

ZMLUVNÝ VÝSKUM V PROSTREDÍ TECHNICKEJ UNIVERZITY VO ZVOLENE

ABSTRAKT: Transfer technológií a vedeckých poznatkov do praxe je kľúčovým faktorom trvalo udržateľného hospodárskeho rastu a konkurencieschopnosti. Podnikateľské aktivity univerzít prostredníctvom výskumných zmlúv a odborných expertíz prinášajú dodatočné finančné zdroje a prestíž. Tento odborný článok sa zameriava na zmluvný výskum na Technickej univerzite vo Zvolene. V období rokov 2018 - 2022 univerzita realizovala zákazkové výskumné aktivity financované partnermi z hospodárskej praxe za viac ako jeden milión eur. Súčasným cieľom univerzity je cielavedomá podpora týchto aktivít aj do budúcnosti.

ABSTRACT: The transfer of technology and scientific knowledge into practice is a key factor for sustainable economic growth and competitiveness. Universities' entrepreneurial activities through research contracts and professional expertise bring additional financial resources and prestige. This expert article focuses on contract research at the Technical University of Zvolen. In the period 2018-2022, the university carried out contract research activities funded by partners from economic practice for more than one million euros. The current goal of the university is to purposefully support these activities in the future.

1. PROBLEMATIKA

Prenos vedeckých poznatkov do praxe alebo transfer technológií je často využívaný pojem, ktorého definície sa často medzi odborníkmi líšia. Vo všeobecnosti ide o pojem označujúci komplexný proces prenosu

vedeckých poznatkov, získaných výskumnou činnosťou inštitúcie, do hospodárskej praxe. Účel, za ktorým je tento proces využívaný, variuje podľa jednotlivých definícií. Jednoducho povedané, tu môžeme identifikovať snahu o rozvoj národného hospodárstva, presun technológií v rámci podnikateľskej sféry či v rámci podniku a nakoniec prenos vedeckých poznatkov a technológií smerom od akademických inštitúcií do komerčného prostredia (Kačírková 2014; Bálíková, Šálka 2021). Dosi (1982) definoval prenos vedeckých poznatkov medzi akademickými inštitúciami a hospodárskou praxou ako aktivity zamerané na prenos poznatkov alebo technológií, ktoré môžu pomôcť buď podniku, alebo výskumnej inštitúcii – v závislosti od smeru transferu – pri ďalšom výkone jeho činností.

Vytváranie, prenos a využívanie nových poznatkov sú závislé od činnosti aktérov a ich vzťahov (Agarwal et al. 2007; Acs et al. 2002). Vzájomné pôsobenie podnikateľského sektora a vedeckých inštitúcií prostredníctvom výmeny poznatkov a technológií sa v posledných rokoch stalo ústredným záujmom rôznych oblastí, ako napr. strategického podnikania, aplikovanej ekonómie či hospodárskej politiky (Agarwal et al. 2007; Arvantis et al. 2008). Z toho dôvodu si tento proces v posledných rokoch získal pozornosť politických elít, ktoré sa snažia tento proces podporovať (EC 2010, Bálíková et al. 2021). Rozsah a intenzita vzťahov medzi hospodárskou praxou a výskumnými inštitúciami sa považuje za hlavný faktor, ktorý prispieva k vysokej inovačnej výkonnosti, či už na úrovni podniku, odvetvia alebo krajiny (OECD 2002). Napriek tomu sa v literatúre vyja-

drujú aj obavy, že príklon ku komercializácii univerzitného výskumu so sebou prináša aj riziká zanedbania hlavného základného výskumu a výučby výskumných inštitúcií (Arvantis et al. 2008).

Foriem prenosu vedeckých poznatkov je niekoľko, vo všeobecnosti ich môžeme rozdeliť do nasledovných skupín (Báliková et al. 2021):

- neformálne a formálne informačné aktivity,
- aktivity spojené s využívaním technického zariadenia,
- vzdelávacie aktivity,
- výskumné aktivity,
- konzultačné aktivity,
- aktivity zamerané na komercializáciu práv priemyselného vlastníctva
- aktivity spojené so zakladaním spoločností, ktoré sú majetkovo alebo personálne previazané z univerzitou.

Vymenované formy prenosu vedeckých poznatkov tvoria tzv. „mäkký“ a „tvrdý“ prenos poznatkov. Pri „tvrdom“ prenose poznatkov ide o zavádzanie nových technológií do praxe, zatiaľ čo „mäkký“ prenos sa viac sústreďí na ľudské zdroje (Báliková et al. 2021). V súčasnosti na Technickej univerzite vo Zvolene prevažuje „mäkký“ prenos vedeckých poznatkov, no identifikovali sme záujem zo strany zamestnancov, ale aj hospodárskej praxe o „tvrdé“ formy prenosu vedeckých poznatkov, predovšetkým zmluvné konzultácie a zmluvný výskum (Marcineková et al. 2023).

Pri zmluvnom výskume dochádza ku vytvoreniu zmluvného vzťahu medzi subjektom hospodárskej praxe a výskumnou inštitúciou. Tieto subjekty sa spolupodieľajú na dohodnutom výskume, majú možnosti navzájom si poskytovať konzultácie, spolupracovať pri zavádzaní inovácií a pod. Výhodou plynúcou pre výskumnú inštitúciu z takéhoto vzťahu sú nielen dodatočné finančné prostriedky, ale aj získanie práva na využitie výsledku zmluvného výskumu na účely ďalšieho výskumu (Arvantis et al. 2008; Lam 2011; Báliková et al. 2021). Zmluvný výskum je forma prenosu vedeckých poznatkov využívaná predovšetkým veľkými podnikmi s dostatočnými finančnými zdroj-

mi určenými na výskum a vývoj, ktoré majú záujem o dlhodobú investíciu a spoluprácu, pričom plánované výsledky tohto vzťahu môžu vzniknúť až v dlhšom časovom horizonte (Brennenraedts et al. 2006; Jeck 2010). Ako uvádza Lichvárová a kol., zmluvný výskum teda predstavuje financovanie výskumných aktivít univerzity na objednávku prostredníctvom súkromných zdrojov, mimo grantových schém. Vedeckovýskumná inštitúcia na základe zmluvy odovzdá výsledky objednávky podniku alebo inštitúcií, ktorá výskum zadala a financovala.

Takýmto spôsobom dochádza ku spoločnému získaniu nových poznatkov a inovácií, či využitiu už existujúcich poznatkov v prípade zmluvného poradenstva alebo konzultácií. Zmluvný výskum sa čoraz častejšie radí medzi najefektívnejšie formy prenosu vedeckých poznatkov vo vyspelých krajinách. Z pohľadu hospodárskej praxe je žiadúce, aby sa miera využitia tejto formy prenosu vedeckých poznatkov na Slovensku zvýšila, nakoľko to spôsobí značný rozvoj ekonomiky krajiny (Jeck 2010).

Cieľom príspevku je definovať zákazkový výskum a analyzovať jeho realizáciu na Technickej univerzite vo Zvolene v sledovanom období.

2. VEDECKÉ ZAMERANIE TECHNICKEJ UNIVERZITY VO ZVOLENE

Technická univerzita vo Zvolene (TUZVO) je jedinou univerzitou na Slovensku svojho zamerania. TUZVO poskytuje vzdelávanie vo všetkých troch stupňoch vysokoškolského štúdia v študijných odboroch lesníctvo, drevárstvo, ekológia a environmentalistika, výrobná technika, ale aj v príbuzných odboroch s umeleckým, ekonomickým či prírodovedeckým zameraním.

TUZVO je univerzitou s významným postavením na Slovensku aj v zahraničí, nielen vďaka výučbe, ale tiež výskumu, ktorý sa realizuje na všetkých štyroch fakultách (Lesnícka fakulta, Drevárska fakulta, Fakulta techniky, Fakulta ekológie a environmentalistiky). Vedeckovýskumná činnosť TUZVO sa realizuje predovšetkým formou riešenia vedeckovýskumných

projektov či už na medzinárodnej, národnej, alebo univerzitnej úrovni, a tiež prostredníctvom operačných programov zo zdrojov EÚ. Počet projektov prebiehajúcich na TUZVO v roku 2022 je zobrazený v tabuľke 1. Na riešení vedeckovýskumnej činnos-

ti univerzity sa v roku 2022 podieľalo 283 akademických zamestnancov a 95 študentov v III. stupni štúdia. Univerzita za obdobie 2018 - 2022 v priemere ročne riešila 111 vedeckovýskumných projektov z národných a medzinárodných grantov (Tabuľka 1).

Rok/počet výskumných projektov	2018	2019	2020	2021	2022
VEGA a KEGA	74	78	66	68	68
APVV	30	39	34	37	39
Zahraničné (H2020, LIFE, EFI a iné)	5	2	8	3	6
Spolu	109	119	108	108	113

Tabuľka 1. Počet riešených výskumných projektov základného a aplikovaného výskumu v rámci grantových schém v období 2018 - 2022

3. ZMLUVNÝ VÝSKUM V PROSTREDÍ TECHNICKÉJ UNIVERZITY VO ZVOLENE

3.1. Príjem zo zmlúv s partnermi z hospodárskej praxe

Prenos vedeckých poznatkov do praxe na TUZVO je upravený internými organizačnými smernicami. Tieto smernice majú pôsobnosť na úrovni celej univerzity. Výskum, vývoj, poradenská a posudková činnosť v oblasti prírodných vied, technických vied, strojárstva a technológií je regulovaný organizačnou smernicou č. 1/2017 Vnútorné pravidlá TUZVO na vykonávanie podnikateľskej činnosti. Ako uvádza smernica, uzatváranie zmlúv vyplývajúcich aj z výskumných a vývojových činností sa riadi všeobecnými záväznými právnymi predpismi, najmä príslušnými ustanoveniami Obchodného zákonníka alebo Občianskeho zákonníka a inými súvisiacimi všeobecne záväznými právnymi predpismi (TUZVO, 2017).

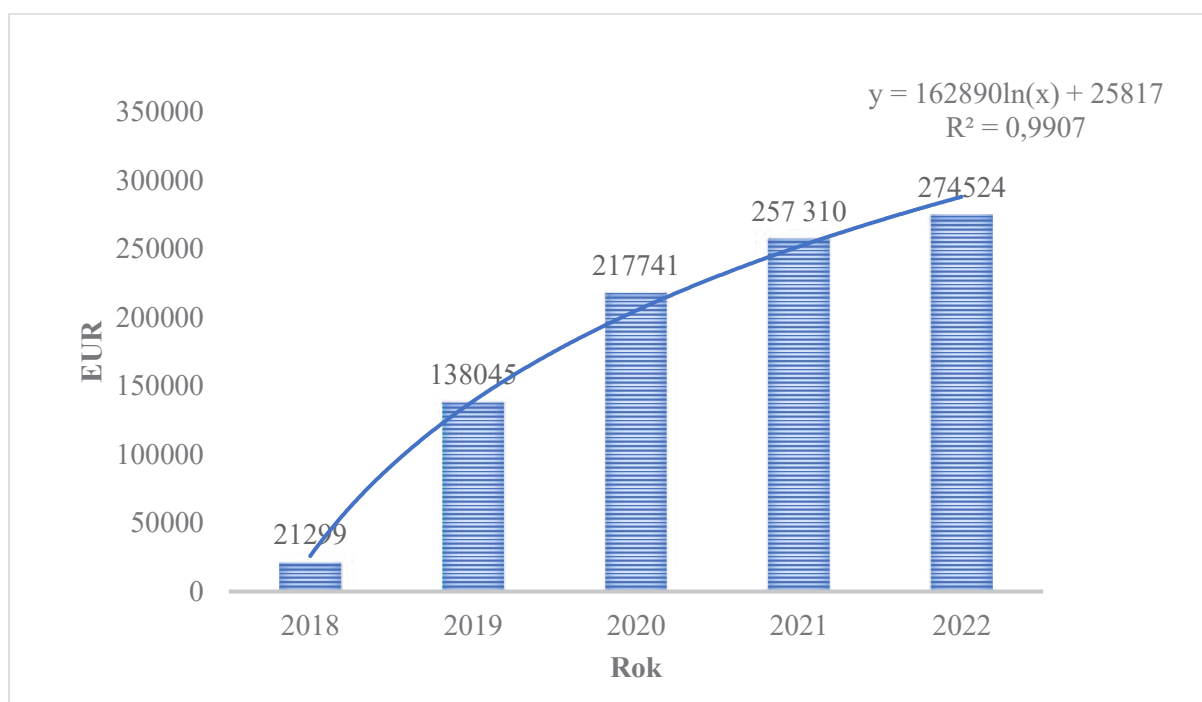
Výsledkom prác a služieb v rámci výskumných a poradenských činností sú zväčša nové poznatky, ktoré patria objednávateľovi, t. j. konkrétnemu podniku alebo inštitúcií verejnej správy.

Zamestnanci TUZVO sa aktívne zapájajú do výskumných projektov (Tabuľka 2), ktoré získavajú prostredníctvom objednávok zmlúv o dielo, zmlúv o spolupráci a podnikateľskej činnosti. Univerzita pravidelne sleduje príjem zo zmlúv s partnermi z hospodárskej praxe (Obrázok 1).

Príjem univerzity z výskumných zmlúv z verejnej a neverejnej správy mal veľmi vysoko stúpajúci trend ($r=0.9953$). Celkový príjem univerzity z výskumných zmlúv v sledovanom období predstavoval 908 919 eur. Priemerný príjem za jednotlivé roky dosahoval výšku 181 784 eur/rok. Spolu bolo v sledovanom období realizovaných 65 objednávok. Z toho tri zahraničné (jedna v roku 2022 a dve v roku 2021).

Rok/počet	2018	2019	2020	2021	2022
Počet objednávok z verejnej správy	2	5	9	7	12
Počet objednávok z podnikateľského sektoru	3	4	7	5	11

Tabuľka 2. Počet výskumných projektov riešených v rámci objednávok



Obrázok 1. Príjem z výskumných zmlúv v rokoch 2018 - 2022

3.2. Príklady realizovaných objednávok zákazkového výskumu na Technickej univerzite vo Zvolene

V tejto časti uvádzame príklady realizovaných štúdií vypracovaných v rámci výskumných zmlúv s hospodárskou praxou. Vybrali sme príklady dobrej praxe pre vybrané fakulty univerzity:

Projekt lesov osobitného určenia Banská Štiavnica (Fakulta ekológie a environmentalistiky) pod vedením Ing. Juraja Modranského, PhD. – výskum realizovaný v rokoch 2021 - 2022. Predmetom výskumného projektu, financovaného Mestskými lesmi Banská Štiavnica, bola príprava odborných podkladov pre vyhlásenie lesov osobitného určenia na vymedzenom obhospodarovanom území. Návrh osobitného režimu hospodárenia je založený na moderných metódach optimalizácie plnenia ekosystémových služieb plynúcich z lesa tak, aby na vymedzenom území primárne došlo k posilneniu rekreácie pri minimalizácii strát na produkcii dreva a súčasnom zachovaní alebo zlepšení biodiverzity a statickej sta-

bility lesa, a to pri rešpektovaní obmedzení súvisiacich s plánovaným rozmiestnením rekreačných aktivít v krajine. Navrhnuté optimálne krajinnopriestorové usporiadanie rekreačných aktivít slúžilo ako výstup pre podnik, ktorý plánuje redistribúciu pohybu návštevníkov a tým pádom aj efektívnejšie využitie územia mestských lesov.

Výskum drevných kompozitov na zvyšovanie úrovne ochrany vojakov – KOCHRAN (Drevárska fakulta) pod vedením doc. Ing. Romana Réha, CSc., – zmluvný výskum financovaný Ministerstvom obrany Slovenskej republiky realizovaný v rokoch 2019 - 2021. Cieľom projektu bolo vyvinúť nový plošný kvalitný špeciálny preglejovaný konštrukčný materiál s cieľom zvyšovať úroveň ochrany vojaka. Testované boli rôzne hrúbky bukových dýh a preglejovaných dosiek s cieľom nájsť ich optimálne zloženie. Prostredníctvom skúšok pevnosti v statickom ohybe a rázovej húževnatosti v ohybe na celobukových preglejkách boli stanovené vybrané konštrukcie preglejok, ktoré boli úspešne odskúšané vo Vojenskom

technickom a skúšobnom ústave ZÁHORIE (zbrane 7,65mm Browning, 7,62mm Tokarev, 9mm Luger, 9mm Makarov, 5,6mm ZKM-455, granát F1 a náložka TNT).

Prognóza vývoja kapitálovej hodnoty pozemkov v správe LESOV SR, š. p., Muránska planina, dotknutých vyhláškou OU Banská Bystrica (Lesnícka fakulta) pod vedením prof. Ing. Jána Holécyho, CSc. – výskum financovaný Lesmi SR, š. p., realizovaný v roku 2021 – cieľom projektu bolo stanovenie kapitálovej hodnoty lesného majetku. Metóda výpočtu bola založená na výpočte čistej súčasnej hodnoty (ČSH) dosiahnutej za rubnú dobu, teda rozdielu medzi všetkými príjmami a výdavkami vzniknutými v jednotlivých obdobiach existencie lesného porastu. Vstupy do výpočtov vychádzali z výstupov rastového simulátora Sibyla. Analýza hodnotila vplyvy ponechania vymedzenej časti pozemkov (25%, 50%, 75 %-ný podiel presunutého územia) na samovývoj na území NP Muránska planina na základe stanovenia rozdielu medzi kapitálovou hodnotou majetku v prípade nerealizácie návrhu (variant V1) a kapitálovou hodnotou majetku pri realizácii návrhu (varianty V2, V3, V4).

4. ZÁVER

Poskytovanie odborných expertíz a výskumných kapacít zamestnancov univerzity je predmetom podnikateľskej činnosti aj na Technickej univerzite vo Zvolene. Tieto aktivity spadajú pod tzv. zákazkový alebo zmluvný výskum. Na jednej strane stojí univerzita ako „zhotoviteľ“ a na druhej podnik alebo inštitúcia ako „odberateľ“ výsledkov výskumu. Zhotoviteľ sa zmluvne zaväzuje realizovať výskum v dopytovanej oblasti a objednávatel' sa zaväzuje prevziať výsledky výskumu za vopred stanovených podmienok. Ročný príjem zo zákazkového výskumu pre Technickú univerzitu predstavuje priemerne vyše 180 tis. eur za rok. Za posledných päť rokov univerzita realizovala 65 dopytovo-orientovaných objednávok, ktoré boli riešené na všetkých fakultách univerzity. Ako z Dlhodobého zámeru rozvoja univerzity vo Zvolene na roky 2017 - 2023 vyplýva, jedným zo strategických cieľov univerzity je dosahovať medzinárodné akceptované výsledky vo výskume a umeleckej čin-

nosti a efektívny transfer poznatkov do hospodárskej a spoločenskej praxe. Efektívny prenos poznatkov univerzita sleduje aj prostredníctvom zmlúv o vedeckovýskumnej činnosti, ktorých objednávatel'om sú súkromné podniky a verejné inštitúcie.

Literatúra

- ACS, Z. J., ANSELIN, L., VARGA, A. (2002). Patents and innovation counts as measures of regional production of new knowledge. *Research policy*, 31(7), 1069-1085.
- AGARWAL, R., AUDRETSCH, D., SARKAR, M. B. (2007). The process of creative construction: knowledge spillovers, entrepreneurship, and economic growth. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 1(3-4), 263-286.
- ARVANITIS, S., KUBLI, U., WOERTER, M. (2008). University-industry knowledge and technology transfer in Switzerland: What university scientists think about co-operation with private enterprises. *Research Policy*, 37(10), 1865-1883.
- BRENNENRAEDTS, R., BEKKERS, R., VERSPAGEN, B. (2006). The different channels of university-industry knowledge transfer: Empirical evidence from Biomedical Engineering. Eindhoven: Eindhoven Centre for Innovation Studies
- BÁLIKOVÁ, K., ŠÁLKA, J. (2021). Podporné a brzdiace faktory v procese prenosu vedeckých poznatkov do praxe na Technickej univerzite vo Zvolene: čiastkové výsledky prieskumu. *Transfer technológií bulletin*. 2021. s. 16-23. ISSN 1339-2654.
- BÁLIKOVÁ, K., NAVRÁTILOVÁ, L., URBANČÍK, J.M., ŠÁLKA, J. (2021). Formy prenosu vedeckých poznatkov do praxe na Lesníckej fakulte. In: *LH a DSP v podmienkach zelenej ekonomiky: zborník vedeckých prác*. 2021. s. 6--15. ISBN 978-80-228-3302-8.
- DOSI, G. (1982). Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research Policy* 11 (3). 147-162. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(82\)90016-6](https://doi.org/10.1016/0048-7333(82)90016-6)
- JECKT, T. (2010). *Transfer a difúzia znalostí ako faktor modernizácie slovenskej ekonomiky: dizertačná práca*. Ekonomický ústav SAV, 142, 142.
- KAČÍRKOVÁ, M. (2014). Motivácia akademického sektora k využitiu poznatkov výskumu v Slovenskej republike.
- LAM, A. (2011). What motivates academic scientists to engage in research commercialization: 'Gold', 'ribbon' or 'puzzle'? *Research policy*, 40(10), 1354-1368. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.08.001>

org/10.1016/j.respol.2011.09.002.

LICHVÁROVÁ, M., NERUŠILOVÁ, N., STRAKA, M. D. Základné koncepty, nástroje a prístupy k transferu technológií vo svete-prehľadová štúdia. 173 s. Dostupné na internete: https://nitt.cvtisr.sk/buxus/docs/NITT_SK_Studia_II_o_TT_final.pdf

MARCINEKOVÁ, L., BÁLIKOVÁ, K., ŠÁLKA, J. (2023). Podporné a brzdiace faktory v procese prenosu vedeckých poznatkov do praxe na Technickej univerzite vo Zvolene: pohľad partnerov z hospodárskej praxe. *Transfer technológií bulletin*. 2023. s. 10 - -17. ISSN 1339-2654.

TECHNICKÁ UNIVERZITA VO ZVOLENE. (2017). Organizačná

smernica č. 1/2017 Vnútorne pravidlá TU na vykonávanie podnikateľskej činnosti. Dostupné na internete: [TECHNICKÁ UNIVERZITA VO ZVOLENE \(tuzvo.sk\)](https://www.tuzvo.sk/)
TECHNICKÁ UNIVERZITA VO ZVOLENE. (2023). Hodnotenie Vedeckovýskumnej činnosti Technickej univerzity vo Zvolene za rok 2022, 102 s. Dostupné na internete: https://dokumenty.tuzvo.sk/sites/default/files/sprava_vvc_2022_final.pdf

Autori: Klára Bálíková, Lenka Marcineková,
Jaroslav Šálka