

Az európai ipar globális vezető szerepbe kerülhet a versenyképes fenntartható gyártás segítségével

Jovane, Francesco*

Szaklektorált cikk

Beérkezett: 2008. augusztus 19., elfogadva: 2008. szeptember 1.

A legfőbb globális problémák drasztikus paradigmaváltást tesznek szükségessé, vagyis át kell térni a gazdaságról a fenntartható fejlődésre. A *versenyképes fenntartható gyártás* (CSM**) olyan alapvető eszköz lehet, amely nemcsak jólétet és állásokat teremt, hanem segít az emberi és fizikai erőforrásokkal való jobb gazdálkodásban. A CSM megvalósításához globális kooperációra van szükség és arra, hogy az európai ipart nagy hozzáadott értékű (HAV), tudásalapú (K-b) iparrá alakítsuk, amelyet támogat az oktatás, a kutatás, a műszaki fejlesztés és innováció (E&RTD&I) egész rendszere. Egy evolúciós folyamatról van szó, amelynek több szintre ki kell terjednie a makroszinttől a helyi szintekig, különböző gazdasági, társadalmi, környezeti és műszaki feltételek mellett.

Kulcsszavak: gyártás, fenntarthatóság, ManuFuture

1. Bevezetés

A gyártásnak szembe kell néznie a fő globális kihívásokkal, a globalizációval, az éghajlatváltozással, az öregedő lakosság és a közegészségügy problémájával, a szegénységgel, a társadalmi megkülönböztetéssel, a csökkenő biodiverzitással, a hulladékok növekvő mennyiségével, a talajerózióval és másokkal. A társadalmakban radikális paradigmaváltásra van szükség, vagyis a gazdaságos fejlődésről át kell térni a fenntartható fejlődésre.

Az Európai ManuFuture Kezdeményezés [1] értelmében a Nagy Hozzáadott Értékű (HAV) *versenyképes fenntartható gyártás* (CSM) alapvetően hozzájárulhat a fenntartható fejlődéshez. A CSM céljait különböző szinteken, globális együttműködés keretében kell megvalósítani.

A *versenyképes* gyártás közvetlenül javakat és munkahelyeket hoz létre, és a kapcsolódó szolgáltatások révén segít az emberi és anyagi erőforrás-gazdálkodásban, legyen szó nyersanyagokról vagy energiáról. Ahhoz, hogy *fenntartható* legyen – és így elérje a CSM céljait – a gyártásnak ki kell elégítenie a fenntarthatóság kritériumait a

gazdasággal, a társadalommal, a környezettel és a technológiával (ESET) kapcsolatban (1. ábra).

A CSM kifejezésben a *gyártás* vonatkozik a makroökonómiától a vállalati szintig mindenre – termékekre, szolgáltatásokra, eljárásokra és az üzleti modellekre. A *versenyképes* jelző általában piaci sikert jelent nemzeti és vállalati szinten egyaránt. A *fenntarthatóság* négy területre vonatkozik, vagyis a gazdaságra, a társadalomra, a környezetre és a technológiára. A *versenyképesség* és a *fenntarthatóság* együtt segíti elő a javak termelését.

A CSM céljainak megvalósításához arra van szükség, hogy az európai ipar Nagy Hozzáadott Értékű (HAV), tudásalapú (K-b) iparrá alakuljon át. Ezt az átalakulást támogatnia kell az oktatás, a kutatás és műszaki fejlesztés, valamint az innováció rendszerének (E&RTD&I), amelynek közben egyre hatékonyabbá, robusztusabbá, versenyképesé és fenntarthatóvá kell válnia a globalizáció során. A CSM az innovációs üzleti ciklusok értékteremtő láncának kialakítására épül, és erősen függ a *tudás létrehozásának, terjesztésének, befogadásának és felhasználásának folyamatától*.

A folyamat szabályozhatósága és a CSM hatékonysága érdekében a stratégiai adatgyűjtésre (SI) építve megbízható referencia-modellt (RM) kell kidolgozni, megfelelő a célokkal, stratégiai kutatási terveket (SRA) kell kidolgozni. A munkába be kell vonnunk az összes érdekeltet, be kell fektetni a humán és a pénzügyi erőforrásokba – ez magába foglalja egy új SI létrehozását és monitorozását az evolútív cselekvés érdekében –, valamint a globalizálódó E&RTD&I rendszerrel való intenzív kölcsönhatást.

A CSM céljainak megvalósítása evolútív folyamat [2]



1. ábra. Áttérés a gazdaságról a fenntartható fejlődésre [1]

*(francesco.jovane@polimi.it) Milánói Műszaki Egyetem

**A betűszavak jegyzékét angol és magyar nyelvű magyarázatokkal a cikk végén közöljük

makro- és helyi szinteken, különböző gazdasági, társadalmi, gazdasági, környezeti és műszaki feltételek mellett.

A ManuFuture kezdeményezés eddig is olyan – jelenleg is továbbfejlesztett – *mechanizmust* jelent, amely lehetővé teszi a CSM céljainak megvalósítását.

2. Tovább lépés a versenyképes fenntartható gyártás felé

Európa nagyon érzékenyen előre látta a *kulcsfontosságú globális kihívásokat* és azok hatását az európai iparra, valamint az E&RTD&I rendszerre [3, 4]. Az európai, országos és regionális állami hatóságok (PA) politikai és működési tevékenységük során figyelembe vették a *versenyképességet* és a *fenntarthatóságot*.

Az Európai Bizottság Általános Kutatási Igazgatóságának Ipari Technológiái Igazgatósága 2003-ban útnak indította a ManuFuture kezdeményezést, amelynek feladata a nagy hozzáadott értékű, tudásalapú CSM megvalósítása. Az Európai ManuFuture Platform [5] azzal járul hozzá a célok megvalósításához, hogy stratégiai adatgyűjtésre (SI) épülő *mechanizmust* fejleszt ki és léptet életbe a ManuFuture Keretprogramon belül. Az érintettek a politikát meghatározó személyektől az állami hatóságokon, a költségvetési intézményen, az iparon, az egyetemeken át a kutatóintézetekig és központokig támogatják ezt a fejlesztőmunkát, és a gyakorlatba ültetik át annak eredményeit.

A mechanizmus a következő elemekből áll:

- a Stratégiai adatgyűjtés (SI, 2020-as célok [6], Stratégiai Kutatási Teendők [7], a megoldáshoz vezető út [7]) a *tudás létrehozása, terjesztése és alkalmazása*, tekintetbe véve a folyamat életciklusát és irányítását [1] (2. ábra). Az SI „futó programja” négy, egymást kiegészítő tevékenységet foglal magában: *Előrettekintés, a célhoz vezető út kijelölése, annak gyakorlatba történő átültetése és monitorozása*, amelyek fokozatosan kerülnek át a gyakorlati megvalósítás fázisába, támogatva a termékek, szolgáltatások és üzleti modellek,

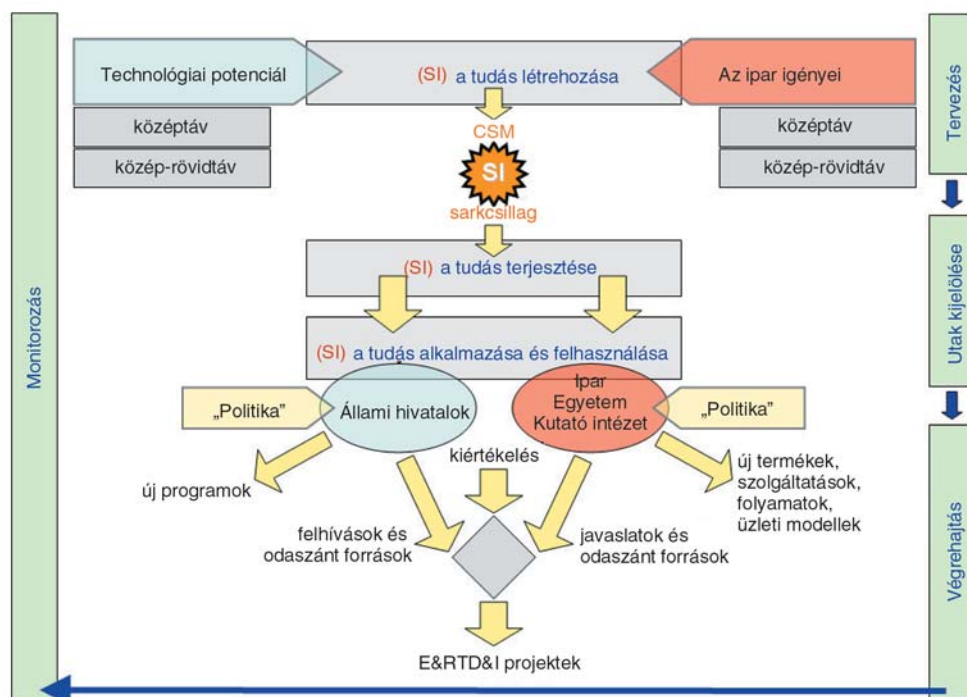
vagyis a CSM nagy hozzáadott értékű, tudásalapú innovációját [1].

- a „ManuFuture Keretprogram” (FW) támogatja az SI folyamatát és lehetővé teszi megvalósítását [1]. Ennek része a referencia cselekvési modell, az Európai Gyártási Innovációs és Kutatási terület (EMIRA), és az a többszintes rendszer [8], amely az MF-EU Platformból és a 25 Országos/Regionális Platformból áll.

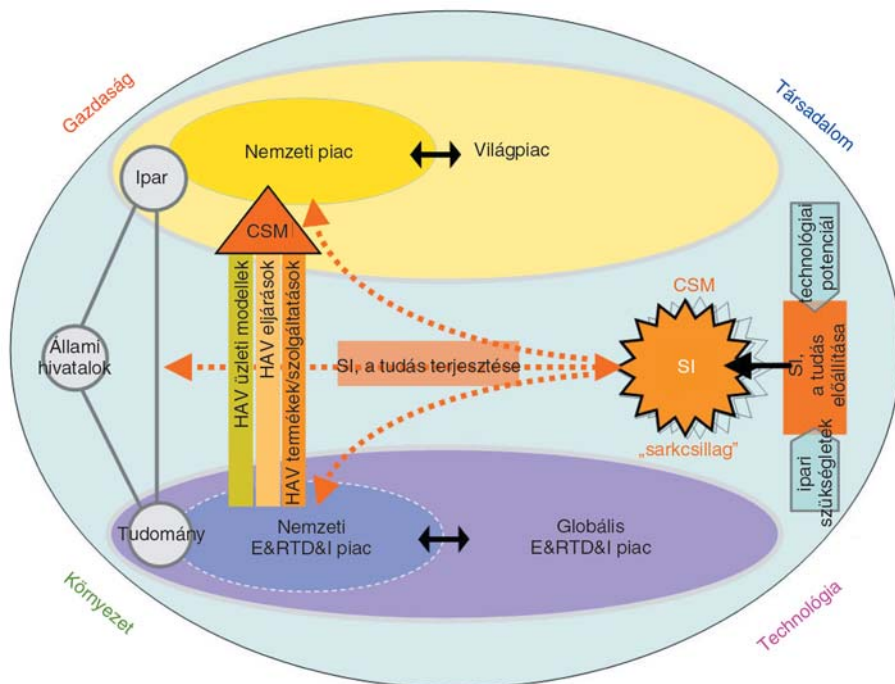
A 3. ábra bemutatja a ManuFuture referencia cselekvési modellt [1]. Ez az alapoktól a kísérleti kezdeményezésekig mindenre vonatkozik, az utóbbi vezető programok célja a CSM céljainak minél gyorsabb megvalósítása.

Ez a referencia modell a következőkre vonatkozik:

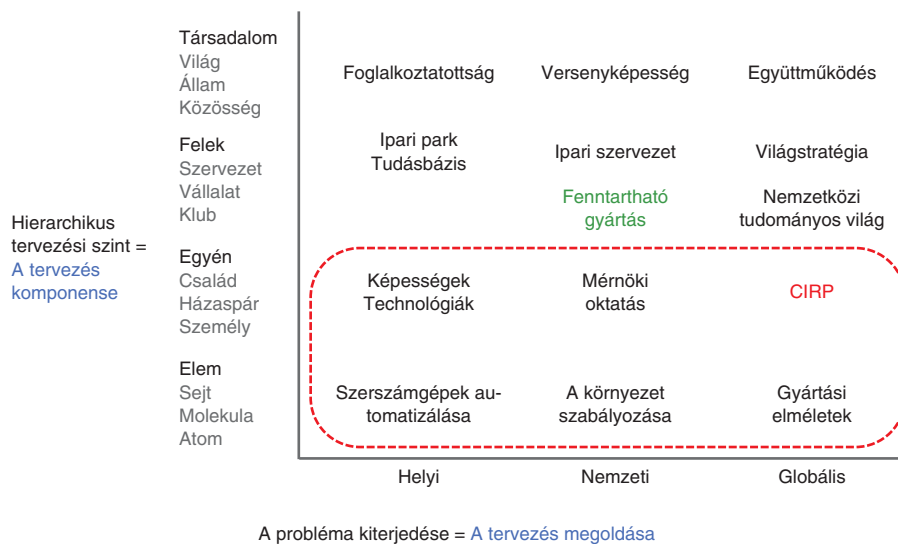
- az országos ipari és E&RTD&I piacokra, amelyek fokozatosan globálissá válnak,
- az állami adminisztráció szerepére, amely makroszinten befolyásolja az ipar és a tudomány helyzetét a *tripla hélix* megközelítés értelmében,
- az országos E&RTD&I rendszerre, amely országos szinten valósítja meg az oktatást, a kutatást és az innovációt,
- a CSM központi „*sarkcsillag*” szerepére, amely terjeszti az SI-t vagyis a 2020-ra vonatkozó célokat, a stratégiai kutatási teendőket, az odavezető utakat,
- a CSM, mint „*sarkcsillag*” vezető szerepére makroszinten az állami adminisztráció, helyi szinten pedig az ipar, az egyetemek, a kutatóintézetek és központok tevékenységére, amint azt a 4. ábra mutatja.



2. ábra. Az SI folyamata: a tudás létrehozása, terjesztése, alkalmazása és felhasználása, valamint a hozzá kapcsolódó életciklus [1]



3. ábra. A MANUFUTURE keretében kifejlesztett, a CSM-hez vezető referencia cselekvési modell [1]



4. ábra. A fenntartható gyártás megvalósításához szükséges különböző programok [2]

- a PA programok és kezdeményezések, valamint a helyi E&RTD&I projektek ebből következő konvergenciájára a közös stratégiai célban: vagyis a CSM-ben,
- az egész folyamat ebből következő irányítására.

Tekintettel az európai ipar és a hozzá kapcsolódó E&RTD&I rendszer *transzformációs folyamatának* méretére és komplexitására, háromféle ManuFuture tevékenység létezik, amely európai szinten foglalkozik a CSM-mel, amelyek a következők:

- *Alaptevékenységek*, amelyek az SI és FW életciklusoknak megfelelően a futó programok menedzselésével foglalkoznak, és amelyek célja az SI megvalósítása az FW-n belül, ezen folyamatok monitorozása és irányítása, az érintettekkel való folyamatos konzultáció mellett, a kialakuló ESET összefüggésében.
- *Kísérleti tevékenységek*, pl. a „világítótorony projektek”, amelyek célja, hogy vezessék és gyorsítsák a CSM céljainak megvalósulását. A „Gyár, mint termék” például az első „világítótorony projekt”, amely el fog indulni. Ennek folyamatosan aktualizálódó terve közép- és középsően rövidtávú projektekre vonatkozik, és kapcsolatban áll az FP7, az Eranet, az Eureka (ProFactory *Ernyő* és ManuFuture *Klaszter*) programokkal, valamint folyamatban vannak más, CSM-re irányuló, JTI-re (közös technológiai kezdeményezésre) vonatkozó tanulmányok.
- *Szerkezeti jellegű tevékenységek*, amelyek a PA programok és kezdeményezések monitorozására, európai és nemzeti szintű, technológiai platformokra, valamint egyes releváns E&RTD&I projektekre és az ESET kontextusában ezek kialakulására vonatkoznak.

Az utóbbi időben végzett tanulmányok [9] azt mutatják,

hogy a ManuFuture területéhez tartozó tevékenységek folynak fejlett (Japán és USA), valamint feltörekvő (Kína) gazdaságokban is. Ez megkönnyítheti az együttműködést, amely elősegítheti az országos és azon feletti – globális – tevékenységet, valamint a kísérleti jellegű próbálkozásokat.

A korábban említett területeken [9] folyó országos tevékenységek közötti együttműködésből és ezek integráci-

ójából egy globális referencia cselekvési modell (GRMA) látszik kibontakozni.

3. CSM – jelenlegi helyzet és kilátások

3.1. Makroszint

Makroszinten az SI-n belül tudás létrehozását sikerült megvalósítani [1]. Az SI-n belül a tudás terjesztésére és felhasználására vonatkozó felelősség a különböző érintetteké, az európai, országos és regionális PA-ké, amelyek a *ManuFuture* SI felhasználói saját E&RTD&I programjai-kon belül.

Európai szinten például az FP7 felhasználja az SI-t az NMP-n belüli munkaprogramjához [1]. Az EU felhívására több száz, SI-re épülő javaslat érkezett a kutatás-piaci értékteremtési lánc maximalizálására érdekében.

Az EUREKA Pro-Factory Ernyő-projekt és az új EUREKA *ManuFuture* Industry klaszter projekt [10] is a *ManuFuture* keretében létrehozott SI-t használja.

Az *ManuFuture* Industry klaszterje (MF.Ind.), amely az első „világítótorony projektek” első gyakorlatba átültetett példája a „gyárra” koncentrálnál a következők figyelembevételével:

- európai HAV termék a globális piacra és
- versenyképes és fenntartható eljárás, amely elősegíti az európai ipar átalakítását.

Az MF.IND-ben résztvevő 15 ország 40 cége, 10 kutatóintézete és központja részvételével létrejött a *ManuFuture* Tudás- és Innovációs Községe (KIC) [1]. Ez a gyártás területén egy közös technológiai kezdeményezés (JTI) fontos al-

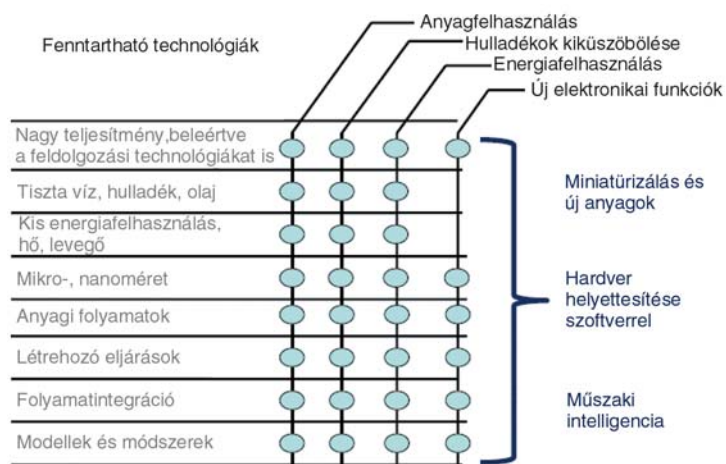
kotórészének tekinthető, és KIC-ként fontos kísérleti terepe lehet bizonyos Európai Technológiai Intézeti (EIT) tanulmányoknak.

3.2 Mezoszint

Mezoszinten: Tanulmányokat végeztek és végeznek új paradigmák és más, a fenntarthatóságot lehetővé tevő kialakítása érdekében, amint azt a 5. ábra mutatja. Ezek a következőkre vonatkoznak:

- termékek – szolgáltatások,
- eljárások, például tervezés és termelés,
- vállalati életciklusok és ehhez kapcsolódó üzleti modellek.

Új gyártási elméleteket, paradigmákat és a megvalósítást lehetővé tevő technológiákat (ET) kell kifejleszteni



5. ábra. Fenntarthatóságot szolgáló technológiák [9]

Évek	XVII. századig	XVIII.–XX. század		XXI. századtól	
A korszak neve	Túlélés kora	A fejlődés kora		A fenntarthatóság kora	
	Kézi munka	Mechanizálás	Intelligens mechanizálás	„Zöld” IT (A)	„Zöld” IT (B)
Munka a gyárakban	Emberi izommunka	„Izommunka” erőgépekkel		Energia-megtakarítás gépeken	
	Emberi szellemi munka		Szellemi munka informatikai berendezésekkel		Energia-megtakarítás informatikai berendezéseken
Technológia	Kéziszerszámok	Erőgépek	IT vezérlés	Gépek és rendszerek energiatakarékos tervezése IT vezérléssel	Energiatakarékos elemek, berendezések és rendszerek
Energiafelhasználás					

6. ábra. Áttérés a munkatermelékenységről az energiatermelékenységre [2]

[1]. YOSHIKAWA [2] például új általános paradigmát javasol, például az energiatermelékenység, amely alternatívát jelenthet a mai *munkatermelékenységi* paradigmával szemben (6. ábra).

3.3. Helyi szint

Helyi szinten a *ManuFuture mechanizmus* projektek száza indította el. Ezen felül új oktatási és K+F/innovációs szervezetek jönnek létre [1]. Ezek legjobb megoldásoknak (best practices) tekinthetők.

4. Következtetések

Az Európai Unió, a tagállamok és a régiók fokozatosan megpróbálnak választ adni azokra a kulcsproblémákra, amelyek a paradigmaváltást szükségessé teszik. A Versenyképes Fenntartható Gyártás, amelyet a *ManuFuture* javasol, hatékony választ jelenthet ezekre a problémákra. Ennek megvalósítását a *ManuFuture* mechanizmus alkalmazásával érhetjük el. Ehhez mind a PA-k, mind az ipar, mind az E&RTD&I rendszer tagjainak aktív részvételére van szükség. Elvárható tőlük, hogy teljes erőbedobással vegyenek részt a

- az SI létrehozásában
- annak terjesztésében, alkalmazásában és használatában.

A *versenyképes fenntartható gyártás* fontos része lehet az új, globális műszaki és ipari forradalomnak. Mindez az európai ipar számára kihívást jelent, hogy az oktatási-kutatás-fejlesztési és innovációs rendszer támogatását élvezve megőrizze globális vezető szerepét.

Hivatkozások

- [1] Jovane, F., Westkämper, E., Williams, D.: *The ManuFuture Road: Towards Competitive and Sustainable High-Adding-Value Manufacturing*, Springer, ISBN: 978-3-540-77011-4 (2008).
- [2] Yoshikawa, H.: *Sustainable Manufacturing*, 41st CIRP Conference On Manufacturing Systems, Tokyo, JP. 27 May 2008.
- [3] *A sustainable Europe for a better world: A European Union strategy for sustainable Development*, 264 COM (2001).
- [4] *European Union: Progress Report on the Sustainable Development Strategy 2007*, 642, www.Manufuture.org, COM (2007).
- [5] *ManuFuture High Level Group, 2004, ManuFuture A Vision for 2020. Assuring the future of manufacturing in Europe*, Report of the High Level Group, European Commission, Luxembourg, LU, ISBN 92-894-8322-9, November 2004.
- [6] *ManuFuture High Level Group, 2006, ManuFuture Strategic Research Agenda: Assuring The Future of Manufacturing In Europe*, Report of The High Level Group, European Commission, Luxembourg, LU. ISBN 92-79-01026-3, September 2006.

- [7] *ManuFuture Platform – Catalogue of ManuFuture National and Regional Technological Platforms – 2008* (www.Manufuture.org),
- [8] Jovane, F., Yoshikawa, H., Alting, L., Boer, C., Westkämper, E., Williams, D., Tseng, M., Seliger, G., Paci, A. M.: *The Incoming Global Technological and Industrial Revolution – towards Competitive Sustainable Manufacturing – CIRP STC O Key note paper*, 2008 CIRP General Assembly, Manchester, UK, Manuscript, To be published in the CIRP Annals, Vol.2.
- [9] *EUREKA Cluster E!4456 ManuFuture Industry (MF.IND)*, White Book and Roadmaps, April 2008 (www.Eureka.be).

Betűszavak jegyzéke

CSM	– Competitive Sustainable Manufacturing versenyképes fenntartható gyártás
HAV	– High-Adding-Value Nagy Hozzáadott Értékű
K-b	– Knowledge-based tudás alapú
E&RTD&I	– Education, Research and Technology Development, Innovation oktatás, a kutatás, a műszaki fejlesztés és innováció
SI	– Strategic Intelligence stratégiai adatgyűjtés
SD	– Sustainable Development fenntartható fejlődés
ESET	– Economic, Society, Environment and Technology gazdaság, a társadalom, a környezet és technológia
RM	– Reference Model hivatkozási modell
SRA	– Strategic Research Agendas stratégiai kutatási terv
PA	– Public Authorities hatóságok
FW	– Framework keretprogram
EMIRA	– European Manufacturing Innovation and Research Area Európai gyártási, fejlesztési és kutatási terület
JTI	– Joint Technology Initiative közös technológiai kezdeményezés
TP	– Technological Platform technológiai platform
GRMA	– Global Reference Model for Action globális referencia cselekvési program
NMP	– National Manufacturing Platform országos gyártási platform
MF.IND	– <i>Manufuture</i> Industry <i>ManuFuture</i> ipar
KIC	– Knowledge Innovation Community tudás-innovációs közösség
EIT	– European Institute of Technology Európai Kutatási Intézet