

Melléklet

## **A GTE és a MANUFUTURE-HU Nemzeti Technológiai Platform javaslatai a magyar gazdaság jövőképehez**

A Gépipari Tudományos Egyesület a magyar iparvállalatok fejlődése és fejlesztése érdekében, létrehozta és koordinátoraként működteti, a MANUFUTURE- Európai Technológia Platformok mintájára, és eredményeinek illetve kezdeményezéseinek széleskörű hazai szakmai támogatására, a **MANUFUTURE-HU Magyar Nemzeti Technológiai Platformot**, amely a nemzetgazdaság fejlődése szempontjából meghatározó, illetve perspektivikus területen képviseli a hazai ipar érdekeit. A MANUFUTURE-HU NTP feladata volt a magyar gépipar jövőképeinek és Stratégiai Kutatás-Fejlesztési Tervének kidolgozása. Ennek kapcsán megállapíthatjuk, hogy **a gépipar a tudásalapú (KB) a nagy hozzáadott értékű (HAV), valamint a „versenyképes fenntartható gyártásban” (CSM) látja a jövőt.**

A MANUFUTURE-HU csak a magyar nemzetgazdaság szempontjából **kitörési pontnak számító, a kiválóság elérésének esélyét adó**, vertikálisan célul kiválasztható szakterületeket kiválasztva tesz javaslatot az ipar jövőképeinek letéteményeseire, és keressük meg együttműködésre felszólítva, az ipar, az oktatás és a kutatás-fejlesztés, valamint az innováció reprezentánsait. Úgy látjuk, hogy **„a rugalmas alkalmazkodó képesség” kell a fő szempont legyen az ipar fejlődése számára**, ne a hagyományos gyártási anyagtechnológiák fejlesztésének ajánlásával foglalkozzon a Nemzeti Technológiai Platform, amikor a kitörési pontokat keresi. **„Küldetési nyilatkozatunk” lényege:**

- **„Legyen a „MANUFUTURE” a hazai gépgyártás jövője!”**
- **„Változtatásokra és a kooperatív együttműködésre képes gyártórendszerek fenntartása”**
- **„Tovább kell lépni a versenyképes fenntartható gyártás megvalósítása felé!”**
- **Legyen a magyarországi gyártás technológiai szempontból, a világ iparának „méretes szabósága”!**

### **„Legyen a „MANUFUTURE” a hazai gépgyártás jövője!”**

Szemléletünkben a termékinnovációs lánctól, a gyártási- szerelési láncon keresztül, a logisztikai- és értékesítési-, valamint az újrahasznosítási láncig, **a termék teljes élettartam ciklusát** egységes egészként kezeljük. Tevékenységünk mottójaként a **„changeability and cooperativity productions engineering systems”** alcím alá sorolható ipari tevékenység a gyártás jövőjének záloga.

### **„Változtatásokra és a kooperatív együttműködésre képes gyártórendszerek fenntartása,”**

támogatása került nemzeti technológiai platform részéről, mint ipart támogató cél megjelölésre.

A **változtatásra való képesség** fejlesztése magába foglalja:

- az egyes **gyártási folyamatok gyártóeszközeinek (gép-, készülék-, szerszám-, mérőrendszer) korszerűsítéseként megvalósítandó hatékonyságnövelő innovációt;**
- a **gyártási eljárások technológiai innovációjában** rejlő változtatást;
- a gyártási **rendszer szervezésében** megmutatkozó változtatást;
- a gyártási **menedzsment módszereinek** korszerűsítésében megvalósítandó változtatást;
- az **üzem méreteiben, logisztikai szervezésében** megmutatkozó változtatást;
- magában a **termékváltásban** megnyilvánuló **innovatív változtatási készséget;**

A **kooperatív együttműködésre való képesség** fejlesztése magába foglalja:

- a **CAD/CAM/CIM alapú üzemek integrált rendszereinek és módszereinek** korszerűsítésében megvalósítandó változtatást;
- a **beszállítói képességek fejlesztésében** való együttműködést;

- a rendelésállományok teljesítésében való **kooperatív együttműködés mennyiségi, minőségi, és határidő** követelményeinek betartására való képességet;
- az **anyaggazdálkodási, humánerőforrás** biztosítási, **logisztikai feladatokban** való hatékony együttműködést;
- az **„agile manufacturing”** teljesíthetőségi követelményeink feltételrendszere megteremtésére való képességet;
- kiváló **kommunikációs, információs rendszerek** rendelkezésre állását;
- kimagasló **PR teljesítmények** elérését.

**„Tovább kell lépni a versenyképes fenntartható gyártás megvalósítása felé!”**

Európa nagyon érzékenyen, előre látta a **kulcsfontosságú globális kihívásokat** és azok hatását az európai iparra, valamint az oktatás-kutatás-műszaki fejlesztés-innováció **E&RTD&I rendszerre** (Education&Research and Technology Development&Innovation). A termelés **globalizálódása**, a **verseny fokozódása**, a piaci körülmények **turbulensen gyors változása** - több más tényező mellett ugyanis arra készteti és kényszeríti a termelő- és szolgáltató vállalatokat, hogy egyrészt **erőforrásaik lehető legjobb kihasználásával** (sok esetben azok dinamikus változtatásával, földrajzi áthelyezésével, világméretű koordinációjával) hatékonyságukat fokozzák, másrészt **növeljék gyors válaszadó képességüket és adaptivitásukat**. A gyártásnak szembe kell néznie a főbb globális kihívásokkal: a termelés- és elosztás- globalizációjával, az éghajlatváltozással, az öregedő lakosság és a közegészségügy problémájával, a szegénységgel, a társadalmi megkülönböztetéssel (szegregáció), 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**. A magyar ipari vállalkozásoknak fel kell ismerniük, hogy sem a globális, sem az EU-n belüli piaci versenyben nem számíthatnak az állami védelemre és garanciára az üzleti és piaci lehetőségek kiaknázásában. Az állam az EU a fejlesztések támogatási rendszerével ösztönzi a piac szereplőit a fenntartható gazdasági növekedésre. A konkrét megoldásokhoz az ipar szereplői a technológiai platformokban rejlő lobby-lehetőséggel tudnak hatékonyan beavatkozni.

Az Európai Bizottság elismerte, hogy a brüsszeli hivatali szakembergárda összetétele nem tekinthető optimálisnak. **A gazdaság tényleges szereplői kell, hogy meghatározzák, milyen fejlesztési erőforrások szükségesek a fenntartható fejlődési pályához**. A gazdaság fejlődéséhez rendelt pályázati pénzügyi források, az **európai technológiai platformokba** tömörülő ipari szereplők **lobby-hatásuk révén** válhatnak majd ki döntéseket az Európai Bizottságban. Ez a felismerés indította meg azt a széleskörű akciót, amely Európa értéktermelő gyártási jövőjét a fenntartható növekedési pályára állítja.

A gépgyártástechnológiában a világméretű **fejlődési folyamat felgyorsult**, ezt mutatja például, a kialakult **négy kutatási főirány**, amelyek kulcsszerepet játszhatnak az európai gyártás terén is. E főirányok **az adaptív-, a digitális-, a tudásalapú-, a hálózatban történő- gyártás** szóösszetételekkel fogalmazhatók meg. Ki kell emelnünk e négy terület egymást kiegészítő voltát, és aláhúzni a **valósídejűség** és a **kooperációképesség** fontosságát.

Az európai MANUFUTURE-EU kezdeményezés értelmében a **nagy hozzáadott értékű (Haigh-Adding-Value, HAV)**, valamint a **versenyképes fenntartható gyártás (Competitive Sustainable Manufacturing, CSM)**, alapvetően hozzájárulhat a fenntartható fejlődéshez.

A **versenyképes gyártás** közvetlenül javakat és munkahelyeket hoz létre, és a kapcsolódó szolgáltatások révén segít az emberi és anyagi erőforrás-gazdálkodásban, legyen szó akár nyersanyagokról, akár energiáról. Ahhoz, hogy fenntartható legyen, a gyártásnak ki kell elégítenie a **fenntarthatóság kritériumait** a gazdasággal, a társadalommal, a környezettel és a technológiával (**Economia-Society-Environment-Technology, ESET**) kapcsolatban.

A CSM kifejezésben a **gyártás** vonatkozik a makroökonómiától a vállalati szintig mindenre: termékekre, szolgáltatásokra, eljárásokra és 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 (ESET). A **versenyképesség** és a **fenntarthatóság** együtt segíti elő a javak termelését. A CSM céljainak megvalósításához arra van szükség, hogy a hazai ipar nagy hozzáadott értékű (HAV), tudásalapú (Knowledge-Based, K-b) iparrá alakuljon át. Ezt az átalakulást támogatnia kell az oktatás, kutatás és műszaki fejlesztés, valamint az innováció rendszerének (E&RTD&I), amelynek közben egyre hatékonyabbá, robusztusabbá, versenyképesebbé és fenntarthatóbbá kell válnia a globalizáció feltartóztathatatlan folyamata során. A CSM az innovációs üzleti ciklusok értékterem-

tő 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 (Strategic Intelligence, SI)** építve, **megbízható referencia modellt (Reference Model, RM), jövőkép scenáriót** kell kidolgozni, megfelelő célokkal **stratégiai kutatási tervet (Strategic Research Agenda, SRA)** kell megfogalmazni. A munkába **be kell vonnunk az összes érdekeltet**, be kell fektetni a **humán és a pénzügyi erőforrásokba**. A CSM céljainak megvalósítása **evolútív folyamat** makro- és helyi szinteken, különböző gazdasági-, társadalmi-, környezeti- és műszaki- feltételek mellett.

Magyarországon több multinacionális nagyvállalat rendelkezik olyan gyártóegységekkel, amelyek részben az anyavállalat, részben pedig közvetlenül a vevők megrendeléseit szolgálják

ki. Ezeknek a vállalatoknak egy része **igények szerinti tömegtermelést** folytat (lámpagyártás, rádiótelefonok, háztartási gépek összeszerelése), közös jellemzőjük a megrendelések változatlansága, kis átfutási ideje, a rendelt mennyiségek volumenének széles skálája, az igények nehéz előre jelezhetősége, valamint a vevők kívánságaihoz való legteljesebb alkalmazkodás kényszere (pl. egyedi kiszervezés, csomagolás, szállítási időpontok). A vállalat sikerességének kulcsa **a megrendelők igényeinek magas szintű kielégítése**, ennek pedig elengedhetetlen feltétele a **gyártásütemezés minél tökéletesebb megoldása**. A használatban már bevált informatikai rendszereken túl szükség van hatékony ütemező algoritmusokra, melyek a gyár igényeihez igazodva, a korábbinál jobb (gazdaságosabb, a gyártási kapacitásokat jobban kihasználó) ütemterveket adnak, valamint támogatják a zavarok elhárítását is.

**„Legyen a magyarországi gyártás technológiai szempontból, a világ iparának „méretes szabósága”!**

Napjaink gyártórendszerei **gyorsan változó, bizonytalansággal terhelt környezetben** működnek. **Növekvő komplexitás** a másik jellemző, mely a gyártórendszerekben, a gyártási folyamatokban és a vállalatstruktúrában egyaránt jelentkezik. Fontos tényező, hogy **az autonóm, egymással részben versengő, részben kooperáló elemekből álló elosztott alrendszerek** a tervezési, gyártási, szervezési, logisztikai lánc minden elemében jelen vannak, és szerepük, részarányuk egyre erősödik. Végül, de nem utolsósorban, a gyorsan változó piaci hatásokra, a külső és belső változásokra és zavarásokra a vállalatoknak az adott probléma természetének **megfelelő gyorsasággal, valós időben kell reagálniuk.**

A vállalatok digitalizálása teremti meg a célok elérésének alapját. A legfontosabb kulcsszavak: **integráció és optimalás** a lehető legjobb műszaki-gazdasági megoldások megtalálására, **intelligencia** a változások és zavarok kezelésére, **autonómia és kooperáció** a komplexitás, és **valós idejűség** a rendszerek gyors reakcióképességének a biztosítására. A fenti témák, melyek művelése interdiszciplináris felkészültséget igényel, a nemzetközi kutatások homlokterében állnak. A felsorolt tulajdonságokkal rendelkező jövőbeli gyárat **„digital smart factory”**-ként emlegetik.

A hazai vállalatok digitalizáción alapuló gyors válaszadási képessége és a változások és zavarok kezelésére szolgáló képessége a hatékonyság és a **túlélés létkérdésként** jelentkezik, mégpedig a vállalati méretekől függetlenül. Olyan megoldásokra van igény, melyek jól használhatók a **globalizált nagyvállalatokban** és a velük együttműködő **kis- és középvállalatokban** egyaránt. A gazdaságosság érdekében – elsősorban az utóbbiaknál – a megoldásokat **szolgáltatásként (e-service formájában)** is érdemes nyújtani.

A méretes szabóság a különleges igények kielégítését, az egyedi vagy kis sorozatú előállítását jelenti, ami természeténél fogva a nagy sorozatú gyártással szemben nagyobb hozzáadott értékarányt is jelenti.

A javaslat kidolgozásánál a magyar gazdaság óhajtott színvonal emelkedése során olyan **értéknövelt termékek, termékcsoportok** jöttek számításba, amelyek kevés és olcsó gépesítést és szerszámozást igényelnek, anyagköltségük az önköltségen belül alacsony, energiafelhasználásuk kis mértékű, a hozzáadott értékarány magas, lehetőleg különleges igényeket elégítenek ki, egyedi, kis vagy közepes sorozatban kerülhetnek gyártásba és a nemzetközi verseny még kevésbé alakult ki. Ennek a feltételrendszernek a kielégítése a kvv szektor szempontjából is előnyös

Javaslataink összeállításánál a **termékfejlesztés** mellett a **technológiafejlesztést** is figyelembe vettük, mivel e két terület kiegészíti egymást és fejlettségük kölcsönhatásban van. Így a kitörési pontok megtalálása csak egyidejű támogatással valósulhat meg.

**Javasolt stratégiai kutatási tématerületek:**

1. Új üzleti modellek
2. Adaptív gyártás
3. Hálózatépítés a gyártásban,
4. Digitális, tudás-alapú mérnöki tevékenység,
5. Kialakuló (feltörekvő) technológiák
6. Infokommunikációs technológiák (IKT) a gyártáshoz
7. A technológiák konvergenciájának kiaknázása