

A biomassza fenntarthatóbb tervezése a Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégiában

készült a LIFE BIO-BALANCE
projekt keretében, a WWF
Magyarország szakértői által



THIS PROJECT
IS FUNDED BY
THE EU'S LIFE
PROGRAMME





Bevezetés

Az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület (IPCC) Hatodik Értékelő Jelentése hangsúlyozza, hogy egyes jövőbeli éghajlati változások elkerülhetetlenek és/vagy visszafordíthatatlanok, de az üvegházhatású gázok kibocsátásának mélyreható, gyors és tartós globális csökkentésével korlátozhatók. Ennek az átalakulásnak egyik kulcseleme a megújuló energiaforrások elterjedése. A különböző megújuló energiák között azonban nagy különbségek vannak, különösen, ha a biomassáról beszélünk.

A különböző biomassza alapanyagok megfelelő szerepének, valamint energetikai felhasználásuk módjának és mennyiségének meghatározása az éghajlatváltozás mérséklésére vonatkozó forgatókönyvek egyik neuralgikus pontja. Ez különösen igaz az erdészeti biomasszára: a biológiai sokféleség csökkenése és a szénkészlet fenntartásának/növelésének szükségessége az egyik oldalon, valamint a biomassza megújuló energiaként való felhasználása a másik oldalon olykor ellentmondásos terveket szül a hosszú távú éghajlat-változási stratégiákban, anélkül, hogy törekednénk a megfelelő egyensúly megtalálására.

Az Irányítási rendelet (EU 2018/1999) szerint a tagállamoknak 2020 januárjáig be kell nyújtaniuk hosszú távú klímastratégiáikat. Bár ez nem kötelező, a rendelet azt javasolja, hogy szükség esetén ötévente frissítsék a stratégiát. Az elmúlt négy évben számos olyan ok merült fel, amely elkerülhetlenné teszi a felülvizsgálati folyamatot. A "Fit for 55" csomag, amely magában foglalja a LULUCF rendelet (EU 2023/839) és a megújuló energiaforrásokról szóló irányelv (EU 2023/2413) (RED III) felülvizsgálatát, szintén hatással van a biomasszára vonatkozó hosszú távú tervezésre. A nemzeti energia- és éghajlat-változási tervek (NEKT) felülvizsgálatában már tükröződnek a nemcsak a Fit for 55 csomag, hanem a RePower EU által felvetett fokozott ambíciók is. A megnövekedett ambíciókat és a nettó üvegházhatásúgáz-kibocsátás 2040-re javasolt 90%-os csökkentését a hosszú távú tervezési dokumentumnak is tükröznie kell.

A dokumentum célja, hogy támogassa a magyar kormányt a magyar hosszú távú klímastratégia (Nemzeti Tiszta Fejlődési Stratégia 2020-2050, a továbbiakban NTF5) esetleges jövőbeli felülvizsgálati folyamatában. Az ajánlások alapját a NEKT felülvizsgálatára vonatkozó, már közzétett ajánlások képezik, azonban hosszú távú tervezési dokumentum lévén, különös hangsúlyt fektet a hosszú távú természetes szénelnyelésre és a stratégiában tervezett széndioxid-leválasztással történő bioenergia felhasználására. A dokumentum további részében elsőként összegyűjtöttük a hosszú távú stratégiai terv ambícióival, különböző célkitűzéseivel kapcsolatos általános ajánlásainkat, majd ezeket követik a különböző biomassza-specifikus ajánlások.



Az Európai Unió társfinanszírozásával. A kifejtett nézetek és vélemények azonban kizárólag a szerző(k) sajátjai, és nem feltétlenül tükrözik az Európai Unió vagy a CINEA véleményét. Ezekért sem az Európai Unió, sem a támogatást nyújtó hatóság nem tehető felelőssé.





Fő ajánlásaink

1. Bár az irányítási rendelet szerint nem kötelező a stratégia felülvizsgálata, az alábbiakban bemutatott hiányosságok miatt javasoljuk az **NTFS-nek a rendelet ajánlásának megfelelően 2025-ös felülvizsgálatát.**
2. Az **általános ambíciót növelni kell**, a 2040-es célt legalább az uniós célkitűzéssel összhangban kell kitűzni, de **ötéves részcélokra is szükség van** a széndioxid-kibocsátási költségvetés alkalmazásával. **Különböző célokat kell kitűzni a kibocsátáscsökkentésre, a LULUCF-megkötésre és a mesterséges elnyelésre.**
3. A 2050-es klímasemlegesség a dokumentumban foglaltak szerint nagymértékben függ a mesterséges szén-dioxid elnyelés és megkötés jövőbeli elérhetőségétől. A **mesterséges nyelési célérték nagyságrendjét** holisztikus és interdiszciplináris módon elvégzett, **megbízható hatásvizsgálat eredményeként kell meghatározni.** Ez különösen fontos a BECCS esetében. Javasoljuk egy **külön megvalósíthatósági tanulmány** kidolgozását a **BECCS technológiában rejlő valódi lehetőségek meghatározására, kizárólag alacsony szén-dioxid ciklusú alapanyagokat figyelembe véve.** A különböző kockázatok miatt a legfontosabb azonban, hogy a kibocsátás-csökkentésnek kell prioritást élveznie.
4. Mivel a rövid szén ciklusú alapanyagok csak korlátozott mértékben állnak rendelkezésre még a jelenleg ki nem aknázott tüzelőanyagokat is beleértve, ezért a **BECCS-technológiát az energiaszektor helyett olyan ágazatokban kell használni, ahol nincsen megfelelő alternatíva a kibocsátás-csökkentésre.**
5. **A biomassa jövőbeli kínálatának és keresletének átlátható tervezésére van szükség annak** biztosítása érdekében, hogy a tervezett kereslet teljes mértékben fedezze a jövőben rendelkezésre álló biomassa, figyelembe véve a fenntarthatósági kritériumok és a LULUCF-célkitűzések hatását.
6. A nemrégiben elfogadott új biomassa fenntarthatósági kritériumok közül kulcsfontosságú a **kaszkád használat hosszú távú hatásának integrálása a stratégiába.**
7. **Biztosítani kell, hogy a stratégiában előrejelzett természetes széndioxid-megkötési célok reálisak legyenek.** Ehhez a cél eléréséhez szükséges beavatkozásokat be kell azonosítani, és részletesen kidolgozni, beleértve a fakitermelés csökkentésének a részleteit.
8. A háztartási tűzifa-felhasználásának tervezett drasztikus csökkentéséhez a **tűzifát használó háztartások számára célzott háztartási energiahatékonysági intézkedésekre van szükség, amelyek elősegítik a mélyreható felújítást, és az energiaszegénység szempontjait is figyelembe veszik.**





Általános ajánlások

A felülvizsgált NEKT-tervezet nagy előnye, hogy az üvegházhatású gázok kibocsátására vonatkozó 2050-es előrejelzéseket is tartalmaz. Részletesen csak az energiával kapcsolatos kibocsátási terveket lehet összehasonlítani az NTFS-ben foglaltakkal. Erre vonatkozóan három fő különbséget találtunk:

- A felülvizsgált NEKT-tervezetben nőtt az üvegházhatású gázok bruttó kibocsátása: míg az NTFS-ben azt feltételezték, hogy 2050-re ~14,5 millió t CO₂eq-ra csökken, addig a NEKT-tervezet szerint csak 18,1 millió t-ra.
- Az NTFS már most is nagymértékben támaszkodik a mesterséges nyelőkre: az előre jelzett ~14,5 millió t kibocsátásból 10 millió tonnát a mesterséges nyelők, a fennmaradó 4,5 millió tonnát pedig a LULUCF-ágazat kompenzálja. Az aktualizált NEKT-tervezetben a 2050-re tervezett energiatermeléshez köztetű kibocsátási célérték mintegy 10%-kal nőtt. Annak érdekében, hogy az energiatermeléssel kapcsolatos tevékenységek nettó kibocsátása ne növekedjen 2 millió t fölé, a mesterséges nyelési cél 11,5 millió tonnára emelkedett.
- A 2040-es cél tekintetében azonban a különbség jelentősebb a NEKT tervezet és az NTFS között az előbbi javára, ha az ambíció szintjét nézzük. Míg az energiatermeléssel kapcsolatos javasolt bruttó kibocsátás 27 millió t CO₂, amelyből 10 millió tonnát a mesterséges nyelés kompenzálja, addig a NEKT tervezet a 2030-as és 2050-es cél között lineáris csökkenést feltételez, ami 18 millió t bruttó és 15 millió t nettó kibocsátást eredményez.

E különbségek fényében, valamint az eredeti hosszú távú stratégiai terv ambíciói alapján az általános ÜHG-célkitűzések tekintetében a következőket javasoljuk:

1. A 2040-re kitűzött időközi cél nem elég ambiciózus (még a felülvizsgált NEKT-tervezetben folaltak sem). Az ajánlás kidolgozásakor, 2024 áprilisában még csak a Bizottság javaslata volt ismert, amely EU-s szinten nettó 90%-os csökkentési célt jelent. Ez az Éghajlatváltozással Foglalkozó Európai Tudományos Tanácsadó Testület (ESABCC) által [ajánlott](#) -90-95%-os csökkentés minimális szintje.
2. A széndioxid-kibocsátás hosszú távú üvegházhatása miatt - ahogyan azt az ESABCC EU - szinten ajánlotta - olyan szén-dioxid-kibocsátási költségvetésre van szükség, amely tükrözi a kumulatív nettó kibocsátás maximális mennyiségét, összhangban az 1,5 fokos kibocsátáscsökkentési céllal.
3. A Párizsi Egyezmény szintjén már megvalósult az 5 éves tervezési és felülvizsgálati időszak, amellyel jobban követhető a szén-dioxid-kibocsátás költségvetésen belül maradása. Hasonló elv megvalósítását javasoljuk nemzeti szinten is, ehhez pedig 2035-ös és 2045-ös időközi célok is szükségesek.
4. Az NTFS klímasemlegességi célja túlságosan a mesterséges nyelésre támaszkodik. Az NTFS tervezete 95%-os kibocsátáscsökkentést feltételezett, és a fennmaradó ~4,5 millió tonnát kizárólag a LULUCF-szektorral tervezte kompenzálni, mivel megállapította, hogy a mesterséges nyelés lehetséges jövőbeli alkalmazhatósága nagyon bizonytalan. A mesterséges nyelési célérték nagyságrendjének egy holisztikus és interdiszciplináris





módon elvégzett hatásvizsgálat eredményeként kell kialakulnia. Jelen dokumentum ezek közül a későbbiekben kifejezetten a BECCS-technológiával kapcsolatos kockázatokra hívja fel a figyelmet.

5. Figyelembe véve a jövőbeli technológiák bevezetésével kapcsolatos kockázatokat, de a természetes szén-dioxid-nyelők jövőbeli potenciális bizonytalanságával kapcsolatos kockázatokat is, a kibocsátáscsökkentésnek kell a legnagyobb prioritást élveznie.
6. Annak érdekében, hogy elkerülhető legyen az ellentételezésre való szükségtelen támaszkodás, a kibocsátáscsökkentés, a LULUCF-megkötés és az mesterséges nyelés tekintetében különböző célértékekre van szükség.
7. A kibocsátási célok csak a Magyarország határain belüli kibocsátásokat tükrözik. A globalizált gazdaságban azonban az importált áruk kereskedelmi forgalmában rejlő kibocsátásokat is figyelembe kell venni, hogy az országok felelősségét a lehető legjobban meg lehessen határozni, ahogyan azt az ESABCC is kiemelte. Ez Magyarország esetében különösen fontos, mivel a Központi Statisztikai Hivatal számításai szerint a fogyasztáson alapuló egy főre eső kibocsátás mintegy 12%-kal magasabb, mint a termelésen alapuló kibocsátás.
8. Habár az irányítási rendelet szerint nem kötelező a stratégia felülvizsgálata, a fenti hiányosságokra való tekintettel a rendelet ajánlásának megfelelően 2025-ben meg kell történnie.

A biomasszával történő tervezés átláthatósága

Az irányítási rendelet nagyobb rugalmasságot biztosít a tagállamok számára a stratégia szerkezetét illetően, mint a NEKT esetében, azonban az utóbbi részletessége megfelelő alapot jelenthet a részletes hosszú távú tervezéshez is. Ez különösen fontos a biomassza esetében, ahol a jelenlegi felhasználásnak hosszú távú hatásai is vannak, különösen a LULUCF-célkitűzések elérésére vonatkozóan.

Míg azonban a tervezett energiafelhasználás megfelelő módon, a különböző ágazatok szerinti megoszlásban szerepel, a kínálati oldal elnagyoltan került csak bemutatásra. A dokumentum megállapítja, hogy középtávon csökkenteni kell a fakitermelés szintjét a LULUCF-cél eléréséhez, de nem világos, hogy ennek milyen mértékben kellene megtörténnie. A háztartási szektorban a tűzifa felhasználásának szükséges csökkentésére azzal az igénnyel is indokolja az NTFS, hogy a rendelkezésre álló biomasszára más ágazatoknak is szükségük van. Nem világos azonban, hogy ez a csökkentett kínálat elegendő lesz-e a különböző ágazatok igényeinek kielégítésére.

Átfogóan fel kell mérni a biomassza energetikai felhasználásának lehetséges forrásait, az összehasonlíthatóvá kell tenni a biomassza iránti tervezett kereslettel.

Annak biztosítása érdekében, hogy elegendő szilárd biomassza álljon rendelkezésre energetikai célra, a forrás oldali elemzéseknek kellően részletes kell lennie nem csak a



tervezett elsődleges erdészeti biomassza felhasználásáról, de más alapanyagok kapcsán is, például a nem elsődleges fás biomasszát (pl. ipari melléktermékek, mezőgazdasági maradékanyagok), az import-export arányt vagy az energetikai célú fahulladékokat is figyelembe kell venniük. Az alább részletesen ismertetett szén-dioxid-elnyelési és fenntarthatósági korlátozások mellett a jövőbeni keresleti konfliktusok elkerülése érdekében az ezen alapanyagok iránti nem energetikai keresletet is értékelni kell. Az alapanyagok különböző egységeit át kell számítani primer fűtőértékre, hogy összehasonlítható legyen a jövőben tervezett energiafelhasználással.

Jól ismert probléma, hogy jelenleg a különböző statisztikák szerint a biomassza energetikai felhasználása körülbelül kétszerese a rendelkezésre álló biomassza források energiatartalmának. A BioScreen CEE projekt [részletes elemzést készített](#) erről a statisztikai hiányról, és [konkrét szakpolitikai ajánlásokat](#) is kidolgozott, amelyek hozzájárulhatnak a két oldal közötti hatalmas különbség csökkentéséhez.

A fenntarthatósági kritériumok jövőbeli hatása

Az NTFS közzététele óta a megújuló energiaforrásokról szóló irányelvet ismét felülvizsgálták (EU/2023/2413). A biomassza fenntarthatósága szempontjából a legfontosabb változás, hogy kapcsolatot hoztak létre a tervezett biomassza felhasználás és a LULUCF-célkitűzések között (lásd a következő pontot), valamint bevezették a biomassza kaszkád hasznosításának elvét. A kaszkád elv a faanyag hosszú élettartamú anyagban történő felhasználását helyezi előtérbe, és azt, hogy ezeket a termékeket a lehető legtöbbször újrafelhasználják és újrahasznosítják, és csak akkor használják fel energetikai célokra, ha a faanyag egyébként hulladéklerakóba kerülne.

A kaszkád használat hosszú távú hatását integrálni szükséges az LTS-be is.

Bár az irányelv nagyvonalú a lehetséges derogációk tekintetében a kaszkád hasznosítás elvére vonatkozóan, annak hazai jogrendbe ültetése nem áthatja alá annak elsődleges célját, az elsődleges erdészeti biomassza energiafelhasználásban való részarányának csökkentését. Ez különösen fontos Magyarország számára, mivel az irányelv hatálya alá tartozó létesítmények nagyrészt (~56%-ban) elsődleges erdei biomasszát használnak.

A megkötött CO₂ hosszú távú tárolását biztosító faanyag felhasználás és új feldolgozási technológiák alkalmazása az NTFS-ben is lehetőségként szerepel.



Az erdők szén-dioxid-nyelő szerepe

Az NTFS feltételezi, hogy 2050-ben a LULUCF-ágazat évente mintegy 4,5 millió t CO₂eq-el kompenzálná a kibocsátást a klímasemlegesség eléréséhez. Bár a végleges változatba nem került bele, az NTFS tervezete tartalmazta a meglévő erdők és az erdősítés várható szén-dioxid elnyelésének részletes leírását. A számításhoz használt modell megegyezik a Nemzeti Erdőgazdálkodási Elszámolási Tervhez (CASMOFOR-NFDB) használt modellel. Ez három forgatókönyvet tartalmaz: az egyik az erdők szénlekötésének referenciaszintjét feltételezi (a fakitermelés szintje 2040 után 10 millió m³/évre emelkedne, a jelenlegi ~ 7,5 millió m³), a másik egy megnövelt (~ 8,5 millió m³), a harmadik egy alacsonyabb szintű fakitermelést feltételez (amelyben a jelenlegi szint változatlan maradna). Az eredmények szerint még a jelenlegi szintű fakitermelés esetén is ~ 0,7 millió tCO₂/évre csökkenne az éves megkötés, a megnövelt szint esetén pedig tovább csökkenne 0,2 millió tCO₂/évre. Az erdősítés esetében a megnövelt szint (2020-ban évi 3200 hektárról indulva, majd növelve és fenntartva évi 6100 hektár új erdőterülettel számolva) évi -1,7 millió t CO₂ ekvivalens nyelést feltételez. Ezért a teljes erdőterület a legjobb esetben is évente mintegy 2,4 millió t CO₂ ekvivalens megkötését eredményezné.

A végleges változat mindössze egy ábrát tartalmaz az ágazat tervezett szénelnyelésére vonatkozóan. Feltételezi, hogy a nem erdészeti földhasználat, földhasználat-változás kibocsátása miatt a teljes LULUCF-ágazat 2040-ben enyhén nettó kibocsátó lesz. A modellezési feltételezések azonban nincsenek bemutatva. Feltételezve, hogy egy BAU forgatókönyvön alapul, még az erdősítés magasabb szintje és a fakitermelés jelenlegi szintjének fenntartása sem lenne elegendő a fent említett 4,5 millió CO₂ kibocsátás ellensúlyozására.

Sajnos ezt a hiányosságot a dokumentum nem elemzi. A dokumentum összefoglalója megemlíti, hogy középtávon csökkenteni kell a jelenlegi fakitermelési szintet, azonban a LULUCF-ágazat külön fejezetében nem tárgyalják ezt a szükségletet. Csak a SWOT-elemzés említi lehetőségként az erdők szén-dioxid-nyelési kapacitásának fenntartását, lehetőség szerinti növelését, és veszélyként pedig az energetikai célú fa biomassa hasznosítás iránti igény jelentős mértékű növekedését.

Habár az NTFS-ből hiányzik a szénelnyelés és a biomassa-felhasználás kapcsolata, a felülvizsgált NEKT-tervezet a HU-TIMES modell egy kiegészítő modelljét, az úgynevezett FOX-ot (Forest Carbon SINK Optimization) használja, amely a LULUCF-célkitűzések fényében is meghatározza az elsődleges szilárd biomassa primerenergia-felhasználási határértékeit. Ez a modell azonban nem azonos azzal a modellel, amelyet a Nemzeti Erdőgazdálkodási Elszámolási Tervhez használtak, és amelyet az Erdészeti Tudományos Intézet (Somogyi Zoltán) dolgozott ki. A két modell keresztellenőrzése még nem történt meg, és az sem világos, hogy a FOX modell hosszú távon mennyire megbízható a nem erdészeti biomasszaforrások tekintetében.

Biztosítani kell, hogy a természetes megkötés előre jelzett igénye fedezhető legyen, és





az erre vonatkozó intézkedések jól meghatározottak legyenek, beleértve a biomassa felhasználásának lehetséges korlátozását is.

A felülvizsgálati folyamat során orvosolni kell a természetes megkötés előre jelzett szintje és a természetes nyelési igények közötti különbséget. Ezen hiány megszüntetése érdekében további cselekvési terveket kell meghatározni. Ennek a FOX modell eredményének megfelelően a rendelkezésre álló erdészeti biomassa energetikai célú felhasználásának korlátozását is tartalmaznia kell.

BECCS technológiára való túlzott hagyatkozás kockázatai

A hosszú távú stratégiai terv feltételezi, hogy hosszú távon a tűzifa felhasználása lakossági szinten 2050-re mindössze néhány PJ-ra csökken, ugyanakkor a biomassa felhasználása az energiaágazatban 2040 után ugrásszerűen megnő. Ez a megnövekedett biomassa felhasználás feltételezhetően a jövőbeni biomasszát hasznosító, szén-dioxid-leválasztó és -tároló technológiával (BECCS) ellátott erőművekben fog megvalósulni. A NEKT-tervezet 2050-re vonatkozóan némileg eltérő számadatokat tartalmaz a tervezett BECCS kapacitás és a termelt BECCS alapú villamos energiát illetően az NTFS-hez képest. A tervezet 1,8 GW kapacitással számol, ami azt jelentené, hogy a jövőbeni villamosenergia-rendszernek ez lenne a harmadik pillérévé az atomenergia- és a napenergia+szélenergia mögött. A teljes villamosenergia-termelés 13%-át fedezné, miközben évente 6 millió t szén-dioxidot kötne le.

Számos kockázatot és hátrányt kell azonban figyelembe venni, ami megkérdőjelezi a technológiára való nagyfokú támaszkodást. Először is, a technológia életképessége még nem bizonyított ipari léptékben. Bár BECCS technológiával ellátott üzem 2018 óta működik, ezek szinte kizárólag bioetanol üzemek, ahol a technológia egyszerűbb és a beruházási költségek viszonylag alacsonyabbak. Viszont erőművekben csak demonstrációs léptékben alkalmazzák egyelőre. Jelenleg világszerte mintegy 2 millió t szén-dioxidot kötnek le a BECCS segítségével évente, ami globális szinten elhanyagolható érték. Ráadásul a leválasztott szén-dioxid szállítása és geológiai formációkban való tárolása szintén összetett technológia, ezért nem véletlen, hogy a jelenleg leválasztott szén-dioxidnak csak a felét tárolják el.

Ráadásul magának a szén-dioxid-leválasztási eljárásnak is vannak hátrányai: a legoptimálisabb esetben a szén-dioxid akár 90%-át is képes leválasztani, így annak 10%-a még mindig a légkörbe kerül, és mivel a biomassa fajlagos kibocsátása valamivel rosszabb, mint a széné, ez összességében jelentős mennyiség lehet. A pozitív mérleget tovább rontja a leválasztási folyamat energiaigénye és a szén-dioxid sűrítése. Ez a veszteség nagyon jelentős lehet, különböző irodalmak 15-45% közötti értékre teszik. Az IPCC szerint a BECCS-erőművek hatékonysága [akár mindössze 18% is](#) lehet. Amennyiben a hulladékhőt távfűtési rendszerekben vagy ipari hő formájában újra fel lehet használni, ez a veszteség jelentősen csökkenthető, de a





méretgazdaságosság miatt ezek valószínűleg nagy erőművek lesznek. Magyarországon azonban jelenleg a távfűtésre kapcsolt biomassza erőművek éves hatásfoka csak 50% körüli.

Ami talán a leglényegesebb kockázat, hogyha a hosszú szénciklusú alapanyagokat, például erdészeti biomasszát használják a BECCS-erőművekben, akkor az éghajlatváltozás szempontjából csak a tárolt szenet helyezzük át egyik szénraktárból a másikba. Természetesen közben energiát termelünk, de az értékláncon keresztül történő szén-dioxid-kibocsátás, a leválasztás energiagiénye és az alacsony hatásfok miatt a technológia messze nem negatív kibocsátású a valóságban. E kockázat kezelése érdekében a hosszú szénciklusú erdészeti biomassza nagy részét nem érdemes felhasználni BECCS erőművekben, és csak olyan alapanyagokra szabadna támaszkodni, amelyek szénciklusa rövid, és a kaszkád hasznosítás elvét figyelembe véve olyan fából készült melléktermékek vagy fatermékek, amelyek már nem használhatók fel anyagában. A mezőgazdasági melléktermékek (például a szalma) rövid szénciklussal rendelkeznek, de túlzott felhasználásuk a talaj kimerüléséhez vezethet, és alacsony energiasűrűségük miatt a hosszú távú szállításuk több energiába kerülhet, mint az belőlük termelt energia. Az energetikai ültetvények is szóba jöhetnek biomassza forrásként, de ebben az esetben figyelembe kell venni a lehetséges földhasználati konfliktusokat, a földhasználat közvetett megváltozását és a természetes helyreállítás lehetőségét, mint alternatívát.

A FOX modell feltételezi, hogy a 2050-ben energiafelhasználásra rendelkezésre álló 84 PJ biomasszából mintegy 40% az erdészeti biomasszából származik (a fakitermelési apadékot nem számítva), a fennmaradó 60% pedig "egyéb" forrásból. Ez azonban az összes információ, amely a BECCS várható tüzelőanyag-bázisát ismerteti, így hiányzik a részletes elemzés és információ a technológia számára potenciálisan rendelkezésre álló, alacsony kockázatú alapanyagokról.

A BECCS-technológiában rejlő valódi lehetőségek meghatározásához külön megvalósíthatósági tanulmányra van szükség, amely csak az alacsony szén-dioxid-kibocsátású alapanyagokat veszi figyelembe.

Javasoljuk, hogy az erdészeti biomasszát ne vegyék figyelembe a BECCS-technológia potenciális alapanyagaként, mivel a természetes nyelők megkötését jelentősen növelni kell a klímasemlegességi cél eléréséhez, és még évszázados időtávlatban is a biomassza energiatermelésre történő felhasználása még a BECCS-technológiával együtt is jelentős negatív hatásokkal jár az éghajlatra és a természetre az olyan alacsony szén-dioxid-kibocsátású megújuló energiaforrásokhoz képest, mint a szél- és a napenergia.

Szükségünk van a mesterséges nyelésre, beleértve a BECCS-et is, de ennek a potenciális alapanyagok elérhetőségének részletes elemzésén kell alapulnia, beleértve:

- faipari melléktermékek és fahulladék, a kaszkádos felhasználás elvének megfelelően;
- mezőgazdasági melléktermék, a talaj tápanyagutánpótlási igényével és a szállításhoz szükséges nagyobb energiabefektetés figyelembe vételével;
- potenciális energiaültetvények, figyelembe véve a lehetséges földhasználati konfliktusokat, a közvetett földhasználat változását és a természetes helyreállítás lehetőségét, mint alternatív lehetőséget.



A BECCS-hasznosításra alkalmas alapanyagok korlátozott elérhetőségét feltételezve, javasoljuk, hogy azt ne erőművekben használják, ahol már léteznek alternatívák, hanem olyan ágazatokban, ahol a kibocsátás-csökkentésre várhatóan hosszabb távon sem lesz más alternatíva, például a légi közlekedésben vagy a magas hőmérsékletű ipari folyamatokban.

Háztartási energiahatékonyság

Amint azt fentebb leírtuk, a hosszú távú stratégiai terv feltételezi, hogy a háztartási szintű 74 PJ tűzifa felhasználás a dokumentum szerint 2050-ig néhány PJ-ra csökken. Bár létezik olyan stratégiai dokumentum, amely hosszú távon az épületállomány energiahatékonyságára összpontosít, a [Hosszú Távú Felújítási Stratégia az \(EU\) 2018/844 irányelv](#) (HTFS) alapján nem világos, hogy a kormány hogyan szeretné elérni a tűzifát használó háztartások esetében ilyen drámai változást. Az NTFS csak általánosságban írja le a tervezett energiaforrások változását és a végső energiafogyasztás csökkenését, de ez a HTFS-ből sem derül ki egyértelműen. Utóbbiban sincsenek olyan konkrét intézkedések, amelyek erre a szempontra összpontosítanak, ehelyett olyan intézkedéseket tartalmaz, amelyek ráadásul növelnék a biomassza felhasználását, a biomasszával működő távfűtési rendszer előmozdítása vagy a kkv-k biomasszával működő fűtési rendszerének előmozdítása révén. A jelentés a vályogból épült családi házakat is olyan épülettípusként azonosította, ahol a magas energiafelhasználás gyakran szerkezeti problémákkal és alacsonyabb lakókomforttal jár együtt, így az energetikai felújítás nem feltétlenül térül meg. A stratégia ezeknek a házaknak a lebontását javasolja. Ez a biomassza felhasználás szempontjából rendkívül releváns, mivel ezeket a házakat többnyire biomasszával fűtik. A dokumentumban azonban nem szerepel olyan intézkedés, amely támogatná ezen épületekben lakók új épületbe történő költözését.

A tűzifát használó háztartások számára kiszámítható, a mélyreható felújítást elősegítő háztartási energiahatékonysági intézkedésekre van szükség ahhoz, hogy a tűzifa felhasználásának tervezett meredek csökkenése megvalósuljon.

A Nemzeti Épületfelújítási Terv közelgő kidolgozásának tartalmaznia kell a tűzifát használó háztartásokra szabott intézkedéseket, és biztosítania kell, hogy a jövőbeni forrásokból ne maradjanak ki csak azért, mert a biomassza megújuló energiaként van elszámolva. Ez a javaslat az energiaszegénység elleni küzdelemre vonatkozó ütemterv követelményéhez is kapcsolódik, amely célokat és mérhető előrehaladási mutatókat irányoz elő.