

HODNOTENIE VEDECKOVÝSKUMNEJ ČINNOSTI LF ZA ROK 2020

Materiál na rokovanie
Vedeckej rady LF
dňa 18. marca 2021

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 2020**

Zvolen, marec 2021

Číslo: R-660/2021/3
Schválené Vedeckou radou LF dňa 18. 03. 2021

O B S A H

Úvod.....	5
I. Základná charakteristika vedeckovýskumnej činnosti Lesníckej fakulty TU v roku 2020.....	5
II. Organizačné, personálne, materiálno-technické a finančné zabezpečenie vedy a techniky na Lesníckej fakulte	45
1. Organizačné, personálne a finančné zabezpečenie	45
2. Publikačná činnosť.....	50
3. Edičná činnosť.....	67
4. Organizovanie vedeckých a odborných podujatí	68
III. Doktorandské štúdium, študentská vedecká a odborná činnosť	69
1. Doktorandské štúdium	69
2. Študentská vedecká a odborná činnosť (ŠVOČ)	74
Záver	75

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 2020,
- hodnotenie doktorandského štúdia a študentskej vedeckej a odbornej činnosti v roku 2020,
- plnenie úloh za rok 2020 a opatrenia na rok 2021.

Správa za rok 2020 sa predkladá členom Kolégia dekana Lesníckej fakulty, 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.

I. Základná charakteristika vedeckovýskumnej činnosti Lesníckej fakulty TU v roku 2020

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 2020 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 fytológie

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 fytoecológie a lesníckej typológie

- Výskum taxonómie, premenlivosti a ekologických nárokov vybraných druhov rastlín drevín,
- Analýza vplyvu hospodárskych zásahov na biodiverzitu lesných fytoecénóz,
- Zhodnotenie lesných ekosystémov z pohľadu ekologickej stability a návrh ochranných opatrení,
- Zhodnotenie reakcie diverzity lesných fytoecénóz 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 počiatkový 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 2020 riešili prostredníctvom nasledovných projektov:

- A.** 2 medzinárodné projekty EÚ v rámci Horizontu 2020
- B.** 1 medzinárodný projekt LIFE v rámci Programme priority area – Nature and Biodiversity
- C.** 4 medzinárodných projektov EÚ – COST
- D.** 2 medzinárodné projekty EFI Network Fund
- E.** 20 projektov APVV
- F.** 22 projektov VEGA MŠ SR a SAV
- G.** 5 projektov KEGA MŠ SR
- H.** 1 samostatný inštitucionálny projekt Lesníckej fakulty
- I.** 3 projekty podnikateľskej činnosti

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, 2016-2021**

Anotácia výsledkov za rok 2020:

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 2020 sa v dôsledku zhoršenej pandemickej situácie neuskutočnili žiadne stretnutia pracovných skupín. Riešitelia z TUZVO sú aktívni v rámci prvej pracovnej skupiny – governance platieb za ekosystémové služby les-voda. Stále sa pracuje na vedeckom článku o inštitucionálnych podmienkach pre realizáciu PES schém. 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 2020:

V roku 2020 prebiehali práce na príprave špeciálneho čísla vo vedeckom časopise AMBIO, kde sú zapojení riešitelia z TUZVO v troch pripravovaných článkoch.

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

Anotácia výsledkov za rok 2020:

V roku 2020 sa pracovalo na prognózovaní plnenia jednotlivých ekosystémových služieb lesa (ESL) vo vybraných záujmových územiach odberateľov výskumu, a to Mestských lesov Banská Bystrica a okolí Štrbského Plesa s využitím rastového simulátora SIBYLA. V rámci spracovania nových podnikateľských prístupov k obchodovaniu s ESL boli pripravené variantné modely obchodovania s uhlíkom a v spolupráci v rámci akcie COST PESforW užívateľský manuál pre vodné ESL, definujúci základné kroky vytvorenia fungujúcej PES schémy. V spolupráci s Mestskými lesmi Banská Bystrica s.r.o., a Mestom Banská Bystrica sa v rámci projektu uskutočnil pilotný online prieskum o vnímaní platieb za ekosystémové služby lesa. Cieľom prieskumu bolo pochopenie vzťahu obyvateľov mesta Banská Bystrica k hospodáreniu v okolitých lesoch a ich vnímania služieb, ktoré lesy poskytujú. Propagácia dosiahnutých výsledkov medzi odbornou verejnosťou bola riešená prezentáciou priebežných výsledkov vo vedeckých periodikách, na online stretnutiach a zasadnutiach. Publikácie a prezentácie z tohto projektu sú zverejnené na webovej stránke projektu. Podrobnejšie <http://www.ipoles.sk/testpesles>.

- **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 2020:

V roku 2020 bola ukončená prvá a druhá etapa riešenia projektu. Výsledkom je databáza údajov o vývoji a súčasnom stave lesných porastov a zásobách dreva v SR, ako aj vývoji cenovej hladiny jednotlivých sortimentov dreva. Riešitelia sa zamerali i na problematiku produkcie lesného hospodárstva na úrovni vzťahov medzi zásobovacími (produkcia dreva) a kultúrnymi (rekreačný potenciál) ekosystémovými službami lesov v kontexte právnych aspektov využívania lesov verejnosťou a právnej úpravy podnikania v lesnom hospodárstve. Zostrojený a kvantifikovaný bol model cien ihličnatej a listnatej guľatiny, kde sa potvrdil vplyv hlavných faktorov spôsobujúcich zmeny cenovej hladiny u jednotlivých sortimentoch na základe analyzovaných údajov časového radu 2001 -2018. Analýza spracovateľských kapacít drevospracujúceho a energetického priemyslu sa sústredila na mapovanie záujmu o vybrané komodity drevárskeho priemyslu, o farebné odtiene dreva u potenciálnych zákazníkov a v praxi drevárskych a nábytkárskych podnikov, skúmanie vnímania drevodomov vo vzťahu k murovaným domom zákazníkmi vo vzťahu k trvalej udržateľnosti v kontexte ekonomicko-sociálnych aspektov v Slovenskej republike, analýzu vnímania environmentálne priateľských produktov DSP spotrebiteľmi ako aj analýzu využívania drevnej hmoty ako obnoviteľného zdroja energie.

- **APVV-19-0612** Modelovanie dopadu rizika výskytu ničivých prírodných živlov na hospodársky komplex lesníctvo drevárstvo v podmienkach pokračujúcej zmeny klímy (CLIMARISKFOR) – **prof. J. Holécý, 2020 – 2023**

Anotácia výsledkov za rok 2020:

V rámci prvého roku riešenia projektu sa do konca roka 2020 uskutočnila čiastočná realizácia jeho prvej etapy. Išlo hlavne o činnosti spojené so zberom historických údajov o fyzických a ekonomických ukazovateľoch hospodárskych výkonov slovenského

lesníctva a priemyslu spracovania dreva na Slovensku v období rokov 1997-2019. Zo zozbieraných údajov bola vytvorená robustná databáza projektu tak, aby jej štruktúra zodpovedala potrebám a požiadavkám uvažovaných štatistických analýz hospodárskych procesov v lesníctve a drevárstve. Zozbierané údaje boli roztriedené, usporiadané a následne vložené do databázy vo forme časových radov všetkých pozorovaných ekonomických i klimatických veličín. Bola preverená typologická konzistencia súborov databázy a odstránila sa redundancia uložených dát. Následne sa vykonala konsolidácia celej databázy. Časť historických analógových údajov o lesnom pôdnom fonde z obdobia pred rokom 1991 sa transformoval na digitálne dáta, ktoré sa po ich spracovaní vo forme vektorov začlenili do štruktúry vytvorenej databázy projektu.

- **VEGA 1/0457/20** Ekonomické a právne podmienky poskytovania ekosystémových služieb lesov v pozemkových spoločenstvách na Slovensku – **doc. R. Šulek, 2020-2022**

Anotácia výsledkov za rok 2020:

Cieľom projektu je analyzovať princípy a podmienky trvalo udržateľného a efektívneho poskytovania ekosystémových služieb lesov v špecifických ekonomických a právnych podmienkach pozemkových spoločenstiev ako významnej právnej formy lesných podnikov na Slovensku. Predpokladom poznania efektívneho zabezpečenia ekosystémových služieb lesov je analýza jednotlivých ekonomických nástrojov a právnych podmienok, ktoré determinujú samotnú podstatu ekosystémových služieb lesov ako verejného statku. V roku 2020 sa vykonala analýza historického vývoja a súčasného stavu konceptu poskytovania ekosystémových služieb lesov vo väzbe na prístup do krajiny a vlastnícke práva (problematika komparácie právnych aspektov využívania lesov verejnosťou v SR a ČR), ako aj analýza faktorov daňovej politiky v lesnom hospodárstve vo väzbe na podstatu zabezpečovania ekosystémových služieb lesov v pozemkových spoločenstvách na Slovensku (problematika daňového zaťaženia pozemkových spoločenstiev). Okrem toho sa začala etapa identifikácie a analýzy relevantných právnych inštitútov, ktoré vplyvajú na poskytovanie ekosystémových služieb lesov (regulatívne nástroje) s dôrazom na špecifické vlastnícke a užívacie vzťahy v pozemkových spoločenstvách vrátane identifikácie príslušných možných legislatívnych obmedzení zabezpečovania ekosystémových služieb lesov (problematika právnej úpravy podnikania v pozemkových spoločenstvách na Slovensku a problematika legislatívneho rámca vybraných indikátorov certifikácie lesov).

- **VEGA 1/0655/20** Koncept bioekonomiky v podmienkach lesnícko-drevárskeho sektora SR – **Ing. B. Giertliová, 2020-2022**

Anotácia výsledkov za rok 2020:

Súčasťou riešenia projektu v roku 2020 bola analýza strategických dokumentov SR zameraných na oblasť bioekonomiky. Bioekonomika zahŕňa produkciu obnoviteľných biologických zdrojov a transformáciu týchto zdrojov vrátane odpadov na produkty s pridanou hodnotou, ako sú potraviny, krmivo, bioprodukty a bioenergia. Sektory a priemyselné odvetvia bioekonomiky majú silný inovatívny potenciál vďaka využívaniu vedy a výskumu, priemyselných technológií, ako aj lokálnych znalostí“ (Európska komisia, 2012). Slovensko v súčasnosti nemá ucelenú bioekonomickú stratégiu, táto problematika je rozpracovaná vo viacerých dokumentoch. Ide o strategické dokumenty ako napr. Akčný plán Národného programu využitia potenciálu dreva SR (2014), Aktualizovaná národná stratégia ochrany biodiverzity do roku 2020 (2013), Stratégia adaptácie Slovenskej republiky na nepriaznivé dôsledky zmeny klímy (aktualizácia 2017), Národný lesnícky program SR (2007) atď. Súčasťou analýzy je porovnanie prístupu k otázkam bioekonomiky Slovenska a vybraných krajín. Identifikovali sa značné rozdiely v stratégiách týchto krajín, čo sa týka obsahu, stanovených cieľov a nástrojov.

- **VEGA 1/0665/20** Inovačný potenciál platieb za ekosystémové služby - „voda a lesy“ (InoVoLes) – **Ing. M. Štěrbová, 2020-2022**

Anotácia výsledkov za rok 2020:

Projekt má za cieľ identifikovať a prostredníctvom indikátorov kvality a kvantity vody namodelovať v rastovom simulátore diferencované alternatívy obhospodarovania lesa pre vybrané územie významné z hľadiska vplyvu lesných ekosystémov na kvalitu a kvantitu vody. V prvom roku riešenia projektu bola vypracovaná rešerš odbornej literatúry a predchádzajúcich projektov so zameraním na vplyv lesa na kvalitu a kvantitu vody. Bol uskutočnený Výber lesných porastov pre účely analýzy v povodí vodárenskej nádrže Hriňová, ktoré majú najväčší potenciálny vplyv na kvalitu a kvantitu vody. Ďalej bola realizovaná analýza kvality a kvantity vody, nákladov na úpravu vody, prostriedkov na úpravu vody v časovom rade 2010 – 2018. Taktiež sa analyzovali aj lesné porasty a ich obhospodarovanie v časovom rade 2010-2018. Na základe analýz parametrov kvality a kvantity vody vodárenskej nádrže a údajov o štruktúre porastov (drevinové zloženie, zakmenenie, vertikálna štruktúra, vek...) a spôsobe ich obhospodarovanie stanovenie indikátora kvality vody a indikátora kvantity vody. Začali práce na analýze trade-offs medzi produkciou dreva a kvalitou a kvantitou vody. Zároveň sa uskutočnila aj analýza súčasného stavu problematiky platieb za ekosystémové služby lesa, inovačného potenciálu a inovačného systému. Boli definované predpoklady inovačného systému na podporu inovačných mechanizmov PES „voda a lesy“.

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

Anotácia výsledkov za rok 2020:

Výsledkom riešenia projektu v roku 2020 je vysokoškolská učebnica Finančné riadenie podniku, ktorá bola v decembri 2020 odovzdaná do tlače.

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

Anotácia výsledkov za rok 2020:

V roku 2020 mala byť vydaná učebnica z ekonómie životného prostredia. Učebnica je v štádiu posledných obsahových úprav a ešte musí ísť na grafickú úpravu. Ciele na rok 2020 boli splnené len na 90%. Vydanie učebnice predpokladáme na marec 2021. Rok 2020 bol náročný na práce na učebnici, lebo bola sťažená komunikácia so spoluautormi a iné predovšetkým pedagogické aktivity na univerzite si vyžadovali viac času. Hlavný cieľ bude podporený napĺňaním nasledovných čiastkových cieľov:

- Vypracovanie a vydanie vysokoškolskej učebnice „Ekonómia životného prostredia“.
- Vypracovanie a vydanie „Návodov na cvičenia z ekonómie životného prostredia“.
- Vytvorenie e-learningového projektu Ekonómia životného prostredia v univerzitnom informačnom systéme.

- **Projekt podnikateľskej činnosti:** Akčný plán na presadzovanie ochrany lesov na území Bratislavského samosprávneho kraja v zmysle Memoranda o spolupráci a spoločnom postupe pri ochrane lesov - **prof. J. Šálka, 2020**

Anotácia výsledkov za rok 2020:

Technická univerzita vo Zvolene pre Bratislavský samosprávny kraj vypracovala na základe ponuky pre zákazku „Akčný plán na presadzovanie ochrany lesov na území BSK – analytická časť (ďalej len „BSK“) v zmysle Memoranda o spolupráci a spoločnom postupe pri ochrane lesov (ďalej len „štúdia“). Zadanie štúdie bolo prerokované na zasadnutí členov Externého nezávislého poradného orgánu predsedu BSK pre ochranu a využívanie lesov. Dokument pozostáva zo 7 častí: 1. Opis cieľov akčného plánu v

nadväznosti na ciele Memoranda; 2. Nadväznosť dokumentu na súvisiacu legislatívu, strategické dokumenty EÚ, SR a BSK.; 3. Opis územia a vymedzenie riešeného územia BSK; 4. Mapové podklady súčasného stavu a rozmiestnenia lesov v BSK.; 5. Optimalizácia plnenia produkčných a mimoprodukčných funkcií lesa.; 6. Návrhy všeobecných a konkrétnych opatrení na ochranu lesov BSK a zabezpečovanie mimoprodukčných funkcií lesov. 7. Návrhy zásad záväzných regulatívov do platného UPN R BSK na podporu využívania mimoprodukčných funkcií lesov.

Na vypracovaní štúdie sa podieľali pracovníci TUZVO zo štyroch katedier Lesníckej fakulty: KERLH, KPLZI, KLŤLM a KAZMZ.

Dokument je dostupný na webe BSK: <https://bratislavskykraj.sk/mdocs-posts/akcny-plan-na-presadzovanie-ochrany-lesov-na-uzemi-bratislavskeho-samospravneho-kraja-v-zmysle-memoranda-o-spolupraci-a-spolocnom-postupe-pri-ochrane-lesov-analyticka-cast/>

Katedra fytoľógie

- **COST Action CA 19128** – Pan-European Network for Climate Adaptive Forest Restoration and Reforestation (PEN-CAFoRR) – **prof. D. Gömöry, 2020-2024**

Anotácia výsledkov za rok 2020:

Akcia COST sa zameriava na problematiku zalesňovania a obnovy lesa v podmienkach klimatickej zmeny. Vzhľadom na začiatok akcie v októbri 2020 sa zatiaľ uskutočnilo len úvodné stretnutie a prvé stretnutia pracovných skupín. Dohodnutá bola príprava harmonizácie terminológie, ktorá sa týka problematiky lesného reprodukčného materiálu, jeho pestovania a používania a techník zalesňovania, na celoeurópskej úrovni. Ďalšou dohodnutou aktivitou je príprava metaštúdie ohľadom dopadov umelej obnovy lesa na genetickú diverzitu drevín.

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

Anotácia výsledkov za rok 2020:

Posledný polrok riešenia bol kvôli pandémie predĺžený na 11 mesiacov. Pôvodne sme v tomto roku plánovali len publikovať a prezentovať výsledky za celé obdobie riešenia na vedeckých konferenciách v SR aj v zahraničí. Keďže sa žiadne zahraničné nerealizovali, zhodnotenie zmien fytoocenóz na experimentálnych plochách VŠLP sme prezentovali len na konferencii Botanickej záhrady UPJŠ v Košiciach.

Projekt sa predĺžil o 5 mesiacov, čo sme využili aj na zber údajov v teréne. Na jeseň sme dokončili zber údajov na experimente a realizovali každoročné manažmentové zásahy. V spolupráci s kolektívom NLC sme obnovili aj niekoľko desiatok TRP. Súčasne pokračovala editácia údajov a dopĺňanie databázy, v ktorej sa aktuálne nachádza viac ako 14300 plôch (vrátane ich opakovaní). Databáza sa priebežne archivuje na stránkach lesníckej typológie. V tomto roku sme kvôli technickým problémom na serveri NLC presunuli stránku na server TU vo Zvolene, kde vznikla doména <https://lestypo.tuzvo.sk/>, kde je zabezpečená vyššia bezpečnosť dát vďaka pravidelnému zálohovaniu stránok. Vďaka veľmi efektívnej medzinárodnej spolupráce sa podarilo fytoocenologické aj environmentálne dáta zo Slovenska v rámci celoeurópskych aj celosvetových analýz, ktorých výsledky boli publikované v špičkových vedeckých časopisoch – *Science, Nature Ecology and Evolution a Journal of Ecology*. z ktorých viaceré boli medializované na slovenskej aj európskej úrovni.

- **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 2020:

V rámci projektu boli porovnávané jedince smreka obyčajného vystavené stresu suchom a kontrolné (celkovo 90 jedincov z 5 proveniencií rozmiestnených pozdĺž transektu 550–1280 m n.m.), ich fyziologické parametre boli merané na fenotypovacej linke Agrobiotech SPU Nitra (gazometrické merania, rýchla a pomalá kinetika fluorescencie chlorofylu a, hyperspektrálne kamery, monoterpény). PLS-DA analýza výsledkov preukázala posun gazometrických parametrov a fluorescencie chlorofylu medzi začiatkom a koncom merania (20 dní) v dôsledku sucha, naproti tomu parametre založené na hyperspektrálnych záznamoch rozdiely medzi suchom a kontrolou nevykazovali. Z meraných jedincov bol odobraný materiál na ddRAD sekvenovanie. Celkovo bolo sekvenovaných 16447 fragmentov náhodne rozdelených v genóme, v rámci ktorých bolo identifikovaných 34127 bodových polymorfizmov (SNP). Dva SNP vykazujú konzistentnú asociáciu s fyziologickými resp. klimatickými premennými a súčasne výraznú diferenciáciu, ďalších 84 SNP v rámci 64 väzbových skupín vykazuje len asociácie s fyziologickými parametrami alebo klímou. Medzi fyziologickými parametrami sa nápadne často objavujú asociácie s obsahom monoterpénov (najmä Δ -3-karén a γ -terpinén), v menšej miere so sumárnym obsahom karotenoidov, fytohormónov (kys. jasmonová, kys. abscisová) resp. parametrami pomalej kinetiky fluorescencie chlorofylu a. V spolupráci s Arborétom Hørhølm (DK) bol zorganizovaný pokus hodnotiaci vplyv vysokých teplôt na hrúbkový rast, asimiláciu a respiráciu smrekových a jedľových sadeníc. Na základe výsledkov bol vypracovaný a verifikovaný predikčný model asimilácie a respirácie na základe teploty vzduchu, relatívnej vlhkosti a PAR.

- **APVV-19-0319** Význam dlhodobého využívania krajiny človekom na pokles druhovej diverzity vegetácie temperátnych lesov v čase globálnych environmentálnych zmien – **Ing. F. Máliš, 2020-2024**

Anotácia výsledkov za rok 2020:

Projekt je riešený od 1. 7. 2020 a tak v prvom roku neboli plánované a ani dosiahnuté žiadne publikačné výstupy. Projekt pozostáva z troch osobitných častí, ktoré sa zameriavajú na tri odlišné časové roviny, a to i) paleoekologický výskum, ii) opakovanie trvalých plôch z minulého storočia a iii) súčasný terénny experiment. Práce v roku 2020 boli zamerané najmä na zber materiálu pre paleoekologický výskum. Odobraté boli rašelinné sedimenty z troch lokalít na Slovensku a v súčasnosti prebieha ich palynologické spracovanie. Realizovaný bol aj zber a analýza 35 vzoriek pôdy pre antrakologické zhodnotenie rozšírenia drevín počas holocénu v oblasti súčasného kontaktu dubových a bukových lesov. V rámci medzinárodnej spolupráce s iniciatívami ForestREplot a SoilTemp sa podieľal kolektív riešiteľov na príprave šiestich manuskriptov vedeckých prác, ktoré sú v rôznom štádiu rozpracovania.

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

Anotácia výsledkov za rok 2020:

Išlo o posledný rok riešenia. V tomto roku sme plánovali najmä publikovať a prezentovať výsledky za celé obdobie riešenia na vedeckých konferenciách v SR aj v zahraničí. Žiaľ kvôli protipandemickým obmedzeniam sa konferencie nerealizovali. V letnej sezóne sme pokračovali v obnove typologických plôch v teréne. Jednak sme doplnili cca 20 plôch v dubinách sít *Fageto-Quercetum* v Slovenskom stredohorí a podruhé sme sa zamerali

na opakovanie zápisov v bučinách na kysuckom bradlovom pásme. Išlo už o druhé opakovanie, teraz zhruba po 15 rokoch realizované rovnakými autormi na presne obnovených plochách. Tieto presne obnovené plochy by mali spoľahlivejšie odhaliť priebeh zmien v posledných desaťročiach. Predbežne sa tu potvrdil proces pauperizácie, keďže sme na väčšine plôch zaznamenali markantný pokles pokryvnosti.

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

Anotácia výsledkov za rok 2020:

V populáciách vybraných druhov stavovcov, ktorých ochrana je významná pre celkovú biodiverzitu Slovenska, resp. Západných Karpát sme sa pokúsili identifikovať evolučné a ekologické faktory, ktoré sa podieľajú na úspešnosti reprodukcie, fenotypovej variabilite, fitnese a prežívaní týchto populácií. Tieto otázky sme študovali pomocou molekulárnych, fenotypových a behaviorálnych dát v podmienkach, kde v súčasnosti dochádza k významným environmentálnym zmenám (odlesňovanie, zmena štruktúry porastov, vysušovanie krajiny, zmena klímy). Projekt prebiehal v spolupráci ÚEL SAV, TUZVO a UPJŠ v Košiciach. Hlavným riešiteľom projektu bol ÚEL SAV a zodpovedným riešiteľom za rezort školstva bola TUZVO. Primárne sme študovali štyri vybrané druhy: hlucháň hôrny, rys ostrovid, netopier raniak hrdzavý a korytnačka močiarna. Na TUZVO sme riešili hlucháňa hôrneho a rysa ostrovida.

V prípade hlucháňa sme študovali najmä evolučné (populačno-genetické) faktory, ktoré súvisia s dlhodobou reprodukciou a stabilitou populácie, čo je tiež dôležité pre posúdenie úspešnosti druhových reštitúcií v okrajových častiach areálu. Použitím krajinného/environmentálneho modelovania v kombinácii s distribučnými a genetickými dátami sme identifikovali biologické koridory a zhodnotili význam habitatových plôšok pre tok génov vo fragmentovanej krajine. Mnohorozmerné analýzy potvrdili význam väčších plôch vhodného habitatu pre tok génov a detekovali izoláciu populácií habitatom, vzdialenosť od ľudských sídel bola jeden z významných negatívnych faktorov spôsobujúcich nízku konektivitu medzi populáciami. Porovnali sme tiež priestorovú genetickú variabilitu v reliktných karpatských populáciách hlucháňa v dvoch rôznych demografických obdobiach. Zistili sme, že súčasná konektivita habitatu významne poklesla oproti situácii pred 50 rokmi, keďže zmenené klimatické a environmentálne faktory významne ovplyvňujú populačnú štruktúru tohto druhu. Výsledky potvrdzujú, že kritickým pre dlhodobé prežívanie druhu v Karpatoch je jeho úzka ekologická nika.

U rysa sme porovnávali vzťah medzi fenotypovou variabilitou, dedičnosťou a environmentálnymi faktormi pôsobiacimi na fitness a prežívanie populácií. Využitím fotopascí sme odhadli hustotu populácie rysa na Slovensku a zistili sme, že v niektorých okrajových územiach je táto hustota pod hranicou dlhodobého prežitia druhu. Na základe výsledkov je možné predpokladať, že tento nepriaznivý stav je spôsobený najmä ľudskými aktivitami. Zistili sme, že sfarbenie a škrvnosť srsti rysa je vysoko dedičný fenotypový znak avšak prejavy tohto znaku sa menili počas posledných 60 rokov v karpatskej populácii na Slovensku. Pre Západné Karpaty bol pôvodne charakteristický škrvnitý fenotyp ale v súčasnosti sa jeho podiel znižuje a začína prevládať rozetový fenotyp. Rýchla zmena dominantného fenotypu, najmä v okrajových častiach areálu je veľmi pravdepodobne spôsobená narušením genetického fitnessu populácií, ich malou efektívnou veľkosťou a obmedzeným tokom génov. Vysoký nárast dopravy a človekom spôsobená mortality rysa považujeme za primárne faktory zodpovedné za fragmentovanosť miestnych populácií. Z evolučného hľadiska naše výsledky teda dokazujú úzky vzťah medzi fenotypovým prejavom a genetickým vlastnosťami populácií.

Ciele projektu boli stanovené v súlade s plánovaným personálnym a finančným zabezpečením výskumu. Všetky naplánované ciele boli splnené a získané výsledky boli

publikované. Vzhľadom na časovú náročnosť pri zbere materiálu v teréne i v laboratórnych analýzach by však bolo vhodnejšie, keby sa do výsledkov projektu mohli zahrnúť aj výsledky, ktoré budú publikované až v nejakom čase po jeho oficiálnom ukončení. Hlavné výsledky projektu boli publikované v časopisoch Conservation Genetics, Landscape Ecology (hlucháň), European Journal of Wildlife Research, Oryx (rys).

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

Anotácia výsledkov za rok 2020:

V tomto poslednom roku projektu sme sa v rámci terénnych prác zamerali na opakované zápisy na lokalite Príslopy, kde sledujeme obnovu pasienka po vyrúbe sukcesných porastov smreka. Po každoročnom sledovaní v rámci projektu už vieme presne rekonštruovať priebeh vzniku trávneho porastu, zmeny v jeho druhovom zložení a diverzite. Ukazuje sa, že pre vývoj spoločenstva po silnej disturbancii sú rozhodujúce prvé roky, v ktorých sa na ploche etablujú druhy zo semennej banky a druhy schopné využiť voľné niky. Dôležitá je pastva zvierat, vďaka ktorým sa na plochu šíria druhy pasienkov a naopak sú potláčané verom sa šíriace ruderaly.

Dlhoročný výskum vplyvu sysľa pasienkového na rastlinné spoločenstvá sme zakončili zhrnutím výsledkov v rámci diplomovej práce a následne submitovali článok do časopisu *Ochrana prírody*.

P. Širka sa v tomto roku venoval v rámci projektu najmä inventarizácii bryoflóry z oblasti Poľany z publikovaných aj nepublikovaných údajov, pričom sa zistilo viac ako 200 druhov, ktoré neboli zatiaľ evidované na doterajších inventarizačných zoznamoch z tohto pohoria.

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

Anotácia výsledkov za rok 2020:

V druhom roku riešenia projektu sme vyhodnotili sezónny priebeh parametrov výmeny plynov ako sú fotosyntetická asimilácia CO₂, stomatálna konduktancia, transpirácia, okamžitá efektívnosť využitia vody a tiež výťažkov fluorescencie chlorofylu *a* v jedincoch hybridných topoľov *Populus tremula* × (*Populus* × *canescens*) po inokulácii patogénmi *Phytophthora plurivora* a *Phytophthora cactorum*. Najmarkatnejšie rozdiely medzi kontrolnými jedincami a jedincami infikovanými patogénom *Phytophthora plurivora* boli identifikované v 30. deň po inokulácii, zatiaľ čo v prípade jedincov infikovaných patogénom *Phytophthora cactorum* to bolo v 38. deň po inokulácii. Najväčšia separácia medzi jedincami infikovanými *Phytophthora plurivora* a *Phytophthora cactorum* boli zaznamenaná až na konci vegetačnej sezóny v 99. deň po inokulácii. Najcitlivejšími parametrami sa ukázali byť transpirácia a výťažky F_v/F_m a F_v/F_0 . Okrem toho sme prostredníctvom HS-GC-MS metódy identifikovali 23 rôznych prchavých látok v prvých dňoch po inokulácii a 32 prchavých látok na konci vgetačnej sezóny. Z nich sa 2 ukázali ako diskriminačné, t.j. emisia ktorých bola vyvolaná práve infekciou patogénmi *Phytophthora*. V súčasnosti prebieha semikvantifikácia týchto prchavých látok nakoľko štandardy pre chemickú kvantifikáciu zriedkavých prchavých látok v malých objemoch vo finančne prijateľných reláciách sú žiaľ nezakúpiteľné nikde vo svete. S ohľadom vlastností a chemického zloženia bunkových stien dreva topoľových klonov sme okrem PeakForce QNM meraní nanomechaniky uskutočnili aj nanoFTIR spektroskopiu

v kombinácii s AFM mechanickou fázou. Experimenty sú momentálne v štádiu vyhodnocovania výsledkov.

- **VEGA 1/0029/20** Mikroevolučné mechanizmy formujúce priestorovú genetickú štruktúru populácií lesných drevín – **prof. D. Gömöry, 2020-2024**

Anotácia výsledkov za rok 2020:

Keďže rok 2020 je prvým rokom riešenia projektu, práce sa sústredili na zber materiálu a úvodné analýzy. Metódou ddRADseq bola sekvenovaná časť materiálu jemšie lepkavej na tranzekte od panónskej oblasti po južné Poľsko, ktorý bol sústredený v rámci prípravných prác resp. predchádzajúcich projektov. Okrem toho sa uskutočnilo ddRAD sekvenovanie 90 jedincov buka lesného z provenienčných pokusov BFH Tále a Vrchdobroč. V oboch prípadoch sa počíta s ďalším zberom v iných častiach areálu, preto dáta ešte neboli vyhodnocované. Navyše sa uskutočnil zber materiálu jedle bielej a buka lesného na tranzekte pozdĺž celého Apeninského poloostrova. V rámci medzinárodnej spolupráce sme analyzovali variabilitu jadrových mikrosatelitov v 25 populáciách javora poľného v Bosne a Hercegovine. Napriek minimálnej diferenciacii výsledky poukazujú na pôvod recentných populácií minimálne z dvoch rozdielnych glaciálnych refúgií.

- **Projekt podnikateľskej činnosti: R-4350/2016** „Stanovení podruhové příslušnosti tetřeva hlušce (příslušný poddruh pro území ČR) a posouzení míry příbuznosti dle různých biologických vzorků na příkladu umělých chovů (Moravskoslezské Beskydy, Šumava) a vzorků pocházejících od jedinců z volné přírody.“ – **Ing. D. Krajmerová, PhD., 2016-2021**

Anotácia výsledkov za rok 2020:

Počas roku 2020 sme analyzovali invazívne a neinvazívne vzorky hlucháňa hôrneho pochádzajúce z odchovni hlucháňa hôrneho v Řepčonce v Moravsko-Sliezskych Beskydoch a Boubíne na Šumave. Analyzovali sme príbuzenské vzťahy medzi jednotlivými jedincami v chovných krdľoch. Keďže neboli analyzované vzorky zo všetkých jedincov v chovných krdľoch, určovanie príbuzenských vzťahov nie je jednoznačné. Analýzy jedincov v rámci chovného krdľa naznačujú vysokú mieru príbuznosti v chovnom krdli v Beskydách a naznačujú potrebu obmeny jedincov, alebo posilnenie chovného krdľa o nepríbuzné jedince pôvodom zo Západných Karpát. Ďalšom roku sa plánujú genetické analýzy potenciálnych jedincov, ktoré budú zakúpené v odchovni Wisla, kde odchovávajú jedince patriace k západokarpatskej populácii hlucháňa, aby sa do chovu vybrali a zaradili nepríbuzné jedince. V prípade dostupnosti vzoriek budeme pokračovať v identifikácii vypúšťaných jedincov do voľnej prírody, čím získame informácie o disperzii a schopnosti prežívania vypúšťaných jedincov.

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 2020:

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 eur, rozpočet pre TUZVO 149 440 eur. Konzorcium tvorí 20 partnerov, koordinátorom je Swedish University of Agricultural Sciences (SLU). Riešitelia za TUZVO: Smreček – výskumník na plný úvazok, (od októbra 2018 Ing. Juraj Čerňava), Tuček, Sedmák, Brodrechtová, Bošela, Bahýľ, Fabrika – kmeňoví zamestnanci TUZVO, LF.

Pre vlastníkov a obhospodarovateľov lesov boli v slovenskom jazyku vypracované usmernenia – Užívateľská príručka so zameraním na dva alternatívne modely obhospodarovania lesov (FMM) navrhnuté v predchádzajúcich fázach projektu. Oba návrhy boli predstavené a prekonzultované so zástupcami akademických inštitúcií a lesníckej praxe na dvoch workshopoch organizovaných v rámci riešenia WP4 16. mája 2018. a 25.10.2018. Používateľská príručka vo forme dokumentu bola odpočítaná ako výstup D1.3 k požadovanému dátumu.

V záujme čo najširšej diseminácie bola aj užívateľská príručka ako súčasť komplexných informácií o projekte a najmä o vytváraní ukážkových objektov, publikovaná na webovej stránke venovanej celkovému riešeniu projektu. Webová stránka je vytvorená v slovenskom jazyku a je k dispozícii na webovej adrese <http://gis.tuzvo.sk/alterfor-sk/>.

V súlade s metodikou riešenia projektu a po dohode s neakademickým partnerom projektu sme v rámci experimentálnej oblasti Podpoľanie vytvorili a zdokumentovali sieť demonštračných objektov. Dokumentáciu demonštračných objektov sme odovzdali ako odpočet riešenia D1.4 v príslušnom termíne.

Pre vydanie pripravujeme dve komplexné publikácie - vedecké monografie, ktoré dokumentujú širšie súvislosti a výsledky riešenia v projekte na Slovensku. Prvá monografia Brodrechtová, Y.: Aktéri a vplyv ich právomocí na obhospodarovanie lesov - empirická analýza a poznatky z regiónu Podpoľania, ktorá je zameraná na problematiku riešenia WP4, už bola recenzovaná a jej obsah v súčasnosti upravujeme podľa pripomienok recenzentov do tlače.

Obsah druhej monografie je zameraný na celý komplex projektu Alterfor. Takto zdokumentované výsledky sme plánovali predstaviť na záverečnom workshope riešenia projektu pôvodne plánovanom na október 2020. Z dôvodu pandemickej situácie na Slovensku sme termín jeho konania odložili na neurčito. Na obsahu publikácie a organizácii workshopu stále pracujeme.

Na centrálnej úrovni boli ukončené 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. Počas záverečných mesiacov riešenia projektu bola pripravovaná a spracovaná finálna správa „ALTERFOR Road Map“ (pozri https://alterfor-project.eu/files/alterfor/download/Deliverables/D4.4%20Road%20Map_to%20publish.pdf) , ktorá poskytuje náhľad ako môžu byť vylepšené alebo zavedené nové prístupy v obhospodarovaní lesa aplikované v špecifických podmienkach. Správa poukazuje práve na možnosti ako navrhnúť modely obhospodarovania lesa na rôznych úrovniach, od úrovne porastu až po úroveň krajiny, na príklade desiatich výskumných lokalít umiestnených v ôsmich európskych (Írsko, Holandsko, Litva, Nemecko, Taliansko, Slovensko, Švédsko) a jednej ázijskej krajine (Turecko)

Tieto aj ďalšie výsledky boli prednesené aj na záverečnej konferencii projektu ALTERFOR konajúcej sa 10 - 11. septembra 2020. Žiaľ finálna konferencia plánovaná v Augsburgu, SRN bola z dôvodu COVID-19 reštrikcií organizovaná len v digitálnej forme. V rámci digitálnej konferencie boli preto v priebehu dvoch dní zhrnuté a diskutované výsledky projektu ALTERFOR, ich vplyv na prostredie, ekonomiku a spoločnosť. Plánovaná exkurzia do Západných lesov mesta Augsburg bola zorganizovaná ako virtuálna prechádzka vedená organizátorom digitálnej konferencie Prof. Petrom Biberom (Technická Univerzita v Mníchove). Vďaka technickej podpore účastníci konferencie mali možnosť interakcie s prednášajúcimi ohľadom alternatívnych modelov obhospodarovania

lesa a ich dopadov ohľadom produkcie, ochrany, dopadov zmeny klímy a pod., ako aj možností ich implementácie v jednotlivých krajinách.

- **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 2020:

Projekt FORMASAM je medzinárodný projekt podporený v rámci EFI výzvy „EFI Network Fund“. Projekt bol zameraný na Adaptáciu lesov na klimatickú zmenu a jej mitigáciu prostredníctvom aplikácie rôznych typov hospodárenia v lesoch. V roku 2020 sa v dňoch 02.03.2020 – 06.03.2020 v Potsdame konala záverečná konferencia projektu pod názvom „Managing forests in the 21st century“, na ktorej sa prezentovali nielen dosiahnuté výsledky v rámci projektu ale aj širšie súvislosti obhospodarovania lesných ekosystémov v kontexte klimatickej zmeny. V rámci tejto konferencie mala ako zástupkyňa LF TU prednášku aj Katarína Merganičová na tému „Searching for an optimal harvest-regeneration system using multi-criteria analysis“, v rámci ktorej prezentovala výsledky multikriteriálnej optimalizácie ťažbovo-obnovných postupov za pomoci simulátora Sibyla. Okrem toho sa na porastovej a európskej úrovni pokračovalo so simuláciou vývoja lesa jednotlivými modelmi pri rôznych hospodárskych a klimatických scenároch a so spracovávaním dosiahnutých výstupov.

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

Anotácia výsledkov za rok 2020:

Cieľom projektu bolo preskúmať dlhodobý a krátkodobý rast a produktivitu drevín smrek, jedľa a buk v Karpatoch a pokúsiť sa predikovať možný vývoj prírastkov týchto drevín v budúcnosti. Počas riešenia projektu sa nám podarilo rozšíriť medzinárodnú spoluprácu, vďaka ktorej sme vybudovali databázu dendrochronologických údajov obsahujúcu viac ako 6000 vzoriek nie len z Karpatského oblúku, ale aj z iných častí Európy. Výsledky vo všeobecnosti naznačili zlepšovanie rastu jedle a buka v Karpatoch ako aj v Európe. Avšak poukazujú na nepriaznivý vývoj rastu a produktivity smreka za ostatné storočie, najmä v ostatných dekádach. Jedľa v Karpatskom oblúku významne zvýšila svoju produktivitu po období utlmeného rastu vplyvom vysokých koncentrácií emisií v 50.-80. rokoch minulého storočia. Reakcie jedle na klímu ako aj jej dlhodobý rast však súvisia s jej postglaciálnym pôvodom a typom hospodárenia v minulosti. Spomedzi troch skúmaných drevín je jedľa najmenej citlivá na extrémne počasia a zatiaľ reaguje pozitívne na otepľovanie. Buk zaznamenal nárast produktivity za ostatné storočie, avšak výsledky naznačili pokles produktivity buka od roku 2000. Dendroekologické modely navyše naznačujú, že buk vo vysokých nadmorských výškach môže zlepšiť svoj rast dokonca aj pri RCP scenáre 8.5, no pravdepodobne dôjde k poklesu produktivity v nižších nadmorských výškach (pod 500 m n.m.). Populácia smreka v Karpatoch je ohrozená. Výsledky nám ukázali významný pokles produktivity po roku 2000 vplyvom niekoľkých extrémne suchých rokov, ktoré pravdepodobne spustili dlhodobé negatívne procesy. Pokiaľ ide zmiernenie dopadov klimatických zmien na skúmané dreviny a lesné ekosystémy tvorené týmito drevinami, tak odporúčame zvýšiť podiel zmiešaných lesov. Čím väčšia je druhová diverzita, tým vyššia je produkcia (vyššie množstvo uhlíka uskladnené v lese) a najmä stabilita ekosystému voči rôznym disturbanciam. Odporúčame tiež vekovú a priestorovú diverzifikáciu lesov a využívanie prírody blízkyh postupov hospodárenia.

- **APVV-19-0183 Vzťah medzi produkciou biomasy a biodiverzitou v jedľovo-bukových lesoch vplyvom meniacich sa environmentálnych podmienok – Ing. M. Bošeľa, 2020-2024**

Anotácia výsledkov za rok 2020:

Európa má najrozsiahljšiu sieť chránených území na svete. Avšak, tieto územia boli založené v minulosti bez zohľadnenia možného vplyvu klimatických zmien. Vynára sa teda otázka, do akej miery budú tieto územia schopné plniť funkciu ochrany biodiverzity pri zmenených environmentálnych podmienkach v budúcnosti. Táto európska sieť zahŕňa aj veľmi významné druhovo zmiešané pralesy tvorené smrekom obyčajným (*Picea abies* (L.) Karst.), jedľou bielou (*Abies alba* Mill.) a bukcom lesným (*Fagus sylvatica* L.). Lesy tvorené týmito troma drevinami pokrývajú v Európe 10×10^6 ha v nadmorských výškach od 600 do 1600 m n.m. Napriek vysokému ekologickému a ekonomickému významu týchto lesov v Európe, sa im doteraz venovala pomerne malá pozornosť. Navyše, vzťah medzi produkciou biomasy a biodiverzitou, t.j. medzi mitigačným potenciálom a ochranou biodiverzity, sa v týchto ekosystémoch doteraz neskúmal. Predkladaný projekt má teda ambíciu priniesť nové poznatky o schopnosti jednotlivých zložiek jedľovo-bukových ekosystémov adaptovať sa na prebiehajúce zmeny klímy a plniť aj naďalej mnohé ekosystémové služby. Výsledky tak budú podkladom pre tvorbu národných stratégií ochrany biodiverzity jedľovo-bukových ekosystémov. Navyše, projekt predpokladá založenie dlhodobého intenzívneho monitoringu v pralesoch a príslušných hospodárskych lesoch za účelom sledovania dopadov klimatických zmien na jedľovo-bukové ekosystémy. V júli v roku 2020 sa začalo riešenie projektu, nastavila sa metodika riešenia a obstarali sa prístroje a zariadenia pre monitoring rastu drevín, mikroklímy lesa a hydrologického režimu pôd.

- **APVV-19-0035** Simulačný a vizualizačný analytický nástroj pre lesnícke plánovanie (SAVANT)– **prof. M. Fabrika, 2020-2024**

Anotácia výsledkov za rok 2020:

Hlavným cieľom projektu je vyvinúť softvérové riešenie nástroja pre predikciu stavu lesa, uvoľniť ho bezplatne pre širokú verejnosť a umožniť ho zaviesť pre lesnícke plánovanie a používanie v bežnej lesníckej prevádzke. V roku 2020 sa pracovalo na algoritmoch a zdrojových kódov modulov podľa plánovaného harmonogramu. Išlo o etapy projektu s názvami DARWIN a EDISON. V rámci etapy DARWIN, ktorá sa zaoberá dátovými zdrojmi pre rastový simulátor sa pracovalo na module Agent. Modul Agent slúži na import bežne dostupných dátových zdrojov do rastového simulátora. Takisto sa vypracovala knižnica základných procedúr a funkcií. Na module sa bude pokračovať v roku 2021. V rámci etapy EDISON, ktorá sa zaoberá konštrukciou modelov a vývojom softvérového riešenia rastového simulátora sa dokončili moduly Prorok a Agresor. Prvý modul prevádza samotné rastové simulácie a druhý sa zaoberá modelovaním rizika kalamít.

- **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 2020:

Vedecké ciele za rok 2020 riešenia projektu boli splnené, ba až prekročené. Ich rozsah bol plánovaný v zhode so žiadanými finančnými prostriedkami, poskytnuté prostriedky však boli výrazne nižšie. Dosiachnutie 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 (pre zisťovanie stromových a porastových charakteristík, tvorbu detailných digitálnych modelov, mapovanie antropogénnych a prírodných foriem terénu a reliéfu, ...). Príspevky za rok 2020 na základe výskumu riešeného v projekte Vedeckej grantovej agentúry Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR a Slovenskej akadémie vied 1/0868/18 (VEGA): Inovatívne postupy mapovania antropogénnych a prírodných foriem terénu a reliéfu pri zisťovaní stavu krajiny.

Julián Tomašík, Juliána Chudá, Daniel Tunák, František Chudý, Miroslav Kardoš, "Advances in smartphone positioning in forests: dual-frequency receivers and raw GNSS data", *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 2020;, cpa032, <https://doi.org/10.1093/forestry/cpa032> predbežný online prístup

Hunčaga M, Chudá J, Tomašík J, Slámová M, Koreň M, Chudý F. The Comparison of Stem Curve Accuracy Determined from Point Clouds Acquired by Different Terrestrial Remote Sensing Methods. *Remote Sensing*. 2020; 12(17):2739. <https://doi.org/10.3390/rs12172739>

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

Anotácia výsledkov za rok 2020:

Cieľom projektu je vytvoriť aplikáciu na zobrazenie virtuálnej reality lesa v game engine Unity 3D, ktorá bude dynamicky vytváraná z externej databázy. V roku 2020 boli naplánované nasledujúce ciele: a) tvorba databázového rozhrania pre načítanie údajov jednotlivých stromov v prostredí Unity 3D, b) zber terénnych údajov na základe blízkej pozemnej fotogrametrie pre tvorbu modelov kmeňov stromov, c) tvorba modelov kmeňov stromov ostatných drevín, d) tvorba komplexných modelov stromov ostatných drevín. Všetky naplánované ciele boli naplnené. Bod a) bol prekročený, pretože okrem databázového rozhrania pre načítanie údajov stromov bola vytvorená aj kompletná aplikácia na zobrazenie virtuálnej reality lesa s interakciou s komponentami lesa (označovanie spillovanie stromov a podobne). Je potrebné už iba dokončiť niektoré ďalšie funkcionality (napríklad teleport do budúcnosti a minulosti, aktualizácia databázy stromov a nový stav z interakcie).

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 2020:

Hlavným cieľom v rámci projektu bolo posúdiť bilanciu uhlíka na diferencovane manažovaných pokalamitných plochách metódou eddy covariance. Napriek istým rozdielom v druhovom zložení na sledovaných plochách, bola bilancia pozitívna, t.j. lokality viac C fixovali ako emitovali. Mesačné sumy počas vegetačného obdobia boli veľmi podobná. Minimálne rozdiely sme zistili aj v priemerných hodnotách pôdnej respirácie, ktorú sme tohto roku merali manuálne a na manažovanej kalamitnej ploche aj pomocou novo vyvinutých automatov. Predpokladáme, že vyrovnaná bilancia C (0,50 na spracovanej a a 0,44 g CO₂ m⁻² h⁻¹ na nemanadžovanej lokalite) je odrazom vývoja 15 ročných mladín, kde pôvodné rozdiely v mikroklimatických pomeroch už fakticky zanikli (teplota pôdy, NET radiácia, tok tepla do pôdy). Prekvapujúce je zistenie nižšej pôdnej respirácie v dospelom, nepoškodenom poraste (0,39 g CO₂). V dospelom lese sme predpokladali vyššie hodnoty ako dôsledok autotrofnej respirácie väčšej biomasy ako na kalamitných plochách. Dendrometrické merania však poukázali na podstatne nižší prírastok, ako sme zaznamenávali v minulosti.

Na základe experimentu so zvýšenou teplotou sadeníc v otvorených skleníkoch ITEX (zvýšenie o 2°C oproti voľne rastúcim jedincom) sme zistili väčší výškový prírastok, ale aj negatívne zmeny vo fyziologických pomeroch (fotosystém II).

- **VEGA 2/0049/18** Indikácia vplyvu kritických hodnôt faktorov prostredia na úrovni fyziologických a rastových znakov u populácií smreka rozdielneho geografického pôvodu – **doc. D. Kurjak (RNDr. Ditmarová, ÚEL SAV Zvolen), 2018-2021**

Anotácia výsledkov za rok 2020:

V roku 2020 boli spracované dáta z experimentu zameraného na poškodené porasty smreka. Boli hodnotené fyziologické procesy dospelých stromov rastúcich v troch nadmorských výškach vo Vysokých tatrách. Merali sme fluorescenciu chlorofylu, koncentrácie pigmentov a taktiež bola hodnotená citlivosť fotosystému II voči vysokým teplotám. Sezónnu dynamiku pigmentov s ich postupným nárastom sme zaznamenali len pre najvyššiu plochu. Najnižšie položená plocha vykazovala najvyššiu citlivosť voči simulovaným vysokým teplotám, ktoré viedli k poklesu hustoty reakčných centier a indexu fotochemickej výkonnosti. Zaznamenali sme podobné hodnoty dusíka, fosforu, draslíka, sodíka zinku a železa v ihliciach stromov na všetkých troch stanovištiach. V spodných častiach transektu významne poklesol obsah vápnika, horčíka a mangánu a narástla koncentrácia hliníka. Zmeny obvodu kmeňov poukazujú na deficit vody na všetkých sledovaných stanovištiach najmenej výrazný však bol na najvyššej hodnotenej ploche. Potvrdili sme rozdiely vo vitalite stromov, pričom najlepšiu fyziologickú výkonnosť sme zistili pri smrekoch z najvyššie položenej plochy.

- **VEGA 1/0535/20** Ako sú adaptabilné znaky fyziologickej odolnosti drevín ovplyvnené klímou, medzi- a vnútrodrohovou variabilitou? – **doc. D. Kurjak, 2020-2023**

Anotácia výsledkov za rok 2020:

V roku 2020 boli vybrané a pripravené plochy pre výsadbu drevín, čo zahŕňalo získanie povolení, vymeranie, oplotenie, opakované vykosenie. Nepriaznivá pandemická situácia nám znemožnila jesennú výsadbu, ktorá je tak plánovaná na jar 2021. Okrem zakladania plôch sme sa venovali hodnoteniu vnútrodrohovej variability jedle a buka. V prípade jedle sme zistili, že proveniencie s pôvodom vo vyššej nadmorskej výške reagovali po prenose dobre na vlhkejšiu a chladnejšiu klímu strednej Európy; preukázali vyššiu asimiláciu a reagovali menej citlivo na mierny stres z vysokej teploty a sucha. Potvrdilo sa, že pôvod vysádzaných populácií môže byť nástrojom manažmentu výsadby pri transfere nepôvodných populácií. Pri hodnotení prieduchových charakteristík rôznych proveniencií buka rastúceho na klimaticky kontrastných plochách sme taktiež potvrdili viacero významných vzťahov. Populácie prenesené do suchšej a teplejšej oblasti sa prispôbili cez pokles v prieduchovej vodivosti, dĺžky prieduchových buniek, veľkosti listu a hmotnosti sušiny. Pokles v hustote prieduchov bol proporcionálny k rozdielu v aridite pôvodného stanovišťa a nového stanovišťa. Taktiež, proveniencie s nižších nadmorských výšok a menej heterogénnych podmienok vykazovali vyššie hodnoty fenotypovej plasticity. Zistili sme pozitívny vzťah medzi fenotypovou plasticitou a mortalitou na suchšej ploche, nie však na vlhkejšej ploche.

Katedra lesnej ťažby, logistiky a meliorácií

- **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 2020:

Ťažba úmyselná, realizovaná 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. 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 2020 sme sa sústredili na založenie trvalej výskumnej plochy, ktorá bude slúžiť na riešenie prvého výskumného zámeru. TVP o rozmeroch 2x25x25m bola založená v lokalite Štagiar. Pozostáva z dvoch častí, plochy zhutnenej a plochy kontrolnej. Na

plochách bolo vykonané meranie zhutnenia pôdy penetrometrom od firmy Eijkelkamp v záhodnenej sieti 2.5x2.5m (100 bodov plocha). Na polovici týchto bodov boli odobrané pôdne vzorky do hĺbky 50cm. Z 10cm horizontov boli urobené analýzy na zistenie pH, C a N. Body tvorili stred plôšok na zisťovanie množstva a parametrov prirodzeného zmladenia. Pri týchto bodoch boli založené sondy na meranie zmien koncentrácie CO₂ v hĺbke 10 a 30cm. Ďalej sme zo stromov odoberali mikrovývrty. Okrem toho sa pokračovalo v spracovaní získaných v minulom roku (fotopasce).

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

Anotácia výsledkov za rok 2020:

V poslednom roku riešenia projektu boli opätovne v dvoch termínoch 5. 2. 2020 a 5. 8. 2020 boli rozobraté posledné 2 experimentálne hromady na meracom mieste a vzorky odoslané na mikrobiálnu analýzu. Výsledky počas celej doby experimentu potvrdili produkciu fytopatogénov a plesní nebezpečných pre ľudské zdravie. Zároveň sa výrazne zhoršovali energetické vlastnosti skladovaných štiepok. Zároveň boli kontinuálne odoberané vzorky z teplární mestského typu, kde sa taktiež potvrdili vysoké koncentrácie fytopatogénov, hoci prísun aj spotreba biomasy je v týchto prevádzkach kontinuálna. Výsledky z tohto výskumu boli publikované v plánovanej vedeckej monografii. Boli stanovené explicitné riziká pri produkcii biomasy z hľadiska rizikových faktorov hluku a vibrácií. Boli tiež charakterizované základné ekonomické parametre a modely tvorby cien dreva a biomasy v stredoeurópskom obchodnom priestore. Zároveň boli publikované 3 výstupy v časopisoch registrovaných v databázach CCC. Po jednom výstupe boli publikované práce v kategóriách BDF, AFC.

- **VEGA 1/0241/20** Optimalizácia a environmentálny vplyv technologických postupov ťažby a približovania dreva v prírode blízkom obhospodarovaní lesov – **doc. J. Merganič, 2020-2022**

Anotácia výsledkov za rok 2020:

Prírode blízky systém hospodárenia predstavuje alternatívnu možnosť obhospodarovania lesných ekosystémov v období prebiehajúcich klimatických zmien. Tomuto odlišnému systému hospodárenia je však potrebné prispôbiť všetky technológie a optimalizovať technologické postupy pre zabezpečenie realizácie ťažbovo dopravného procesu. Jemnejší systém hospodárenia si vyžaduje aj jemnejšie technologické postupy. Hlavným cieľom vedeckého projektu je optimalizovať výber technológií a určiť technologické postupy pre nasadenie v prírode blízkom obhospodarovaní lesov so zameraním na sledovanie vplyvu týchto technológií na vznik ťažbovo dopravnej erózie, poškodzovanie materského porastu, ekonomickú náročnosť výroby a regeneráciu pôdy po realizácii ťažbovo dopravného zásahu. Vzhľadom na situáciu sme sa toho roku zamerali na merania vplyvu rôznych typov podvozkov lesnej techniky na zmeny fyzikálnych vlastností lesnej pôdy a deformácie pôdneho povrchu. Meracie práce boli vykonané na VŠLP TU vo Zvolene a použili sme nasledovné technológie: UKT Zetor 7245 Horal System, LKT 81 ITL (s hydraulickou rukou), HSM 805 HD (s hydraulickou rukou). Pre každý typ technológie bola vymedzená samostatná približovacia linka s celkovou dĺžkou 20 m. Počet prejazdov po linke bol opakovaný 40x. Na vybraných miestach bolo vykonané meranie penetračného odporu pôdy pomocou Penetrollogeru od firmy Eijkelkamp a odobrané pôdne vzorky. Pre meranie deformácií pôdneho povrchu bola použitá blízka pozemná fotogrametria.

- **VEGA 1/0335/20** Prototyp multikamerového systému ako nástroj na tvorbu vysoko detailného modelu individuálnych stromov a lesného porastu – **Ing. M. Mokroš, 2020-2022**

Anotácia výsledkov za rok 2020:

Počas prvého roku projektu sme sa venovali zakladaniu výskumných plôch a zberu dát pomocou prototypu multi-kamerového systému, pozemného laserového skenovania, ručného mobilného skeneru, iPad LiDARu a bezpilotného lietadla. Celkovo bolo založených 32 výskumných plôch s rozmermi 25x25m, čo predstavuje 2 ha. Zároveň sa publikoval jeden článok ADC a jeden recenzovaný článok AFC (WOS, Scopus).

Články

Tomašík, J., Chudá, J., Tunák, D., Chudý, F., & Kardoš, M. (2020). Advances in smartphone positioning in forests: dual-frequency receivers and raw GNSS data. *Forestry: An International Journal of Forest Research*.

Chudá, J., Hunčaga, M., Tuček, J., & Mokroš, M. (2020). The handheld mobile laser scanners as a tool for accurate positioning under forest canopy. *The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 43, 211-218.

- **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 2020:

V roku 2020 bola v rámci riešenia projektu spracovaná odborná knižná publikácia *Objekty protipovodňovej ochrany - Exkurzný sprievodca*, ktorého účelom je pomocou nových metód a foriem výučby priamo v teréne oboznámiť študentov LF TU vo Zvolene, ale aj iných fakúlt v rámci SR s vybranými možnosťami riešenia technickej protipovodňovej ochrany krajiny na konkrétnych stavebných objektoch v rámci SR. Okrem toho boli na modelových 3D objektoch protipovodňovej ochrany v areáli Arboréta Borová hora TU vo Zvolene boli vykonané skúšky, ktorými sme overovali funkčnosť jednotlivých objektov a analyzovali rozdiely v hydraulických charakteristikách modelových korýt. Boli spracované grafické analýzy výsledkov medzi vypočítanými a nameranými priemernými profilovými rýchlosťami. Graficky boli spracované a následne analyzované závislosti medzi pozdĺžnym sklonom dna modelových korýt I (%) a priemernou profilovou rýchlosťou v ($m \cdot s^{-1}$) pre rôzne hĺbky vody H (m). Následne boli graficky spracované a analyzované závislosti medzi výškou vodnej hladiny H (m) a priemernou profilovou rýchlosťou v ($m \cdot s^{-1}$) pre rôzne pozdĺžne sklony koryta I (%). Všetky analýzy boli vykonané na základe dvoch výpočtových metód priemernej profilovej rýchlosti – Chezyho rýchlostnou rovnicou a Scheuerleinovou rýchlostnou rovnicou.

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

Anotácia výsledkov za rok 2020:

Pokračovali práce na budovaní laboratória lesníckych mechanizačných prostriedkov (LMP). Vo februári 2020 sa v laboratóriu uskutočnili pokusne prvé praktické zamestnania pre študentov z predmetu rekuperačné lanové zariadenia. Výsledkom riešenia projektu v r. 2020 bola rozsiahla publikačná činnosť: a) Udelenie 1 patentu na vynález a vytvorenie riešenia, na ktoré boli podané 2 nové prihlášky patentu na vynález. b) Napísaných 6 pôvodných vedeckých prác: · 3 práce do čas. indexovaných v SCOPUS resp. WOS. 2 práce prijaté na uverejnenie, 1 práca zamietnutá. Napísaná 1 práca do čas. ktorý je indexovaný vo VAK (v rusko jazyčných krajinách analógia ku karentom), 4 práce publikované na MVK. Jednalo sa o 2 MVK organizované Bieloruskou štátnou technologickou univerzitou Minsk vo februári a máji. Napísané 3 popularizačné články do čas. TUZVO zamerané na popularizáciu medzinárodných aktivít projektu. Uskutočnená 1 verejná prednáška v spolupráci s Krajskou knižnicou Ľ. Štúra vo Zvolene propagujúca medzinárodné aktivity projektu. Vydanie knižnej publikácie *Múdrosti starého duba*. Kniha vydaná vlastným nákladom autora. Vypracovanie zmluvy o spolupráci s Arktickou

štátnou technologickou univerzitou Jakutsk AGATU, ktorá vstúpila do platnosti podpísaním rektormi oboch strán dňa 16.07.2020. Za úspech považujeme aj uskutočnenie prvého pracovného stretnutia medzi TUZVO a AGATU krátko po uzatvorení zmluvy o spolupráci. Stretnutie sa uskutočnilo v online režime za účasti vysokých akademických funkcionárov oboch univerzít. Uskutočnenie dištančného kurzu ruského jazyka (RJ) v spolupráci s Iževskou štátnou technickou univerzitou M.T. Kalašnikova, ako náhradného riešenia za naplánovanú, ale z dôvodov epidémie COVID nezrealizovanej, letnej školy na Lesotechnickej univerzite M.S. Kirova v Petrohrade.

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-juhoovýchodnej Alpskej populácie rysa ostrovida prostredníctvom jej posilnenia a dlhodobej ochrany – **Dr. h. c., prof. R. Kropil, 2017-2024**

Anotácia výsledkov za rok 2020:

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

- **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 2020:

Analyzovaný bol vplyv ďalších habitatových premenných na diverzitu a kvantitu vtákov v rôznych typoch karpatských lesov na Slovensku a v Poľsku. 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. V oblasti ekológie veľkých mäsožravcov sa vyhodnocovala distribúcia a početnosť rysa v ďalších vybraných geomorfologických celkoch, po lokalitách zo stredného aj v lokalitách z východného Slovenska, ale aj v spolupráci s partnerskými organizáciami v Českej republike. Z oblasti ekológie raticovej zveri sa uskutočňoval ďalší výskum potravných preferencií jelenej zveri. Uskutočnila sa aj analýza vplyvu pôdných živín a denzity jelenej zveri na veľkosť parožia u karpatských jeleňov. Finalizovali sa aj analýzy vplyvu požiarov a predátorov na parciálne migrujúcu populáciu jeleňov v Kanade.

- **Projekt podnikateľskej činnosti:** Analýza dopadov/modifikovania manažmentu lesov vyvolaného posilnením rekreačných funkcií na LC Lesy SR Bratislava – doc. Ing. R.Sedmák, PhD.

Anotácia výsledkov za rok 2020:

V roku 2020 sa pokračovalo v dopracovaní analytickej časti expertízneho projektu podľa požiadaviek zadávateľa – GR ŠL Banská Bystrica. Išlo predovšetkým o rekalkulácie kompenzačných potrieb viacerých variantov modifikovaného hospodárenia dohodnutých medzi zástupcami mesta a pracovníkmi ŠL priamo v teréne. V rámci rekalkulácií došlo nielen k podstatným spresneniam očakávaných tržieb z predaja dreva na podklade detailnejších informácií o reálnom spenažení rozličných sortimentov v období 2016-2020, ale aj k spresneniam dopadov zastavenia ťažieb dreva v rokoch 2019-2020. Spresnené kalkúcie očakávaných výnosov z ťažby dreva potom poslúžili pre objektívnejšie

stanovenie kompenzačných požiadaviek ŠL a to pri viacerých podvariantách kompenzácie vyplývajúcej z faktu, že časť porastov obhospodarovaných ŠL je obhospodarovaných v prenájme. Riešenie projektu je realizované v spolupráci troch katedier LF – Katedry plánovania lesných zdrojov a informatiky, Katedry ekonomiky a riadenia lesného hospodárstva a Katedry aplikovanej zoológie a manažmentu zveri.

Katedra pestovania lesa

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

Anotácia výsledkov za rok 2020:

Analýza hrúbkovej štruktúry Dobročského pralesa získaná rozborom časových dátových súborov v jednotlivých rokoch merania potvrdila dominantné zastúpenie buka v dolnej vrstve. Významný pokles za sledované obdobie bol zaznamenaný pri drevinách jedľa a smrek. Hrúbková štruktúra pralesa za celé sledované obdobie má trvalo klesajúci priebeh hrúbkovej početnosti. Táto hrúbková štruktúra je vďaka drevine buk stabilná. Z rozboru štruktúry bol odvodený model výberkového lesa pre skúmanú drevinovú skladbu Hrúbková štruktúra Badínskeho pralesa pri postupnom poklese zastúpenia jedle vykazuje prvky stability. Jeho drevinové zloženie s dominantným zastúpením buka vytvára predpoklady pre kreovanie modelu bukového výberkového lesa, resp. modelu mozaikovej štruktúry pre obhospodarované lesy podobného drevinového zloženia. Transformácia hrúbkových štruktúr pralesov bola použitá ako rámcový model pri prestavbe vybraných porastových typov Vysokoškolského lesného podniku Technickej univerzity vo Zvolene. Modelovými objektmi prebudovy na bukový výberkový les je v dieľci 513 séria TVP. Na ostatnej ploche dieľca 513 a v poraste 514 sa od roku 2000 uskutočňuje prebudova na mozaikovú štruktúru. Za sledované obdobie bol na tejto časti porastu uskutočňovaný jednotlivý, resp. hlúčikový výber. Zámerom bola podpora vystupňovania kvality buka, odstránenie smreka ako nepôvodnej dreviny a zachovanie duba zimného a jedle do druhej generácie porastu. Hrúbková štruktúra porastu zistená v roku 2020 ukazuje postupný prechod na mozaikový model lesa (Weibullova funkcia). Výsledky prestavby porastov na mozaikovú štruktúru potvrdili správnosť použitia poznatkov výskumu vybraných parametrov štruktúry pralesov pre kalibráciu modelu lesa hrúbkových tried.

- **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 2020:

Analýza drevinovej štruktúry Dobročského a Badínskeho pralesa získaná rozborom dátových súborov / štyri decénia/ v jednotlivých rokoch merania potvrdila dominantné zastúpenie buka. Výsledky výskumu štruktúry medzier v Dobročskom a Badínskom pralesi podľa kategórií veľkosti potvrdili ich maloplošný charakter. V skúmaných pralesoch viac ako 70 % celkového počtu porastových medzier bolo koncentrovaných vo veľkostných triedach od 50 do 300 m². Najväčší podiel majú medzery s plochou 50 – 100 m². Rovnaký podiel bol zistený v triedach vo veľkostnej kategórii 5 – 50 m² a 100 – 150 m². Mortalita stromov je pozvoľná, medzery mali prevažne eliptický, resp. nepravidelný kruhový tvar a boli pokryté následnou generáciou pralesa, hlavne drevinou buk lesný. Tento prírodný režim vytvárania medzier s malými plošnými výmerami vytvára predpoklady kontinuálneho nástupu prirodzenej obnovy prakticky všetkých drevín. Pri drevine jedľa je najväčším rizikom jej zachovania jelenia zver. Pralesy majú maloplošnú štruktúru medzier, nakoľko skoro 80 % ich počtu je v plošnom rozpätí do 5 árov. Výskum potvrdil, že dominantný podiel medzier bol vytvorený odumretím 1-2 stromov hornej vrstvy pralesa. Z hľadiska ich vekovej štruktúry bolo zistené, že medzery vznikajú plynulo a časovo vyrovnane.

Dlhodobý výskum smrekového prírodného lesa NPR Kotlov žľab potvrdil vplyv veľkoplošnej disturbancie v minulosti, výsledkom tohto procesu bol stav málo výškovo diferencovanej štruktúry pralesa so stagnujúcou prirodzenou obnovou. Disturbančné procesy, ktorých intenzita nástupu sa významne začala ukazovať v rokoch 1993-1994 sa prejavili na skúmaných trvalých výskumných plochách odlišným vplyvom. Na pôsobenie dlhodobej disturbancie sa najlepšie adaptovala časť prírodného lesa na TVP 3 (pokročilé štádium rozpadu), ktorá má najnižšiu hustotu a nachádzala sa v najnižšej nadmorskej výške. Táto štruktúra pred disturbanciou vytvorila najlepšie podmienky pre vývoj prirodzenej obnovy drevín, v porovnaní s ostatnými TVP. Skúmaný prírodný smrekový les prakticky na celej svojej ploche prechádza vývojovým štádiom rozpadu, ktorý je významne urýchlený podkôrnikom smrekovým. Toto štádium s rôznou intenzitou trvá v pralese už 25 rokov. Výsledkom je následná generácia lesa reprezentovaná mozaikou plôšok prirodzenej obnovy rôzneho veku a veľkosti, ktoré sú tvorené smrekom a jarabinou vtáčou. Na základe výsledkov z pokusných plôch a prehliadkou celého pralesa nemožno hodnotiť stav jeho vývojovej dynamiky ako prechod cez ontogenezičný vývoj, t.z. veľký vývojový cyklus pralesa.

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

Anotácia výsledkov za rok 2020:

V roku 2020 bola činnosť v rámci projektu orientovaná na analýzu rastových procesov, vývoja a reprodukcie monitorovaných druhov drevín vo vzťahu k diferencovaným podmienkam prostredia, na hodnotenie ich zdravotného stavu, poškodenia a prognózu zmien druhovej štruktúry lesostepných spoločenstiev prostredníctvom dendrochronologických analýz.

Na troch lokalitách orografického celku Krupinská planina (Drieňovo, Medovarce, Plášťovce) bola založená sieť 60 relaskopických výskumných plôch pre druhy *Quercus pubescens* a *Quercus cerris* a následne 9 kruhových trvalých výskumných plôch každá o výmere 500 m². na ktorých boli nainštalované meracie zariadenia vlhkosti, vzdušnej a pôdnej teploty. V rámci plôch boli hodnotené: defoliácia, mortalita, kruhová základňa, zásoba, početnosť, horná výška, druhové zloženie a početnosť zmladenia. Pre dendrochronologické analýzy boli odobraté vývrty z vybraných jedincov *Q. pubescens* a *Q. cerris* a zozbieraný vegetatívny a generatívny reprodukčný rastlinný materiál ohrozených a zriedkavých xerotermofilných druhov. Z hodnotených porastových indexov (Shannonov index diverzity, agregáčny index, index homogenity, index hrúbkovej diferenciácie) sa posúdil vplyv prírodných a klimatických podmienok na štruktúru porastu a následne aj na prirodzenú obnovu. Z predbežných výsledkov vyplýva, že jednotlivé lokality sa medzi sebou výrazne odlišujú v štruktúre porastov a v početnosti, zložení a poškodení prirodzenej obnovy.

- **VEGA 1/0385/20/8** Vývojová, disturbančná a regeneračná dynamika zmiešaných prírodných a prírode blízkych lesov v podmienkach klimatickej zmeny – **doc. P. Jaloviar, 2020-2023**

Anotácia výsledkov za rok 2020:

V prvom roku riešenia vedeckého projektu sme sa zamerali na identifikáciu a začiatok opakovaných meraní na trvalej výskumnej ploche s rozmermi 200×250 m v NPR Baďínsky prales. Plocha bola založená pracovníkmi katedry pestovania lesa v roku 2010 s cieľom zaznamenať polohopis všetkých stromov s hrúbkou nad 8 cm, skupín prirodzenej obnovy a hľvne výskyt a štruktúru porastových medzier. Cieľom opakovaných meraní po 10 rokoch je zistiť dynamiku porastových medzier v prírodných lesoch, identifikovať zmeny veľkosti pôvodných medzier (uzatváranie alebo expanzia) a ich vzťah k veľkosti a polohe pôvodnej porastovej medzery. Určiť počet a veľkostnú

štruktúru novovzniknutých medzier. Identifikovať prevládajúcu príčinu vzniku aj uzavretia medzier a zostaviť schému pravdepodobného vývoja medzier v závislosti od ich veľkosti a polohy. Vzhľadom na obmedzenia týkajúce sa služobných ciest, t.j. terénnych meraní sme vykonali merania len v časti uvedenej plochy. V rámci výskumu zmien štruktúry pralesa sme sa zamerali na spracovanie a publikáciu výsledkov hodnotenia prirodzenej mortality stromov. Výsledky hodnotenia dlhodobej demografie, resp. užšie definovanej mortality ukazujú na odlišný priebeh, aký bol predpokladaný na základe modelu equilibria prírodných lesov, pravdepodobne v dôsledku výskytu sporadických, ale silných disturbancií. Zistilo sa, že miera mortality (m) dosahuje často hodnoty okolo 1,5 % namiesto predpokladaného jedného percenta. Ukazuje sa, že doterajšie modely pre výpočet mortality dosť podhodnocujú mieru mortality najmä úrovňových stromov práve z dôvodu krátkeho obdobia sledovania a až opakované merania, zahrnujúce viacero decénií umožňujú podchytiť vplyv menej častých silných disturbancií.

Katedra prírodného prostredia

- **H2020 MSCA-ITN-EID-2019-RISE-WELL, No. 860173: Critical solutions for elderly well-being RISE-WELL – prof. V. Pichler (hlavný riešiteľ FEE – Ing. M. Pichlerová), 2020-2024**

Anotácia výsledkov za rok 2020:

Bol vykonaný výskum vplyvu COVID-19 na návštevnosť lesov na reprezentatívnej vzorke obyvateľstva. Získané poznatky korelovali s výsledkami prieskumu o očakávaniach obyvateľstva kladených na lesy, ktorý preukázal ako najviac požadovanú rekreačnú a zdravotnú funkciu lesov. V procese výberového pokračovania boli vybraní kandidáti na 2 pozície mladých výskumníkov, ktorí budú od r. 2021 riešiť problematiku zdravotnej a rekreačnej funkcie lesa vo vzťahu k staršej populácii.

- **COST Action CA15226 – Climate-smart Forestry in Mountain Regions (CLIMO) - doc. K. Střelcová, 2017-2021**

Anotácia výsledkov za rok 2020:

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 redukování 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 najúčinnnejšie 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. Do redakcií boli zaslané spoločné publikácie do časopisu Canadian Journal of Forest Research a monografie vo vydavateľstve Springer a momentálne sú v štádiu posudzovania.

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

Anotácia výsledkov za rok 2020:

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 sumarizujú a vyhodnocujú 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. Vzhľadom na pandemickú situáciu bola činnosť v rámci tejto akcie COST-u v r. 2020 obmedzená len na mailovú komunikáciu.

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

Anotácia výsledkov za rok 2020:

Postup prác na projekte v záverečnom, piatom roku jeho riešenia, pokračoval v súlade s navrhovaným harmonogramom prác. V záverečnej etape išlo predovšetkým o sumarizáciu nameraných údajov a ich následné vyhodnotenie. Zároveň sa pokračovalo v analýzach pôdných vzoriek odobratých v roku 2019. Analýza hodnôt koncentrácie organického uhlíka a celkového dusíka, ako i pomeru C/N v bukových a smrekových prírodných lesoch, poukázala na vysokú variabilitu hodnôt nielen v rámci všetkých sledovaných plôch na Slovensku, ale aj v rámci jednotlivých lokalít na úrovni porastu. Zistili sme, že v prírodných porastoch smreka sa na obsahu pôdneho organického uhlíka a celkového dusíka významnou mierou odráža vplyv nadmorskej výšky a sklonu svahu, pričom s hĺbkou pôdy narastá vplyv nadmorskej výšky a ubúda vplyv sklonu. Koncentráciu uvedených prvkov významnou mierou ovplyvňuje aj počet stromov na ploche. Vo všeobecnosti môžeme konštatovať, že z hľadiska hrúbkovej štruktúry najvyššiu koncentráciu pôdneho organického C sme zaznamenali na plochách s dominanciou stromov hrúbky 28-56 cm, potom s rozpätím hrúbok do 28 cm a 56-84 cm a najnižšiu koncentráciu sme zistili pri stromoch s hrúbkou väčšou ako 84 cm.

- **APVV-15-0497** Citlivosť tvorby povodňového odtoku na intenzívne zrážky a využívanie územia vo vrcholových povodiach – **prof. J. Škvarenina, (prof. J. Szolgay, STU Bratislava), 2016-2020**

Anotácia výsledkov za rok 2020:

V roku 2020 sme sa venovali hlavne návrhom nových vedecky podložených opatrení na zníženie extrémneho povodňového odtoku a erózných procesov na lesnom pôdnom fonde vo vybraných lesných vegetačných stupňoch na Slovensku, aj z aspektu modelového posúdenia efektívnosti pre protipovodňovú a protieróznou ochranu v podmienkach našich zalesnených povodí. Interakcie zrážok, najmä búrkových privalových lejakov a dlhšie trvajúcich krajinných dažďov s veľkými úhrnmi na odtoky z horských (lesné oblasti v pahorkatinách sme prioritne neriešili), malých, lesnatých povodí je stále hodnotená len podľa všeobecných poznatkov a skúseností bez hlbších analýz nameraných dát, z ktorých by vyplynuli opatrenia pre potrebnú protipovodňovú a protierózne ochranu. Miestne poznatky z lesnícko-hydrologických výskumov a čiastkové rešerše k tejto téme dovoľujú, hoci len obmedzene, dať zásady pre lesnícko-hospodársku a lesnícko-hydrologickú politiku. Prijímanie konkrétnych opatrení v poslednom desaťročí komplikuje masívne a celoplošné poškodzovanie a odumieranie lesa v dôsledku otepľovanie, sucha, veterných a hmyzích kalamít.

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

Anotácia výsledkov za rok 2020:

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 zameralo 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 2020 bola dokončená integrovaná stránka online lesníckeho meteorologického monitoringu s doménou www.forestweather.sk, ktorá spája meteo-monitoring oboch riešiteľských organizácií na jednu spoločnú platformu. O tejto aplikácii bol publikovaný popularizačný článok v odbornom časopise Les - Lesokruhy. V roku 2020 boli publikované aj dva vedecké články evidované v CC kolektívom riešiteľov z LF TU s poďakovaním projektu.

- **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 2020:

Na Inštitúte lesa Ruskej akadémie vied boli na základe dohody o spolupráci uskutočnené analýzy pôdneho uhlíka a vývrtoz z kmeňov stromov, odobratých na území Putoranskej plošiny na polostrove Tajmýr. Výsledky boli po kontrole doručené riešiteľskému kolektívu a následne boli dáta formátované na ďalšie spracovanie štatistickými metódami.

- **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 2020:

V roku 2020 bola ukončená prvá etapa projektu týkajúcej sa vytvorenia údajovej základne pre účely riešenia projektu (tvorba meteorologických, hydrologických, fenologických, klimatických a dendrochronologických databáz; zariadenie výskumných plôch, obstarávanie prístrojového vybavenia a software). Prebehlo začatie druhej etapy projektu venovanej experimentálnemu terénnemu a laboratórnemu výskumu primárnych a sekundárnych prírodných rizík, ako aj tretej etapy zameranej na analýzu a zhodnotenie dopadov prírodných rizík na lesné ekosystémy. Venovali sme sa najmä rajonizácií ekologického nebezpečenstva sucha v prvom resp. druhom lesnom vegetačnom stupni, ktorý bol interpretovaný z pôdohospodárskeho hľadiska. Detailnejšie sme sa zamerali na výškovú diferenciáciu nebezpečenstva vzniku sucha v krajine, tendencií intenzifikácie jeho výskytu vzhľadom na prebiehajúcu klimatickú zmenu. Hodnotenie sa vykonávalo prostredníctvom indexu SPEI (Standardized Precipitation Evapotranspiration Index). V rámci riešenia boli vybrané malé lesné povodia v oblasti Západných Tatier, kde sa za posledných dvadsať rokov vyskytlo niekoľko menších ako aj rozsiahlejších kalamít. Ich pôvodcom bol primárne abiotický činiteľ a to vietor. Pre hodnotenie dopadov veterných kalamít na vybraných lesných povodiach boli analyzované digitálne mapové podklady pomocou GIS nástrojov, kde boli preukázané zmeny využitia krajiny pred a po výskyte týchto prírodných kalamít. Hodnotený bol odtokový režim na základe vybraných

hydrometeorologických údajov. Zisťoval sa vývoj časových radov prietokov, úhrnov zrážok a teplôt vzduchu. Analyzoval sa ich rozptyl v rámci mesiacov a porovnané boli ich dlhodobé mesačné priemery za cele sledované obdobie a obdobie po najvýznamnejšej kalamite.

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

Anotácia výsledkov za rok 2020:

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 tomto roku riešenia projektu sme sa zamerali na terénny experimentálny výskum, 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 sú 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. V roku 2020 boli výsledky riešenia projektu publikované v 6-tich vedeckých článkoch evidovaných v CC a v jednom on-line príspevku na konferencii EGU vo Viedni.

- **APVV-19-0142** Pôdna mikrobiota v prírodných lesných ekosystémoch: jej odozva na meniace sa biotické a abiotické faktory habitátu – **doc. E. Gömöryová, 2020-2024**

Anotácia výsledkov za rok 2020:

Pôdna mikrobiota (vrátane pôdných nematód) zohráva kľúčovú úlohu v kolobehu látok a energie, reguluje prístupnosť živín z pôdy rastlinám, a zabezpečuje tak základné ekosystémové služby lesa.. Cieľom navrhovaného projektu je analyzovať a objasniť, ako sa mení odozva pôdnej mikrobioty vrátane nematód, na zmeny abiotických a biotických faktorov ich habitátu v prírodných lesných ekosystémoch na lokálnej úrovni (úroveň porastu) a zistiť, či sa "pattern" tejto odozvy odlišuje na regionálnej a globálnej úrovni. Výskum sa uskutoční na lokalitách s rôznymi drevinami v prírodných lesných ekosystémoch. Za inovatívne prvky projektu možno považovať: i) komplexné hodnotenie vzťahov v systéme vegetácia-pôda-pôdna mikrobiota, ii) štúdium vzťahov medzi dvomi skupinami mikrobioty - pôdnymi mikroorganizmami a nematódami, iii) syntéza údajov o pôdných mikroorganizmoch z rôznych lokalít na Slovensku a v zahraničí, čo umožní určitý stupeň zovšeobecnenia poznatkov. Porozumieť tomu, ako pôdna mikrobiota reaguje na variabilitu biotických a abiotických faktorov, je nevyhnutným predpokladom pre vypracovanie odporúčaní týkajúcich sa ochrany pôdy a zachovania biodiverzity v súvislosti so zmenou klímy. Projekt začal 1.7.2020, pričom v prvom roku sa riešil len po dobu 6 mesiacov, počas ktorých sa uskutočnil odber vzoriek v bučinách pozdĺž v Taliansku a v borovicových porastoch na Záhorí a následne sa vzorky analyzovali v laboratórnych podmienkach

- **APVV-19-0340** Konektivita a dynamika tvorby povodňového odtoku vo vrcholových povodiach Slovenska (CONTROL) – **prof. J. Škvarenina, (STU Bratislava), 2020-2024**

Anotácia výsledkov za rok 2020:

V roku 2020 sa začali úvodné práce na WP1 zamerané na vyhodnotenie výkonnosti meracej siete zameranej na detekciu hydrologickej konektivity v pilotných horských mikro-povodiach, získanie údajov o snehovej pokrývke a vodnom režime pôdy v horských lesných ekosystémoch ako aj v horských povodiach poľnohospodársky využívaných. K nástupu zimnej sezóny 2020/2021 sme v skúmanej oblasti kalamitných smrečín v Západných Tatrách v nadmorskej výške 1420 m n. m. nainštalovali štyri digitálne kamery s online prenosom na kontinuálny denný monitoring priebehu výšky snehovej pokrývky, s využitím pre modelovanie hydrofyzikálnych vlastností snehu procesov ablacie.

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

Anotácia výsledkov za rok 2020:

Projekt je zameraný na analýzu a objasnenie priestorovej variability pôdných vlastností. Disturbančné v prírodnom prostredí vedú k narušeniu ekosystému a štruktúry spoločenstiev, menia zdroje a prístupnosť živín i fyzikálne prostredie. Poľné hľadavce, v dôsledku ich aktivity súvisiacej s vyhrabávaním nor, patria medzi významné disturbančné činitele. Akumulácia vyhrabanej zeminy na povrchu pôdy vedie k modifikácii mikroreliefu, čím sa vytvára mozaika pôd, odlišujúcich sa svojimi vlastnosťami. Analýzou vzoriek odobratých z čerstvých výhrabov sysľa pasienkového, starších výhrabov ako i z kontrolných miest sme zistili, že pri niektorých pôdných charakteristikách nedošlo ku žiadnym zmenám (napr. koncentrácia Ca^{2+} , diverzita mikroorganizmov). Niektoré charakteristiky (napr. pH) sa síce odlišovali na výhraboch od kontrolných plôch, ale rozdiely medzi čerstvými a staršími výhrabmi sa nepozorovali. Pri ďalšej skupine charakteristík bolo možné pozorovať zmeny aj medzi čerstvými a staršími výhrabmi, Kým však pri objemovej hmotnosti pôdy, koncentrácii C a N dochádzalo k postupnému návratu k pôvodným hodnotám, u niektorých charakteristík naopak došlo na starších výhraboch k ich zvýšeniu oproti kontrolným plochám. Týka sa to napr. obsahu P a K. Výsledky naznačujú, že sysleť pasienkový disturbanciou pôdneho prostredia prispieva k zvýšenej heterogenite takýchto stanovišť, čím ovplyvňuje ako funkcie pôd, tak i procesy v nich prebiehajúce (aerácia pôdy, dekompozícia, kolobeh živín).

- **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 2020:

Z dát získaných analýzou pôdných vzoriek v lesných ekosystémoch Strednej, V, JV a J Európy boli extrahované prediktívne vzťahy medzi koncentráciou a zásobou uhlíka v pôdach do hĺbky ca 1 m. Bolo stanovené poradie mechanizmov väzby na základe koncentrácie pôdneho uhlíka pre fylosilikáty, pedogénne oxidy železa, minerály s krátkodosahovým usporiadaním, karbonáty a vybrané primárne minerály, napr. muskovit. Z tohto poradia bola odvodená citlivosť pôdneho uhlíka na straty v dôsledku mineralizácie a respirácie.

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

Anotácia výsledkov za rok 2020:

V roku 2020 pokračovali výskumné aktivity projektu podľa harmonogramu prác. Počas roka sme dosiahli nasledovné nové výsledky. Boli vykonané chemické rozborý pôdnych vzoriek z výskumnej oblasti Čierna Hora, kde boli zistené veľmi vysoké koncentrácie ťažkých kovov a ďalších toxických látok v imisnej oblasti lokality nad spoločnosťou Kovohuty Krompachy. Porovnávacie vzorky z oblasti lokality Margecany, od ktorých sa očakávalo, že nebudú zasiahnuté imisným spadom z uvedeného hutného kombinátu, boli taktiež veľmi vysoké. Jednalo sa o pomerne prekvapivý výsledok. Ničmenej je evidentný rozdiel medzi týmito dvoma lokalitami. Kolegovia z partnerskej organizácie (SAV Zoologický ústav) v roku 2020 spracovávali odobratý biologický materiál (chrobáky zo zemných pascí) a vykonávali ich ekologické analýzy.

Vo výskumnej oblasti Vtáčnik, boli v roku 2020 inštalované automatické merače pôdneho vodného potenciálu za účelom zistenia rozdielov pôdneho vodného potenciálu medzi lokalitami Račkov Laz (poddolované územie) a Hrádok (nepoddolované územie). Z neúplného radu údajov v roku 2020 bolo zistené, že existuje značný rozdiel medzi týmito lokalitami. Čo predpokladá, že vplyv poddolovania má dosah na perkoláciu pôdnej vody do geologického podložia.

Z výskumnej oblasti Tatry, boli v roku 2020 ďalej zbierané a analyzované dáta o pôdnom vodnom potenciáli medzi lokalitami referenčného lesa (Smrekovec) a extrahovanej s prebiehajúcou sekundárnou sukcesiou lokalitou (Danielov dom). Uvedené údaje sú však zasiahnuté častými výpadkami meracích zariadení, z dôvodu animálneho poškodenia.

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

Anotácia výsledkov za rok 2020:

V roku 2020 bola ukončená prvá etapa riešenia projektu zacielená na spracovanie databáz klimatických prvkov, scenárov zmien klímy, prírodných rizík, predovšetkým: identifikácia prírodných rizík v kontexte klimatickej zmeny z hľadiska lesných ekosystémov. Rozbehli sa výskumné práce na riešení druhej etapy orientovanej na experimentálny monitoring a terénny výskum prírodných rizík. Zamerali sme sa hlavne na výskyt epizód horúcich vln letného počasia, meteorologického a pôdneho sucha a modelovanie požiarnych poveternostných faktorov. Lesné a krajinné požiare predstavujú už aj v podmienkach temperátnej klímy Slovenska vážne prírodné riziko. Požiare v krajine tiež narušujú uhlíkovú bilanciu a sekvestráciu CO₂, preto sme za pomoci modelu FCCS bilancovali množstvá potenciálnych emisií skleníkových plynov z najväčších lesných požiarov v oblasti Národného parku Slovenský raj. Evidujeme výrazný nárast jarných lesných a krajinných požiarov, ktoré súvisia aj so znižujúcou sa zásobou vody v snehovej pokrývke, ako aj s pretrvávajúcim jarným vypaľovaním suchej trávy. Hlavným rizikovým faktorom vzniku lesného požiaru je nízka – kritická vlhkosť lesného opadu, ktorá signifikantne koreluje s vlhkosťou vzduchu a povrchovou teplotou.

Pri riešení ukončených projektov možno uviesť anotáciu nasledovných najvýznamnejších výsledkov :

- **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 najvýznamnejších výsledkov:

Projekt Alterfor bol zameraný na vyhľadanie inovatívnych modelov hospodárenia na úrovni lesného porastu a zalesneného územia. Výskum prebiehal na najprv na národnej úrovni (12 krajín), aby mohol byť zovšeobecnený v neskoršej fáze na celoeurópsku

úroveň. Nové modely hospodárenia by mali v časovom horizonte 100 rokov robustne (pri rozličných scenároch vývoja ekonomiky, environmentu a sociálnej situácie) zabezpečiť plnenie celého spektra kľúčových ekosystémových služieb (produkcia dreva a biomasy, viazanie uhlíka, rekreácia, služby súvisiace s tokmi vody v krajine, biodiverzita) na úrovni požadovanej reprezentatívnou vzorkou osôb zainteresovaných na výsledkoch hospodárenia na vybranom území. Slovenské záujmové územie predstavovalo územie Podpoľania (cca. 30000 ha lesa). Zo slovenského pohľadu hlavnými prínosmi projektu sú zostavenie dvoch alternatívnych modelov hospodárenia na úrovni lesného porastu – model flexibilnejšieho hospodárenia v lese vekových tried a model zmiešaných hospodárskych koncepcií vhodný pre nerovnoveké porastové štruktúry. Oba alternatívne modely poslúžili na zostavenie alternatívnej hospodárskej koncepcie na úrovni lesnej krajiny resp. záujmového územia (flexibilnejšie rešpekujúcej názory a potreby vlastníkov lesa), ktorá bola porovnaná s klasickým bežným hospodárením (založeným na stanoviteľnej a ekologickej predispozícii hospodárenia). Obe hospodárske koncepcie boli porovnané z hľadiska plnenia požadovaného spektra ekosystémových služieb a cieľov hospodárenia stanovených reprezentatívnou vzorkou zainteresovaných aktérov a to pri rozličných sociálno-environmentálne-ekonomických scenároch. Hlavným výsledkom bolo vykonaných analýz bolo zistenie, že klimatické faktory budú ovplyvňovať plnenie ekosystémových služieb výraznejšie ako koncepcie hospodárenia, ak sú hospodárske koncepcie formulované expertne. Z tohto dôvodu je potrebné hospodárenie a akékoľvek hospodárske koncepcie v definovanom súbore porastov optimalizovať pomocou moderných metód multikriteriálnej optimalizácie (napr. metódy evolučnej multikriteriálnej optimalizácie sa javia ako veľmi perspektívne).

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

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

Cieľom projektu PerForm bolo lepšie pochopiť regionálne rozdiely v národných politikách týkajúcich sa bioekonomiky a vnímanie bioekonomiky založenej na lesoch. Z metodologického hľadiska sa využijú kvalitatívne analýzy dokumentov, rozhovory so zainteresovanými stranami a inovatívne komunikačné nástroje ako elearning.

Hlavnými výsledkami projektu sú on-line informačná platforma a voľne dostupný e-learningový kurz, ktorého cieľom je informovať zainteresované strany v oblasti lesného hospodárstva, tvorcov politik, študentov a širokú verejnosť o bioekonomike v rôznych regiónoch Európy a Ruska. Medzi ďalšie výsledky projektu patria tzv. society briefs o hlavných výstupoch projektu (Stratégie z oblasti bioekonomiky, Vnímanie študentov a Mestské občianstvo); Politické mapy pre každú riešiteľskú krajinu, ktoré obsahujú bioekonomické stratégie, vrátane politických cieľov, problémov ako aj podporovaných ekonomických a ekologických hodnôt; Špeciálne číslo v časopise Ambio. Pracovníci TUZVO sú spoluautori v troch článkoch.

Viac informácie je na stránke projektu <https://perform-bioeconomy.info>.

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

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

Projekt FORMASAM je medzinárodný projekt podporený v rámci EFI výzvy „EFI Network Fund“. Projekt bol zameraný na Adaptáciu lesov na klimatickú zmenu a jej mitigáciu prostredníctvom aplikácie rôznych typov hospodárenia v lesoch. V roku 2020 sa v dňoch 02.03.2020 – 06.03.2020 v Potsdame konala záverečná konferencia projektu pod názvom „Managing forests in the 21st century“, na ktorej sa prezentovali nielen dosiahnuté výsledky v rámci projektu ale aj širšie súvislosti obhospodarovania lesných ekosystémov v kontexte klimatickej zmeny. V rámci tejto konferencie mala ako zástupkyňa LF TU prednášku aj Katarína Merganičová na tému „Searching for an optimal

harvest-regeneration system using multi-criteria analysis“, v rámci ktorej prezentovala výsledky multikriteriálnej optimalizácie ťažbovo-obnovných postupov za pomoci simulátora Sibyla. Okrem toho sa na porastovej a európskej úrovni pokračovalo so simuláciou vývoja lesa jednotlivými modelmi pri rôznych hospodárskych a klimatických scenároch a so spracovávaním dosiahnutých výstupov.

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

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

Posledný polrok riešenia bol kvôli pandémie predĺžený na 11 mesiacov. Pôvodne sme v tomto roku plánovali len publikovať a prezentovať výsledky za celé obdobie riešenia na vedeckých konferenciách v SR aj v zahraničí. Keďže sa žiadne zahraničné nerealizovali, zhodnotenie zmien fytoocenóz na experimentálnych plochách VŠLP sme prezentovali len na konferencii Botanickej záhrady UPJŠ v Košiciach.

Projekt sa predĺžil o 5 mesiacov, čo sme využili aj na zber údajov v teréne. Na jeseň sme dokončili zber údajov na experimente a realizovali každoročné manažmentové zásahy. V spolupráci s kolektívom NLC sme obnovili aj niekoľko desiatok TRP. Súčasne pokračovala editácia údajov a dopĺňanie databázy, v ktorej sa aktuálne nachádza viac ako 14300 plôch (vrátane ich opakovaní). Databáza sa priebežne archivuje na stránkach lesníckej typológie. V tomto roku sme kvôli technickým problémom na serveri NLC presunuli stránku na server TU vo Zvolene, kde vznikla doména <https://lestypo.tuzvo.sk/>, kde je zabezpečená vyššia bezpečnosť dát vďaka pravidelnému zálohovaniu stránok

Vďaka veľmi efektívnej medzinárodnej spolupráce sa podarilo fytoecologické aj environmentálne dáta zo Slovenska v rámci celoeurópskych aj celosvetových analýz, ktorých výsledky boli publikované v špičkových vedeckých časopisoch – *Science, Nature Ecology and Evolution a Journal of Ecology*. z ktorých viaceré boli medializované na slovenskej aj európskej úrovni.

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

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

Cieľom projektu bolo preskúmať dlhodobý a krátkodobý rast a produktivitu drevín smrek, jedľa a buk v Karpatoch a pokúsiť sa predikovať možný vývoj prírastkov týchto drevín v budúcnosti. Počas riešenia projektu sa nám podarilo rozšíriť medzinárodnú spoluprácu, vďaka ktorej sme vybudovali databázu dendrochronologických údajov obsahujúcu viac ako 6000 vzoriek nie len z Karpatského oblúku, ale aj z iných častí Európy. Výsledky vo všeobecnosti naznačili zlepšovanie rastu jedle a buka v Karpatoch ako aj v Európe. Avšak poukazujú na nepriaznivý vývoj rastu a produktivity smreka za ostatné storočie, najmä v ostatných dekádach. Jedľa v Karpatskom oblúku významne zvýšila svoju produktivitu po období utlmeného rastu vplyvom vysokých koncentrácií emisií v 50.-80. rokoch minulého storočia. Reakcie jedle na klímu ako aj jej dlhodobý rast však súvisia s jej postglaciálnym pôvodom a typom hospodárenia v minulosti. Spomedzi troch skúmaných drevín je jedľa najmenej citlivá na extrémny počasie a zatiaľ reaguje pozitívne na otepľovanie. Buk zaznamenal nárast produktivity za ostatné storočie, avšak výsledky naznačili pokles produktivity buka od roku 2000. Dendroekologické modely navyše naznačujú, že buk vo vysokých nadmorských výškach môže zlepšiť svoj rast dokonca aj pri RCP scenáre 8.5, no pravdepodobne dôjde k poklesu produktivity v nižších nadmorských výškach (pod 500 m n.m.). Populácia smreka v Karpatoch je ohrozená. Výsledky nám ukázali významný pokles produktivity po roku 2000 vplyvom niekoľkých extrémne suchých rokov, ktoré pravdepodobne spustili dlhodobé negatívne procesy. Pokiaľ ide o zmiernenie dopadov klimatických zmien na skúmané dreviny a lesné ekosystémy tvorené týmito drevinami, tak odporúčame zvýšiť podiel zmiešaných lesov. Čím väčšia je druhová diverzita, tým vyššia je produkcia (vyššie množstvo uhlíka

uskladnené v lese) a najmä stabilita ekosystému voči rôznym disturbanciám. Odporúčame tiež vekovú a priestorovú diverzifikáciu lesov a využívanie prírody blízky postupov hospodárenia.

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

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

Hlavným cieľom projektu bolo analyzovať interakcie medzi rastlinným spoločenstvom, pôdnymi mikroorganizmami, nematódami a pôdou v prírodných lesných ekosystémoch a ekosystémoch ovplyvnených ľudskou činnosťou a prírodnými disturbanciami. Z výsledkov vyplýva, že: na rovnakom stanovišti sa druhové zloženie bylinnej synúzie, nematód a aktivity pôdných mikroorganizmov odlišuje medzi porastmi rozdielnych drevín ako i medzi hospodárskymi a prírodnými lesmi. Na rozdiel od nemanáovaných lesov je však diverzita podrastu hospodárskych lesov počas ich životného cyklu značne premenlivá. Tento trend do kopíruje aj pôdna mikrobiota, nie však pôdne nematódy. Hĺbka, do ktorej sa prejavuje vplyv vegetácie a rozdielneho manažmentu pôd, ako i trend zmien pozdĺž pôdneho profilu, sa líšia od pôdneho typu a samotnej mikrobiálnej charakteristiky. Zistili sme vysokú variabilitu hodnôt obsahu pôdneho C (SOC) nielen v rámci sledovaných plôch na Slovensku, ale aj v rámci jednotlivých lokalít na úrovni porastu. Jeho množstvo je výrazne ovplyvnené materským substrátom, z ktorého sa pôda vytvorila, pričom tento vplyv je významnejší ako vplyv klimatických činiteľov. V prírodných porastoch smreka sa na obsahu SOC významnou mierou odrážal aj vplyv nadmorskej výšky a sklonu svahu, pričom s hĺbkou pôdy narastal vplyv nadmorskej výšky a ubúdala vplyv sklonu. Zistili sme odlišnú odozvu spoločenstiev pôdných nematód a mikroorganizmov na vetrové disturbancie v bukových porastoch oproti našim predchádzajúcim štúdiám v ihličnatých porastoch (v Tatrách).

- **APVV-15-0497** Citlivosť tvorby povodňového odtoku na intenzívne zrážky a využívanie územia vo vrcholových povodiach – **prof. J. Škvarenina, (prof. J. Szolgay, STU Bratislava), 2016-2020**

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

Extrémne bleskové a bahenné povodne, ktoré sa vyskytli v poslednom období v Európe aj u nás, vyvolali potrebu zdokonalenia hydrologických metód využívaných pri hodnotení účinnosti prírody blízky protipovodňových opatrení a návrhov na ochranu pôdy pred eróziou. Základným predpokladom úspešného manažmentu rizík týchto extrémnych javov v malých, poľnohospodársky a lesnícky využívaných povodiach je aj vyriešenie otázky, akou mierou sa na ich vzniku a extrémnosti podieľajú spôsoby využitia a manažmentu územia a vplyv globálnych zmien. Cieľom výskumu bolo preto na podkladoch z experimentálneho výskumu, budovať a validovať modelovací aparát vhodný pre daný účel v našich podmienkach. V modelovacej koncepcii sme sa snažili zároveň zohľadniť možnosť prenositeľnosti výsledkov do rôznych časových mierok (hodinový a denný krok) a priestorových mierok (mierka výskumnej plochy a mierka povodia) v špecifických podmienkach malých povodí SR. Projekt bol zameraný na experimentálny výskum a matematické modelovanie posúdenia citlivosti malých poľnohospodársky využívaných a zalesnených vrcholových povodí Slovenska na vznik extrémneho povodňového odtoku a vodnej erózie pri rôznom využívaní a obhospodarovaní poľnohospodárskej a lesnej krajiny. Popri štúdiu extrémnosti inicializačných hydrometeorologických javov a ich škálovateľnosti sa v rámci riešenia vyvinuli procesne orientované postupy na modelovanie vzniku extrémneho povodňového

odtoku a vodnej erózie pôdy na svahoch v závislosti na využívaní krajiny, ktoré vychádzali z osvedčených koncepcií. Pre parametrizáciu týchto modelov v podmienkach malých vrcholových povodí v SR boli vykonané originálne experimentálne merania tvorby povrchového odtoku na svahoch, infiltračných procesov v pôdach a intercepčnej kapacity porastov na poľnohospodárskej pôde a v lesných porastoch. Výstupom projektu je návrh nových vedecky podložených metód a opatrení na zníženie extrémnosti povodňového odtoku a erózných procesov v malých povodiach na Slovensku a modelové posúdenie ich efektívnosti pre protipovodňovú a protieróznú ochranu v podmienkach našich povodí.

Celkovo bolo v rámci projektu publikovaných:

- 44 článkov v medzinárodných karentovaných časopisoch alebo vo WoS alebo v SCOPUS, - 1 celoštátna vysokoškolská učebnica,
- 2 vedecké monografie vydané v zahraničí,
- 28 vedeckých prác v recenzovaných vedeckých časopisoch v SR alebo v zahraničí,
- 63 článkov, posterov a abstraktov v zborníkoch z medzinárodných alebo domácich konferencií,
- 1 softvérový produkt,
- na publikácie, ktoré vznikli riešením projektu je doposiaľ vyše 200 citačných ohlasov v SCI.
- Niektoré metodické postupy a vedecké poznatky získané počas riešenia projektu boli aplikované aj priamo do praxe pri návrhu protipovodňovej ochrany a prevencie pred eróziou pôdy prírodne významných území: Prípadová štúdia obce Vrbovce v rámci projektu Interreg SK-CZ 2014-2020.

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

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

V poslednom roku riešenia sme plánovali najmä publikovať a prezentovať výsledky za celé obdobie riešenia na vedeckých konferenciách v SR aj v zahraničí. Žiaľ kvôli protipandemickým obmedzeniam sa konferencie nerealizovali. Výsledky analýz zmien dubových lesov Slovenského stredohoria ako aj článok hodnotiaci zmeny v druhovom zložení lesov Slovenska podľa typologických jednotiek sme publikovali v časopise *Acta Facultatis Forestalis*. Najvýznamnejším výstupom bol však článok v časopise *Journal of Vegetation Science*, v ktorom sme riešili dôsledky zmien manažmentu a drevinového zloženia na diverzitu podrastu v podhorských lesoch Slovenského krasu.

V letnej sezóne sme pokračovali v obnove typologických plôch v teréne. Jednak sme doplnili cca 20 plôch v dubinách slt *Fageto-Quercetum* v Slovenskom stredohorí a podruhé sme sa zamerali na opakovanie zápisov v bučinách na kysuckom bradlovom pásme. Išlo už o druhé opakovanie, teraz zhruba po 15 rokoch realizované rovnakými autormi na presne obnovených plochách. Tieto presne obnovené plochy by mali spoľahlivejšie odhaliť priebeh zmien v posledných desaťročiach. Predbežne sa tu potvrdil proces pauperizácie, keďže sme na väčšine plôch zaznamenali markantný pokles pokrývnosti.

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

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

V tomto poslednom roku projektu sme sa v rámci terénnych prác zamerali na opakované zápisy na lokalite Príslopy, kde sledujeme obnovu pasienka po vyrúbe sukcesných porastov smreka. Po každoročnom sledovaní v rámci projektu už vieme presne rekonštruovať priebeh vzniku trávneho porastu, zmeny v jeho druhovom zložení a diverzite. Ukazuje sa, že pre vývoj spoločenstva po silnej disturbancii sú rozhodujúce prvé roky, v ktorých sa na ploche etablujú druhy zo semennej banky a druhy schopné

využiť voľné niky. Dôležitá je pastva zvierat, vďaka ktorým sa na plochu šíria druhy pasienkov a naopak sú potláčané verom sa šíriace ruderaly.

Dlhoročný výskum vplyvu sysla pasienkového na rastlinné spoločenstvá sme zakončili zhrnutím výsledkov v rámci diplomovej práce a následne submitovali článok do časopisu *Ochrana prírody*.

P. Širka sa v tomto roku venoval v rámci projektu najmä inventarizácii bryoflóry z oblasti Poľany z publikovaných aj nepublikovaných údajov, pričom sa zistilo viac ako 200 druhov, ktoré neboli zatiaľ evidované na doterajších inventarizačných zoznamoch z tohto pohoria.

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

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

V populáciách vybraných druhov stavovcov, ktorých ochrana je významná pre celkovú biodiverzitu Slovenska, resp. Západných Karpát sme sa pokúsili identifikovať evolučné a ekologické faktory, ktoré sa podieľajú na úspešnosti reprodukcie, fenotypovej variabilite, fitnese a prežívaní týchto populácií. Tieto otázky sme študovali pomocou molekulárnych, fenotypových a behaviorálnych dát v podmienkach, kde v súčasnosti dochádza k významným environmentálnym zmenám (odlesňovanie, zmena štruktúry porastov, vysušovanie krajiny, zmena klímy). Projekt prebiehal v spolupráci ÚEL SAV, TUZVO a UPJŠ v Košiciach. Hlavným riešiteľom projektu bol ÚEL SAV a zodpovedným riešiteľom za rezort školstva bola TUZVO. Primárne sme študovali štyri vybrané druhy: hlucháň hôrny, rys ostrovid, netopier raniak hrdzavý a korytnačka močiarna. Na TUZVO sme riešili hlucháňa hôrneho a rysa ostrovida.

V prípade hlucháňa sme študovali najmä evolučné (populačno-genetické) faktory, ktoré súvisia s dlhodobou reprodukciou a stabilitou populácie, čo je tiež dôležité pre posúdenie úspešnosti druhových reštitúcií v okrajových častiach areálu. Použitím krajinného/environmentálneho modelovania v kombinácii s distribučnými a genetickými dátami sme identifikovali biologické koridory a zhodnotili význam habitatových plôšok pre tok génov vo fragmentovanej krajine. Mnohorozmerné analýzy potvrdili význam väčších plôch vhodného habitatu pre tok génov a detekovali izoláciu populácií habitatom, vzdialenosť od ľudských sídel bola jeden z významných negatívnych faktorov spôsobujúcich nízku konektivitu medzi populáciami. Porovnali sme tiež priestorovú genetickú variabilitu v reliktných karpatských populáciách hlucháňa v dvoch rôznych demografických obdobiach. Zistili sme, že súčasná konektivita habitatu významne poklesla oproti situácii pred 50 rokmi, keďže zmenené klimatické a environmentálne faktory významne ovplyvňujú populačnú štruktúru tohto druhu. Výsledky potvrdzujú, že kritickým pre dlhodobé prežívanie druhu v Karpatoch je jeho úzka ekologická nika.

U rysa sme porovnávali vzťah medzi fenotypovou variabilitou, dedičnosťou a environmentálnymi faktormi pôsobiacimi na fitness a prežívanie populácií. Využitím fotopascí sme odhadli hustotu populácie rysa na Slovensku a zistili sme, že v niektorých okrajových územiach je táto hustota pod hranicou dlhodobého prežitia druhu. Na základe výsledkov je možné predpokladať, že tento nepriaznivý stav je spôsobený najmä ľudskými aktivitami. Zistili sme, že sfarbenie a škvritosť srsti rysa je vysoko dedičný fenotypový znak avšak prejavy tohto znaku sa menili počas posledných 60 rokov v karpatskej populácii na Slovensku. Pre Západné Karpaty bol pôvodne charakteristický škvritý fenotyp ale v súčasnosti sa jeho podiel znižuje a začína prevládať rozetový fenotyp. Rýchla zmena dominantného fenotypu, najmä v okrajových častiach areálu je veľmi pravdepodobne spôsobená narušením genetického fitnessu populácií, ich malou efektívnou veľkosťou a obmedzeným tokom génov. Vysoký nárast dopravy a človekom spôsobená mortality rysa považujeme za primárne faktory zodpovedné za

fragmentovanosť miestnych populácií. Z evolučného hľadiska naše výsledky teda dokazujú úzky vzťah medzi fenotypovým prejavom a genetickým vlastnosťami populácií. Ciele projektu boli stanovené v súlade s plánovaným personálnym a finančným zabezpečením výskumu. Všetky naplánované ciele boli splnené a získané výsledky boli publikované. Vzhľadom na časovú náročnosť pri zbere materiálu v teréne i v laboratórnych analýzach by však bolo vhodnejšie, keby sa do výsledkov projektu mohli zahrnúť aj výsledky, ktoré budú publikované až v nejakom čase po jeho oficiálnom ukončení. Hlavné výsledky projektu boli publikované v časopisoch Conservation Genetics, Landscape Ecology (hlucháň), European Journal of Wildlife Research, Oryx (rys).

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

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

Prvé výsledky boli dostupné vo februári 2019. V októbri prebehol zber vzoriek vo vybraných teplárňach Banskobystrického samosprávneho kraja, ktoré boli laboratórne analyzované na biologické škodlivé činitele v akreditovanom laboratóriu. 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 poslednom roku riešenia projektu boli opätovne v dvoch termínoch 5. 2. 2020 a 5. 8. 2020 boli rozobraté posledné 2 experimentálne hromady na meracom mieste a vzorky odoslané na mikrobiálnu analýzu. Výsledky počas celej doby experimentu potvrdili produkciu fytopatogénov a plesní nebezpečných pre ľudské zdravie. Zároveň sa výrazne zhoršovali energetické vlastnosti skladovaných štiepok. Kontinuálne boli odoberané vzorky z teplární mestského typu, kde sa taktiež potvrdili vysoké koncentrácie fytopatogénov, hoci prísun aj spotreba biomasy je v týchto prevádzkach nepretržitá. Celkovo bolo počas doby riešenia v rámci projektu publikovaných: 9 prác v databáze CCC, 1 vysokoškolská učebnica, 2 vedecká monografie, 2 vedecké práce v zahraničných časopisoch registrovaných v databázach WOS a SCOPUS, 2 vedecké práce v domácich časopisoch registrovaných v databázach WOS a SCOPUS, 4 Vedecké práce v domácich recenzovaných vedeckých zborníkoch, 3 publikované pozvané príspevky na domácich vedeckých konferenciách; 4 publikované príspevky na zahraničných vedeckých konferenciách.

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

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

Výskum drevinového zloženia Dobročského pralesa potvrdil, že smrek obyčajný ako riziková drevina pri súčasnom vplyve jelenej zveri, zmene klímy a podkôrnika smrekového z drevinového zloženia ustupuje. Hrúbková štruktúra pralesa za celé sledované obdobie má klesajúci priebeh hrúbkovej početnosti. Analýza štruktúry medzier podľa kategórií veľkosti v tomto pralese potvrdila, že 90,2 % celkového počtu porastových medzier je koncentrovaných v prvých 5 veľkostných triedach t. z. od 50 do 300 m². Hrúbková štruktúra Badínskeho pralesa pri postupnom poklese zastúpenia jedle vykazuje prvky stabilnosti a jeho drevinové zloženie vytvára predpoklady pre kreovanie modelu výberkového lesa resp. mozaikovej štruktúry pre obhospodarované lesy podobného drevinového zloženia. Prales má maloplošnú štruktúru medzier, nakoľko skoro 80 % ich počtu je v plošnom rozpätí do 5 árov. Výskum potvrdil, že až 51 % medzier bolo vytvorených odumretím 1-2 stromov hornej vrstvy pralesa. Smrekový prales Kotlov žľab na všetkých TVP, ale prakticky na celej svojej ploche prechádza vývojovým štádiom rozpadu, ktorý je významne urýchlený podkôrnikom smrekovým a zmenenými klimatickými podmienkami.

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

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

Cieľom projektu bolo analyzovať a objasniť priestorovú variabilitu pôdnych vlastností a to najmä vo vzťahu k vegetácii. Analýza vzoriek z hospodárskych smrekových, bukových porastov a jedľovo-bukových prírodných porastov potvrdila vplyv drevinového zloženia na pôdne vlastnosti. Najviac zmien sa pozorovalo v pokrývkovom humuse, menej vo vrchných 0-10 cm, hlbšie už zmeny v dôsledku vplyvu dreviny neboli významné. Vplyv smrekového porastu na pôdne vlastnosti sa významne odlišoval od vplyvu ostatných typov porastu, zatiaľ čo vplyv bukového porastu a porastu v NPR na pôdne vlastnosti bol veľmi podobný. Na základe dosiahnutých výsledkov tiež možno konštatovať, že pôdny typ sa na biomase, aktivite a štruktúre mikrobiálneho spoločenstva odráža výraznejšie ako rozdiely vo využívaní pôdy. Avšak hĺbka, v ktorej je stále možné pozorovať ešte vplyv rozdielného manažmentu pôdy, ako aj trend zmien pozdĺž pôdneho profilu, sa líšia v závislosti od samotnej mikrobiálnej charakteristiky a nebol pozorovaný žiadny všeobecný trend („pattern“). Aj keď najvýraznejšie rozdiely v dôsledku rôzneho využívania pôd možno pozorovať v najvrchnejších horizontoch, hlbšie horizonty by sa mali taktiež brať do úvahy napr. pri štúdiu kolobehu živín a sekvestrácie uhlíka. Je však potrebné zohľadňovať pôdny typ, pretože tento výrazne ovplyvňuje veľkosť zmien v súvislosti s rozdielnym využívaním pôdy. Na základe výsledkov štúdie z bukových porastov oblasti Havešovej možno konštatovať, že využitie neinvazívnych metód (napr. elektrickej rezistívnej tomografie) zisťovania fyzikálnych a hydrofyzikálnych vlastností pôd pomáha pri precíznej identifikácii zmien pôdnych vlastností ako v horizontálnom, tak aj vertikálnom smere a môžu byť užitočným nástrojom napr. pri identifikácii a vymedzení oblastí náchylných na vetrové disturbancie.

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

Anotácia najvýznamnejších výsledkov::

Riešenie projektu vyústilo do vypracovania novej metodiky na predikciu statickej stability lesných porastov na základe elektrickej rezistívnej tomografie geologického podložía a pôdneho substrátu. Vývraty v lesných porastoch sú v korelácii s nízkymi hodnotami elektrickej rezistivity. Bola overená možnosť nedeštruktívnych meraní tohto parametra na škále celých lesných porastov (10² ha). Na ich základ je možné optimalizovať drevinové zloženie pri vyhotovovaní PLS. Bola tiež vyhodnotená časť prieskumu preferencií vo vzťahu k biomateriálom (napr. textílie, obalové materiály) na báze dreva, ktorý preukázal potenciál ich využívania za podmienky, že užívatelia budú viac oboznámení o ich prednostiach pred doposiaľ tradične používanými produktami z plastov, kovov, skla atď. Úspešnosť senzitivizácie smerom k biomateriálom je s vysokou pravdepodobnosťou podmienená šetrným využívaním lesov a vytváraním kludových zón za účelom ochrany prírody a rekreácie. V rámci riešenia tretieho pracovného balíka riešeného projektu bol preukázaný nárast počtu návštev lesa obyvateľmi, okrem iného aj v zraniteľných segmentoch populácie. Z výsledkov vyplýva potreba zabezpečenia dostatočnej dostupnosti lesov s primárnou rekreačnou a zdravotnou funkciou v blízkosti sídiel, najmä v regiónoch s relatívne nižšou lesnatosťou

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

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

Výučbu finančného manažmentu na technických školách je za opodstatnenú, ak nie nutnú hlavne po nedávnej finančnej kríze, kauzách v nebankovom sektore a neustálom

zlyhávajú finančných tokov medzi podnikateľskými subjektmi, ktoré vyvolávajú prvotnú a druhotnú zadlženosť. Uvedené podnety nás viedli k snahe o vypracovanie učebnice s podporou informačno-komunikačných technológií (IKT), ktorá by v sebe zahŕňala nevyhnutne potrebné vedomosti pre pochopenie finančného riadenia podniku aj pre absolventov technických univerzít a širokú laickú verejnosť.

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

Anotácia najvýznamnejších výsledkov:

Ciele projektu za celé obdobie riešenia boli splnené. V rokoch 2018-2020 bol v areáli Arboréta Borová hora TU vo Zvolene vybudovaný edukačný objekt, ktorého účelom je pomocou nových metód a foriem výučby oboznámiť študentov LF TU vo Zvolene, ale aj iných fakúlt v rámci SR, s niektorými možnosťami riešenia aktívnej protipovodňovej ochrany krajiny na funkčných modelových objektoch a predstaviť spôsob ich protipovodňového pôsobenia v krajine. Na objektoch je možné analyzovať priebeh prietokov v rôznych modelových typoch korýt (prietokových profiloch). V zvolenej lokalite sme využili trvalý prirodzený vodný zdroj, ktorý bol prehĺbený do hĺbky cca 1,4 m, čím sme zabezpečili disponibilitu vodného zdroja na modelovanie prietoku. Vodný zdroj bol upravený do modelu malej vodnej nádrže a môže slúžiť ako názorná ukážka jednej z dôležitých možností zadržovania vody v krajine. V rámci budovania objektu boli vytvorené 3 druhy modelových prietokových profilov v mierke 1:10 s rôznymi hydraulickými charakteristikami. Na uvedených modeloch boli vykonané skúšky s meraním profilových rýchlostí. Okrem modelových korýt a modelu malej vodnej boli postavené model kamennej prehrádzky v mierke 1:10, model priečnej zemnej hrádzky a malej suchej nádrže (poldra). V rámci riešenia projektu bola vytvorená modelová plocha na pozorovanie tvorby plošného odtoku po neporušenom povrchu pôdy s humusovou vrstvou v lesnom ekosystéme a modelová plocha na pozorovanie tvorby plošného odtoku po porušenom povrchu pôdy bez humusovej vrstvy. Jednou z možností využitia uvedených modelových objektov je analýza vhodnosti používania rôznych metód výpočtu priemernej profilovej rýchlosti v korytách vodných tokov z hľadiska optimálneho dimenzovania kapacity prietokových profilov. Dôležitým výsledkom riešenia projektu je v roku 2020 vydaná vedecká monografia Prívalové povodne a protipovodňová ochrana v malých povodiach.

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 113 predstavuje mierny nárast celkového počtu pracovníkov oproti minulému roku 111. 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. 2020)

Pracovisko	Kvalifikácia							Spolu	z celkového počtu	
	pedagogickí prac.			vedeckovýskumní prac.			ostatní		DrSc.	CSc. PhD., Dr.
	prof.	doc.	odb.as.	vedeckí (PhD.)	odb.VŠ	odb. SŠ				
KERLH	3	1	6	4			2	16		14
KF	2	1	4	5			4	16	1	10
KPLZI	3	4	5	2	1	2	1	18		15
KIOLK	1	3	4	3			2	13		11
KLŤLM	2	4	2	4		1	1	14		12
KAZMZ	2	1	3	5		1		12		11
KPL	1	5	1	2		1	1	11	1	8
KPP	2	3		3		1	4	13		10
S p o l u	16	22	25	28	1	6	15	113	2	91

V tabuľke 2 je stav pracovníkov za jednotlivé katedry podľa úväzkov v roku 2020. Počty pracovníkov s vysokoškolským vzdelaním podľa úväzkov použijeme pri prepočte CC výstupov na jedného tvorivého 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.,Dr.
	prof.	doc.	odb.as.	vedeckí (PhD.)	odb.VŠ	odb. SŠ				
KERLH	3	1	5,8	1,8			2	13,6		11,6
KF	2	1	4	5			4	16	1	10
KPLZI	3	4	5	2	1	2	1	18		15
KIOLK	1	3	3,98	2			2	11,98		9,98
KLŤLM	2	4	1,99	3,38		1	1	13,37		11,37
KAZMZ	2	1	2	4,21		1		10,21		9,21
KPL	1	5	1	2		1	1	11	1	8
KPP	2	3		2,98		1	4	12,98		9,98
S p o l u	16	22	23,77	23,37	1	6	15	107,14	2	85,14

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 94,23 % kapacít a na ostatné projekty, vrátane medzinárodných, pripadá z celkovej kapacity 5,77 %. Priemerná kapacita na jedného pedagogického pracovníka je 1367,5 hodiny a na jedného vedecko-výskumného pracovníka je 1282 hodín.

Tab. 3. Riešiteľská kapacita katedrií LF za vedeckovýskumné projekty v roku 2020

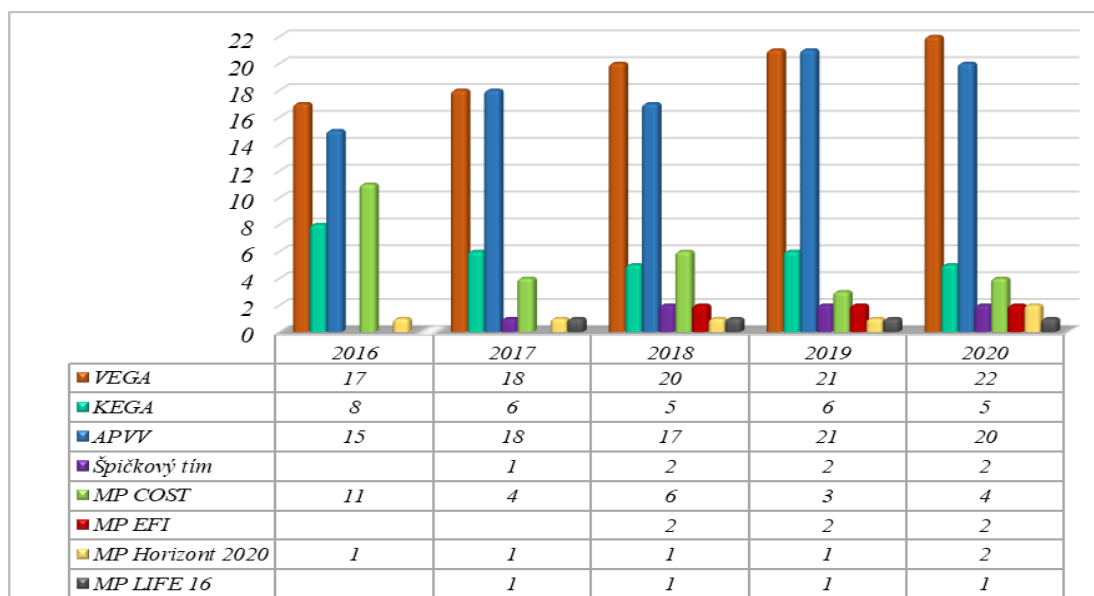
Katedra	Riešiteľská kapacita v hodinách Vedecké projekty				S p o l u		
	Grantové projekty		Ostatné projekty		Pedagog. pracovníci	Vedecko výskumní prac./dokt.	Pedag. + Vedeckí pracovníci + doktor.
	Pedagog. pracovníci	Vedecko výskumní prac./dokt.	Pedagog. pracovníci	Vedecko výskumní prac./dokt.			
KERLH	14800	3450/13300	1100	400/500	15900	3850/13800	33550
KF	10200	7000/0	300	840/0	10500	7840/0	18340
KPLZI	12250	2634/1550	1750	2000/0	14000	4634/1550	20184
KIOLK	11400	2300/3350	0	0/0	11400	2300/3350	17050
KLŤLM	9750	5000/300	0	0/0	9750	5000/300	15050
KAZMZ	6350	7500/0	100	2045/0	6450	9545/0	15995
KPL	7400	3050/450	0	0/0	7400	3050/450	10900
KPP	10750	8650/6250	0	0/0	10750	8650/6250	25650
LF spolu	82900	39584/25200	3250	5285/500	86150	44869/25700	156719
	147684		9035		156719		

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 2016-2020. V roku 2020 bolo na LF riešených celkovo 58 rôznych projektov, v roku 2019 to bolo 57. Vyšší počet v porovnaní s predchádzajúcim rokom bol zaznamenaný pri projektoch VEGA, COST a Horizont 2020. Vývoj pridelených finančných prostriedkov v absolútnom vyjadrení, ktorý je zobrazený na obr. 2, dokumentuje pokles objemu finančných prostriedkov v roku 2020 oproti roku 2019 a to o 65 000 Eur (982 000 Eur oproti 1 047 000 EUR). K najmarkantnejšiemu poklesu došlo predovšetkým pri projektoch APVV a to o 138 000 Eur oproti roku 2019. Z percentuálneho hľadiska najväčší podiel stále tvoria prostriedky pridelené na projekty APVV. V absolútnom a percentuálnom vyjadrení to predstavuje 642 000 EUR a táto suma reprezentuje cca 65,4 % zo všetkých pridelených projektových finančných prostriedkov na fakultu (obr. 3).

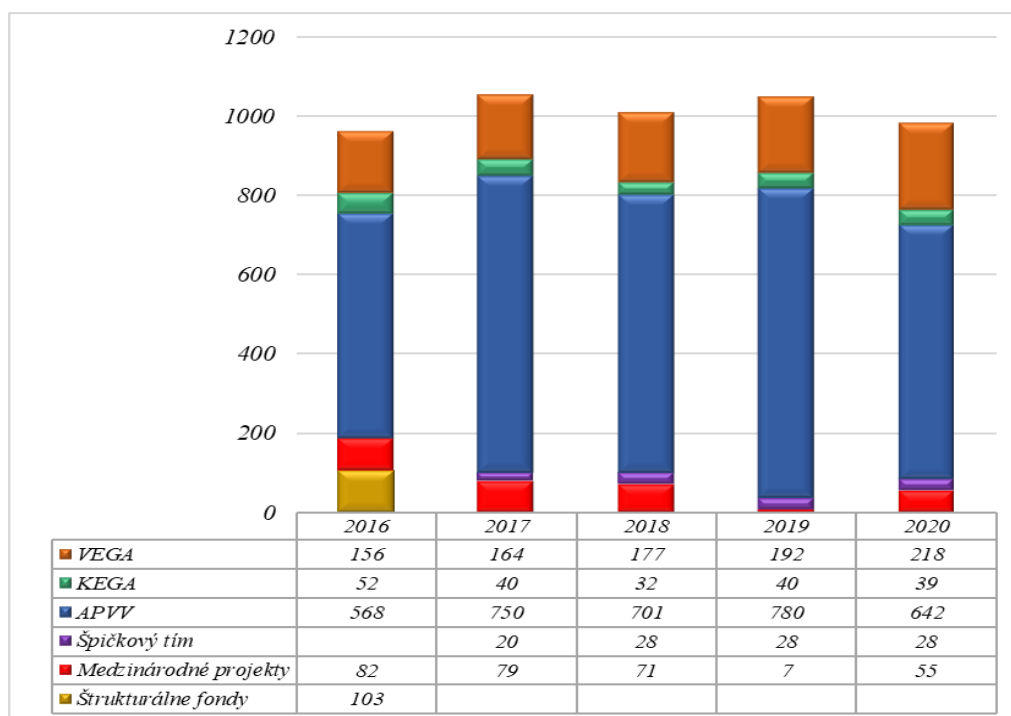
Treba však kriticky poznamenať, že stále sa nám nedarí na zodpovedajúcej úrovni aplikovať transfer poznatkov z prostredia fakulty do roviny praktického priemyselného využívania. Malo by sa jednať predovšetkým o komerčné alebo priemyselné využitie patentových riešení prostredníctvom univerzitnej spin-off 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 nadväzovaní spolupráce s poprednými komerčnými domácimi a zahraničnými vedeckovýskumnými inštitúciami. Inovačný potenciál majú aj softverové riešenia a produkty, ktoré sa podľa legistatívnych predpisov Európskej únie nedajú patentovať. Riadia sa podľa princípov autorského zákona a duševného vlastníctva. Ako príklad možno spomenúť produkty na spracovanie lesnícky orientovaného mračna

bodov s názvom DENDROCLOUD a rastový simulátor SIBYLA. Oba produkty boli zahrnuté ako nástroje v rámci navrhovaného IT klastra v pôsobnosti Banskobystrického samosprávneho kraja. Rastový simulátor SIBYLA bude zavedený aj do informačného systému užívateľa lesa v spolupráci s externým subjektom ITERSOFT.

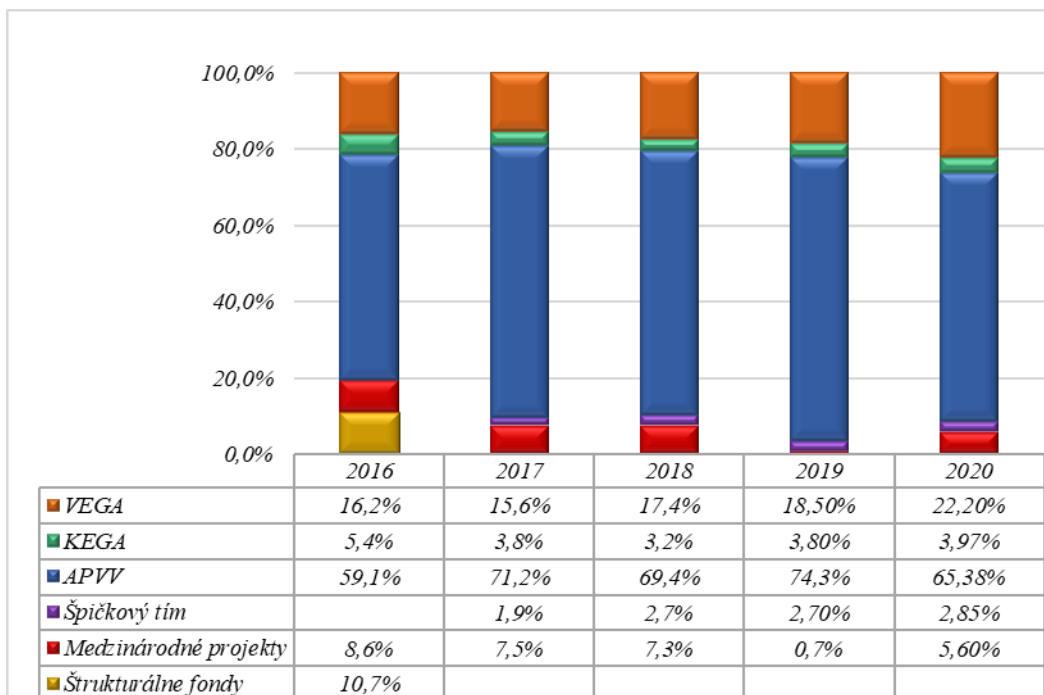
Obr. 1. Vývoj počtu vedeckovýskumných projektov v rokoch 2016-2020



Obr. 2. Vývoj finančných prostriedkov na vedeckovýskumné projekty v rokoch 2016-2020 v tis. EUR



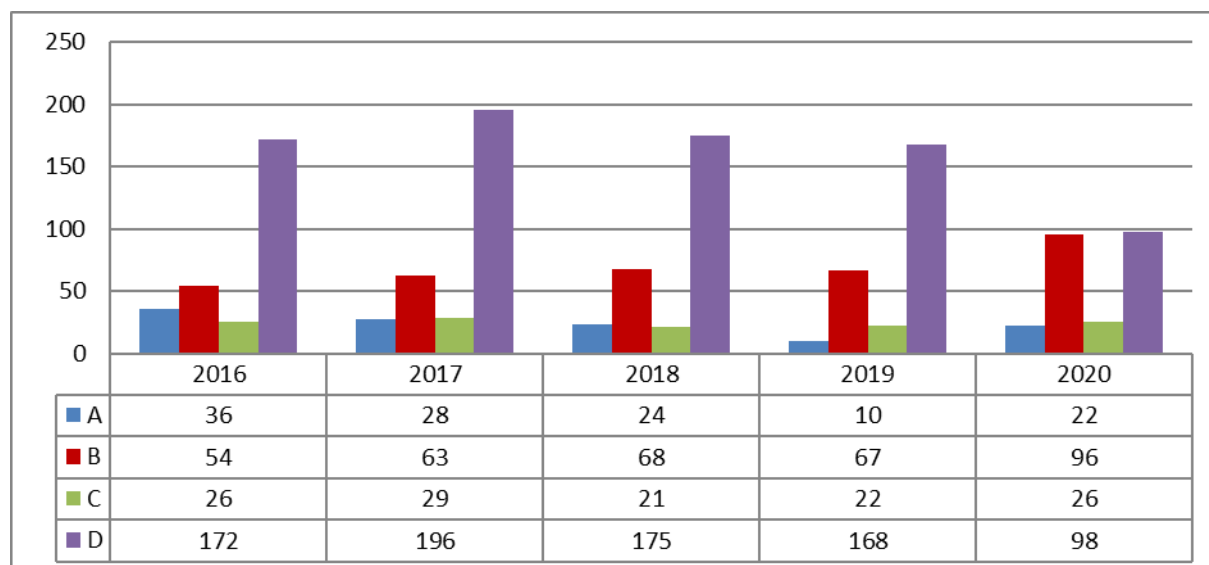
Obr. 3. Vývoj finančných prostriedkov na riešené vedeckovýskumné projekty v rokoch 2016-2020 v percentách



2. Publikačná činnosť

Výsledky publikačnej činnosti Lesníckej fakulty za rok 2020 v porovnaní s prechádzajúcimi obdobiami sú uvedené na obr. 4. Jednotlivé kategórie publikačnej činnosti A–D boli stanovené MŠVVŠ SR a boli platné aj v roku 2020 (k ich zmene dochádza až od 1.1.2021). 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 predovšetkým publikácie v karentovaných vedeckých časopisoch (s kódovým označením ADC a ADD). Navyše, od roku 2018 sa pri financovaní univerzít zohľadňujú aj kvartily časopisov v rámci príslušných oblastí výskumu, v ktorých boli články uverejnené. Snahou vedenia LF je prostredníctvom motivačného systému odmeňovania motivovať tvorivých pracovníkov fakulty k výraznejšiemu publikovaniu predovšetkým v kategórii B a tým zmeniť celkovú štruktúru publikačnej činnosti s cieľom čiastočne znížiť prevládajúci podiel publikácií v kategórii D (t.j. ostatné publikácie neevidované v databázach Current Contents, Web of Science a Scopus), čo sa vlastne fakulte v roku 2020 po prvý krát aj podarilo uspokojivo dosiahnuť.

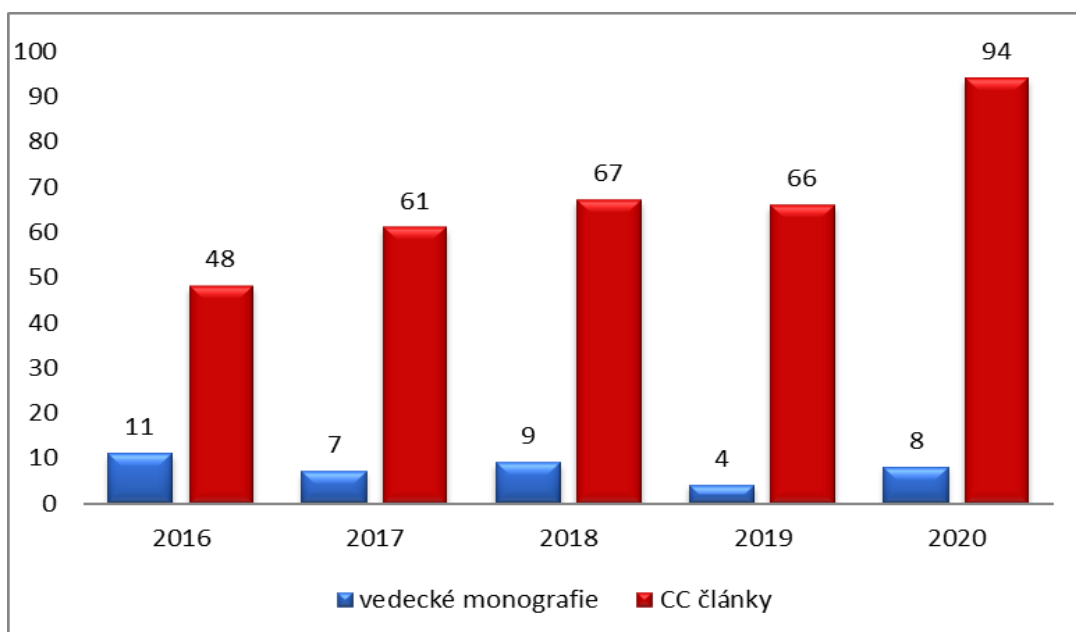
Obr. 4: Hodnotenie vývoja publikačnej činnosti na Lesníckej fakulte TU v rokoch 2016-2020 z podkladov knižnice



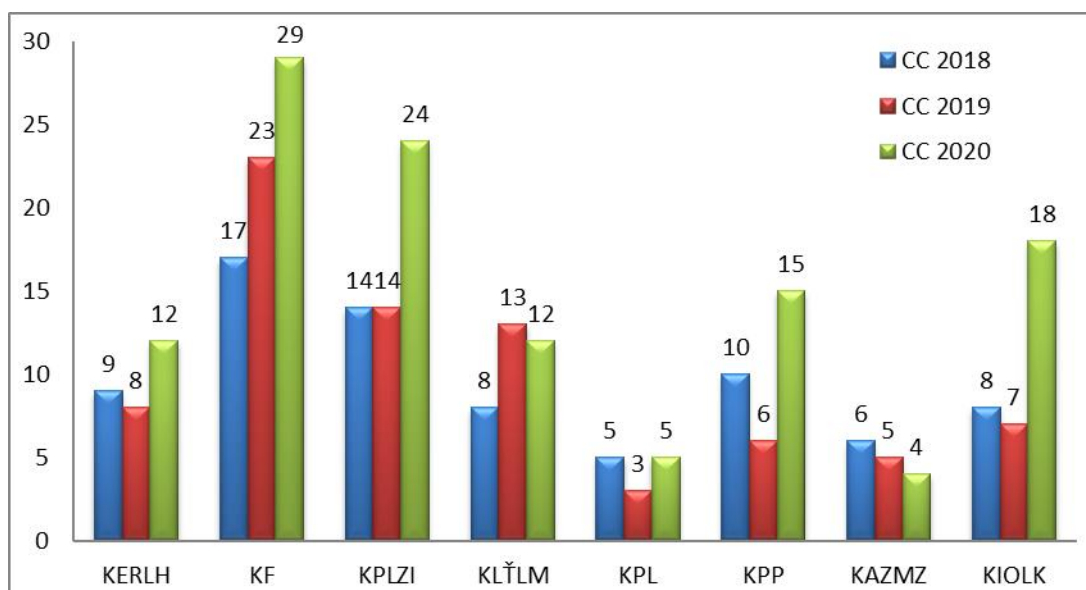
Z pohľadu Lesníckej fakulty (ovšem bez ohľadu na spoluautorstvo členov jednotlivých katedier na publikačnom výstupe) bolo v roku 2020 v karentovaných časopisoch publikovaných 93 prác (plus pripočítaná je ešte 1 práca z roku 2019, ktorá sa zaevidovala až v roku 2020), z toho 88 prác v zahraničných karentovaných časopisoch a 6 prác v domácich karentovaných časopisoch. Potešiteľný je hlavne fakt, že najväčší podiel publikovaných CC článkov sa podľa hodnotenia Journal Citation Reports (JCR) umiestnil v prvom kvartile (v Q1 to bolo až 46 prác, v Q2 26 prác, v Q3 11 prác a v Q4 11 prác). Obrázok 5 prezentuje vývoj publikovania karentovaných článkov fakulty v priebehu rokov 2016-2020, pričom v roku 2020 bol dosiahnutý veľmi potešiteľný stav. 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 2020 so zohľadnením spoluautorstva členov jednotlivých katedier na publikačnom výstupe nasledovné: KPLZI – 24, KF – 29, KIOBK – 18, KERLH – 12, KPP – 15, KPL – 5,

KLŤLM – 12 (plus 2 patentové prihlášky), KAZMZ – 3 (plus pripočítaná ešte 1 práca z roku 2019, ktorá sa zaevidovala až v roku 2020) (obr. 6). Z hľadiska dlhodobého vývoja stierajúceho medziročné fluktuácie v uverejňovaní karentovaných článkov medzinárodnými vydavateľstvami je perspektívnejšie a zároveň aj korektnejšie hodnotiť publikovanie v CC časopisoch na viacročnej báze. Preto obrázok 6 podáva porovnania publikačnej výkonnosti jednotlivých katedrií v kategórii karentovaných článkov za obdobie rokov 2018-2020, kde je efekt medziročnej fluktuácie úplne zrejmy 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 2016-2020

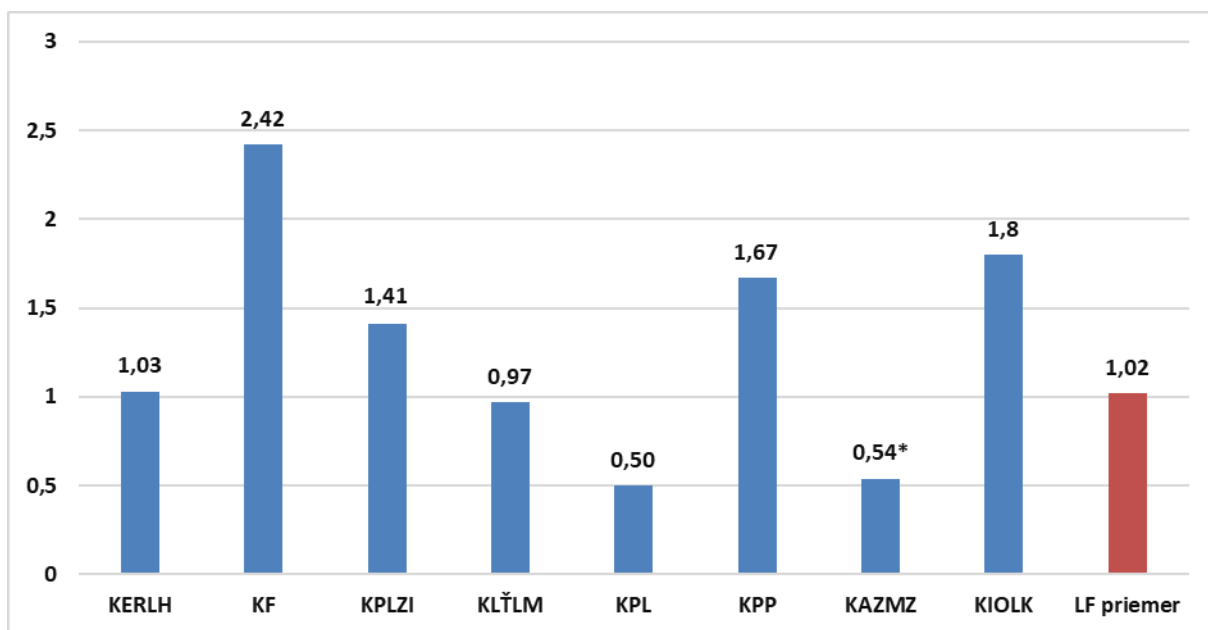


Obr. 6: Počet vedeckých prác v karentovaných časopisoch podľa jednotlivých katedrií za roky 2018-2020

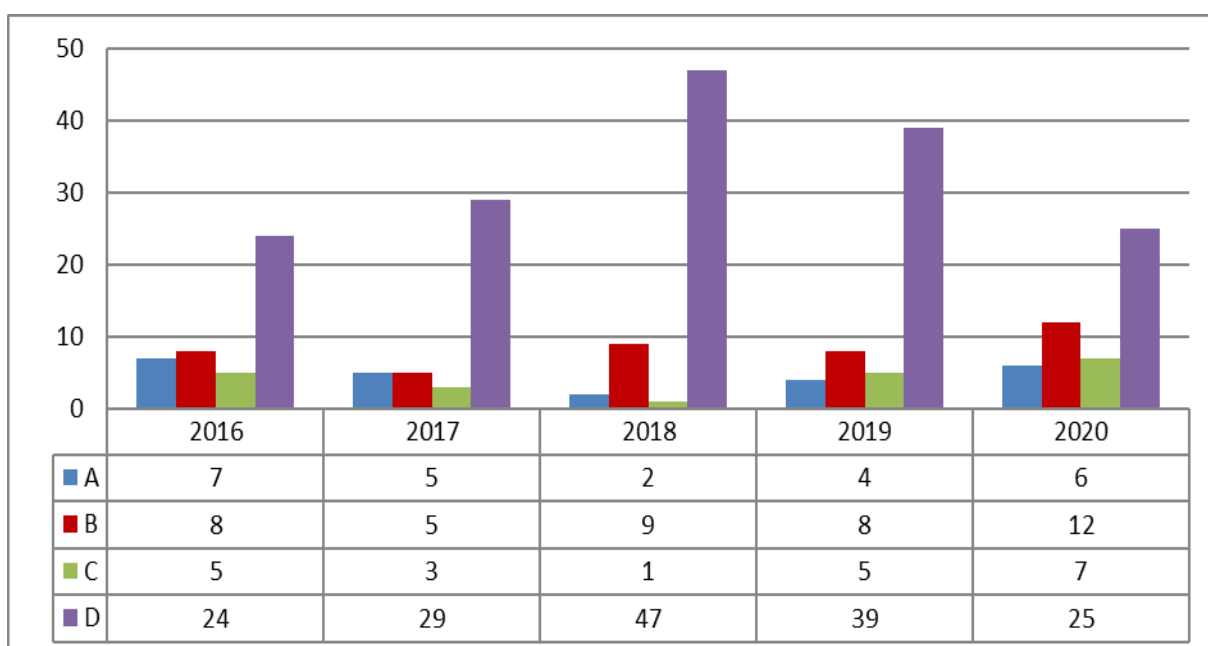


Podiel karentovaných článkov na jedného tvorivého pracovníka podľa jednotlivých katedier ale prepočítaný na základe pracovného úväzku zamestnancov katedier za rok 2020 je uvedený na obrázku 7. Viac ako v priemere 1 karentovaný článok na 1 tvorivého pracovníka katedry dosiahlo v roku 2020 až 5 katedier (KF, KIOLK, KPP, KPLZI a KERLH), kým v roku 2019 to boli len 3 katedry (KF, KLŤLM a KPLZI). Vývoj publikačnej činnosti z pohľadu kategórií publikačnej činnosti A až D podľa jednotlivých katedier v priebehu rokov 2016-2020 je znázornený na obrázkoch 8 až 15. Sumárny prehľad publikačnej činnosti všetkých katedier za rok 2020 podáva obrázok 16.

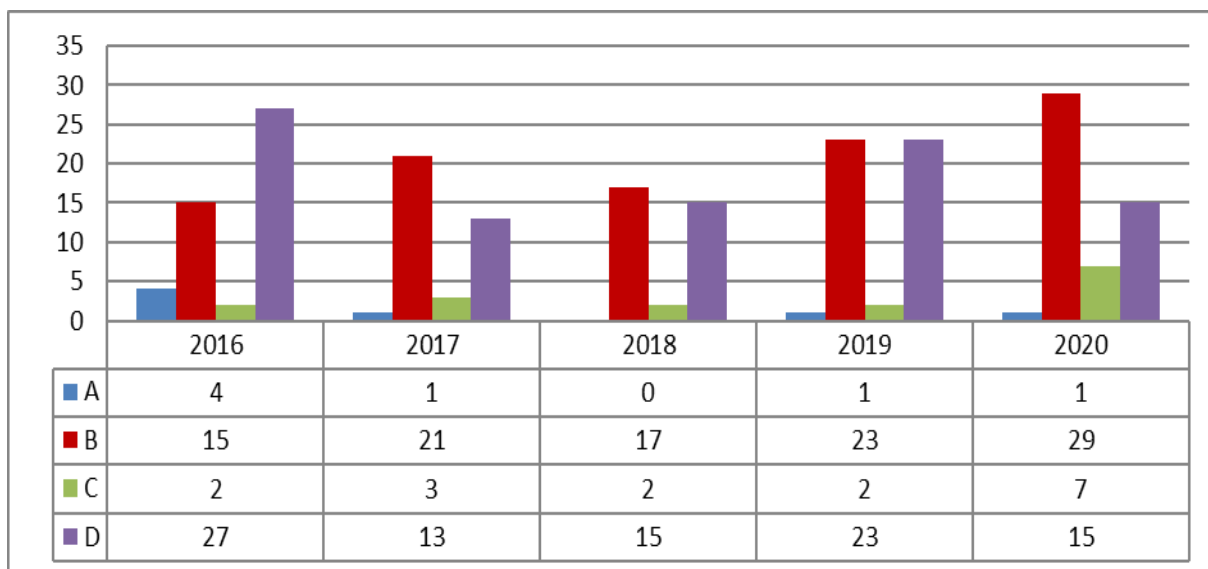
Obr. 7: Počet CC výstupov na jedného tvorivého pracovníka podľa jednotlivých katedier prepočítaný na základe pracovného úväzku zamestnancov katedier za rok 2020 (*po zohľadnení zníženého pracovného úväzku zamestnancov KAZMZ)



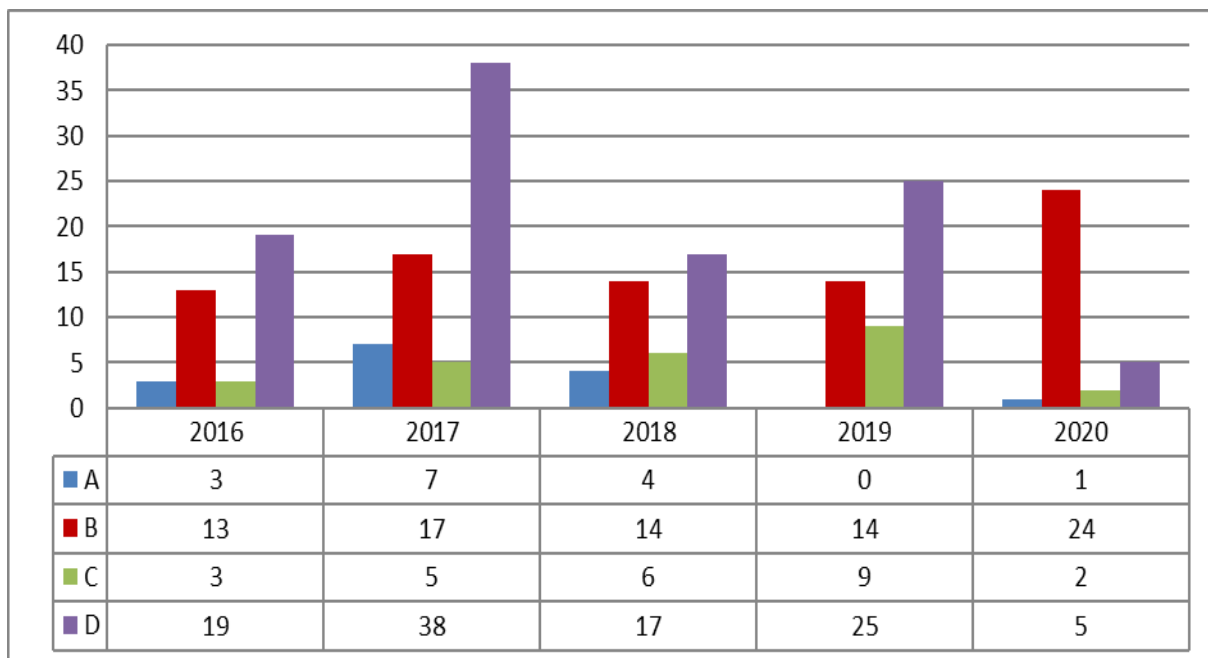
Obr. 8: Hodnotenie vývoja publikačnej činnosti na KERLH v rokoch 2016-2020 z podkladov knižnice



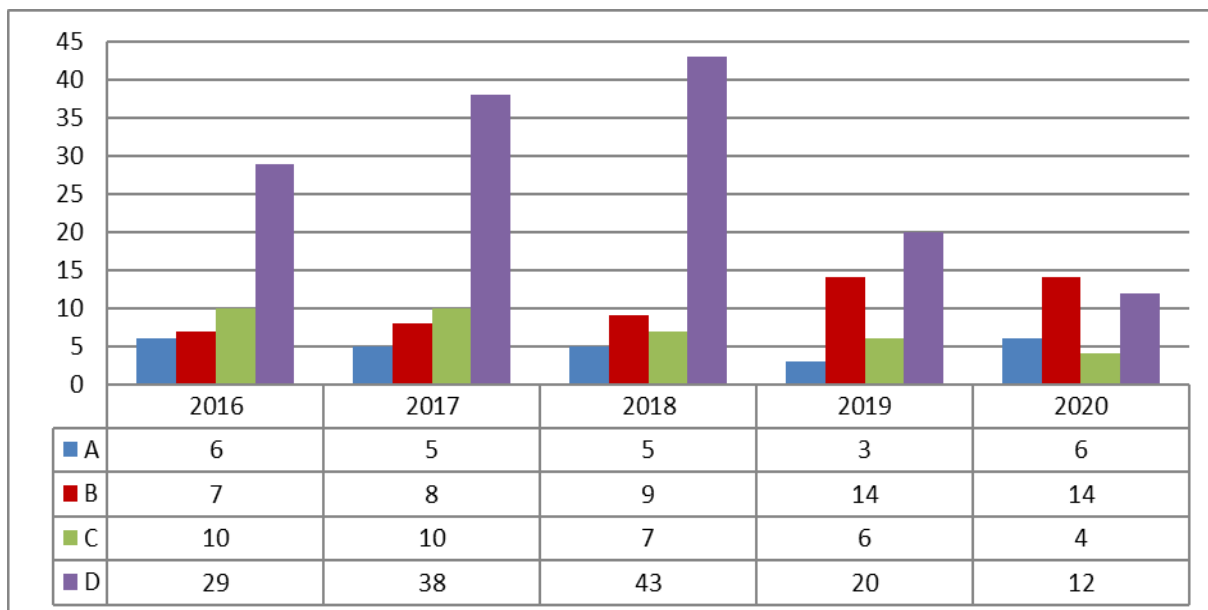
Obr. 9: Hodnotenie vývoja publikačnej činnosti na KF v rokoch 2016-2020 z podkladov knižnice



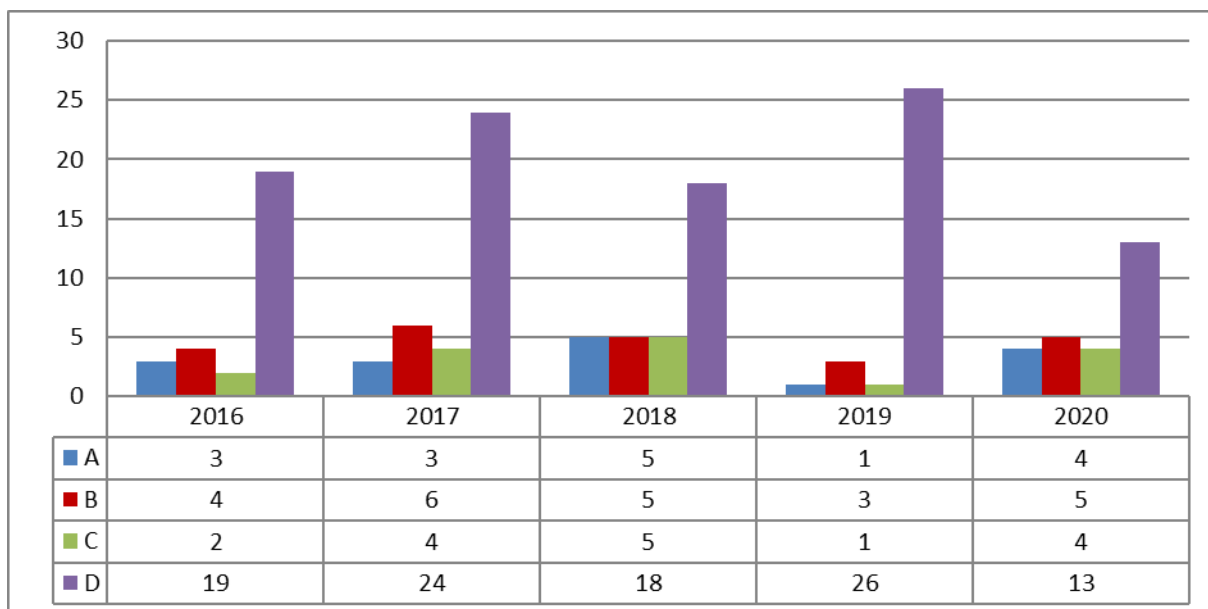
Obr. 10: Hodnotenie vývoja publikačnej činnosti na KPLZI v rokoch 2016-2020 z podkladov knižnice



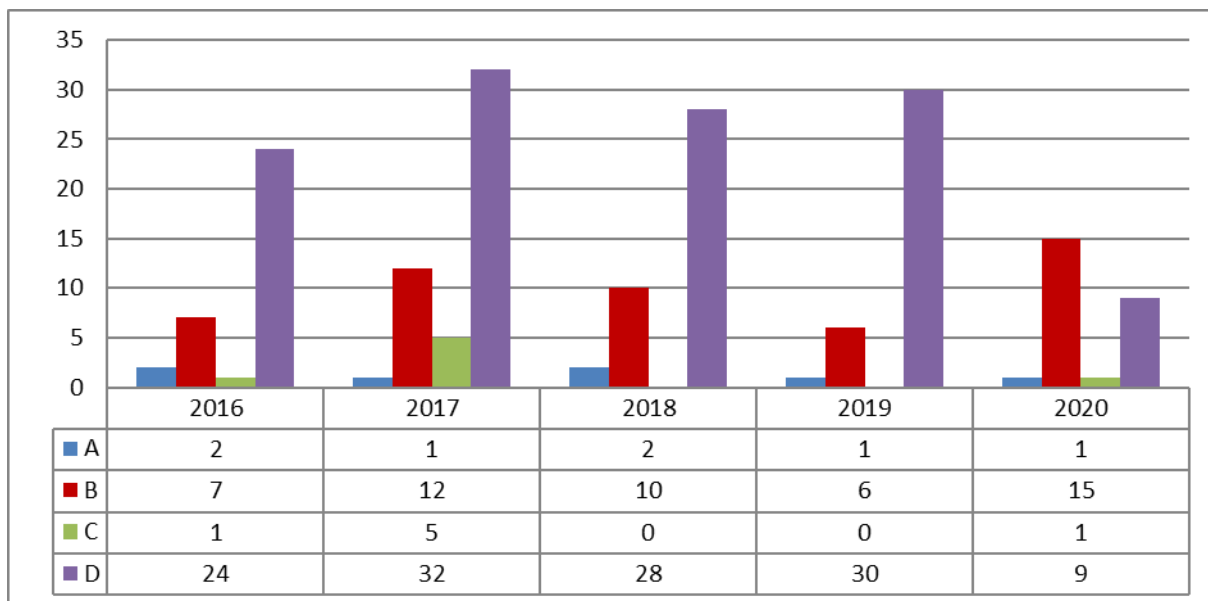
Obr. 11: Hodnotenie vývoja publikačnej činnosti na KLĹLM v rokoch 2016-2020 z podkladov knižnice



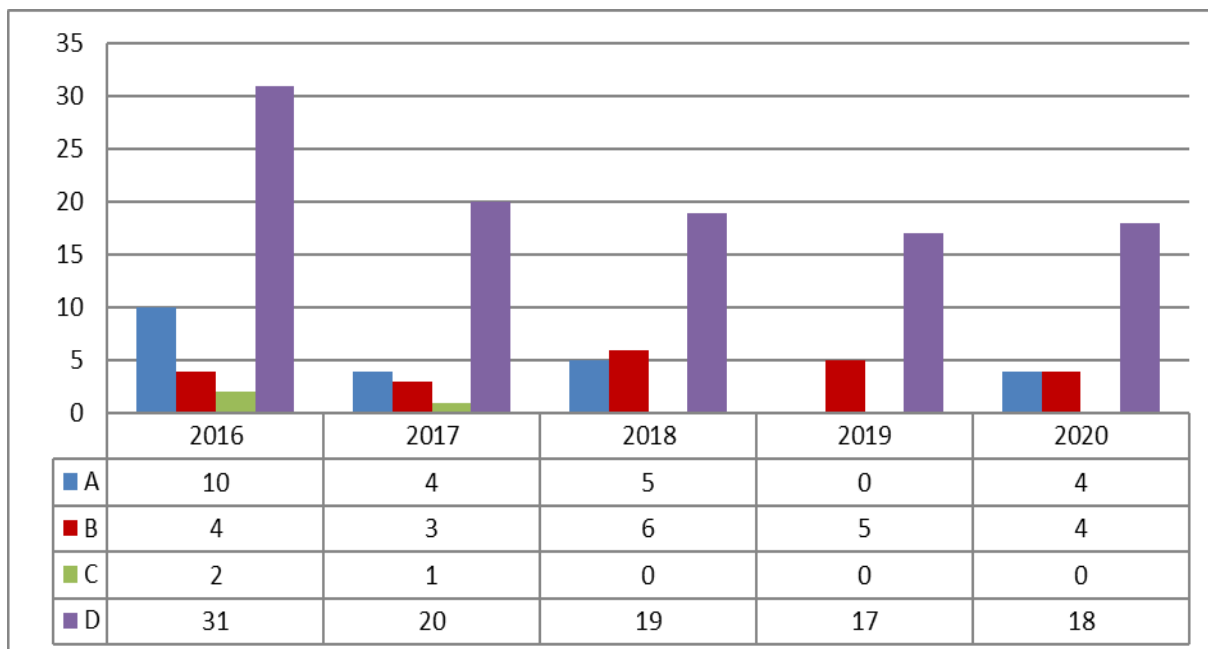
Obr. 12: Hodnotenie vývoja publikačnej činnosti na KPL v rokoch 2016-2020 z podkladov knižnice



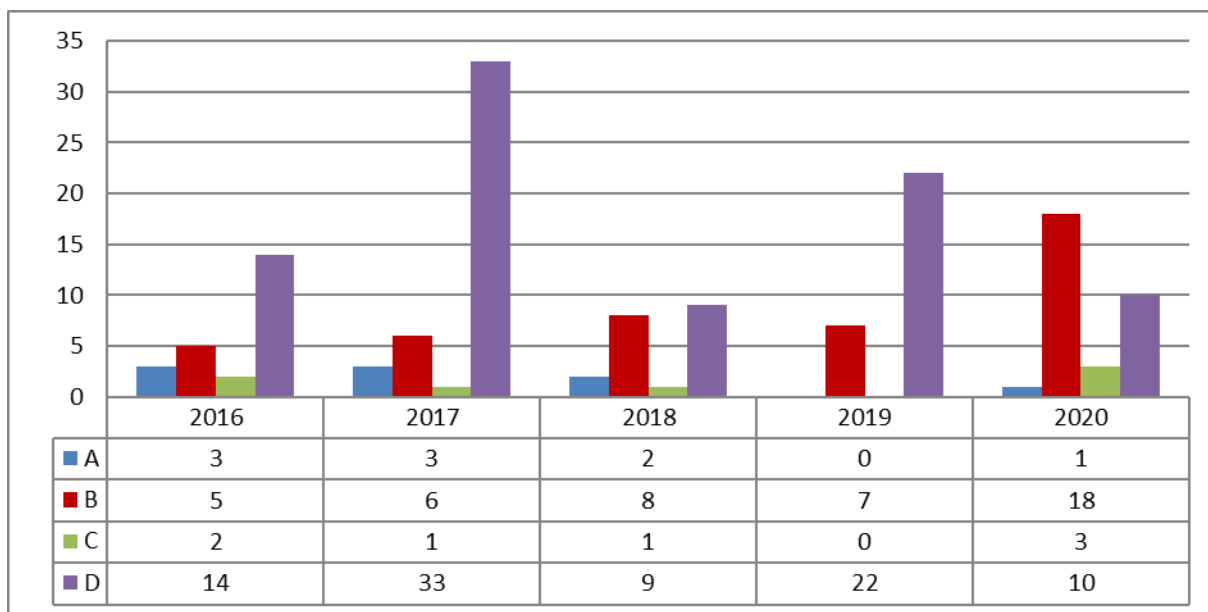
Obr. 13: Hodnotenie vývoja publikačnej činnosti na KPP v rokoch 2016-2020 z podkladov knižnice



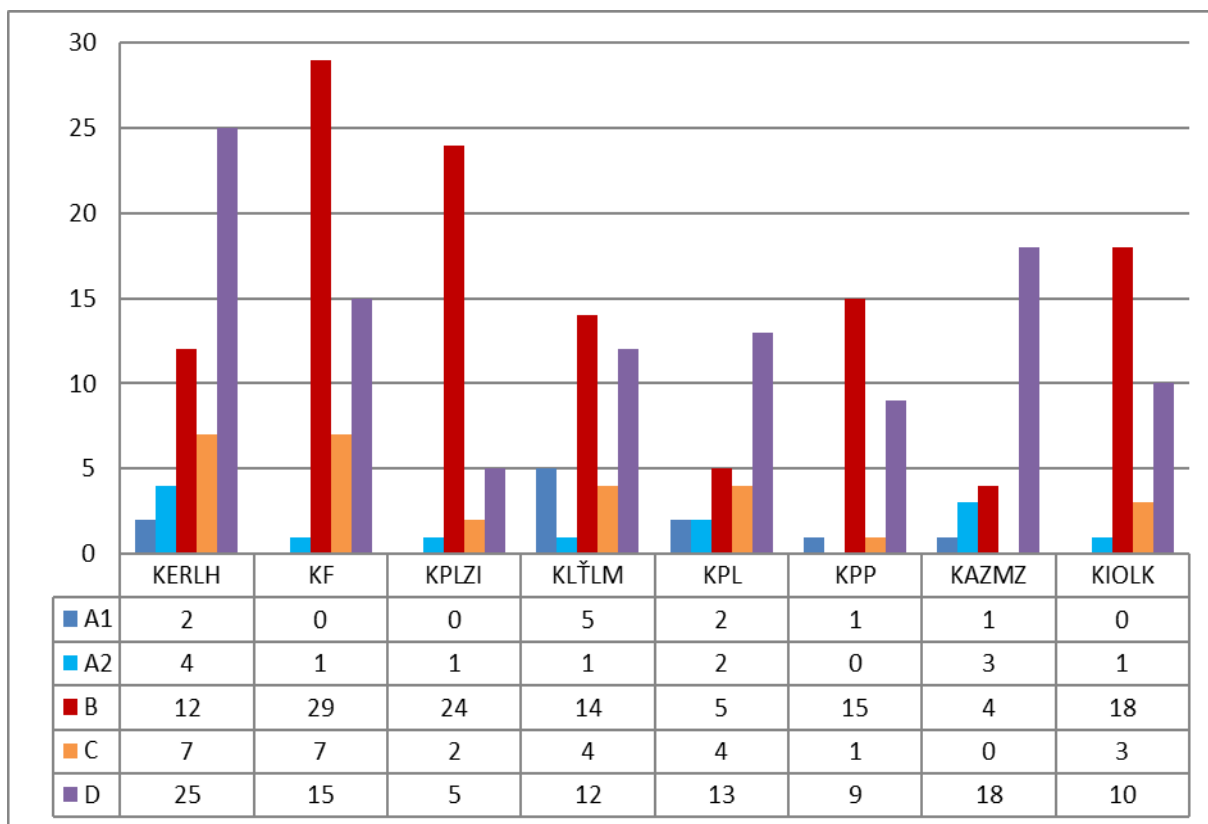
Obr. 14: Hodnotenie vývoja publikačnej činnosti na KAZMZ v roku 2016-2020 z podkladov knižnice



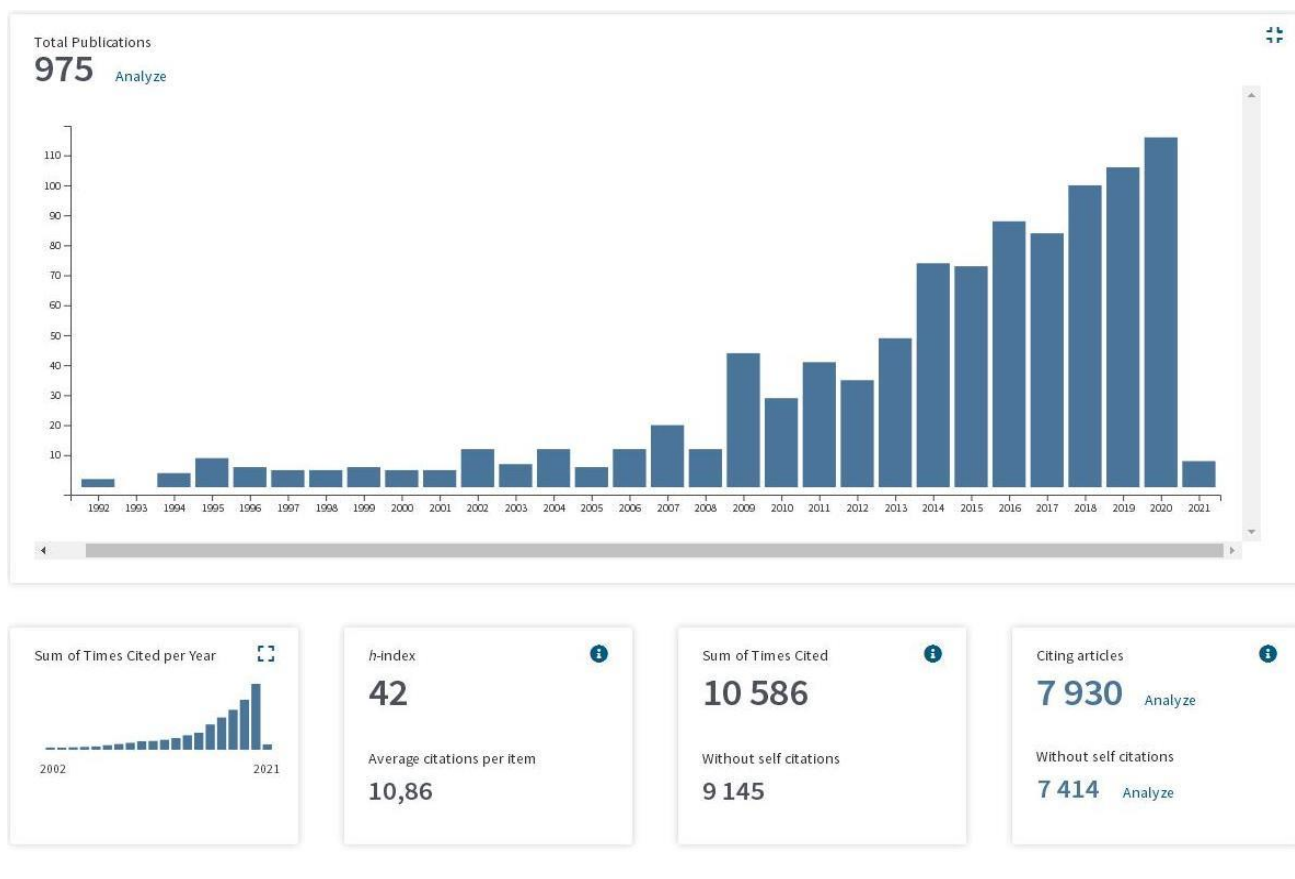
Obr. 15: Hodnotenie vývoja publikačnej činnosti na KIOLK v roku 2016-2020 z podkladov knižnice



Obr. 16: Porovnanie publikačnej činnosti jednotlivých katedrií LF v roku 2020



Obr. 17: Dynamika vývoja publikačných výstupov a citácií pracovníkov LF evidovaných v databáze Web of Science Core Collection ku dňu 04.02.2021



Ako vidieť na obrázku 17, môžeme konštatovať pomerne veľmi priaznivú situáciu v evidovaní kvalitných publikačných výstupov našich pracovníkov v databáze Web of Science Core Collection. Došlo k významnému 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 2020, ktoré sa ešte všetky neobjavili v databáze ku dňu vytvorenia grafického výstupu (t.j. 04.02.2021). Zároveň je potešiteľný ďalší nárast počtu SCI citácií v databáze oproti predošlým rokom. Hirschov index pre Lesnícku fakultu taktiež vzrástol a dosahuje hodnotu 42, zatiaľ čo v predchádzajúcich dvoch rokoch to bolo 34, respektíve 37.

Tabuľka 4 uvádza prehľad publikačnej činnosti tvorivých pracovníkov jednotlivých katedier za roky 2019 a 2020 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 2019 a 2020 vo vybraných kategóriách

Katedra	Počet CC prác ¹ a % podiel autora 2020	Počet CC prác ¹ a % podiel autora 2019	Počet patentov a dizajnov ² a % podiel autora 2020	Počet patentov a dizajnov ² a % podiel autora 2019	Počet WOS a SCOPUS prác ³ a % podiel autora 2020	Počet WOS a SCOPUS prác ³ a % podiel autora 2019	Počet vedeckých monografií ⁴ a % podiel autora 2020	Počet vedeckých monografií ⁴ a % podiel autora 2019
KERLH								
Šálka Jaroslav prof. Dr. Ing.	4 (0,35)	2 (0,25)			1 (0,07)	1 (0,10)	1 (0,25)	
Šulek Rastislav doc. Ing. Mgr. PhD.								
Balážová Emília Ing. PhD.								
Brodrechtová Yvonne Dr. Ing.	1 (0,04)	1 (0,30)			1 (0,10)	1 (0,40)		
Giertliová Blanka Ing. PhD.	2 (0,19)	1 (0,20)			1 (0,30)	1 (0,30)		
Halaj Daniel doc. Ing. PhD.		1 (0,50)				1 (1,00)		
Trenčiansky Marek Ing. PhD.	1 (0,30)	1 (0,30)						
Hajdúchová Iveta prof. Ing. PhD.	1 (0,15)				2 (0,40)	1 (0,40)		
Holécy Ján prof. Ing. CSc.					1 (0,10)			
Dobšinská Zuzana JUDr. PhD.	4 (0,73)	3 (0,30)				2 (0,30)		
Štěrbová Martina Ing. PhD.	2 (0,55)	1 (0,40)			1 (0,33)	1 (0,10)	1 (0,25)	
Výboštok Jozef Ing. PhD.	4 (0,56)				2 (0,55)			
KF								
Đurkovič Jaroslav prof. Dr. Mgr.	3 (0,61)	2 (0,20)				1 (0,28)		
Ujházy Karol prof. Ing. PhD.	3 (0,26)	3 (0,35)						
Gömöry Dušan prof. Ing. DrSc.	7 (1,61)	6 (1,17)			3 (0,95)	1 (0,01)		
Klinga Peter Ing. PhD.	2 (0,75)	1 (0,60)						
Krajmerová Diana Ing. PhD.		3 (0,56)			2 (0,30)			
Máliš František Ing. PhD.	11 (0,42)	6 (0,25)			1 (0,03)			
Kochjarová Judita RNDr. CSc.	2 (0,09)	3 (0,40)						
Kardošová Monika Ing. PhD.	2 (0,30)							
Hrivnák Matúš Ing. PhD.	1 (0,40)	2 (0,39)			4 (0,45)			
Šírka Pavel Mgr. PhD.	2 (0,32)	1 (0,60)			1 (0,10)			
Wiezik Maroš Ing. PhD.	2 (0,75)							

Katedra	Počet CC prác ¹ a % podiel autora 2020	Počet CC prác ¹ a % podiel autora 2019	Počet patentov a dizajnov ² a % podiel autora 2020	Počet patentov a dizajnov ² a % podiel autora 2019	Počet WOS a SCOPUS prác ³ a % podiel autora 2020	Počet WOS a SCOPUS prác ³ a % podiel autora 2019	Počet vedeckých monografií ⁴ a % podiel autora 2020	Počet vedeckých monografií ⁴ a % podiel autora 2019
KPLZI								
Fabrika Marek prof. Ing. PhD.	1 (0,02)	1 (0,30)				2 (0,65)		
Chudý František doc. Ing. CSc.	1 (0,10)	1 (0,20)			1 (0,20)	1 (0,20)		
Kardoš Miroslav doc. Ing. Bc. PhD.		2 (0,35)						
Bahýl Ján Ing. PhD.	2 (0,04)							
Bošela Michal Ing. PhD.	7 (0,76)	5 (0,91)			1 (0,10)	1 (0,10)		
Koreň Milan Mgr. PhD.	3 (0,70)	1 (0,05)				1 (0,10)		
Sedmák Róbert doc. Ing. PhD.	7 (1,54)	3 (0,77)				1 (0,15)		
Sitko Roman Ing. PhD.	2 (0,06)					1 (0,70)		
Tomašík Julián Ing. PhD.	2 (0,12)	4 (0,95)				1 (0,20)		
Scheer Ľubomír prof. Ing. CSc.		1 (0,30)				2 (0,50)		
Tuček Ján prof. Ing. CSc.	3 (0,11)	1 (0,20)				1 (0,05)		
Merganičová Katarína Ing.Dr.nat.techn.	4 (1,02)	1 (0,03)				3 (0,53)		
Valent Peter Ing. PhD.	1 (0,03)					1 (0,35)		
Čerňava Juraj Ing. PhD.					1 (0,45)			
Korená Hillayová Michaela Ing. PhD.	2 (0,15)				1 (0,50)			

Katedra	Počet CC prác ¹ a % podiel autora 2020	Počet CC prác ¹ a % podiel autora 2019	Počet patentov a dizajnov ² a % podiel autora 2020	Počet patentov a dizajnov ² a % podiel autora 2019	Počet WOS a SCOPUS prác ³ a % podiel autora 2020	Počet WOS a SCOPUS prác ³ a % podiel autora 2019	Počet vedeckých monografií ⁴ a % podiel autora 2020	Počet vedeckých monografií ⁴ a % podiel autora 2019
KLĽLM								
Štollmann Vladimír doc. Ing. CSc. PhD.			2 (1,25)		1 (0,25)			
Ferenčík Michal Ing. PhD.		3 (0,42)						
Gejdoš Miloš doc. Ing. PhD.	3 (0,94)	4 (1,20)				4 (1,38)	1 (0,60)	
Juško Vladimír Ing. PhD.	1 (0,03)							
Lieskovský Martin doc. Ing. PhD.	1 (0,08)	2 (0,50)					3 (0,95)	1 (0,35)
Jakubis Matúš prof. Ing. PhD.		1 (0,05)			1 (0,80)	2 (1,20)	2 (0,90)	
Messingerová Valéria prof. Ing. CSc.	1 (0,10)	1 (0,02)		1 (0,15)	1 (0,40)			1 (0,02)
Merganič Ján doc. Ing. PhD.	5 (0,72)	3 (0,13)			1 (0,05)			
Allman Michal Ing. PhD.	1 (0,35)	6 (1,90)						1 (0,85)
Dudáková Zuzana Ing. PhD.	1 (0,50)	6 (1,41)						1 (0,10)
Vičková Mária Ing. PhD.		4 (0,80)				1 (0,40)		
Mokroš Martin Ing. PhD.	2 (0,12)	3 (0,65)			1 (0,40)	1 (0,20)		
KIOLK								
Fleischer Peter doc. Ing. PhD.	6 (0,95)	1 (0,20)			1 (0,05)			
Kodrík Milan doc. Ing. CSc.								
Hlaváč Pavol Ing. PhD.								
Pavlík Martin Ing. PhD.	2 (0,80)	2 (0,60)						
Kmeť Jaroslav prof. Ing. PhD.	2 (0,13)	2 (0,10)			1 (0,05)			
Kurjak Daniel doc. Ing. PhD.	8 (0,98)	3 (0,48)			1 (0,05)			
Fleischer Peter Ing. PhD.	7 (1,30)	2 (0,30)			1 (0,15)			
Kubov Martin Ing. et Ing. PhD.	2 (0,50)	1 (0,51)						
Konôpková Alena Mgr. PhD.	5 (0,90)	3 (0,65)			3 (0,60)			
Dzurenko Marek Ing. PhD.	3 (0,45)							
Mezei Pavel Ing. PhD.	1 (0,25)							

Katedra	Počet CC prác ¹ a % podiel autora 2020	Počet CC prác ¹ a % podiel autora 2019	Počet patentov a dizajnov ² a % podiel autora 2020	Počet patentov a dizajnov ² a % podiel autora 2019	Počet WOS a SCOPUS prác ³ a % podiel autora 2020	Počet WOS a SCOPUS prác ³ a % podiel autora 2019	Počet vedeckých monografií ⁴ a % podiel autora 2020	Počet vedeckých monografií ⁴ a % podiel autora 2019
KAZMZ								
Kropil Rudolf Dr. h. c. . prof. Ing. PhD.	1 (0,10)	1 (0,10)						
Rajský Dušan doc. MVDr. PhD.		2 (0,20)						
Bútora Ľubomír Ing. PhD.								
Lešo Peter doc. Ing. PhD.		1 (0,45)					1 (0,10)	
Stanovský Miroslav Ing. CSc.								
Garaj Peter prof. Ing. CSc.								
Korňan Martin RNDr. PhD.	1 (1,00)	1 (0,65)						
Kubala Jakub Mgr. PhD.	2 (0,45)							
Pataky Tibor Ing. CSc.	1 (0,07)							
Smolko Peter Ing. PhD.	2 (0,25)	1 (0,10)						
Veselovská Alexandra Ing. PhD.								
KPL								
Jaloviar Peter doc. Ing. PhD.	2 (0,32)	1 (0,05)			2 (0,40)			1 (0,10)
Kucbel Stanislav doc. Ing. PhD.	2 (0,33)	1 (0,10)			2 (0,40)			1 (0,10)
Lukáčik Ivan doc. Ing. CSc.		1 (0,10)					1 (0,10)	
Repáč Ivan doc. Ing. PhD.					2 (1,00)	1 (1,00)		
Vencurik Jaroslav doc. Ing. PhD.	2 (0,35)	1 (0,23)			2 (0,20)		1 (0,15)	1 (0,10)
Saniga Milan prof. Ing. DrSc.	3 (0,36)	1 (0,10)			1 (0,25)		1 (0,50)	1 (0,30)
Parobeková Zuzana Ing. PhD.	1 (0,05)	1 (0,03)			1 (0,10)			
Pittner Ján Ing. PhD.	4 (0,25)	1 (0,03)			2 (0,35)		1 (0,35)	1 (0,20)
Sedmáková Denisa Ing. PhD.	4 (0,98)	2 (0,60)			2 (0,40)			1 (0,10)

Katedra	Počet CC prác ¹ a % podiel autora 2020	Počet CC prác ¹ a % podiel autora 2019	Počet patentov a dizajnov ² a % podiel autora 2020	Počet patentov a dizajnov ² a % podiel autora 2019	Počet WOS a SCOPUS prác ³ a % podiel autora 2020	Počet WOS a SCOPUS prác ³ a % podiel autora 2019	Počet vedeckých monografií ⁴ a % podiel autora 2020	Počet vedeckých monografií ⁴ a % podiel autora 2019
KPP								
Gömöryová Erika doc. Ing. CSc.	4 (1,15)	2 (0,60)			1 (0,09)			1 (0,10)
Sťelcová Katarína doc. Ing. PhD.	3 (0,25)							
Vido Jaroslav doc. Ing. PhD.	3 (1,00)	1 (0,40)					1 (0,45)	
Pichler Viliam prof. h. c. prof. Dr. Ing.	2 (0,35)							
Škvarenina Jaroslav prof. Ing. CSc.	6 (0,80)	3 (0,45)						
Homolák Marián Ing. PhD.	1 (0,50)							
Leštianska Adriana Ing. PhD.	2 (0,60)							
Nalevanková Paulína Ing. PhD.	2 (1,10)	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)

Zo strany Výskumnej agentúry MŠVVŠ sme zaznamenali novú požiadavku a to uvádzať Hirschov index všetkých riešiteľov v rámci niektorých podaných výskumno-vývojových zámerov na projekty štrukturálnych fondov EÚ v operačnom programe Výskum a inovácie. Ku dňu 26.01.2021 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 (a 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 2020 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 26.01.2021) a počtu SCI citácií za roky 2019 a 2020

Katedra	H-index 2020 (WOS Core Collection)	H-index 2019 (WOS Core Collection)	Počet SCI citácií 2020	Počet SCI citácií 2019
KERLH				
Šálka Jaroslav prof. Dr. Ing.	9	7	43	28
Šulek Rastislav doc. Ing. Mgr. PhD.	3	3	15	16
Balážová Emília Ing. PhD.	0	0	3	2
Brodrechtová Yvonne Dr. Ing.	4	4	16	12
Giertliová Blanka Ing. PhD.	3	2	9	6
Halaj Daniel doc. Ing. PhD.	3	2	8	7
Trenčiansky Marek Ing. PhD.	2	2	5	1
Hajdúchová Iveta prof. Ing. PhD.	5	5	13	9
Holécy Ján prof. Ing. CSc.	2	2	9	9
Dobšínská Zuzana JUDr. PhD.	10	8	51	42
Štěrbová Martina, Ing. PhD.	3	3	14	8
Výboštok Jozef Ing. PhD.	2	2	18	9
KF				
Ďurkovič Jaroslav prof. Dr. Mgr.	11	10	48	52
Ujházy Karol prof. Ing. PhD.	12	10	50	49
Gömöry Dušan prof. Ing. DrSc.	23	20	217	206
Kardošová Monika, Ing. PhD.	3	3	3	1
Klinga Peter Ing. PhD.	3	2	4	3
Krajmerová Diana Ing. PhD.	8	6	46	33
Máliš František Ing. PhD.	13	9	120	57
Kochjarová Judita RNDr. CSc.	9	8	22	31
Hrivnák Matúš Ing. PhD.	4	3	17	7
Širka Pavel Mgr. PhD.	2	0	2	0
Kováč Ján Mgr. PhD.	3		20	
Wiezik Maroš Ing. PhD.	2		1	
KPLZI				
Fabrika Marek prof. Ing. PhD.	9	8	275	143
Chudý František doc. Ing. CSc.	6	5	39	31
Kardoš Miroslav doc. Ing. Bc. PhD.	4	4	18	17
Bahýl Ján Ing. PhD.	2	2	4	1
Bošeľa Michal Ing. PhD.	13	11	87	72
Koreň Milan doc. Mgr. PhD.	7	5	43	22
Sedmák Róbert doc. Ing. PhD.	10	8	63	38
Sitko Roman Ing. PhD.	5	4	10	2
Tomašík Julián Ing. PhD.	7	5	86	34
Scheer Ľubomír prof. Ing. CSc.	4	4	5	5
Tuček Ján prof. Ing. CSc.	6	5	41	19
Valent Peter Ing. PhD.	4	4	38	16
Merganičová Katarína Ing.Dr.nat.techn.	9	7	56	52
Čerňava Juraj Ing. PhD.	3		25	

Korená Hillayová Michaela Ing. PhD.	1		1	
KLĹLM				
Štollmann Vladimír doc. Ing. CSc. PhD.	2	2	2	5
Ferenčík Michal Ing. PhD.	5	4	17	11
Gejdoš Miloš doc. Ing. PhD.	7	5	57	45
Juško Vladimír Ing. PhD.	0	0	0	0
Lieskovský Martin doc. Ing. PhD.	4	3	21	11
Jakubis Matúš prof. Ing. PhD.	3	3	0	11
Messingerová Valéria prof. Ing. CSc.	4	3	18	10
Merganič Ján doc. Ing. PhD.	11	7	108	92
Allman Michal Ing. PhD.	4	2	13	5
Dudáková Zuzana Ing. PhD.	3	2	11	2
Vičková Mária Ing. PhD.	3	2	6	2
Mokroš Martin Ing. PhD.	9	7	120	62
KIOLK				
Fleischer Peter doc. Ing. PhD.	8	7	77	52
Kodrík Milan doc. Ing. CSc.	4	4	5	0
Hlaváč Pavol Ing. PhD.	3	2	11	9
Pavlík Martin Ing. PhD.	1	1	4	7
Kmeť Jaroslav prof. Ing. PhD.	6	6	20	21
Kurjak Daniel doc. Ing. PhD.	8	7	37	34
Fleischer Peter Ing. PhD.	4	2	15	10
Kubov Martin Ing. et Ing. PhD.	1	1	3	3
Konôpková Alena Mgr. PhD.	3	2	6	2
Dzurenko Marek Ing. PhD.	2	1	4	3
Mezei Pavel Ing. PhD.	5		23	
KAZMZ				
Kropil Rudolf Dr. h. c. prof. Ing. PhD.	8	7	28	20
Rajský Dušan doc. MVDr. PhD.	9	7	27	23
Bútora Ľubomír Ing. PhD.	0	0	0	0
Lešo Peter doc. Ing. PhD.	2	2	3	6
Garaj Peter prof. Ing. CSc.	3	2	9	10
Korňan Martin RNDr. PhD.	7	6	14	11
Kubala Jakub Mgr. PhD.	2	2	96	97
Pataky Tibor Ing. CSc.	1	1	2	0
Smolko Peter Ing. PhD.	4		16	
Veselovská Alexandra Ing. PhD.	2		5	

Katedra	H-index 2020 (WOS All Databases)	H-index 2019 (WOS Core Collection)	Počet SCI citácií 2020	Počet SCI citácií 2019
KPL				
Jaloviar Peter doc. Ing. PhD.	8	7	42	34
Kucbel Stanislav doc. Ing. PhD.	9	9	60	51
Lukáčik Ivan doc. Ing. CSc.	4	3	10	4
Repáč Ivan doc. Ing. PhD.	4	3	9	7
Vencurik Jaroslav doc. Ing. PhD.	5	4	26	23
Saniga Milan prof. Ing. DrSc.	10	10	67	54
Parobeková Zuzana Ing. PhD.	2	2	7	6
Pittner Ján Ing. PhD.	5	4	14	14
Sedmáková Denisa Ing. PhD.	5	4	17	14
KPP				
Gömöryová Erika doc. Ing. CSc.	10	10	45	38
Střelcová Katarína doc. Ing. PhD.	13	11	51	62
Vido Jaroslav doc. Ing. PhD.	7	6	42	15
Pichler Viliam prof. h. c. prof. Dr. Ing.	11	11	42	45
Škvarenina Jaroslav prof. Ing. CSc.	15	13	103	76
Homolák Marián Ing. PhD.	6	6	23	24
Leštianska Adriana Ing. PhD.	3	3	5	6
Nalevanková Paulína Ing. PhD.	4	4	14	7

3. Edičná činnosť

V tabuľkách 6 a 7 je uvedené hodnotenie edičnej činnosti na LF za rok 2020. Proces tvorby edičného plánu naráža veľmi často na nedodržiavanie Zásad edičnej činnosti. Plnenie plánu sa uskutočňuje na úrovni 30,77 %. 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 dvoch povinných čísiel článkami a tým aj s jeho periodicitou. Samozrejme, že to súvisí aj s hodnotením kategórie týchto výstupov na základe dotácie (kategória ADF). 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 aj o niekoľko príspevkov z radov tvorivých pracovníkov fakulty.

Tab. 6: Vyhodnotenie edičnej činnosti na LF v roku 2020

Typ publikácie	Plánovaný počet	Odovzdaný počet	Plnenie (%)
Učebnice	6	1	16,67%
Skriptá	11	2	18,18%
Príručky			
Vedecké monografie	2	2	100%
Odborné knižné publikácie	1		
Zborníky zo schválených VOP	3		
Zborníky vedeckých prác	2	2	100%
Ostatné účelové publikácie	1	1	100%
Spolu	26	8	30,77%

Tab. 7: Vyhodnotenie edičnej činnosti po katedrách na LF v roku 2020

Katedra	Stav	Učebnice	Skriptá	Príručky	Monografie	Odb. kniž. publ.	Zborníky, účel.publ.	Spolu
KERLH	plánované	2	2				2	6
	odovzdané	0	0				2	2
	plnenie (%)	0	0				100	33,33
KF	plánované		3					3
	odovzdané		1					1
	plnenie (%)		33,33					33,33
KPLZI	plánované	2	4					6
	odovzdané	0	1					1
	plnenie (%)	0	25					16,67
KLŤLM	plánované				1	1		2
	odovzdané				1	0		1
	plnenie (%)				100	0		50
KIOLK	plánované	1						1
	odovzdané	1						1
	plnenie (%)	100						100
KAZMZ	plánované						1	1
	odovzdané						0	0
	plnenie (%)						0	0
KPL	plánované	1			1			2
	odovzdané	0			1			1
	plnenie (%)	0			100			50
KPP	plánované		2					
	odovzdané		0					
	plnenie (%)		0					
LF	plánované						3	3
	odovzdané						1	1
	plnenie (%)						33,33	33,33

4. Organizovanie vedeckých a odborných podujatí

Konferencie, sympóziá, semináre a workshopy patria medzi najvýznamnejšie formy zverejňovania a konfrontácie vedeckých poznatkov. Žiaľ, v uplynulom roku 2020 bola v dôsledku pandémie spôsobenej koronavírusom drvivá väčšina naplánovaných podujatí zrušená. Online formou sa uskutočnili len 2 podujatia (z toho jedno s účasťou 20 zahraničných účastníkov), na ktorých LF figurovala v úlohe organizátora (Tab. 8). Pri súčasnej nelichotivej epidemiologickej situácii však nemožno očakávať, že by rok 2021 bol nejak priaznivejšie naklonený k organizovaniu vedeckých a odborných podujatí.

Tab. 8: Vedecké a odborné podujatia zorganizované v roku 2020

Názov podujatia	Miesto konania	Termín konania	Druh podujatia	Počet účastníkov domáci/zahr.	Garant podujatia
Adaptabilita a rastová vitalita drevín v zmenených podmienkach prostredia	Zvolen	18.06.2020	online domáca vedecká konferencia	31/0	doc. Ing. Ivan Lukáčik, CSc.
Financovanie 2020 Lesy - Drevo	Zvolen	26.11.2020	online konferencia s medzin. účasťou	114/20	prof. Ing. I. Hajdúchová, PhD.

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 14 uchádzačov bolo prijatých 8 študentov na dennú formu štúdia, na externú formu štúdia nebol prijatý žiaden uchádzač.

V roku 2020 úspešne absolvovali doktorandské štúdium v študijnom odbore lesníctvo nasledovní študenti (Tab. 9):

Ing. Martin Belko

obhájil dizertačnú prácu v študijnom programe pestovanie a ochrana lesa na tému: Optimalizácia technológií zakladania lesných kultúr smreka obyčajného a buka lesného v podmienkach klimatickej zmeny, školiteľ doc. Repáč

Ing. Tomáš Trgala

obhájil dizertačnú prácu v študijnom programe pestovanie a ochrana lesa na tému: Optimalizácia postupov produkcie sadbového materiálu lesných drevín, školiteľ doc. Repáč

Ing. Alžbeta Grznárová

obhájila dizertačnú prácu v študijnom programe hospodárska úprava lesov na tému: Odvodenie vybraných stromových veličín pomocou diaľkovo ovládaného leteckého systému, školiteľ prof. Fabrika

Ing. Milan Hunčaga

obhájil dizertačnú prácu v študijnom programe hospodárska úprava lesov na tému: Odvodenie pozdĺžneho tvaru kmeňa z mračien bodov získaných terestrickými meraniami, školiteľ doc. Koreň

Ing. Lukáš Orlovský

obhájil dizertačnú prácu v študijnom programe lesníckej technológie na tému: Analýza noriem spotreby času pre vybrané technológie sústreďovania dreva, školiteľka prof. Messingerová

JUDr. Martina Kašubová

obhájila dizertačnú prácu v študijnom programe ekosystémové služby lesov na tému: Právne podmienky využívania lesov verejnosťou vo vybraných krajinách EÚ, školiteľ doc. Šulek

Ing. Michaela Korená Hillayová

obhájila dizertačnú prácu v študijnom programe ekosystémové služby lesov na tému: Meranie zmeny kapitálovej hodnoty lesnej pôdy v prítomnosti rizika výskytu požiarov a nastupujúcej zmeny klímy, školiteľ prof. Holécy

Ing. Klára Báliková

obhájila dizertačnú prácu v študijnom programe ekosystémové služby lesov na tému: Implementačné a evalvačné analýzy ekonomických nástrojov na zabezpečovanie ekosystémových služieb lesa, školiteľ prof. Šálka

Tabuľka 9 vyjadruje prehľad o počte doktorandov podľa 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 programov a foriem štúdia na LF v roku 2020 (stav k 31.12.2020)

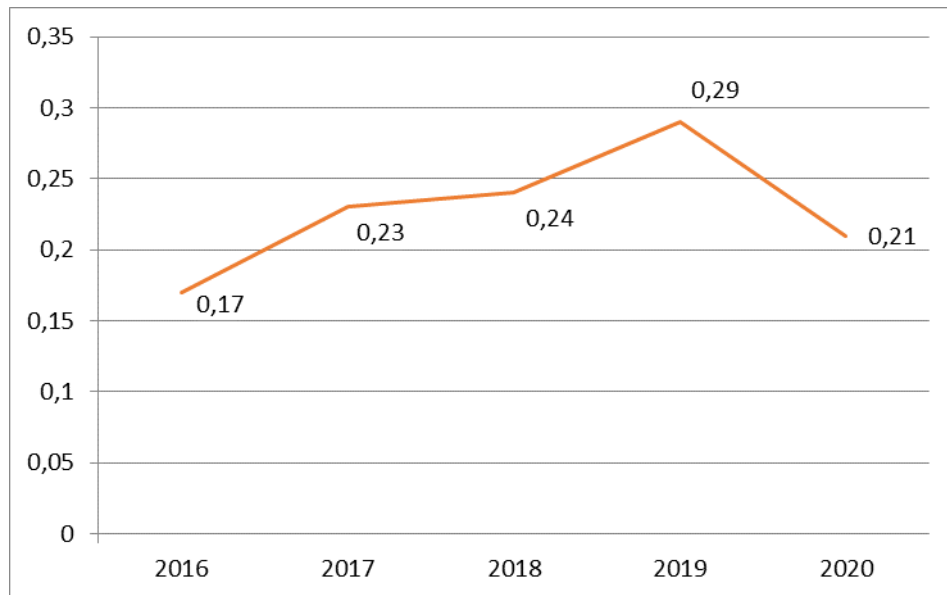
Študijný program	Spolu	z toho denní	Počet študentov					Prekročenie štandardnej dĺžky štúdia DF/EF
			1. r.	2. r.	3. r.	4. r.	5. r.	
pestovanie a ochrana lesa	2	2		1	1			
hospodárska úprava lesov	6	6	2	2	2			
lesnícka fytológia	6	6	3	1	2			
aplikovaná zoológia a poľovníctvo	0							0/0
lesnícke technológie	2	1	1			1		
ekosystémové služby lesov	7	6	2	3	2			
ekológia lesa	4	4		2	2			
Spolu	27	25	8	9	9	1		0/0

Tab. 10: Absolventi doktorandského štúdia podľa jednotlivých študijných odborov od roku 2016 (stav k 31.12.2020)

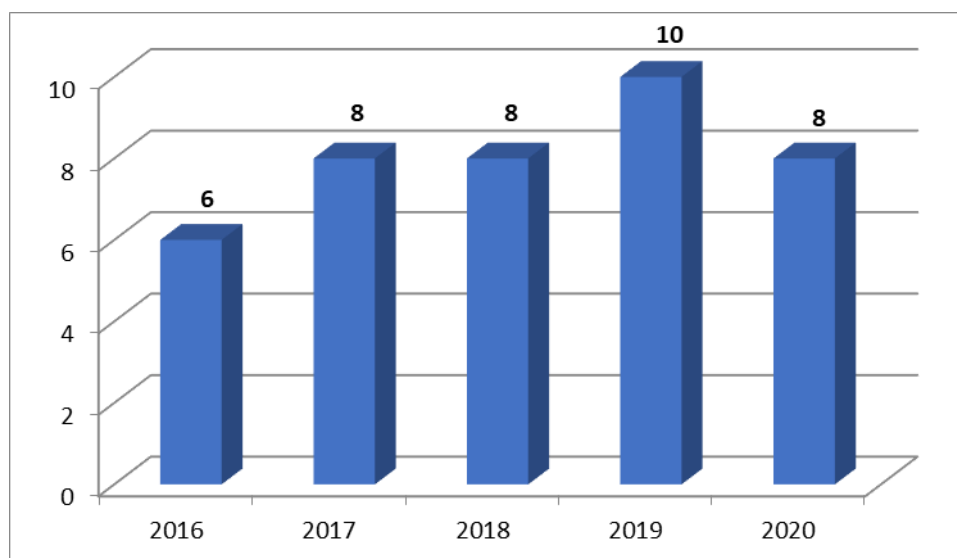
Študijný program doktorandského štúdia	Počet absolventov				
	2016	2017	2018	2019	2020
	DŠ/EŠ	DŠ/EŠ	DŠ/EŠ	DŠ/EŠ	DŠ/EŠ
pestovanie a ochrana lesa		1/1	1/1	1/0	2/0
hospodárska úprava lesov	3/0		4/0	2/0	2/0
lesnícka fytológia	1/0	5/0	1/1	3/0	
aplikovaná zoológia a poľovníctvo		1/0			
lesnícke technológie	2/0			1/1	1/0
ekosystémové služby lesov				2/0	3/0
S p o l u	6/0	7/1	6/2	9/1	8/0

Tabuľka 10 dokumentuje počet študentov v rokoch 2016 až 2020, 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. Tento ukazovateľ je už po mnoho rokov nelichotivý a do budúcnosti ani nemožno počítať s extrémnym nárastom hodnoty. Obrázok 19 ukazuje vývoj počtu končiacich doktorandov v rokoch 2016 až 2020. Tabuľka 10 dokumentuje tento stav z pohľadu študijných odborov.

Obr. 18: Počet ukončených doktorandov na jedno funkčné miesto docenta a profesora (2016-2020)



Obr. 19: Počet ukončených doktorandov (2016-2020)



Tab. 11: Počet úspešne ukončených doktorandov v rokoch 2016-2020

Študijný odbor doktorandského štúdia	Počet doktorandov	Meno školiteľa a počet doktorandov
pestovanie a ochrana lesa	7	doc. Jaloviar – 1 doc. Kodrík – 1 doc. Kucbel – 1 doc. Repáč – 3 prof. Saniga – 1
hospodárska úprava lesov	11	prof. Fabrika – 1 prof. Hajdúchová - 1 doc. Chudý – 1 doc. Kardoš – 1 doc. Koreň – 2 doc. Merganič – 1 prof. Scheer – 1 prof. Tuček – 3
lesnícka fytológia	11	prof. Ďurkovič – 2 prof. Gömöry – 2 doc. Gömöryová – 1 Ing. Hrivnák, PhD. – 1 prof. Kmeť – 1 doc. Štřelcová – 1 prof. Škvarenina – 1 prof. Ujházy – 2
aplikovaná zoológia a poľovníctvo	1	prof. Kropil – 1
lesnícke technológie	5	prof. Jakubis – 1 prof. Messingerová – 2 prof. Šálka – 1 doc. Štollmann – 1
ekosystémové služby lesov	5	prof. Holécy – 1 prof. Šálka – 1 prof. Škvarenina – 1 doc. Šulek – 1 prof. Tuček – 1

V období rokov 2016 až 2020 úspešne ukončilo štúdium 40 doktorandov (Tab. 10 a 11) v prevažnej miere v dennej forme štúdia. V ostatných rokoch fakulta prísnejšie hodnotí publikačnú činnosť doktorandov. V období rokov 2016 až 2020 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 o výstupy doktorandov predovšetkým v kategórii A (t.j. vedecké práce evidované v databázach WOS, CC a SCOPUS 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 je 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 2016-2020 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>		
hospodárska úprava lesov	1	prof. Fabrika – 1
lesnícka fytológia	3	doc. Gömöryová – 1 prof. Škvarenina – 1 prof. Ujházy – 1
aplikovaná zoológia a poľovníctvo	2	prof. Garaj – 1 prof. Šálka – 1

ekosystémové služby lesov	2	doc. Fleischer – 1 prof. Škvarenina – 1
Po vykonaní dizertačnej skúšky		
lesnícka fytológia	1	prof. Škvarenina – 1
aplikovaná zoológia a poľovníctvo	1	prof. Šálka – 1

V minulosti bola Achillovou pätou doktorandského štúdia na Lesníckej fakulte kvalita výstupov našich doktorandov pre potreby akreditácie doktorandského štúdia. Po zapracovaní požiadavky akceptácie vedeckej publikácie do tlače vo vedeckých časopisoch databázy CC alebo WOS alebo SCOPUS s adekvátnym 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 2019/2020 obhájilo dizertačné práce 8 doktorandov, z ktorých piati majú ku dňu 01.02.2021 minimálne jeden výstup kategórie A v zmysle kritérií z poslednej akreditácie (databáza CC, pričom najnižší dosiahnutý IF je 2,221). Dvaja doktorandi v externej forme štúdia, už po absolvovaní dizertačnej skúšky, však ukončili štúdium bez obhajoby dizertačnej práce a preto ich hodnotenie spadá do kategórie D. Podľa katedier je rozloženie skončených doktorandov s výstupmi v kategórii A nasledovné: KPLZI – 2, KERLH – 2, KPL – 1. Z pohľadu hodnotenia podľa pravidiel z poslednej komplexnej akreditácie by výsledku z AR 2019/2020 zodpovedala výsledná známka B (Tab. 13), čo je rovnaký výsledok kvalitatívneho hodnotenia aký bol dosiahnutý aj v minulom AR 2018/2019.

V prípade hodnotenia 9 doktorandov, ktorí sú aktuálne po dizertačnej skúške (teda nie sú ešte absolventmi), 5 z nich majú ku dňu 01.02.2021 minimálne jeden akceptovaný výstup kategórie A v karentovaných časopisoch (Tab. 14). Predbežné hodnotenie výstupov doktorandov po dizertačnej skúške zodpovedá známke A-, čo je kvalitatívne podstatne lepší výsledok ako v predchádzajúcom AR 2018/2019 (C+). Z pohľadu kvality výstupov považujeme za prioritnú neustálu komunikáciu medzi doktorandmi a ich školiteľmi, resp. vedením fakulty, aby v čase obhajoby dizertačnej práce bol k dispozícii redakčnou radou akceptovaný článok do tlače v časopise registrovanom v databáze CC alebo WOS alebo SCOPUS s adekvátnym IF, ako to vyžaduje schválená zmena v študijnom poriadku doktorandského štúdia na TUZVO.

Tab. 13: Publikačná činnosť absolventov doktorandského štúdia za roky 2015-2020 podľa oblastí výskumu

Rok	OV	A	B	C	D	Výsledok	Známka
2019/2020	OV 19	5	2	1	2	3,00	B
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 2020

Rok	OV	A	B	C	D	Výsledok	Známka
2020	OV 19	5	3	1	0	3,44	A-

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 60. 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.

60. ročník ŠVOČ na Lesníckej fakulte Technickej univerzity vo Zvolene otvoril slávnostným príhovorom dňa 8. apríla 2020 prodekan Lesníckej fakulty pre vedecko-výskumnú činnosť prof. Dr. Mgr. Jaroslav Ďurkovič a to online prostredníctvom MS Teams. Študenti zaslali svoje práce vo forme vedeckých príspevkov taktiež cez MS Teams a odborné komisie ich následne vyhodnotili. V tomto ročníku súťaže ŠVOČ boli vytvorené 3 odborné sekcie. Okrem doktorandskej sekcie, boli vytvorené ešte dve študentské sekcie a to sekcia Biologická a sekcia Technologická. Po pozitívnych skúsenostiach z predchádzajúcich ročníkov ŠVOČ, boli tak vytvorené väčšie sekcie združujúce práce z viacerých katedier.

Tab. 15: Počty odovzdaných a prezentovaných prác v jednotlivých sekciách, odborných komisií na 60. lesníckej konferencii ŠVOČ

SEKCIA Odborná komisia	počet prihlásených prác
SEKCIA TECHNOLOGICKÁ <i>Ing. Michal Ferenčík, PhD., (predseda), Ing. Michal Bošela, PhD., Ing. Paulína Nalevanková, PhD.</i>	7
SEKCIA BIOLOGICKÁ <i>doc. Ing. Peter Lešo, PhD., (predseda), Mgr. Alena Konôpková, PhD., Mgr. Pavel Širka, PhD.</i>	6
SEKCIA DOKTORANDSKÁ <i>prof. Ing. Dušan Gömöry, DrSc. (predseda), doc. Ing. Róbert Sedmák, PhD., Ing. Blanka Giertliová, PhD., Ing. Zuzana Parobeková, PhD.</i>	12

Tab. 16: Odmenení študenti v jednotlivých komisiách na 60. lesníckej konferencii ŠVOČ

Sekcia	vítazi (1. až 3. miesto) študentská cena
SEKCIA TECHNOLOGICKÁ	1. Bc. Daniel Tomčík 2. Bc. Andrej Tesár 3. Bc. Milan Kašiar
SEKCIA BIOLOGIKÁ	1. Bc. Linda Csölleová 2. Bc. Marek Kotrík 3. Bc. Jerguš Rybár
SEKCIA DOKTORANDSKÁ	1. Mag. biol. Anja Petek 2. Ing. Peter Petřík 3. Ing. Jozef Rozkošný

Celkovo bolo do 60. ročníka súťaže prác ŠVOČ na Lesníckej fakulte prihlásených 25 prác, z toho 12 prác bolo zaslaných do doktorandskej sekcie. Na základe doručených príspevkov, komisie zhodnotili náročnosť zvolenej témy, teoretický a praktický prínos práce, ako aj formálnu úroveň práce. Slávnostné vyhodnotenie prostredníctvom MS Teams sa konalo 27. apríla 2020 pod patronátom dekana LF prof. Ing. Mareka Fabrika, PhD, ktorý vyzdvihol úroveň konferencie a pozitívny prístup ako študentov tak aj pedagógov, ktorí sa do študentskej vedeckej a odbornej činnosti zapojili. Aj napriek sťaženým okolnostiam a zníženému počtu účastníkov v dôsledku prvej vlny pandémie spôsobenej koronavírusom možno hodnotiť 60. ročník Lesníckej konferencie ŠVOČ ako pomerne úspešný, a to hlavne vďaka prístupu študentov, ich pedagógov, ale aj spolupráci vedenia fakulty, vedúcich katedier a členov Rady ŠVOČ. Tento ročník bol však špecifický aj v tom, že práce neboli odprezentované online a teda boli bez interaktívnej diskusie medzi študentom a komisiou. Do budúcnosti, ak nebude možné uskutočniť prezenčnú formu ŠVOČ, bude v pláne už aj možnosť online prezentácie práce študentov prostredníctvom MS Teams.

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 27 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 2020 A OPATRENIA NA ROK 2021

Plnenie úloh a opatrení z Kolégia dekana LF dňa 13. 02. 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 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 príjímacom 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

Úlohy boli plnené nasledovne:

1. Pripravené a schválené bolo hodnotenie vedeckovýskumnej činnosti a doktorandského štúdia za rok 2020.
2. Vypracovaný a schválený bol plán vedy a výskumu na rok 2021.
3. Vypracovaný a schválený bol návrh vedeckých a odborných podujatí za LF TU na rok 2021.
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 pretrvávajú 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 2020.

Úlohy a opatrenia na rok 2021

1. Pripraviť hodnotenie o vedeckovýskumnej činnosti a doktorandskom štúdiu za rok 2021
T : február 2022
Z : prodekan pre VVČ
2. Pripraviť návrh plánu vedy a výskumu na rok 2022.
T : február 2022
Z : prodekan pre VVČ
3. Pripraviť návrh vedeckých podujatí za LF TU na rok 2022.
T : február 2022
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 2021.
T : apríl 2021
Z : prodekan pre VVČ

PRÍLOHA 1
ZOZNAM PUBLIKAČNEJ ČINNOSTI LESNÍCKEJ FAKULTY ZA ROK 2020