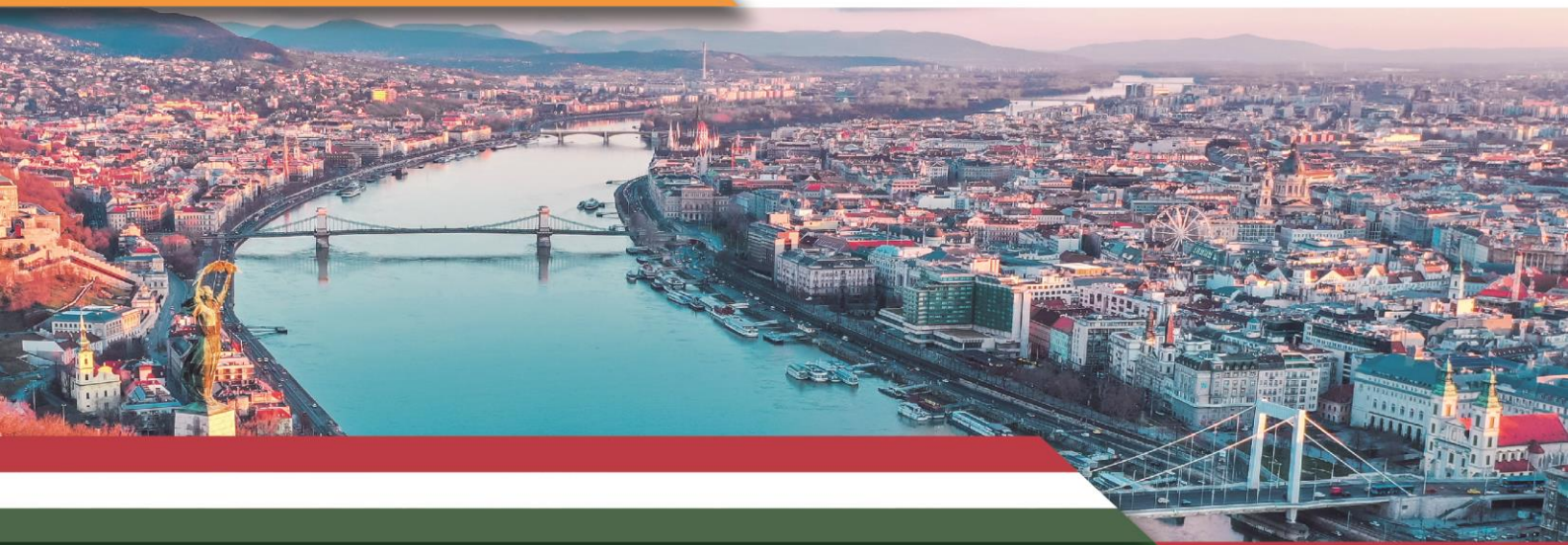


BIOECONOMY CONCEPT PAPER

EXECUTIVE SUMMARY



HUNGARY



A KÖRFORGÁSOS BIOMASSZA-ALAPÚ GAZDASÁG STRATÉGIAI KONCEPCIÓS DOKUMENTUMA (ÖSSZEFOGLALÓ): MAGYARORSZÁG

A FENNTARTHATÓ, SZÉN-DIOXID-SEMLEGES ÉS REZILIENS MEZŐGAZDASÁG ÉS A VIDÉKI TERÜLETEK ALAPJAINAK MEGTEREMTÉSÉRE IRÁNYULÓ ÚJ MODELL

Írta: Soós Rita és Kristóf Ákos

Szerkesztette: Stelios Rozakis / társszerkesztők: Kránitz Lívía és Kunya Zsófia

Borító fotó: stock.adobe.com

Támogató: BIOEASTsUP H2020 project

2023

Támogatói nyilatkozat: A BIOEAST kezdeményezés célja a tudásalapú mezőgazdaság, erdészet és akvakultúra kiépítése a körforgásos biomassza-alapú gazdaságban. E célból indult el a BIOEASTsUP Horizont 2020 uniós projekt a makroregionális kormányzati kezdeményezés égisze alatt, hogy tizenegy országot támogasson a saját biomassza-alapú gazdasági stratégiáinak és cselekvési terveinek kialakításában.



Ez a projekt az Európai Unió Horizont 2020 kutatási és innovációs programja által nyújtott támogatásban részesült. Támogatási szerződés száma: No 862699



Use of this work in the Attribution! – NonCommercial! – ShareAlike! 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) licence. Read more about the conditions of use: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Tartalomjegyzék

Vezetői összefoglaló.....	5
1.1. Bevezetés	5
1.2. A dokumentum háttere	5
1.3. Ígéretes megoldás: a körforgásos biomassza-alapú gazdaság koncepciója	6
1.4. A SWOT- és a makrokörnyezet-elemzés főbb megállapításai és a stratégiai tervezéshez ajánlott prioritások.....	7
1.5. A leendő végrehajtási terv alapelvei	9
1.6. Javasolt beavatkozási pontok Magyarország számára	10
1.7. Következtetés.....	11

Vezetői összefoglaló

“A cél cselekvés nélkül csak álom. A cselekvés cél nélkül csak időtöltés. A céllal történő cselekvés megváltoztatja a világot.” - Joel A. Barker

1.1. Bevezetés

A jelentős biomassza-potenciálnak és más tényezőknek, mint az iparosodás, a termelékenység növekedése és a globális élelmiszerláncokhoz való csatlakozásnak köszönhetően a mezőgazdaság az elmúlt évtizedekben virágzó és jövedelmező gazdasági ágazattá vált a közép- és kelet-európai régióban (KKE). A globális népességrobbanás, az urbanizáció, a gazdasági növekedés, a termelési és fogyasztási szokások megváltozása azonban óriási nyomás alá helyezte az ökoszisztémákat és a természeti erőforrásokat (víz, felső talaj, levegő, biológiai sokféleség). A természeti erőforrások nem fenntartható használata és a fogyasztó társadalom modellje válságot idézett elő a termelési és a fogyasztási modellekben egyaránt és növelte a biológiai, társadalmi és gazdasági rendszerek összeomlásának kockázatát. Az egyre gyakoribbá váló geopolitikai konfliktusok is arra utalnak, hogy a múlt kipróbált és bevált sémái, valamint a történelmi statisztikai adatok már nem tudnak kielégítő válaszokat adni korunk kihívásaira. A tartós megoldáshoz a paradigmaváltás elengedhetetlen a gazdasági gondolkodásban egy új típusú gazdaság irányába, amelyhez úttörő interdiszciplináris kutatásokra van szükség.

1.2. A dokumentum háttere

A fent említett változásokat szem előtt tartva a közép- és kelet-európai régió (és ezen belül Magyarország) egyik legsürgetőbb kihívása, hogy a lineáris típusú mezőgazdasági, erdészeti, akvakultúra- és élelmezési rendszereket új alapokra helyezze, hogy azok rugalmasak és fenntarthatóak legyenek, valamint, hogy az ökoszisztémákat és a biomassza-termelő képességet megőrizze a jövő generációi számára. A hosszú távú stratégia kialakítása, a különböző kimenetelű forgatókönyvek kidolgozása és a biomasszával kapcsolatos meglévő stratégiai dokumentumok harmonizálása kulcsfontosságú annak érdekében, hogy a biomassza-alapú iparágak biomasszaszükségletét a biomassza termeléssel együtt egy rendszerben lássuk. Magyarországon számos különböző nemzeti stratégia foglalkozik a biomasszával, ezért szükséges ezek között a szakpolitikai koherencia megteremtése. A körforgásos biomassza-alapú gazdaság koncepciója az, amely megteremtheti a koherenciát egy koncepcionális ernyő típusú dokumentum segítségével, amely tartalmazza a körforgásos biomassza-alapú gazdaság fő elveit, keretet ad a nemzeti biomassza-alapú gazdasági stratégia és cselekvési terv kidolgozásához, és referenciaként szolgálhat a biomassza vonatkozású jövőbeli stratégiák számára. A BIOEAST kezdeményezés az Európai Unió módszertani támogatásával a BIOEASTsUP projekt keretében (amelyet a Horizont 2020 program finanszíroz) támogatta a tudásalapú mezőgazdaság, erdőgazdálkodás és akvakultúra fejlesztési folyamatát, amely a körforgásos biomassza-alapú gazdaság egyik legfontosabb jellemzője.

A koncepció dokumentum hármast tűzött ki maga elé. Első körben az Agrárminisztérium nemzeti szinten mélyebb párbeszédet kíván kezdeményezni a megújuló természeti erőforrásokkal, például a biomasszával és a környezet teherbíró képességével kapcsolatos gazdasági gondolkodás paradigmaváltásának szükségességéről, amely nélkül a körforgásos

gazdaság és a fenntartható fejlődés nem valósítható meg. Másodszer, a munkacsoport tagjai szeretnék a köztudatba bevinni a jelenlegi mezőgazdasági kihívásokat, felhívni a figyelmet a körforgásos biomassza-alapú gazdaságra, mint ígéretes lehetőségre a fosszilis korszak és az egymást követő ipari forradalmakat támogató, a túlzott erőforrás-felhasználáson alapuló gazdasági modellek által okozott globális és regionális kihívásokra adott válaszként. Harmadszor, bemutatjuk a hozzáadott érték létrehozásának széles körű lehetőségeit és feltételeit.

Mivel a körforgásos biomassza-alapú gazdaságról szóló gondolkodás Magyarországon még korai stádiumban van, az Agrárminisztérium által vezetett biomassza-alapú gazdaság műhelyek fő célja, hogy a rendszer szintű megoldások megtalálása érdekében megtegyék a kezdeti lépéseket az érdekelt felekkel a mezőgazdasági kihívásokról folytatott mélyebb párbeszéd felé. Ez a dokumentum ezeket a célokat szolgálja. Arra a gondolatra épül, hogy a fenti összetett kihívásokat nem lehet megválaszolni a hagyományos közgazdasági gondolkodás meglévő eszköztárával. Szükség van új kontextus kialakítására és olyan hosszú távú cselekvési programok elindítására, amelyek majd paradigmaváltáshoz vezetnek. A közelmúltbeli geopolitikai feszültségek és a világot sújtó járványok árnyékában a rendszerszintű megoldások megtalálásának szükségessége aktuálisabb, mint valaha.

A koncepció dokumentum hangsúlyozza a rendszerszemléletű megközelítés szükségességét a biomassza-termelés és -kereslet hatékony és fenntartható összehangolása érdekében, szem előtt tartva, hogy *i)* a biomassza stratégiai fontosságú nyersanyag, és *ii)* a rendszerszintű változások hatalmas kutatási, fejlesztési és innovációs igényeket támasztanak. Ezek fényében kell kijelölnünk a K+F+I irányait is. A dokumentum arra is rámutat, hogy a légkör megbomlott egyensúlyának mielőbbi helyreállítása nemcsak az emberi szerepvállalás miatt vált kulcsfontosságú kérdéssé, hanem a jövőbeni stabil biomassza-ellátás és a stabilan működő termelési rendszer szempontjából is. E cél elérésében minden országnak és ágazatnak felelősségteljes szerepet kell vállalnia.

1.3. Ígéretes megoldás: a körforgásos biomassza-alapú gazdaság koncepciója

Mint Kovács B. rámutat, a körforgásos biomassza-alapú gazdaság a biomassza, a biomassza-alapú erőforrások fenntartható átalakítására utal, amely a piacképes termékek portfóliójává alakítható, és amely akár egyetlen folyamatban is magában foglalhatja az élelmiszerek és takarmányok, vegyi anyagok és más biomassza-alapú ipari termékek, valamint a bioenergia (hő, áram, üzemanyag) előállítását. A koncepció a biomassza termelést és feldolgozást egyetlen rendszerként kezeli. Olyan új kontextust hoz létre, amelyben a biomassza erőforrásként jelenik meg, és az új potenciális erőforrások (hulladék, tengeri erőforrások) azonosítására összpontosít. A technológiát is új megvilágításba helyezi: a nyersanyagtermelés, az ipar, az energia és a szolgáltatási szektorok összefüggésében a rendelkezésre álló biológiai erőforrásokat feldolgozzák (biofinomítók), hogy hozzáadott értéket, sőt új üzleti modell(ek)et hozzanak létre. Ily módon a körforgásos biomassza-alapú gazdaság egy új megközelítés, amely segít fenntarthatóvá tenni a biomassza-alapú ágazatokat és a vidéki területeket. A biomassza-alapú gazdaság lényege a fosszilizáció, azaz a több millió év alatt keletkezett "régiszenet" megújuló eredetű szerves "új szénnel" helyettesítjük 1 és 10 év közötti időtávlatban. A megújuló szén a légkörrel egyensúlyban lévő természetes környezetben létező élő rendszerekből származik. A körkörös biomassza-alapú gazdaság több, mint a biomassza körkörös gazdasága, amely figyelembe veszi a termékek teljes életciklusát. Ez a biomasszán alapuló termelés és fogyasztás új techno-társadalmi-

gazdasági paradigmája, amely alternatívát kínál a fosszilis gazdaság kihívásaival szemben, és támogatja a rendszerszemléletű gondolkodást.

1.4. A SWOT- és a makrokörnyezet-elemzés főbb megállapításai és a stratégiai tervezéshez ajánlott prioritások

Annak érdekében, hogy valós képet kapjon az országról, a **szerző** számos olyan jelentést használt fel, amelyeket a BIOEASTsUP projekt tagjai közösen készítettek, valamint az ország és az Európai Unió más szakértői, például az Európai Bizottság belső tudományos szolgálata, a Közös Kutatóközpont (JRC). A SWOT- és makrokörnyezet-elemzés áttekintést nyújt azokról az alapokról, amelyekre a magyar nemzeti stratégia épülhet. A teljesítményértékelési eszköz segített nekünk néhány kulcsfontosságú adat mérésében és összehasonlításában más, fejlettebb biomassza-alapú gondolkodással vagy hasonló lehetőségekkel rendelkező országokkal, hogy megértsük, hol kell javítanunk az ország teljesítményén.

- Magyarország a többi KKE-országhoz hasonlóan hatalmas biomassza-potenciállal rendelkezik, és a biomassza képződésének elsődleges helye a talaj. Az országok azon csoportjába tartozik, ahol a mezőgazdaságilag művelt földterületek dominálnak a vidéken (60%). Az ágazat kiváló minőségű élelmiszert biztosít, és jelentős részesedéssel rendelkezik más országok, például Németország, Románia és Olaszország élelmiszerellátásában. A teljes hazai biomassza-termelés a mezőgazdaságból, az erdőszetből és a vízgazdálkodásból származik. A biomassza-kitermelés megnövekedett mértéke és a túliparosodott termelés miatt a talaj szervesanyag-készletei az elmúlt évtizedekben csökkentek. Ezzel párhuzamosan 1990 óta Magyarországon a termőterület több mint egymillió hektárral csökkent. 1990-ben 8,24 millió hektár szántóterület volt Magyarországon, amely 2019-re 7,2 millió hektárra csökkent az urbanizáció, az ipar áttelepítése, a város-, infrastruktúra- és üdülőhelyfejlesztés, a bányászat és a hulladéklerakás miatt.¹

→ A földvédelem, a talajromlás és a kitermelés megállítása kell, hogy a legfőbb prioritás legyen, és meg kell találnunk a megfelelő egyensúlyt a biomassza különböző célokra történő elosztásában (pl. a szalmának elsősorban a talaj feltöltésében kell szerepet játszania, a fennmaradó részt pedig az energiaszektorban kell felhasználni). Sürgetőbb, mint valaha, hogy a biomassza felhasználását rendszerben lássuk, ha el akarjuk kerülni az ellátási láncok zavarait.

- A jelentős biomassza-potenciál ellenére az ország nem használja ki teljes mértékben az abban rejlő hozzáadott értéket. A feldolgozatlan biomassza viszonylag nagy része elhagyja az országot, és értéknövelt feldolgozott termékek formájában tér vissza.

→ Ez azt jelenti, hogy jelentős mozgástér állna rendelkezésre a magas hozzáadott értékű termékek létrehozására hazai szinten.

- Az adatgyűjtésben komoly hiányosságok vannak, ami súlyos hátrányt jelenthet a rendszerszemléletű gondolkodás és tervezés megvalósítása szempontjából.

¹ <https://www.agrarszektor.hu/fold/20210115/mennyire-es-mitol-fogy-a-hazai-termoterulet-27208>

- Erősen javasolt a biomassza-potenciál, a meglévő értékláncok, az érintett piaci szereplők és a köztük lévő kapcsolatrendszer feltérképezése.
- A statisztikák elsősorban a múlttól szólnak, és ezek nem tájékoztatnak bennünket a jövőbeni lehetséges változásokról.
 - A szenárióelemzés eszköztárát kell használnunk a legrosszabb forgatókönyvek elkészítéséhez.
 - A bankszektor általában túlságosan óvatos a zöld finanszírozással kapcsolatban, annak ellenére, hogy ebben a szegmensben fontos kezdeményezések születtek, és a legtöbb vezérigazgató utal ennek fontosságára. A bankok érdeklődésének középpontjában az energiahatékonysági programok állnak. A pénzügyi rendszer állami programokkal és alapokkal (pl. közbeszerzés) kombinálva fontos hajtóereje lehet a változásnak. A kohéziós alapok, a Körforgásos Biomassza-alapú Európa Közös Vállalkozás (CBE JU) és a Horizont Európa alapok, valamint a KAP alapok, és a hazai támogatások bővíthetik a finanszírozási lehetőségeket és a kutatás és innováció területét. A régióban nem alakult ki a kockázati tőkefinanszírozás kultúrája, sem az innováció külső cégek vagy magánbefektetők általi finanszírozása.
 - Egy átfogó és átlátható finanszírozási térkép hatékony eszköz lehet a vállalkozók számára, hogy megtalálják a megfelelő forrást céljaik eléréséhez.
 - A magyar mezőgazdaság termelékenysége az egyik legalacsonyabb az uniós országok között. Az ország számára a legnagyobb kihívást az jelenti, hogy miként növelhetné azt a szén-dioxid-semlegesség és a biológiai sokféleséggel kapcsolatos célok elérésével párhuzamosan. Nagy kihívás a biomassza-alapú gazdaság érintettjeinek az innovációs, illetve a K+I konzorciumhoz való csatlakozás iránti hajlandóság hiánya, továbbá a fejlődés egyik legfőbb akadálya a K+F források alacsony szintje.
 - A kutatás és az oktatás finanszírozása felgyorsíthatja a modernizációt. Az innovációs ökoszisztémák létrehozása is jó lehetőség lehet az innovációs hajlandóság növelésére. Gobble meghatározása szerint az innovációs ökoszisztémák olyan dinamikus, céltudatos közösségek, amelyek összetett, egymásra épülő, együttműködésre, bizalomra és közös értékteremtésre épülő kapcsolatokkal rendelkeznek, és amelyek a kiegészítő technológiák vagy kompetenciák közös készletének kiaknázására szakosodtak.²
 - Magyarországon néhány ágazat (például a faipar vagy más alkotóipar) szenved a szakképzett munkaerő hiányától.³
 - Képzésre és oktatásra van szükség az új készségekkel kapcsolatos követelmények teljesítéséhez. A szakképzés modern formáit a hagyományos képzés mellett kell alkalmazni.
 - Az oktatásnak nemcsak a jelenlegi piaci igényeknek kell megfelelnie, hanem a jövő felé is haladnia kell, figyelembe véve az egyik vagy másik tudományág fejlődési tendenciáit, a tudományos ismereteket általában, a tudományos és technológiai felfedezéseket és azok

²OveGranstranda – MarcusHolgersson: *Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition*
[https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166497218303870#:~:text=An%20innovation%20ecosystem%20refers%20to,services%20\(Moore%2C%201993\).](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166497218303870#:~:text=An%20innovation%20ecosystem%20refers%20to,services%20(Moore%2C%201993).)

³ <https://www.butorszovetseg.hu/kutatas>

jövőbeni felhasználásának kilátásait, a nemzeti és uniós stratégiai dokumentumok céljait és irányait.

→ A stratégiakészítőknek meg kell tanulniuk a több évtizedre előre tekintő tanulmányok készítésének módszertanát, és a fontos következtetéseket a politikai döntéshozók számára kell bemutatniuk.

- Európában a körforgásos biomassza-alapú gazdaság egyik leghatékonyabb hajtóereje a nyugat-európai politika, amely mind nemzeti, mind uniós szinten a klíma-semlegesség 2050-ig történő elérését tűzte ki célul. Jó példájuk a közép- és kelet-európai régió számára is hajtóerő lehet.

→ A politika és a tudomány közötti párbeszédet fel kell gyorsítani annak érdekében, hogy a megfelelő üzeneteket eljuttassuk a politikai döntéshozók szintjére.

Összefoglalva: a többi közép- és kelet-európai ország tapasztalataihoz hasonlóan Magyarországon is a körforgásos biomassza-alapú gazdaság fejlesztésének legnagyobb akadályai a következők:

- a hosszú távú jövőkép és stratégia hiánya, hogyan lehetne a biomassza-alapú ágazatokat mind kormányzati, mind üzleti szinten fenntartható pályára állítani;
- a biomassza-potenciál feltérképezésének és a különböző ágazatok közötti elosztására vonatkozó rendszerszemléletű megközelítésnek a hiánya;
- az ágazatközi párbeszéd hiánya a politikai döntéshozatalban;
- az erős pénzügyi és innovációs háttérrel rendelkező helyi vállalkozások hiánya, amelyek felgyorsíthatnák a változásokat és új értékláncokat hozhatnának létre;
- a regionális és nagyobb tájegységekben való gondolkodás hiánya;
- a jól működő zöld pénzügyi kultúra hiánya;
- a különböző szereplők közötti gyenge együttműködési készség.

Természetesen vannak külső tényezők is, például tendenciák és veszélyek, amelyek hatással vannak a meglévő rendszerre, és változásokat indukálnak. Ugyanakkor ezek a tényezők lehetőséget is jelentenek arra, hogy a lehető legtöbbet hozzuk ki a változásokból.

1.5. A leendő végrehajtási terv alapelvei

A fent említett kihívások fényében a végrehajtási terv fő pillérei és javasolt elvei az alábbiak:

- **Szakaszos felhasználás:** A hazai biomassza-potenciál ésszerűsítése és a biomasszaigények összehangolása a szakaszos felhasználás révén.
- **Első az élelmiszer és az egészséges táplálkozás:** Így a helyi, bioélelmiszer-termelés és az egészséges táplálkozás támogatása kulcsfontosságú.
- **Rendszerszintű gondolkodás:** A rendszerszintű gondolkodás erősítése a valódi paradigmaváltás érdekében mind a termelés, mind az értékesítés szintjén.
- **Hozzáadott érték teremtése:** A hozzáadottérték-teremtés és a meglévő értékláncok kiterjesztésének támogatása a globális értékláncoktól való függőség csökkentésével párhuzamosan.
- **Több érdekcsoportot érintő megközelítés:** A biomassza-potenciál feltérképezése és közös, hosszú távú jövőkép kialakítása a biomassza-alapú gazdaság szereplőinek széles körű bevonásával (többszereplős megközelítés).

Ebben az összefüggésben a fentiek olyan alapvető szabályokat jelentenek, amelyek egy rendszer alapjául szolgálnak, és az egymást követő stratégiák szerves részét képezik.

1.6. Javasolt beavatkozási pontok Magyarország számára

A kihívások csoportosításával az Agrárminisztérium öt olyan fókuszterületet határozott meg, ahol középtávon a leglátványosabb eredmények érhetőek el a tradicionális gondolkodású piaci szereplők körében:

1. A biofinomítók kisléptékű, újabb generációinak támogatása

- **Kihívások:** Magyarország nagymértékben függ a geopolitikai konfliktusok sújtotta területekről származó földgázimporttól. Rendszerszintű gondolkodás nélkül az energiaválság hatalmas károkat okozhat a biomassza-potenciálban, ha a fosszilis nyersanyagokat biomasszával helyettesítjük.
- **Lehetőségek:** A szerves melléktermékek és hulladékok hasznosítása támogatja a klímasemleges energiatermelésre való áttérést, valamint az olyan iparágak fosszilis energiaforrásoktól való megfosztását, mint a textilipar, a műanyagipar, a gyógyszeripar és az energiatermelés. A biofinomítás koncepciójának alkalmazásával számos hagyományos vegyi anyagot helyettesíthetünk fejlett biomassza alapú anyagokkal.
- **Intézkedés:** Magyarországnak az érintett érdekelt felek bevonásával és a tényeken alapuló megközelítéssel biofinomítási cselekvési tervet kell készítenie a biomassza (fenntartható) rendelkezésre állásának feltérképezésére és nyomon követésére, a biomassza termelésének és felhasználásának optimalizálására, hozzáadott értékű termékek létrehozására, a helyi piacok támogatására a biológiai sokféleség fenntartása és a környezet megóvása mellett, valamint a biomassza szerepének meghatározására az energiatermelésben.

2. A biztonságos élelmiszerrendszer és az egészséges táplálkozás támogatása

- **Kihívások:** A háztartások értékes biológiai hulladékot termelnek, miközben az újrahasznosítás nem megoldott. A globális (környezeti, geopolitikai és gazdasági) válságok problémákat okozhatnak az élelmiszer- és takarmánybiztonságban.
- **Lehetőségek:** A biológiai hulladék értékes alapanyag lehet a biofinomító koncepció alkalmazásával. A talajok a zöld hulladék komposztálásával regenerálhatók. A nyersanyagbázis diverzifikálása és a változó étkezési szokások egészségesebbé tehetik étrendünket.
- **Intézkedés:** Az új üzleti modellek és innovatív start-up vállalkozások támogatásával a biológiai hulladékból hozzáadott értéket lehet előállítani. A tudatosság növelése segít abban, hogy népszerűbbé tegyük az egészséges életmódot. A biológiai sokféleség, a terménydiverzifikáció, az aszálykárok enyhítése, a prevenció programok támogatása szintén a biztonságos élelmiszerrendszer megszilárdítását támogatja. A digitalizáció növelheti a hatékonyságot az élelmiszeriparban.

3. A biomassza termelési potenciál megőrzése és erősítése

a. különös tekintettel az erdőkre és a hozzáadott érték létrehozására

- **Kihívások:** A Kárpát-medencében a kedvezőtlen klímaváltozás jelentős károkat okoz az erdőállományban. A gyors változások felboríthatják őshonos faállományaink ökológiai egyensúlyát. A fák növekedésének visszaesése és a faanyag mennyiségének csökkenése miatt kevesebb megújuló nyersanyag áll majd rendelkezésre. Hatalmas mennyiségű fa

biomassza hagyja el a régiót és tér vissza hozzáadott értékű feldolgozott termékek formájában.

- **Lehetőségek:** Az értéklánc lerövidítésével csökkenthető a légköri CO₂-kibocsátás, ami enyhíti az éghajlatváltozás hatásait. A hazai gyártású termékek növelik a GDP-t és a foglalkoztatási rátát.
- **Intézkedés:** Az új kutatási infrastruktúrák létrehozása és a meglévő infrastruktúrák korszerűsítése, a humán erőforrások növelése a kutatók és a szakképzett munkavállalók számában elengedhetetlen a hozzáadott érték létrehozásához. Nagyon fontos továbbá a fa, mint tartós szerkezeti anyag használatának állami eszközökkel történő népszerűsítése, az energiaigényesebb építőanyagok kiváltása érdekében.

b. különös tekintettel a talajra és a biológiai sokféleségre

- **Kihívások:** A biomassza kitermelésének megnövekedett mértéke és a túliparosodott termelés miatt a talaj szervesanyag-készletei csökkentek. A globális felmelegedés és a növekvő vízigény potenciálisan vízhiányt eredményezhet, ami veszélyezteti a vizek jelenlegi ökológiai állapotát és a biológiai sokféleséget.
- **Lehetőségek:** A szélsőséges éghajlati jelenségek hatásainak megértésére irányuló erőfeszítéseket fokozva a politikai döntéshozók sokkal hatékonyabb válaszokat adhatnak az éghajlatváltozásra. A tavi akvakultúra a leginkább erőforrás-hatékony állati fehérjetermelés, és a halgazdaságok hozzájárulhatnak a biodiverzitás megőrzéséhez. Fontos szerepe van a vízgazdálkodás jobb módjának kialakításában is, amely a kiszáradó tájak vízkészletét megtartja.
- **Intézkedés:** A talajba visszajuttatott szervesanyag mennyiségének legalább 30%-os növelése a 2021-2030 közötti időszakban. Szükség van nagy kísérleti kutatói infrastruktúrák fejlesztésére és fenntartására is. Nagyobb figyelmet kell fordítanunk a tudatosság növelésére, hogy megőrizzük talajaink egészségét.

4. A megkötött szén tartós tárolása, kombinálva más felhasználási módokkal

- **Kihívások:** Az ipar látványos fejlődése, az urbanizáció előretörése, a kereskedelem globalizációja mind hozzájárultak a szén-dioxid mérleg hiányának kialakulásához, amelyet elkerülhetetlenül egyensúlyba kell hozni, mivel a légköri zavarok növekvő gyakorisága egyértelműen mutatja, hogy a megnövekedett szén-dioxid-koncentráció mennyire káros és kockázatos.
- **Lehetőségek:** A szén-dioxid-megkötési és -tárolási technológiák fontos szerepet fognak játszani a "net zero" célok elérésében, többek között a nehézipar kibocsátásának kezelésére és a szén-dioxid légkörből való eltávolítására szolgáló kevés megoldások egyikeként.
- **Intézkedés:** Vitát indítani a kérdésről az érintett érdekeltekkel, és szükség esetén koncepció dokumentumot készíteni a témáról.

1.7. Következtetés

1. Tekintettel arra, hogy a körforgásos biomassza alapú gazdaság koncepciójában rejlő lehetőségek kiaknázása és széles körű alkalmazása hatalmas fejlesztési és pénzügyi igényeket támaszt, magas szintű politikai támogatás nélkül a koncepció másodlagos jelentőségű maradhat az érdekeltek számára.
2. A fent említett kihívás megválaszolása érdekében érdemes lenne új együttműködési formákat (mint például az érdekelt felek megközelítése; a politika és a tudomány közötti

párbeszéd; tudományos ökoszisztéma; nemzeti szintű workshopok a közös, hosszú távú elképzelések és stratégiák kialakítására; közös finanszírozási és üzleti modellek stb.

3. Az éghajlatváltozás és más globális válságok nemcsak a jövő nemzedékek, hanem a jelenlegi generációk számára is hatalmas kihívást jelentenek. Egyre világosabbá válik, hogy korunk kihívásait nem lehet a hagyományos gazdasági gondolkodás keretei között megoldani. A paradigmaváltás végrehajtásához a politikai döntéshozóknak új modellekre van szükségük, amelyek támogatják őket abban, hogy megteremtsék a szén-dioxid-semleges és ellenálló mezőgazdaság alapjait.

