TU vo Zvolene cez SLDK a potreba komparácie výsledkov všetkých pracovísk.
T : úloha trvalá
Z : prodekan pre VVČ
5. Podporovať zapájanie sa do všetkých foriem vedeckého výskumu, či sa jedná o základný alebo aplikovaný výskum, na národnej i na medzinárodnej úrovni, zvýšiť podiel získaných finančných zdrojov z medzinárodných programov na viacerých katedrách. Spolupracovať s inými fakultami pri príprave projektov zo štrukturálnych fondov.
T : úloha trvalá
Z : vedenie LF
6. Hľadať finančné stimuly pre pracovníkov s výbornými výsledkami v oblasti zapojenia sa do významných vedeckých projektov a pre pracovníkov s mimoriadnymi výsledkami v oblasti publikačnej činnosti. Zvýšiť podiel WOS a CC publikácií na základe úspešne riešených vedeckovýskumných projektov (redukcia výstupov v kategórii C).
T : úloha trvalá
Z : vedenie LF
7. Vyhodnotiť úspešnosť ukončenia doktorandského štúdia, rozsah publikačnej činnosti doktorandov predovšetkým v publikáciách zaradených do WOS, príp. SCOPUS a analýzu zohľadniť v príjmacom pokračovaní doktorandov.
T : úloha trvalá
Z : prodekan pre VVČ
8. Zabezpečiť konanie fakultného kola ŠVOČ v roku 2019.
T : apríl 2019
Z : prodekan pre VVČ

Úlohy boli plnené nasledovne:

1. Pripravené a schválené bolo hodnotenie vedeckovýskumnej činnosti a doktorandského štúdia za rok 2019.
2. Vypracovaný a schválený bol plán vedy a výskumu na rok 2020.
3. Vypracovaný a schválený bol návrh vedeckých a odborných podujatí za LF TU na rok 2020.
4. Hodnotenie VVČ je realizované cez katedry, pričom za napĺňanie a dodržiavanie zodpovedajú vedúci katedier. Vyhodnocovanie publikačnej činnosti bolo uskutočnené

aj cez SLDK, ktorá posielala podklady na MŠ SR. V súlade s tým boli upravené pokyny pre katedry. Naďalej však pretrváva nedodržovanie termínu odovzdania podkladov na D LF, a predovšetkým nesprávne pripravené podklady za katedry, čo komplikuje ich spracovanie.

5. LF bola v uplynulom roku zapojená do všetkých foriem vedeckého výskumu, či sa jedná o základný alebo aplikovaný, národný i medzinárodný výskum.
6. Prvá a čiastočne aj druhá časť úlohy bola naplnená, potrebné bude uskutočniť motiváciu za zapojenie do významných medzinárodných vedeckých projektov.
7. Vyhodnotenie bolo uskutočnené, úloha bude pokračovať.
8. Fakultné kolo ŠVOČ bolo zabezpečené, vydaný bol Zborník abstraktov a najlepšie práce boli následne publikované v periodiku Acta Facultatis Forestalis Zvolen 2019.

Úlohy a opatrenia na rok 2020

1. Pripraviť hodnotenie o vedeckovýskumnej činnosti a doktorandskom štúdiu za rok 2020
T : február 2021
Z : prodekan pre VVČ
2. Pripraviť návrh plánu vedy a výskumu na rok 2021.
T : február 2021
Z : prodekan pre VVČ
3. Pripraviť návrh vedeckých podujatí za LF TU na rok 2021.
T : február 2021
Z : prodekan pre VVČ
4. Pokračovať v zefektívnení hodnotenia vedeckej a publikačnej činnosti na úrovni TU vo Zvolene cez SLDK a potreba komparácie výsledkov všetkých pracovísk.
T : úloha trvalá
Z : prodekan pre VVČ
5. Podporovať zapájanie sa do všetkých foriem vedeckého výskumu, či sa jedná o základný alebo aplikovaný výskum, na národnej i na medzinárodnej úrovni, zvýšiť podiel získaných finančných zdrojov z medzinárodných programov na viacerých katedrách. Spolupracovať s inými fakultami pri príprave projektov zo štrukturálnych fondov.
T : úloha trvalá
Z : vedenie LF
6. Hľadať finančné stimuly pre pracovníkov s výbornými výsledkami v oblasti zapojenia sa do významných vedeckých projektov a pre pracovníkov s mimoriadnymi výsledkami v oblasti publikačnej činnosti. Zvýšiť podiel WOS a CC publikácií na základe úspešne riešených vedecko-výskumných projektov (redukcia výstupov v kategórii C).
T : úloha trvalá
Z : vedenie LF
7. Vyhodnotiť úspešnosť ukončenia doktorandského štúdia, rozsah publikačnej činnosti doktorandov predovšetkým v publikáciách zaradených do WOS, príp. SCOPUS a analýzu zohľadniť v prijímacom pokračovaní doktorandov.
T : úloha trvalá
Z : prodekan pre VVČ
8. Zabezpečiť konanie fakultného kola ŠVOČ v roku 2020.
T : apríl 2020
Z : prodekan pre VVČ

PRÍLOHA 1
ZOZNAM PUBLIKAČNEJ ČINNOSTI LESNÍCKEJ FAKULTY ZA ROK 2019