

## 34. PM Műhely : Az ipar 4.0 és a projektmenedzsment

A globalizálódó világ és a rendkívüli technológiai fejlődés jelentős befolyást gyakorol az egyes ember életére és ennek megfelelően a projektmenedzsment kultúrára. A bekövetkező változások meghatározó összetevőinek megismerése alapvető érdeke minden hatékony eredményességre törekvő szakembernek, menedzsernek, vezetőnek. Az intenzívebbé váló versenyben a sikerességhez új ismeretekre, képességekre és bizalomra épített, önszabályzó hozzáállásra van szükség.

A hazai tapasztalatok, problémák megértését és a jó megoldások megtalálását kívánja elősegíteni a Műhely beszélgetés. Köszönet Kerékfy Pál véleményformáló, informatikai szakértőnek, hogy tapasztalataira építve vállalta a téma végiggondolását, feldolgozását és mediátorként a Műhely munka támogatását.

A **2017. szeptember 21-i 34. PM Műhely** (időpont : 16:00-18.00, helyszín : Bp. XI. Magyar Tudósok krt 2. BME I.ép. B.110 terem) az Ipar4.0-ként megfogalmazott társadalmi- és technológiai változások elemeit tekinti át és vizsgálja ezek hatásait a projektmenedzsmentre, azzal a céllal, hogy a Műhely beszélgetés hozzájáruljon a szakemberek tájékoztatásához és ezen keresztül a projektmenedzsment kultúra fejlődéséhez. A témát a Műhely résztvevői választották ki és a bevezető blog megírására illetve bevezető előadás megtartására **Kerékfy Pált** kérték fel.

## CÍMKÉK

globalizáció 2.0, industry 4.0, mesterséges intelligencia, IoT (Internet of Things), big data, 3D printing, automatizálás, robotizálás, adatelemzés, 3D tervezés, egydarabos széria, szolgáltatás dominancia, szervezeti hierarchia csökkenés

## BLOG tartalom

### Kerékfy Pál: Az Ipar 4.0 és a projektmenedzsment

#### Bevezetés

Ki nem hallotta még az "ipar 4.0" elnevezést, vagy "*Industrie 4.0*" vagy "*Industry 4.0*" formában?

Mi jelent ez az új buzzword? Egyáltalán jelent valami újat, vagy csak a szerves fejlődés egy újabb kis lépcsőjéről van szó?

Mi jut eszembe, amikor az ipar 4.0-át hallom?

- automatizálás, robotok – ezek nem annyira új dolgok;
- mesterséges intelligencia – erről sokat hallunk, egyelőre bizonytalan a megítélése, és elég különböző dolgokat értenek rajta;
- dolgok internete (IoT) – ez már betört az életünkbe, egyre több helyen jelenik meg; ha megfejeljük még egy "i" betűvel, akkor az ipari eszközök internete (IIoT) lesz belőle;
- gyártás 3D-nyomtatóval – már határozottan kilépett a próbálkozás világából a tényleges ipari gyártás világába.

Eddig technológiákat soroltam, de persze nem a technológia a lényeg! Észre kell vennünk, hogy az új technológiák együttes alkalmazása üzleti változásokat tesz lehetővé, vagy inkább generál. Új üzleti lehetőségek jönnek létre, és ezekkel élve új szereplők jelennek meg a piacon, a régi szereplők pozíciója romolhat. Teljesen új

üzleti területek is létrejönnek, amik eddig sose létezett termékek és szolgáltatásokat tesznek lehetővé.

Milyen új lehetőségekre gondolkodok?

1. Egydarabos szériák, vagyis a leendő vevő által specifikált tulajdonságokkal rendelkező termék legyártása, vagy *mass customization*, *build to order*, vagy *hypercustomization*, ha újabb elnevezéseket akarunk hallani. Egy példa: az elektromos kisbuszt a megrendelés után 24 órán belül legyártják a vevő által megadott paraméterek szerint, és a következő napra le is szállítják.
2. Termék helyett szolgáltatás: az eladott termékbe épített szenzorok a használat és a működés minden jellemzőjét folyamatosan gyűjtik, és egyidejűleg jelentik a gyártónak. Mire jó ez? Ettől kezdve nem liftet vagy mozgólépcsőt adunk el az üzletháznak, hanem azt a szolgáltatást, hogy a látogatókat folyamatosan, gyorsan és biztonságosan juttatjuk el az épületen belül a kívánt helyre. A javítás, karbantartás, kapacitásbővítés és a csere a szolgáltató (aki korábban gyártó volt) felelőssége.

Ez csak két példa a sok lehetőség közül, ami felforgatja a megszokott működési módokat, az együttműködési folyamatokat, a beszerzési és értékesítési láncot. Ja, és ezek már léteznek, nem tervek! Ha egy picit visszalépünk, és körülnézünk a saját házunk táján (ki-ki a sajátján), biztos találunk néhány olyan közelebbi célt, amiket a nagy üzleti átalakítások előtt érdemes elérni. Mik lehetnek ezek? Az elején ilyen és hasonló célokat szokás kitűzni:

- hatékonyságnövelés,
- költségcsökkentés,
- minőségjavítás,
- áttekinthetőbb és egységesebb folyamatok.

Ezek nem szokatlan célok, sok projekt indul ilyesfajta célok elérése érdekében. Akkor esnek az "ipar 4.0" címke alá, ha a cikk elején felsorolt technológiákat (is) használjuk a célok elérése érdekében. A következőkben majd említendő izgalmasabb eszközöket és módszereket akkor szokták bevetni, amikor az előbbi célokat már elérték, learatták ezeknek a projekteknek a gyümölcseit. Ez vonatkozik a hagyományos cégekre. A startup világnak nincsenek ilyen feladatai, hiszen nincs is múltjuk ezeknek az új cégeknek, ezért egyenesen beleugorhatnak a mély vízbe.

### **Új technológiák az ipar 4.0 szolgálatában**

Az ipar 4.0 a digitális transzformáció (digitalizáció) néven ismert (és rengeteg ággal rendelkező) folyamat egyik nagyon fontos eleme. Közeli rokonságban van a dolgok internetével (IoT), a "big data" adatelemzéssel, a mesterséges intelligenciával, a gépi tanulással és a robotikával – ezek nélkül nem is igazán értelmezhető.

Az elején nem soroltam fel az összes új technológiát, és most sem fogom, de megemlítek még néhányat, amik kulcsfontosságúak ebben a transzformációban. Mik ezek?

- Olyan jeladók, amik egy akkumulátorral 10 évig működnek, és gyorsan és olcsón tudnak nagy távolságról kommunikálni. Ilyeneket építenek olyan helyekre, ahol akár az adatátvitelt akadályozza az alacsony sáv szélesség, akár az akkumulátor cseréje megoldhatatlan. Az idei Kékszalagon debütált az Antenna Hungária LPWAN szolgáltatására alapuló NauBit, hogy hazai példát említsünk. Az LPWAN kis adatmennyiség azonnali, olcsó és megbízható továbbítására szolgál.

- Az IoT eszközök biztonságos, ellenőrizhető szoftverfrissítése. Ez ma az egyik nagy problémája a területnek, és hamarosan gyökeres változásra lesz szükség, ha az ipari IoT tovább akar terjedni. A jogalkotók és a gyártók is tettek már lépéseket, de az eredményekre még várni kell.
- Digitális “iker” (*digital twin*) építhető minden gép, eszköz vagy termék mellé, és ezen lehet megfigyelni a jövőbeli működését, a beavatkozások és más külső hatások eredményét. A digitális másolat használható a biztonsági problémák feltárására, a karbantartások megtervezésére, a meghibásodások előrejelzésére. A valódi és a digitális másolat között IoT érzékelők tartják a kapcsolatot.
- Együttműködő robot (*co-robot, cobot*), ami nem egy és ugyanazon részfeladatot végzi állandóan, hanem bármikor kaphat teljesen más feladatot. Olyasmi, mint egy tapasztalt szakmunkás, aki a gyárban előforduló bármelyik feladatot el tudja végezni. Nem hosszadalmas programozással tanítják, hanem megmutatják neki a feladatot, abból tanul. Emberrel együtt dolgozik, együtt végzik el a munkát - a cobot az egyszerűbb lépéseket, az ember azokat, amikhez agy is kell. (Amíg a robot agyat nem kap.)
- A beszerzési, raktározási folyamatok automatizálása, amiben a jeladók, érzékelők, robotok és rendszerek összekötése, integrálása játszik fontos szerepet.
- A megrendelések teljesítésének, a termékek leszállításának automatizálása. Itt az előzőek mellett már a drónok is szerepet kapnak, és fontos lehet a különböző szállítók drónjainak együttműködése is.
- Általában az üzleti folyamatok automatizálása, amiben már a többé-kevésbé intelligens robotok is szerephez jutnak (RPA, *robotic process automation*). Ügyviteli, pénzügyi területeken jelentős létszámcsökkentést értek el RPA-val.
- Sok helyről, gyorsan, nagy mennyiségben érkező információk azonnali feldolgozása, elemzése, és intelligens döntések meghozatala, ezekkel folyamatok irányítása.

### Hogy érinti mindez a projekteket és a csapatokat?

Két főbb irányt vehetünk figyelembe.

1. Az első az, hogy új technológiákat új módon használó termékeket és szolgáltatásokat kell létrehozni, kiválasztani, bevezetni a projektek eredményeként.
2. A másik kicsit izgalmasabb: ilyen technológiákat lehet (kell) magukban a projekteken alkalmazni.

Milyen technikai tudás kell egy ipar 4.0 projekthez?

- Adataelemzés, “*big data*”
- Ipari eszközök internete (*IIoT*) ismerete
- Mobilkommunikációs technológiák és azok biztonsági kérdései
- Automatizálás és robotika (gyártásban és üzleti folyamatokban is)
- A számítási felhő (*cloud*) használata

Egy ipar 4.0 projektből általában nem maradhatnak ki ezek a technológiák, így szükségünk van ezekhez értő emberekre a csapatban. Kinek kell ezekhez értenie a csapaton belül? Elég, ha vannak egyes csapattagok, akik az egyik vagy a másik technológiában járatosak?

Kezdjük a vezetővel! Mennyit kell tudnia ezekről a dolgokról? Elég ismeretterjesztő szinten ismernie, vagy benne kell lennie mélyebben is? Nos, én úgy gondolom, hogy

egy részüket legalább a művelt használó szintjén kell ismernie, vagyis jól és gyakorlottan kell tudnia használni. Szerintem a felhő és a mobilkommunikáció (beleértve a biztonsági alapokat is) rutinszerű használata nélkül egy ilyen erősen a technológiára épülő területen semmit se lehet csinálni, projektet se lehet vezetni. A projekt mindennapi életében is megjelennek ezek az eszközök, teljesen megkerülhetetlenek. (Majd, amikor az előbb felvetett második irányhoz is eljutunk, kiderül más is...)

Ha már a projektvezetésnél tartunk: Milyen eszközökkel tehetjük ezt ebben a szép új, gyorsan változó világban? Az ipar 4.0 világára jellemző az előre nem látható, váratlan változás, és ez a projektekben is megjelenik. A projektek követéséhez is olyan eszköz kell, ami képes ezeknek a változásoknak az automatikus kezelésére, az ütemtervet és az erőforrások kiosztását a változó helyzetnek megfelelően változtatja – és ezt minimális emberi beavatkozással is jól tudja csinálni. Ehhez felhasználja a folyamatosan gyűjtött adatokat, amikből akár azonnali (valós idejű) döntéseket lehet hozni. (Most hagyjuk nyitva azt a kérdést, hogy vajon ember vagy gép hozza ezeket a döntéseket!) Amikor adatok felhasználást írom, nem csak a projektvezetéssel közvetlen kapcsolatban lévő adatokra gondolok. Szóba jöhetnek a cég üzleti rendszereiből (pl.: ERP, CRM), sőt szoftverfejlesztési vagy ipari tervezési rendszerekből származó adatok is.

Néhány éve sokat hallhatjuk, hogy “*Mobile First*”, vagyis minden új fejlesztést eleve úgy kell tervezni, hogy telefonon és táblagépen, mozgás közben, utazás közben is tökéletesen használható legyen. Az ipar 4.0 projektek vezetői számára is kulcsfontosságú, hogy akárhol vannak (az üzemben, megbeszélésen, úton), akármit csinálnak, mindig rendelkezésre álljanak a szükséges információk (feldolgozva, elemezve), hogy valós időben tudják utasítani a projekt tagjait, beszámolni a megrendelőnek, döntéseket hozni.

A projekttagoknak (az együttműködő projektek tagjainak) folyamatosan rendelkezésükre áll minden lényeges információ a projektről – ez szükséges ahhoz, hogy ők is kellőképpen rugalmasan tudjanak részt venni a munkában. Emellett akadálytalanul kell egymással kommunikálniuk. Ez együtt jár a vezetési szintek számának csökkenésével (“laposabb” struktúra kialakulásával) és azzal, hogy a különböző projekteken vagy részprojekteken dolgozó emberek közvetlenül kommunikálnak, a vezetők kiiktatásával. Ebben a helyzetben kritikus fontosságú olyan együttműködési platform használata, amiben nem sikkadnak el, nem vesznek el, nem tűnnek el a vezetők szeme elől az így megosztott információk, meghozott “informális döntések”. Ez azért is fontos, mert egyre több a lehetőség a “virtuális” csapatokban való munkára – más szóval: a technika mai állása mellett egyre kevésbé indokolható az az igény, hogy egy időben, egy földrajzi helyen legyenek az együtt dolgozó emberek. Mindezek biztosítják azt, hogy az emberek az időt rabló tevékenységek helyett innovatív munkára tudjanak összpontosítani.

Milyen érdekes jellemzői lehetnek a felhasznált technológiákon kívül egy ilyen projektnek? A létrehozandó megoldás a cég saját üzleti egységein túl, az egész beszállítói vagy értékesítési és felhasználói lánc folyamatos, valós idejű együttműködését is magában foglalja, pl.:

- A teljes beszerzési láncon és a gyártási folyamaton átívelő technikai megoldások (pl.: a részegységek valós idejű azonosítása a beszállítói gyártástól kezdve a végleges termék elkészültéig). Fontosabb részegységek

(pl.: motor) esetében ez a követés a vevőig, használóig és az élettartama végéig folytatódhat.

- Egyedi megrendelésre (egyedi paraméterekkel) való gyártás egy-két napos szállítási határidővel.
- A teljes értékesítési láncon át, a végső vevőnél történő használat befejezéséig követjük a termék életét, beleértve a használat módját, intenzitását, a felmerülő problémákat. Ezeket elemezzük, kiértékeljük, és egyrészt tanulunk belőlük, másrészt ezek alapján célzott szolgáltatásokat nyújtunk a vevőnek.

Ez azt jelenti, hogy alaposan bele kell nyúlni az üzleti folyamatokba, és sok üzleti területtel kell együttműködni. Ez az együttműködés nem korlátozódik a saját cégre, hanem az értéklánc bármely (minden) szereplője érintett lehet. Sőt, egy műszaki jellegű projektben is megjelennek nem műszaki háttérű emberek, akik műszaki fejlesztést végeznek. Az informatikában ezt *“shadow IT”* néven ismerik, és vagy üldözik és irtani próbálják, vagy igyekeznek beilleszteni a cég életébe. Szerintem csak az utóbbi út járható! Miért? Olyan fejlesztő eszközök állnak rendelkezésre, amikkel programozói tudás nélkül is létre lehet hozni jól működő, az üzleti célokat (legalább első ránézésre) jól kiszolgáló megoldásokat. Ha ezeket “kalóz” akciókban hozzák létre, akkor előbb-utóbb szembesülünk az integráció, az együttműködés és a biztonság problémáival. Ha a “hivatalos” fejlesztők támogatásával, velük együttműködve, akkor sokkal jobbak az esélyek az időálló, jó megoldásokra.

Az ipari tervezés területén is megjelennek azok az eszközök, amikkel meglévő modulokból viszonylag kevés “régi” műszaki tudással lehet új termékeket összerakni, például a hagyományos műszaki rajzok teljesen kimaradnak a folyamatból, és látványos 3D-s tervező eszközökkel lehet dolgozni. Ha a megtervezett alkatrészt vagy részegységet gyorsan és olcsón legyártja a 3D-nyomtató, akkor viszonylag fájdalommentesen kísérletezhetnek olyanok is, akiket eddig nem is engedtek a tervezés és a gyártás közelébe. Akár egy marketinges, egy kereskedő, vagy egy üzleti vezető is “gyárthat” prototípust. Akárcsak az informatikában, itt is fontos az új lehetőséget beilleszteni a hivatalos projektek működésébe. Ehhez elkerülhetetlen az, hogy a projektvezetők is megismerjék ezeknek a technológiáknak a lehetőségeit és a korlátait. Nem tudom, jó vagy rossz hír: ezek évről-évre nagyot változnak! A gyors változás azt jelenti minden szereplő számára, hogy a tavalyi és a tavalyelőtti hasonló projektben megszerzett tudás mára elavul. A folyamatos önképzés és a többi érintettől való folyamatos tanulás elengedhetetlen.

Nem teljesen új jelenség, már egy ideje lehet arra panaszkodni, hogy a vezetők úgy érzik, hogy szakmai, műszaki kérdésekbe is beleszólhatnak, sőt bele kell szólniuk. Most – a fentiek fényében ez annyiban változik, hogy akár még igazuk is lehet, amikor beleszólnak. Az új eszközök bizonyos mértékig mindenkit képessé tehetnek műszaki jellegű “beavatkozásra”. Erre érdemes a szponzor és más üzleti vezetők részéről is számítani. Ettől megváltozhat a projektekkel kapcsolatos együttműködés, egyezkedés és kommunikáció módja. Ha ezekre a lehetőségekre gondolunk, akkor a korábban említett együttműködési platform használatát ki kell terjesztenünk a projekt határain túlra is. Be kell vonnunk az üzleti területeken és az üzleti folyamatokban döntéseket hozó embereket, marketingest, pénzügyest, jogászt, kockázatkezelőt is. Nem hagyhatjuk ki azokat sem, akik a megalkotandó terméket gyártani vagy karbantartani fogják! Eleinte valószínűleg szükség lesz olyan projekttagra (vagy külső ember bevonására), aki az ilyen széles kört lefedő online együttműködés

bevezetésében, ösztönzésében és moderálásában tapasztalattal rendelkeznek. A projektvezetőnek is meg kell tanulnia és jó példát kell mutatnia.

Lássuk, hogy mi lesz az új technológiák szerepe magában a projektvezetésben! Török L. Gábor "[A PM szakma tükre 2017](#)" felmérésében tett fel ezzel kapcsolatos kérdéseket, és arra jutott, hogy a válaszadók több mint fele szerint a rutinfeladatok automatizálása már ma is eléggé elterjedt. Hasonló arányban válaszolták azt, hogy tíz év múlva már teljes körű lesz az automatizálás ezen a területen.

Ha még egy lépést teszünk, eljutunk odáig, hogy a projektben a rutinfeladatokon túl is lesz sok gépesített folyamat, nem csak mechanikusak, hanem olyanok is, amelyek bizonyos mértékű intelligenciát igényelnek, vagyis megjelenik az intelligens automata vagy robot is mint csapattag. Ez sem a fantázia birodalma, hiszen a mesterséges intelligencia már sok területen részt vesz ilyen folyamatokban. Néhány példa:

- orvosi diagnosztika, ahol egyes területeken legalább olyan pontosságú a gép által adott diagnózis, mint a gyakorlott szakorvosé (csak összehasonlíthatatlanul gyorsabb);
- programfejlesztés (nem csak a kódolás, hanem a tervezés is), ahol már hozott létre jobb öntanuló programot a számítógép, mint a humán programozók;
- pénzügyi folyamatok (bankokban és biztosítóknál), ahol ugyanolyan jól vagy jobban végzi a munkát a gép, mint a tapasztalt dolgozó (csak sokkal gyorsabban, és időnként pontosabban is);
- a gépek és épületek tervezésében a papíron történő kétdimenziós tervezést helyettesíteni lehet háromdimenziós tervezéssel, és a folyamat sokkal gyorsabb is lesz.

### **Intelligens gép a projektben**

Amikor adat és információ gyorsan és hihetetlen mennyiségben ömlik ránk a gyárban lévő gépekbe épített érzékelőkből, sőt az összes eladott (vagy szolgáltatásként kikölcsönzött) termékünkben is, akkor mit tehetünk, hogy ezeket értelmesen tudjuk felhasználni? Itt kerül elő az adatelemzés (kevésbé szerencsés elnevezéssel: *big data*). Ez nem úgy történik, hogy adatelemző szakemberektől tudjuk meg a múlt heti vagy a múlt havi adatokból levont következtetéseket. Nem, valós időben vonja le a következtetéseket a mesterséges intelligenciával felruházott, és folyamatosan tanuló gép. Amikor új terméket (szolgáltatást) hozunk létre, vagy a meglévőt fejlesztjük tovább, ezt a gépet a projekt tagjaként kezeljük, hiszen tőle kapjuk a létfontosságú információt. Folyamatos, valós idejű, interaktív kommunikációban leszünk ezzel a géppel. Az elemzések eredményei nem a "szolgálati úton" jutnak el a projekt tagjaihoz, hanem közvetlenül és egyidejűleg. A projektvezetőnek erre fel kell készülnie. Okosan használva, ezek az információk sokat segíthetnek a projekt irányításában, de figyelni kell arra, hogy minden résztvevő jól értse ezeket az információkat, ne keletkezzen zavar a fejekben. A képernyőn nem az adatok, hanem az elemzésük eredménye, sőt talán a levont következtetések és a következő lépések jelennek meg – nem csak a vezetők, hanem minden projekttag előtt. Az elemzés nem csak a "Mi történt?" kérdésre válaszol, hanem a mögötte lévő okot is feltárja, és a jövőre nézve is előrejelzést ad. Itt sincs még vége, mert a lehetséges beavatkozások eredményeit is előre lehet jelezni, és itt megint jöhet egy "sőt" – akár maga a gép is kiválaszthatja és végrehajthatja a tennivalókat (vagy utasíthatja az embereket!).

Az a projektvezető, aki hamarabb kezdi el használni ezeket a lehetőségeket, jobb helyzetbe kerül. Előnyben lesz, amikor más projektekkel küzd az emberekért, anyagért, gépek és bármilyen erőforrás használatáért, hiszen azonnal és világosan tudja bemutatni az általa ígért üzleti eredményt. Könnyebben kaphat vezetői jóváhagyást, ha az adatokkal igazolt eredmények mellett be tudja mutatni a különböző döntések jövőbeli hatásait, és ehhez nem kell elvonulnia néhány napra adatot elemezni, hanem egy gombnyomásra rendelkezésére áll az összes táblázat és grafikon (sok alternatívára). Hadd hozzak itt egy példát, ami nem az iparból van, de talán jól szemlélteti, hogy miről lehet szó. A napokban hallottam az Országos Meteorológiai Szolgálat vezetőjétől, hogy a sokkal nagyobb kapacitású számítógépnek nem az a jelentősége, hogy gyorsabban számolja ki az előrejelzést. Nagy előny az is, hogy több modell alapján tudnak kiszámolni, de még mindig nem ez az igazi. Az a nagy csoda, hogy sok-sok kezdeti állapotból kiindulva is el tudják végezni a számításokat. Miért kell ez? Soha sem áll rendelkezésre minden igényt kielégítő felbontású mérési adat (sem földrajzi, sem időbeli értelemben), ezért a kiindulási helyzet is bizonytalan. Hogy jelentkezik ez az iparban? Termékfejlesztés esetében a bizonytalanságot az okozhatja, ha nem látjuk teljes mértékben előre, hogy az új vegyület, az új ötvözet, az új részegység hogy viselkedik majd a sorozatgyártásban és a késztermékben. Gyors modellezéssel vagy szimulációval segíthetjük a jó döntés meghozatalát, a kockázatok hatékony kezelését. Az a projekt, amelyik ezt előbb és jobban alkalmazza, előnyben lesz! Ha egy gép vagy technológia szükségességét kell megindokolni az üzleti vezetés előtt, akiket műszaki érvekkel aligha lehet meggyőzni, akkor az ilyen elemzések segítségével üzleti nyelven tudnak beszélni. Lehet, hogy a gép (a robot) vezető szerepet is kap a projektben? Lehet!

Az előbb szó volt a gépek digitális másolatáról, de nem csak gépnek lehet ilyenje – ember mellett is “élhet” egy *digital twin*. Mire lenne ez jó? Átvehetné a munkánk egy részét. Megválaszolhatna leveleket, kiküldhetne meghívókat a megbeszélésekre a nevünkben. Nem is indokolt a feltételes mód, mert ilyenek már vannak! De ez még csak a kezdet! Ha elég jó a mesterséges intelligenciája, eléggé olyan, mint a gazdájáé, akkor előbb-utóbb döntéseket is hozhat, és egyre több munkánkat végezheti el – akár vezetői munkát is. Gondoljunk bele, hogy a munkában hozott döntéseink mekkora része valami teljesen új és nagyszerű szellemi alkotás, és mennyi olyan, ami “csak” tudást, elemzést, logikus döntést igényel!

## Felhasználható irodalom

Török L. Gábor [“A PM szakma tükre 2017”](#) felmérés

[How to Be a Project Team of the Future: Preparing for Industry 4.0](#)

[A 5-step approach towards successful Industry 4.0 projects](#)

[Industry 4.0 Certification Training Course Guide](#)

[Industry 4.0 Project Management Career](#) (autógyártási példa)

[Kell a gép?](#) (a terméktől a szolgáltatásig)

[Minden teljesen egyedi](#) (egyedileg specifikált termékek, egydarabos szériák)

[Not Only Physical Assets, Humans Too Can Have Digital Twins](#)

## Összegzés

A Műhely célja a jövőbeli társadalmi– és technológiai változások áttekintése és annak megvitatása, hogy ez milyen szakmai-, szervezeti felkészülést igényel a

projektmenedzsment területén. A közös beszélgetés, gondolkozás elősegítheti az egyetértést a kikerülhetetlen fejlődés elfogadására, a továbbképzések igénybevételére.

**A 34. PM Műhely** (2017. szeptember 21. 16:00-18:00, BME Infopark I. B. 110) témájához kapcsolódó, **megbeszélendő kérdések:**

1. Milyen új szerepek jelennek (jelenhetnek) meg a projektekben?
2. Lesz különbség a hazai és a nemzetközi projektek menedzselésében?
3. Változik a szponzor és a PM szerepe az új kihívások tükrében?
4. Milyen új kompetenciák (tudás–tapasztalat–képesség–attitűd) szükségesek a projektek vezetéséhez a szponzorok és a PM-ek részéről?
5. Az új kompetenciák megszerzésének várható módjai mik lesznek?
6. Nő a különbség a junior-, szenior- és mester PM között?
7. Milyen változások várhatók a projektek kommunikációjában, különös tekintettel a virtuális csapatmunkára?