

**A Kormány
..../2017. (.....) Korm. határozata
az Energetikai Iparfejlesztési és KFI Cselekvési Tervről**

1. A Kormány, figyelemmel a Nemzeti Energiastratégiáról szóló 77/2011. (X. 14.) OGY határozatban foglaltakra, továbbá arra, hogy hazánk energetikai iparának növekedéséhez, valamint a hazai és nemzetközi forrásokat nagyobb mértékben felhasználni képes magyarországi energetikai kutatás-fejlesztési és innovációs tevékenységek fokozásához szükség van egy olyan szakpolitikai intézkedéscsomagra, amely segítséget szolgál a támogató szakpolitika kialakításához az alábbi horizontális célok mindegyikéhez:

- az alacsony és versenyképes energiaárak,
- a munkahelyteremtés,
- a környezet- és klímavédelem,
- az energiaimport-függőség csökkentése, és
- az ellátásbiztonság folyamatos, magas szintű fenntartása érdekében

jóváhagyja az Energetikai Iparfejlesztési és KFI Cselekvési Tervet (a továbbiakban: EKFICsT) és az abban szereplő intézkedéseket.

2. A Kormány felhívja a nemzeti fejlesztési minisztert, hogy gondoskodjon az EKFICsT – a Kormány honlapján történő – közzétételéről.

Felelős: nemzeti fejlesztési miniszter

Határidő: azonnal

3. A Kormány felhívja az érintett minisztereket, hogy biztosítsák az EKFICsT-val való összhangot a szakpolitikailag kapcsolódó ágazati stratégiák, cselekvési tervek és egyéb szakmai keretprogramok elkészítése és felülvizsgálata, továbbá a támogatási, finanszírozási és területrendezési szempontok kialakítása során.

Felelős: nemzeti fejlesztési miniszter,
Miniszterelnökséget vezető miniszter,
nemzetgazdasági miniszter,
emberi erőforrások minisztere,
külgazdasági és külügyminiszter

Határidő: folyamatos

4. A Kormány annak érdekében, hogy közvetítő szerepét kihasználva segíthesse a hazai piaci szereplők (beleértve az innovatív kis- és középvállalkozásokat is) hazai és nemzetközi szintű kutatás-fejlesztésekben betölthető szerepének növekedését, az energiaipar és az energetikai KFI-ben zajló hazai és nemzetközi folyamatok nyomon követése és értékelése céljából,

4.1. felhívja a nemzeti fejlesztési minisztert és a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatalt, hogy a Központi Statisztikai Hivatal és a Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal bevonásával gondoskodjon egy olyan, az állami és a privát szektorok energetikai KFI tevékenységét leíró központi adatbázis kialakításáról és fenntartásáról, amely segíteni tudja az érdekelték tájékozódását az energiaipari és az állami szereplők – felsőoktatási intézmények és egyéb állami kutatóintézetek – energetikai kutatás-fejlesztési és innovációs tevékenységeiről;

Az előterjesztést a Kormány nem tárgyalta meg, ezért az nem tekinthető a Kormány állásponjtjának.

Felelős: nemzeti fejlesztési miniszter,
Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal
Határidő: az adatbázis kialakításának határideje: 2018. június 30., majd ezt követően
folyamatos aktualizálás szükséges

4.2. felhívja a nemzeti fejlesztési minisztert és Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal, **gondoskodjon a hazánkban folyó energetikai KFI tevékenységekkel és azok eredményeivel kapcsolatos transzparens információátadás érdekében egy központi információs felület kialakításáról**, amely jelentősen segítheti az energiaiparban érdekelt szervezetek tájékozódását és jövőbeni partnerségek kialakítását

Felelős: nemzeti fejlesztési miniszter,
Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal
Határidő: a weboldal és a szükséges háttér-infrastruktúra létrehozására a határidő: 2018. szeptember 30., ezt követően folyamatos üzemeltetés és aktualizálás szükséges

4.3. felhívja a nemzeti fejlesztési minisztert, a külgazdasági és külügyminisztert és a Miniszterelnökséget vezető minisztert, hogy **gondoskodjon a szakpolitikai célkitűzések és az ágazat hazai szereplőinek** – a 5. pont 5.1. és 5.2. alpontjai keretében azonosítható – **nemzetközi érdeképviseletéről és a nemzetközi, elsősorban az európai uniós és Nemzetközi Energiaügynökség által megvalósításra kerülő projektekkel és együttműködési lehetőségekkel kapcsolatos információk hazai érdekeltek felé való terjesztéséről**, továbbá a mindehhez szükséges munkafolyamatok és intézményi háttér hosszú távú biztosításáról;

Felelős: nemzeti fejlesztési miniszter,
külgazdasági és külügyminiszter,
Miniszterelnökséget vezető miniszter
Határidő: folyamatos

5. Az energiaipar és energetikai KFI folyamatok hazai élénkítése érdekében a Kormány

5.1. felhívja a nemzetgazdasági minisztert és az emberi erőforrások miniszterét, hogy az energiapolitikai célkitűzésekkel összhangban lévő energiapiaci törekvések megfelelő szakemberállományának biztosítása, a szükséges szakember-képzések kialakítása érdekében **vizsgálja meg az energiapiac várható szakképesítési igényeit és elvárásait, a szak- és felsőoktatás, valamint a felnőttképzés területén mindehhez szükséges átalakítások és a szükséges új képzések beazonosításával**, továbbá gondoskodjon az ipari szereplők és felsőoktatási intézmények együttműködéseit ösztönző lehetőségek feltérképezéséről és azok alkalmazásáról;

Felelős: emberi erőforrások minisztere,
nemzetgazdasági miniszter,
nemzeti fejlesztési miniszter
Határidő: 2018. december 31., majd a szükséges átalakítások végrehajtására folyamatos

5.2. felhívja a nemzetgazdasági minisztert, a Miniszterelnökséget vezető minisztert és a nemzeti fejlesztési minisztert, hogy háttérintézményeikkel együttműködve **biztosítsák egyrészt az EKFICsT prioritásainak valamennyi releváns területen történő hangsúlyos kezelését a 2020 után várhatóan rendelkezésre álló uniós fejlesztési források tervezése során**, másrészt **gondoskodjanak az energiatechnológiai prioritásokat figyelembe vevő hazai pénzügyi és egyéb támogató eszközök kialakításáról**.

Felelős: nemzetgazdasági miniszter,
nemzeti fejlesztési miniszter,
Miniszterelnökséget vezető miniszter
Határidő: folyamatos

6. A Kormány az **Állam energiaiparban betöltött moderátori szerepének növelése érdekében** az EKFICsT-ben foglalt intézkedések végrehajtásának (előkészítéstől a végső fázisig) és időszakos értékelésének biztosítása, valamint a szakterületi szereplők (államigazgatási szervek, állami intézetek és vállalatok) közötti információtranszfer javítása, együttműködéseinek növelése, az európai uniós szakpolitikai érdekképviselő támogatása, továbbá az energiapolitikai célokat segítő központi finanszírozású uniós támogatások – mint például a Horizont 2020 források – magasabb szintű kiaknázása céljából,

6.1. felhívja a nemzeti fejlesztési minisztert, hogy **gondoskodjon az EKFICsT megvalósítását segítő munkacsoport létrehozásáról** (a továbbiakban: munkacsoport), továbbá felhívja a Miniszterelnökséget vezető minisztert, a nemzetgazdasági minisztert, az emberi erőforrások miniszterét és a külgazdasági és külügyminisztert, hogy a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal és az energetikai K+F-ben kiemelten fontos további érintettek (felsőoktatási és kutatóintézetek, vállalatok) bevonásával rendszeresen gondoskodjon az abban való állandó képviselet és áktivitás folyamatos biztosításáról.

Felelős: nemzeti fejlesztési miniszter,
Miniszterelnökséget vezető miniszter,
nemzetgazdasági miniszter,
emberi erőforrások minisztere,
külgazdasági és külügyminiszter,
Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal
Határidő: a munkacsoport létrehozásának határideje 2017. december 31., ezt követően folyamatosan biztosítandó megszervezése és az abban való szakmai képviselet

6.2. felhívja a nemzeti fejlesztési minisztert, a Miniszterelnökséget vezető minisztert, a nemzetgazdasági minisztert és a külgazdasági és külügyminisztert, hogy háttérintézményeik és a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal, valamint az energetikai K+F-ben kiemelten fontos érintettek (felsőoktatási és kutatóintézetek, vállalatok) bevonásával rendszeresen **gondoskodjon a KFI tevékenységekben érintett szereplők partnerkeresését megkönnyítő, ezáltal a szakterületi együttműködések kialakítását, valamint az energetikai iparra hatással lévő nemzetközi és uniós szabályozások és energiapiaci trendek ismertetésére kiterjedő szakfórumok megrendezéséről**, továbbá felhívja a Miniszterelnökséget vezető minisztert és a nemzetgazdasági minisztert, hogy gondoskodjon az ehhez való folyamatos szakmai hozzájárulásról.

Felelős: nemzeti fejlesztési miniszter,
Miniszterelnökséget vezető miniszter,
nemzetgazdasági miniszter,
külgazdasági és külügyminiszter,
Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal
Határidő: az első energetikai szakfórum megszervezésének határideje 2018. március 31., majd ezt követően a fórum rendszeres megszervezése szükséges

7. Az EKFICsT végrehajtásának és a szakpolitikai támogatások eredményeinek nyomon

Az előterjesztést a Kormány nem tárgyalta meg, ezért az nem tekinthető a Kormány álláspontjának.

követése, továbbá a megfelelő szakpolitikai támogatás hosszú távú garantálása érdekében a Kormány

7.1. felhívja a nemzeti fejlesztési minisztert, hogy **kövesse nyomon az EKFICsT-ben foglaltak végrehajtását, arról rendszeresen, de legalább ötévente egyszer tájékoztassa a Kormányt, és szükség esetén kezdeményezze annak módosítását.**

Felelős: nemzeti fejlesztési miniszter

Határidő: folyamatosan

7.2. felhívja a nemzeti fejlesztési minisztert, hogy **gondoskodjon az EKFICsT ötévente történő felülvizsgálatáról;**

Felelős: nemzeti fejlesztési miniszter

Határidő: 2022. december 31.

Budapest, 2017.

Orbán Viktor s.k.
miniszterelnök

Az előterjesztést a Kormány nem tárgyalta meg, ezért az nem tekinthető a Kormány álláspontjának.



NEMZETI FEJLESZTÉSI
MINISZTERIUM

Energetikai Iparfejlesztési és KFI Cselekvési Terv

(szakmai melléklet – munkaanyag!)

2017.

Tartalomjegyzék

1. ELŐSZÓ	4
2. VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ.....	5
3. SZAKPOLITIKAI PEREMFELTÉTELEK.....	11
3.1. Az Európai Unió energiapolitikai stratégiái és intézkedései	11
3.1.1. Európai Stratégiai Energiatechnológiai Terv (SET Plan)	12
3.1.2. Technológiák és innovációk az energiaiparban	13
3.1.3. A tiszta energiákkal kapcsolatos innováció felgyorsítása	13
3.2. Nemzeti Energiastratégia 2030.....	14
3.3. A szakterületre vonatkozó további hazai stratégiák	16
4. HELYZETKÉP.....	19
4.1. Világpiaci tendenciák az energiatechnológiák piacán.....	20
4.1.1. Fosszilis alapú energiatermelési technológiák	20
4.1.2. Atomenergetika	21
4.1.3. Megújuló és egyéb alternatív energiatechnológiák	21
4.1.4. Energiatovábbítási és -tárolási technológiák.....	22
4.1.5. Épületenergetika.....	23
4.1.6. Közlekedés	23
4.1.7. Okos hálózati fejlesztések	24
4.1.8. Ipari energiahatékonyság és kibocsátás-csökkentés.....	25
4.2. Hazánk energiaipari adottságai és fejlődését meghatározó potenciáljai	25
4.2.1. Atomenergia hasznosítás jelentősége és hosszú távú fenntartása	25
4.2.2. Fosszilis energiahordozó-készleteink és az arra épülő háttérpar	26
4.2.3. Okos hálózati fejlesztések és az ahhoz szükséges hazai IKT-potenciálok.....	26
4.2.4. Megújulóenergia-potenciálok és az arra épülő hazai ipar	27
4.2.5. Épületenergetikai potenciálok	28
4.2.6. Járműipari beszállítók jelenléte.....	28
4.2.7. Ipari energiahatékonyság terén szerzett tapasztalatok.....	28
4.3. Energetikai KFI tevékenységek értékelése.....	29
4.3.1. Energetikával foglalkozó kutatóintézetek	29
4.3.2. Energetikai vállalatok KFI tevékenysége.....	31

Az előterjesztést a Kormány nem tárgyalta meg, ezért az nem tekinthető a Kormány álláspontjának.

4.3.3.	A hazai energetikai KFI tevékenységek problémái.....	31
5.	JÖVŐKÉP	33
5.1.	A Cselekvési Terv célja	33
5.2.	Hangsúlyosan kezelendő szakpolitikai szempontok.....	33
5.3.	Hazánk energiatechnológiai prioritásai	35
6.	INTÉZKEDÉSEK LEÍRÁSA	40
6.1.	Az energiaipar és az energetikai KFI folyamatok követése, értékelése	40
6.1.1.	Az állami és a privát szektorok energetikai KFI tevékenységéről tájékoztatást adó adatbázis kialakítása és fenntartása	40
6.1.2.	Az energetikai KFI tevékenységekkel kapcsolatos információs felület kialakítása	40
6.1.3.	Nemzetközi energetikai KFI együttműködések folytatása és növelése	41
6.2.	Az energiaipar és energetikai KFI folyamatok élénkítése	41
6.2.1.	Humánerőforrás-fejlesztés	41
6.2.2.	Az energiatechnológiai prioritásokat figyelembe vevő pénzügyi és más támogató eszközök kialakítása.....	42
6.3.	Az állam moderátori szerepének növelése az energiaiparban	42
6.3.1.	Munkacsoporti együttműködés kialakítása és folyamatos fenntartása.....	42
6.3.2.	Energetikai szak fórumok.....	43

1. ELŐSZÓ

A Nemzeti Energiastratégia végrehajtásáról szóló 77/2011.(X.14.) OGY határozat 4/s alpontja értelmében az Országgyűlés felkérte a Kormányt, hogy:

s) az energiapiac számára szükséges szakemberképzés szervezeti és pénzügyi feltételeinek folyamatos biztosítása és a kutatás-fejlesztés és oktatás magas szintű folytatása érdekében dolgozzon ki energetikai iparfejlesztési és kutatás-fejlesztés-innováció cselekvési tervet; segítse elő mintaprojektek megvalósításával a hazai kutatás-fejlesztés eredményeinek gyakorlatba való átültetését.

Az Energetikai Iparfejlesztési és KFI Cselekvési Terv (a továbbiakban: EKFICsT) kidolgozásával a Kormány az energiapolitikáért felelős nemzeti fejlesztési minisztert bízta meg.

Az EKFICsT megalapozása érdekében egy kérdőíves felmérés készült a hazai energiaszektor széles spektrumát reprezentáló szakmai körben. A Nemzeti Fejlesztési Minisztérium és a hazai energetikai ipar szakértői mellett a munkaanyag véglegesítési folyamatában részt vett a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal, az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület, valamint a Magyar Energetikusok Társasága is.

2. VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ

A klímaváltozásból és a hagyományos energiahordozó készletek rendelkezésre állásából adódó kihívásokra tekintettel Magyarország számára is célkitűzés a nagy importarányú fosszilis energiahordozó-felhasználás csökkentése, amelyet meglévő potenciáljaink fokozott felhasználásával, a fenntarthatóságot és kibocsátás-csökkentést elősegítő energiatermelő és energiahatékonyságot növelő új technológiák alkalmazásával érhetünk el a legeredményesebben. Az új technológiák garanciát nyújtanak a biztonságos, klímavédelmi és versenyképességi célokat figyelembevevő energiaellátás fenntartásához, az európai egységes belső piacba tagozódáshoz. Ahhoz, hogy a magyar energiaipar eredményesen, saját potenciálját leghatékonyabban kihasználva, fenntartható és értékteremtő módon fejlődjön, nélkülözhetetlen az energetikai kutatás-fejlesztési és innovációs (a továbbiakban: KFI) tevékenységek összehangolása, a prioritási területek meghatározása és a tevékenységek támogatása.

A gazdasági struktúraváltás és a klímavédelmi célok elérése során központi szerep jut az alacsony üvegházhatású gázkibocsátást elősegítő technológiák széleskörű elterjesztésének és alkalmazásának. E feladathoz az állam és a piaci szereplők közös szerepvállalása szükséges. Az energiatermelésben, továbbá az energetikai berendezések és rendszerek gyártásában és üzemeltetésében érintett ipari szereplők a szűk hazai piaci adottságok mellett is megtalálták azokat a területeket, ahol gazdaságosan megvalósítható fejlesztéseket tudnak véghezvinni. Ugyanakkor a KFI célok eléréséhez szükséges információ, erőforrás, motiváció és ösztönző rendszer hiánya a rendelkezésre álló uniós források elégtelen kihasználását, az állami és a piaci szféra együttműködésének elmaradását, továbbá a hazai vállalkozások alacsony innovációs aktivitását eredményezi.

Az EKFIcsT célja, hogy irányt mutasson, és szakpolitikai támogatást biztosítson a hazai energiaipar szereplői számára, a beruházások és a KFI tevékenységek nemzeti energia stratégiai célokhoz igazodó létrehozása, összehangolása és élénkítése érdekében. Mindehhez az EKFIcsT tartalmazza a Kormány rövidtávú intézkedéseit valamint közép és hosszú távú energiatechnológiai prioritásait, amelyek horizontális célja hozzájárulni:

- az alacsony és versenyképes energiaárakhoz;
- a munkahelyteremtéshez;
- a környezet- és klímavédelemhez;
- az energiaimport-függőségcsökkentéséhez;
- az ellátásbiztonság folyamatos, magas szintű fenntartásához.

Jövőkép az EKFIcsT alapján¹

Energetikai terület	Technológiai prioritás	Kapcsolódó KFI tevékenység	Elvárt hatások
Nukleáris energiatermelés	<ul style="list-style-type: none"> - A kapacitásfenntartás érdekében: harmadik generációs nyomottvízes blokkok létesítése (2x1200 MW); - a radioaktív hulladék és kiégett üzemanyag biztonságos és a legfejlettebb technológiákat alkalmazó kezelése. 	<ul style="list-style-type: none"> - Negyedik generációs reaktorok; - fúziós projekt (ITER) és kisebb kapacitású reaktor egységek; - cikluszárás, mélységi geológiai tároló telephely-kutatása; - eszközfejlesztés (beleértve az alaperőműként üzemelő atomerőmű rendelkezésre állásának biztosítása érdekében a mélyvölgyi termelés-többletek energia tározókban történő tárolásának költséghatékony rendszerbe illeszthetőségét); - a meglévő és a jövőben üzembe álló rendszerek hatékonyságát, üzembiztonságát és környezeti terhelését javító kutatások ; - kapcsolódó infrastruktúra hatékonyságát fejlesztő projektek; - leszerelés; - fűtőelem-vizsgálat. 	<ul style="list-style-type: none"> - Az atomerőmű folyamatos magas szintű kihasználása (rendelkezésre állása) a befektetett tőke rövidebb idejű megtérülését támogatja; - Paks II. esetében 40%-os lokalizációs arány elérése (hazai vállalkozások), ami jelentősen hozzájárul az energiaipar gazdasági értékteremtéséhez. - A projekt során növekvő generáció a nemzetközi piacon is jelentős szereplővé válhat.
Megújuló alapú és egyéb alternatív energiatermelési technológiák	<ul style="list-style-type: none"> - Fűtési és hűtési, valamint villamosenergia termelésre: fenntartható biomassza és biogáz hasznosítás, nap-, geotermális-, vízenergia, depónia gáz, szennyvíziszap, tüzelőanyagcella és hidrogénalapú energiatermelési 	<ul style="list-style-type: none"> - Megújuló energiatermeléshez kapcsolódó villamosenergia- és hőtárolási technológiák; - biogáz-tisztítási technológiák; - fotovoltaiikus fejlesztések: vékonyréteg technológia, kapcsolódó mérési és minősítő műszerek fejlesztése; 	<ul style="list-style-type: none"> - A megújuló energia célok elérését támogató uniós eszközök (Horizont 2020, 2014–2020-as operatív programok) jelentős beruházásokat generálnak. - A hazai adottságokra tekintettel, a

¹ Az EKFIcsT jövőképe a 2014–2020-as finanszírozási és tervezési időszak, illetve a hosszú távú, 2030-as energetikai fejlesztési irányok szempontjából meghatározó energiatechnológiai prioritásokon alapul.

Az előterjesztést a Kormány nem tárgyalta meg, ezért az nem tekinthető a Kormány álláspontjának.

Energetikai terület	Technológiai prioritás	Kapcsolódó KFI tevékenység	Elvárt hatások
	technológiák valamint az anyagukban nem hasznosítható hulladékok felhasználását biztosító technológiák.	<ul style="list-style-type: none"> - biomassa energetikai hasznosítását célzó KFI tevékenységek; - szélenergia hasznosító rendszerek KFI tevékenységei; - vízenergia hasznosítását célzó KFI tevékenység; - a megújuló energiatermelési technológiák környezeti ártalmainak minimalizálására irányuló kutatások (pl. az elbontott napelemek, napkollektorok és a szélturbinák újrahasznosítása, a szélerőművek zajcsökkentése, a biomassa alapú energiahasznosítási formák során keletkező és visszamaradó anyagok mezőgazdasági alkalmazásának vonatkozásai); - kis teljesítményű, helyi és körforgásos gazdaságba illeszkedő, többcélú hasznosítási formák (pl. vízátemelés, tanyavillamosítás). 	<p>geotermikus, napkollektor, és a biogáz hőenergia-termelés eszközigénye fejlődési lehetőséget jelenthet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - A villamosenergia-termelésnél a fotovoltaiikus energia termelése és a modern energiatárolók hozzájárulhatnak az EU-s célértékek teljesítéséhez.
Fosszilis alapú energiatermelés	<ul style="list-style-type: none"> - Tiszta szén, szén-dioxid-leválasztási és -betárolási technológiák (CCU/CCS²); - termelő egységek hatékonyságának javítása; - magas hőmérséklet- és nyomástartományban működő kitermelő és elosztó eszközök. 	<ul style="list-style-type: none"> - CCU/CCS demonstrációs projektek; - környezeti és geológiai hatások; - az erőművi és a kapcsolódó tevékenységek magasabb hatásfokú fosszilis, a geotermális és más megújuló energiatermelési, illetve az innovatív energiatárolási és -átviteli technológiákkal kompatibilizálás energiatermelő-egységek létrehozásának vizsgálata; 	<ul style="list-style-type: none"> - A CCU/CCS alkalmazásával lehetőség nyílik a fosszilis alapon termelő ágazati szegmens hosszú távú fenntartására, az alacsony szén-dioxid-kibocsátású gazdaság felé való elmozdulásra.

²Carbon Capture and Use/Utilisation (CCU) és Carbon Capture and Storage (CCS)

Az előterjesztést a Kormány nem tárgyalta meg, ezért az nem tekinthető a Kormány álláspontjának.

Energetikai terület	Technológiai prioritás	Kapcsolódó KFI tevékenység	Elvárt hatások
		<ul style="list-style-type: none"> - az erőművi és a kapcsolódó tevékenységek (elsősorban az alapanyag kitermelés) lehetséges környezeti ártalmainak csökkentése. 	
Energiaszállítási és tárolási technológiák	<ul style="list-style-type: none"> - Akkumulátoros energiatárolás: modularitás, folyamatos fejleszthetőség; - új energiaátalakítási és tárolási, betáplálási lehetőségek a meglévő energiahálózatok, valamint a geológiai adottságoknak megfelelően: pl. Power-to-Gas (P2G), Compressed Air Energy Storage (CAES) 	<ul style="list-style-type: none"> - Hálózati topológia elkészítése, az energiatároló technológiák legkedvezőbb elhelyezkedésének feltérképezése érdekében; - geológiai vizsgálati technológiák fejlesztése; - inverteres technológiák fejlesztése, hatékonyságnövelés; - akkumulátoros technológiákhoz kapcsolódó elektronikák (pl. Battery Management System) fejlesztése; - energiatároló technológiák vezérlési, üzemirányítási integrációját biztosító szoftver-fejlesztés (VirtualPowerPlant); - e-mobility és energiatárolási technológiák „házasítása”: a gyorstöltési technológiák támogatása. 	<ul style="list-style-type: none"> - A megújuló energia célok elérését támogató uniós eszközök, a Horizont 2020 és a 2014–2020-as operatív programok jelentős beruházásokat generálnak. - Ezen beruházások termelői potenciáljának kialakítása során kiemelt figyelmet kaphatnak a rendszerirányítási, elosztóhálózat üzemeltetési, valamint kiegyenlítési szempontok, melyek nemzetgazdasági/energia függetlenségi szempontokból kimagaslóan fontosak.
Okos rendszerek	<ul style="list-style-type: none"> - Okos mérők; - fogyasztó-oldali válaszingtezkedések; - decentralizált energiatermelést segítő hálózati fejlesztések; - okos hálózati központok (pl. szabályozási központ) fejlesztése; - villamosenergia-tárolók. 	<ul style="list-style-type: none"> - Okos mérők felszerelése; - demonstrációs projektek: villamosenergia-tárolókra és fogyasztó-oldali válaszingtezkedésekre; - villamosenergia-tárolók rendszerszintű használata, integrálása a jelenlegi TSO, és DSO struktúrába; - megtérülési kérdések tisztázása; - elosztó hálózat fejlesztése (különösen a 	<ul style="list-style-type: none"> - Az okos hálózati fejlesztések a háttérpar, azaz az okos mérők gyártását és felszerelését, energiatároló-rendszerek kivitelezését végző, illetve IKT szolgáltatásokat biztosító vállalkozások számára jelentős növekedési lehetőséget garantálnak.

Az előterjesztést a Kormány nem tárgyalta meg, ezért az nem tekinthető a Kormány álláspontjának.

Energetikai terület	Technológiai prioritás	Kapcsolódó KFI tevékenység	Elvárt hatások
		decentralizált energiatermelés és a „prosumerek” okán) a minőségi ellátás biztosítása érdekében (pl. frekvencia problémák, felharmonikusok).	
Ipari energiahatékonyság és kibocsátás-csökkentés	<ul style="list-style-type: none"> - Integrált menedzsmentrendszerek; - tiszta szén, CCU/CCS-technológiák; - integrált energiatermelő rendszerek; - hőszivattyú; - napkollektor; - szigetelési technológiák; - megújuló energiás rendszerek tervezési technológiája; - passzív és hibrid rendszerek tervezési technológiája (pl. földcső, napkémény). 	<ul style="list-style-type: none"> - Demonstrációs projektek (különös tekintettel az ipari terek energia szállítására és felhasználására, így világítástechnikájára, a hulladék hő hasznosításra, valamint a forgógépek veszteségcsökkentésére, stb.); - az erőforrás-takarékos és hulladékszegény technológiák, valamint az újrahászlati, hulladékfeldolgozási technológiák innovációs láncának lehetőségei (körforgásos gazdaság, ipari ökoszisztémák). 	<ul style="list-style-type: none"> - Az ipar számára fontos új eszközigeny-ellátás a hazai beszállító bázisnak számottevő fejlődési potenciált jelent.
Épületenergetika az energiahatékonysági célkitűzések teljesítése érdekében	<ul style="list-style-type: none"> - Integrált energiatermelő rendszerek; - hőszivattyú; - napkollektor; - szigetelési technológiák. 	<ul style="list-style-type: none"> - Új építőanyagok és szerkezetek; - integrált épületgépészeti rendszerek; - hővisszanyerő rendszerek; - világítástechnológia; - okos rendszerek („smarthome”), - passzív házak; - online monitoring rendszerek; - innovatív tervezési rendszerek; - hatékony és energiatakarékos fűtési, felhasználási és szállítási technológiák. 	<ul style="list-style-type: none"> - A 2014–2020-as tervezési és finanszírozási időszak operatív programjainak kerete, illetve ETS-ből³ származó kvótabevételek jelentős beruházásokat generálnak a területen.

³Emission Trading System

Az előterjesztést a Kormány nem tárgyalta meg, ezért az nem tekinthető a Kormány álláspontjának.

Energetikai terület	Technológiai prioritás	Kapcsolódó KFI tevékenység	Elvárt hatások
<p>Alternatív meghajtású közlekedés</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Elektromos, földgáz (CNG/LNG), üzemanyagcellás, hidrogén meghajtású gépjárművek; - alternatív meghajtású tömegközlekedési eszközök; - fejlett bioüzemanyagok; - alternatív üzemanyagok töltőinfrastruktúra-fejlesztése. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fejlett bioüzemanyag-technológiák; - intelligens vezérlésű közlekedési rendszerek; - elektromos meghajtású gépjárművek; - alternatív meghajtású tömegközlekedési eszközök; - hidrogén előállítási, tárolási technológiák, - „töltő hálózat” fejlesztése az üzemanyagcellákhoz kapcsolódóan; - energiatakarékos, autó akkumulátorokat töltő kutak telepítése és villamos ellátása. 	<ul style="list-style-type: none"> - A Jedlik Ányos programon keresztül jelentős igény lesz a töltőinfrastruktúra eszközeire, amelyek legyártása és üzembe helyezése elsősorban hazai kapacitások kihasználásával történik. - Az alternatív meghajtású tömegközlekedési eszközök és személyautók hazai gyártásának a hazai beszállító ipar további növekedését garantálja.

3. SZAKPOLITIKAI PEREMFELTÉTELEK

3.1. Az Európai Unió energiapolitikai stratégiái és intézkedései

Az Európai Unió célja az energiaellátás biztonságának, valamint a versenyképességi és a klímavédelmi céloknak való megfelelés garantálása. Ennek megfelelően az EU klíma- és energiapolitikai kerete az üvegházhatású gázok kibocsátásának 20%-kal való csökkentését, a megújuló energiaforrások részarányának 20%-os növelését és az energiahatékonyság 20%-os javítását célozza meg – uniós szinten – 2020-ig.⁴ Az EU 2050-ig szóló dekarbonizációs útitervében az 1990-es bázisévhez képest 80%-os üvegházhatású gázkibocsátás-csökkentési pályát és nem kötelező erejű célértékeket vázol fel a gazdaság minden szektorát magába foglalva. Ezen hosszútávú energia- és klímacélokkal összhangban Európai Tanács a 2014. október 23–24-i ülésén megállapodott a 2030-ig szóló uniós éghajlat- és energiapolitikai keretről, amely további ambiciózus, az 1990-es szinthez viszonyított uniós szinten kötelező 40%-os kibocsátás-csökkentési, 27%-os megújuló energia részarány növelési és indikatív 27%-os energiahatékonysági célszámot irányoz elő. Utóbbi esetében azzal a megkötéssel, hogy az energiahatékonysági célértéket 2020-ban meg kell vizsgálni, egy 30%-os EU-s szintet tartva szem előtt.⁵

A célok elérése érdekében ezért uniós és hazai szinten egyaránt prioritást kell kapniuk az energiahatékonyság növelését és az alacsony szén-dioxid-kibocsátású energiatermelést és felhasználást lehetővé tévő technológiák széleskörű alkalmazásának, illetve az azok kifejlesztését szolgáló szakpolitikai intézkedéseknek. Ezen prioritások kerülnek előtérbe az Európai Tanács által 2015 februárjában elfogadott Energiaunióról szóló keretstratégiában. Az Energiaunió egy olyan, az energiabiztonságot fő prioritásként kezelő integrált energiarendszer kialakítását célozza, amelyen belül az energia szabadon áramolhat az országhatárokon keresztül, ezáltal is hozzájárulva ahhoz, hogy a piaci versenyen és az erőforrások leghatékonyabb felhasználásán alapulva lehetségessé váljon a lakossági és üzleti fogyasztók biztonságos ellátása versenyképes, fenntartható és megfizethető energiával. A stratégiai keret az alábbi öt, egymást kölcsönösen erősítő és egymással szorosan összefüggő pilléren alapul:

1. Energiabiztonság, szolidaritás bizalom
2. Teljesen integrált európai energiapiac
3. A kereslet csökkentését elősegítő energiahatékonyság
4. A gazdaság dekarbonizációja
5. Kutatás, innováció és versenyképesség.

A kereslet csökkentését előidéző energiahatékonyság, a gazdaság dekarbonizációja, valamint a kutatás, innováció és versenyképesség pillérek foglalkoznak kiemelten az említett prioritásokkal. Az iránymutatás tekintetében a 2012. évben megjelent energiahatékonyságról szóló 2012/27/EU irányelv, a megújuló energia támogatására vonatkozó 2009/28/EK irányelv, valamint az energetikai állami támogatásokat szabályozó iránymutatás a 2014-2020 közötti időszakban nyújtott környezetvédelmi és energetikai állami támogatásokról bír az ágazatot

⁴A Bizottság közleménye – EURÓPA 2020 Az intelligens, fenntartható és inkluzív növekedés stratégiája, COM(2010) 2020 végleges; A Bizottság közleménye – Energia 2020: A versenyképes, fenntartható és biztonságos energiaellátás és felhasználás stratégiája, COM(2010) 639 végleges.

⁵ A 2030-as klíma és energiapolitikai kerettel és az ahhoz kapcsolódó új célszámokkal kapcsolatban 2014. október 23-24-i ülésén döntött az Európai Tanács.

érintő legmeghatározóbb erővel. A kifejezetten energiatechnológiai fejlődést célzó uniós eszközök elsősorban ösztönző jellegűek. A továbbiakban ezen, a jelen EKFICT peremfeltételeit is megadó keretek bemutatása következik.

3.1.1. Európai Stratégiai Energiatechnológiai Terv (SET Plan⁶)

Az Energiaunió kutatás-fejlesztésekre irányuló ösztönzését, valamint a megújulóenergia-technológiák terén betölteni kívánt vezető szerepét a Bizottság a felülvizsgált SET Plan végrehajtásán keresztül kívánja elérni, amelyet a 2020-as klíma- és energiapolitika technológiai alapú ösztönzése érdekében az Európai Bizottság 2008-ban hozott létre. A terv két időskálán, egyrészt 2020-ig, másrészt 2050-ig kiterjedően vázolja fel a teendőket és az energiatechnológiai prioritásokat, alapvető célként megjelölve, hogy a szektor szereplői növeljék az alacsony szén-dioxid-kibocsátással járó energiatermelési technológiák kifejlesztésére és alkalmazására irányuló KFI erőfeszítéseket és a kapcsolódó pénzügyi ráfordításokat. A terv hangsúlyozza azt az eddig is ismert célkitűzést, miszerint Európának vezető helyet kell elfoglalnia az energiatechnológiák világpiacán.

Tekintettel arra, hogy az energiapolitikai célok elérését lehetővé tévő energiatechnológiákra nincs sem természetes piaci igény, sem rövid távú üzleti haszonszerzési lehetőség, a SET Plan kiemeli az energetikai innovációkat támogató állami intézkedések szükségességét. Mindezen túl felhívja a figyelmet arra, hogy a tagállamok erőfeszítéseinek a beruházások növelésére és az egyértelmű piaci jelzések kialakítására kell irányulniuk, a megfelelő szakpolitikai és rendelkezésre álló uniós támogatási eszközök kihasználásán keresztül.

2015. év szeptemberében jelent meg az Európai Bizottság közleménye „*Egy Integrált Stratégiai Energiatechnológiai Terv felé: az európai energiarendszer átalakítása felgyorsításáról*”⁷, amely alapján a SET Plan tervezetten a következő 10 intézkedésre fókuszál:

1. Fenntartható technológiai vezető szerep sikeres megújuló energetikai technológiák és azok integrálása révén;
2. Kulcsfontosságú technológiák költségcsökkentése;
3. Okos otthon technológiák és szolgáltatások fejlesztése a fogyasztók okos megoldásokkal való ellátására;
4. Az energiarendszer rugalmasságának, biztonságának és okosságának növelése;
5. Épületenergia-hatékonysági anyagok és technológiák fejlesztése, piaci elterjesztésük növelése;
6. A versenyképesebb és kisebb energiaintenzitású EU-ipar felé tett lépések folytatása;
7. Versenyképessé válás a globális akkumulátorpiacon az e-mobilitás elterjedésének elősegítése érdekében;
8. A bioüzemanyagok piac általi megerősítése a fenntartható közlekedési megoldások érdekében;
9. A CCS alkalmazásokkal kapcsolatos, valamint a CCU piaci érettségét segítő kutatási és innovációs tevékenységek fokozása;
10. Nukleáris reaktorok és a kapcsolódó üzemanyagciklusok magas szintű biztonságának fenntartása az üzemelés és leszerelés során, a hatékonyságuk javításával.

A Közlemény kiemeli, hogy a 10 intézkedés végrehajtása érdekében el kell érni a tagállamok elkötelezettségének növelését és az ágazati szereplők ösztönzését, továbbá be kell azonosítani

⁶Strategic Energy Technology Plan

⁷C(2015) 6317

a végrehajtás módját, az elvárt hozadékokat és az ütemezést. A SET Plan végrehajtásának forrásoldali megalapozása érdekében a 2014–2020-as költségvetési időszak KFI keretprogramjának (Horizont 2020) energetikai prioritásait a SET Plan alapján határozták meg. A 2014–2020-as strukturális alapok elosztásának szempontrendszerében szintén megjelennek a SET Plan prioritásaira való utalások.

Az Európai Unió Emisszió-kereskedelmi Rendszere (EU ETS) részeként a 2014. október 23-24-i Európai Tanács ülésének döntése alapján a 2021 és 2030 közötti IV. kereskedési időszakban szintén találkozhatunk egy, az energetikai és energiahatékonysági innovációt finanszírozó mechanizmussal, az ún. Innovációs Alappal. Ennek célja, hogy kereskedelmi méretű demonstrációs projektekhez nyújtson társfinanszírozást az innovatív megújuló energia vagy környezetkímélő CCU/CCS, valamint ipari alacsony szén-dioxid-kibocsátású technológiák területén, teljesen új technológiák alkalmazása során. Ez a konstrukció a technológiafejlesztés egy olyan stádiumában nyújt segítséget a kockázatos tőke egy részének átvállalásával, amely fokozatban a rendkívül magas kockázatok miatt igen nehéz hozzájutni a szükséges forrásokhoz; így jól kombinálható a technológiafejlesztés korábbi stádiumaival foglalkozó Horizont 2020 forrásokkal. A konstrukció megvalósításához szükséges források egy e célra elkülönített kibocsátási egységek elárverezésével állnak elő, a pályázati kiírások során elérhető pénzügyi keret a kvótaár függvénye.

3.1.2. Technológiák és innovációk az energiaiparban

Az Európai Bizottság 2013. év márciusában jelentette meg az energetika és az innováció kapcsolatáról szóló „Technológiák és innováció az energiaiparban” című közleményét⁸. A közlemény elismeri, hogy a technológia és az innováció döntő fontossággal bír energiaiparunk valamennyi kihívása tekintetében, azonban az EU-nak többet kell tennie az új, nagy teljesítményű, alacsony költségű, alacsony szén-dioxid-kibocsátással járó és fenntartható energiatechnológiák piacra juttatása érdekében. A közlemény kiemeli, hogy annak ellenére, hogy a tagállamok közös ágazati és kutatási célkitűzésekkel rendelkeznek, a SET Plan iránti elkötelezettség jelenleg elmarad az optimálistól. A helyzetértékelés rámutat egy olyan, uniós szinten integrált kutatási és innovációs lánc szükségességére, amely az alapkutatástól a piaci bevezetésig lefedi a tevékenységek valamennyi elemét. A jövőbeni intézkedések alapja továbbra is a SET Plan marad, azonban a közlemény arra is felhívja a figyelmet, hogy szükségessé vált annak megerősítése és módosítása. A megerősítés érdekében integrált útitervet kell kidolgozni a SET Plan irányítócsoporthoz való útmutatásával.

3.1.3. A tiszta energiákkal kapcsolatos innováció felgyorsítása

Az Európai Bizottság által 2016. november 30-án megjelentetett „Tiszta energia minden európainak” című, az Energiaunió részletszabályait kidolgozni hivatott átfogó javaslatcsomagban is hangsúlyos szerepet kap az energetikai célú kutatás-fejlesztés és innováció, mivel *„az innováció az egyik olyan kulcsterület, ahol már rövidtávon is lehetséges a konkrét fellépés fokozása és újrafókuszálása, valamint a szinergiák továbbfejlesztése az európai munkahelyek, növekedés és beruházások támogatása érdekében.”* Az alapvető beruházásnak a magánszektorból kell kiindulnia. A kapcsolódó „A tiszta energiákkal kapcsolatos innováció felgyorsítása” című közlemény⁹ a tiszta energiákkal összefüggő újításokba történő magánberuházások ösztönzésére az EU által bevezethető három fő szakpolitikai eszközre vonatkozóan fogalmaz meg átfogó stratégiát és szakpolitikai

⁸ COM/2013/253

⁹ COM/2016/763

intézkedéseket, amelyek az Energiaunió kutatási és innovációs pillérének megvalósulását segíthetik¹⁰.

3.2. Nemzeti Energiastratégia 2030

A hazai energiapolitika fejlesztési irányait és így a jelen EKFICsT intézkedési célterületeit a Nemzeti Energiastratégia (a továbbiakban: Energiastratégia) jelöli ki. Összhangban az uniós célkitűzésekkel az Energiastratégia célja Magyarország mindenkor biztonságos energiaellátásának garantálása a környezeti fenntarthatóság, a fogyasztói teherbíró-képesség és a gazdasági versenyképesség figyelembevételével. Az Energiastratégia öt eszközt azonosított a célok elérése érdekében: az energiahatékonyság és energiatakarékosság fokozását, a megújulóenergia-hasznosítás részarányának növelését, az atomenergia jelenlegi részarányának megőrzését, a regionális energetikai infrastruktúrához való kapcsolódást és egy új, kormányzati energetikai intézmény- és eszközrendszer létrehozását. Az Energiastratégia alapján az alábbi beavatkozási célterületek vázolhatók fel az energetikai iparfejlesztés és KFI vonatkozásában:

Energiastratégia intézkedési célterületei	Energiapolitikai prioritások	Nevesített eszközök
Energiahatékonyság	<ul style="list-style-type: none"> - Fűtési hőigény csökkentése; - villamosenergia-termelő és -elosztó rendszer modernizációja; - energia-szállítási veszteségek csökkentése. 	<ul style="list-style-type: none"> - Épületenergetika (az átlagos felújítási mélység¹¹ 2020-tól eléri a 70%-ot, majd a 2030-as időtáv végére egyes esetekben akár a 85%-ot is)
Megújuló energiaforrások	<ul style="list-style-type: none"> - Elsősorban a földgáz-felhasználás kiváltására alkalmas hőtermelés növelése; - megújuló alapú villamosenergia-termelés növelése. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hőtermelésre: geotermikus energia, biogáz és depóniagáz, napkollektor; - villamosenergia-termelésre: fotovoltaiikus (PV) és fenntartható geotermális rendszerek; biomassza és hulladék, valamint hulladékból származó termék, vízenergia és szélenergia hasznosításának ösztönzése; - hőtermeléssel kapcsolt villamosenergia-termelés ösztönzése; - decentralizált rendszerek.
Nukleáris energiatermelés	<ul style="list-style-type: none"> - Meglévő nukleáris kapacitásaink fenntartása; - biztonságos működtetés és hulladéktárolás; - atomenergia hosszú távú alkalmazása; - biztonságos üzemeltetés és felelős hulladékkezelés. 	<ul style="list-style-type: none"> - A 2030-as években kilépő 4x500 MW-os atomerőművi blokkok pótlására irányuló beruházás; - IV. generációs alkalmazások; - mélységi geológiai tároló telephely kutatása.
Fosszilis energiahordozókon alapuló energiatermelés	<ul style="list-style-type: none"> - Hazai fosszilis készletek minél nagyobb arányú kihasználása; - hatékonyságjavítás; 	<ul style="list-style-type: none"> - Tiszta szén (CCU/CCS-technológiák); - alacsony hatásfokú erőművek kivezetése, új nagyhatásfokú gázerőművek rendszerbe

¹⁰bővebben ld. az Energiaunió irányítási rendszeréről szóló előterjesztés (COM/2016/0375)

¹¹ az adott típusú épület átlagos megtakarítása a fajlagos fűtési energiakövetelmények (kWh/m²/év) szempontjából

Az előterjesztést a Kormány nem tárgyalta meg, ezért az nem tekinthető a Kormány álláspontjának.

Energiastratégia intézkedési célterületei	Energiapolitikai prioritások	Nevesített eszközök
	<ul style="list-style-type: none"> - alacsony szén-dioxid-kibocsátásra való átállás. 	<ul style="list-style-type: none"> állítása.
Energetikai infrastruktúra- és hálózatfejlesztés	<ul style="list-style-type: none"> - A rendszer rugalmasságának biztosítása és növelése a megújuló energiaforrások rendszerbe integrálása érdekében; - biztonságos és minőségi energiaellátás garantálása; - ellátásbiztonság hosszú távú fenntarthatósága; - hálózati hatékonyság növelése és veszteség csökkentése; - új technológiák (energiatárolás, Demandside management) rendszerszintű szolgáltatásokba való bevonása. 	<ul style="list-style-type: none"> - Intelligens hálózatfejlesztés: <ul style="list-style-type: none"> o villamosenergia-tároló egységek (elsősorban akkumulátorok és szivattyús tározó, P-to-Gas); o okos mérők; o FACTS eszközök fejlesztése, alkalmazása; o háztartási méretű technológiák (pl. kisméretű energiatárolók) működtetésének szinkronizálása – ICT – technológia, o Microgrid vezérlők fejlesztése, o ICT technológiák meghonosítása.
Közlekedés	<ul style="list-style-type: none"> - A közlekedés energiaigényének csökkentése és az alternatív (az üvegházhatású gázok alacsony szintű kibocsátását lehetővé tévő) üzemanyagforrásokra való átállás növelése. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alternatív hajtásra: közúti közlekedés elektrifikációja és/vagy hidrogén üzemű gépjárművek és az ahhoz szükséges infrastruktúra kialakítása (az infrastruktúra kialakításához szükséges az állam közreműködése); - második és harmadik generációs bioüzemanyagok a közlekedésben; - vasútfejlesztés; - közlekedési igények csökkentése; - közlekedés irányítás optimalizálása; - hazai gyártású alternatív meghajtású autóbuszok; - elektromos egyéni és tömegközlekedési infrastruktúra töltőállomás-hálózatának fejlesztése, beleértve a töltőállomásokat, valamint az ezekhez szükséges elektromos hálózat fejlesztését, autópályáknál gyorsöltésre való alkalmassá tételét és az ezekre épülő információtechnológiai szolgáltatásokat.
Energetikai célú kutatás-fejlesztési tevékenység, inkubáció	<ul style="list-style-type: none"> - Az energetikában a hiányos kutatás-fejlesztési források állami kiegészítése; - az ipari szereplők és a felsőoktatási intézmények, kutatóintézetek közötti együttműködés elősegítése. 	<ul style="list-style-type: none"> - Állami tulajdonú, energetikai tudásközpont, üzleti inkubációs központ létrehozása.

Az Energiastratégia lényegi megállapítása, hogy a hazai energiaipar fejlesztése és az azon keresztül megvalósuló foglalkoztatás növelése az energiahatékonyság javításán, a megújuló energiaforrások alkalmazásának növelésén, továbbá a hazai beszállítói bázisra épülő, új atomerőművi egységek kiépítésén keresztül lehet jelentős.

A magyar állam célja a nemzetközi piacokon versenyképes, magyar vagy akár a környező országokban elért K+F eredményekre (projekt ötletek) alapuló induló vállalkozások (startup)

felépítése, az azokban végzett K+F projektek sikeres befejezését segítő, és tőkebefektetést is vállaló technológiai inkubációs, akcelerációs szerepkör kialakítása.

3.3. A szakterületre vonatkozó további hazai stratégiák

A **Befektetés a jövőbe Nemzeti Kutatás-fejlesztési és Innovációs Stratégia** (2013–2020) egy általános keretet ad a hazai KFI szektor fejlődési irányainak. Fő célkitűzése a kutatás-fejlesztési ráfordítások és a kutatók létszámának növelése, az összes szereplő intézményes együttműködésének támogatása és a már létező megoldások terjesztése. A stratégia kiemelt fontosságúnak ítéli meg a KFI tevékenységek "piacközelit" pénzügyi eszközökkel való segítését. Mindemellett szükségesnek tartja az egyetemek és vállalatok intézményesített együttműködésének létrejöttét, egy EU-s szinten is versenyképes, magyar K+F infrastruktúra-hálózat létrehozását, amellyel növelni lehetne a hazai részvételt a kapcsolódó nemzetközi programokban, mint például a Horizont 2020-ban.

A 2014-ben elfogadott **Nemzeti Intelligens Szakosodási Stratégia (3S)** a regionális adottságok erősítésén keresztül, egy nemzetközi szinten is versenyképes, megfelelően specializált, hosszútávon működő innovációs és gazdaságfejlesztési rendszer kialakítását célozza meg. A stratégia megalkotásának fő célja az uniós források hatékony felhasználása és ennek eredményeképp versenyképes helyi gazdaságok kialakítása. Az intelligens specializáció értelmében azonosítani szükséges az egyes tagállamok (köztük hazánk) egyedi jellemzőit és a gazdasági növekedést szolgáló értékeit, az egyes régiók versenyelőny-lehetőségeit, továbbá a regionális szereplőket és erőforrásokat.

A Magyar Kormány 2011. év végén fogadta el a **Nemzeti Környezettechnológiai Innovációs Stratégiát**, amely egy ökoinnovációkra irányuló keretprogramot ad meg. A stratégia célja a környezetbarát ipar és technológiák támogatása, amelynek fókuszában a környezeti innováció, az elsődleges nyersanyagok felhasználásának csökkentése, az újrahasznosítás és az újrafelhasználás ösztönzése áll. A stratégia az energetikai fejlesztések szempontjából a megújuló energiaforrásokra és építőiparra vonatkozóan fogalmaz meg célokat és fejlesztéseket.

Magyarország Megújuló Hasznosítási Cselekvési Terve (NCsT) célul tűzi ki a megújulóenergia-hasznosítás arányának 2020-ra a bruttó végső energiafogyasztáson belül 14,65%-ra történő növelését és megadja annak elérési tervezetét, azaz a villamos energia, a hőenergia és a közlekedési szektorokra vonatkozó megújulóenergia-felhasználási célkitűzéseket. Az NCsT szerint a legjelentősebb mennyiségben a fűtési és hűtési ágazat tudja majd felhasználni a megújuló energiaforrásokat. A hőigények megújulóval történő ellátására a tervezet a napenergia, a geotermikus energia és a biomassza közvetlen felhasználását kívánja növelni. A megújuló alapú villamosenergia-termelésben a napenergia, a biomassza és biogáz, a geotermikus energia, a víz- és szélenergia hasznosítása fog fontosabb szerepet kapni. A közlekedésben a nagyobb bioüzemanyag mennyiséget felhasználni képes járművek terjesztését, valamint az elektromos, a hibrid és a hidrogén meghajtású járművekhez kötődő KFI tevékenységek támogatását jelöli meg célként. Az NCsT a gazdaságfejlesztés kulcsfontosságú tényezőjeként írja le a zöldipari kutatás-fejlesztési eredmények gyakorlati alkalmazásának támogatását és az innovációk elterjesztését.

A **Nemzeti Épületenergetikai Stratégia** célja a hazai épületállomány energiahatékonysági potenciáljának minél jelentősebb és célzott kihasználása. Épületenergetikai KFI

tevékenységek szempontjából meghatározó erejű az EU irányelve¹², amelynek értelmében 2020-tól új épületeink csak közel nulla energiaigényűek lehetnek, ami mellett számolnunk kell a meglévő épületek felújítása során alkalmazandó követelmények szigorodásával is. A stratégia ennek alapján kiemelt KFI területként jelöli meg az innovatív tervezési és szimulációs rendszereket, az intelligens megújuló rendszerek épületekbe integrálását, az új típusú építőanyagokat és épületszerkezeteket, az épületburkolatok hőszigetelési értékének javítását és a minősítő, illetve online monitoring rendszereket.

Hazánk klímaváltozással kapcsolatos legfrissebb stratégiai dokumentuma, a **Második Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia (2014–2025)** magába foglalja az üvegházhatású gázok kibocsátás-csökkentésének céljait, prioritásait és cselekvési irányait tartalmazó Hazai Dekarbonizációs Útítvert (HDÚ), amely 2050-ig jelöl ki cselekvési irányokat. Az éghajlatváltozás várható magyarországi hatásainak, természeti és társadalmi-gazdasági következményeinek, valamint az ökoszisztémák és az ágazatok éghajlati sérülékenységének értékelése is a NÉS 2 részét képezi, amelyre alapozva Nemzeti Alkalmazkodási Stratégia épül a dokumentumba. Az alkalmazkodás és felkészülés koncepcionális keretei érintik többek között az energetika éghajlatbiztonsággal kapcsolatos helyzetét, kockázatait, a felkészülés lehetséges cselekvési irányait. A hazai dekarbonizáció és az éghajlati alkalmazkodás teendőit éghajlati szemléletformálási program egészíti ki.

A **Duna Régió Stratégia** az EU makroregionális fejlesztési stratégiája, amelynek megalkotásában a Duna vízgyűjtő területéhez tartozó régiók és országok (nyolc EU-tagállam és hat EU-n kívüli ország) vettek részt. A 2011-ben elfogadott stratégiai terv fenntartható energiagazdálkodással foglalkozó területének célja a Duna régiót jellemző energetikai problémák felszámolása és egy jól működő belső energiapiac létrehozása. A kutatás-fejlesztés kapcsán a stratégia kiemelt lehetőségként kezeli a régió innovatív országaival való együttműködések és tapasztalatcseréket.

A közlekedés kőolajfüggésének csökkentése, valamint a széndioxid kibocsátás csökkentése érdekében az alternatív üzemanyagok elterjedésének elősegítését célozza meg az **Alternatív Üzemanyagok Infrastruktúrájának Kiépítéséről szóló Nemzeti Szakpolitikai Keret**. A kőolaj származékok helyettesítésére képes alacsony szén-dioxid-kibocsátású üzemanyagok nélkülözhetetlenek a közlekedés fokozatos szén-dioxid-mentesítéséhez. Az alternatív üzemanyagok elterjedéséhez szükséges azonban a megfelelő infrastruktúra kiépítésének támogatása, amely egyben az alternatív üzemanyag hajtású gépjárművek elterjedését, és a területet érintő KFI tevékenységek intenzitását irányozza elő.

Az Energia- és Klímatudatossági és Szemléletformálási Cselekvési Terv (EKSzCsT) (1602/2015 (IX. 8.) Korm. határozat) célja a Nemzeti Energiastratégia és a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia céljainak megfelelően a társadalom és gazdaság különböző szereplőinek energia- és klímatudatosságának növelése. Az EKSzCsT ennek megfelelően azonosítja azokat a rövid távon megvalósítandó kormányzati intézkedéseket – elsősorban kommunikációs és tájékoztatási, oktatás-nevelési, valamint tervezést és végrehajtást segítő tartalommal, illetve céllal –, amelyek képesek jelentős mértékben hozzájárulni a klímaváltozással és energiafelhasználással kapcsolatos szemléletváltás bekövetkezéséhez, a fogyasztói szokások megváltoztatásának, továbbá a hazai szereplők ilyen irányú tevékenységének dinamikus előmozdításához. Az EKSzCsT elsősorban az energia- és

¹² EPBD irányelv – Energy Performance of Buildings Directive (2010/31/EU)

Az előterjesztést a Kormány nem tárgyalta meg, ezért az nem tekinthető a Kormány álláspontjának.

klímatudatos KFI tevékenységek továbbadását segítheti az érintett és bevonható célcsoportok irányába.

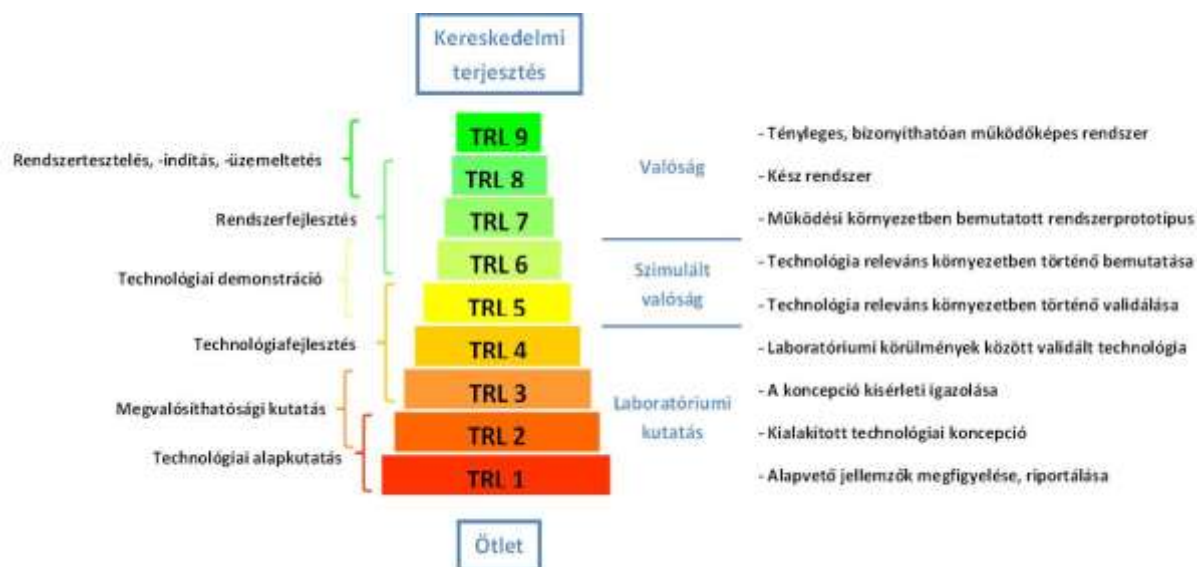
4. HELYZETKÉP

Annak érdekében, hogy a hazai energiaipar fejlesztése olyan, a nemzetközi és regionális tendenciákat követő pályán haladjon, amely a hazai alkalmazáson túl képes exportra gyártásra, valamint a technológiai fejlesztési szintek mérésére született – az egyes projektek készültégi fokát 9 fokozatú ún. TRL skálán mérő – klasszifikáció legmagasabb szintjeinek elérésére is, figyelembe kell venni, hogy miként egyeztethetők össze a nemzetközi fejlesztési irányok a hazai energiaipari és energetikai KFI adottságokkal, illetve a bennük rejlő potenciálokkal. Ennek megfelelően az energiatechnológiák világpiacán jellemző tendenciák és fejlesztési irányok, továbbá a hazai energiaipar adottságai és a fejlődési lehetőséget jelentő potenciálok ismertetéséről lesz szó a továbbiakban.

A technológiai fejlesztések mérésére (pl. Horizont 2020 program) elfogadott az a klasszifikáció, amely az egyes projektek érettségi fokát 9 szintre sorolja be (**Technology Readiness Level (TRL)**), amelyek meghatározzák az egyes kutatási projektek támogathatóságát. A számozás növekedésével egyre érettebb, tehát piacosíthatóbb, értékesíthetőbb egy innováció: az 1-től 4-ig terjedő szintekkel jellemzően a K+F kezdeti szakaszait jelölik, az 5-8. szint pedig a prototípusgyártásnak és a működési környezetben történő tényleges rendszer validálásnak felel meg. A KKV Eszköz konstrukció keretében olyan projektötletek részesülhetnek támogatásban, amelyek már legalább TRL 6-os szinten vannak a benyújtás pillanatában, tehát a technológia már prezentálható releváns környezetben, valós körülmények között. A Technológiai Készültégi Szintek tartalma és jellemzői az alábbiak szerint összegezhető:

- **TRL 1 – alapvető jellemzők megfigyelése, riportálása** (a tudományos alapkutatás és az alkalmazott kutatás közötti átmenet): a rendszerek és architektúrák alapvető jellemzőinek, viselkedésének meghatározása; matematikai képletek, algoritmusok;
- **TRL 2 – kialakított technológiai koncepció megfogalmazása** (alkalmazott kutatás): gyakorlati felhasználási módok kialakítása; a rendszerek jellemzőinek pontos leírása; szimulációra alkalmas technológiai szint;
- **TRL 3 – a koncepció kísérleti igazolása** (analitikai, kísérleti fejlesztés): aktív kutatás-fejlesztés; alkalmazhatóság bemutatása; tesztelés;
- **TRL 4 – laboratóriumi körülmények között validált technológia:** prototípus kialakítása és kialakításhoz kapcsolódó tesztelések; technológiai elemek integrációja;
- **TRL 5 – technológia releváns környezetben történő validálása:** prototípus releváns környezetben történő tesztelése;
- **TRL 6 – technológia releváns környezetben bemutatása:** prototípus integrálása meglévő rendszerekbe; prototípus tesztelése reális, életszerű szcenáriókban; műszaki megvalósíthatóság igazolt valós körülmények között;
- **TRL 7 – működési környezetben bemutatott rendszerprototípus:** működési környezetben történő demonstráció (a TRL 6-tól való eltérés, hogy valós, nem szimulált környezetben történik a prototípus bemutatása, tesztelése);
- **TRL 8 – kész rendszer:** a technológia bizonyítottan működőképes végleges formájában, valós környezetben; rendszerfejlesztés, tesztelés, értékelés; felhasználói dokumentáció, kézikönyv elkészült; ellenőrzés, érvényesítés megtörtént
- **TRL 9 – tényleges, bizonyíthatóan működőképes rendszer:** szükséges hardver/szoftver rendszerekbe történő integrációja megtörtént; működési környezetben történő tesztelés megtörtént; minden kapcsolódó dokumentáció elkészült; szükséges mérnöki támogatás rendelkezésre áll.

Az előterjesztést a Kormány nem tárgyalta meg, ezért az nem tekinthető a Kormány álláspontjának.



1. ábra: A technológiai érettségi szintek (TRL) összefoglaló ábrája

4.1. Világpiaci tendenciák az energiatechnológiák piacán

Az egyes energiatermelő technológiák elterjedését legjelentősebben az energiahordozók világpiaci ára és az egyes technológiák egymással szembeni jövedelmezősége befolyásolja. Mindez ellensúlyozható a támogatási politikákkal, aminek köszönhetően meglehetősen változatosan alakulnak egyes energiatechnológiai tendenciák.

4.1.1. Fosszilis alapú energiatermelési technológiák

A globális trendeket figyelembe véve megállapítható, hogy a tiszta technológiák jelentős térhódításának ellenére, a villamosenergia-termelésben továbbra is a fosszilis energiahordozókra épülő erőművek dominálnak, köszönhetően a fejlődő országok erősen szénfüggő gazdasági berendezkedésének. A földgázalapú termelés számos országban kiszorította a szénalapú termelést, és ez a trend az Amerikai Egyesült Államok területén az elmúlt időszakban jelentősen megugrott nem-konvencionális földgáz-kitermelés miatt folytatódni látszik. Azonban a folyamatok régióként eltérőek. A megújuló energiaforrás alapú kapacitások térnyerése és a támogatások miatti alacsony ár miatt a csúcsidőszakban eddig nyereségesen termelő, kiszabályozás szempontjából fontos földgáz-erőművek (CCGT¹³ és OCGT¹⁴ erőművek) rendkívül alacsony kihasználtság mellett üzemelnek Európában.

A még rendelkezésre álló fosszilis energiahordozók klímavédelmi szempontoknak megfelelő alkalmazására a CCU/CCS technológia elterjedése jelenthet megoldást. A szakterület állami és piaci befektetések növekedése folyamatos, illetve nélkülözhetetlen a globális célok elérése érdekében, azonban a nap-, illetve szélenergia, valamint az elektromos járművek elterjedése kapcsán tapasztalt fejlődéssel szemben, a bioüzemanyagok alkalmazásának kérdéskörével egyetemben, a 2015-ös évben lemaradás volt tapasztalható az említett területen.¹⁵ Ennek köszönhetően az állami ösztönzők és a jogszabályi környezet megfelelő kialakítása kulcstényezővé válhat a technológia elterjedésében.

¹³Combined Cycle Gas Turbine

¹⁴Open Cycle Gas Turbine

¹⁵ IEA, ETP 2016

4.1.2. Atomenergetika

A nukleáris energiatermeléssel kapcsolatos – a 2011-es fukushimai baleset után kialakult – globális energiapolitikai bizonytalanság eltűnőben van és az atomenergia alkalmazásának jelentőségét hangsúlyozó megítélés újra stabilizálódni látszik. A Nemzetközi Energiaügynökség (IEA) által publikált előrejelzések szerint a nukleáris energiatermelés növelésének meghatározó szerep jut a globálisan vállalt klímacélok teljesítésében. Annak érdekében, hogy a globális átlaghőmérséklet emelkedése 2°C alatt maradjon a század végéig, a megújuló források fokozott térnyerése mellett a nukleáris kapacitások jelenlegi globális értékének két és félszeresére kell emelkednie 2040-ig.¹⁶ A régióban számos beruházáshoz kötődő döntés került előtérbe az utóbbi évtizedben, azonban már most kirajzolódni látszik, hogy az 1980-as évek óta befejezetlen szlovák mohi blokkok közlejövőben történő lehetséges átadásán, valamint a jelenleg felfüggesztett cseh temelini bővítésen kívül nem lehet új egységekkel számolni 2035-ig, amely kedvező piaci feltételt jelent a Paks II. projekt számára.

4.1.3. Megújuló és egyéb alternatív energiatechnológiák

A 2020-ra 20%-os célértéket kijelölő szabályozásnak (2009/28/EK irányelv) köszönhetően az EU-ban mind a megújuló alapú villamosenergia-termelés, mind pedig a megújuló alapú fűtési és hűtési energiatermelés részaránya valamivel több, mint másfélszeresére növekedett az elmúlt 10 év során.¹⁷ A megújuló alapú villamosenergia-termelés legnagyobb részarányát a vízenergia-termelés teszi ki. Amennyiben viszont a megújuló technológiák piacának változásait vizsgáljuk, már más technológiák kerülnek előtérbe. Globális és EU-s szinten is a fotovoltaius szektor növekedése a legdinamikusabb, amelyet a növekedési ütem tekintetében az onshore szél erőművek követnek. Mindez a befektetési költségek utóbbi néhány évben bekövetkezett, gyors ütemű csökkenésének köszönhető. Fontos megemlíteni, hogy az időjárásfüggő villamosenergia-termelő rendszerek elterjedése nyomán kulcsszerepbe kerülnek az energiatároló rendszerekkel kapcsolatos fejlesztések. Emellett még nagyobb fontossággal bír az országos hálózatok közötti integritás növelése, ezáltal a helyi időszakos többlettermelések hatékonyan oszthatók szét a rendszerben, drága energiatárolók alkalmazása nélkül. Fontos szempont és szükségszerű új elem az új, illetve már meglévő kapacitások beépítésénél a két technológia (termelő és energiatároló) összehangolása, amely nagymértékben támogatná a megújulók rendszerbe integrálását.

A megújuló termelői pontokon elhelyezett energiatárolók rugalmasabb szabályozási lehetőséget biztosítanak az időjárásfüggő egységek rendszerszintű szabályozhatóságát illetően, mindemellett az előre jelzett termelés pontosabb követését is támogatnák. A határos teljesítményszabályozás feltételeinek megteremtése mellett egyéb szempontok (feszültség, meddőteljesítmény szabályozás, nem időjárásfüggő erőművi egységekben rendelkezésre álló teljesítmény értéke) is befolyásolják az időjárásfüggő egységek beépíthetőségének mértékét. Az időjárásfüggő megújuló energiaforrások mellett – valószínűsíthetően – a magas hőmérsékletű geotermális forráson alapuló termelés lehet még versenyképes a fosszilis alapú termeléssel szemben. Ennek eléréséhez azonban szükséges a szakterületi KFI tevékenységek növelése. A középtávú világpiaci előrejelzések a geotermális alapú villamosenergia-termelés közel 30%-os növekedésével számolnak.¹⁸ Mindezek mellett a biomasszát, hulladékot, biogázt, geotermikus energiaforrást felhasználó, illetve a fosszilis energiahordozókkal együtt-

¹⁶ IEA, WEO 2015 (57. o.)

¹⁷ Eurostat

¹⁸ A megújuló technológiai tendenciákkal kapcsolatban az IEA Energy Technology Perspectives kiadványai tartalmaznak további lényeges információkat

tüzelést lehetővé tévő rendszerek elterjedési üteme is jelentős.¹⁹ Megjegyzendő, hogy nem minden ország rendelkezik jó biomassza-potenciállal, azonban a települési hulladék bármely országban hozzá tud járulni a biomassza-alapú hő- és villamosenergia-termelés biztosításához.

4.1.4. Energiatovábbítási és -tárolási technológiák

Az energiatárolás „megoldandó probléma, kihasználható lehetőség és abszolút szükségszerű” (Európai Gazdasági és Szociális Bizottság). Egy olyan, számos összeköttetéssel rendelkező európai energiapiacra, ahol kitett a rendszer a folyamatosan növekedő arányú megújuló alapú, ezáltal jelentősen időjárásfüggő villamosenergia-termelésnek, ott nélkülözhetetlen a megfelelő szabályozó kapacitások, továbbá a villamosenergia- és hőenergia-tárolás biztosítása. A korábban és újonnan beépítésre kerülő időjárásfüggő megújuló kapacitások létesítése során fontos szempontként szükséges beemlíteni már a stratégiai tervezés, engedélyezés és kivitelezés során a területileg közelben telepítendő energiatároló kapacitásokat, melyek rendszerszintű szabályozásba történő bevonásával mérsékelhetik az időjárásfüggő erőművek korlátozott szabályozási képessége következtében fellépő, a villamosenergia-rendszerre gyakorolt szabályozási problémákat. Így segítséget nyújthatnak a rendszerirányítási feladatok minél hatékonyabb ellátásában, a hálózati veszteségek csökkentésében és a lokális villamosenergia-minőséggel kapcsolatos (feszültségtartás) problémák kezelésében, tehát nemzetgazdasági hasznosságuk miatt is megkerülhetlenné válhat.

A regionális piaci körülményektől függően manapság már számos piacértett vagy közel piacértett kisebb kapacitású energiatároló rendszer van. Azokban a régiókban, ahol jelentős fűtési és hűtési igény jelentkezik, ott versenyképesek lehetnek a nagyméretű technológiák is. Az energiatárolási technológiák elterjedésében kulcsszerep jut a megfelelő piaci tervezésnek. Villamosenergia-tárolás területén az egyes, már meglévő technológiai megoldások – így a nagy kapacitású hidraulikus (PSH²⁰), a sűrített levegős (CAES²¹) és a lendkeres, illetve a kisebb kapacitású akkumulátoros tározók – mellett nagy szerepe lehet a power-to-gas (P2G) technológiának, amely során villamos energiából hidrogént, etanolt vagy szintézisgázt állítanak elő. Mind a hulladékból etanolt, mind pedig a hulladékból szintézis gázt előállító technológiákban jelentős magyar fejlesztések történtek már eddig is, ugyanakkor célszerű ezen megoldások további hazai alkalmazhatóságának a vizsgálata.

Nagyobb méretű hőenergia tárolásra a földalatti (UTES²²), vagy CAES és só olvadékos rendszerek, kisebb mérettartomány esetén a jeges tárolás, továbbá a hideg és meleg vizes tartályok állnak jelenleg rendelkezésre. Az európai piacon – így például Ausztriában – már megjelentek olyan, nagyobb kapacitású szivattyús tározók alkalmazását célzó befektetési kezdeményezések (2020-ra 6000 MW kiépítését tűzték ki célul), amelyek a várható nagyobb mértékű (elsősorban németországi) megújuló alapú villamosenergia-termelés kiszabályozási kapacitásigényére építenek. A technológia jelentőségét alátámasztó, szintén fontos tényező, hogy képes pótolni a negatív jövedelmezőség miatt kieső földgáztüzelésű kapacitásokat, javítja a nagyobb méretű kapacitáskiépítések megtérülését. Hazánk esetében azonban a technológia jelentős támogatási igénye még a továbbiakban is fennáll.

¹⁹ Globálisan a biomassza-alapú villamosenergia-termelés évi 8%-kal nőtt 2000 és 2011 között. Középtávú előrejelzések közel 70%-os növekedéssel számolnak a területen. [IEA, ETP 2013]

²⁰Pumped-Storage Hydropower

²¹Compressed Air Energy Storage

²²Underground Thermal Energy Storage

Az említett technológiai megoldások mellett fontos szerepet kaphatnak a jövőben az intelligens vezérlésű töltőinfrastruktúra-rendszerek, amelyek lehetővé tehetik a villamos energia elektromos gépjárművek akkumulátoraiban történő tárolását. E technológia elterjedésének tekintetében komoly infrastrukturális, rendszer-és üzemirányítási, szabályozási, valamint elszámolási kérdéseket szükséges megoldani, amely komplex technológiai kihívást és komoly KFI felületet jelent, illetve az érintett szervezetek (TSO/DSO) egymáshoz való viszonyát, felelősségét is megváltoztatja.

4.1.5. Épületenergetika

Figyelembe véve azt a globális trendet, miszerint a világ épületállományának energiafogyasztása közel 18%-kal nőtt 2000 és 2010 között, és 2020-ra várhatóan további 6%-kal fog nőni, az épületenergetikai technológiai megoldások és innovációk továbbra is jelentős erőt fognak képviselni az energiatechnológiák piacán. Régióink tekintetében meghatározó erejű az EU irányelve,²³ amelynek értelmében 2020-tól új épületeink csak közel nulla energiaigényűek lehetnek, ami mellett 2018-tól számolnunk kell a meglévő épületek felújítása során alkalmazandó követelmények szigorodásával is. Az épületenergetikai kutatás-fejlesztések területén a világítástechnológiában (LED, CFL) elért energiahatékonysági eredmények mellett a szigetelési, valamint a fűtési és hűtési technológiai fejlesztések generálhatnak jelentősebb innovatív termékmegjelenést a világpiacon.

Régióinkban az érvényben lévő szabványkövetelmények és az azokkal kapcsolatos, várható nagyobb energiahatékonyságot előíró jogszabályi átalakulások mozdítják elő a klímaberendezések és az elektromos eszközök fejlesztési tevékenységeit.²⁴ Az Ecodesign rendeletek szigorodása pedig a szellőztető rendszerek és hőtermelő berendezések fejlesztését teszik szükségessé, amiben különösen nagy kihívást jelentenek a 2018-tól életbe lépő NOX határértékek.”

4.1.6. Közlekedés

Az elmúlt időszak és az előrejelzések alapján az elektromos (EV²⁵) és a hibrid-elektromos (HEV²⁶) meghajtású gépjárművek fejlődési üteme bizonyul a legeredményesebbnek a közlekedés területén. Az elektromos gépjárművek globális eladási száma 550 000 db volt 2015-ben, ami 70%-os növekedést mutat a korábbi év azonos értékéhez képest²⁷. Az elektromos meghajtás azonban, mindösszesen csak egy területe a közlekedésben megjelenő alternatív meghajtási módoknak (villamos energia, CNG, LNG, LPG, hidrogén, bio-, szintetikus és paraffinos üzemanyagok). Az ezeket alkalmazó közlekedési eszközök elterjedésének felgyorsításában jelentős szerepe van az infrastruktúra kiépítésének, amelyet az Unió irányelv útján kíván meghatározni.²⁸ A tervezetben jelölt tagállami töltőpontok célértékeinek 2020-ig történő teljesítése jelentős beruházásokat generál majd a területen. Az épületekre vonatkozó energetikai szabályozás tekintetében is további töltőpontok kiépítésének előírása válhat szükségessé az Európai Bizottság előterjesztésében, az Európai Tanács által elfogadott tervezet szerint.”

²³ EPBD irányelv – Energy Performance of Buildings Directive (2010/31/EU)

²⁴ 2009/125/EK Eco design irányelv

²⁵ Electric Vehicle

²⁶ Hybrid-Electric Vehicle

²⁷ Global EV Outlook 2016

²⁸ Az Európai Parlament és a Tanács 2014/94/EU irányelve (2014. október 22.) az alternatív üzemanyagok infrastruktúrájának bevezetéséről

Az üzemanyagokkal kapcsolatos fejlesztések és háttérpári tevékenységek szempontjából meghatározó erejű a világpiaci folyamatok alakulása. A globális első-generációs bioüzemanyag-termelés (beleértve a bioetanolt és biodízelt) tekintetében jelenleg lassú technológiai innováció tapasztalható. A növekedés egyik fontos ösztönzője a megújuló energiaforrásokra vonatkozó irányelvben meghatározott célérték, amely minden tagállam számára kötelezően elérendő 10%-os megújulóenergia-részesedést ír elő a közlekedési ágazatra, amelyet a tagállamok többsége főként az üzemanyag-forgalmazókra vonatkozó – a bioüzemanyagok bekeverési kötelezettségek előírásával kívánnak megvalósítani. Mindez már számos beruházást generált ezen a területen, amelyek eredményeként az első generációs bioetanol előállításában hazánk Európa egyik meghatározó szereplőjévé vált. A jövőre vonatkozólag ugyanakkor nélkülözhetetlennek tűnik a fejlett bioüzemanyag-technológiák használatának előmozdítása is és a kapcsolódó motorteknikai területek KFI tevékenységeinek folytatása, ismerte az Európai Unió 2020 utáni alternatív közlekedésre vonatkozó szakpolitikai irányvonalát²⁹.

4.1.7. Okos hálózati fejlesztések

Mind a növekedő arányú időjárásfüggő megújuló villamosenergia-termelés, mind pedig a villamosenergia-felhasználás várható csúcsidei növekedése³⁰, az ezek kezelésében nagy segítséget ígérő decentralizált energiatárolás és minden rugalmas tartalékot biztosítani képes technológia miatt kulcsfontosságú fejlesztési irány az okos hálózati eszközök³¹ és az azokra épülő szolgáltatások minél szélesebb körben történő alkalmazása, a hálózati infrastruktúra energiahatékony és gazdaságosabb működésének garantálása érdekében.

Az okos hálózatok elterjedésének kezdeti fázisa ellenére a véghezvitt projektek olyan gyakorlatot biztosítanak, amelyre megfelelően lehet építeni a továbbiakban. A technológia elterjesztése során a fő feladatot a sok különböző okos hálózati eszköz integrálása, továbbá azok egymást kiegészítő működtetése és szabványosítása jelenti. A megoldáshoz azonban szükséges további demonstrációs projektek végrehajtása is. A technológia regionális elterjedtségét segítheti elő az EU-ban az esetek többségében pozitív eredménnyel záruló költség-haszon elemzéseknek köszönhető előrehaladás. (A technológia fejlődésének megfelelő értékeléséhez és a további fejlesztési irányok kijelöléséhez szükséges az adatok gyűjtésének és az indikátoroknak a meghatározása.) Az okos hálózati fejlesztések tekintetében meghatározó szerepe van a villamos energia belső piaci szabályozására vonatkozó uniós irányelvnek,³² amely az okos mérők kiépítésével kapcsolatban rendelkezéseket fogalmazhat meg a tagállamok számára. A régióban Románia, Ausztria, Szerbia és Bosznia-Hercegovina döntött az okos mérők 2020-ig történő kiépítéséről.³³ A mérők nagy volumenű cseréje, azok legyártása már a közlejövőben is jelentős, exportra is termelő beruházásokat generálhat Európa-szerte.

²⁹ Az Európai Bizottság irányelv-tervezete a 2021-2030-as időszakra vonatkozólag: http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:3eb9ae57-faa6-11e6-8a35-01aa75ed71a1.0022.02/DOC_1&format=PDF

³⁰ A Nemzeti Energiastratégia közös erőfeszítés forgatókönyve szerint 2030-ig évente átlagosan 1,5%-os növekedés várható a villamosenergia-felhasználásban.

³¹ okos mérő, fogyasztóoldali válaszpontok, energiatároló eszközök, intelligens transzformátor körzet, intelligens töltőpontok elektromos meghajtású gépjárművek részére

³² 2009/72/EK irányelv,

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:211:0055:0093:HU:PDF>

³³ Ausztria 2019-ig 90%-os, Románia 2020-ig 70%-os, míg Bosznia-Hercegovina 2020-ig 80%-os kiépítettségi szintet célzott meg.

Az okos hálózati fejlesztéseknek köszönhetően egyre nagyobb szerepet kaphat az ún. sharing economy (közösségi gazdaság), amely az árukhoz, szolgáltatásokhoz, adatokhoz, illetve tudáshoz egy másokkal megosztott, azaz közösségi hozzáférést lehetővé tevő gazdasági és szociális rendszert jelent. Ez a rendszer többféle formában is működhet, de valamennyi esetben az információtechnológia segíti elő, hogy rendelkezésre álljon az egyes szereplők (egyének, vállalatok, non-profit szervezetek, illetve közintézmények) számára a megosztáshoz szükséges információ, amit az okos hálózati fejlesztések csak tovább erősítenek.

4.1.8. Ipari energiahatékonyság és kibocsátás-csökkentés

Az elmúlt időszakban a fejlődő gazdaságok ipari tevékenységének növekedő energiafelhasználásával és szén-dioxid-kibocsátásával szemben Európában és hazánkban is csökkentek az ipari energiaigények és kibocsátások, amely a gazdasági visszaesés mellett a hatékonyságnövelő beruházásoknak, az EU által bevezetett kibocsátás-kereskedelmi rendszernek és egyéb támogatási eszközöknek is köszönhető.³⁴ A területen kulcsfontosságú az energiahatékonyság növelése érdekében az ipari folyamatok optimalizálása, a további technológiai és a környezeti terheléseket csökkentő, BAT³⁵-nak megfelelő korszerűsítések elterjesztése, valamint az azokkal kapcsolatos KFI tevékenységek támogatása. Az ipari kibocsátás-csökkentés szempontjából jelentős szerepe van a CCU/CCS-technológia mielőbbi alkalmazásának és elterjedésének. Mindehhez azonban még szükség van demonstrációs projektek nagyobb számban történő végrehajtására és tapasztalatok megszerzésére, az annak elterjedésében leginkább érdekelt országok esetében is.

4.2. Hazánk energiaipari adottságai és fejlődését meghatározó potenciáljai

4.2.1. Atomenergia hasznosítás jelentősége és hosszútávú fenntartása

Közép- és hosszútávon az új paksi kapacitások kiépítése jelenti energiaiparunk számára a legnagyobb fejlődési potenciált, mivel egyrészt a kormányközi megállapodás értelmében a felek kölcsönösen törekednek a 40%-os lokalizációs arány elérésére, másrészt az újonnan betelepülő termelő vállalatok is hozzájárulnak a növekedéshez. Fontos adottságunk, hogy a hazai energiaipar szereplői között találunk olyan nemzetközi viszonylatban is jelentős vállalatot, amely gyártói és kiépítési tevékenységet folytat a nukleáris erőművi termeléshez szükséges, (elsősorban nem nukleáris) főberendezések területén, és mindehhez kiváló hazai szakember gárda áll rendelkezésre. A lokalizációs arány mellett a Paks II. projektet kísérő szükséges infrastrukturális beruházások további kapcsolódási területet jelenthetnek a hazai vállalkozások számára. A Paks II. projektben végzett sikeres beszállítói munkával elsajátított nukleáris munkakultúra lehetővé teszi a vállalkozók számára, hogy akár nemzetközi projektek beszállítói is lehetnek a hazai beruházást követően, amellyel hosszú távon is garantálhatóvá válik a beszállítók aktív gazdasági tevékenységének fenntartása. A terület hosszú távon kiaknázzható lehetőségeinek szempontjából meghatározó, hogy hazánkban nemzetközi szinten is jelentős KFI tevékenység folyik (például a negyedik generációs reaktorok, a radioaktív hulladéktárolási technológiák tekintetében), amelynek továbbvitelével és fokozásával a jövőben is biztosíthatóvá válik újabb magyar pozíciók kialakítása nemzetközi projektekben.

³⁴ 2003/87/EK irányelv: az üvegházhatást okozó gázok kibocsátási egységei Közösségen belüli kereskedelmi rendszerének létrehozásáról és a 96/61/EK tanácsi irányelv módosításáról

³⁵ A „Best Available Technology”, amelyről az Európai Parlament és a Tanács ipari kibocsátásokról szóló 2010/75/EU irányelve rendelkezik. További információk: <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>

4.2.2. Fosszilis energiahordozó-készleteink és az arra épülő háttérpar

Hazánk villamosenergia-termelésében jelentős arányt képvisel a szén, amelynek hosszú távú fenntartására, illetve megduplázására is elegendő szénkészletek állnak rendelkezésre.³⁶ Azonban mind a fenntartáshoz, mind pedig a növeléshez olyan technológiák és innovációk (például a tisztaszén és együtt-tüzelési technológiák) alkalmazása szükséges, amelyek alacsonyabb szén-dioxid-kibocsátást és egyéb környezeti terhelést, ugyanakkor hatásfok-növekedést eredményeznek.

Hazánk földgázban és kőolajban szegény ország, azonban az primerenergia-felhasználásunkban jelentős, közel 30% és 27%-os³⁷ részesedést képviselnek ezen energiahordozók. Energiabiztonságunk garantálásában ezért meghatározó szerepe lehet a hazai nem-konvencionális kitermelésből származó földgáznak, tekintettel arra, hogy hazánk nemzetközi szinten is jelentősnek mondható palagáz készlettel rendelkezik a régióban. A jelenlegi alacsony kitermelési szint ellenére hazánkban jelentős ipari tevékenység folyik a fosszilis energiahordozók kitermeléséhez és elosztásához szükséges (így például a magas hőmérséklet- és nyomástartományban működő) eszközök, valamint a felszíni szénhidrogén-kitermeléshez szükséges technológiák gyártásában, amely az új kitermelési technológiák iránti fokozódó igény miatt tovább növekedhet. Hazánk olaj- és gázipari múltjának köszönhetően még mindig vannak olyan vállalatok Magyarországon, amelyek beszállítói ezen ipari szegmensnek.

4.2.3. Okos hálózati fejlesztések és az ahhoz szükséges hazai IKT-potenciálok

Az okos hálózatok elterjedésében és a hozzájuk kapcsolódó ipari tevékenység fejlődésében meghatározó szerep jut az okos mérőknek és a szabályozási központoknak. A szolgáltatói mintaprojekteknek köszönhetően jelenleg közel húszezerre tehető a hazánkban felszerelt okos mérők száma (lakossági és ipari felhasználás), amely eszközszám a közeljövőben tovább a tervek szerint hatvanezerre bővül a hazai kiépítési lehetőségek feltérképezését és megalapozását megteremtő, a MAVIR leányvállalataként létrejött KOM Zrt.³⁸ Okos Hálózati Mintaprojektje keretében. Mindez több húszezer okos mérő legyártását, felszerelését és szoftverekkel való ellátását igényli rövidtávon.³⁹ Az okos hálózatok további fontos eszközei a villamosenergia-tárolók, melyek üzembe állításában már a hazai piacon jelenlévő beszállítókra (akik elsősorban a kisebb méretű villamos- és hőenergia-tárolós rendszerekhez végeznek fejlesztési és gyártó tevékenységet) is lehet támaszkodni. Több kisebb-nagyobb projekt futott és fut jelenleg is hazánkban, melyek eredménye nemzetközileg is ismert, ezért fontos támaszkodni a már meglévő tudásbázisra, amely mind az alkalmazott elektronikák (okos inverter, BMS), mind pedig a szoftverek tekintetében fellelhető Magyarországon.

Az okos hálózati fejlesztések elterjedése és az irántuk növekvő igény miatt, a modernkor energiaiparában meghatározó szerep jut az informatikai és telekommunikációs (továbbiakban: IT) iparnak és az infokommunikációs technológiáknak (továbbiakban: IKT). A terület hazai fejlődési potenciálja szempontjából fontos figyelembe venni, hogy hazánk GDP-jének 12%-át az IT és az infokommunikációs ipar adja és, hogy az ágazatban foglalkoztatottak száma kiemelkedően magasnak tekinthető az OECD⁴⁰ tagországok között.⁴¹ Iparági vélekedések

³⁶Energetikai Ásványvagyon-hasznosítási és Készletgazdálkodási Cselekvési Terv

³⁷ MEKH éves energiamérleg, 2015

³⁸ Központi Okos Mérés Zrt.

³⁹www.mavir.hu

⁴⁰Organisation for Economic Co-operation and Development

szerint a már most is jelentős hazai szoftverexport további jelentős növekedésével lehet majd számolni. A terület hazai szakembereinek képzettsége és tehetsége kiemelkedő nemzetgazdasági értéként tartható számon, amelynek kiaknázásához az energiaipar növekvő IKT-igénye jelentős mértékben hozzá tud járulni.

4.2.4. Megújulóenergia-potenciálok és az arra épülő hazai ipar

Hazánkban a biomassza jelentős potenciállal bír és jelenleg a megújuló energiaforrások közül ez képviseli a legnagyobb arányt a megújulás energiafelhasználásunkban. A biomasszához szorosan köthető biogáz-, depónia- és szennyvízgáz-termelés szintén fontos fejlődési terület a szektoron belül. Biogázt hasznosító rendszereink kapacitása közel négyszeresére nőtt 2008 és 2012 között, melynek rendszerei javarészt import technológiákkal működnek és, amelyek elsősorban szennyvíziszap-kezelő egységekre épültek rá. Mind számukat, mind pedig méretüket tekintve a mezőgazdasági biogázüzemek a jelentősebbek. (2014. évi tavaszi adatok alapján a működő biogázüzemek tekintetében: mezőgazdasági biogázra 39 darab 38,2 MW kapacitású, depóniagázra 23 darab 14,5 MW kapacitású, és szennyvízgázra 10 darab 14,4 MW kapacitású üzem épült.) Az EKFICsT háttérkutatásai alapján kiemelt területként jelölhető meg a biológiai rendszerek továbbfejlesztése, a gázhasznosítás alternatív lehetőségeinek megteremtését célzó technológiák (mint például a biogáz-tisztítási és a BTL⁴²-technológiák) fejlesztésének fokozása. Ipari szereplők lehetőséget látnak a hazai előállítású üzemtípus kialakításában is. Jelenleg több hazai szereplő is dolgozik az algaalapú energia-előállítási rendszerek fejlesztésén és több területen is megjelent a hulladékból történő energiatermelési technológiák alkalmazása. Utóbbival kapcsolatban több ipari szereplőnél is folynak fejlesztések.

A jelentős potenciálú megújuló energiaforrásunkként számon tartott geotermikus hő vagyon felhasználása céljából már számos, fűtési és hűtési célú projekt valósult meg az elmúlt évek EU-s támogatásainak köszönhetően, azonban annak jelentősebb kiaknázása még várat magára. A kútlétesítés, továbbá a visszasajtolás és elosztás technológiai nehézségei, valamint az ezekhez járuló magas költségek jelentik a fő akadályokat a technológia fokozottabb elterjedésében. Potenciális kitermelési területek birtokában a terület további fontos fejlesztési irányaként tartható számon a mélyszégi geotermális alapú villamosenergia-termelés.

A napenergia-hasznosítás technológiáinak piacán figyelemre méltó a háztartási méretű kiserőművek (továbbiakban: HMKE) alkalmazásának utóbbi pár évben bekövetkezett jelentős növekedése, ami sokat elárul a napelemes technológiák piaci versenyképességének javulásáról. A HMKE éves szaldóelszámolás keretében „kap” támogatást. A szaldóelszámolás lényege, hogy a hálózatról való vételezés és a hálózatra betáplálás éves mennyiségét az év végén összevetjük. Amennyiben a vételezés meghaladja a betáplálást, akkor a különbözetért a fogyasztó/termelő (prosumer) egy átlagos fogyasztó módjára végfogyasztói árat fizet. Amennyiben azonban a betáplálás haladja meg az éves szaldóban a vételezést, akkor a hálózatra betáplált villamos energia többlet után átlagos termékárra jogosult. A jelenlegi szabályozási rendszerben felmerülő probléma, hogy a napelemes rendszert üzemeltetőkön keletkező forgalomarányos rendszerhasználati díjbevétele jóval elmarad egy átlagos fogyasztóhoz köthető bevételtől. Ennek oka egyfelől a napelemes termeléssel kiváltott villamosenergia-fogyasztás (az energiahatékonysági beruházásokhoz hasonló módon), másfelől a hosszú (éves) szaldósítási időszak következtében adódó alacsony hálózatról vételezett mennyiség. A szektor ugrásszerű növekedését jól reprezentálja, hogy míg 2008-ban

⁴¹ Nemzeti Infokommunikációs Stratégia

⁴² Biomass to Liquid

120, 2013-ban már közel 4900 darab HMKE volt a hálózatra csatlakozva, melynek közel 100%-át a napelemes rendszerek tették ki. A fejlődés eddigi és várható üteme megfelelően szolgálja a napenergia-hasznosítás szempontjából kedvező adottságaink kihasználását. Ugyanakkor fontos kiemelni, hogy az alkalmazott berendezések nem hazai gyártásúak.

4.2.5. Épületenergetikai potenciálok

A hazai épületállományban rejlő jelentős energiamegtakarítási potenciált a fűtési és hűtési és energia-továbbítási technológiák fejlesztésén keresztül lehet a legeredményesebben kihasználni. Ehhez a piacon lévő eszközök közül (a szigetelési technológiákon túlmenően) a hőszivattyúk tekinthetők kulcstechnológiának, amelyek szerepe elsősorban hosszútávon válik jelentőssé. Potenciálok tekintetében a hőszivattyúk által megtermelhető energia több száz petajoule (PJ) is lehet, amelynek fokozott kihasználásában jelenleg gátat szab a berendezések magas ára. Ugyanakkor belátható időn belül megtérülő beruházás a hőtermelők cseréje is, ami különösen a hőszigetelés növelése esetén fontos, mivel a korszerű szabályozás nélküli hőtermelő alkalmazása nélkül az energiamegtakarítás elmarad. Érdemes kiemelni még az épület energetikai rendszerének integritását is, ahol mind a számítás, méretezés, tervezés, kivitelezés tekintetében jócskán van igény kutatásra-fejlesztésre, mind pedig az okos technológiák alkalmazása egyre inkább a hatékonyságban való továbblépés zálogának tűnik.

4.2.6. Járműipari beszállítók jelenléte

Közlekedés terén fontos adottság, hogy Magyarországon több száz járműipari beszállító cég működik, ami jó lehetőséget adhat a fejlesztések számunkra előnyös megvalósulásához (így például az elektromos, a hidrogén és egyéb alternatív meghajtású tömegközlekedési eszközök elterjedéséhez, intelligens tömegközlekedési-rendszerek demonstrációs megvalósításához). Fontos kiemelni az egyetemi kutatóintézetek és vállalati fejlesztő laborok alternatív meghajtású közlekedési eszközök területén elért eredményeit, amelyek jelentős mértékben tudnak hozzájárulni a hazai fejlesztésű, exportképes közlekedési eszközök kifejlesztéséhez. Több olyan vállalat is van hazánkban, amely saját fejlesztésű elektromos meghajtású autóbusz (vagy akár napelemes repülőgép) prototípussal rendelkezik, és azok továbbfejlesztését végzi.

4.2.7. Ipari energiahatékonyság terén szerzett tapasztalatok

Magyarországon az ipar energiaintenzitásának csökkenése folyamatos volt (évi 4,7%) az elmúlt két évtizedben, amely a régió országaihoz képest is jelentősnek bizonyul.⁴³ A csökkenés elsősorban a vegyiparban (mint legnagyobb energiaigényű ágazatban), valamint a cementiparban kivitelezett fejlesztéseknek köszönhető. Bár hazánkban az ipari energiahatékonyság terén alkalmazott berendezések alapvetően importból érkeznek, azok felhasználásához kötődően több hazai vállalkozásnál gyűltek össze jól hasznosítható, eredményes fejlesztési tapasztalatok.

Az ipari energiahatékonyság javulását ösztönzi 2017-től az energiahatékonysági célokat szolgáló beruházás társasági adókedvezménye is. Ez alapján a társasági adó fizetésére kötelezett gazdasági társaság, ha energiahatékonyságot javító beruházást végez, akkor a beruházás üzembe helyezését követő adóévben – vagy döntése szerint az üzembe helyezés évében – és az azt követő öt évig adókedvezményt vehet igénybe. A társasági adó

⁴³<http://search.abb.com/library/Download.aspx?DocumentID=9AKK105713A8608&LanguageCode=en&DocumentPartId=&Action=Launch>

kedvezmény egy új eszköz lehet ahhoz, hogy az 5-6 éves megtérülésű energiahatékonysági beruházások is megvalósuljanak. Az energiahatékonyságot javító technológiai beruházások, gépbeszerzések és épületkorszerűsítések hozzájárulnak a vállalkozások versenyképességének javításához.

Az energiahatékonyságról szóló törvény a nagyvállalati kötelező energetikai audit készítésének előírása mellett kiegészült az energetikai szakreferens alkalmazásának kötelezettségével nagy energiafogyasztású gazdálkodó szervezetek részére. Az energetikai szakreferens feladata az energiahatékonysági szemléletmód, energiahatékony magatartásminták meghonosításának elősegítése a nagy energiafogyasztású gazdálkodó szervezet működésében és döntéshozatalában, amely párhuzamban áll az Energia- és Klímadatosságai Szemléletformálási Cselekvési Terv törekvéseivel.

4.3. Energetikai KFI tevékenységek értékelése

4.3.1. Energetikával foglalkozó kutatóintézetek

A hazai kutatóintézetek és felsőoktatási intézmények kutatási tevékenységének értékelése alapján megállapítható, hogy mely energiakutatási területek a legjelentősebbek hazánkban, melyekre lehet a jövőben is építeni és melyekre szükséges az eddigiektől nagyobb hangsúlyt fektetni. Az utóbbi pár évben jellemzővé vált, hogy az állami kutatóintézetek a hazai stratégiai dokumentumok, mint például az Energiastratégia céljait is szolgáló kutatási területeket jelölik meg saját kutatás-fejlesztési stratégiájuk kialakítása során. Mindez jól mutatja, hogy a kormányzati energetikai célok 2011-es kinyilvánítása (azaz az Energiastratégia megjelenése) már önmagában szignifikáns értékkel bír az energetikai KFI célok elérése szempontjából.

Az állami kutatóközpontok közül a Magyar Tudományos Akadémia Energiatudományi Kutatóközpont végzi a legkiterjedtebb energetikai KFI tevékenységet. Figyelembe véve a Magyar Tudományos Akadémia (a továbbiakban: MTA) többi, energetikával foglalkozó intézményének tevékenységeit is elmondható, hogy a nukleáris energiatermeléshez kapcsolódó alap- és alkalmazott kutatások képviselik a legnagyobb arányt a kutatási területek között, amelyet a megújuló energiaforrásokkal, a hulladékok energetikai hasznosításával, a hidrogéngazdasággal, az energiahatékonyság javításával, az ásványi nyersanyagok készleteivel, továbbá a szén-dioxid-tárolással és -hasznosítással foglalkozó kutatási területek követnek.

Az MTA intézetei a nukleáris területen számos nemzetközi projektben vesznek részt, amelyek közül az ALLEGRO⁴⁴-projektben és az Európai Nukleáris Kutatási Szervezet (CERN⁴⁵) kutatásaiban való tevékenységük külön kiemelendő. Az ezekben elért eredmények és a nemzetközi szinten is jelentős magfizikai kutatási eredményeink jól jelzik a terület hazai KFI jelentőségét, az ahhoz kapcsolódó erős hazai tudásbázist. Energiatechnológiai iparfejlesztés szempontjából fontos megjegyezni, hogy a nukleáris energiatermeléshez kapcsolódó eszközfejlesztés is kiemelt területe az intézményeknek. A Wigner Fizikai Kutatóközpont és a debreceni Atommagkutató Központ detektortechnikai fejlesztésekkel is foglalkozik (exportra is termelt eszközöket).

⁴⁴ Visegrádi országok kutatóintézetei létrehozták a V4G4 kiválósági központot egy 4. generációs reaktorfejlesztési projekt végrehajtására (75 MW hőteljesítményű, gázhűtésű demonstrációs reaktor)

⁴⁵European Council for Nuclear Research

Magyarországon a kutatóközpontok mellett kiemelt jelentőségű KFI műhelyeknek számítanak az egyetemek és az egyes ágazati intézetek is. Utóbbiak közül energetika szempontjából meghatározó szereppel bír, többek között a Közlekedéstudományi Intézet Nonprofit Kft. (KTI) és az Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Nonprofit Kft. (ÉMI), köszönhetően kutatási eredményeik és az egyes innovációk alkalmazására, valamint menedzselésére irányuló tevékenységeiknek. Az egyes felsőoktatási intézmények képzési profiljuknak megfelelően alakítják ki energetikával kapcsolatos kutatás-fejlesztési tevékenységeiket, amelynek köszönhetően a tanszékek és kutatócsoportok kutatási területei⁴⁶ meglehetősen szerteágazóak.

Képzési profiljának és létszámának megfelelően a hazai egyetemek közül a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem (a továbbiakban: BME) végzi a legkiemelkedőbb energiatechnológiai KFI tevékenységeket, amelyek lefedik valamennyi, stratégiai szempontból fontos energetikai területet. Az egyetemi kutatóműhelyek sikerei kapcsán szintén kiemelendő, hogy a BME nemzetközi projektek keretében is eredményes tevékenységet folytat a nukleáris energiatermelés⁴⁷ és a biomassa⁴⁸ hatékony felhasználását célzó technológiai fejlesztések kapcsán.

Innovációs erősségeink szempontjából kiemelendő, hogy jelentős hazai és nemzetközi innovációs sikereket érnek el azon felsőoktatási intézményeink, melyeken elektromos gépjárműfejlesztések folynak. A Kecskeméti Főiskola, a Debreceni Egyetem és a győri Széchenyi Egyetem nemzetközi szinten is jelentős technológiai fejlesztéseket vitt véghez az elmúlt években.

Megfigyelhető, hogy míg az állami kutatóközpontoknál (elsősorban MTA-intézmények) a nukleáris energiatermelési, továbbá az anyag és villamos energetikai (mikro- és nano-elektromechanika) alap kutatások, addig az egyetemi kutatóműhelyeken az épületenergetikával, a megújuló energiaforrásokkal és az intelligens hálózati fejlesztésekkel kapcsolatos KFI tevékenységek képviselnek nagyobb arányt. Az alternatív energiaforrások közül többségében a biomassa, a bioüzemanyag, a nap- és szélenergetikai, továbbá a hulladékok energetikai hasznosításával foglalkozó kutatások jellemzőek, míg a geotermia leginkább csak a nagy geológiai kutatási múlttal rendelkező intézményekben (például a Magyar Földtani és Geofizikai Intézetben és a Miskolci Egyetemen) jelentős. Előbbiekben felül az energetikai célú kutatás-fejlesztések területén is aktívan jelen lévő Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft. emelhető ki.

Az EU célzott operatív támogatási programjainak köszönhetően az utóbbi években számos energetikai KFI szempontból fontos felsőoktatási intézmény és állami kutatóintézet alakította ki tudás- és technológiatranszfert szolgáló központjait. Az elmúlt évek egyik ilyen kiemelkedő létesítménye a Wigner Adatközpont, ami lehetővé teszi a legmagasabb szintű adatforgalmi összeköttetést a magfizikai kutatások genfi központjával való

⁴⁶ Háttérvizsgálat: a felsorolt tevékenységek bemutatása nagy részben az egyes egyetemek weboldalain megtalálható információk alapján történik.

⁴⁷A BME az EURATOM keretprogramján keresztül sikeresen vesz részt a negyedik generációs reaktorok, fejlesztésével kapcsolatos nemzetközi projektekben. Mindezen felül az egyetem részt vesz a gázhűtésű gyorsreaktorok (GFR) és egy kísérleti gázhűtésű reaktor, az ALLEGRO fejlesztését célzó projektben is.

⁴⁸A műegyetem szintén fontos nemzetközi együttműködési tevékenységet lát el az IEA védnöksége alatt megvalósuló fluidágyas tüzelést (FBC) kutató Végrehajtási Egyezményhez való 2013-as csatlakozásával. Az IEA egyik fő célja a nemzetközi energiatechnológiai K+F-együttműködések biztosítása, amelyre a Végrehajtási Egyezmények (Implementing Agreement – IA) struktúra keretében ad lehetőséget a tagországok számára. Amihez Magyarország a BME fluidágyas kutatási tevékenysége útján 2013-ban csatlakozni tudott.

együttműködésben. Mind a kutatóintézetek, mind az egyetemi műhelyek vizsgált információs felületei alapján megállapítható, hogy a magasabb szintű tudás- és technológiatranszfer érdekében szükségesek további fejlesztések, továbbá a privát szektorral és a társegyetemekkel való együttműködések kialakítása és az intézményi információs felület javítása.

A költségvetési KFI intézmények működési feltételeinek vonatkozásában elmondható, hogy a KFI pályázatok forrásai sok esetben az egyetlen bevételi forrást jelentik az intézetek számára. Emiatt háttérbe szorultak az új tudományos eredmények gyakorlati alkalmazására irányuló törekvések is. Ezért szükséges az innovációs folyamat további lépéseinek és a demonstrációs folyamatok kivitelezhetősége érdekében a finanszírozási problémák mielőbbi megoldása.

4.3.2. Energetikai vállalatok KFI tevékenysége

Az állami kutatóintézetekkel szemben a privát szektor energetikai KFI tevékenységének értékelése már számos nehézségbe ütközik az energiaszektor magas privatizáltsága miatt. Az energetikai nagyvállalatok fejlesztési tevékenységeiket önálló módon, elsősorban külföldi KFI kapacitásaik kihasználásával, a hazai kutatóműhelyek bevonása nélkül végzik. A nagyvállalati kutatási területek az anyavállalat által megadott célterületeket fedik le, amelyek így sok esetben nem tudják szolgálni a hazai energetikai KFI igényeket. Éppen ezért a hazai energetikai KFI ipari méretű elterjesztésében kiemelt szerepet kell vállalnia az állami tulajdonban lévő nagy energetikai társaságoknak (pl. MVM Csoport), amelyek az implementált innovációk eredményeit az általuk termelt vagy szolgáltatott energiák hatékonyságjavításában vagy az energia-megtakarításban transzparens módon be tudják mutatni, illetve a további fejlesztést igénylő technológiáknak vagy módszereknek piaci alapú finansziális támogatást tudnak biztosítani.

A szabadalmi bejelentések alapján megállapítható, hogy az új innovatív termékeket nem a hazai tulajdonú vállalatok fejlesztetik ki, azaz végső soron Magyarország az energetikai innovációk importjára szorul, és a hazai energetikai KFI jelenleg nem tud jelentősebb hozzáadott értéket garantálni a magyar gazdaság számára. Az országban kis számban valósul meg olyan kutatás-fejlesztési tevékenység, amelynek eredményét szabadalmi oltalom alá helyeznék. A területi megosztásból kitűnik, hogy elsősorban a hálózatfejlesztési, épületgépészeti és hőtermelési technológiai innovációk vannak túlsúlyban. Megújuló energiaforrások közül a nap-, víz- és szélenergia felhasználásához kötődő fejlesztő tevékenységek eredményeznek nagyobb számú szabadalmi bejelentést, míg a geotermia területén csekély számban születtek bejelentések. Kérdéses, hogy a hőtermelés kapcsán alternatívaként nem jelent-e meg a földhő hasznosítás.

4.3.3. A hazai energetikai KFI tevékenységek problémái

A háttérkutatások alapján a szakágazatot érintő legfőbb probléma, hogy a terület tudományos kapacitásai nem megfelelően kihasználtak, azok nem eredményeznek jelentősebb számban hazai fejlesztésű innovatív termékeket; a hazai vállalkozásoknál az energetikai KFI aktivitás alacsonynak tekinthető. Az energetikai ipar és a KFI tevékenységek eredményességét korlátozó főbb probléma köröket a következő táblázat ismerteti.

Az előterjesztést a Kormány nem tárgyalta meg, ezért az nem tekinthető a Kormány álláspontjának.

Problémakör	Kiemelt problémák
Technológiatranszfer-tevékenységek alacsony hatékonysága	<ul style="list-style-type: none"> - Nincs megfelelő innovációmenedzsment-tevékenység az intézményekben. Az intézetek innovációs és demonstrációs folyamatokra irányuló tevékenysége számos nehézségbe ütközik, bevételyszerzési korlátok, valamint az innováció-menedzsmenthez szükséges szakértelem hiánya miatt. - Alacsony a hálózatosodás mértéke. Jelenleg kis számban vannak a technológiatranszferben segítséget nyújtó, a kutatóhelyeket és a régiókat, továbbá adott fejlesztési területek vállalkozásait összekapcsoló hálózatok, K+F-konzorciumok és-klaszterek.
Hazai és nemzetközi együttműködések alacsony aránya	<ul style="list-style-type: none"> - Kis számban valósulnak meg kutatói és vállalkozói szféra közötti együttműködések. - Az egymással versengő kis- és középvállalkozások nehezen tudnak szövetségre lépni, konzorciumokat képezni egy-egy fejlesztési folyamat, vagy új piac megszerzése érdekében. Kooperatív szemlélet helyett kompetitív/passzív hozzáállás jellemző. - Az együttműködési lehetőségeket sok esetben korlátozza, hogy a hazai és külföldi energetikai vállalatoknak nincs közös érdekeltsége egyes fejlesztési területeken. A privát szféra kutatási projektjei így elszakadnak a magyar iparfejlesztési érdekektől. - Egy-két terület kivételével (pl. atomenergetika) kis számban veszünk részt nemzetközi együttműködésekben és programokban.
Hazai energiaipari szereplők kiugrási lehetőségeit nehezítő körülmények	<ul style="list-style-type: none"> - A kkv-k alacsony aktivitásának okai: <ul style="list-style-type: none"> o a kkv-k központilag nem pontosan ismertek/nyilvántartottak a szektorban, o a kkv-k kellő referencia és kapcsolatrendszer hiányában nehezen kerülnek kiemelt programok beszállítói közé. - Kevés nemzetközi szinten is jelentős piaci szereplő van jelen, a multinacionális cégek KFI csoportjai sokszor más országokban vannak jelen.
Beavatkozási pontok nehéz azonosíthatósága	<ul style="list-style-type: none"> - A szakterületi információk nehezen elérhetők. A kkv-k tevékenységét, fejlesztéseit tartalmazó információk nem állnak rendelkezésre vagy nehezen hozzáférhetők. A feltérképezésben nehézséget jelent, hogy a cégek közül sokan rövid időn belül megszűnnek vagy kiteleptülnek. - Nincs megfelelő szakágazati monitoring rendszer.
Információtranszfer-hiányosságok	<ul style="list-style-type: none"> - Az energiaszektorban az egyik legnagyobb probléma a piaci, az akadémiai és az állami szereplők közötti kommunikáció hiánya. A szektor szereplői sok esetben nem tudnak egymásról, nem ismerik egymás kutatási profilját, így új fejlesztés esetén nem derül ki, hogy egy adott területre irányuló kutatás esetleg már megtörtént egy másik intézményben. Az egymáshoz kapcsolódó szakterületek között nincs összhang, nem megfelelő a szakterületek szereplői közötti információátadás. - Az intézményi (egyetemek, kutatóközpontok) tájékoztató felületek nem biztosítanak releváns és kellő mélységű információt, ami nagyban megnehezítheti az esetleges partnerkeresési lehetőségeket. - A szakterület számára fontos forráslehetőségekről nem megfelelően tájékozottak a szereplők. Nem hatékonyak az állam ezen területre irányuló, tájékoztató jellegű tevékenységei.
Területspecifikus hiányosságok	<ul style="list-style-type: none"> - Jelentősége ellenére a kutatási intézményeink és a privát szféra sem foglalkozik megfelelő mértékben geotermikus fejlesztésekkel. - Közlekedés energiahatékonysági és energiatakarékossági intézkedéseinek kezelése, támogatása.
Szakemberállomány felkészültsége nem megfelelő – oktatásban rejlő hiányosságok	<ul style="list-style-type: none"> - Kevés az olyan kutató, aki egyaránt kiváló művelője szakterületének és KFI menedzsmentismeretekkel is rendelkezik. (A jelenség hosszú távon negatívan érintheti az oktatás színvonalát.) - További problémaforrás, hogy a hallgatók nem motiváltak a posztgraduális képzés iránt, mert nem vonják be őket kellő időben az egyes kutatási témákba, továbbá a kutatói pályához képest a versenyszféra vonzereje nagyobb számukra. Emiatt a PhD-hallgatói színvonal helyenként nem megfelelő. - Energetikai és gépészeti/elektronikai szakképzés hiánya.
Épületek energiahatékonysága	<ul style="list-style-type: none"> - A megújuló energiával működő rendszerek tervezése nehéz feladat, ami visszatartja a tervezőket az alkalmazásuktól, a hibás tervezés által a megtérülések elmaradnak a tervező kompromittálódik. Fontos a tervezési technológia fejlesztése.

5. JÖVŐKÉP

5.1. Az EKFICsT célja

Az EKFICsT célja, hogy irányt mutasson, és szakpolitikai támogatást biztosítson a hazai energiaipar szereplői számára beruházásaik és kutatás-fejlesztési tevékenységeik szakpolitikai célokkal összhangban lévő kialakítása és azok növelése érdekében. A Cselekvési Terv a Nemzeti Energiastratégia végrehajtási eszközeként szolgál, melynek segítségével el kell érni, hogy a hazai energiaipar és KFI szektor minél nagyobb mértékben tudja szolgálni a nemzeti és EU-s energia- és klímapolitikai célok elérését.

Magyarország energetikai KFI-t támogató politikájának horizontális célja, hogy hozzájáruljon az alacsony energiaárakhoz, a munkahelyteremtéshez, a környezet- és klímavédelemhez és a csökkenő energiainport-függőséghez, valamint az ellátásbiztonság folyamatos, magas szintű fenntartásához.

Fenti célok eléréséhez szükséges, hogy a feltárt problémákra a meglévő kapacitásainkat és potenciáljainkat, továbbá a várható piaci trendeket figyelembe vevő szakpolitikai intézkedések és programterületek kijelölése valósuljon meg az ágazatban.

Időtávlat tekintetében a középtávú, 2020-ig terjedő tervezési időszak energetikai vonatkozású programterületei és finanszírozási keretei – főként az EU Horizont 2020-as és strukturális alapjai – szolgálják a szektor növekedési lehetőségeit. Ezért az EKFICsT elsődleges fókuszában ezen keretprogramok és további (mint például az ÜHG-kibocsátás kereskedelemből származó bevételek által finanszírozható) beruházások állnak, azok minél eredményesebb és energiapolitikai céljainkat figyelembe vevő megvalósítása érdekében. Mind a hazai, mind az EU-központú, 2014–2020-as pénzügyi tervezés során érvényesültek a szakágazati stratégiák és az EKFICsT prioritásai is, megfelelő eszközként szolgálva így a kitűzött célok elérését. Ennek megfelelően a várható forráskeretek alapján az épületenergetikai, a megújulóenergia-termelési és a hálózatfejlesztési beruházások lesznek meghatározóak középtávon, miközben egyre nagyobb szerepet kell kapnia a Paks II. projekt előkészítésének, majd a blokkok építésének és (azt követően) biztonságos üzemeltetésének.

5.2. Hangsúlyosan kezelendő szakpolitikai szempontok

Az energetikai KFI-t támogató eszközök kialakítása során fontos figyelembe venni, hogy míg az ipari KFI tevékenységek elsősorban a középtávú fejlesztési igényeket helyezik előtérbe, addig az alacsony szén-dioxid-kibocsátású KFI és demonstrációs tevékenységek hosszútávra koncentrálnak. Ezért utóbbiak – azaz a klíma- és környezetvédelmi követelményeket leginkább előtérbe helyező energiatechnológiai fejlesztések – támogatása a kormányzat feladatai közt szerepel.

A teljes munkahelyteremtő potenciálra tekintettel és a gazdasági szempontok figyelembe vételével az elsődleges prioritás a hazai gyártás támogatása. Az újfajta technológiák nagyarányú elterjedése az esetlegesen exportra termelő gyártókapacitások létrehozását és bővítését igényelheti, ezért az iparpolitikai fejlesztések esetében szem előtt kell tartani az energiatechnológiák gyártása területén kínálkozó befektetés-ösztönzési lehetőségeket. Olyan támogatáspolitikai kialakítása szükséges, amely elősegíti a hazai szakmai háttér egyre nagyobb

arányú bevonását és a hazai munkahelyteremtést a technológiák gyártása, üzembe helyezése, üzemeltetése és karbantartása során egyaránt.

Az energetika területén működő nagyvállalatokra, valamint a kis- és középvállalkozásokra többféle módon hatnak az állam által tett lépések. Egyrészt az állam által meghatározott energetikai fókuszpontok piaci lehetőséget jelentenek számukra, amelyekhez hozzáigazíthatják termékfejlesztéseiket és piaci aktivásaikat, másrészt a támogatások segítségével megnő a kockázatviselési készségük a KFI tevékenységek tekintetében. A hazai energetikai innovációk növelése szempontjából jelentős szerep jut a kis- és középvállalkozásoknak, ezért támogatásuk kiemelt fontosságú.

Az állami eszközökkel is támogatandó energetikai KFI programok és projektek kiválasztásánál figyelembe kell venni az Energiastratégia célkitűzéseivel való hozzájárulást, azonban minden esetben indokolt megvalósíthatósági elemzések elvégzése.

A fejlesztések során fel kell ismerni, hogy a magyar piac – az ország méretéből adódóan is – kicsi egy innováció piacosításához. Emiatt a „think globally, act locally” elvnek kell érvényesülnie a kkv-k esetében. Azaz globális kihívásokat kell megcélózni olyan helyi megoldások alkalmazásával, amelyek adaptálhatóak más piacokra is. (Ezen gondolkodás kialakítását segítik a kihívás-orientált platformok is.)

Szintén általános igényként fogalmazható meg a hazai energiapolitika és az azt kiegészítő egyéb szakpolitikák, az állami szabályozások és beavatkozások fókuszainak hosszú távú kiszámíthatósága, amely mentén az ipari szereplők meg tudják tervezni tevékenységüket és ki tudják alakítani saját üzletpolitikájukat.

A szektorális adatok nehéz elérhetősége és rossz minősége jelentősen leszűkíti az értékelés és továbbfejlődés lehetőségét. A pontos elemzések érdekében az adatoknak sokkal időszerűbbeknek (folyamatosan aktualizálnak) és megbízhatóbbaknak kell lenniük.

El kell érni, hogy a költségvetési kutatóintézmények fokozottabban vállaljanak részt a hazai érdekeket szolgáló kutatási prioritások végrehajtásában, rugalmasabban és proaktívan keressék a kapcsolatot a hazai energetikai vállalkozásokkal és fejlesztési projektjeiket az ipari alkalmazhatóság szintjén dolgozzák ki.

Az EKFICsT végrehajtása során az egyes tervek, illetve programok környezeti vizsgálatáról szóló 2/2005. (I. 11.) Korm. rendelet (a továbbiakban SKV rendelet) 1. § (2) bekezdés b) pontja értelmében az EKFICsT környezeti hatásainak elemzése érdekében Stratégiai Környezeti Vizsgálat (SKV) készült, amelynek környezeti értékelésében megfogalmazott, az egyes területeket részletekbe menően, vagy átfogóan kezelő észrevételek irányadóak.

5.3. Hazánk energiatechnológiai prioritásai

A stratégiai célok és energetikai KFI szektor, továbbá az ipari igények és lehetőségek értékelése alapján a hazai energiatechnológiai és energetikai KFI prioritások az alábbiak:

Energetikai terület	Technológiai prioritás	Kapcsolódó KFI tevékenység	Elvárt hatások
Nukleáris energiatermelés	<ul style="list-style-type: none"> - A kapacitásfenntartás érdekében: harmadik generációs nyomottvizes blokkok létesítése (2x1200 MW); - a radioaktív hulladék és kiégett üzemanyag biztonságos és a legfejlettebb technológiákat alkalmazó kezelése. 	<ul style="list-style-type: none"> - Negyedik generációs reaktorok; - fúziós projekt (ITER) és kisebb kapacitású reaktor egységek; - cikluszárás, mélységi geológiai tároló telephely-kutatása; - eszközfejlesztés (beleértve az alaperőműként üzemelő atomerőmű rendelkezésre állásának biztosítása érdekében a mélyvölgyi termelés-többletek energia tározókban történő tárolásának költséghatékony rendszerbe illeszthetőségét); - a meglevő és a jövőben üzembe álló rendszerek hatékonyságát, üzembiztonságát és környezeti terhelését javító kutatások ; - kapcsolódó infrastruktúra hatékonyságát fejlesztő projektek - leszerelés; - fűtőelem-vizsgálat. 	<ul style="list-style-type: none"> - Az atomerőmű folyamatos magas szintű kihasználása (rendelkezésre állása) a befektetett tőke rövidebb idejű megtérülését támogatja; - Paks II. esetében 40%-os lokalizációs arány elérése (hazai vállalkozások), ami jelentősen hozzájárul az energiaipar gazdasági értékteremtéséhez. - A projekt során felnövekvő generáció a nemzetközi piacon is jelentős szereplővé válhat.
Megújuló alapú és egyéb alternatív energiatermelési	<ul style="list-style-type: none"> - Fűtési és hűtési, valamint villamosenergia termelésre: fenntartható biomassa és biogáz 	<ul style="list-style-type: none"> - Megújuló energiatermeléshez kapcsolódó villamosenergia- és hőtárolási technológiák; - biogáz-tisztítási technológiák; 	<ul style="list-style-type: none"> - A megújuló energia célok elérését támogató uniós eszközök (Horizont 2020, 2014–2020-as operatív

Az előterjesztést a Kormány nem tárgyalta meg, ezért az nem tekinthető a Kormány álláspontjának.

Energetikai terület	Technológiai prioritás	Kapcsolódó KFI tevékenység	Elvárt hatások
technológiák	hasznosítás, nap-, geotermális-, vízenergia, depónia gáz, szennyvíziszap, tüzelőanyagcella és hidrogénalapú energiatermelési technológiák, valamint az anyagukban nem hasznosítható hulladékok felhasználását biztosító technológiák.	<ul style="list-style-type: none"> - fotovoltaikus fejlesztések: vékonyréteg technológia, kapcsolódó mérési és minősítő műszerek fejlesztése; - biomassza energetikai hasznosítását célzó KFI tevékenységek; - szélenergia hasznosító rendszerek KFI tevékenységei; - vízenergia hasznosítását célzó KFI tevékenység; - a megújuló energiatermelési technológiák környezeti ártalmainak minimalizálására irányuló kutatások (pl. az elbontott napelemek, napkollektorok és a szélturbinák újrahasznosítása, a szélerőművek zajcsökkentése, a biomassza alapú energiahasznosítási formák során keletkező és visszamaradó anyagok mezőgazdasági alkalmazásának vonatkozásai); - kis teljesítményű, helyi és körforgásos gazdaságba illeszkedő, többcélú hasznosítási formák (pl. vízátemelés, tanyavillamosítás). 	<p>programok) jelentős beruházásokat generálnak.</p> <ul style="list-style-type: none"> - A hazai adottságokra tekintettel, a geotermikus, napkollektor, és a biogáz hőenergia-termelés eszközigénye fejlődési lehetőséget jelenthet. - A villamosenergia-termelésnél a fotovoltaikus energia termelése és a modern energiatárolók hozzájárulhatnak az EU-s célértékek teljesítéséhez.
Fosszilis alapú energiatermelés	<ul style="list-style-type: none"> - Tiszta szén, szén-dioxid-leválasztási és - betárolási technológiák (CCU/CCS⁴⁹); - termelő egységek hatékonyságának javítása; 	<ul style="list-style-type: none"> - CCU/CCS demonstrációs projektek; - környezeti és geológiai hatások; - az erőművi és a kapcsolódó tevékenységek magasabb hatásfokú fosszilis, a geotermális és más megújuló energiatermelési, illetve az 	<ul style="list-style-type: none"> - A CCU/CCS alkalmazásával lehetőség nyílik a fosszilis alapon termelő ágazati szegmens hosszú távú fenntartására, az alacsony szén-dioxid-kibocsátású gazdaság felé való

⁴⁹Carbon Capture and Use/Utilisation (CCU) és Carbon Capture and Storage (CCS)

Energetikai terület	Technológiai prioritás	Kapcsolódó KFI tevékenység	Elvárt hatások
	<ul style="list-style-type: none"> - magas hőmérséklet- és nyomástartományban működő kitermelő és elosztó eszközök. 	<ul style="list-style-type: none"> innovatív energiatárolási és -átviteli technológiákkal kompatibilizálás energiatermelő-egységek létrehozásának vizsgálata; - az erőművi és a kapcsolódó tevékenységek (elsősorban az alapanyag kitermelés) lehetséges környezeti ártalmainak csökkentése. 	<ul style="list-style-type: none"> elmozdulásra.
Energiaszállítási és tárolási technológiák	<ul style="list-style-type: none"> - Akkumulátoros energiatárolás: modularitás, folyamatos fejleszthetőség; - új energiaátalakítási és tárolási, betáplálási lehetőségek a meglévő energiahálózatok, valamint a geológiai adottságoknak megfelelően: pl. Power-to-Gas (P2G), Compressed Air Energy Storage (CAES) 	<ul style="list-style-type: none"> - Hálózati topológia elkészítése, az energiatároló technológiák legkedvezőbb elhelyezkedésének feltérképezése érdekében; - geológiai vizsgálati technológiák fejlesztése; - inverteres technológiák fejlesztése, hatékonyságnövelés; - akkumulátoros technológiákhoz kapcsolódó elektronikák (pl. Battery Management System) fejlesztése; - energiatároló technológiák vezérlési, üzemirányítási integrációját biztosító szoftver-fejlesztés (Virtual Power Plant); - e-mobility és energiatárolási technológiák „házasítása”: a gyorsított technológiák támogatása. 	<ul style="list-style-type: none"> - A megújuló energia célok elérését támogató uniós eszközök, a Horizont 2020 és a 2014–2020-as operatív programok jelentős beruházásokat generálnak. - Ezen beruházások termelői potenciáljának kialakítása során kiemelt figyelmet kaphatnak a rendszerirányítási, elosztóhálózat üzemeltetési, valamint kiegyenlítési szempontok, melyek nemzetgazdasági/energia függetlenségi szempontokból kimagaslóan fontosak.
Okos rendszerek	<ul style="list-style-type: none"> - Okos mérők; - fogyasztó-oldali válaszingtezkedések; - decentralizált energiatermelést segítő hálózati fejlesztések; 	<ul style="list-style-type: none"> - Okos mérők felszerelése; - demonstrációs projektek: villamosenergia-tárolókra és fogyasztó-oldali válaszingtezkedésekre; 	<ul style="list-style-type: none"> - Az okos hálózati fejlesztések a háttérpar, azaz az okos mérők gyártását és felszerelését, energiatároló-rendszerek kivitelezését végző, illetve IKT szolgáltatásokat

Energetikai terület	Technológiai prioritás	Kapcsolódó KFI tevékenység	Elvárt hatások
	<ul style="list-style-type: none"> - okos hálózati központok (pl. szabályozási központ) fejlesztése; - villamosenergia-tárolók. 	<ul style="list-style-type: none"> - villamosenergia-tárolók rendszerszintű használata, integrálása a jelenlegi TSO, és DSO struktúrába; - megtérülési kérdések tisztázása; - elosztó hálózat fejlesztése (különösen a decentralizált energiatermelés és a „prosumerek” okán) a minőségi ellátás biztosítása érdekében (pl. frekvencia problémák, felharmonikusok). 	biztosító vállalkozások számára jelentős növekedési lehetőséget garantálnak.
Ipari energiahatékonyság és kibocsátás-csökkentés	<ul style="list-style-type: none"> - Integrált menedzsmentrendszerek; - tiszta szén, CCU/CCS-technológiák; - integrált energiatermelő rendszerek; - hőszivattyú; - napkollektor; - szigetelési technológiák; - megújuló energiás rendszerek tervezési technológiája; - passzív és hibrid rendszerek tervezési technológiája (pl. földcső, napkémény). 	<ul style="list-style-type: none"> - Demonstrációs projektek (különös tekintettel az ipari terek energia szállítására és felhasználására, így világítástechnikájára, a hulladék hő hasznosításra, valamint a forgógépek veszteségcsökkentésére, stb.); - az erőforrás-takarékos és hulladékszegény technológiák, valamint az újrahasználati, hulladékfeldolgozási technológiák innovációs láncának lehetőségei (körforgásos gazdaság, ipari ökoszisztémák). 	- Az ipar számára fontos új eszközigeny-ellátás a hazai beszállító bázisnak számottevő fejlődési potenciált jelent.
Épületenergetika az energiahatékonysági célkitűzések teljesítése érdekében	<ul style="list-style-type: none"> - Integrált energiatermelő rendszerek; - hőszivattyú; - napkollektor; - szigetelési technológiák. 	<ul style="list-style-type: none"> - Új építőanyagok és szerkezetek; - integrált épületgépészeti rendszerek; - hővisszanyerő rendszerek; - világítástechnológia; 	- A 2014–2020-as tervezési és finanszírozási időszak operatív programjainak kerete, illetve ETS ⁵⁰ -ből származó kvótabevételek jelentős beruházásokat generálnak a területen.

⁵⁰Emission Trading System

Az előterjesztést a Kormány nem tárgyalta meg, ezért az nem tekinthető a Kormány álláspontjának.

Energetikai terület	Technológiai prioritás	Kapcsolódó KFI tevékenység	Elvárt hatások
		<ul style="list-style-type: none"> - okos rendszerek („smarthome”), - passzív házak; - online monitoring rendszerek; - innovatív tervezési rendszerek; - hatékony és energiatakarékos fűtési, felhasználási és szállítási technológiák. 	
Alternatív meghajtású közlekedés	<ul style="list-style-type: none"> - Elektromos, földgáz (CNG/LNG), üzemanyagcellás, hidrogén meghajtású gépjárművek; - alternatív meghajtású tömegközlekedési eszközök; - fejlett bioüzemanyagok; - alternatív üzemanyagok töltőinfrastruktúra-fejlesztése. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fejlett bioüzemanyag-technológiák; - intelligens vezérlésű közlekedési rendszerek; - elektromos meghajtású gépjárművek; - alternatív meghajtású tömegközlekedési eszközök; - hidrogén előállítási, tárolási technológiák, - „töltő hálózat” fejlesztése az üzemanyagcellákhoz kapcsolódóan; - energiatakarékos, autó akkumulátorokat töltő kutak telepítése és villamos ellátása. 	<ul style="list-style-type: none"> - A Jedlik Ányos programon keresztül jelentős igény lesz a töltőinfrastruktúra eszközeire, amelyek legyártása és üzembe helyezése elsősorban hazai kapacitások kihasználásával történik. - Az alternatív meghajtású tömegközlekedési eszközök és személyautók hazai gyártásának a hazai beszállító ipar további növekedését garantálja.

6. INTÉZKEDÉSEK LEÍRÁSA

6.1. Az energiaipar és az energetikai KFI folyamatok követése, értékelése

6.1.1. Az állami és a privát szektorok energetikai KFI tevékenységéről tájékoztatást adó adatbázis kialakítása és fenntartása

Fontos, hogy az állam jól ismerje a piaci szereplőket (beleértve az innovatív kis- és középvállalkozásokat is), lássa a piaci igényeket és, hogy közvetítő szerepét kihasználva versenybe hozza azokat, amelyek jelentős hozzáadott értéket teremthetnek a gazdaság számára. Ezen célnak a teljesítése okán szükség van a megfelelő információk begyűjtése, rendszerezése, felhasználása és nyomon követése érdekében egy adatbázis kialakítására.

Az intézkedéssel olyan rendszer kialakítása a cél, amely ösztönzi az állami mellett a privát szektort is energetikai KFI tevékenységével kapcsolatos adatainak rendszeres közlésére. Fontos, hogy a begyűjtött információkból kiderüljön, hogy az adott szereplő milyen energetikai KFI tapasztalatokkal rendelkezik, melyek voltak a korábbi KFI tevékenységének kiemelt területei, mekkora forrásokat allokált ezen területekre, és hogy milyen technológiai fejlesztésekben látja a jövőt, melyek a korlátozó tényezők. Cél, hogy az adatbázis megfelelő alapul szolgáljon a szektor beruházási lehetőségeinek és KFI tevékenységének értékeléséhez, a kezelendő problémák és kiugrási lehetőségek azonosításához és a mindenkori támogató politika megfelelő kialakításához.

Az adatbázis és a rendszeres adatgyűjtés kiegészítéseként szükséges a megfelelő monitoring rendszer kialakítása, amely az adatbázis-információkon felül, a nemzetközi és regionális energiatechnológiai trendek változásainak és előrejelzéseinek együttes, meghatározott időnkénti értékelését biztosítja majd az energiapolitikai és az energetikai KFI célok tükrében. Az értékelési időszakokat az EU-s és más nemzetközi támogatási programok (pl. Horizont 2020) ciklusaihoz kell igazítani, hogy azokhoz megfelelő kiindulási alapot biztosíthassanak. Mindehhez szükség van éves szinten a szükséges adatok gyűjtésére és nyomon követésére, amelyinformációt ad mind az állami, mind pedig a privát szektor energiaipari fejlesztéseit és eredményesebb energetikai KFI tevékenységeit célzó intézkedéseiről, ráfordításairól, és azok értékteremtő hatásáról. Az információknak ki kell térniük az alapkutatások, a fejlesztések és a technológiák elterjedésének különböző szempontok szerint történő értékelésére. A KFI folyamatok nyomon követése és a peremfeltételek (energiapiaci trendek, energiapolitikai célok) változásának együttes értékelése alapján kell eldönteni egyes prioritások létjogosultságát, esetleges új prioritások kijelölését és további szükséges intézkedések kialakítását.

Felelős: nemzeti fejlesztési miniszter,

Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal

Határidő: az adatbázis kialakításának határideje: 2018. június 30., majd ezt követően folyamatos aktualizálás szükséges

6.1.2. Az energetikai KFI tevékenységekkel kapcsolatos információs felület kialakítása

A hazánkban folyó energetikai KFI tevékenységekkel és azok eredményeivel kapcsolatos transzparens információátadás érdekében szükséges egy olyan központi információs felület kialakítása, amely jelentősen segíti az energiaiparban érdekelt szervezetek tájékozódását és

jövőbeni partnerségek kialakítását. Az intézkedés végrehajtása során kialakított információs felület hasznos eszköz lenne az EKFICsT többi intézkedésének bemutatására.

Felelős: nemzeti fejlesztési miniszter,

Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal

Határidő: a weboldal és a szükséges háttér-infrastruktúra létrehozására a határidő: 2018. szeptember 30., ezt követően folyamatos üzemeltetés és aktualizálás szükséges

6.1.3. Nemzetközi energetikai KFI együttműködések folytatása és növelése

Ahhoz, hogy a térséggel lépést tartó, a nemzetközi piacokon is sikeres energetikai iparral rendelkezzen Magyarország, szükséges az energiatechnológiákkal és az energetikai KFI tevékenységekkel kapcsolatos nemzetközi tapasztalatcsere fokozottabb támogatása, új kapcsolatok kialakítása. Kiemelten kell kezelni a nemzetközi szinten eddigiekben is sikeres és a hazai prioritások szempontjából fontos KFI tevékenységekkel kapcsolatos nemzetközi együttműködések (így például a nukleáris energiatermelés, a megújuló és egyéb alternatív energiaforrások hasznosítása területén).

Az intézkedés keretében a Kormány feltérképezi és rendszerezi, hogy milyen nemzetközi energetikai KFI-t érintő együttműködések vannak folyamatban és melyekhez lehet csatlakozni a közeljövőben, amelyről minél szélesebb körű, folyamatos tájékoztatás szükséges az érdekelt energiapiaci szereplők felé. A kormányzat részéről biztosítani szükséges a hazai szakértők aktív részvételét a nemzetközi energiatechnológiai és energetikai KFI vonatkozású rendezvényeken. Az intézkedés végrehajtásához hasznos eszköz lenne az EKFICsT többi intézkedése, amelyekkel kölcsönösen kiegészítenék egymást.

Felelős: nemzeti fejlesztési miniszter,

külgazdasági és külügyminiszter,

Miniszterelnökséget vezető miniszter

Határidő: folyamatos

6.2. Az energiaipar és energetikai KFI folyamatok élénkítése

6.2.1. Humánerőforrás-fejlesztés

Az alternatív energiatermelési, -tárolási és -hasznosítási technológiák, az energiahatékonysági (elsősorban épületenergetikai) fejlesztések és az új nukleáris beruházások területe egyaránt egy felkészült háttér ipar jelenlétét igénylik, amelynek megvalósításához nélkülözhetetlen a megfelelően képzett szakértői gárda biztosítása. A jól képzett szakértői gárda hosszú távú biztosítása érdekében fontos a műszaki- és természettudományi képzések, valamint a szak- és felnőttképzések oktatási színvonalának emelése, illetve azok magasabb fokú integritása. Emellett elengedhetetlen az oktatási oldal szükséges átalakításainak folyamatos monitorozása is, amelynek eredményeként lépések tehetők a piaci igényeknek való intenzívebb megfelelés felé, valamint a felső- és szakoktatás, továbbá a felnőttképzés területén új szakok, képzések kialakítására kerülhet sor. A kutatók létszámának növelése energetikai területen is kiemelt cél.

További fontos szempont a vizsgálat és javaslatlétel során, hogy a javasolt szakmai képzések beilleszthetők legyenek az adott térség gazdasági portfóliójába. Érdemes lenne hangsúlyt fektetni a különböző kutatási területek szereplőinek menedzserelvű szemléletmódját segítő

alapvető ismeretek integrálására, amellyel a Technológiai Érettségi Szint (TRL) skálájának magasabb fokai is elérhetőbbé válnának a különböző területeken folyó kutatás-fejlesztési tevékenységek számára, ezzel is növelve a befektetett erőforrások hosszabb távú megtérülését. Meg kell vizsgálni emellett a hazai ipari partnerek ösztönzési lehetőségeit az egyetemekkel való szoros együttműködésre (például közös tanrend kialakítás és tanszéki üzemeltetés, az adott terület gyakorlati ismereteinek átadása, bővítése, duális képzések kialakítása, a fiatal diplomások számára álláslehetőség biztosítása, kutatási együttműködések), egyúttal felkészíteni őket az ilyen programokban való részvételre.

Felelős: emberi erőforrások minisztere,
nemzetgazdasági miniszter,
nemzeti fejlesztési miniszter

Határidő: 2018. december 31., majd a szükséges átalakítások végrehajtására folyamatos

6.2.2. Az energiatechnológiai prioritásokat figyelembe vevő pénzügyi és más támogató eszközök kialakítása

Annak érdekében, hogy az EKFICsT-ben megjelölt technológiai és KFI prioritások a gyakorlatban is előtérbe kerüljenek szükséges, hogy azokkal az elérhető európai uniós pénzügyi támogatási eszközök prioritásai is összhangban legyenek. Ennek megfelelően biztosítani kell, hogy a 2020 után várhatóan rendelkezésre álló uniós fejlesztési források tervezése során kiemelt figyelmet kapjanak az EKFICsT prioritásai valamennyi releváns területen.

Az EU-s forrásokon felül fontos szerepet kell, hogy kapjanak a hazai ösztönzők is. Ennek keretében elsősorban gondolni kell a különböző formában kihelyezhető pénzügyi források mellett a hosszabb távú ösztönzők kialakítására is. A pénzügyi ösztönzők kialakítása során figyelembe kell venni, hogy az egyszeri, illetve rendszeres pénzügyi támogatások nyújtásának hatása inkább rövidebb távon, míg a megfelelő, és jól tervezhető szabályozók inkább közép és hosszabb távon lehetnek hatásosak, emiatt fontos a körültekintő és hosszútávon történő tervezés. Megvizsgálandó lehet az adó- és járulékkedvezmények további bővítése, illetve újabb hasonló jellegű ösztönzők kialakítása. Előbbiekben felül szükséges megvizsgálni az egyéb, alternatív ösztönzési lehetőségeket is.

Felelős: nemzetgazdasági miniszter,
nemzeti fejlesztési miniszter,
Miniszterelnökséget vezető miniszter

Határidő: folyamatos

6.3. Az állam moderátori szerepének növelése az energiaiparban

6.3.1. Munkacsoporti együttműködés kialakítása és folyamatos fenntartása

Szükség van egy együttműködési mechanizmus és munkacsoport kialakítására az energetikai iparfejlesztés és KFI szempontjából érdekelt kormányzati, állami tulajdonú és nem kormányzati szervezetek részvételével. Az intézkedés célja egy megfelelő és hatékony irányítói háttér biztosítása, továbbá az egyes szervezetek közötti együttműködések javítása és a rendszeres információtranszfer biztosítása. Az intézkedés részét képezi annak feltérképezése, hogy mely intézmények, illetve szervezetek képviselője szükséges az

energetikai KFI tevékenységek, a hazai energiaipar és a kapcsolódó beszállítói kultúra fejlesztésének szempontjából. Emellett szükséges, hogy a munkacsoport az energiaiparba is begyűrűző, nélkülözhetetlen új, intelligens technológiákkal hangsúlyos kezelését [Internet of Things (IoT), kommunikációs hálózatok, smart grid (okoshálózat), intelligens vezérlő rendszerek] kapcsolatos legújabb vívmányokat közvetítse és hangsúlyos szempontként figyelembe vegye tevékenysége során.

Az érintett szervezetek szakértőiből összeálló munkacsoport feladata az EKFICsT végrehajtásának támogatása, a prioritások és a végrehajtási folyamat időszakos értékelése, valamint módosító vagy új szakterületi javaslatok kialakítása a szakterületet érintő változások tükrében (azaz a monitoring rendszer működtetése). Előbbieken felül a munkacsoporti együttműködés lehetőséget nyújt az ágazati szereplők bevonására az uniós jogalkotási folyamatok egyes szakaszaiba, valamint az újonnan megjelenő uniós joganyagok tartalmának közvetítésére. A munkacsoport további fontos feladata lenne, hogy motiválja a résztvevő szervezeteket annak érdekében, hogy tájékoztatást adjanak a szakterületet érintő tevékenységeikről és fejlődési lehetőségeikről, emellett ösztönözni mind a hazai elosztású, mind pedig a központi uniós (pl. Horizont 2020) és más nemzetközi finanszírozású, energiapolitikai célokat segítő projektek létrejöttét. Fontos, hogy a munkacsoport felhívja a figyelmet az elérhető támogatásokra, közreműködjön új projektek kialakításában és, hogy a sikeres pályázatok érdekében megfelelő információkkal szolgáljon a hazai érdekelteknek és az energetikai KFI-ben érintett szervezeteknek.

Felelős: nemzeti fejlesztési miniszter,
Miniszterelnökséget vezető miniszter,
nemzetgazdasági miniszter,
emberi erőforrások minisztere,
külgazdasági és külügyminiszter,
Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal

Határidő: a munkacsoport létrehozásának határideje 2017. december 31., ezt követően folyamatosan biztosítandó megszervezése és az abban való szakmai képviselet

6.3.2. Energetikai szakfórumok

A KFI-ben érintett energetikai vállalatok és kutatóintézetek részéről megvan a nyitottság új szereplők bevonására KFI tevékenységeik bővítése érdekében, ezért szakfórumok szervezése javasolt, amelyek során a Kormány szerepe elsődlegesen a szakfórumok kezdeményezésére és koordinációjára koncentrálódna. Az intézkedés keretében a végrehajtó szervezetek rendszeres fórumokat rendeznének az ágazati szereplők partnerkeresésének megkönnyítése és új együttműködések kialakítása érdekében.

A szakfórumok az energiapiacra jelentkező aktuális tematikákra és várható befektetési lehetőségekre fókuszálnak, amelyek során a résztvevő szervezeteknek lehetősége adódik arra, hogy bemutassák kutatási és vállalkozási profiljukat, illetve igényeiket, amelyek alapot adhatnak későbbi sikeres pályázati konzorciumok, illetve további közös projektek megvalósítására. Az intézkedés célja egyúttal lehetőség nyújtása azon kezdő hazai vállalkozások számára, amelyek kapacitás, forrás és referencia hiányában igénylik az energiaipar jelentősebb szereplőinek, vagy kutatóhelyeinek közreműködő támogatását. A szakfórumok további lehetőséget kínálnak az újonnan megjelenő és várható uniós joganyagok (az energiapiacot és a háttérpiacot befolyásoló) tartalmának közvetítésére.

Az előterjesztést a Kormány nem tárgyalta meg, ezért az nem tekinthető a Kormány álláspontjának.

Felelős: nemzeti fejlesztési miniszter,
Miniszterelnökséget vezető miniszter,
nemzetgazdasági miniszter,
külgazdasági és külügyminiszter,
Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal

Határidő: az első energetikai szakforum megszervezésének határideje 2018. március 31.,
majd ezt követően a fórum rendszeres megszervezése szükséges

Az előterjesztést a Kormány nem tárgyalta meg, ezért az nem tekinthető a Kormány álláspontjának.

KÖRNYEZETI ÉRTÉKELÉS

az Energetikai Iparfejlesztési és KFI Cselekvési Terv 2030 c. dokumentum

STRATÉGIAI KÖRNYEZETI VIZSGÁLATÁHOZ