STRATÉGIA BIOECONOMY CLUSTRA PRE ROZVOJ INTELIGENTNÉHO BIOHOSPODÁRSTVA

Priemysel 4.0 a biohospodárstvo

Bioeconomy Cluster
Piaristická 2
949 01 Nitra

Nitra 2018

Autori:

Katarína Blicklingová
Andrej Gero
Miriam Ácsová
Daniel Ács
Štefan Ilko
Silvia Ilková

Stratégia bola vypracovaná ako výstup projektu BIOSMART – „Stratégia Bioeconomy Clustra pre rozvoj inteligentného biohospodárstva“ za poskytnutia dotácie z Ministerstva hospodárstva SR v rámci Schémy na podporu priemyselných klastrových organizácií (2017-2020) (schéma pomoci de minimis) DM – 13/2017.

OBSAH

1 ÚVOD 4

2 METODICKÝ PRÍSTUP 5

3 ČO JE BIOHOSPODÁRSTVO 7

3.1 Stratégie pre biohospodárstvo 9

3.2 Finančné zdroje na podporu biohospodárstva 13

3.3 Projekty v oblasti biohospodárstva 15

3.4 Stav biohospodárstva na Slovensku 17

3.5 Bioeconomy Cluster 20

4 ČO JE PRIEMYSEL 4.0 23

4.1 Priemysel 4.0 v európskych rozvojových a strategických dokumentoch 29

4.2 Zdroje na podporu inteligentných inovácií 31

4.3 Priemysel 4.0 na Slovensku 33

5 PRIEMYSEL 4.0 V BIOHOSPODÁRSTVE 35

5.1 Priority pre rozvoj inteligentného biohospodárstva 36

5.2 Úloha BEC v rozvoji inteligentného biohospodárstva 48

5.3 Príklady najlepšej praxe 52

6 EXPERTNÁ DATABÁZA 55

7 ZÁVER 57

LITERATÚRA 58

PRÍLOHY 61

POUŽITÉ SKRATKY

AKIS	Pôdohospodárske znalostné a inovačné systémy
BBI JU	Bio-Based Industries Joint Undertaking
BEC	Bioeconomy Cluster
CPS	Kyberneticko-fyzikálne systémy
EAFRD	Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka
ECCP	European Cluster Collaboration Platform
EEN	Enterprise Europe Network
EIP-AGRI	Európske inovačné partnerstvo pre poľnohospodársku produktivitu a udržateľnosť
EIT	Európsky inovačný a technologický inštitút
EK	Európska komisia
ENRF	Európsky námorný a rybársky fond
ERDF	Európsky fond regionálneho rozvoja
ESCA	Európsky sekretariát pre klastrové analýzy
ESFRI	Európske strategické fórum o výskumných infraštruktúrach
EŠIF	Európske štrukturálne a investičné fondy
EuBioNet	European Bioeconomy Network (Európska sieť pre biohospodárstvo)
EUSDR	Stratégia EÚ pre dunajský región
EÚ	Európska únia
FNH-RI	Food, Nutrition and Health Research Infrastructure (Výskumná infraštruktúra pre potraviny, výživu a zdravie)
HDP	Hrubý domáci produkt
IKT	Informačno-komunikačné technológie
KET	Key Enabling Technologies (Kľúčové podporné technológie)
KIC	Knowledge and Innovation Communities (Inovačné komunity)
MPRV SR	Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR
MSP	Malé a stredné podniky
NPPC	Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum
OP VaI	Operačný program Výskum a Inovácie
PRV	Program rozvoja vidieka
RIS3 SK	Stratégie výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu SR
SCAR	Standing Committee on Agricultural Research (Stály výbor pre poľnohospodársky výskum)
SPP	Spoločná poľnohospodárska politika
SPU	Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

1 ÚVOD

V našom každodennom živote sme obklopení digitálnymi technológiami, bez ktorých si mnoho činností a život ako taký nevieme ani predstaviť. Vývoj, ktorý tieto technológie priniesli, napreduje závratným tempom. Ak firmy v akomkoľvek odvetví nechcú tento vývoj zmeškať, vyžaduje si to ich rýchlu reakciu. Dnes už totiž platí, že tí, ktorí hrajú podľa starých a osvedčených pravidiel hry sú minulosťou a ich konkurenčná schopnosť a schopnosť prežiť na trhu je značne ohrozená.

Cieľom stratégie Bioeconomy Clustra pre rozvoj inteligentného biohospodárstva „Priemysel 4.0 a biohospodárstvo“ je zadefinovať úlohu digitalizácie pri rozvoji jednotlivých odvetví biohospodárstva a ponúknuť konkrétne príklady a možnosti aplikácie princípov Priemyslu 4.0 alebo digitalizácie v biohospodárstve. Stratégia bola vypracovaná ako jeden z výstupov projektu BIOSMART, ktorého cieľom je podporiť rast konkurencieschopnosti členov klastra prostredníctvom rozvoja inovácií, inteligentných riešení a efektívnych výrobných procesov.

Vypracovaním stratégie sa Bioeconomy Cluster (BEC) snaží upovedomiť a pripraviť svojich členov na spoločenskú a technologickú zmenu vyvolanú štvrtou priemyselnou revolúciou (Priemysel 4.0), ktorá je založená na hlbokej priemyselnej integrácii prostredníctvom digitalizácie, spracovania veľkého množstva dát a využitia informačných technológií. Keďže samotná problematika Priemyslu 4.0, ako aj jej zavedenia do činnosti podniku je pre mnohých stále veľkou neznámou, stratégia bude pomáhať členom zorientovať sa v možnostiach, ktoré prináša inteligentný priemysel. To im umožní efektívne reagovať na neustále sa meniace požiadavky trhu, udržať si konkurencieschopnosť a byť o krok vpred pred tými, ktorí na túto technologickú revolúciu nenadviažu.

Stratégia je určená primárne pre členov a partnerov BEC, ale čerpať z nej môžu aj ostatné subjekty pôsobiace v širokom spektre odvetví, ktoré pokrýva biohospodárstvo. Inšpirácie v stratégii môžu nájsť aj subjekty pôsobiace v iných, prierezových sektoroch, keďže množstvo odvetví v súčasnosti zažíva digitálne prelomy a téma digitálnej transformácie sa ich rovnako dotýka.

2 METODICKÝ PRÍSTUP

Projekt bol zostavený ako logický celok vzájomne prepojených aktivít. Všetky kroky vedúce k vypracovaniu stratégie vychádzajú z aktivít samotného projektu BIOSMART „*Stratégia Bioeconomy Clustra pre rozvoj inteligentného biohospodárstva*“, ktorý bol implementovaný v období september – december 2018 a bol podporený prostredníctvom schémy na podporu priemyselných klastrových organizácií (schéma de minimis DM – 13/2017).

Stratégia je rozdelená do niekoľkých nadväzujúcich častí. V prvej časti je poskytnutý komplexný prehľad a analýza množstva strategických a analytických dokumentov zameraných na oblasť biohospodárstva a Priemyslu 4.0. Zmapované je biohospodárstvo z rôznych uhlov pohľadu, zmapované sú stratégie pre biohospodárstvo v EÚ aj v jednotlivých krajinách sveta, finančné zdroje aj projekty zamerané na biohospodárstvo, ako aj stav biohospodárstva na Slovensku. Rovnako je táto analytická časť venovaná digitalizácii alebo Priemyslu 4.0, strategickým dokumentom v tejto oblasti a stavu inteligentného priemyslu v SR.

Ako konštatujú mnohé literárne zdroje, Priemysel 4.0 je v súčasnej dobe rozhodujúci pre konkurencieschopnosť firiem, a to platí aj pre slovenské spoločnosti pôsobiace v sektore biohospodárstva. V ďalšej časti sú preto zadefinované priority pre rozvoj inteligentného biohospodárstva a poskytnuté sú konkrétne príklady, ako môže digitalizácia prispieť k rozvoju vybraných odvetví biohospodárstva, aké prínosy a dôsledky môže mať uplatňovanie Priemyslu 4.0 v biohospodárstve, prípadne aké úlohy pri tom všetkom môže plniť BEC.

Samostatnou súčasťou stratégie je expertná databáza – Platforma pre biohospodárstvo na Slovensku. Predstavuje integráciu expertov z rôznych odvetví biohospodárstva, vrátane tvorcov politík, zástupcov vedecko-výskumnej a akademickej sféry, ako aj zástupcov z radov podnikateľov. Ide o vysokokvalifikovaných odborníkov, ktorí tvoria expertnú bázu pre rozvoj tohto sektora a predpokladá sa, že svojou fundovanosťou môžu pomôcť členom klastra v prípade riešenia konkrétneho problému a rovnako môžu v budúcnosti prispieť k tvorbe národnej stratégie pre biohospodárstvo. Ide o otvorenú platformu, kde počet členov nie je konečný, ale očakáva sa, že v budúcnosti sa do platformy zapoja aj ďalší odborníci na rôzne oblasti.

Za účelom zhromaždenia informácií a nových myšlienok pre tvorbu stratégie sa autori zúčastnili rôznych podujatí venovaných biohospodárstvu, ako aj Priemyslu 4.0. Čo sa týka témy biohospodárstva, zástupcovia BEC sa zúčastnili niekoľkých zahraničných podujatí, kde bolo zozbieraných množstvo zaujímavých kontaktov a informácií pre tvorbu stratégie a expertnej databázy, ktorá je jej súčasťou.

Podujatia zároveň vytvorili priestor na prezentáciu BEC a jeho členov. Okrem zahraničných podujatí sa zástupcovia BEC zúčastňovali aj rôznych podujatí na národnej úrovni, kde boli prezentované riešenia slovenských firiem súvisiace s konceptom Priemysel 4.0.

Pre členov BEC, ako aj pre expertov zapojených do expertnej databázy, bol navyše zorganizovaný workshop, kde mali možnosť vzájomnej interakcie, a kde im boli poskytnuté informácie o stratégii a o ďalšom smerovaní BEC s ohľadom na rozvoj biohospodárstva na Slovensku. V priebehu diskusie bolo tiež zozbieraných niekoľko zaujímavých nápadov a myšlienok, ktoré boli následne zapracované do stratégie.

3 ČO JE BIOHOSPODÁRSTVO

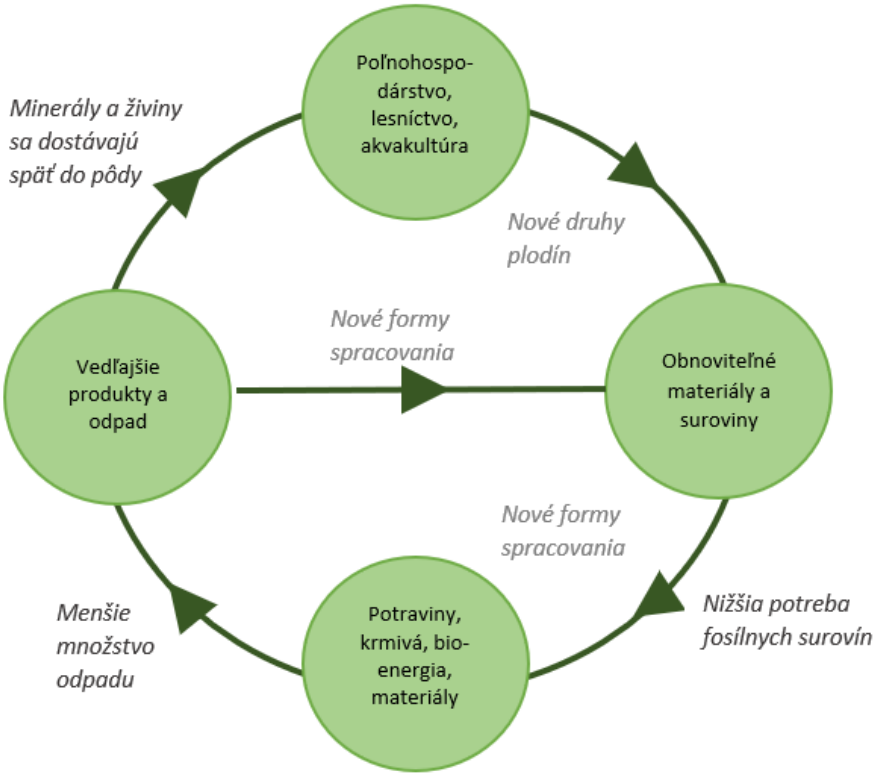
Biohospodárstvo predstavuje **využívanie a premenu obnoviteľných biologických zdrojov (biomasy) na produkty s pridanou hodnotou, ako sú potraviny, krmivá, materiály, bio-energia a iné bio-produkty nepoľnohospodárskeho charakteru**. Obnoviteľné prírodné zdroje sa však v súčasnej dobe, kedy svet čelí prudkému nárastu populácie a s tým spojenou vysokou potrebou zdrojov, dostávajú pod veľký tlak. Na druhej strane, závislosť na fosílnych palivách a produktoch z nich je taktiež neudržateľná.

Cieľom biohospodárstva sa preto stalo udržateľné využívanie obnoviteľných prírodných zdrojov, ako aj rôznych druhov odpadov. Prostredníctvom svojho dôrazu na trvalú udržateľnosť, efektívne využívanie zdrojov, zachovanie biodiverzity, prechod od spoločnosti založenej na fosílnych zdrojoch na biologickú spoločnosť a získavanie hodnoty z odpadu predstavuje biohospodárstvo dôležitý posun smerom k hospodárskej a priemyselnej revolúcii.[1]

Okrem toho, biohospodárstvo sa vzájomne dopĺňa s filozofiou **obehového hospodárstva** založeného na opätovnom použití a recyklácii zdrojov (vrátane odpadu) a na kontemplácii úplného životného cyklu zdrojov a materiálov. V obehovom hospodárstve sa materiály, ktoré možno opätovne použiť a recyklovať, vracajú do spotrebného cyklu ako nové suroviny. Uplatňuje sa teda princíp: „Čo je pre niekoho odpadom, môže byť pre iných vstupnou surovinou.“

[1] Spatial Foresight, SWECO, OIR, t33, Nordregio, Berman Group, Infyde (2017): Bioeconomy development in EU regions. Mapping of EU Member States'/regions' Research and Innovation plans & Strategies for Smart Specialisation (RIS3) on Bioeconomy for 2014-2020.

Obrázok 1: Biohospodárstvo ako súčasť obehového hospodárstva



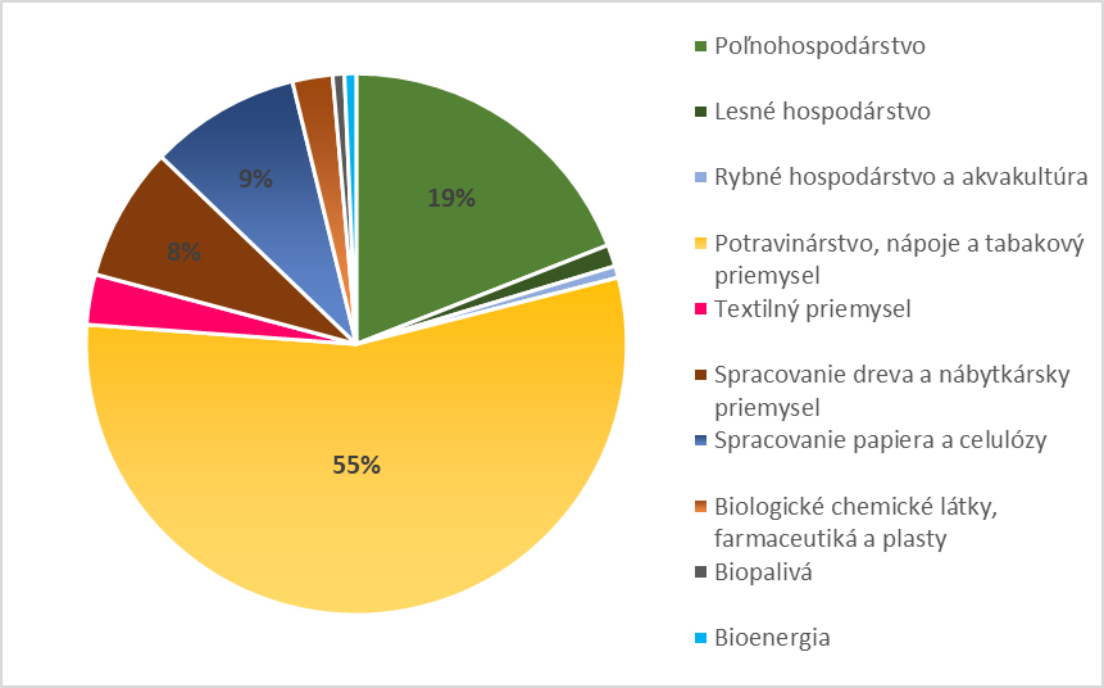
Zdroj: https://www.biovale.org/the-bioeconomy/

Biohospodárstvo EÚ tvorí dôležitú súčasť celkovej ekonomiky. V roku 2015 zamestnávalo približne 18,6 milióna ľudí, dosiahlo obrat zhruba vo výške 2,3 bilióna EUR a prispelo k tvorbe pridanej hodnoty vo výške 621 miliárd EUR.[2] Znamená to, že biohospodárstvo predstavuje asi 9% všetkých odvetví hospodárstva z hľadiska zamestnanosti, ako aj obratu. Navyše sa predpokladá, že do roku 2030 dôjde k vytvoreniu ďalšieho milióna pracovných miest v súvislosti s odvetviami biohospodárstva.

Biohospodárstvo zahŕňa poľnohospodárstvo, potravinárstvo, lesné hospodárstvo, rybolov a akvakultúru, produkciu papiera a celulózy, drevospracujúci a nábytkársky priemysel, ako aj biotechnologické odvetvia a časť chemických a energetických odvetví. Prepojenie medzi rôznymi odvetviami hospodárstva sťažuje vytvorenie jednotnej klasifikácie alebo štatistického vymedzenia pojmu biohospodárstvo. Preto je zložité štatisticky vyjadriť niektoré údaje týkajúce sa biohospodárstva a definovať jeho hranice v rámci globálnej ekonomiky.[3]

[2] Ronzon, T., M'Barek, R. (2018). Socioeconomic Indicators to Monitor the EU´s Bioeconomy in Transition. Sustainability. 2018; 10(6): 1745.
[3] OECD (2015). Biotechnology Update. ICGB Newsletter No. 29. Internal Co-ordination Group for Biotechnology. July 2015.

Obrázok 2: Podiel obratu jednotlivých odvetví biohospodárstva na celkovom obrate (EÚ-28; 2014)



Zdroj: DataM – Biohospodárstvo, databáza vytvorená EK, JRC, IPTS & Nova Institut

Biohospodárstvo nie je novým pojmom, práve naopak, existuje už po stáročia. Pozdĺž celého hodnotového reťazca zahŕňa prvovýrobcov poľnohospodárskych a lesných produktov, spracovateľov, maloobchod a spotrebiteľov biologických produktov, a to od potravín, cez krmivá, palivá až po rôzne typy materiálov. V poslednom období rastie potreba z biohospodárstva vyťažiť oveľa viac v zmysle vyššej pridanej hodnoty produkcie, vyššieho ekonomického rastu, technologického pokroku, ako aj výsledkov, ktoré zodpovedajú novým sociálnym a environmentálnym potrebám spoločnosti. To následne vedie k tvorbe nových trhov pre biologické produkty a stimulujú sa investície a rast biologických priemyselných odvetví a technológií.[4]

3.1 Stratégie pre biohospodárstvo

Medzi hlavné míľniky rozvoja biohospodárstva v posledných rokoch patrí predstavenie konceptu znalostného biohospodárstva Európskou komisiou v roku 2005 a následne v roku 2007 vytvorenie tzv. Kolínskeho dokumentu, v ktorom nezávislí experti identifikovali hlavné priority znalostného

[4] Scoping Paper and Workplan of the ENRD Thematic Group on „Mainstreaming the Bioeconomy“, v 01.10.2018

biohospodárstva do roku 2030.[5] Následne bola na európskej úrovni v roku 2012 prijatá stratégia a akčný plán **„Inovácie pre udržateľný rast: Biohospodárstvo v Európe“**.

Európska stratégia pre udržateľné biohospodárstvo z roku 2012[6] vytýčila ciele v oblasti potravinovej bezpečnosti, udržateľného manažmentu prírodných zdrojov a znižovania závislosti na neobnoviteľných zdrojoch, adaptácie na klimatické zmeny, ako aj ciele v oblasti tvorby nových pracovných miest a regionálneho rozvoja. Stratégia sa zameriava primárne na výskumné potreby a jej akčný plán je postavený na troch pilieroch:

- **Investície do výskumu, inovácií a schopností** – cieľom je zabezpečiť dostatočné prostriedky na financovanie výskumu a inovácií z európskych zdrojov, od členských štátov, ako aj zo súkromného sektora, zvýšiť podiel multidisciplinárneho a medziodvetvového výskumu, zlepšiť existujúcu bázu znalostí pri vývoji nových technológií a podporiť zavádzanie inovácií v sektore biohospodárstva.
- **Podpora užšej spolupráce tvorcov politík a zainteresovaných strán** – podporou sa rozumie zriadenie panela pre biohospodárstvo na úrovni EÚ, členských štátov, aj na regionálnych úrovniach, vytvorenie monitorovacieho strediska (Bioeconomy Observatory) v úzkej spolupráci s existujúcimi informačnými systémami, organizácia konferencií za účasti rôznych aktérov pôsobiacich v biohospodárstve, podpora vytvárania regionálnych a národných stratégií pre biohospodárstvo.
- **Posilnenie trhov a konkurencieschopnosti v odvetviach biohospodárstva** – dosahované poskytnutím znalostnej bázy pre udržateľnú intenzifikáciu prvovýroby, podporou zakladania integrovaných biorafinérií, vytváraním štandardov pre biologické produkty.

Stratégia z roku 2012 prešla revíziou v roku 2017, z ktorej vyplynuli ďalšie potreby, ako napr. mobilizácia investícií, orientácia na nové politické ciele (vrátane globálnych záväzkov v oblasti trvalo udržateľného rozvoja a zmierňovania klimatických zmien) a definícia ukazovateľov pre monitorovanie pokroku v biohospodárskych odvetviach.

[5] Euractiv (2016). Biohospodárstvo: Minulosť, prítomnosť a budúcnosť. Autor: Andrej Furik. Október 2016. Dostupné na: https://euractiv.sk/section/veda-a-inovacie/linksdossier/biohospodarstvo-minulost-pritomnost-a-buducnost/

[6] European Commission (2012). Innovating for sustainable growth: A bioeconomy for Europe. Dostupné na: https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1f0d8515-8dc0-4435-ba53-9570e47dbd51

Následne v októbri roku 2018 bola Európskou komisiou prijatá **obnovená stratégia pre biohospodárstvo**, ktorá obsahuje 14 konkrétnych opatrení zameraných na 3 hlavné ciele[7]:

- Rozvoj nových biorafinérií a vytvorenie tematickej investičnej platformy pre obehové biohospodárstvo s cieľom priblíženia biotechnologických inovácií trhu.
- Zužitkovanie nevyužitých rezerv biomasy a využiteľného odpadu a podpora členských krajín pri tvorbe národných a regionálnych programov a stratégií v oblasti biohospodárstva.
- Zavedenie celoeurópskeho monitorovacieho systému na sledovanie pokroku pri prechode na udržateľné a obehové biohospodárstvo a zber údajov o jednotlivých odvetviach biohospodárstva.

Aj napriek tomu, že stratégia EÚ pre biohospodárstvo zdôrazňuje potrebu integrácie kľúčových politík v oblasti biohospodárstva, vrátane Spoločnej poľnohospodárskej politiky (SPP), lesného hospodárstva a životného prostredia, nestanovuje konkrétne požiadavky na jednotlivé členské štáty. Iba zlomok z krajín EÚ-28 má národnú politiku alebo stratégiu explicitne venovanú biohospodárstvu (Rakúsko, Fínsko, Francúzsko, Taliansko, Lotyšsko, Nemecko a Španielsko). Ostatné krajiny aplikujú skôr sektorový prístup, teda majú vypracované rôzne rozvojové dokumenty a stratégie v konkrétnych oblastiach ako voda, odpady, potraviny a pod.

Vzhľadom na vidiecku povahu odvetví biohospodárstva a na regionálne rozdiely v zdrojoch, stratégie pre biohospodárstvo sa vytvárajú aj na regionálnej úrovni. Svoju regionálnu stratégiu má Flámsko, Bavorsko, Bádensko-Württembersko, Extremadure a Andalúzia. Pokrytie a rozsah stratégií pre biohospodárstvo sa značne líši a neexistuje žiadny jednotný model pre stratégiu na národnej alebo regionálnej úrovni. Každú stratégiu je potrebné prispôsobiť lokálnym a regionálnym podmienkam a príležitostiam, ktoré sa v danom regióne naskytajú.

[7] European Commission (2018). A sustainable Bioeocnomy for Europe: Strengthening the connection between economy, society and the environment. Updated Bioeconomy Strategy. Dostupné na: https://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/ec_bioeconomy_strategy_2018.pdf#view=fit&pagemode=none

Obrázok 3: Prehľad stratégií v oblasti biohospodárstva vo svete

- stratégia priamo pre sektor biohospodárstva
- stratégia súvisiaca s niektorým z odvetví biohospodárstva
- stratégia priamo pre sektor biohospodárstva alebo stratégia súvisiaca s niektorým z odvetví biohospodárstva sa práve vytvára

Zdroj: BioStep: http://www.bio-step.eu/fileadmin/BioSTEP/Bio_documents/BOER_Bioeconomy_Around_World_Map.pdf

Okrem toho, makro-regióny taktiež postupne zavádzajú rôzne prístupy s cieľom podpory vytvárania stratégií pre biohospodárstvo. V dunajskom regióne, ktorého súčasťou je aj Slovensko, je hlavnou stratégiou vedúcou k rozvoju sektora biohospodárstva **Stratégia EÚ pre Dunajský región** (EUSDR). Okrem rozsiahlych opatrení na ochranu životného prostredia EUSDR podporuje vytvorenie integrovaného a udržateľného trhu s energiou (prioritná oblasť 2), ktorý koordinuje regionálne energetické politiky, posilňuje integráciu krajín mimo EÚ do energetického trhu a uľahčuje vývoj špičkových technológií. Pre implementáciu prioritnej oblasti 2 EUSDR bol vypracovaný akčný plán, ktorého cieľom je podpora udržateľného využívania biomasy.[8]

Udržateľné európske biohospodárstvo aj cez vytvorené stratégie podporuje modernizáciu a posilnenie priemyselnej základne EÚ prostredníctvom vytvárania nových hodnotových reťazcov a ekologickejších a nákladovo-efektívnejších priemyselných procesov.[9] Využitím nebývalého pokroku v oblasti digitalizácie, spracovania dát, biotechnológií, ako aj výskumu a inovácií prepájajúcich fyzický, biologický

[8] The Energy Priority Area: https://www.danube-energy.eu/
[9] EuropaBio Report, Jobs and growth generated by industrial biotechnology in Europe, 09.2016.

a digitálny svet môže európska priemyselná základňa napredovať a dosiahnuť úroveň svetových priemyselných a inovačných lídrov. Zavádzanie digitalizácie, nových technológií a inovatívnych riešení do výroby nových a udržateľných bio-produktov taktiež posilní schopnosť Európy nahradiť fosílne suroviny vo významných odvetviach európskeho priemyslu, akými sú napr. stavebníctvo, obaly, textil, chemikálie, kozmetika, farmaceutický priemysel a pod.

3.2 Finančné zdroje na podporu biohospodárstva

V roku 2013 bol v EÚ spustený program **Horizont 2020** pre financovanie výskumu a inovácií, v rámci ktorého je podporovaná aj oblasť biohospodárstva, a to cez rôzne spoločenské výzvy. Pre spoločenské výzvy *Potravinová bezpečnosť, udržateľné poľnohospodárstvo a lesné hospodárstvo, morský a námorný výskum a výskum v oblasti vnútrozemských vôd a biohospodárstva* bolo v programovom období 2014-2020 z rozpočtu EÚ vyčlenených 2,8 miliardy EUR. Biohospodárstva sa však týkajú aj ďalšie spoločenské výzvy v rámci programu Horizont 2020: *Bezpečná, čistá a efektívne využívaná energia* a opatrenia v oblasti *Klímy, životného prostredia, efektívneho využívania zdrojov a surovín*. V rámci nadchádzajúceho programového obdobia 2021-2027 EK navrhuje vyčleniť z programu **Horizont Europe** 10 miliárd EUR na oblasť potravín a prírodných zdrojov vrátane biohospodárstva.

Prostriedky na financovanie projektov v oblasti biohospodárstva je možné získať aj prostredníctvom iniciatívy s názvom **Bio-based Industries Joint Undertaking** (BBI JU). Ide o verejno-súkromné partnerstvo medzi EK a konzorciom Bio-based Industries, ktoré poskytuje kombináciu verejných zdrojov (z programu Horizont 2020 je vyčlenená 1 miliarda EUR) a súkromných investícií vo výške 2,7 miliardy EUR. Na obdobie 2014-2020 sú teda vyčlenené zdroje v celkovej výške 3,7 miliardy EUR.[10] Cieľom je podpora rozvoja biologických odvetví v EÚ prostredníctvom výskumných a inovačných projektov a koordinačných a podporných projektov. BBI JU bolo vytvorené v roku 2014 a bude implementované minimálne do konca roku 2024. Doposiaľ bolo v rámci neho zafinancovaných 65 projektov so 608 účastníkmi v sume 430 mil. EUR.

Európske štrukturálne a investičné fondy (EŠIF) sú taktiež veľmi dôležitým zdrojom na financovanie aktivít v oblasti biohospodárstva. Relevantnými sú najmä Európsky fond regionálneho rozvoja (ERDF), Európsky poľnohospodársky fond pre rozvoj vidieka (EAFRD) a Európsky námorný a rybársky fond (ENRF). SR čerpá v programovom období 2014-2020 v rámci cieľa Investovanie do rastu a zamestnanosti zdroje v rámci **Operačného programu Výskum a inovácie** (OP VaI). Pre oblasť

[10] Bio-based Industries Joint Undertaking (2014). Bio-based Industries Consortium. https://bbi-europe.eu/about/about-bbi

biohospodárstva je relevantným aj **Program rozvoja vidieka SR 2014-2020** (PRV), ako aj budúci **Strategický plán SPP pre roky 2021-2027**.

Niektoré krajiny môžu pri financovaní využiť tiež synergie medzi programom Horizont 2020 a PRV. Zaujímavým príkladom synergií je **Európske inovačné partnerstvo pre poľnohospodársku produktivitu a udržateľnosť** (EIP-AGRI), ktoré spustila EK v roku 2012. Je zamerané na podporu konkurencieschopného a udržateľného sektora poľnohospodárstva a lesníctva. Na dosiahnutie tohto cieľa EIP-AGRI spája inovačných aktérov (farmárov, poradcov, výskumníkov, podnikateľov a pod.) s operačnými skupinami EIP a spolu tak formujú sieť EIP (EIP Network).[11] Okrem toho vznikajú európske tematické skupiny EIP-AGRI, ktoré sú dočasnými zoskupeniami vybraných expertov navrhujúcich praktické inovatívne riešenia rôznych problémov.

Európske politiky a programy sú teda významným prvkom pre financovanie rozvoja sektora biohospodárstva, najmä čo sa týka programu Horizont 2020, EŠIF a PRV. Na úrovni krajín EÚ-28 bola uskutočnená analýza stratégií RIS3, z ktorej vyplynulo, že 67% regiónov a krajín explicitne zmieňuje spolufinancovanie z EŠIF na podporu aktivít v oblasti biohospodárstva. Vzhľadom k tomu, že informácie o spolufinancovaní aktivít výskumu a inovácií nie sú zvyčajne rozdelené podľa odvetví, toto číslo môže byť v skutočnosti ešte vyššie. Okrem toho, 77% regiónov EÚ predpokladá spolufinancovanie aktivít v oblasti biohospodárstva z programu Horizont 2020.[12] Tento program sa spomína takmer vo všetkých stratégiách RIS3 ako dôležitý zdroj financovania.

Európske krajiny okrem toho využívajú množstvo ďalších programov na podporu biohospodárstva. Medzi najzaujímavejšie patria programy **Interreg, LIFE** a **ERASMUS+**:

- Programy Európskej územnej spolupráce (Interreg Dunajský nadnárodný program, Interreg Stredná Európa, Interreg Europe a pod.) podporujú nadnárodnú spoluprácu s cieľom znižovania rozdielov vo vývoji, raste a kvalite života medzi európskymi regiónmi. Podpora cez rôzne opatrenia smeruje k vytvoreniu inovatívnejšieho, inkluzívnejšieho a udržateľnejšieho európskeho priestoru.[13]

[11] EIP-AGRI: https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en
[12] Spatial Foresight, SWECO, OIR, t33, Nordregio, Berman Group, Infyde (2017): Bioeconomy development in EU regions. Mapping of EU Member States´/regions´ Research and Innovation plans & Strategies for Smart Specialisation (RIS3) on Bioeconomy for 2014-2020.
[13] Európska územná spolupráca: https://www.mhsr.sk/eu-a-fondy/europska-uzemna-spolupraca

- Program LIFE obsahuje priority v oblasti životného prostredia a ochrany klímy.[14]
- ERASMUS+ podporuje aktivity v oblasti vzdelávania a odbornej prípravy.[15]

3.3 Projekty v oblasti biohospodárstva

V súčasnosti sa v Európe implementuje množstvo projektov financovaných z vyššie uvedených zdrojov zameraných na sektor biohospodárstva. V rámci EÚ bola vytvorená tzv. **Európska sieť pre biohospodárstvo** (European Bioeconomy Network - EuBioNet), ktorá je proaktívnou alianciou projektov financovaných z európskych zdrojov, zaoberajúcich sa podporou, komunikáciou a propagáciou biohospodárstva. Jej hlavným cieľom je podpora sieťovania, nových partnerstiev, zdieľania znalostí, vzájomné učenie sa, zvyšovanie povedomia o biohospodárstve a koordinácia a spoločné plánovanie aktivít a podujatí.[16] Aktuálne zahŕňa 27 projektov z rôznych programov (k 31.12.2018). EuBioNet bude úzko spolupracovať s EK, aby zabezpečila, že ciele identifikované v rámci aktualizovanej Stratégie EÚ pre biohospodárstvo budú riadne komunikované, adresné a reálne implementované.

Medzi zaujímavé medzinárodné projekty zamerané na biohospodárstvo, do ktorých sú zapojení aj slovenskí partneri - viacerí z nich sú členmi Bioeconomy Clustra, patria:

- **BIOWAYS** (Horizont 2020) – projekt vytvoril zaujímavé propagačné a vzdelávacie materiály a za ich použitia sa snažil o zvýšenie povedomia verejnosti o bioproduktoch, ako aj o podporu biologických odvetví a veľkého potenciálu produktov vytvorených týmito odvetviami. Cieľom je zlepšenie komunikácie o bioproduktoch, ich prínosoch a možnom využití. Slovenským partnerom v projekte je PEDAL Consulting s.r.o.
  Web projektu: http://www.bioways.eu/
- **BIOVOICES** (Horizont 2020) – projekt je postavený na koncepte mobilizácie a platformy vzájomného učenia sa s cieľom predložiť akčný plán zameraný na zvýšenie povedomia občanov o bioproduktoch. Slovensko má zastúpenie v projekte prostredníctvom PEDAL Consulting s.r.o.
  Web projektu: https://www.biovoices.eu/
- **BIOBRIDGES** (Horizont 2020) – zameraný na zvýšenie obchodovateľnosti bioproduktov prostredníctvom nadviazania úzkej spolupráce a partnerstva medzi biologickými odvetviami, vlastníkmi značiek a spotrebiteľmi. Cieľom je stimulovať a podporovať aktívnu angažovanosť

[14] Program LIFE: http://www.minzp.sk/programy/projekty-so-zahranicnou-pomocou/life-programovom-obdobi-2014-2020/vseobecne-informacie-programe-life/
[15] ERASMUS+: http://www.erasmusplus.sk/
[16] The European Bioeconomy Network: http://eubionet.eu/

a interakciu medzi všetkými zainteresovanými stranami (vrátane tvorcov politík) a zlepšiť akceptovanie bioproduktov na trhu. Za SR je partnerom projektu PEDAL Consulting s.r.o.

Web projektu: https://www.biobridges-project.eu/

- **POWER4BIO** (Horizont 2020) – cieľom projektu je podpora zainteresovaných strán z rôznych regiónov EÚ pri tvorbe stratégií pre biohospodárstvo prostredníctvom poskytnutia nástrojov a metodík na ich vytváranie a implementáciu. Na Slovensku projekt implementuje Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre.
- **BIOMONITOR** (Horizont 2020) – projekt rieši nedostatok informácií v biohospodárskom výskume prostredníctvom reštrukturalizácie existujúcich údajov a ich modelovania. Rovnako je cieľom nastavenie indikátorov na monitoring, aby bolo možné získať jasnejší obraz o tom, ako biohospodárstvo ovplyvňuje naše životy. Slovenským partnerom v projekte je Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre.

  Web projektu: http://biomonitor.eu/
- **BIOSKOH** (Horizont 2020) – ide o vlajkový výskumný projekt, v rámci ktorého bude vytvorená najväčšia biorafinéria druhej generácie v Európe. Prostredníctvom projektu dôjde k premene priemyselného parku Strážske na východnom Slovensku na biorafinériu s produkciou 55 tisíc ton etanolu ročne. V druhej fáze sa plánuje s rozšírením výrobnej kapacity až na 110 tisíc ton. Slovensko má v projekte zastúpenie prostredníctvom 3 projektových partnerov: Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Farma Oborín, s.r.o. a ENERGOCHEMICA TRADING a.s.

  Web projektu: https://bioskoh.eu/
- **Danube S3 Cluster** (Dunajský nadnárodný program) – projekt implementuje spolu s ďalšími partnermi z dunajského regiónu BEC. Projekt je zameraný na odvetvie agropotravinárstva. Cieľom projektu je lepšia koordinácia klastrových politík, založená na princípe inteligentnej špecializácie a na rozvoji inovačných nástrojov pre realizáciu inovačných auditov klastrov a ich členov v agropotravinárskom sektore. V rámci projektu bude implementovaných niekoľko pilotných aktivít, pričom BEC bude zodpovedný za oblasť „zdravé potraviny“.

  Web projektu: http://www.interreg-danube.eu/approved-projects/danube-s3-cluster
- **Made in Danube** (Dunajský nadnárodný program) – cieľom projektu je zlepšenie rámcových podmienok pre inovácie, zvýšenie konkurencieschopnosti a spolupráce malých a stredných podnikov (MSP) pôsobiacich v odvetviach biohospodárstva v dunajskom regióne a zlepšenie spolupráce výskumných organizácií a firiem. Prioritnými témami projektu je inteligentné

poľnohospodárstvo, udržateľné lesníctvo a bio-energetika. Únia klastrov Slovenska a Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre sú partnermi v projekte.

Web projektu: http://www.interreg-danube.eu/approved-projects/made-in-danube

- **DanuBioValNet** (Dunajský nadnárodný program) – projekt sa zameriava na podporu eko-inovácií, a to prostredníctvom vytvorenia nových metód, stratégií a nástrojov na prepojenie aktérov v biologických odvetviach v dunajskom regióne (MSP, poľnohospodárov, univerzity, výskumné ústavy a pod.). Projekt sa orientuje na 3 biologické hodnotové reťazce: fytofarmaceutický priemysel, eko-stavebníctvo a bioplasty. Slovenský partnerom v projekte je spoločnosť PROUNION a.s.

  Web projektu: http://www.interreg-danube.eu/approved-projects/danubiovalnet

3.4 Stav biohospodárstva na Slovensku

Z hľadiska histórie, klimatických podmienok a geografického umiestnenia je možné Slovenskú republiku považovať za vidiecku krajinu, kde majú obyvatelia vybudovaný silný vzťah k pôde, a kde hlavný výrobný potenciál je práve v poľnohospodárskej a lesnej pôde a vo vodných zdrojoch. K pozitívnemu využitiu potenciálu našej krajiny môže prispieť využitie možností, ktoré ponúka biohospodárstvo a prechod na udržateľnú a konkurencieschopnú produkciu potravín, krmív, biomasy a iných biologických surovín. Hlavnou ambíciou do budúcich období by mala byť stimulácia trvalo udržateľného rozvoja pôdohospodárstva založeného na synergii excelentnej vedy a praxe na princípoch zelenej ekonomiky s rozvojom obehového hospodárstva a biohospodárstva na regionálnej a miestnej úrovni.[17]

SR zatiaľ nemá vypracovanú vlastnú stratégiu pre biohospodárstvo. Potreba jej budúcej tvorby a implementácie však čiastočne vyplýva aj zo **Stratégie výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu SR** (RIS3 SK), ktorá zohľadnením súčasného potenciálu prioritizuje obmedzené zdroje do potenciálnych oblastí konkurenčnej výhody. Základom RIS3 SK je cielená podpora a stimulácia verejno-súkromnej výskumno-vývojovej a inovačnej spolupráce.[18] Táto stratégia bola schválená vládou SR v roku 2013. Riadiacim orgánom implementácie RIS3 SK je Rada vlády Slovenskej republiky pre vedu, techniku a inovácie, ktorá v júni 2017 schválila Implementačný plán RIS3 SK, v rámci ktorého bolo zadefinovaných päť domén inteligentnej špecializácie pre OP VaI, a ktorý je hlavným implementačným

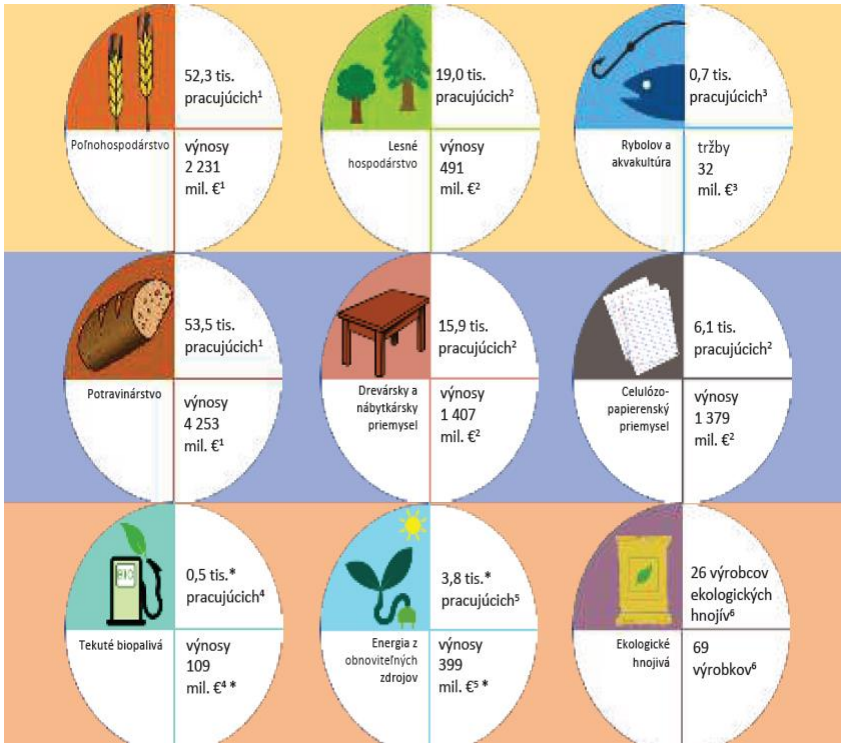
[17] Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR. Produktové línie pre doménu zdravé potraviny a životné prostredie. Súhrnná správa.

[18] Operačný program výskum a inovácie. Stratégia výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu SR. Dostupné na: https://www.opvai.sk/ris3/

nástrojom RIS3 SK. Téma biohospodárstva je zahrnutá v rámci domény **„Zdravé potraviny a životné prostredie“**. Doména je zameraná na tému inovácií a podpory konkurencieschopnosti agrosektora, lesníctva a sektorov spracovania dreva.

Nasledujúci obrázok znázorňuje počty pracujúcich a výnosy za jednotlivé odvetvia biohospodárstva na Slovensku v roku 2015. V porovnaní s rôznymi európskymi dokumentami je však zrejmé, že nezahŕňa oblasti ako biopolyméry, fytofarmaceutický priemysel, biologické textílie a pod. Dôvodom je nedostupnosť štatistických údajov pre tieto špecifické odvetvia spadajúce pod sektor biohospodárstva.

Obrázok 4: Biohospodárstvo na Slovensku



Zdroj: Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR. Produktové línie pre doménu zdravé potraviny a životné prostredie. Súhrnná správa. Údaje za rok 2015.
[1] – NPPC – VÚEPP, Zelená správa za rok 2015; [2] – NLC, Zelená správa za rok 2015; [3] – výkaz Ryby (MPRV SR) 1-04; [4] – ŠÚ SR, ZSE Energia, a.s.; [5] – ŠÚ SR, ZSE Energia, a.s., Slovnaft, a.s., www.etrend.sk; [6] – MPRV SR, Vestník č. 10/2015; * odhad

V súčasnosti je **OP Vaí** najvýznamnejším programom pre podporu výskumu a inovácií s rozpočtom viac než 2 miliardy EUR na Slovensku a bez zadefinovania a schválenia priority (domény) „Zdravé potraviny a životné prostredie“ by boli žiadatelia zo sektora pôdohospodárstva vylúčení z podpory OP Vaí. V roku 2018 boli vyhlásené výzvy v rámci domény zamerané na podporu výskumno-vývojových kapacít, ako aj na podporu dlhodobého strategického výskumu a vývoja v oblasti zdravé potraviny a životné prostredie.

Podpora biohospodárstva na Slovensku je zabezpečená aj prostredníctvom vybraných opatrení **Programu rozvoja vidieka SR na roky 2014-2020**, pričom v budúcom programovom období sa očakáva masívnejšia forma podpory, nakoľko v období 2021-2027 bude biohospodárstvo povinnou súčasťou Strategického plánu SPP.

Čo sa týka ostatných európskych programov na podporu biohospodárstva, Slovensko je **v rámci programu Horizont 2020 najúspešnejšie práve v oblasti biologických odvetví**. Slovensko získalo 5 projektov, do ktorých je zapojených 9 organizácií, s celkovou výškou finančných zdrojov 21,8 milióna EUR, čo nás radí na 8. miesto v rámci EÚ. Dostali sme sa aj pred krajiny ako je Veľká Británia, Švédsko, Fínsko, či Rakúsko.[19]

Slovensko je tiež zapojené do **iniciatívy BIOEAST**, ktorá predstavuje iniciatívu strednej a východnej Európy pre vedomostné poľnohospodárstvo, akvakultúru a lesníctvo.[20] Poskytuje spoločný strategický rámec pre výskum a inovácie zameraný na vytvorenie trvalo udržateľného sektora biohospodárstva v krajinách strednej a východnej Európy. Cieľom je najmä odstrániť rozdiely v oblasti výskumu a inovácií v Európe, rozvinúť excelentnosť výskumu, a tým rozšíriť účasť subjektov v odvetviach biohospodárstva v rámci programu Horizont 2020. Ide o otvorenú iniciatívu založenú Ministerstvami pôdohospodárstva krajín V4 (vrátane Slovenska), ku ktorým sa pridali aj Bulharsko, Rumunsko, Chorvátsko, Slovinsko a Estónsko.

V súčasnosti je v rámci programu Horizont 2020 vyhlásená špecifická výzva na podporu iniciatívy BIOEAST s cieľom prispieť k implementácii vízie a akčného plánu tejto iniciatívy a podporiť tvorbu národných stratégií pre biohospodárstvo. Do výzvy sa zapája aj Slovensko prostredníctvom MPRV SR a ďalších relevantných partnerov.

Biohospodárstvo predstavuje pre Slovensko zaujímavú a perspektívnu tému. Počas predsedníctva SR v Rade EÚ v roku 2016 bola v Bratislave zorganizovaná medzinárodná konferencia zameraná na úlohu regiónov EÚ pri rozvoji udržateľného európskeho biohospodárstva pod názvom **Bratislava Bioeconomy Conference**. Konferencia ponúkla významné vstupy do Stratégie EÚ pre biohospodárstvo s ohľadom na jej budúcu orientáciu a zameranie. Z jej záverov vyplynulo, že biohospodárstvo by malo byť založené na rozvoji udržateľných a obehových princípov na regionálnej a miestnej úrovni, a že

[19] InnoNews.blog: https://innonews.blog/2018/06/20/slovensko-je-v-ramci-programu-horizont-2020-najuspesnejsie-v-oblasti-bio-based-industries-z-krajin-eu-sme-na-8-mieste/
[20] BIOEAST – Central and Eastern European initiative for knowledge-based agriculture, aquaculture and forestry in the bioeconomy: http://www.bioeast.eu/

členské štáty EÚ by mali postupne vytvárať a rozvíjať svoje národné / regionálne stratégie pre biohospodárstvo v súlade so svojimi stratégiami inteligentnej špecializácie.[21]

Aj napriek uskutočneným aktivitám a dosiahnutým úspechom má Slovensko pred sebou ešte dlhú cestu čo sa týka rozvoja sektora biohospodárstva. Hlavné úlohy spočívajú vo vypracovaní národnej stratégie pre biohospodárstvo, v posilnení výskumu a vývoja, ako aj spolupráce (vrátane prierezovej a medziodvetvovej) a tiež v budovaní povedomia o biohospodárstve a bioproduktoch v očiach verejnosti. EK taktiež vyzdvihuje potrebu prepojiť budúcu Spoločnú poľnohospodársku politiku (Strategický plán SPP 2021 – 2027) s národnými stratégiami pre biohospodárstvo a jednotlivé členské štáty by mali mať väčšiu flexibilitu pri navrhovaní a implementácii opatrení v rámci budúceho Strategického plánu SPP.

3.5 Bioeconomy Cluster

Bioeconomy Cluster (BEC) je jedným z významných aktérov v sektore biohospodárstva na Slovensku. Bol založený v roku 2015 s cieľom podporovať spoluprácu v oblasti inovácií a tvorbu partnerstiev. Výsledkom je prepojenie subjektov znalostného trojuholníka pri rozvoji sektora biohospodárstva.

Členmi klastra sú zástupcovia podnikateľskej sféry, výskumu, vývoja a vzdelávania, a v neposlednom rade zástupcovia tretieho sektora. BEC podporuje spoluprácu medzi subjektami zo všetkých odvetví biohospodárstva, vrátane poľnohospodárstva, potravinárstva, lesného hospodárstva, ale aj odpadov, eko-stavebníctva, biotechnológií, biopolymérov a pod. Podporuje aj prierezovú a medziodvetvovú spoluprácu (biohospodárstvo a IKT, digitalizácia, nové materiály, kľúčové podporné technológie a pod.).

Okrem zakladajúcich členov existujú 2 typy členstva v BEC: strategickí a pridružení členovia. Strategickými členmi sú najmä zástupcovia výskumu, vývoja a akademického sektora, ktorí svojimi znalosťami napomáhajú k rozvoju sektora biohospodárstva a umožňujú transfer poznatkov do praxe. Pridruženými členmi sú podnikateľské subjekty, teda zástupcovia praxe, prvovýrobcovia, spracovatelia a výrobcovia rôznych druhov bio-produktov.

Hlavným cieľom klastra je **prepájanie praxe s vedou a výskumom**. Cieľom je umožniť výmenu znalostí, podnietiť spoluprácu a podporiť tak inovačné prostredie v podnikoch. BEC vykonáva inovačné audity svojich členov, teda zisťuje technologický dopyt na strane podnikateľov a technologickú ponuku najmä

[21] BBEC (2016). Bratislava Bioeconomy Conference. „The role of regions in European Bioeconomy." Bratislava, Slovenská republika, 17.10.2016. http://www.bioeconomybratislava2016.eu/

na strane vedecko-výskumných organizácií a univerzít. Informuje členov o možnostiach financovania spolupráce v oblasti technologických inovácií nielen v rámci SR, ale aj Dunajského regiónu a H2020. Okrem toho BEC vypracováva rôzne analytické a strategické dokumenty, prináša svojim členom a partnerom množstvo myšlienok a tém zo zahraničia a realizuje zaujímavé medzinárodné projekty. Svoje aktivity teda uskutočňuje na miestnej, národnej, makro-regionálnej a európskej úrovni.

K významným aktivitám na národnej úrovni patrí založenie národnej platformy **AgroBioFood Nitra** na základe Memoranda o spolupráci, ktoré BEC podpísal spolu so Slovenskou poľnohospodárskou univerzitou v Nitre a Národným poľnohospodárskym a potravinárskym centrom. Platforma je akceptovaná Ministerstvom školstva, vedy, výskumu a športu SR ako odborný partner pre výskum a vývoj v oblasti potravín a biotechnológií, a zároveň ako oficiálny reprezentant SR vo vzťahu k európskym a medzinárodným iniciatívam a programom.

Národná platforma AgroBioFood Nitra je súčasťou platformy pre špičkový výskum v oblasti potravín, výživy a zdravia (**European Food, Nutrition and Health Research Infrastructure – FNH-RI**), ktorá predstavuje spoločnú a v súčasnosti jedinečnú iniciatívu 6 štátov (Holandsko, Dánsko, Taliansko, Veľká Británia, Francúzsko a Slovensko) a zjednocuje najvýznamnejšie vedecko-výskumné organizácie zamerané na výskum potravín, výživy a zdravia. Cieľom je vytvoriť digitálnu infraštruktúru, ktorá umožní vedcom spájať a využívať výskumné údaje vytvorené z verejných, súkromných a spotrebiteľských zdrojov. FNH-RI má ambíciu stať sa súčasťou **Európskeho strategického fóra o výskumných infraštruktúrach** (ESFRI). ESFRI je strategickým nástrojom na rozvoj vedeckej integrácie Európy a posilnenie jej medzinárodného dosahu. V rámci ESFRI bol vypracovaný strategický materiál *Roadmap 2018"* pokrývajúci množstvo tém vrátane potravín, zdravia, životného prostredia, energetiky a pod. Cieľom je lepšie využitie a rozvoj výskumnej infraštruktúry v Európe, prostredníctvom čoho by sa Európa mala stať konkurencieschopnou vo svetovom výskumnom priestore.

Čo sa týka aktivít na národnej úrovni, BEC bol tiež členom pracovnej skupiny pre prípravu Implementačného plánu RIS3 SK, v rámci ktorého je zadefinovaných päť domén inteligentnej špecializácie pre OP VaI. Téma biohospodárstva je čiastočne reflektovaná v rámci inovačnej domény **„Zdravé potraviny a životné prostredie"**. Zástupcovia BEC boli aktívnymi členmi pracovnej skupiny pre prípravu RIS3 v rámci uvedenej domény.

V rámci makro-regionálneho prostredia sú zástupcovia BEC členmi riadiaceho výboru **Prioritnej oblasti 8 Dunajskej stratégie** – Konkurencieschopnosť a rozvoj klastrov. Dlhodobo budovaná dôvera a kontakty získane v rámci dunajskej stratégie a dunajského regiónu ako takého umožňujú úspešné zapájanie sa do medzinárodných projektov.

Na európskej úrovni sú zástupcovia klastra súčasťou dvoch pracovných skupín v rámci **Stáleho výboru pre pôdohospodársky výskum** – Standing Committee on Agricultural Research (SCAR). Prvou je **strategická pracovná skupina pre biohospodárstvo**, ktorá diskutuje a pripravuje na európskej úrovni materiály na podporu udržateľnej produkcie obnoviteľných biologických zdrojov pre oblasť biohospodárstva. BEC je jediným slovenským zástupcom v tejto pracovnej skupine. Druhou je pracovná skupina pre **pôdohospodárske znalostné a inovačné systémy** (AKIS), kde sa diskutuje o AKIS ako o súčasti Strategického plánu SPP 2021 - 2027.

BEC je tiež členom tematickej skupiny vytvorenej v rámci Európskej siete vidieckeho rozvoja (ENRD) s názvom **„Mainstreaming the Bioeconomy“**, ktorá sa zaoberá miestnymi prístupmi k rozvoju hodnotových reťazcov v biohospodárstve vo vidieckych oblastiach. Všetky poznatky nadobudnuté v rámci stretnutí týchto pracovných skupín sa zástupcovia BEC snažia transferovať na Slovensko.

Rovnako aj členstvo zástupcov BEC v **European Rural Networks' Assembly** (ERNA), v podskupine pre inovácie, umožňuje prístup k najnovším informáciám o možnostiach v oblasti vidieckeho rozvoja, najmä o možnostiach vytvárania operačných skupín v rámci **EIP-AGRI**. Cieľom je podporiť vytváranie operačných skupín EIP v rámci SR a ich začlenenie do siete **EIP Network**.

BEC podporuje tiež iniciatívu **BIOEAST**, ktorá je iniciatívou strednej a východnej Európy pre vedomostné poľnohospodárstvo, akvakultúru a lesníctvo v oblasti biohospodárstva. Uvedená iniciatíva bola opísaná v kapitole 3.4.

Okrem uvedených aktivít má BEC, resp. jeho členovia, skúsenosti s implementáciou rôznych medzinárodných projektov (Interreg, FP7, H2020, Medzinárodný Vyšehradský Fond, atď.) a neustále sa zapája do nových medzinárodných projektov.

V roku 2017 bol BEC certifikovaný Európskou organizáciou podporujúcou klastre (ESCA) a bol mu udelený **bronzový certifikát** (BRONZE Label), ktorý oprávňuje klaster, a tým aj jeho členov, zúčastniť sa rôznych medzinárodných podujatí a žiadať o podporu najmä z európskych programov.

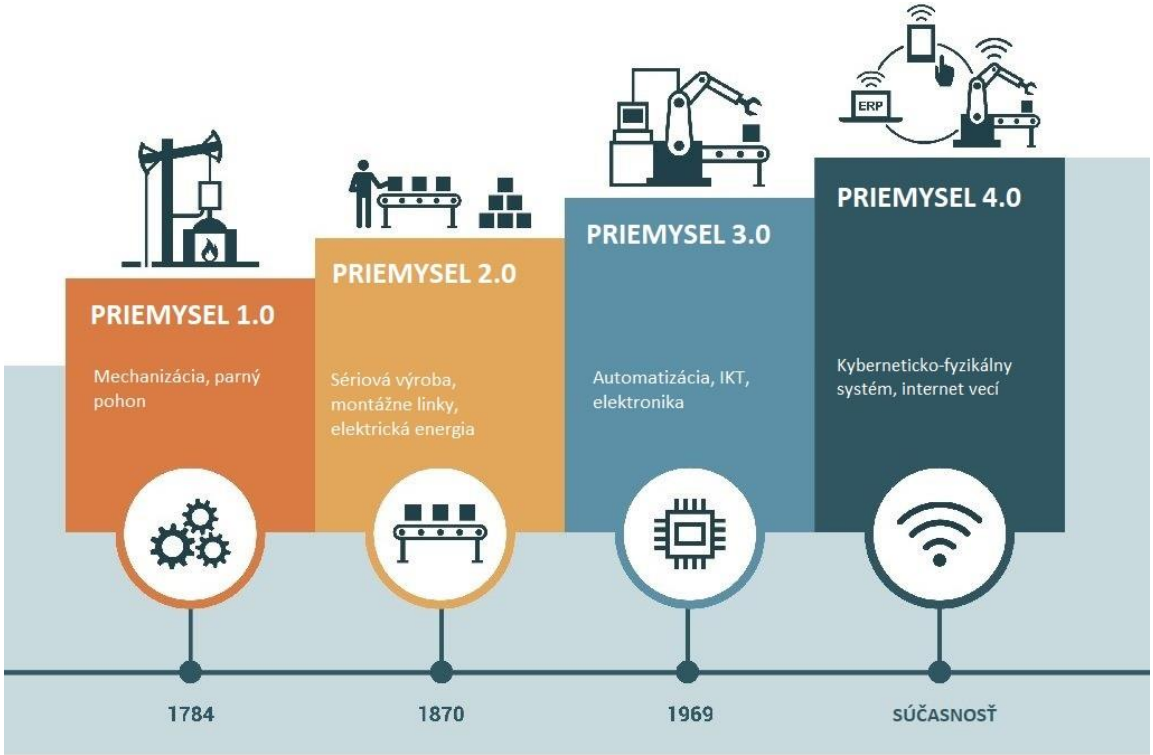
BEC sa pri svojom rozvoji a snahe o zvýšenie konkurencieschopnosti svojich členov stále snaží vyhľadávať nové informácie, témy, sledovať trendy vo svete a transferovať ich na Slovensko. Jednou z týchto tém je aj digitalizácia a Priemysel 4.0, ktorý zasahuje do našich každodenných životov, ekonomík, hospodárstva, značne ovplyvňuje existujúce obchodné modely a prináša prevratné zmeny do tradičných foriem tvorby pridanej hodnoty.

4 ČO JE PRIEMYSEL 4.0

Priemysel v tej podobe, v akej sme ho poznali donedávna, čelí procesu transformácie. Tá ovplyvňuje množstvo aspektov, od samotnej produkcie tovarov a poskytovania služieb, cez trhy, pracovné prostredie, až po postoje a správanie sa zákazníkov. V dôsledku globálnych vplyvov sa ekonomiky musia prispôsobovať novým trendom, ktoré prinášajú informačné a komunikačné technológie, digitalizácia a technologický pokrok všeobecne. Mnohí významní hráči na svetových trhoch venujú týmto aspektom modernizácie značnú pozornosť.

Rovnako podnikatelia v Európe pri posilňovaní svojej konkurencieschopnosti začínajú ťažiť z príležitostí, aké im prináša tzv. **Priemysel 4.0** (Industry 4.0) alebo **inteligentný priemysel**. Ide o štvrtú priemyselnú revolúciu vedúcu k zavedeniu automatizácie a digitálnej výroby, digitalizácii riadiacich systémov a využívaniu komunikačných sietí na zabezpečenie interoperability a flexibility podnikových procesov.[22]

Obrázok 5: História priemyselných revolúcií



Zdroj: Časopis Fakulty informačných technológií ČVUT v Prahe: https://casopis.fit.cvut.cz/tema/priemysel-4-0/

[22] Ministerstvo hospodárstva SR (2016). Koncepcia inteligentného priemyslu pre Slovensko. Dostupné na: https://www.mhsr.sk/inovacie/strategie-a-politiky/smart-industry

Prvá priemyselná revolúcia použila paru na mechanizáciu výroby, druhá použila elektrickú energiu a pásovú výrobu k vytvoreniu sériovej výroby a tretia už uplatnila elektroniku a informačné technológie pre automatizáciu výroby.

Priemysel 4.0 možno nazvať digitálnou revolúciou, ktorá je charakterizovaná zlúčením technológií, ktoré stierajú hranice medzi fyzickými, digitálnymi a biologickými sférami. Vychádza sa pritom z predpokladu, že v najbližších desiatich rokoch budú všetky stroje i niektoré súčiastky v nich schopné spolu komunikovať. V spojení s ďalšími technológiami, ktoré prinesú inteligentné roboty spolupracujúce s ľuďmi, obrovské množstvá dát, prvky umelej inteligencie a pod., získa výroba postupne schopnosť samoriadenia a samoorganizácie. Pôjde o systém s decentralizovaným riadením a autonómnym rozhodovaním, teda vznikne tzv. **inteligentná (smart) továreň**, ktorá sa označuje aj pojmom kyberneticko-fyzikálny systém.[23] Inteligentná továreň pracuje v inteligentnom prostredí a výsledkom je inteligentný výrobok. Pri prechode na takýto systém sa vychádza z využitia obrovského množstva doteraz nezachytiteľných informácií.

Prvky inteligentných riešení v rámci konceptu Priemysel 4.0 zahŕňajú[24]:

- **Kyberneticko-fyzikálne systémy (CPS)** – ide o fyzické zariadenia so vstavanými nástrojmi na digitálny zber, spracovanie a distribúciu údajov, ktoré sú vzájomne spojené cez internet. Komunikácia M2M (Machine to Machine) je všeobecné pomenovanie komunikácie cez CPS.
- **Internet vecí** – je sieť fyzických objektov, ako sú zariadenia, vozidlá, stroje a iné predmety so vstavanou elektronikou, softvérom, rôznymi senzormi a pripojením k sieti, čo umožňuje týmto objektom zber a výmenu údajov. Predmety pripojené na internetovú sieť tak môžu byť ovládané na diaľku a vznikajú tak príležitosti pre priamu integráciu fyzického sveta do počítačových systémov. Výsledkom je zvýšenie efektivity a presnosti a dochádza tiež k viacerým ekonomickým prínosom. Internet vecí postupne smeruje k internetu služieb.
- **Internet služieb** – predstavuje infraštruktúru, ktorá využíva internet ako priestor pre ponuku a predaj služieb, v dôsledku čoho sa služby stávajú obchodovateľným tovarom. Služba môže zahŕňať napr. výskum, vývoj, marketing, projektovanie, distribúciu a pod.
- **Veľké údaje (Big Data)** – ide o súbory dát, ktoré sú veľké a zložité a tradičné aplikácie pre ich spracovanie sú nedostatočné. Riešením sú vyhľadávanie, zachytávanie, analýzy, správa údajov,

[23] Quark – Magazín o vede a technike (2016). Štvrtá priemyselná revolúcia: http://www.quark.sk/tovarne-buducnosti/

[24] Ministerstvo hospodárstva SR (2018). Operačný program Výskum a Inovácie. Výzva zameraná na podporu inteligentných inovácií v priemysle (kód OPVAI-MH/DP/2018/1.2.2-21), 20.12.2018. Dostupné na: https://www.opvai.sk/vyzvy/mh-sr/dopytovo-orientovane-projekty/20122018_vyzva_opvai-mhdp2018122-21/

zdieľanie, ukladanie, prenos, vizualizácia a pod. Termín Big Data zahŕňa nespočetné množstvá údajov, ktoré sú disponibilné v reálnom čase, v rôznych formách a z rôznych zdrojov a sú spojené so schopnosťou identifikovať vzory.[25]

- **Cloud Computing** – ide o poskytovanie služieb alebo programov uložených na serveroch na internete, pričom používatelia k nim môžu pristupovať odkiaľkoľvek prostredníctvom webového prehliadača alebo klienta danej aplikácie. Používatelia tak neplatia za vlastný softvér, ale za jeho použitie. Zároveň sa zákazník nemusí starať o to, kde jeho aplikácia beží, ale zaujíma ho jedine jej dostupnosť. Dôležité je preto, aby poskytovateľ cloudových služieb mal certifikáciu informačnej bezpečnosti.
- **Systémy riadenia životného cyklu výrobku** – ide o systém určený na riadenie detailných informácií o konštrukčnom riešení, vlastnostiach, spôsobe výroby, ako aj o používaní výrobku. Softvér umožňuje efektívne riadiť tieto informácie počas celého životného cyklu výrobku, od prvotného nápadu, návrhu, výroby až po jeho likvidáciu.
- **Digitálna výroba** – predstavuje použitie integrovaného počítačového systému zloženého zo simulácie, trojrozmernej vizualizácie, analýz a rôznych nástrojov určených pre spoluprácu pri tvorbe výrobku a výrobného procesu súčasne. Takáto simulácia výrobných procesov umožňuje využívať doterajšie poznatky a zároveň optimalizovať procesy pred tým, ako sú výrobky vyrábané. Taktiež umožňuje spätnú väzbu skutočných výrobných operácií, ktoré sú tak začlenené do procesu návrhu výrobku.
- **Digitálne dvojča (Digital Twin)** – poslaním digitálneho dvojčaťa na výrobku je vytvárať, testovať a vyrábať výrobok vo virtuálnom prostredí. Až keď je výrobok digitálne pripravený, zaháji sa jeho fyzická výroba. Následne sa zložitejšie fyzické výrobky prostredníctvom senzorov previažu späť do svojho digitálneho dvojčaťa, takže dvojča obsahuje všetky prevádzkové informácie, ktoré slúžia na optimalizovanie práce výrobku.
- **Pokročilá telematika** – zahŕňa vyspelé komunikačné riešenia s využitím špeciálnych rádiotechnológií, pre prenos informácií vo výrobných a prepojených intralogistických priestoroch ako fyzická realizácia komunikácie v rámci smart riešení. Umožňuje vytvárať porovnateľne komunikačne silné riešenia vo výrobných priestoroch aj pri rôznych stavebných riešeniach. Vytvárajú dôležitý prvok infraštruktúry priemyselného internetu vecí.

[25] Matzler, K., Bailom, F., Eichen, S.F., Anschober, M. (2016). Digitálna disrupcia. Verlag Franz Vahlen GmbH. Vydavateľ slovenského prekladu: Slovenská inovačná a energetická agentúra, Bratislava, 2018. ISBN 978-80-88823-67-4.

- **Kolaboratívna robotika** – ide o riešenia v priemyselnej automatizácii, ktoré pracujú s využitím automatických zariadení, ktoré dokážu opakovane a vo vysokej kvalite vykonávať činnosti v priemyselnej výrobe v tesnej blízkosti človeka, bez nutnosti využitia fyzických prvkov ochrany a oddelenia robota od pracovníkov. Pri kvalite a rýchlosti, aká korešponduje s požiadavkami na zvyšovanie konkurencieschopnosti, vrátane technológií umožňujúcich samostatnú prácu naprogramovaných robotov, umožňujú štandardizovať opakované vykonávanie operácií pri rovnakej vysokej kvalite, porovnateľnej s najlepšími výsledkami ľudskej činnosti.
- **Autonómne manipulačné a intralogistické zariadenia** - bezobslužné manipulačné, resp. manipulačno-mobilné zariadenia vnútornej logistiky (intralogistiky), ktoré zabezpečujú toky materiálu a výrobkov vo výrobných priestoroch podniku bez účasti človeka, navádzané rádiokomunikačnými zariadeniami signálom, GPS a inými systémami s bezdrôtovou, resp. bezdotykovou komunikáciou, s vysokou mierou flexibility. Ich fungovanie možno meniť za pomoci preprogramovania alebo aj samočinne s využitím modernej senzoriky a inteligentných rozhodovacích nástrojov (napr. s prvkami umelej inteligencie).
- **Komplexné riešenie kybernetickej bezpečnosti výrobnej haly, automatizovanej linky alebo technologického celku** - komplexné riešenie ochrany fungovania inteligentného priemyselného systému pred bezpečnostnými a kybernetickými hrozbami rôznych typov. Ide obvykle o súbor hardvérových zariadení, špecializovaných softvérových nástrojov a expertných postupov, ktoré fungujú v zladenom systéme a zabezpečujú ochranu výrobnej haly, linky alebo sústavy strojov, fungujúcich v prepojenom režime alebo inteligentnom systéme.
- **Exponenciálne technológie** - riešenia, ktoré pracujú s vyspelými priemyselnými technológiami (biotechnológie, neurotechnológie, nanotechnológie, senzoring, umelá inteligencia, pokročilá robotika, drony, 3D tlač a bezdotykové meranie), s viacnásobným inteligentným prvkom alebo kombináciou prvkov pre vyššiu mieru automatizácie procesu alebo riadenia s prvkami umelej inteligencie. Môžu tvoriť nadstavbu alebo strešné riešenie iných inteligentných riešení a sústav.
- **Priemyselné kamerové systémy (Machine Vision), strojové videnie, počítačové videnie** - systém, ktorý umožňuje digitalizovať produkt alebo iný objekt do podoby digitálneho obrázku, ktorý možno analyzovať s využitím softvérových nástrojov. Pri spracovaní dát tak možno preverovať zhodu (kvalitu) produktu, určiť polohu komponentu alebo výrobku pre ďalšiu manipuláciu a podobne. Umožňuje tiež identifikáciu objektov kombináciou snímania kódov, polohy a ďalších parametrov, rozpoznávanie objektov, analýzu obrazu a podobne.

- **Riešenie kybernetickej bezpečnosti jednotlivého zariadenia, alebo technologického celku -** riešenie ochrany fungovania inteligentného priemyselného stroja, zariadenia alebo jednotlivého technologického celku pred kybernetickými hrozbami rôznych typov. Ide obvykle o súbor hardvérových zariadení, špecializovaných softvérových nástrojov a expertných postupov, ktoré fungujú v zladenom systéme a zabezpečujú ochranu stroja alebo iného zariadenia, prípadne malej sústavy, fungujúcej v prepojenom režime alebo inteligentnom systéme.
- **3D skenovanie -** inteligentné riešenie, ktoré pracuje s využitím digitálneho snímacieho zariadenia na vytvorenie trojdimenzionálneho digitálneho obrazu priestorov a objektov vo výrobe, logistike a ďalších priestoroch priemyselných objektov a v nich inštalovaných technických prvkov a technológií. Umožňuje vytvárať počítačové simulácie a plánovať dynamické procesy s aplikovaním rozmerov, tvarov a ďalších vlastností prostredia.
- **Automatizácia výrobného procesu** - inteligentné riešenie, ktoré predstavuje komplexný cieľavedomý proces zavádzania automatických strojov, zariadení a riadiacich postupov, umožňujúcich plne alebo vo vysokej miere vykonávať priemyselné činnosti len s využitím samočinných strojov a iných zariadení, s úlohou človeka v nastavovaní, programovaní, kontrole a servise. Ich cieľom je zvýšenie efektívnosti a účinnosti prevádzky pri rutinných, monotónnych, fyzicky intenzívnych, zdravie zaťažujúcich a na presnosť náročných úkonoch.
- **Robotizácia výrobného procesu -** riešenia v priemyselnej automatizácii, ktoré pracujú s využitím automatických zariadení, ktoré dokážu opakovane a vo vysokej kvalite vykonávať činnosti v priemyselnej výrobe. Pri kvalite a rýchlosti, aká korešponduje s požiadavkami na zvyšovanie konkurencieschopnosti, vrátane technológií umožňujúcich samostatnú prácu naprogramovaných robotov, umožňujú štandardizovať opakované vykonávanie operácií pri rovnakej vysokej kvalite, porovnateľnej s najlepšími výsledkami ľudskej činnosti.
- **Rozšírená realita -** inteligentné riešenie, ktoré pracuje s technológiami, umožňujúcimi integrovať reálny obraz sveta o umelo vytvorené objekty. V kontexte Priemyslu 4.0 sa s ich využitím počíta najmä v logistickej obsluhe výroby. Potenciálne využitie je aj v oblasti poskytovania informácií o výrobných procesoch v reálnom čase pre zlepšenie pracovných postupov a rozhodovanie o prebiehajúcej výrobe, ako aj nastavovaní procesov činnosti obsluhy.
- **Základná automatizácia jednotlivého procesu -** inštalácia výrobných, manipulačných a iných zariadení, ktoré sú vybavené pomocným systémom, využívajúcim inteligentné riešenie (napr. automatický podávač alebo polohovadlo). Umožňujú tak nielen automatické vykonávanie

činnosti a odbúranie opakovanej činnosti v podobe ľudskej práce. Zároveň využíva prvky, ktoré umožňujú ich zapojenie do komplexnejších inteligentných riešení.

- **Nové senzory -** inštalácia a využitie technológie na zber a analýzu dát v rôznych oblastiach, ktoré reagujú na požiadavky inteligentných technológií, napr. priemyselného internetu vecí, bezdrôtového prenosu dát, a ďalších. Umožňujú získavanie dát z fungovania (napr. počet opakovaní alebo úkonov), merania fyzikálnych veličín a ďalších údajov, ktoré po prevode do digitálnej formy umožňujú ich zapojenie do komplexnejších inteligentných riešení.
- **Dátové centrum -** inštalácia špecializovanej zostavy funkčných zariadení (serverov, počítačov) a nevyhnutnej technickej infraštruktúry, určená pre uchovávanie a správu dát. Pre potreby smart riešení musí poskytovať dostatočnú pamäťovú a výkonnostnú kapacitu a prepojenia pre funkčné využitie. Predstavuje technické riešenie pre fungovania prostredia, v ktorom možno prepájať prvky, fungujúce v rámci komplexnejších inteligentných riešení.
- **Autonómne a semi-autonómne intralogistické systémy -** napríklad mobilný robot, automaticky riadené dopravné zariadenie, ktoré sa vie pohybovať podľa značiek alebo vodičov umiestnených v podlahe, prípadne používa laser na sledovanie optických symbolov. Umožňuje vykonávať sofistikované logistické procesy priamo v napojení na výrobné operácie, vrátane dodania výrobného vstupu priamo k rukám obsluhy výrobného zariadenia, do jeho procesu alebo pomocného manipulačného zariadenia (robota). Fungujú v prepojení na riadiaci systém, ktorý pracuje s informáciami pre štíhle zásobovanie výroby. Súčasťou sú aj automatické sklady, teda veľkokapacitné regálové systémy s plne integrovaným samočinným manipulačným systémom.
- **Podnikový informačný systém so smart modulmi -** (Enterprise Resource Planning – ERP) – softvérový nástroj na evidovanie a plánovanie podnikových činností s pomocou informácií. Umožňuje strojovo spracovať a integrovať kľúčové podnikové procesy, napr. prijímanie objednávok, plánovanie činností, evidenciu zásob a všetky finančné informácie. Smart moduly umožňujú cez špecifické prepojenia, premostenia a riešenia využívať aj interakciu so špeciálne štruktúrovanými dátami z operačných systémov výrobných zariadení. Zároveň využíva prvky, ktoré umožňujú prepojenie do komplexnejších inteligentných riešení.
- **Výrobné informačné systémy -** (Manufacturing execution systems – MES) – softvérové nástroje a fyzická infraštruktúra, ktoré tvoria funkčné väzby medzi podnikovými informačnými systémami a systémami pre riadenie a automatizáciu fyzickej výroby, vrátane fyzických produkčných procesov. Zároveň využíva prvky, ktoré umožňujú prepojenie do komplexnejších inteligentných riešení.

- **Prediktívna údržba** (Predictive Maintenance - PdM) - nástroj, ktorý pomocou štatistických metód, využitia digitálnych dát z prevádzky a technických informácií o fungovaní strojov umožňuje rozšíriť a spresniť existujúce plány údržby. Upozorňuje, kedy by malo dôjsť k servisnému zásahu na základe analýzy vývoja sledovaných ukazovateľov z prevádzkových dát. Odhaduje riziko zlyhania stroja nielen na základe technických požiadaviek, ale aj kontinuálne sledovaných dát z prevádzky.

Medzi hlavné prínosy Priemyslu 4.0 patrí, že firmy vďaka nemu môžu získavať viac informácií a dát a môžu ich lepšie využívať vo svoj prospech. Zároveň inteligentný priemysel pomáha eliminovať únik dát a odstraňovať neefektívnosť pri práci s údajmi (pri zhromažďovaní, prenose, ukladaní, usporadúvaní a pod.). Priemysel 4.0 tiež ponúka nové nástroje pre inteligentné a efektívne riadenie výrobných procesov. Prináša tiež nové podnikateľské modely, ako napr. prenájom výrobných strojov namiesto ich nákupu, predaj duševného vlastníctva alebo dát firmami a pod.

Základnými stavebnými prvkami Priemyslu 4.0 je teda **digitalizácia** a **aplikácia exponenciálnych technológií**. Exponenciálnymi sú preto, lebo prinášajú prudký rast produktivity a efektívnosti. Okrem iných sa medzi ne radia aj biotechnológie, nanotechnológie, nové energie a pod.

4.1 Priemysel 4.0 v európskych rozvojových a strategických dokumentoch

V krajinách západnej Európy sa Priemysel 4.0 a transformácia na inteligentné podniky stáva samozrejmosťou. Priemysel 4.0 bol zahrnutý do rôznych rozvojových a strategických dokumentov na európskej úrovni, nakoľko mnohé krajiny EÚ zdôrazňujú technológie ako dôležitý prvok pre riešenie problémov spojených s podporou európskeho hospodárstva a tvorby pracovných miest.

V súvislosti s tým EK a iné relevantné organizácie a technologické platformy vytvorili niekoľko stratégií a cestovných máp (roadmaps). Niektoré z nich boli vytvorené ešte pred rokom 2011, kedy sa začal používať výraz Priemysel 4.0, avšak množstvo ich vzniklo aj po roku 2011. Medzi ne patria:

- Továrne budúcnosti 2020: Viacročná cestovná mapa pre zmluvné verejno-súkromné partnerstvá v rámci programu Horizont 2020
- Európska cestovná mapa pre automatizáciu priemyselných procesov
- CyPhERS – Kyberneticko-fyzikálna európska cestovná mapa a stratégia
- Strategický výskumný plán európskej technologickej platformy pre integráciu inteligentných systémov

Najdôležitejšou iniciatívou EK v oblasti digitalizácie je od roku 2016 stratégia pre **Jednotný digitálny trh**[26], ktorá stavia na rôznych národných iniciatívach pre digitalizáciu priemyslu. Jej hlavnými piliermi je využitie politických nástrojov, finančnej podpory a legislatívnych právomocí na posilnenie ďalších verejných a súkromných investícií vo všetkých priemyselných odvetviach a na vytvorenie rámcových podmienok pre digitálnu priemyselnú revolúciu. Očakáva sa, že prostredníctvom tejto iniciatívy by malo byť zmobilizovaných až 50 miliárd EUR verejných a súkromných investícií na podporu digitalizácie priemyslu v nadchádzajúcich piatich rokoch.

V rámci tejto iniciatívy bolo vydané oznámenie EK s názvom **Digitalizácia európskeho priemyslu: Využiť výhody jednotného digitálneho trhu v plnej miere**[27], ktorého cieľom je posilniť konkurencieschopnosť EÚ v oblasti digitálnych technológií a zabezpečiť, aby každý podnik v Európe mohol čerpať výhody digitálnych inovácií. Oznámenie obsahuje opatrenia na posilnenie priemyselného a inovačného piliera stratégie pre jednotný digitálny trh, vyzýva na mobilizáciu značných investícií zo strany členských štátov, regiónov a priemyselných podnikov a zároveň vyzýva priemyselné podniky, aby spojili svoje sily naprieč hodnotovými reťazcami a naprieč odvetviami.

Uvedené oznámenie sprevádzajú ďalšie tri oznámenia a tri pracovné dokumenty útvarov EK:

- **Oznámenie o európskej iniciatíve v oblasti cloud computingu**, ktoré predstavuje plán budovania špičkovej cloudovej a dátovej infraštruktúry pre vedu a techniku, ktorá poskytne rozsiahlu kapacitu na spracovanie dát. Oznámenie dopĺňajú dva **pracovné dokumenty o vysokovýkonnej technike** a **o kvantových technológiách**.
- **Oznámenie o prioritách v oblasti normalizácie IKT** určuje základné normy v oblasti IKT a uvádza opatrenia na podporu digitálnych inovácií.
- **Akčný plán pre elektronickú verejnú správu** sa dotýka digitálnej transformácie verejných služieb pre potreby podnikov a občanov.
- **Pracovný dokument o internete vecí** zdôrazňuje výzvy a príležitosti internetu vecí v Európe.

[26] European Commission (2015). Communication from the Commission on a Digital Single Market Strategy for Europe. COM(2015) 192 final. Dostupné na: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/digital-single-market-strategy-europe-com2015-192-final

[27] European Commission (2016). Oznámenie Komisie o Digitalizácii európskeho priemyslu: Využiť výhody jednotného digitálneho trhu v plnej miere. COM(2016) 180 final. Dostupné na: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/?uri=CELEX%3A52016DC0180

4.2 Zdroje na podporu inteligentných inovácií

Aplikácia Priemyslu 4.0 do činnosti podnikov jednoznačne prispieva k rastu konkurencieschopnosti a k zlepšovaniu inovačného prostredia v nich. Hlavným nositeľom inovácií je totiž podnikateľský sektor. Na podporu podnikov, ktoré inovácie prinášajú, vyrábajú a predávajú, existuje niekoľko nástrojov. Medzi ne patrí najmä program **Horizont 2020**, v rámci ktorého prebieha podpora napr. prostredníctvom európskeho programu pre MSP – **COSME**. Jeho cieľom je podporovať podnikanie a zlepšovať podnikateľské prostredie, aby MSP mohli naplno využiť a rozvinúť svoj potenciál. Rozpočet programu je 2,3 miliardy EUR. Jedným z hlavných cieľov programu COSME je podpora podnikania. V rámci nej sa orientuje aj na **digitálne podnikanie** s cieľom pomôcť podnikom v EÚ pri ich digitálnej transformácii. Podniky tak môžu v maximálnej možnej miere využiť nové možnosti, ktoré prináša digitálna doba, a ktoré majú neodmysliteľný význam pre ich konkurencieschopnosť a rast.[28]

Inteligentné inovácie a zavádzanie digitálnych riešení môže byť v rámci Horizontu 2020 podporované aj prostredníctvom programu **INNOSUP**, ktorý má za cieľ otestovať nové prístupy pre lepšiu podporu inovácií prostredníctvom vzniku finančných príležitostí pre inovácie v Európe. Medzi takéto finančné príležitosti patrí napr. projekt *SuperBIO*, ktorý podporuje rozvoj nových, inovatívnych, cezhraničných a medziodvetvových priemyselných hodnotových reťazcov v biohospodárstve.[29] Ďalším je napr. projekt *IoT4Industry*, ktorý podporuje rast a konkurencieschopnosť EÚ prostredníctvom rozvoja nových medziodvetvových priemyselných hodnotových reťazcov, založených na integrácii a použití internetu vecí a iných relevantných komponentov (digitálna bezpečnosť, cloud computing, Big Data, umelá inteligencia a pod.) do výrobných nástrojov, zariadení, robotov, priemyselných procesov a do celého výrobného procesu. Využíva sa pritom cezhraničná spolupráca medzi MSP a ostatnými aktérmi výskumu, vývoja a inovácií v oblasti IKT a pokročilých výrobných odvetví.[30] V rámci uvedených projektov sú vyhlasované menšie grantové výzvy pre MSP, ktoré umožňujú získať podporu na rozvoj kolaboratívnych projektov, pričom podporné služby sú MSP poskytované konzorciom partnerov prostredníctvom výzvy na vyjadrenie záujmu (*Expression of Interest*).

Inovácie môžu byť podporené aj v rámci piliera Horizont 2020 **Priemyselné líderstvo – Líderstvo v umožňujúcich a priemyselných technológiách**, ktorá sa zameriava na kľúčové technológie (KET) a podporu inovácií v MSP. Okrem iného zahŕňa oblasť rozvoja nanotechnológií, pokročilých materiálov, výroby a spracovania a biotechnológií, ako aj informačné a komunikačné technológie.

[28] InnoNews.blog. COSME – Európsky program pre MSP: https://innonews.blog/cosme-europsky-program-pre-msp/
[29] SuperBIO: http://www.h2020-superbio.eu/
[30] IOT4INDUSTRY: https://www.iot4industry.eu/

Medzi ďalšie schémy, ktoré podporujú inovácie v MSP, patrí **SME Instrument**[31] (taktiež v rámci programu Horizont 2020), ktorý podporuje aktivity blízke trhu so zameraním na prelomové inovácie. Tento nástroj je určený pre inovatívne MSP, ktoré majú jasné obchodné ambície a majú potenciál vysokého rastu a internacionalizácie. Podpora je poskytovaná vo dvoch fázach: v prvej fáze sú prostriedky poskytované na vypracovanie štúdie uskutočniteľnosti a druhá fáza pomáha pri premene obchodnej myšlienky na trhový produkt. V novembri 2018 bola vyhodnotená prvá fáza schémy SME Instrument, pričom v nej uspeli 4 slovenské firmy v rámci dvoch projektov. Jeden z projektov bol zameraný na technológiu výroby biopalív druhej generácie a jej overenie v pilotnom závode.

Podpora investícií je možná aj cez **OP Val**. Pre podnikateľov existuje možnosť podpory transferu inovácií (technologické investície), podpory výskumu a vývoja a podpory inteligentných inovácií. V rámci inteligentných inovácií môže byť podpora poskytnutá napr. na digitalizáciu, automatizáciu alebo robotizáciu výrobného procesu, na priemyselné kamerové systémy, strojové a počítačové videnie, riešenie kybernetickej bezpečnosti, 3D skenovanie a mnoho ďalších oblastí.

Okrem toho, **Spoločné výskumné centrum EK** (JRC) vytvára tematické platformy inteligentnej špecializácie, medzi nimi aj **platformu priemyselnej modernizácie**.[32] Platforma má za cieľ podporiť regióny EÚ v priemyselných investičných projektoch na základe prístupu zdola nahor, ktoré sú realizované prostredníctvom medziregionálnej spolupráce, zabezpečujúc aktívnu účasť priemyslu, podnikateľov, klastrov, výskumných inštitúcií, akademickej obce a občianskej spoločnosti. V rámci platformy bolo doposiaľ vytvorených 18 tematických oblastí, ktoré zahŕňajú napr. modernú výrobu, nepotravinársku biomasu, 3D tlač, inovácie v textilnom priemysle, zdravotnícke technológie, fotoniku, prepojenie MSP s Priemyslom 4.0, umelú inteligenciu a rozhranie človek-stroj, chemické látky a pod. Rôzne regionálne partnerstvá vytvorené v rámci platformy môžu ťažiť z množstva podporných nástrojov EÚ (vrátane Horizont 2020, Interreg Europe, ale podpora môže mať aj formu poradenstva, štatistických informácií, analýz a pod.), a to v rámci 3 fáz: prvá fáza zahŕňa mapovanie kompetencií a prepájanie obchodných príležitostí, v druhej fáze môže byť podporená spolupráca priemyslu a tvorba projektov a tretia fáza zahŕňa podnikateľské plány a mix finančných nástrojov.

[31] SME Instrument: https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/sme-instrument
[32] Smart Specialization Platform. Industrial Modernization: http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/industrial-modernisation

4.3 Priemysel 4.0 na Slovensku

Slovensko patrí medzi krajiny, ktoré majú silnú priemyselnú tradíciu. Priemysel 4.0 prináša množstvo príležitostí zaistiť dlhodobú konkurencieschopnosť slovenského hospodárstva v globálnom konkurenčnom prostredí. Podľa štúdie McKinsey & Company[33] môže pri optimistickom scenári Slovensku rozvoj digitalizácie do roku 2025 priniesť až 16,1 miliardy EUR v dodatočnom hrubom domácom produkte (HDP), čo je ekvivalent 17% HDP Slovenska v roku 2016. Digitálna ekonomika pritom v roku 2016 tvorila 4,8 miliardy EUR – ekvivalent 5,9% HDP (v regióne strednej a východnej Európy je tento podiel v priemere 6,5%). Uvedený nárast do roku 2025 by Slovensku umožnil pripojiť sa k digitálne najrozvinutejším ekonomikám Európy. SR vykazuje vyššiu mieru digitalizácie v energetickom odvetví v porovnaní s inými krajinami strednej a východnej Európy, ale zaostáva napr. v odborných službách, výrobe a obchode. Odvetvie poľnohospodárstva bolo uvedenou štúdiou zaradené medzi „digitálnych nasledovateľov". Najvyšší stupeň – digitálnych lídrov – dosahuje na Slovensku zatiaľ len sektor IKT.

Na Slovensku sa od roku 2017 realizuje **meranie úrovne digitálnej transformácie v slovenskom priemysle**. Prieskum uskutočňuje platforma Industry4UM s cieľom poskytnúť podnikom relevantné informácie, kde sa nachádzajú v súvislosti s uplatňovaním prvkov Priemyslu 4.0 a aké sú ďalšie možnosti rozvoja.[34]

Podľa uvedeného prieskumu podiel firiem aplikujúcich Priemysel 4.0 rastie. Dokonca už **tretina podnikov** má, resp. pripravuje vlastnú stratégiu pre Priemysel 4.0, aj keď v tejto kategórii prevládajú firmy so zahraničným kapitálom. Podľa zástupcov Industry4UM je Priemysel 4.0 dôležitou témou pre veľkú časť firiem, avšak štádium, v ktorom sa nachádzajú, je rôzne. Podniky skôr začínajú vstupovať do prvých fáz jeho aplikácie a ešte stále existuje značná neistota v otázkach, čo si implementácia Priemyslu 4.0 naozaj vyžaduje a ako ju uchopiť. Prvoradá je motivácia MSP, aby sa nebáli zmien a začali pre ne niečo robiť. Medzi hlavné oblasti využitia technológií jednotlivé firmy v prieskume zaradili zvýšenie výkonnosti a efektívnosti vnútorných procesov, ako aj efektívnejšie riadenie celého podniku. Podniky uvažujú tiež o riešeniach nahrádzajúcich nedostatok zamestnancov, chcú dosiahnuť rast konkurencieschopnosti a úsporu nákladov. Firmy si totiž už dnes uvedomujú, že tradičné metódy optimalizácie výrobných procesov majú množstvo obmedzení a vylepšenia sa nezaobídu bez využívania analýz a digitálnych dát.

[33] McKinsey & Company (2018). The rise of Digital Challengers. How digitization can become the next growth engine for Central and Eastern Europe. Perspective on Slovakia.
[34] Industry4UM: https://industry4um.sk/vyhodnotenie-prieskumu-industry-4-0-sr-2018/

Jedným z hlavných zistení prieskumu je tiež skutočnosť, že veľký podiel firiem už dnes pociťuje dostatok informácií o Priemysle 4.0 a jeho riešeniach. V prieskume až 60% firiem potvrdilo dostatok potrebných informácií a znalostí pre realizáciu ďalších krokov.

SR má problematiku Priemyslu 4.0 (Slovensko prijalo pomenovanie inteligentný priemysel) rozpracovanú v rámci **Koncepcie inteligentného priemyslu pre Slovensko**[35], ktorú vypracovalo Ministerstvo hospodárstva SR v roku 2016. Jej cieľom je predstavenie konceptu inteligentného priemyslu širokej verejnosti, nakoľko mnohí podnikatelia ho vnímajú ako hrozbu a informovanosť je preto jednou z priorít vedúcou k využitiu existujúceho (ale stále nevyužitého) potenciálu v oblasti zdrojov, technológií a obchodných modelov.

V nadväznosti na koncepciu bol vypracovaný **Akčný plán inteligentného priemyslu SR**[36], ktorého cieľom je podpora pre priemyselné podniky, podniky služieb a obchodu, zameraná na vytvorenie lepších podmienok na implementáciu digitalizácie, inovatívnych riešení a zvýšenie konkurencieschopnosti. Ide o súbor opatrení, ktoré by mali byť realizované do konca roku 2020. V oblasti výskumu a vývoja Akčný plán nadväzuje na RIS3 SK, Implementačný plán RIS3 SK, ako aj na OP Val. Reflektuje tiež na európske strategické dokumenty v oblasti inteligentného priemyslu. Akčný plán zahŕňa nasledovné prioritné oblasti:

- výskum, vývoj a inovácie,
- základné princípy IT bezpečnosti implementácie inteligentného priemyslu –Trh práce a vzdelávanie,
- referenčná architektúra, štandardizácia a tvorba technických noriem, rámcové európske a národné právne podmienky,
- informovanie a propagácia.

V rámci uvedených prioritných oblastí bolo v zmysle SWOT analýzy stanovených množstvo opatrení, pričom ich hlavnými zdrojmi financovania sú EŠIF a štátny rozpočet. Priemysel dnes nevyhnutne potrebuje infraštruktúru a nástroje, ktoré mu pomôžu k úspešnej transformácii. Očakávanou podporou je práve Akčný plán inteligentného priemyslu SR. Jeho naplnením budú vytvorené lepšie podmienky na implementáciu digitalizácie a inovatívnych riešení v priemyselných podnikoch. Na základe toho sa zvýši konkurencieschopnosť v priemyselných podnikoch, ako aj slovenského priemyslu ako takého.

[35] Ministerstvo hospodárstva SR (2016). Koncepcia inteligentného priemyslu pre Slovensko. Dostupné na: https://www.mhsr.sk/inovacie/strategie-a-politiky/smart-industry

[36] Ministerstvo hospodárstva SR (2016). Návrh akčného plánu inteligentného priemyslu SR. Dostupné na: https://www.mhsr.sk/inovacie/strategie-a-politiky/akcny-plan-inteligentneho-priemyslu-sr

5 PRIEMYSEL 4.0 V BIOHOSPODÁRSTVE

Aj biohospodárstvo, tak ako mnohé iné odvetvia, reaguje na pokrok v dosiahnutých vedeckých poznatkoch a na vývoj technológií, ktoré umožňujú alternatívne využitie biomasy. To prináša množstvo príležitostí pre výrobcov, spracovateľov, spotrebiteľov a spoločnosť ako takú. Analýzy vypracované v rámci Stáleho výboru pre poľnohospodársky výskum (SCAR) identifikovali dva predpoklady, na ktorých je postavené biohospodárstvo. Prvým je, že biomasa je využitá nedostatočne, pretože mnohé odpadové toky sa nevyužívajú optimálne. Z bežných tokov biomasy, najmä z odpadu a zo zvyškov, možno získať oveľa viac materiálov a energie. Druhým je, že potenciál biomasy možno zvýšiť zvýšením súčasných hektárových výnosov, zvýšením produktivity pôdy, vysadením nových alebo vylepšených rastlinných druhov, ktoré môžu vzniknúť rôznymi biotechnologickými procesmi a zavedením nových a vylepšených technológií.[37]

Dôležitú úlohu tu zohrávajú údaje, ich zber, triedenie, spracovanie a následné vyhodnocovanie. Biohospodárstvo je teda rovnako ako všetky ostatné priemyselné odvetvia silne závislé na digitalizácií, nových technológiách a inováciách v tejto oblasti. Vznik bioproduktov prináša prevrat do viacerých odvetví, od poľnohospodárstva, potravinárstva, cez papierenský, plastikársky alebo fytofarmaceutický priemysel, až po chemické a energetické odvetvia. Keď k tomu pridáme digitalizáciu alebo Priemysel 4.0, otvárajú sa nové príležitosti. Biohospodárstvo totižto ide ruka v ruke s digitalizáciou. Obe oblasti sú spojené so zmenou v správaní spotrebiteľov a tým, ako nazeráme na svet. Bioprodukty prinášajú inovatívnu a ekologickú alternatívu tradičných produktov a na druhej strane, digitalizácia učí spotrebiteľov očakávať a vyžadovať neustále nové náhrady existujúcich produktov. Obe oblasti tak predstavujú transformáciu tradičných odvetví na niečo inovatívne.

Využitie digitalizácie v biohospodárstve nie je spojené len so zjednodušovaním niektorých procesov a znižovaním potreby manuálnej práce v niektorých fázach výroby, ale ide skôr o tvorbu nových typov produktov a služieb orientovaných na zákazníka. Digitálna revolúcia biohospodárstva zahŕňa aj disrupciu zaužívaných obchodných modelov a rôzne inovácie a platformy služieb, ktoré umožnia vznik nových typov medziodvetvových partnerstiev a hodnotových reťazcov.

[37] Sustainable Agriculture, Forestry and Fisheries in the Bioeconomy – A Challenge for Europe, 4th SCAR Foresight Exercise (2015). Dostupné na: https://ec.europa.eu/research/scar/pdf/ki-01-15-295-enn.pdf

5.1 Priority pre rozvoj inteligentného biohospodárstva

Digitálna revolúcia, ako aj prechod z fosílneho hospodárstva na biohospodárstvo, zásadne menia ekonomické prostredie. Prepojenie biohospodárstva a digitalizácie prináša využitie rôznorodých technológií pre zvýšenie efektívnosti výrobného procesu, zníženie nároku na manuálnu prácu, znižovanie nákladov, spotreby energie a pod. Prechod k inteligentnému využívaniu biomasy musí však zároveň rešpektovať princípy udržateľnosti a vytvárať potenciál pre nové formy produkcie a spracovania.

Za účelom rozvoja inteligentného biohospodárstva na Slovensku BEC v rámci svojej stratégie zadefinoval nasledovné **kľúčové priority**:

1) Biohospodárstvo založené na zhromaždení, spracovaní a využívaní veľkého množstva údajov
2) Biohospodárstvo založené na využívaní pokročilých technológií
3) Biohospodárstvo založené na inováciách
4) Využívanie nových (digitálnych) obchodných modelov v biohospodárstve
5) Spolupráca, networking a prepojenie biohospodárstva s inými odvetviami

Uvedené priority navzájom veľmi úzko súvisia. Všetky vychádzajú najmä zo základného stavebného prvku digitalizácie, ktorým je využitie veľkého množstva údajov (Big Data). Tie môžu byť zbierané a spracovávané za využitia najmodernejších technológií, čo následne umožňuje podnikom posilňovať inovačné prostredie, prinášať nové obchodné modely a budovať nové hodnotové reťazce založené na spolupráci a sieťovaní.

PRIORITA 1: ***Biohospodárstvo založené na zhromaždení, spracovaní a využívaní veľkého množstva údajov***

Dôležitosť priority:

V digitálnom/inteligentnom biohospodárstve dôležitú úlohu zohráva zber a analýza údajov o prírodných zdrojoch a ich využití. Metódy a aplikácie, ktoré dokážu triediť, kombinovať a analyzovať údaje zozbierané z rôznych zdrojov a podporovať tak rozhodovanie spotrebiteľov, podnikov, verejných orgánov a obyvateľstva vo všeobecnosti, tu zohrávajú kľúčovú úlohu.

Cieľ:

Cieľom priority je aplikácia nových metód zberu a využitia veľkých údajov (Big Data) v biohospodárstve a vytváranie hodnoty z existujúcich dát.

Aplikácie:

Mnohé podniky v odvetviach biohospodárstva v súčasnosti nie sú schopné efektívne zhromažďovať údaje, ktoré generujú, prípadne si neuvedomujú dôležitosť ich zberu a preto sa nimi nezaoberajú. Aby sa podniky v sektore biohospodárstva zaradili medzi najúspešnejšie, s vysokou konkurenčnou schopnosťou, musia zachytiť čo najväčšie množstvo údajov, vedieť ich spracovať a pomocou nich robiť lepšie rozhodnutia. Čo sa týka generovania údajov, biohospodárstvo sa v ničom neodlišuje od iných odvetví. Každý proces, aktivita, bioprodukt, služba dokáže o sebe poskytnúť množstvo informácií. Kľúčové je vedieť, ako ich zozbierať a ako s nimi naložiť v prospech individuálneho podniku, prípadne aj v prospech celého sektora biohospodárstva.

Využívanie veľkého množstva údajov (*Big Data*) je jedným zo základných stavebných prvkov Priemyslu 4.0 a v rámci zadefinovaných priorít ide o prioritu s horizontálnym významom. Prvým predpokladom pre rozvoj inteligentného biohospodárstva je teda **získanie, spracovanie a maximálne využitie údajov** o výrobnom procese, vstupných surovinách, produktoch, službách, zákazníkoch, ich preferenciách, trhoch a pod. Potreba využívať existujúce údaje pramení zo zvyšujúceho sa záujmu spotrebiteľov o pôvod výrobkov, kvalitu surovín, udržateľnosť produkcie, ako aj z etických otázok súvisiacich s výrobou.

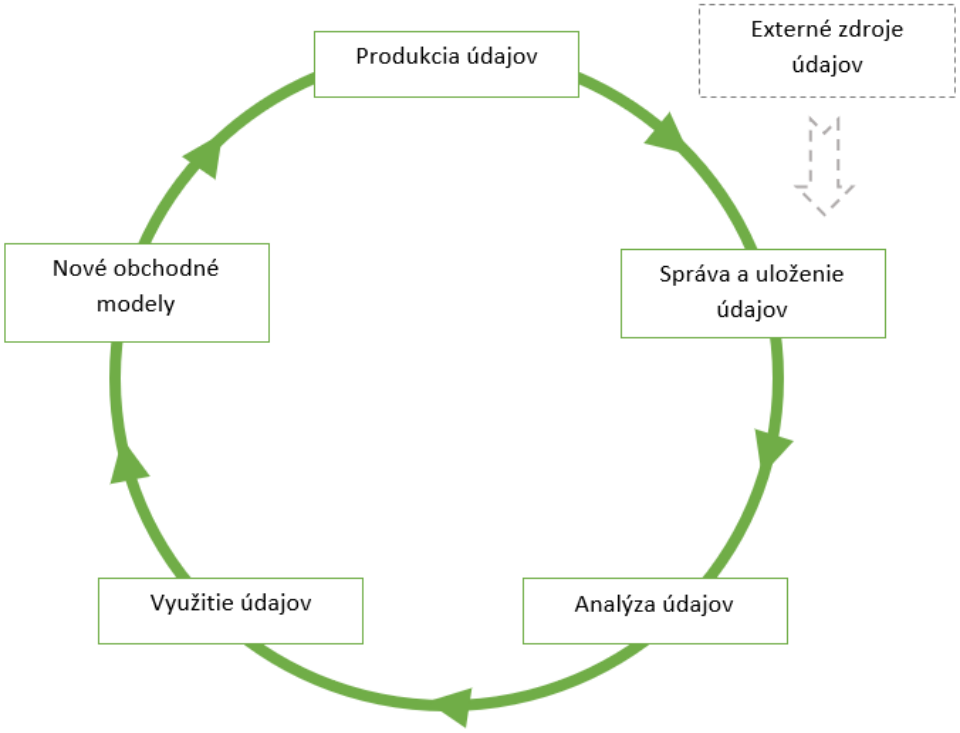
Čo sa týka získavania údajov, vďaka riešeniam Priemyslu 4.0 sa dôležitosť miesta a času stáva zanedbateľnou, nakoľko ľudia (zamestnanci, manažéri a pod.) majú prístup k rôznorodým údajom prostredníctvom inteligentných zariadení. Takáto **mobilita** tiež prináša nové formy komunikácie a organizácie práce. Dôležitým prvkom v tejto súvislosti je **internet vecí**, teda prepojenie rôznych strojov, nástrojov a zariadení do informačnej siete, čím môžu tieto zariadenia spolu komunikovať. To umožňuje znižovať náklady na správu a manažment údajov.

Pri takomto rozsiahlom zbere dát vzniká tiež otázka, kde ich ukladať ako ich spravovať, nakoľko podniky zväčša nedisponujú vlastnými výkonnými servermi alebo dátovými centrami. Navyše podniky v biohospodárstve generujú ohromné množstva dát z rôznych zdrojov, ktoré sú veľmi heterogénne. Využívanie rôznych dátových úložísk v podobe využiteľnej v špecifických rozhodovacích situáciách je zložité z dôvodu nedostatkov v štandardoch a analytických metódach. V tejto súvislosti je možné využiť ďalší z prvkov Priemyslu 4.0, ktorým sú **cloudové služby** spočívajúce v ukladaní údajov na externých serveroch, ku ktorým má používateľ - podnik kedykoľvek prístup bez potreby nákladných investícií do IKT. V tomto ohľade je však potrebné dbať najmä na kybernetickú bezpečnosť, teda na bezpečné uloženie a transfer dát.

Efektívne využívanie ohromného množstva exitujúcich údajov si vyžaduje **komplexné analýzy**, čo je možné okrem iného dosiahnuť prostredníctvom využitia pokročilých funkcií výpočtovej techniky

a zlepšenia programovacích schopností a zručností, teda vysoko-kvalifikovanej pracovnej sily v oblasti IKT. Dáta samé o sebe nebudú vytvárať novú pridanú hodnotu. Prostredníctvom analýz sa však zozbierané údaje stávajú informáciami, ktoré podporujú rozhodovanie podnikov pôsobiacich v biohospodárstve. Pre efektívne využitie údajov je však nevyhnutná ich **vysoká kvalita a presnosť**. Využívanie takýchto údajov následne umožňuje tvorbu a prijatie nových obchodných modelov založených na digitalizácií, sieťovaní, na nových metódach a formách spolupráce, pričom tieto modely zároveň podporujú kultúru experimentovania v podnikoch.

Obrázok 6: Tok údajov v podniku



Zdroj: vlastné spracovanie

Dôležitým prvkom je tiež **využívanie externých údajov**, ktoré nevygeneroval samotný podnik. Ide o údaje získané z rôznych meraní a analýz, ktorými disponujú napr. rozhodovacie orgány, ministerstvá, výskumné pracoviská, podniky zabezpečujúce nové digitálne produkty a služby, a ktorých využitie by mohlo priniesť ďalšiu pridanú hodnotu podnikom pôsobiacim v odvetviach biohospodárstva. Záležitosti týkajúce sa **vlastníctva a ochrany takýchto údajov** však môžu vytvárať prekážky pre rozvoj inteligentného biohospodárstva založeného na údajoch. Podniky v biohospodárstve by mohli ťažiť z dostupnosti komplexných, vysokokvalitných, otvorených alebo aspoň cenovo dostupných externých údajov napr. o prírodných zdrojoch a biomase. Šírenie voľných/otvorených a zároveň presných údajov

môže prispieť k tomu, že podniky v sektore biohospodárstva prehodnotia svoje obchodné modely a budú vyvíjať sofistikovanejšie produkty a služby, ktoré vytvárajú ďalšiu pridanú hodnotu.

PRIORITA 2: ***Biohospodárstvo založené na využívaní pokročilých technológií***

Dôležitosť priority:

Jednotlivé odvetvia biohospodárstva už v súčasnosti ťažia z využitia senzorov, dronov, satelitnej navigácie a polohových systémov, robotizácie a automatizácie výrobných procesov, 3D tlače, najmodernejších informačných technológií a iných inteligentných riešení. V tejto oblasti však stále v mnohých podnikoch existujú značné rezervy, ktoré spomaľujú rozvoj inteligentného biohospodárstva a často tiež vedú k nie práve optimálnym spôsobom využívania biomasy.

Cieľ:

Cieľom využívania pokročilých digitálnych technológií je zlepšenie riadenia tokov surovín od primárnej produkcie až k finálnym bioproduktom, získavanie väčšej hodnoty z prírodných surovín a s tým súvisiace lepšie využitie biomasy.

Aplikácie:

Príkladom využitia pokročilých technológií je poľnohospodárstvo, ktoré je jedným z hlavných zdrojov biomasy. Predpokladá sa, že do roku 2050 bude musieť poľnohospodárska produkcia vzrásť o 70%, aby nasýtila očakávaný dopyt. Keďže väčšina pôdy, ktorá je vhodná na poľnohospodársku činnosť, je už obrábaná, tento nárast musí byť zabezpečený prostredníctvom **vyšších hektárových výnosov**, ktoré boli v minulosti dosahované zavádzaním mechanizácie, nových odrôd plodín a chemických látok. Zvyšovanie výnosov u niektorých plodín je však stále náročnejšie a jediný spôsob, ako to dosiahnuť, je **využívanie pokročilých technológií**. Ak má poľnohospodárstvo v budúcnosti nasýtiť celý svet, musí fungovať na princípoch „inteligentnej továrne“, kde inteligentné stroje sami riadia výrobné procesy, roboty zas spolupracujú pri výrobe s človekom, prepravné prostriedky dokážu fungovať autonómne, bez akéhokoľvek vodiča alebo inej obsluhy. Mnohé poľnohospodárske stroje sú napr. vybavené **navigačnými systémami**, ktoré zabezpečujú, aby stroj nevynechal (napr. pri oraní, sejbe, žatve a pod.) žiadnu časť pôdy alebo naopak, aby neprešiel cez to isté miesto viackrát, čo značne redukuje náklady na pohonné hmoty a zvyšuje efektivitu práce. Do pôdy sa už dnes umiestňujú **detektory**, ktoré dokážu monitorovať vlhkosť v rôznych vrstvách pôdy, prípadne sú tiež schopné indikovať obsah živín v pôde a jeho zmeny v závislosti od aplikácie hnojív. Diaľkové snímanie prostredníctvom **dronov, satelitov a leteckého laserového skenovania** zasa umožňuje zistiť hustotu a výšku plodín, objem biomasy, je možné rozpoznať plodiny od burín, prostredníctvom multi-spektrálnej analýzy sa dá zistiť, ako plodiny

absorbujú rôzne vlnové dĺžky slnečného žiarenia a podľa toho rozpoznať, ktoré plodiny práve kvitnú a ktoré nie. Pomocou týchto technológií sa tiež dá predpovedať veľkosť úrody ešte predtým, než je zozbieraná, čo môže byť veľmi dôležitou informáciou z finančného aj politického hľadiska. V živočíšnej výrobe sú zasa hospodárske zvieratá vybavené **čipmi**, ktoré dokážu detekovať zažívacie alebo iné zdravotné problémy. K nim sa pripojili tiež **detektory pohybu**, ktoré zaznamenávajú pohyb ich nositeľa a sledujú úroveň jeho aktivity. Informácie sú prenášané do cloudu a systém tak môže upozorniť na rôzne problémy ešte predtým, než si ich všimne samotný farmár.[38]

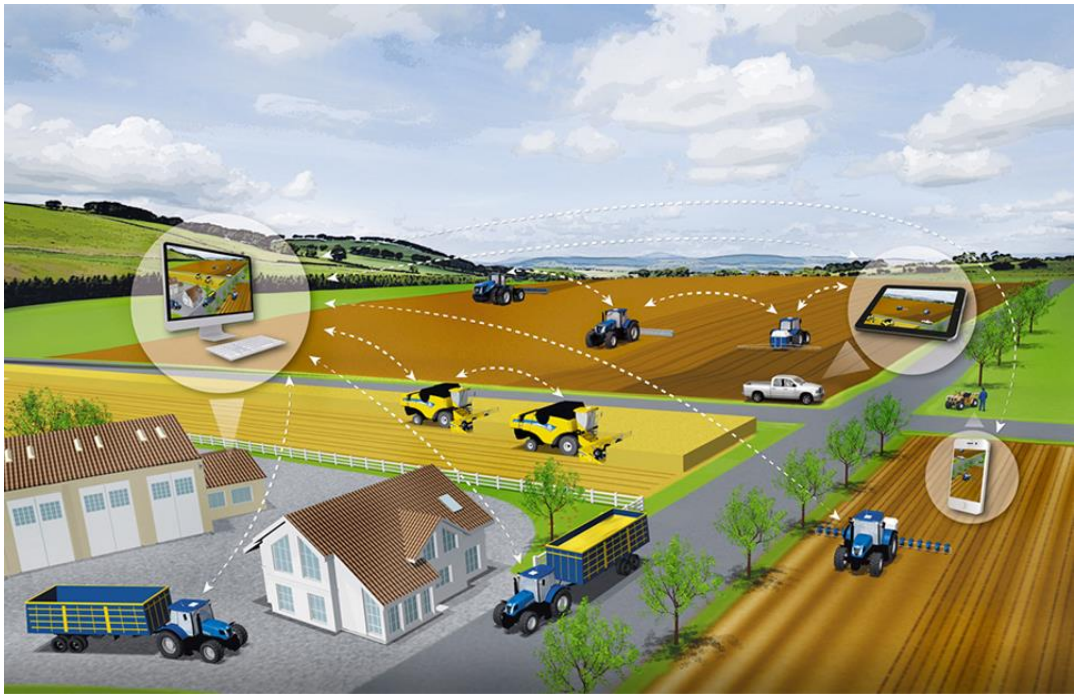
S využívaním pokročilých digitálnych technológií sa spája pojem **digitálne poľnohospodárstvo** alebo **poľnohospodárstvo 4.0**, ktorý zahŕňa viacero fáz. Pojem **presné poľnohospodárstvo** (*Precision Farming*) vznikol už dávnejšie a ide o prvú fázu pri prechode na digitálne poľnohospodárstvo, ktorá umožňuje hnojenie podľa potreby, postrek plodín na centimeter presne, prípadne presnú aplikáciu závlah. Cieľom presného poľnohospodárstva je využívať rôzne podporné rozhodovacie systémy s cieľom optimalizovať vstupy pri zachovaní prírodných zdrojov. Táto metóda je možná vďaka vytvoreniu máp a plánov manažmentu plodín špecifických pre určitú lokalitu. Tieto plány sú založené na meraniach vykonaných rôznymi strojmi, zariadeniami, diaľkovým snímaním dát, ale aj manuálnymi meraniami a analýzami. Mapy alebo plány pre presné poľnohospodárstvo sú stále do značnej miery vytvárané manuálne. Poznatky ľudí musia byť následne transformované do takej podoby, ktorej rozumie stroj. Automatizácia poľnohospodárskych strojov však natoľko pokročila, že tieto plány je možné čiastočne implementovať bez potreby manuálnych zásahov, čo znamená prechod k ďalšej fáze digitálneho poľnohospodárstva, k integrácii.

Integrácia rôznych systémov prináša zvýšenie automatizácie presného poľnohospodárstva, čo je možné vďaka technologickému pokroku a poklesu ceny rôznych senzorov, čo postupne umožňuje ich širšie využitie v poľnohospodárstve. Bude tak možné získavať stále viac presných informácií, čo následne zvýši presnosť modelovania, predpovedí a bude napomáhať automatizovanému rozhodovaniu. Cloudové služby budú tiež integrované s prevádzkou strojov a zariadení, a stroje tak budú môcť používať údaje z okolitých zdrojov v reálnom čase. Súčasťou je tiež **optimalizácia**, ktorá v prípade poľnohospodárskych technológií zaručuje využívanie strojového učenia. Jednotlivé stroje a ich systémy môžu byť optimalizované úpravou ich parametrov a vlastností, a súčasne niektoré rutinné úlohy budú prenášané z osoby ovládajúcej stroj na stroj samotný.

[38] The Economist (2016). Technology Quarterly. The future of agriculture. Dostupné na: https://www.economist.com/technology-quarterly/2016-06-09/factory-fresh

Zatiaľ poslednou fázou v digitalizácii poľnohospodárstva je **robotizácia**. V súčasných automaticky riadených traktoroch je zásah človeka stále potrebný pri zabraňovaní kolíziám. Robotické systémy sú však už schopné sami optimalizovať trasy, zohľadniť tvar pozemkov, identifikovať miesta, kde sú vysadené plodiny a porovnať ich s trasami používanými predtým, čím sa zariadenia postupne stávajú plne robotizovanými.[39] Roboty sú zaujímavé aj pre pestovateľov ovocia a zeleniny. Ich zber je manuálne aj časovo náročná činnosť, avšak postupne sa začínajú objavovať roboty, ktoré dokážu tieto plodiny pozbierať rýchlejšie aj lacnejšie. Práve práce, ktoré sú rutinné a opakujú sa, môžu byť do väčšej miery zabezpečované robotmi.

Obrázok 7: Digitálne poľnohospodárstvo



Zdroj: Alabama University, Precision Agriculture Course

V digitálnom poľnohospodárstve je teda s novými technologickými pokrokmi možné optimalizovať viaceré procesy a časť úloh a rozhodnutí delegovať na stroje. V kombinácii s Big Data je možné dosiahnuť ešte viac. Kombinujú sa historické a aktuálne údaje o počasí, pôdnych podmienkach a vlastnostiach rastlín, pričom farmár dostáva na svoje smart zariadenie inštrukcie týkajúce sa siatia, vysádzania, potreby závlah a pod.[40] Robotické traktory a iné poľnohospodárske stroje môžu tiež

[39] VTT Technical Research Centre of Finland Ltd. (2017). Bits and biomass. A roadmap to the digitalisation-empowered bioeconomy. ISBN 978-951-38-8697-4.

[40] Matzler, K., Bailom, F., Eichen, S.F., Anschober, M. (2016). Digitálna disrupcia. Verlag Franz Vahlen GmbH. Vydavateľ slovenského prekladu: Slovenská inovačná a energetická agentúra, Bratislava, 2018. ISBN 978-80-88823-67-4.

dostávať úlohy od informačných systémov a farmár len dohliada nad aktivitami robota napr. využitím tabletu, zatiaľ čo môže vykonávať inú prácu. Viacerí poľnohospodári vo svete aj na Slovensku majú zriadené tzv. polo-autonómne farmy s autonómne sa pohybujúcimi traktormi, prípadne robotickým dojením. Dôležitá je štandardizácia technológií, nakoľko systémy a stroje rôznych výrobcov musia navzájom spolupracovať.

Okrem poľnohospodárstva je, samozrejme, možné pokročilé technológie využívať aj v ostatných odvetviach biohospodástva. Aplikácie v **lesnom hospodárstve** sú veľmi podobné tým poľnohospodárskym. Vyspelé technológie sú taktiež neodmysliteľnou súčasťou **potravinárskeho priemyslu**. Ich využitie sa spája s potrebou kvalitných, bezpečných a zdravých potravín. Očakáva sa, že do roku 2050 vzrastie počet obyvateľov Zeme na 9,7 miliárd. Títo ľudia nielenže budú potrebovať viac potravín, ale budú sa chcieť stravovať lepšie než súčasná populácia. Navyše, podľa niektorých odhadov sa v najbližšom desaťročí zdvojnásobí globálna spotreba potravín živočíšneho pôvodu. Bude preto potrebné produkovať potraviny oveľa efektívnejšie. Práve tu dôležitú úlohu zohráva technologický pokrok, ktorý prináša potravinársku výrobu do celkom iných sfér rozvoja. V potravinárstve, ako aj v ostatných priemyselných odvetviach v rámci biohospodárstva ide najmä o využívanie inteligentných a inovatívnych technológií a strojov, ktoré umožňujú skvalitnenie a zrýchlenie výrobného procesu, rast produktivity, prípadne úsporu nákladov a energií.

Zaujímavým príkladom nových technológií je využitie **3D tlače**, ktorá prináša prevratné zmeny do tradičnej formy tvorby pridanej hodnoty a už v súčasnosti sa dá využiť v celom spektre odvetví biohospodárstva, od potravinárstva, cez bioplasty, až po eko-stavebníctvo, nakoľko súčasné 3D tlačiarne dokážu pracovať s materiálmi ako plasty, papier, čokoláda, dokonca aj so živými bunkami. Aj keď 3D tlač sa v súčasnosti využíva skôr na výrobu malých množstiev výrobkov, do budúcnosti má perspektívu využitia vo viacerých výrobných podnikoch v rôznych odvetviach.

PRIORITA 3: ***Biohospodárstvo založené na inováciách***

Dôležitosť priority:

Jednotlivé odvetvia biohospodárstva majú silný inovačný potenciál vďaka tomu, že využívajú širokú škálu vedných odborov, od agronómie cez ekológiu až po rôzne spoločenské vedy. Okrem toho, využívajú kľúčové podporné a priemyselné technológie (biotechnológie, nanotechnológie, informačné a komunikačné technológie) a širokú bázu znalostí.[41] Biohospodárstvo navyše prináša zmenu

[41] European Commission (2012). Communication from the Commission on EU Bioeconomy Strategy & Action Plan „Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe“. COM(2012)60.

spotrebiteľského správania, zaužívaných postupov, procesov a produktov. Keď sa k tomu pridá Priemysel 4.0, môže to viesť k oveľa otvorenejším inováciám, a to vďaka jednoduchšiemu zdieľaniu informácií a dát a uľahčovaniu prepojení a spolupráce medzi rôznymi aktérmi a nositeľmi inovácií.

Cieľ:

Cieľom je zlepšenie inovačného prostredia v odvetviach biohospodárstva, zapojenie ďalších aktérov do inovačných procesov a podpora transferu poznatkov a technológií z výskumno-vývojovej do podnikateľskej sféry.

Aplikácie:

Inovácie môžu byť ponímané rôzne, môžu sa týkať produktov, služieb, procesov, materiálov, technológií a pod. Sú jedným z hlavných atribútov prechodu na inteligentné biohospodárstvo. Viaceré podniky dnes čelia problémom pri prístupe na trhy, prípadne aj pri predaji ich výrobkov. Za využitia prvkov digitalizácie je šírenie inovácií značne zjednodušené. Aby digitalizácia podporila rozvoj biohospodárstva, ktoré okrem svojich základných funkcií (environmentálne, spoločenské) dokáže tiež tvoriť zisk, je potrebný otvorený dialóg medzi vedeckými a odbornými znalosťami a podnikateľskou sférou. Potrebná je tiež odvaha experimentovať a prinášať nové produkty, služby, prípadne procesy metódou pokus-omyl.

V súvislosti so súčasným technologickým vývojom, ktorý narúša všetky doterajšie systémy a modely, vznikol pojem **disruptívne inovácie**. Ich charakteristickými črtami je, že možnosti takýchto inovácií nájsť si miesto na trhu sú zo začiatku malé, cieľový trh pre ne je najskôr okrajový, a sú s nimi spojené zvýšené riziká. Príkladom takýchto inovácií môžu byť aj viaceré bioprodukty (jednorazové výrobky ako slamky a riady z bioplastov alebo kávovej usadeniny, lepidlá z kukuričného škrobu, tepelné izolácie domov z konopy a pod.). Ich úspech na trhu je ťažké odhadnúť, nakoľko existujú ich fosílne náprotivky, ktoré sú zákazníkom dobre známe a sú často oveľa lacnejšie a dostupnejšie. Pre tieto výrobky platí, že ich centrálne vlastnosti, ktoré určujú ich výhody a podmieňujú ich výkon, sú zo začiatku horšie a vyžadujú si dlhší čas vývoja. Zákazníci, ktorí majú záujem práve o bioprodukty, sú súčasťou skôr menšieho okrajového trhu. Ich výrobcami alebo poskytovateľmi sú zväčša nové subjekty, nakoľko firmy, ktoré produkujú fosílne produkty, často neinvestujú do bioproduktov a to aj napriek tomu, že v nich môžu vidieť príležitosť. Príkladom sú energie z obnoviteľných zdrojov. V Nemecku má do roku 2050 pochádzať minimálne 80% elektrického prúdu z obnoviteľných zdrojov, pričom v roku 2013 z nich bolo vyrobených len niečo vyše 20% prúdu. Z tohto objemu len 12% pochádzalo od dodávateľov

elektrickej energie, zvyšok trhu patrí súkromným osobám, poľnohospodárom, fondom a pod.[42] Veľkí dodávatelia elektrickej energie neinvestujú do tohto trhu, pretože možnosti takýchto disruptívnych inovácií sú na začiatku malé a je pre nich výnosnejšie inovovať existujúci obchod. Energie z obnoviteľných zdrojov pre nich predstavujú okrajový trh, keďže pre ne neexistuje žiadúci dopyt. V prípade, že by však došlo napr. zo strany EK (ako sa to v súčasnosti postupne deje) k zavedeniu prísnych pravidiel, ktoré by sa týkali či už výroby energie z obnoviteľných zdrojov, prípadne iných foriem nahrádzania fosílnej ekonomiky, situácia sa značne mení. Takéto riešenia predstavujú však skôr dlhodobý horizont. Východiskom zo súčasnej situácie je najmä hľadanie nových obchodných modelov pre takéto typy inovácií (priorita 4).

Medzi ďalšie riešenia, ako podporiť inovačné prostredie v podnikoch, aj v súvislosti s disruptívnymi inováciami, je stavať na princípoch **otvorených inovácií**, ktoré sú spojené s príležitosťou rozvíjať nové myšlienky a nápady aj mimo hraníc podniku. Podniky tak môžu zabezpečiť zvýšenie efektívnosti svojich inovačných procesov prostredníctvom zapojenia ďalších aktérov, medzi ktorých patrí výskumno-vývojová sféra, dodávatelia, zákazníci, ale aj konkurenti. V takomto otvorenom procese inovácií, často v multidisciplinárnom prostredí, zohráva dôležitú úlohu spolupráca a spätná väzba medzi partnermi. Otvoreným inovačným procesom získa podnik prístup k novým myšlienkam a nápadom od viacerých kreatívnych inovátorov. Otvorené inovácie sú dnes už generalizovaným konceptom, ktorý by mali uplatňovať všetky podniky, ktoré majú v záujme inovovať.

Na podporu inovácií a transferu poznatkov a technológií v rôznych odvetviach, vrátane potravinárstva, energie, materiálov a surovín, adaptácie na klimatické zmeny, prípadne digitálnych technológií, fungujú napríklad tzv. inovačné komunity **KIC – Knowledge and Innovation Communities**, ktoré predstavujú partnerstvá v európskom inovačnom prostredí, ktoré sú charakterizované vysokým stupňom integrácie vzdelávania, podnikania, výskumu a inovácií. KIC sú financované prostredníctvom Európskeho inovačného a technologického inštitútu (EIT), ktorý je jedinečnou iniciatívou EÚ na podporu inovácií a podnikania v Európe. EIT podporuje rozvoj dynamických partnerstiev medzi špičkovými univerzitami, výskumom a podnikmi, ktoré spolu vyvíjajú inovatívne produkty a služby, zakladajú nové podniky a školia novú generáciu podnikateľov.[43]

V prepojení na Priemysel 4.0 sú zaujímavým riešením tiež **digitálne inovácie**, ktoré predstavujú aplikáciu nových technológií do činnosti podniku. Sú jedným z hlavných faktorov umožňujúcich dosiahnutie cieľov mnohých spoločenských výziev týkajúcich sa biohospodárstva, vrátane zvyšovania

[42] Richter, M. (2013). Business model innovation for sustainable energy: German utilities and renewable energy. Elsevier, Energy Policy, Volume 62, November 2013, pages 1226-1237.
[43] European Institute of Innovation & Technology: https://eit.europa.eu/

efektívnosti pri využívaní biomasy, energie, odpadov a iných zdrojov. Viaceré aplikácie digitálnych inovácií v biohospodárstve boli popísané v predchádzajúcej priorite.

Nakoniec, dôležitým prvkom z hľadiska financovania inovácií je zabezpečenie **prístupu k rizikovému kapitálu** s cieľom prekonať nedostatky v oblasti financovania inovatívnych nápadov a s cieľom, aby sa inovácie reálne dostali na trh.

PRIORITA 4: ***Využívanie nových (digitálnych) obchodných modelov v biohospodárstve***

Dôležitosť priority:

Priemysel 4.0 mení logiku mnohých ekonomických aktivít. V prípade biohospodárstva sa zasa snažíme o nájdenie alternatív k fosílnej ekonomike. V ich vzájomnom prepojení, teda v inteligentnom biohospodárstve, tak vznikajú popri tradičných obchodných modeloch aj nové modely. Obchodné modely pritom nemusia vznikať ako úplne nové, ale často môžu vzísť z kombinácie existujúcich obchodných modelov, napr. aj z iných odvetví.

Cieľ:

Cieľom rozvoja a využívania nových obchodných modelov v biohospodárstve je obohatiť tradičné spôsoby, akými podniky vyrábajú a obchodne využívajú svoje produkty a služby a tvoria z nich hodnoty.

Aplikácie:

Priemysel 4.0 prináša do viacerých odvetví nové príležitosti ako vytvárať zisk, a to prostredníctvom nových obchodných modelov spojených s **digitalizáciou produktov a služieb**. Internet vecí a Big Data sú jednými z prvkov, ktoré vedú k tvorbe nových obchodných modelov. Podniky majú možnosť pozorovať vývoj v reálnom čase, predpovedať mnohé udalosti a následne prinášať odporúčania, ako aj vylepšenia svojich podnikových procesov. Nové, alebo aj digitálne modely majú výhodu v ich ohromnej rýchlosti, s akou sa dokážu adaptovať a tiež v ich dosahu. Vďaka digitalizácii sa produkty alebo služby totiž dokážu otvorene a voľne šíriť do celého sveta.

Jedným zo zaujímavých obchodných modelov je **prepájanie produktov so službami**. Znamená to zvyšovanie hodnoty finálneho produktu pridaním služieb spojených s digitalizáciou. Prechod z produktového zamerania na myslenie orientované na služby môže otvoriť potenciál pre celkom nové typy podnikania. Príkladom využívania takýchto modelov sú firmy vyrábajúce rôzne stroje (poľnohospodárske, potravinárske a pod.), ktoré prostredníctvom ich vybavenia snímačmi môžu okrem svojej bežnej funkcie generovať údaje užitočné tak pre podnik, ako aj pre predajcu stroja. Ide

napr. o informácie, kedy bude potrebný servis alebo údržba stroja, a to bez toho, aby boli potrebné dlhšie odstávky výroby. Iné stroje môžu zasa hlásiť postup výroby a automaticky aktivovať objednávky, čo podnikom umožňuje lepšie plánovanie kapacít výroby, zásob a pod. Rovnako tak viaceré firmy, ktoré napr. predávajú osivá, poľnohospodársku chémiu, stroje a pod., v súvislosti s digitálnou érou vyvíjajú rôzne **softvérové platformy**. Tie môžu slúžiť ako systémy riadenia poľnohospodárskych podnikov. Platformy zozbierajú údaje o jednotlivých podnikoch a spracujú ich v cloude, čo umožní sledovať históriu podnikov, správanie sa rôznych plodín, ako aj lokálne predpovede počasia. Následne firmy poskytnú poľnohospodárovi odporúčania, a môžu si ho tiež získať ku kúpe ďalších produktov danej firmy.[44] Využitie týchto platforiem si vyžaduje nástroje IKT ako aplikácie, webstránky, platformy spotrebiteľov alebo databázy.

Niektoré z týchto nástrojov sú používané aj spotrebiteľmi a tak sa stávajú nielen nástrojmi na podporu dopytu, ale aj na zvyšovanie vplyvu spotrebiteľov v rámci hodnotových reťazcov. V tejto súvislosti je ďalším príkladom **obchodný model založený na nulových alebo takmer nulových marginálnych nákladoch**. Ide o náklady na produkciu alebo poskytnutie dodatočnej jednotky výstupu - tovaru alebo služby, bez započítania fixných nákladov. V prípade biohospodárstva ich možno sledovať napr. pri obnoviteľných energiách. Ak je niekde nainštalované fotovoltaické zariadenie, tam je slnečná energia využívaná grátis.[45] Súčasná podnikateľská dynamika konkurenčných trhov umožňuje podnikom zvyšovať produktivitu a znižovať marginálne náklady, čo následne umožňuje znížiť cenu tovarov a služieb a získať si tak zákazníkov aj podiel na trhu. Zatiaľ čo ekonómovia vždy vítali znižovanie marginálnych nákladov, neočakávali možnosť takej technologickej revolúcie, ktorá by mohla priviesť marginálne náklady na takmer nulovú hodnotu, čím sa tovary a služby stávajú takmer voľnými a nepodliehajú trhovým silám. Touto revolúciou je **internet vecí**, ktorý umožňuje vytvárať **digitálne online platformy a komunity**, ktoré približujú spotrebiteľov k výrobcom, čo zvyšuje potrebu a potenciál vytvárať spotrebiteľsky orientovaný obchodný model.

Nové obchodné modely za použitia najnovších technológií tak postupne menia konvenčné úlohy výrobcov a spotrebiteľov, v dôsledku čoho majú spotrebitelia možnosť zúčastňovať sa na výrobe alebo prispôsobovať produkty svojim potrebám. Zapojenie spotrebiteľov a širokej verejnosti do vývoja a tvorby produktov, prípadne do využívania prírodných zdrojov, môže vytvárať základy pre lepšie akceptovanie biohospodárstva a jeho produktov a služieb, ako aj aktivít spojených s manažmentom

[44] The Economist (2016). Technology Quarterly. The future of agriculture. Dostupné na: https://www.economist.com/technology-quarterly/2016-06-09/factory-fresh

[45] Matzler, K., Bailom, F., Eichen, S.F., Anschober, M. (2016). Digitálna disrupcia. Verlag Franz Vahlen GmbH. Vydavateľ slovenského prekladu: Slovenská inovačná a energetická agentúra, Bratislava, 2018. ISBN 978-80-88823-67-4.

prírodných zdrojov. Pre takúto kombinovanú úlohu spotrebiteľa a výrobcu už vzniklo pomenovanie **„prozument“** (producent + konzument). Tento prístup je založený na spoločnom využívaní zdrojov a na spolupráci. Milióny senzorov sa pridávajú k výrobným linkám, do elektrických sietí, dokonca aj do prírodných zdrojov a živých bytostí a vytvárajú veľké objemy údajov (Big Data), ktoré prenášajú do globálnej siete. Prozumenti sa môžu pripojiť k sieti a využívať veľké údaje, rôzne analytické metódy a algoritmy na zvýšenie efektívnosti, produktivity a zdieľanie širokého spektra produktov a služieb. Prozumenti tak využívajú a zdieľajú vďaka internetu vecí na rôznych spoločných platformách alebo sociálnych sieťach napr. informácie a skúsenosti, zelenú energiu, prípadne výrobky 3D tlače s takmer nulovými marginálnymi nákladmi. Niektorí podnikatelia zasa namiesto úverov z bánk využívajú online crowdfunding na financovanie svojich start-upov.[46] Rozšírenie takejto zdieľanej ekonomiky podporuje aktívnu úlohu spotrebiteľov (zákazníkov) v biohospodárstve.

PRIORITA 5*: Spolupráca, networking a prepojenie biohospodárstva s inými odvetviami*

Dôležitosť priority:

MSP na Slovensku tvoria 99,9% podiel z celkového počtu podnikateľských subjektov.[47] Práve pre tento typ podnikov je spolupráca a networking veľmi dôležitým faktorom, ktorý im otvára dvere k novým poznatkom a informáciám. Okrem toho, v súčasnej dobe, kedy sa postupne stierajú hranice medzi odvetviami, nestačí vyznať sa len vo vlastnom odvetví, v ktorom pôsobí podnik. Dôležité je mať vedomosť aj o iných, prierezových odvetviach a tieto odvetvia navzájom kombinovať.

Cieľ:

Cieľom je podpora rozvoja nových foriem spolupráce (vrátane medziodvetvovej a prierezovej), budovanie nových hodnotových reťazcov a tiež podpora tvorby platforiem, ktoré umožnia sieťovanie expertov v odvetviach biohospodárstva aj v rámci iných odvetví.

Aplikácie:

Spolupráca a sieťovanie rôznych aktérov v biohospodárstve je dôležitým prvkom pri zlepšovaní manažmentu prírodných zdrojov a prenikaní na nové trhy. Ide pritom o spoluprácu medzi podnikmi navzájom, ale aj o spoluprácu medzi všetkými stranami znalostného trojuholníka: výskum – vzdelávanie – podnikateľská sféra.

[46] Rifkin, J. (2014). The zero marginal costs society. The internet of things, the collaborative commons, and the eclipse of capitalism. New York: Palgrave Macmillan, 2014.

[47] Slovak Business Agency (2018). Malé a stredné podnikanie v číslach v roku 2017. Dostupné na: http://www.sbagency.sk/sites/default/files/msp_v_cislach_v_roku_2017_infograf_sep2018.pdf

Podniky dnes majú množstvo príležitostí, ako si nájsť partnerov pre rozvoj svojich inovatívnych podnikateľských myšlienok. Existuje niekoľko iniciatív a platforiem na podporu networkingu, rozvoja medzinárodnej spolupráce, vyhľadávanie rôznych informácií, transfer poznatkov a pod. Jednou z najdôležitejších iniciatív v sektore biohospodárstva je samotný **Bioeconomy Cluster**, ktorý podporuje spoluprácu rôznych aktérov v jednotlivých odvetviach biohospodárstva a uľahčuje prepájanie výskumu s praxou.

Sieť **Enterprise Europe Network** (EEN) zasa poskytuje poradenstvo v oblasti žiadostí a implementácie projektov v komunitárnych programoch, pomáha nájsť obchodných partnerov vo viac ako 60 krajinách sveta, v ktorých má EEN zastúpenie, podporuje rozvoj a riadenie inovácií a transfer technológií a poskytuje množstvo iných služieb, vrátane organizácie matchmakingových B2B podujatí.

Na tvorbu partnerstiev a spájanie rôznych aktérov v odvetví poľnohospodárstva slúži tiež sieť **EIP-AGRI**, kde sa vytvárajú operačné skupiny a fokusové skupiny – tematické pracovné skupiny, ktoré sa zameriavajú na riešenie konkrétneho praktického problému, zabezpečujú transfer poznatkov, diskutujú o príkladoch najlepšej praxe a vytvárajú odporúčania pre iné podniky, ktoré riešia rovnaký alebo podobný problém. V rôznych iných odvetviach plnia tiež zaujímavé úlohy z pohľadu tvorby partnerstiev KIC v rámci EIT (priorita 3), a príležitosťou pre podniky v odvetviach biohospodárstva sú tiež rôzne schémy EÚ podporujúce spoluprácu a networking rôznych subjektov v rámci medzinárodných projektov (kapitoly 3.2 a 4.2).

Čo sa týka posilňovania **medziodvetvovej spolupráce**, využitím digitálnych technológií môžu podniky ľahšie prekonávať hranice medzi odvetviami. V prípade biohospodárstva je takéto prepájanie odvetví jednou z typických čŕt, nakoľko bioprodukty sa postupne dostávajú napr. do automobilového, chemického alebo ďalších priemyselných odvetví. Z takéhoto spojenia odvetví môžu pre podniky vzniknúť nové príležitosti v podobe implementácie nových technológií a diverzifikácie ekonomických aktivít.

5.2 Úloha BEC v rozvoji inteligentného biohospodárstva

Pri napĺňaní jednotlivých priorít pre rozvoj inteligentného biohospodárstva dôležitú úlohu zohráva BEC, ktorý už v súčasnosti uskutočňuje mnohé aktivity na podporu rozvoja sektora biohospodárstva. Hlavné kroky BEC v súvislosti s identifikovanými prioritami zahŕňajú:

- **Presadzovať tému biohospodárstva do strategických a rozvojových dokumentov na národnej úrovni**

Aj napriek tomu, že téma biohospodárstva značne rezonuje vo väčšine európskych krajín, na Slovensku stále existuje nevyužitý potenciál odvetví, ktoré tento sektor tvoria, ktoré prinášajú inovatívne bioprodukty, prípadne ktoré sa snažia o efektívne využívanie biomasy a rôznych odpadov. Hlavným cieľom BEC je pomôcť pri tvorbe východiskového dokumentu, ktorý by postavil základy pre rozvoj biohospodárstva - **Stratégie pre biohospodárstvo na Slovensku**, ktorá zatiaľ vypracovaná nebola, a ktorá by mohla obsahovať aj prvky prepojenia biohospodárstva a digitalizácie. Biohospodárstvo bude súčasťou Strategického plánu SPP pre roky 2021 – 2027, a preto je aj pre Slovensko dôležité venovať sa tejto téme a ďalej ju rozvíjať, a to aj v súvislosti s existujúcimi trendami v oblasti najpokrokovejších technológií a využívania veľkých údajov (Big Data).

Rovnako je dôležité presadzovať tému biohospodárstva v rámci **RIS3** a iných strategických dokumentov, aby mali subjekty pôsobiace v odvetviach biohospodárstva možnosť žiadať o prostriedky v rámci OP VaI a iných programov s cieľom podpory inovácií, transferu poznatkov a technológií a posilnenia konkurencieschopnosti.

- **Budovať platformu expertov v sektore biohospodárstva**

V rámci tejto stratégie BEC vytvoril expertnú databázu (kapitola 6), ktorá umožňuje sieťovanie expertov z rôznych odvetví biohospodárstva, a ktorá je prvým krokom k budovaniu platformy pre biohospodárstvo na Slovensku. Táto databáza bude dopĺňaná o ďalších expertov, ktorí majú poznatky a skúsenosti pre rozvoj sektora biohospodárstva. Tieto poznatky môžu slúžiť členom v prípade riešenia konkrétneho problému. Rovnako tak experti môžu byť zapojení do tvorby národnej stratégie pre biohospodárstvo, keďže ide o najrelevantnejších odborníkov tvoriacich znalostnú bázu tohto sektora. Keďže databáza zahŕňa expertov z rôznych odvetví biohospodárstva, podporí sa tiež medziodvetvová spolupráca.

- **Identifikovať inovatívne podniky a podporiť rozvoj inovácií**

BEC prostredníctvom uskutočňovania **inovačných auditov** identifikuje podniky, ktoré majú potenciál pre ďalší rozvoj inovácií. Inovačné audity umožňujú zistiť, či má podnik zriadenú inovačnú stratégiu, ako prebehajú inovačné procesy v podniku - aký je inovačný manažment a inovačná kultúra, ako sú organizované ľudské zdroje v súvislosti s inováciami, aké sú schopnosti a kompetencie zamestnancov s ohľadom na inovácie, ako prebieha ochrana duševného vlastníctva, prípadne aj otázky týkajúce sa

financovania inovácií. V nadväznosti na výstupy z inovačného auditu vie BEC poskytnúť odporúčania pre vylepšenie inovačného procesu, prípadne nájsť partnerov v oblasti transferu inovácií.

Zároveň BEC ponúka svojim členom poradenstvo týkajúce sa existujúcich finančných nástrojov (národných aj medzinárodných) na financovanie inovatívnych myšlienok a projektov. V prípade riešenia technologických investícií napr. cez OP VaI bude BEC presadzovať nákup takých technológií, ktoré majú prvky inteligentných inovácií a riešení v oblasti digitalizácie, automatizácie alebo robotizácie výrobného procesu.

- **Podporiť transfer poznatkov a technológií**

BEC má vybudovanú spoluprácu s **Výskumným centrom AgroBioTech** a **Transferovým centrom** založeným pri Slovenskej poľnohospodárskej univerzite v Nitre. Špičková výskumná infraštruktúra centra umožňuje realizáciu výskumu na medzinárodnej úrovni a v kombinácii s aktivitami transferu technológií a aplikáciou v praxi prispieva k riešeniu konkrétnych problémov a požiadaviek MSP aj s ohľadom na rozvoj inovácií.

Okrem toho využíva BEC prepojenia aj na sieť transferových centier v dunajskom regióne, tzv. **Danube Transfer Centre Network**. Tie boli dosiaľ zriadené v mestách Cluj-Napoca a Bukurešť (RO), Novi Sad (SRB), Maribor (SI), Vukovar (HR), Pannon (HU), Ruse (BG) a tiež v Nitre. Spolupráca s centrami transferu technológií prináša ďalšie príležitosti pre členov klastra a rozvoj ich konkurencieschopnosti, nakoľko umožňuje vývoj riešení pre ich špecifické problémy prostredníctvom inovácií, prenosu poznatkov a technológií medzi akademickým, výskumno-vývojovým a podnikateľským prostredím.

BEC rovnako prostredníctvom **Národnej platformy AgroBioFood Nitra** prispieva k prepojeniu vzdelávania, výskumu a podnikateľskej sféry a k transferu a implementácii výsledkov výskumu a vývoja do praxe, ako aj k zapojeniu sa do projektov medzinárodnej spolupráce v oblasti výskumnej infraštruktúry.

- **Podporiť digitalizáciu a využívanie pokročilých technológií u členov BEC**

V priebehu realizácie projektu BIOSMART bolo získaných viacero kontaktov na firmy zaoberajúce sa digitalizáciou a inteligentnými riešeniami v oblasti technológií. Zástupcovia týchto firiem sa tiež zúčastnili workshopu na tému „Inteligentné biohospodárstvo“, kde prezentovali niektoré z riešení, ktoré ponúka digitalizácia. V prípade záujmu niektorého z členov tak môže BEC sprostredkovať kontakty na rôznych odborníkov v oblasti digitalizácie a konkrétnej aplikácie prvkov Priemyslu 4.0 do podniku.

- **Podporiť medzinárodnú spoluprácu a networking**

BEC sa neustále zapája do medzinárodných projektov, prostredníctvom ktorých si buduje nové partnerstvá a zároveň identifikuje potenciálnych partnerov pre svojich členov. Ide najmä o projekty v rámci programov Horizont 2020 a Interreg. Aj v priebehu implementácie projektu BIOSMART sa BEC zapojil do prípravy viacerých medzinárodných projektov. Ide napr. o projekt FARMSAFE-NET zameraný na bezpečnosť a zdravie na farme; projekt TAITIN zameraný na inovatívne poradenstvo v agrosektore vrátane biohospodárstva; ďalej projekt BIOREG zameraný na vzdelávanie v oblasti biohospodárstva a projekt SMART AKIS 2.0, ktorý podporuje inteligentné znalostné a inovačné systémy v poľnohospodárstve. Okrem toho sa BEC zapojil aj do diskusie ohľadom možného znovu predloženia projektu COUNTRYSIDE, ktorý bol predložený v minulosti, avšak nebol schválený.

S ohľadom na najpokročilejšie technológie je BEC v súčasnosti asociovaným partnerom v projekte **KETGATE**, ktorý je zameraný na pomoc MSP pri prístupe ku kľúčovým podporným technológiám (KET) v oblastiach doprava, zdravie a potraviny. Do medzinárodných projektov sa BEC plánuje zapájať aj v novom programovom období po roku 2020.

BEC podporuje medzinárodnú spoluprácu a networking aj prostredníctvom svojho členstva v rôznych platformách a iniciatívach. Ide napr. o európsku klastrovú online platformu **European Cluster Collaboration Platform** (ECCP), ktorá predstavuje nástroj networkingovej podpory pre klastre, ako aj ich členov, pričom cieľom je najmä zlepšiť ich výkonnosť a konkurencieschopnosť prostredníctvom stimulácie nadnárodnej a medzinárodnej spolupráce. Platforma obsahuje množstvo informácií, napr. o aktuálnych výzvach, realizuje mapovanie klastrov a zastrešuje tiež významné matchmakingové podujatia. Slúži tiež ako nástroj na vyhľadávanie partnerov.

BEC zabezpečuje podporu networkingu a spolupráce aj prostredníctvom organizácie rôznych typov podujatí, najmä B2B, matchmakingových podujatí, workshopov, kde členovia klastra majú možnosť vytvoriť si partnerstvá s rôznymi domácimi a zahraničnými subjektami v sektore biohospodárstva (inými podnikmi, organizáciami výskumu a vývoja a pod.), ale aj získať množstvo užitočných a zaujímavých informácií.

- **Prepájať biohospodárstvo s inými odvetviami**

BEC podporuje prepojenie biohospodárstva s odvetviami ako IKT, automobilový, plastikársky priemysel, a to prostredníctvom spolupráce s inými klastrami (Košice IT Valley, Z@ICT, BITERAP, Slovenský plastikársky klaster).

5.3 Príklady najlepšej praxe

Cieľom tejto kapitoly je poskytnúť konkrétne príklady aplikácie prvkov Priemyslu 4.0 v činnosti vybraných členov BEC. Okrem toho, viacerí členovia BEC už v súčasnosti vyvíjajú aktivity, ktoré vedú k podpore a rozvoju sektora biohospodárstva na Slovensku prostredníctvom identifikácie a aplikácie inovatívnych riešení. Tieto aktivity sú taktiež súčasťou príkladov najlepšej praxe.

Organizácia:	AGB GROUP s.r.o.
Sektor:	Inteligentné a inovatívne presné poľnohospodárstvo
Charakteristika:	Predmetom činnosti AGB GROUP s.r.o. je výskum a poskytovanie služieb súvisiacich s poľnohospodárstvom, záhradníctvom a lesníctvom. Ide o inovatívny slovenský poľnohospodársky podnik, ktorý nasleduje moderné trendy v poľnohospodárstve. V súčasnosti pracuje na koncepte **robotickej farmy** s cieľom maximalizácie dobrých životných podmienok zvierat. Nástroje, ktoré sú aplikované v rámci robotickej farmy, ponúkajú kompletnejší obraz o dobytku: jeho zdravotný stav, plodnosť a kvalita mlieka, ktoré produkuje. Ide najmä o robotické dojenie a robotické kŕmenie kráv (presne namiešaná dávka krmiva podávaná roboticky, v presnom množstve, v presný čas). Tým sa snaží o lepšie nakladanie s odpadom, ochranu životného prostredia a zdravia kráv, menšie šírenie chorôb. Okrem toho, podnik pracuje aj na **systéme efektívneho manažmentu údajov**, ktorý spočíva vo využívaní dronov, bezpilotných lietadiel. Podnik má na leteckom úrade zaregistrovaný dron, čo im umožňuje uskutočňovať multispektrálne snímanie a mapovanie poľnohospodárskej pôdy, monitorovať vývoj plodín, prípadne aj určiť množstvo biomasy v ploche pixelu obrazu. V tejto súvislosti sa podnik snaží o ďalší rozvoj prostredníctvom rozvoja inteligentných systémov manažmentu, využitia zozbieraných údajov a inovatívnych riešení v oblasti monitorovania zdravia zvierat, detekcie chorôb, automatizovanej selekcie stáda, riadenia otelení, ako aj v oblasti merania škôd na plodinách, predpovedí a vyhodnotenia zrelosti plodín a zisťovania chorôb plodín.

Organizácia:	Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum
Sektor:	Inteligentné poľnohospodárstvo a potravinárstvo
Charakteristika:	Výskumné centrum zamerané na oblasť poľnohospodárstva a potravinárstva vyvinulo voľne dostupnú softvérovú aplikáciu (platformu) s názvom **EkonMOD milk**[48] – Ekonomický model chovu dojníc. Ide o nástroj na podporu rozhodovania v riadení mliekarenských fariem. Aplikácia sa využíva na hodnotenie

[48] EkonMOD milk: https://miroslavzahradnik.wixsite.com/ekonmod-milk

	ekonomických dôsledkov rôznych stratégií fariem a zhromažďuje poznatky z výživy, technológie, systémov chovu a ekonomiky do jedného celku. Má dva moduly. Prvým je stanovenie počtu jalovíc potrebného na obnovu stáda. Druhý vypočítava príjem z predaja mlieka, ktorý ostane chovateľovi po tom, ako uhradí náklady vynaložené na krmivá. NPPC sa paralelne snaží o adaptáciu aplikácie na farmy pre ošípané (EkonMOD pig) a tiež pre hovädzí dobytok a pre chovateľov oviec.

Organizácia:	Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Sektor:	Neuromarketing
Charakteristika:	Spinout SPU v Nitre pod názvom **Samo Europe, s.r.o.**[49] využíva pokročilé **neuromarketingové metódy, najmodernejšie informačné technológie a vlastné patentové riešenia** (špeciálna nákupná vesta), ktoré umožňujú zistiť skutočné pocity, emócie a preferencie zákazníkov v laboratórnych a reálnych podmienkach. Využívajú pritom biometrické a neurozobrazovacie technológie, ktoré umožňujú poskytovanie rôznorodých dát o správaní sa zákazníka (pohyb po predajni, emocionálne skóre, vnímanie produktov a reklamy a pod.). Využiteľnosť je v rôznych odvetviach. Spoločnosť napr. dokáže zistiť, ako zákazníci vnímajú potraviny a arómy. Pritom ponúka hĺbkové senzorické hodnotenie produktov prostredníctvom preferenčných a akceptačných spotrebiteľských testovaní (posúdenie produktov laikmi) a inštrumentálnej senzorickej analýzy a hodnotenia senzorických znakov (farba, pach, chuť, textúra, celkový dojem) v porovnaní s konkurenciou.

Organizácia:	KORO, s.r.o.
Sektor:	Inovatívne potravinárstvo
Charakteristika:	Spoločnosť využíva **inovatívne technológie** na skvalitnenie výrobného procesu zdravých zeleninových nátierok a ich lepšej a ekologickejšej distribúcie konečným zákazníkom. Z dôvodu nedostatku potrebnej kvalifikovanej pracovnej sily a z dôvodu vysokého podielu manuálnej práce je pre spoločnosť nevyhnutné výrobný proces automatizovať, inovovať, modernizovať a eliminovať tak nevyhnutný podiel manuálnej práce. **Automatizácia výrobných procesov a manipulácie so vstupnými surovinami** umožňuje zrýchľovať výrobný proces, zvyšovať efektivitu, ako aj zvýšiť množstvo spracovávanej suroviny.

Organizácia:	HEMP Cluster
Sektor:	Eko-stavebníctvo

[49] Samo Europe, s.r.o.: https://samoeurope.com/

Charakteristika:	Medzinárodný klaster so sídlom na Slovensku je zameraný na výskum a vývoj nových alebo inovovaných konopných výrobkov z regionálnych surovín. Klaster plní dôležité úlohy pri rozvoji konopného priemyslu s cieľom zabezpečiť trvalo udržateľný rozvoj produkcie konope s vysokou pridanou a ekologickou hodnotou. Aktuálne sa klaster venuje lisovaným doskám alebo panelom z konope a recyklovaných materiálov. Prebieha skúšobná fáza rôznych pomerov objemu, hustoty a spojív, pričom tieto panely môžu mať rozličné použitie vo výrobe nábytku a v stavebníctve. Budúce produkty s nižšou hmotnosťou budú znamenať tiež nižšiu ekologickú záťaž, znížia emisie pri spracovaní, produkcii a preprave a prispejú k zníženiu výrubu lesov.

Organizácia:	Poľnohospodárske podniky a družstvá
Sektor:	Inovatívna rastlinná a živočíšna výroba
Charakteristika:	Viacerí členovia BEC, ako aj iné poľnohospodárske podniky a družstvá vo svojej činnosti využívajú moderné a inovatívne strojno-technické vybavenie, čo im umožňuje zvyšovať produkciu, zlepšovať životné podmienky zvierat (welfare), racionalizovať vstupy a maximalizovať výstupy pri rešpektovaní trvalej udržateľnosti a ochrany životného prostredia. Ide napr. o využívanie **satelitnej navigácie a polohových systémov GPS** s použitím jednotky asistovaného riadenia (autopilot). To im pomáha zvyšovať presnosť vykonávaných poľných prác. V živočíšnej výrobe sa zasa využíva **čipovanie hospodárskych zvierat**, ktoré umožňuje zozbierať dôležité informácie o zdravotnom stave zvierat, prípadne o ich celkovom welfare.

Organizácia:	FRUCTOP s.r.o.
Sektor:	Špeciálna rastlinná výroba – ovocinárstvo
Charakteristika:	Slovenský zástupca Odbytového družstva producentov ovocia sa zapojil do **tematickej pracovnej skupiny v rámci EIP-AGRI**, ktorá je zameraná na oblasť ochrany produkcie ovocia pred poškodením mrazom. Slovensko tak získalo príležitosť vyjadriť sa k problémom, s ktorými sa čoraz častejšie stretávajú aj slovenskí ovocinári a zapojiť sa do hľadania spoločných vhodných riešení, ktoré budú následne k dispozícii širokej odbornej verejnosti. Zámerom uvedenej skupiny je počas jedného roka posúdiť existujúce metódy, nástroje a spôsoby ich využitia na lepšie predchádzanie nepriaznivým vplyvom počasia na produkciu ovocia a prijať konkrétne opatrenia a odporúčania na ochranu ovocia pred mrazom. Skupina odborníkov skúma osvedčené a účinné postupy na základe príkladov dobrej praxe z rôznych európskych oblastí a identifikuje **inovatívne spôsoby riešenia**, ktoré spájajú poznatky z výskumu, praxe a ekonomických modelov.

6 EXPERTNÁ DATABÁZA

Súčasťou stratégie Bioeconomy Clustra pre rozvoj inteligentného biohospodárstva je vytvorenie **expertnej databázy**, ktorá bude v budúcnosti postupne rozpracovaná na **„Platformu pre biohospodárstvo na Slovensku“**.

Expertná databáza predstavuje virtuálnu databázu, ktorá združuje relevantných odborníkov v rôznych odvetviach biohospodárstva. Cieľom je zmobilizovať čo najviac skúseností a odborných znalostí v oblasti biohospodárstva a vytvoriť tak expertnú bázu pre rozvoj tohto sektora. Databáza bude slúžiť na výmenu poznatkov a môže tiež odborne prispievať k riešeniu konkrétnych problémov subjektov pôsobiacich v biohospodárstve (najmä členov BEC).

V procese tvorby expertnej databázy bolo uskutočnené rozsiahle mapovanie relevantných odborníkov na národnej úrovni. Zrealizovaných bolo množstvo osobných stretnutí a telefonických rozhovorov s cieľom identifikovať potenciálnych expertov, ktorí budú zahrnutí do platformy. Zorganizovaný bol tiež workshop s titulom *„Inteligentné biohospodárstvo“*, v rámci ktorého bola predstavená stratégia BEC *Priemysel 4.0 a biohospodárstvo*, a na ktorý boli pozvaní aj experti v rámci vytvorenej databázy s cieľom bližšieho zoznámenia sa a prediskutovania aktivít a náplne budúcej platformy pre biohospodárstvo. Telefonická a e-mailová komunikácia následne uľahčila zber dôležitých informácií.

Uvedená aktivita teda zahŕňa dva kroky. Prvým bola identifikácia potenciálnych expertov a zmapovanie ich záujmu o zapojenie sa do expertnej databázy BEC. Vytvorená databáza v súčasnosti zahŕňa **60 expertov** zastupujúcich rôzne organizácie (*Príloha č. 1*). Z hľadiska typu organizácií má v databáze zastúpenie:

- Výskumno-vývojový sektor (výskumné ústavy a pracoviská, ako aj univerzity, ktoré realizujú výskum a transfer výsledkov výskumu do praxe)
- Akademický sektor (univerzity)
- Tvorba politík (ministerstvá, samospráva)
- Mimovládne organizácie (občianske a iné združenia, komory, zväzy, únie, klastre)
- Podnikateľský sektor
- Médiá (v záujme zvýšenia povedomia o biohospodárstve)

Čo sa týka pokrytia jednotlivých odvetví biohospodárstva, zastúpenie majú takmer všetky kľúčové odvetvia, vrátane poľnohospodárstva, potravinárstva (vrátane nápojov), lesného hospodárstva, ďalej drevospracujúci a nábytkársky priemysel, celulózovo-papierenský priemysel, tekuté biopalivá, energia z obnoviteľných zdrojov, biopolyméry, fytofarmaceutický priemysel, životné prostredie, odpady, eko-

stavebníctvo, pričom niektorí z expertov sa téme biohospodárstva venujú celoplošne a neuvádzajú žiadnu špecifickú oblasť. V budúcnosti bude databáza doplnená ešte o odborníkov z oblasti rybolovu a akvakultúry, prípadne z oblasti biologických hnojív, nakoľko tieto oblasti zatiaľ nie sú databázou pokryté. Zozbierané osobné údaje jednotlivých expertov sú v zmysle Zákona č. 18/2018 Z.z. predmetom ochrany osobných údajov.

Druhým krokom v súvislosti s využitím expertnej databázy v činnosti BEC bude vytvorenie Platformy pre biohospodárstvo na Slovensku. V tejto súvislosti bol vytvorený jednoduchý profil člena platformy pre biohospodárstvo (*Príloha č. 2*), ktorý slúži na zozbieranie detailných informácií o odbornom zameraní, znalostiach, skúsenostiach a expertízy jednotlivých expertov v jednotnej forme. BEC postupne začal so zhromažďovaním profilov. Plánovaná je aj postupná digitalizácia tejto platformy, napr. prostredníctvom sociálnych sietí ako LinkedIn alebo formou iných online nástrojov, kde budú mať experti možnosť aktualizovať svoje údaje týkajúce sa expertízy, skúseností a poznatkov.

Vysoká odbornosť expertov zahrnutých do platformy môže byť prínosom nielen pri riešení rôznych výziev v odvetviach biohospodárstva alebo konkrétnych problémov členov BEC, ale napr. aj pri tvorbe budúcej národnej stratégie pre biohospodárstvo, ktorú Slovensko zatiaľ vypracovanú nemá.

Za účelom zvýšenia kreditu vytváranej platformy bola o podporu požiadaná aj Ministerka pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR, Ing. Gabriela Matečná. Pani ministerka predbežne deklarovala, že prevezme záštitu nad vytváranou platformou. Očakáva sa tiež oficiálne potvrdenie formou podporného listu zo strany MPRV SR. Postupne bude BEC oslovovať aj ostatné relevantné ministerstvá.

Dôležité je podotknúť, že ide o otvorenú platformu, do ktorej môžu kedykoľvek pristúpiť noví experti a prispievať tak svojimi znalosťami k rozvoju sektora biohospodárstva. BEC bude vyvíjať úsilie na neustále rozširovanie platformy o nových členov s poznatkami v rôznych odvetviach biohospodárstva. Rovnako sa bude BEC snažiť o prepojenie a vytvorenie synergií s inými existujúcimi platformami, napr. s Platformou pre obehové hospodárstvo.

7 ZÁVER

Stratégia Bioeconomy Clustra pre rozvoj inteligentného biohospodárstva *„Priemysel 4.0 a biohospodárstvo“* predstavuje prvý ucelený dokument o biohospodárstve na Slovensku, a zároveň prvý dokument s prierezom na Priemysel 4.0. V procese jej tvorby sa BEC presvedčil o tom, že prepojenie biohospodárstva s digitalizáciou je veľmi zaujímavou a perspektívnou témou. Pojem biohospodárstvo už dnes totiž nie je obmedzený len na efektívne a udržateľné využitie biomasy, ale predstavuje zásadnú hospodársku reorganizáciu, ktorá si vyžaduje spoluprácu medzi rôznymi odvetviami, hľadanie potenciálu pre tvorbu pridanej hodnoty, rozvoj inovácií, využitie najnovších technológií, hľadanie nových obchodných modelov a budovanie nových druhov schopností a zručností.

Zavádzanie digitalizácie a prvkov Priemyslu 4.0 do činnosti podnikov predstavuje budúcnosť pre viaceré priemyselné odvetvia. Je preto dôležité, aby sa tejto téme venovala značná pozornosť. Predkladaná stratégia predstavuje živý dokument, ktorý z pohľadu BEC položil základy pre rozvoj inteligentného biohospodárstva na Slovensku. Už teraz je však isté, že v súvislosti s rýchlosťou technologického pokroku, ako aj s neustálym rozvojom v sektore biohospodárstva, naň bude treba nadviazať ďalšími dokumentami.

Nastavením priorít, ako aj zadefinovaním úlohy BEC pri ich napĺňaní sa vytýčili smery, ktorými by sa biohospodárstvo, ako aj činnosť klastra mala do budúcna uberať. BEC má v záujme venovať sa téme prepojenia biohospodárstva a Priemyslu 4.0 aj v budúcnosti, dopĺňať ju o nové myšlienky a informácie a pomáhať podnikom pri aplikácii digitálnych a inteligentných riešení. Rovnako tak BEC bude pokračovať v rozširovaní expertnej databázy a v budovaní platformy pre biohospodárstvo na Slovensku, aby sa existujúca poznatková báza v jednotlivých odvetviach biohospodárstva prepájala a efektívnym spôsobom využívala v záujme ďalšieho rozvoja sektora biohospodárstva na Slovensku.

LITERATÚRA

BBEC (2016). Bratislava Bioeconomy Conference. „The role of regions in European Bioeconomy." Bratislava, Slovenská republika, 17.10.2016. http://www.bioeconomybratislava2016.eu/

Bio-based Industries Joint Undertaking (2014). Bio-based Industries Consortium. https://bbi-europe.eu/about/about-bbi

BIOEAST – Central and Eastern European initiative for knowledge-based agriculture, aquaculture and forestry in the bioeconomy: http://www.bioeast.eu/

EIP-AGRI: https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en

EkonMOD milk: https://miroslavzahradnik.wixsite.com/ekonmod-milk

ERASMUS+: http://www.erasmusplus.sk/

Euractiv (2016). Biohospodárstvo: Minulosť, prítomnosť a budúcnosť. Autor: Andrej Furik. Október 2016. Dostupné na: https://euractiv.sk/section/veda-a-inovacie/linksdossier/biohospodarstvo-minulost-pritomnost-a-buducnost/

EuropaBio Report, Jobs and growth generated by industrial biotechnology in Europe, 09.2016.

European Commission (2018). A sustainable Bioeocnomy for Europe: Strengthening the connection between economy, society and the environment. Updated Bioeconomy Strategy. Dostupné na: https://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/ec_bioeconomy_strategy_2018.pdf#view=fit&pagemode=none

European Commission (2016). Oznámenie Komisie o Digitalizácii európskeho priemyslu: Využiť výhody jednotného digitálneho trhu v plnej miere. COM(2016) 180 final. Dostupné na: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/?uri=CELEX%3A52016DC0180

European Commission (2015). Communication from the Commission on a Digital Single Market Strategy for Europe. COM(2015) 192 final. Dostupné na: https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/digital-single-market-strategy-europe-com2015-192-final

European Commission (2012). Communication from the Commission on EU Bioeconomy Strategy & Action Plan „Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe". COM(2012)60.

European Commission (2012). Innovating for sustainable growth: A bioeconomy for Europe. Dostupné na: https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1f0d8515-8dc0-4435-ba53-9570e47dbd51

European Institute of Innovation & Technology: https://eit.europa.eu/

Európska územná spolupráca: https://www.mhsr.sk/eu-a-fondy/europska-uzemna-spolupraca

Industry4UM: https://industry4um.sk/vyhodnotenie-prieskumu-industry-4-0-sr-2018/

InnoNews.blog: https://innonews.blog/2018/06/20/slovensko-je-v-ramci-programu-horizont-2020-najuspesnejsie-v-oblasti-bio-based-industries-z-krajin-eu-sme-na-8-mieste/

InnoNews.blog. COSME – Európsky program pre MSP: https://innonews.blog/cosme-europsky-program-pre-msp/

IOT4INDUSTRY: https://www.iot4industry.eu/

Matzler, K., Bailom, F., Eichen, S.F., Anschober, M. (2016). Digitálna disrupcia. Verlag Franz Vahlen GmbH. Vydavateľ slovenského prekladu: Slovenská inovačná a energetická agentúra, Bratislava, 2018. ISBN 978-80-88823-67-4.

McKinsey & Company (2018). The rise of Digital Challengers. How digitization can become the next growth engine for Central and Eastern Europe. Perspective on Slovakia.

Ministerstvo hospodárstva SR (2018). Operačný program Výskum a Inovácie. Výzva zameraná na podporu inteligentných inovácií v priemysle (kód OPVAI-MH/DP/2018/1.2.2-21), 20.12.2018. Dostupné na: https://www.opvai.sk/vyzvy/mh-sr/dopytovo-orientovane-projekty/20122018_vyzva_opvai-mhdp2018122-21/

Ministerstvo hospodárstva SR (2016). Koncepcia inteligentného priemyslu pre Slovensko. Dostupné na: https://www.mhsr.sk/inovacie/strategie-a-politiky/smart-industry

Ministerstvo hospodárstva SR (2016). Návrh akčného plánu inteligentného priemyslu SR. Dostupné na: https://www.mhsr.sk/inovacie/strategie-a-politiky/akcny-plan-inteligentneho-priemyslu-sr

Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR. Produktové línie pre doménu zdravé potraviny a životné prostredie. Súhrnná správa.

OECD (2015). Biotechnology Update. ICGB Newsletter No. 29. Internal Co-ordination Group for Biotechnology. July 2015.

Operačný program výskum a inovácie. Stratégia výskumu a inovácií pre inteligentnú špecializáciu SR. Dostupné na: https://www.opvai.sk/ris3/

Program LIFE: http://www.minzp.sk/programy/projekty-so-zahranicnou-pomocou/life-programovom-obdobi-2014-2020/vseobecne-informacie-programe-life/

Quark – Magazín o vede a technike (2016). Štvrtá priemyselná revolúcia: http://www.quark.sk/tovarne-buducnosti/

Richter, M. (2013). Business model innovation for sustainable energy: German utilities and renewable energy. Elsevier, Energy Policy, Volume 62, November 2013, pages 1226-1237.

Rifkin, J. (2014). The zero marginal costs society. The internet of things, the collaborative commons, and the eclipse of capitalism. New York: Palgrave Macmillan, 2014.

Ronzon, T., M´Barek, R. (2018). Socioeconomic Indicators to Monitor the EU´s Bioeconomy in Transition. Sustainability. 2018; 10(6): 1745.

Samo Europe, s.r.o.: https://samoeurope.com/

Scoping Paper and Workplan of the ENRD Thematic Group on „Mainstreaming the Bioeconomy“, v 01.10.2018

Slovak Business Agency (2018). Malé a stredné podnikanie v číslach v roku 2017. Dostupné na: http://www.sbagency.sk/sites/default/files/msp_v_cislach_v_roku_2017_infograf_sep2018.pdf

Smart Specialization Platform. Industrial Modernization: http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/industrial-modernisation

SME Instrument: https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/sme-instrument

SOVA Digital a.s.: http://industry4.sk/

Spatial Foresight, SWECO, OIR, t33, Nordregio, Berman Group, Infyde (2017): Bioeconomy development in EU regions. Mapping of EU Member States´/regions´ Research and Innovation plans & Strategies for Smart Specialisation (RIS3) on Bioeconomy for 2014-2020.

SuperBIO: http://www.h2020-superbio.eu/

Sustainable Agriculture, Forestry and Fisheries in the Bioeconomy – A Challenge for Europe, 4th SCAR Foresight Exercise (2015). Dostupné na: https://ec.europa.eu/research/scar/pdf/ki-01-15-295-enn.pdf

The Economist (2016). Technology Quarterly. The future of agriculture. Dostupné na: https://www.economist.com/technology-quarterly/2016-06-09/factory-fresh

The Energy Priority Area: https://www.danube-energy.eu/

The European Bioeconomy Network: http://eubionet.eu/

VTT Technical Research Centre of Finland Ltd. (2017). Bits and biomass. A roadmap to the digitalisation-empowered bioeconomy. ISBN 978-951-38-8697-4.

PRÍLOHY

Príloha 1: Expertná databáza projektu BIOSMART

Príloha 2: Vzor profilu člena Platformy pre biohospodárstvo na Slovensku