

Zöld munkahelyek és a munkahelyi egészségvédelem és biztonság:

2020-ig szóló előretekintés az új technológiákhoz
kapcsolódó új és újonnan felmerülő kockázatokról

Összefoglalás

A következő szerzők jelentése alapján:

Sam Bradbrook, Health and Safety Laboratory (HSL)

Martin Duckworth, SAMI Consulting

Peter Ellwood, HSL

Michal Miedzinski, Technopolis Group

John Reynolds, SAMI Consulting

Rajzművész: Joe Ravetz John Reynoldsszal együttműködésben, SAMI Consulting

Projektvezetés:

Emmanuelle Brun és Xavier Irastorza, EU-OSHA

Borítóképek: (balról jobbra)

Kim Hansen, utómunkálatokat végezte Richard Bartz és Kim Hansen

Felix Kramer (CalCars)

U.S. Air Force fényképe/Nadine Y. Barclay őrzetű

Ez a jelentés az Európai Munkahelyi Biztonsági és Egészségvédelmi Ügynökség (EU-OSHA) megbízásából készült. Tartalmáért, beleértve a benne megfogalmazott véleményeket és/vagy következtetéseket a szerző(k) felel(nek), és nem feltétlenül tükrözik az EU-OSHA álláspontját.

Az Europe Direct szolgáltatása segít Önnek választ találni az Európai Unióval kapcsolatos kérdéseire.

Ingyenesen hívható telefonszám (*):

00 800 6 7 8 9 10 11

(*) Egyes mobiltelefon-szolgáltatók nem engednek hozzáférést a 00 800-as telefonszámokhoz, vagy kiszámlázzák ezeket a hívásokat.

Bővebb tájékoztatást az Európai Unióról az interneten talál (<http://europa.eu>).

Katalógusadatok a kiadvány végén található.

Luxembourg: Az Európai Unió Kiadóhivatala, 2013

ISBN 978-92-9191-968-0

doi:10.2802/39887

© Európai Munkahelyi Biztonsági és Egészségvédelmi Ügynökség, 2013

A sokszorosítás a forrás megnevezésével engedélyezett.

Nyomtatva Belgiumban

Fehér klórmentes papírra nyomtatva (ECF)

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	5
2. 1. szakasz – A változás kontextuális mozgatórugói	7
3. 2. szakasz – Legfontosabb új technológiák	9
4. 3. szakasz – A forgatókönyvek megalkotása	11
5. Forgatókönyvek és az új és újonnan felmerülő munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kockázatok áttekintése	13
5.1. Mindenki nyer	13
5.2. Bónuszvilág	20
5.3. Mélyzöld	27
6. Következtetések	35
6.1. A munkahelyi biztonságot és egészségvédelmet érintő új és újonnan felmerülő kockázatok a zöld munkahelyeken	35
6.2. Az előrettekintés és a forgatókönyv-kidolgozás folyamata	36
7. Kapcsolódó irodalom	37

Táblázatok és ábrák

1. táblázat: A 3. szakaszban használandó legfontosabb technológiai innovációk	9
2. táblázat: A három meghatározott forgatókönyv	11
1. ábra: Forgatókönyvek használata a stratégiatervezésben	6
2. ábra: Négy forgatókönyv a gazdasági növekedés és a zöld értékek függvényében ábrázolva	11
3. ábra: A zöld innováció kvalitatív bemutatása az innováció összesített szintjének arányában	12

1 – Bevezetés

Az Európai Unió (EU) elkötelezett azon célkitűzés mellett, hogy 2020-ig 20%-kal csökkenjen az üvegházhatást okozó gázok kibocsátása¹, 20%-kal növekedjen az energiahatékonyság, a megújuló energia piaci részesedése pedig 20%-kal növekedjen (Európai Bizottság, 2010). Egyedül a megújuló energiára és az energiahatékonyságra vonatkozó célok elérésével több mint 1 millió új munkahely hozható létre. Ha ezeken az új „zöld” munkahelyeken nem fordítunk kellő figyelmet a munkahelyi biztonságra és egészségvédelemre (OSH), sok munkavállaló egészsége és biztonsága kerül veszélybe.

Azonban a munkahelyi biztonság és egészségvédelem terén a politika és a gyakorlat túlságosan is gyakran arra összpontosít, hogy a meglévő kockázatokra és problémákra adjon választ. Az „új és újonnan felmerülő kockázatokra való felkészülést” szolgáló előretételek munkája szükségességét már a 2002–2006-os közösségi stratégia (Európai Bizottság, 2002) is kiemelte; a második, 2007–2012-es közösségi stratégia (Európai Bizottság, 2007) külön hangsúlyozta „az új technológiákhoz kapcsolódó kockázatok” mint olyan területet, ahol javítani kell a kockázatokra való felkészülést.

A gazdaság környezetbaráttá alakításának ösztönzésével – amihez az társul, hogy erőteljes hangsúly helyeződik az innovációra – így fontossá vált az új és újonnan felmerülő munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kockázatokra való felkészülés ezeken a kialakulóban lévő zöld munkahelyeken a tisztességes, biztonságos és egészséges munkakörülmények biztosítása érdekében. Valóban, a zöld munkahelyeknek nem csak a környezet, hanem a munkavállalók számára is előnyöket kell teremteniük. Ez jelenti a zöld gazdaság intelligens, fenntartható és inkluzív növekedésének kulcsát, amely teljesíti az EU 2020 stratégia (Európai Bizottság, 2010) célkitűzéseit.

Ez a dokumentum a „2020-ig szóló előretételek az új technológiákhoz kapcsolódó új és újonnan felmerülő kockázatokról” című projektet foglalja össze, amelyet az Európai Munkahelyi Biztonsági és Egészségvédelmi Ügynökség (EU-OSHA) számára végzett el az Egyesült Királyság Egészségvédelmi és Biztonsági Laboratóriuma (Health and Safety Laboratory), a SAMI Consulting és a Technopolis Group részvételével létrejött konzorcium. A dokumentum egy hosszabb jelentés (EU-OSHA, 2013) szinopszisa, amely részletesebb áttekintést ad a módszertanról és a megállapításokról. A jelentés az alábbi címen érhető el: <http://osha.europa.eu/en/publications/reports/green-jobs-foresight-new-emerging-risks-technologies/view>

Ezen előretételek elkészítésének módszertana a forgatókönyv-kidolgozás volt. A projekt eredménye egy forgatókönyvcsomag lett, amely felöleli a zöld munkahelyeken kifejlesztett új technológiák körét és azokat a hatásokat, amelyeket ezek a munkavállalók egészségére és biztonságára gyakorolhatnak. A forgatókönyvek tájékoztatást kívánnak nyújtani az EU politikai döntéshozói, a tagállamok kormányai, a szakszervezetek és a munkáltatók számára, hogy olyan döntéseket hozhassanak, amelyek úgy formálják a zöld munkahelyeken a jövőbeli munkahelyi biztonságot és egészségvédelmet, hogy azok biztonságosabb és egészségesebb munkahelyekké váljanak.

Melyek a zöld munkahelyek?

A „zöld munkahelyeknek” számos meghatározása létezik. Az egyik gyakran idézett meghatározást az ENSZ Környezetvédelmi Programja (UNEP, 2008) használja. Ennek értelmében:

„[...] zöld munkahelyek mint olyan mezőgazdasági, gyártási, kutatás-fejlesztési (K+F), adminisztratív munka és szolgáltatási tevékenység, amely jelentős mértékben hozzájárul a környezeti minőség megőrzéséhez vagy helyreállításához. Részletesebben kifejtve – de nem kizárólagosan – ide tartoznak azok a munkahelyek, amelyek segítséget nyújtanak az ökoszisztémák és a biodiverzitás védelmében; nagy hatékonyságú stratégiákon keresztül csökkentik az energia-, nyersanyag- és vízfogyasztást; széntelenítik a gazdaságot; és minimalizálják vagy összességében elkerülik a hulladékképződést és szennyezést annak minden formájában.”

Az Európai Bizottság (Európai Bizottság, 2012) értelmezésében a „zöld munkahelyek” magukban foglalnak minden olyan munkahelyet, amelyek a környezettől függenek, illetve amelyeket a zöld gazdaságra való átállás folyamata során hoztak létre, helyettesítettek vagy határoztak meg újra (a készlethelyettesítés, a munkamódszerek, a

¹ Az 1990-es szinthez képest. A cél az üvegházhatást okozó gázok kibocsátásának 30%-os csökkentése „megfelelő körülmények között”, azaz „feltéve hogy más fejlett országok is kötelezettséget vállalnak a kibocsátás hasonló mértékű csökkentésére, és ahhoz a fejlődő országok is felelősségeik és képességeik szerint megfelelő mértékben hozzájárulnak”. (Európai Bizottság, 2010).

környezetbarátta tett profilok stb. tekintetében), majd hozzáteszi, hogy ez az átfogó fogalom meghatározás kiegészíti az UNEP fent említett meghatározását, és nem áll ellentmondásban azzal.

A „zöld munkahelyek” túl is mutathatnak közvetlenül magukon a munkahelyeken, és magukban foglalhatják az ellátási láncot. Pollin és mások (2008) három kategóriára bontja a zöld munkahelyeket:

- közvetlen munkahelyek: a célágazatok kibocsátásának változásából adódó munkahelyváltozások első köre;
- közvetett munkahelyek: a fentiek ellátásához szükséges bemenetek megváltozásából adódó rákövetkező munkahelyváltozások; és
- jövedelemváltozás által létrehozott munkahelyek: a fenti két munkahelyből adódóan a háztartások jövedelmében és kiadásában bekövetkezett változások által létrehozott további munkahelyek.

Ezek a fogalom meghatározások hasznosan leírást adnak azokról a munkaterületekről, amelyekre ráilleszhető a „zöld” címke, azonban a munkahelyeket illetően –mivel adminisztratív munkahelyek is vannak – óriási alkalmazási kört tesznek lehetővé. A projektindító ülésen az EU-OSHA Európai Kockázatkutató Központja (ERO) a projekt összefüggésében pontosította követelményeit és a fenti fogalom meghatározások értelmezését. Azt tanácsolta, hogy a cél a zöld munkahelyeken alkalmazott új technológiákkal kapcsolatos kockázatok új típusainak vizsgálata legyen. Így az érdeklődés elsődlegesen azokra irányult, akik új technológiákkal dolgoznak vagy azok közvetlenül érintik őket, nem pedig azok, akik csak közvetve kerülnek kapcsolatba az új technológiákkal. A projekt keretében a zöld ipar „föhérgalléros” munkahelyei nem tartottak számot érdeklődésre. Az érdeklődés a kockázatok új kombinációira irányult, például amelyek a napelemek felszerelése során merülnek fel, ahol az elektromos kockázatokhoz a magasban történő munkavégzés kockázata párosul. A projekt nem foglalkozott a zöld iparágak olyan munkahelyeivel, ahol a kockázatok megegyeztek más munkahelyek kockázataival, mint például a zöld áruk szállítása, amelyeket ugyanolyan körülmények között végeznek, mint más árutípusoknál. A projekt résztvevőit jobban érdekelték az újdonságok, mint az ismert kockázatok növekedése vagy csökkenése. Ezzel a fókuszálással a feladat kezelhetőbbé és potenciálisan hasznosabbá vált.

Bevezetés a forgatókönyvekbe

A forgatókönyvek a stratégia kidolgozásához használt eszközök. Belső koherenciával rendelkező leírások arról, hogy a vizsgált „világ” vagy kérdések a jövőben hogyan nézhetnek ki; nem előrejelzések vagy prognózisok, hanem a lehetséges jövőbeli eredményeket írják le a jövőbeli változások és bizonytalanságok mozgatórugóinak elemzésével. Minden forgatókönyv a változás minden egyes mozgatórugója és a legfontosabb bizonytalanságok tekintetében különböző lehetséges kimeneteket vizsgál.

Egy jó forgatókönyv megmozgatja a képzelőerőt, belső logikával és koherenciával rendelkezik, és egy hiteles utat rajzol fel a jövőre nézve. A forgatókönyvek tartalmát nem kell következtetésként vagy kijelentésként értelmezni, hogy az események valóban a forgatókönyvben leírtak szerint következnek majd be, illetve bontakoznak ki vagy kapcsolódnak össze. Számos más lehetőség van, a jövő pedig valószínűleg tartalmazni fog néhány elemet mindezek közül. E különböző helyzetek felvázolása egyszerűen csak egy eszköz a vita elindítására, hogy miként készüljünk fel a jövő eme különböző elemeire és lehetőségeire.

A forgatókönyvek azért fontosak, mert a jövő bizonytalan és jórészt ismeretlen, a forgatókönyvek pedig segítenek megérteni és kezelni a bizonytalan jövőt. Míg a politikákat gyakran egy „hivatalos” jóvőszemlélet mozgatja, a forgatókönyvek integrálják a változás mozgatórugóinak, a kritikus bizonytalanságoknak és az előre meghatározott elemeknek az elemzését. Egyben egy, a jelen korlátaitól megszabadított teret is kínálnak (a jövőt), és így megkönnyítik az érdekelt felek különböző csoportjai között a jövőről folytatott vitát. Ekképpen felhasználhatók a jövőbeli kérdések részletes elemzésére annak érdekében, hogy információkkal támasszák alá a ma meghozandó döntéseket, és támogassák a megbízhatóbb, „jövőbiztos” stratégiák és politikák kidolgozását, amelyeket különböző előfeltevések alapján próbálnak ki (lásd az 1. ábrát). A stratégiai kérdések leírásához a forgatókönyvek több ötletet adnak, mint a statisztikák vagy szakpolitikai dokumentumok, továbbá a szervezeti tanulás fontos eszközei lehetnek.

Projektszakaszok

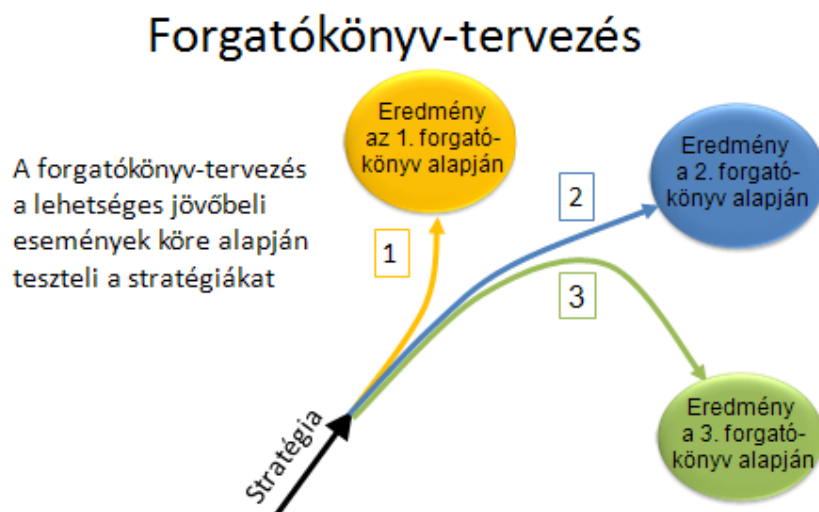
A projektet három szakaszban bonyolítottuk le.

1. szakasz: Az első szakaszban a fő kontextuális mozgatórugókat választottuk ki (például a társadalmi-gazdasági és demográfiai tényezőket, az európai és nemzetközi politikai menetredeket), amelyek 2020 formálhatják a zöld munkahelyeket, és hozzájárulhatnak az új technológiákhoz kapcsolódó új és újonnan felmerülő munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kockázatok kialakulásához. A 3. szakaszban aztán ezeket a mozgatórugókat felhasználva határoztuk meg az alapforgatókönyveket.

2. szakasz: A második szakaszban választjuk ki a legfontosabb új technológiákat, amelyeket 2020-ig bevezethetnek a zöld munkahelyeken, és új és újonnan felmerülő kockázatokat teremthetnek a munkahelyen.

3. szakasz: A projekt harmadik szakaszában dolgoztuk ki a forgatókönyveket. Ez a szakasz három „alapforgatókönyv” elkészítésével kezdődött, amihez a változás 1. szakaszban azonosított fő mozgatórugóit használtuk fel. Ezután az „alapforgatókönyvek” felhasználásával technológiai munkaértekezlet-sorozat keretében feltártuk a 2. szakaszban kiválasztott legfontosabb új technológiák fejlődését, valamint azokat az új és újonnan felmerülő munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kockázatokat, amelyekhez a technológiák vezethetnek. A munkaértekezleteken összegyűjtött információk alapján készültek el a „teljes” forgatókönyvek. A záró munkaértekezleten végül kipróbáltuk és egységesítettük ezeket a forgatókönyveket, ami arra is szolgált, hogy szemléltessük, miként lehet felhasználni a forgatókönyveket az azonosított újonnan felmerülő munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kihívásokat kezelő politikai opciók kidolgozására.

1. ábra: Forgatókönyvek használata a stratégiatervezésben



2 – 1. szakasz – A változás kontextuális mozgatórugói

A projekt 1. szakaszában azonosítottuk a változás azon kontextuális mozgatórugóit, amelyek hozzájárulhattak a zöld munkahelyeken az új technológiákhoz kapcsolódó új és újonnan felmerülő munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kockázatok kialakulásához. E szakasz három szempontra terjedt ki:

- a változás kontextuális mozgatórugóiról szóló szakirodalom áttekintése, aminek alapján egy 69 mozgatórugót tartalmazó első listát állítottunk össze;
- konzultáció, amelynek keretében 25, változatos háttérrel és tapasztalattal rendelkező, kulcspozícióban lévő emberrel készítettünk interjút annak érdekében, hogy a vélemények széles körét vonjuk be a konzultációba; emellett a mozgatórugók listájának egységesítése érdekében webalapú felmérést végeztünk (49 válasz); és
- szavazás (37 résztvevővel) a mozgatórugók rangsorolása és annak érdekében, hogy elkészítsük a projekt 3. szakaszában használandó megfelelő fő mozgatórugók listáját.

E folyamat eredményeként a változás 16 mozgatórugóját azonosítottuk, amelyek a legnagyobb jelentőségűnek tekinthetők:

1. környezet: szén-dioxid-kibocsátás, az éghajlatváltozás hatásai (hőmérséklet-emelkedés, természeti katasztrófák), természeti erőforrások hiánya (fosszilis tüzelőanyagok, víz);
2. kormányzati ösztönzők: a zöld tevékenységekkel kapcsolatos politikák, támogatások, kölcsönök és szubvenciók;
3. kormányzati szabályozás: adók, szén-dioxid-árképzés, feladatok, jogalkotás;
4. közvélemény: a nyilvánosság véleménye az éghajlatváltozásról és annak okairól;
5. a nyilvánosság magatartása: zöld termékek iránti kereslet, az újrahasznosítás támogatottsága;
6. gazdasági növekedés: az európai gazdaságok helyzete és a környezeti kérdések kezelésére szolgáló erőforrások rendelkezésre állása;
7. nemzetközi ügyek: a globalizáció EU-ra és más gazdaságokra gyakorolt hatása, valamint a szűkös természeti erőforrásokért folyó verseny hatása, ami mozgatja a zöld tevékenységek iránti igényt;
8. energiabiztonsági kérdések: az energiabiztonság szükségessége, az energiabehozataltól való függőség csökkentésére való törekvés;
9. megújuló energiatechnológiák: a fejlesztésük és elérhetőségük terén elért eredmények;
10. fosszilis tüzelőanyagok technológiái: technológiák fejlesztése a fosszilis tüzelőanyagok folyamatos használatának lehetővé tétele érdekében (például szén-dioxid-leválasztás és -tárolás, tiszta széntekológiák);
11. atomenergia: használatának mértéke, és hogy „zöldnek” tekinthető-e;
12. villamosenergia-elosztás, -tárolás és -használat: olyan technológia fejlesztése, amely lehetővé teszi a decentralizált megújuló villamosenergia-termelés fokozását;
13. energiahatékonysági fejlesztések: energiahatékony új épületek, régi épületek modernizálása, az energiahatékony tömegközlekedés előmozdítása, kevesebb energiaigényes gyártás stb.;
14. a hulladékok és az újrahasznosítás növekedése: ennek mozgatórugói az erőforráshiány, a közvélemény és a jogalkotás;

15. egyéb technológiák: a nem energiatechnológiák, például a nanotechnológia, biotechnológia rendelkezésre állása; és
16. demográfia és munkaerő: a növekvő (és előregedő) népesség és az átalakuló életmód nagyobb energiaigényt generálhat, és/vagy nagyobb energiahatékonyságot tehet szükségessé; az előregedő munkaerő miatt készségek, valamint különböző munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi szükségletek, de előnyök is elveszhetnek; az előregedő munkaerő, valamint az éghajlatváltozása hatása nyomán növekedhet a migráns munkavállalók száma.

3 – 2. szakasz – Legfontosabb új technológiák

A projekt 2. szakaszának célja azon legfontosabb új technológiák azonosítása volt, amelyeket 2020-ig a zöld munkahelyeken vezethetnek be, és amelyek új és újonnan felmerülő munkahelyi kockázatokhoz vezethetnek. Ez a szakasz három szempontot ölelt fel:

- a meglévő anyagok áttekintése azokról a technológiai innovációkról, amelyeket 2020-ig a zöld munkahelyeken vezethetnek be; ennek nyomán egy 26 technológiát, illetve technológiai területet tartalmazó lista készült el;
- konzultáció, mégpedig 26 munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi és technológiai szakértővel készített interjúk formájában, hogy egységesítsük a szakirodalmi áttekintés alapján összegzett megállapításokat, és megragadjuk azokat a technológiai innovációkat, amelyeket a publikált anyagok esetleg még nem ismertettek; ezt követte egy webalapú felmérés (38 válaszadó), aminek alapján elkészült egy 34 technológiát felsoroló egységesített lista; és
- a projekt 3. szakaszában feltárandó legfontosabb technológiák kiválasztása a fentiek során gyűjtött információk alapján; erről egy 14 meghívott munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi és technológiai szakértő részvételével tartott munkaértekezleten tájékoztunk.

Az ebben a szakaszban elsőként megvizsgált technológiák többféle szektorhoz kapcsolódtak, például az energiaügyhöz, a közlekedéshez, gyártáshoz, építőiparhoz, mezőgazdasághoz, erdészethez és élelmiszeriparhoz, hulladékgazdálkodáshoz, újrahasznosításhoz és környezeti helyreállításhoz, biotechnológiákhoz, a zöld vegyiparhoz, újszerű anyagok, ideértve a nanotechnológiákat is, a konvergens technológiákhoz, a fotonikához és a geomérnökséghez. Eltérő vélemények alakultak ki az atomenergia és a tiszta széntekológiák elhelyezését illetően. Bár abban egyetértés volt, hogy jelentős hatásuk van a munkahelyi biztonságra és egészségvédelemre, abban viszont eltértek a vélemények, hogy ezek a technológiák mennyiben környezetbarátak, és mennyire hasznos, ha a 3. szakasz technológiai munkaértekezletének egyikén ezekre összpontosítanak. Az elsőként azonosított technológiák némelyike meghatározott iparágakhoz kapcsolódott, míg mások több iparágat átfogó technológiák voltak, amelyek számos szektorra és számos más azonosított technológiára gyakoroltak hatást (például a nanotechnológiák vagy a robottechnikai automatizálás és a mesterséges intelligencia).

A 3. szakasz forráskönyveiben való feltárással véglegesen kiválasztott legfontosabb technológiákat az 1. táblázat mutatja be.

Úgy tűnt, hogy a „nanotechnológiák és nanoanyagok” egy jelentős kérdés, viszont átfogja az összes többi kiválasztott technológiát/technológiai alkalmazást. Így aztán ahelyett, hogy a 3. szakaszban külön munkaértekezleten foglalkoztunk volna a nanoanyagokkal, úgy döntöttük, hogy ezt a kérdést átfogóan, minden más technológiai munkaértekezleten érintjük.

1. táblázat: **A 3. szakaszban használandó legfontosabb technológiai innovációk**

Technológia	Altémák
Szélergia (ipari léptékű)	Szárazföldi és tengeri szélergia
Zöld építőipari technológiák (épületek)	Energiahatékonysági intézkedések: új épületek és modernizálás (szigetelés, hőtartó ablakok, hővisszanyerő szellőzés, energiahatékony világítás), megújuló energia (naphőenergia és hűtés, geotermikus fűtés és hűtés, fejlett felügyeleti rendszerek, fotovoltaiikus elemek, szélergia, energia hálózati betáplálása, kapcsolt hő- és energiatermelés), új technikák (nem helyszíni építkezés/előgyártott elemek), új anyagok (alacsony széntartalmú cement, nanoanyagok), az IKT, a robottechnika és az automatizálás fokozottabb alkalmazása
Bioenergia és a biotechnológia energetikai alkalmazásai	Bioüzemanyagok (dízelt, etanol stb.), biomassza-égetés, biomasszával történő vegyes tüzelés (lásd a tiszta széntechnológiákat is), anaerob lebontás (biogáztermelés), depóniagáz-hasznosítás, biomassza gázosítása, pirolízis Biokatalizátorok, konstruált sejtgyárak, növényi biogárak, újszerű folyamatfeltételek/ipari bevezetés, biofinomítás és nagyon nagy léptékű biofeldolgozás (VLSB), közepes nagyságrendű gyártás, mezőgazdasági technológiák, szintetikus biológia, géntechnikai módosítás
Hulladékfeldolgozás	A hulladék újraháznosítási vagy energiatermelési célú gyűjtése, szelektálása és feldolgozása; anyagok és alkatrészek újraháznosítása
Zöld közlekedés	Elektromos, hibrid és bioüzemanyagokkal hajtott közúti járművek, akkumulátortechnológia, hidrogén- és üzemanyagcellák, a vasút villamosítása, bioüzemanyagok repülőgépekben, újszerű anyagok repülőgépekben, jobb hatékonyságú belsőégésű motorok (ICE), intelligens közlekedési rendszerek (IKT-alkalmazásokkal), üzemanyagfeltöltő/feltöltési infrastruktúra
Zöld gyártási technológiák és folyamatok, beleértve a robottechnikát és az automatizálást is	Fejlett gyártási technikák, megosztott gyártás (például személyes gyártás, 3D nyomtatás és gyors gyártás/gyors prototípus-készítés), lean módszerek, biotechnológiák, zöld vegyészett, nanoanyagok A gyártásban, mezőgazdaságban, építőiparban és más iparágakban használják
Villamosenergia-továbbítás, -elosztás és -tárolás, megújuló energia a háztartásokban és kisléptékű megújuló energia megoldások	Intelligens hálózat, intelligens mérés, megosztott villamosenergia-termelés, kapcsolt hő- és energiatermelés, intelligens alkalmazások Akkumulátorok, lendkerekek, szuperkondenzátorok, szupravezető mágneses energiátárolók (SMES), hidrogén, szivattyús tároló vízierőművek, sűrített levegős energiátárolás (CAES), energiátárolás cseppfolyós nitrogénben és cseppfolyós oxigénben Akkumulátortípusok: ólom-sav, lítium-ion, nátrium-kén (zebra), nátrium-nikkel-klorid Decentralizált energiatermelési technológiák: szél-, naphő- és fotovoltaiikus napenergia, bioenergia, geotermikus energia, kapcsolt hő- és energiatermelés, üzemanyagcellák
Nanotechnológiák és nanoanyagok	A potenciális alkalmazások nagyon széles köre, beleértve a jobb akkumulátorokat, motor adalékanyagokat, új kompozit anyagokat, építőiparban használt anyagokat (például a környezeti szennyezőanyagokat „megkötő” útburkolatok, téglák/aszfalt, nanoburkolatok/nanofestékek, amelyek a napenergiát villamos energiává alakítják át, „zöld” duguláshárító nanoanyagok), a mezőgazdaságban és erdészetben használt anyagokat

4 – 3. szakasz – A forgatókönyvek megalkotása

Az 1. szakaszban kiválasztott 16 mozgatórugó mindegyikét felülvizsgáltuk, és a 2025-ig tartó időszakra vonatkozóan (2020 helyett) azonosítottuk az adott mozgatórugóból fakadó bizonytalanságokat. Egy 2020-on túlhaladó időszakot választottunk, hogy azonosítani lehessen azokat a kockázatokat, amelyek korai jelei 2020-ban jelennek meg.

A 16 mozgatórugóból tizenkettőre, valamint a hozzájuk kapcsolódó kimenetelekre úgy tekintettünk, hogy természetesen három átfogó klaszterbe tartoznak; ezek a következő témák köré szerveződnek:

- gazdasági növekedés: magában foglalja mind a globális növekedés külső hatását, mind pedig az európai növekedést, és meghatározza a zöld tevékenységekre fordítható források rendelkezésre állását;
- zöld értékek: ahhoz kapcsolódik, hogy az emberek és szervezetek a környezetbarát eredmények elérése érdekében mennyiben hajlandók megváltoztatni magatartásukat, valamint hogy a kormányok mennyiben hajlandók a zöld tevékenységek előmozdítása érdekében szabályozási és fiskális politikákat végrehajtani; és
- innováció a zöld technológiák terén: a zöld technológiák fejlesztése és kiaknázása, aminek eredményeként csökken az erőforrás-felhasználás, a szennyezés és a környezeti hatás; ezek a klaszterek határozzák meg a forgatókönyvek azon tengelyeit, amelyek az alapforgatókönyvek létrehozásának keretét alkotják.

A fennmaradó négy mozgatórugót (atomenergia, demográfia és munkaerő, energiabiztonsági kérdések és nemzetközi ügyek) később építettük be a forgatókönyvekbe.

2. ábra: **Négy forgatókönyv a gazdasági növekedés és a zöld értékek függvényében ábrázolva**



A mozgatórugók mindegyik klasztere (gazdasági növekedés, zöld értékek és innováció a zöld technológiák terén) egyetlen tengellyel érintkezett, amelyek a klaszter helyzetét határozta meg. A forgatókönyv-kidolgozás folyamat a gazdasági növekedés és a zöld értékek két tengelyével kezdődött. A mindkét tengelyre kiválasztott „alacsony” és „magas” értékekkel négy forgatókönyvet állítottunk elő (lásd a 2. ábrát).

Az alacsony gazdasági növekedés és a gyenge zöld értékek által jellemzett 4. forgatókönyvet e projekt szempontjából irrelevánsnak tekintettük, mivel ebben az esetben kevés új és újonnan felmerülő munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kockázat alakul ki az új technológiákból (az alacsony gazdasági növekedéssel összefüggő alacsony innovációs ráta miatt) a zöld munkahelyeken (a gyenge zöld értékek miatt). Ezért úgy döntöttünk, hogy ezt a negyedik forgatókönyvet nem fejtjük ki bővebben ebben a projektben.

A harmadik tengelyt a zöld technológiák terén meglévő innovációs ráta alkotja. Ez összekapcsolódik a két korábbi tengellyel: a gazdasági növekedéssel, amely az innováció összesített szintjét befolyásolja, valamint a zöld értékekkel, amely az innováción belül a zöld innováció arányát határozza meg. A három tengely összekapcsolásával így a 2. táblázatban bemutatott három forgatókönyv jött létre. Bár az innováció általános szintje valószínűleg magasabb a „bónuszvilág” forgatókönyvben, mint a „mélyzöld” forgatókönyv esetében, mégis azzal érveltünk, hogy a zöld innováció szintje valószínűleg valamivel magasabb a „mélyzöld” forgatókönyvben (az erős zöld értékek miatt), mint a „bónuszvilágban” (amelyről azt feltételezzük, hogy inkább a nyereség mozgatja). Ezért e két forgatókönyv hasonló innovációs rátát mutat fel a zöld technológia terén, azonban e technológia természete kissé eltérő. Így e két szintet a „közepes +”, illetve a „közepes –” értékekkel pontosítottuk. A három forgatókönyvben a zöld innovációs ráták egymáshoz való viszonyát a 3. ábra szemlélteti. (Figyelembe kell venni, hogy ezek a leírások szubjektív értékelések, nem pedig számszerűsített mérések).

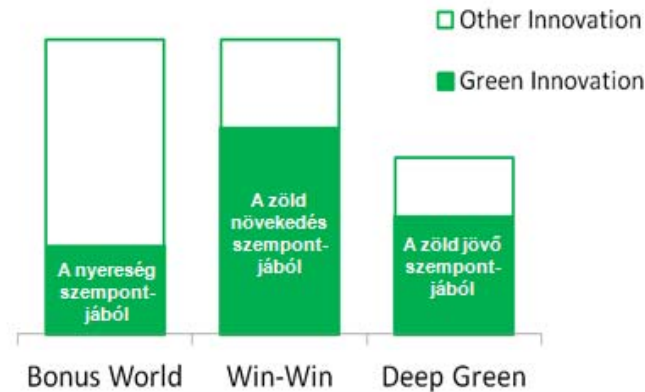
2. táblázat: **A három meghatározott forgatókönyv**

2.2. Három meghatározott forgatókönyv

Axes	Scenarios		
	Win-win	Bonus world	Deep green
Economic growth	high	high	low
Green values	trans	weak	trans
Innovation in green technologies	high	medium –	medium +

Tengelyek	Forgatókönyv		
	Mindenki nyer	Bónuszvilág	Mélyzöld
Gazdasági növekedés	Magas	Magas	Alacsony
Zöld értékek	Erős	Gyenge	Erős
Innováció a zöld technológiák terén	Magas	Közepes –	Közepes +

3. ábra: **A zöld innováció kvalitatív bemutatása az innováció összesített szintjének arányában**



Fontos megjegyezni, hogy a három alapforgatókönyvnek adott nevek a három meghatározott tengellyel kapcsolatos jellegzetességeiket tükrözik, azt azonban nem, hogy milyen a munkahelyi biztonság és egészségvédelem állapota ezekben a világokban.

Bónuszvilág: Ez azt tükrözi, hogy az emberek a nagyobb jólét útját választják, amikor szembesülnek a környezetbarát átállás költségeivel. A technológia továbbra is segítséget nyújt az erőforrások hatékonyabb felhasználásában, ez azonban a fogyasztás folyamatos növekedésében csapódik le.

Mindenki nyer: Nyertes helyzetet eredményez az, hogy a zöld tevékenységeket a gazdasági növekedéshez való hozzájárulásnak tekintik, nem pedig egyszerűen a költségeket veszik alapul; a technológia pedig teljesíti ígértét, hogy elérhetővé teszi a zöld növekedést. Mindez nem jelenti azt, hogy a munkahelyi biztonság és egészségvédelem terén mindenki „nyertes”.

Mélyzöld: Ebben a forgatókönyvben az erős zöld értékek tükröződnek, ahol a zöld tevékenységeket olyan költségnak tekintik, amelyet akár a gazdasági növekedés hátrányára is viselni kell.

Ezt követően ezt a három forgatókönyvet használtuk alapként a 3. szakasz technológiai munkaértekezletein. Ezen a munkaértekezleteken a 2. szakaszban azonosított legfontosabb technológiák potenciális fejlődését és az ezekhez potenciálisan kapcsolódó új és újonnan felmerülő munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kockázatokat tártuk fel minden egyes alapforgatókönyv összefüggésében. Így készültek el a teljes forgatókönyvek.

A záró munkaértekezletet azzal a céllal tartottuk meg, hogy a politikai döntéshozókkal, valamint munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi és technológiai szakértők bevonásával kipróbáljuk és finomítsuk az elkészült forgatókönyveket. E munkaértekezleten olyan gyakorlatokban is használtuk a forgatókönyveket, amelyek azt voltak hivatottak bemutatni, hogy a forgatókönyvek milyen értékkel bírhatnak a politikai döntéshozatalban és a stratégiai tervezésben. Felkértük a résztvevőket, hogy minden egyes forgatókönyvre dolgozzanak ki konkrét politikai opciókat, amelyek kezelik az adott munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kihívásokat és lehetőségeket, és vizsgálják felül ezeket a politikákat a három forgatókönyv mentén annak érdekében, hogy kipróbálják azok relevanciáját és megbízhatóságát, valamint azt, hogy miként hajthatók végre az egyes forgatókönyvekben.

A következő szakaszban az e folyamat során létrehozott forgatókönyveket mutatjuk be.

5 – Forgatókönyvek és az új és újonnan felmerülő munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kockázatok áttekintése

Az alábbiakban bemutatandó forgatókönyv-változatok a zöld munkahelyeken újonnan felmerülő munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kockázatok további feltárására kínálnak eszközt, amely a politikai döntéshozatali munkaértekezleten használható fel. Mindegyik forgatókönyv 2025-től tekint vissza. (A projekt címében szereplő 2020 helyett a 2025-öt választottuk, hogy a gondolkodást kiterjesszük a 2020 utáni változásokra is, amelyek korai jelei csak 2020-ra válnak nyilvánvalóvá). Az egyes forgatókönyvekben a legfontosabb technológiákkal kapcsolatban azonosított munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kérdésekről mélyrehatóbb tájékoztatás a projektről szóló teljes jelentésben olvasható. A dokumentum egy hosszabb jelentés (EU-OSHA, 2013) szinopszisa, amely részletesebb áttekintést ad a módszertanról és a megállapításokról. A jelentés az alábbi címen érhető el: <http://osha.europa.eu/en/publications/reports/green-jobs-foresight-new-emerging-risks-technologies/view>

5.1. Mindenki nyer

Magas gazdasági növekedés

2025-ről visszatekintve azt látjuk, hogy a 2012-es lassú kezdet után a növekedés az EU-ban és az OECD-országokban visszatér a 2008-as gazdasági összeomlás előtti szintre. A fejlődő országok is az évszázad első évtizedéhez hasonlóan magas növekedést tapasztalnak.

Erős zöld értékek

Az éghajlattanomány terén elért fejlődés kezd rámutatni arra, hogy mennyire kiszolgáltatottá válunk az éghajlatváltozással szemben. A lakosság egyre növekvő aggályai arra ösztönzik a kormányokat, hogy zöld politikákat vezessenek be, többek között olyanokat, amelyek eredményeként a szén-dioxid-kibocsátást mélyrehatóan és fokozatosan csökkentik.

A vállalatok és az egyének kifejezetten helyeslik a zöld magatartást. Mindezt megerősítik az erőforráshiánnyal kapcsolatos aggodalmak is (élelmiszer, nyersanyagok, ásványi anyagok, víz és energia).

Magas szintű innováció a zöld technológiák terén

A zöld növekedés egyre inkább elengedhetetlenné válik a fenntartható jövő szempontjából. A vállalati nyereség és a finanszírozáshoz való hozzáférés támogatja az új üzleti lehetőségekbe és infrastruktúrába való nagy volumenű befektetéseket. Az innováció magas szintje mellett felgyorsul a technológiai fejlesztések üteme. A nagyarányú innováció célja az, hogy környezetbarát eredményeket érjenek el, és a jövőben nyereséget termeljenek.

Társadalom és munka

Az Unióban az emberek többsége immár jólétben érzi magát, és nagyobb értéket tulajdonít a környezet megőrzésének, az emberi életnek és a jólétnek. Az erős gazdaság lehetővé teszi, hogy a kormányok foglalkozzanak a növekvő jóléti igényekkel, és beruházzanak az oktatásba.

A foglalkoztatás magas, és immár egyre rövidebb időszakok alatt hoznak létre új munkahelyeket és termékeket, amelyek új veszélyekhez és kockázatokhoz vezetnek, ha a tervezés során nem veszik figyelembe a munkahelyi biztonságot és egészséget.

Mindenki számára nyertes helyzet a munkahelyi biztonság és egészségvédelem terén általában

Egy fejlődő gazdaságban vannak rendelkezésre álló források a munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi beruházások számára, azonban az innováció gyors üteme és az új technológiák és termékek gyors bevezetése, valamint az új készségeket igénylő új munkahelyek létrehozása azt jelenti, hogy a lakosság szélesebb rétegei rövidebb időtávon belül új kockázatokkal szembesülhetnek. Ezért fontos, hogy a munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi értékeléseket a technológia vagy termék fejlesztési ciklusának korai szakaszában elvégezzék, hogy a fejlődés üteme ne hagyja maga mögött a munkahelyi biztonságot és egészségvédelmet.

Ha az önállósággal, holisztikus jóléttel és öngondoskodással kapcsolatos preferenciákat átültetjük a munkahelyi biztonság és egészségvédelem területére, akkor a leghatékonyabb munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi beavatkozásnak az önszabályozás, az oktatás és az együttműködés tűnik.

1. rajz: „Mindenki nyer” - kontextus



2. rajz: „Mindenki nyer” - humán rendszerek

„Napról napra újratervezzük az ember és a gép közötti érintkezési pontokat...”



„10 pontból 8-at értünk el a legutóbbi zöld auditon... legközelebb hogyan lehetünk jobbak?”

„Köszöntjük az L.Z.C. munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi képzési modulján. Ma a mindennapi veszélyeket tekintjük át...”



„Szerintem minden intelligens hálózatban szükség van egy hívóközpontra, de ez még mindig elég stresszes”

Az innováció gyors üteme készséghiányhoz és a képzett munkaerő iránti ágazati versenyhez vezet, ami végső soron azt is eredményezheti, hogy a munkaerő a készségeket illetően polarizálódik.

Szélerergia

Teljesül az a cél, hogy 2020-ra a telepített kapacitás 230 gigawatt (GW) legyen (EWEA, 2012. 2025-ben immár jól haladnak a 2030-as cél felé, miszerint a telepített kapacitásnak 400 GW-nak kell lennie.

A jobb gyártási technikák és az új felügyeleti és szabályozási folyamatok segítenek közreműködni a biztonságosabb üzemeltetésben.

Akár 20 megawattos (MW) teljesítményű nagy turbinák üzemelnek. A nagy turbinákat kifejezetten a tengeri környezetre tervezték, beleértve azt is, hogy mélytengeri helyszíneken is telepíthetők.

Javult a sekélyebb vizeken telepített talapzatok, a mélyebb vizeken alkalmazott újítások között pedig megtaláljuk az úszó létesítményeket is. A messzebbi tengeri szélfarmokon megjelennek a lakóplatformok is.

3. rajz: „Mindenki nyer” - szélerergia

„Delta Charlie a
bázisnak...
Ismétlem...
Viharerejű
széllökéseket
jeleznék...
Visszatérek a
lakóplatformra...”



„Bár csak itt
lenne a zöld
munkahelyekkel
foglalkozó
politikai csoport.
Biztos
megértenék,
mekkora
próbatétel
ezeken a nagy
turbinákon
dolgozni ebben a
környezetben”

A kockázatok megsokszorozódnak a tengeri szélfarmokon, amelyek rendkívül veszélyes munkahelyekké válhatnak. Mivel a biztonságos kikötőtől egyre messzebb, egyre mélyebb vizeken telepítenek ilyen sok turbinát, a munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi megfontolások között a megközelítési problémák kapnak kiemelt helyet. A munkaállomások egymástól egyre messzebb vannak elszórva, és a kőolaj- és gáziparhoz képest a kisebb haszonkulcs, amiből a biztonságra költhetnének.

Az építkezési munkálatok veszélyesek, és mivel nagyszámú turbinát telepítenek, készséghiány jelentkezik, mivel a szélerergia más technológiákkal is versenyez a képzett munkaerőért.

Speciális hajók szükségesek a nagy turbinák mélyvízi kezeléséhez, és vannak még problémák a talapzatelhelyezési stratégiákkal (különösen mert a tengerfenék a szélfarm minden egyes turbinája esetében más) és a talapzatok kikötőműhelyből való elszállításával kapcsolatban, továbbá hosszú távú problémát jelent a talapzatok elszállítása.

Az újszerű tervezésű turbinák eddig nem ismert mérnöki kihívásokat támasztanak.
A zord környezetben nagy próbatételt jelent a karbantartás, bár az elektronikus infrastruktúrát felügyelő egyre megbízhatóbb eszközök segítenek minimalizálni az előre nem látható karbantartási munkákat, a berendezések jobb minősége pedig a megbízhatóságot segíti.
Az, hogy ilyen messzi tengeri környezetben van szükség munkavállalókra, munkaszervezési és pszichológiai problémákat vet fel.
A szélturbinák gyártásához használt új kompozit anyagok és nanoanyagok valószínűleg új egészségügyi veszélyek elé állítják a munkavállalókat a gyártás, a karbantartás, a leszerelés és az újrahasznosítás során.

Környezetbarát építkezés és az épületek modernizálása

Az új épületek zéró szén-dioxid-kibocsátásúak, hőtárolóval rendelkeznek, legalább a „passív ház” szabványai szerint épülnek (Passive House Institute, 2012), alacsony energiafogyasztásúak, és átfogó műszerezettséggel és felügyeleti rendszerrel rendelkeznek. Hiperszigetelő anyagokat (aerogélek és nanorácsos struktúrák) fejlesztettek ki, amelyek használata egyre szélesebb körben terjed el. Minden alkatrészt úgy terveznek meg, hogy leszerelhető és újrahasznosítható legyen.

Immár a modulárisan előre gyártott épületek jelentik a normát, ahol a modulokat előzetesen szolgáltatásokkal szerelik fel.

Nagy erőfeszítéseket fordítanak arra, hogy csökkentsék a meglévő épületállomány szénlábnyomát. Ebbe a körbe tartozik a külső szigetelés, amit elősegítenek a szórt habszigetelés terén elért fejlesztések is.

Az épületek kommunikálnak egymással és az intelligens hálózattal. Fotovoltaikus elemeket építenek be vagy festenek fel; rendelkeznek arról, hogy az elektromos autót fel kell tölteni, és energiatárolásra kell használni.

4. rajz: „Mindenki nyer” - építőipar

Építkezés??
Hiszen ma már
mindent előre
legyártunk!
Sokkal
kevesebb a
kétkezi munka.



Nézd csak:
„rétegelt
szénszálas epoxi
cement”
telepített
szolgáltatásokkal.
Remélem, hogy az
előre kialakított
víz- és
áramcsatlakozáso
kat egyértelműen
jelölték.

A moduláris épületek nem helyszíni, automatizált gyártása javítja a biztonságot az építkezés helyszínén, mivel ott kevesebb feladatokat kell elvégezni. Mivel azonban az építkezés a gyárakba költözik, új kockázatok merülnek fel, hiszen a munkavállalók az építőanyagként egyre szélesebb körben használt újszerű anyagoknak vannak kitéve (például fázisváltó anyagok, hőtároló vegyi anyagok, újszerű felületburkolatok, nanoanyagok és szálas kompozit anyagok).
Az építkezés helyszínén problémákat vet fel az automatizált tevékenységek és a hagyományos, manuális munkafolyamatok keveredése. Kockázatok lépnek fel a szolgáltatások (víz és villamos energia) előre gyártott modulokra való csatlakoztatása során, azonban megfelelő tervezéssel ennek elhanyagolható mértékűnek kell lennie. Elektromos kockázatok is felmerülnek, mivel a régi és új épületeket integrálni kell az intelligens hálózatba, amely intelligens alkalmazásokat, energiatárolási technológiákat stb. foglal magában. Az egyre zsúfoltabb városokban trenddé vált a pincészetek kialakítása, ami a föld alatt egyre nagyobb torlódást eredményez, aminek munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi vonatkozásai is vannak a zárt terekben végzett munka, az épület összeomlásának kockázata vagy a már meglévő kábelezésbe való belefúrás miatt.
Az épületekben együttesen használt új energiaforrások (fotovoltaikus, geotermikus energia és biomassza) új veszélyeket és váratlan baleseteket teremtenek, különösen mert számos új szereplő lép be az ágazatba.
Mivel sok az új építkezés, a bontásokból visszamaradó nagymennyiségű régi építőanyagot kell kezelni, ami veszélyeknek teszi ki a munkavállalókat. A meglévő épületek modernizálása miatt a munkavállalóknak egyre többet kell dolgozniuk a tetőn, hiszen napelemeket és kis szélturbinákat telepítenek, amivel együtt jár a leesés kockázata, illetve az ólom- és azbesztexpozíció, hiszen megbolygatják a régi épületeket.

Bioenergia

Jogszáilyt fogadnak el a zéró hulladék kibocsátású gazdaság támogatása érdekében.

Az elmúlt évtizedben fejlődött a biogáztermelés, és a vezetékes gáz 20%-a immár biogáz.

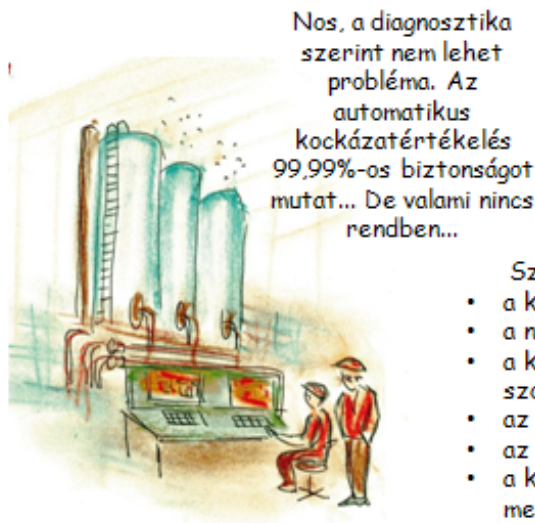
A mezőgazdasági hulladék többségét anaerob körülmények között lebontják, hogy metánt állítsanak elő. A szennyvíz tápanyagtartalmát a biogáztermelés fertilizálására használják.

A bioenergiát nagy (400 MW-os) létesítményekben, városokban pedig kis kapcsolt hő- és villamosenergia-termelő üzemekben állítják elő.

A legtöbb esetben hőkezelik a biomasszát, annak érdekében, hogy szállítás előtt kiszárást, és növeljék az energiasűrűségét. A kommunális hulladékba és a gyártási folyamatokba beágyazott energiát immár visszanyerik.

A géntechnológiával módosított baktériumokkal gyártott második generációs bioüzemanyagok elterjedté válnak a közlekedésben, és folyik a harmadik generációs üzemanyagok fejlesztése.

5. rajz: „Mindenki nyer” - bioenergia



Nos, a diagnosztika szerint nem lehet probléma. Az automatikus kockázatértékelés 99,99%-os biztonságot mutat... De valami nincs rendben...

Szóval... Elgondolkodtunk már...

- a képzett munkaerőhiányról,
- a nem kalibrált műszerekről,
- a kiszervezett tanácsadási szolgáltatásokról,
- az új karbantartási programról,
- az elavult specifikációkról,
- a költségcsökkentő menedzsmentről,
- az elavult biztonsági és egészségvédelmi szabályozásokról,
- az ismeretlen ismeretlenről???

A biomassza tárolása és kezelése fizikai kockázatoknak, vegyi és biológiai kockázatoknak, valamint a tűz és robbanás által kiváltott kockázatoknak teszi ki a munkavállalókat. A pirolízis (350–550 °C) és gázosítás (700 °C felett) magas hőmérsékleten és néha nagy nyomás mellett folyik. Problémát jelenthet az is, hogy a biomasszából kinyert gáz összetétele változatosabb a fosszilis tüzelőanyagokéhoz képest. A harmadik generációs bioüzemanyagok esetében fennáll a lehetősége, hogy új biológiai kockázatok lépnek fel. Üzemeltetési kockázatok is felmerülhetnek, amikor a harmadik generációs bioüzemanyagok termelése a demonstrációs üzemekből átlép az kereskedelmi hasznosításba.

A bioenergia elterjedésével sok munkavállaló lehet kitéve kockázatoknak. A mezőgazdaság egyre inkább áttér a biomassza-termelésre, és valószínűleg fokozódik az erdőszeti munka. A biomassza hulladéktermékei mérgezőek lehetnek (például a fahamu nehézfémeket tartalmaz és erősen lúgos).

Hulladékgazdálkodás és újrahasznosítás

A cél a zéró hulladék, az ipari hulladék 70%-át pedig immár újrahasznosítják. Kialakul azoknak a melléktermékeknek a piaca, amelyeket egyébként hulladékként kezelnének: „a te hulladékod az én nyersanyagom”. A társadalom az egész életcikluson átívelő „bölcstől bölcsőig” megközelítést követ a termeléssel kapcsolatban, ami minimalizálja a hulladékot.

A szabályozások megkövetelik, hogy lehetőség szerint az új anyagokkal szemben újrahasznosított anyagokat használjanak. Új anyag- és terméktípusokat (például műanyag-bambusz kompozitokat és nagy nyomáson sajtolt műanyagokat) csak akkor vezetnek be, ha rendelkezésre állnak azok a rendszerek, amelyek az életciklus végén kezelni tudják ezek hulladékait. Az építési kódexek ösztönzik a hulladékból készült új építőanyagok és beton használatát.

A hulladéklerakás költséges és mértéke csökken, a meglévő hulladéklerakókat pedig a hasznos anyagok visszanyerése érdekében bányásszák.

Minden fémet újrahasznosítanak, a ritkaföldfémeket pedig visszanyerik. A hulladékok automatizált észlelése egészen addig fejlődik, hogy bevett gyakorlattá válik a kidobott tárgyak robotok általi szétszerelése.

Az elgázosításhoz és pirolízishez hasonló technikákkal nyerik ki az energiát a hulladékáramokból. Az aerob komposztálást az anaerob lebontás váltja fel, mivel így kevesebb beágyazott energia veszik el.

Ezen intézkedéseknek köszönhetően az egységnyi GDP-re jutó nyersanyag-felhasználás most már sokkal alacsonyabb, mint 2012-ben volt.

6. rajz: „Mindenki nyer” - hulladékok

Az automatizált hulladék-
visszanyerési és intelligens
újrahasznosítási technológia a
legjobb elérhető módszer...



De honnan tudjuk, hogy
nem kerül-e újfajta
veszélyes hulladék új
helyekre??

Az újrahasznosítást ösztönző politikai nyomásgyakorlás miatt nagyon nagy azoknak az anyagoknak a köre, amelyeknek a munkavállalók ki lehetnek téve. Az egyre nagyobb mennyiségű hulladék miatt nehéz azonosítani a hulladék eredetét és összetételét. Mindazonáltal az anyagok címkézése, nyomon követése és auditálása terén végzett fejlesztések segítenek az azonosítási folyamatban.

A munkavállalóknak nemcsak az értékes hulladékokat, hanem a veszélyes hulladékokat is kezelniük kell, ideértve a városi hulladékbányászatot és az ipari hulladék újrahasznosítását is. A hulladékokban egyre gyakrabban fordulnak elő nanoanyagok, mivel elterjedtté válik a gyártásban való alkalmazásuk. Ugyanakkor egyre inkább robotokat használnak a hulladék kiválogatására és kezelésére, ami a munkavállalók egészségét és biztonságát szolgálja.

A zéró hulladékkibocsátású gazdaság azt vonja maga után, hogy a hulladékáram legnehezebben kezelhető utolsó szegmensével kell foglalkozni, és ezek a hulladékok koncentrált formában különleges kezelést igénylő veszélyeket jelent.

Zöld közlekedés

Az új járművek jórészt elektromos meghajtásúak, a városi kisautók pedig teljes mértékben elektromosak. Hosszú távra hatékony biobenzin- és biodizelmotorokkal felszerelt feltölthető hibrid járműveket használnak. Ezt a következők kifejlesztésével támogatták:

- gyors újratöltés (50–100 KW sebességgel);
- intelligens forgalomterhelési díjak;

- szabályozási technológia az autópályákon a járműoszlopok számára (szorosan elhelyezett járművek, amelyek automatikusan követik egymást – platooning); és
- új anyagok, hogy a súly és az energiafogyasztás alacsony maradjon.

A kevés megmaradt nem elektronikus jármű bioüzemanyaggal vagy gázzal működik, némi hidrogénfelhasználás mellett.

Az önvezető járművek fokozatosan egyre szélesebb körben érhetők el. Az önvezető képesség következő fejlődési szakaszokon keresztül valósult meg: metrók, elővárosi vonatok, villamosok, buszok és az autópályán az autók. Most pedig már egyre szélesebb körben elfogadott a városi autóknál is. Az autópályás közlekedés automatizálásának minimális követelménye, hogy a járművek az autópályán haladjanak, képesek legyenek megállni és biztonságosan leparkolni, ha a vezető az automatizált szakasz végén nem veszi át újra az irányítást.

Máshol a kis városi áruszállítókat és a tömegközlekedést (a buszokat) villamosítják. Hosszú távra a multimodális közúti-vasúti áruszállítást használják.

Az információs és kommunikációs technológián (IKT) alapuló rendszerek lehetővé teszik, hogy az emberek tájékozott döntést hozzanak arról, mikor és hogyan utazhatnak maximális kényelemben és minimális energiafogyasztással, a hatékony videokonferencia rendszerek pedig kevesebb üzleti utat tesznek szükségessé.

7. rajz: „Mindenki nyer” - közlekedés



A komplex hálózatok karbantartása –amihez készséghiány is társul – nagy munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kihívást jelent.

Az új járművek többsége elektromos vagy hibrid meghajtású. A gyors feltöltés vagy az akkumulátorcseré veszélyekkel járhat, ahogy az elektromos járművek karbantartása is. Mivel az elektromos járműveket egyre gyakrabban független műhelyek, nem pedig szakszervezetek tartják karban, felmerül a halálos áramütés kockázata, mivel a munkavállalók nincsenek hozzászokva az ezekkel a járművekkel együtt járó magas feszültséghez. Rendkívül magas a tűz és a robbanás kockázata az elektromos járművek gyorstöltése közben vagy a balesetek után.

A vezető nélküli járművek és a járműoszlopok javították azoknak a biztonságát, akik munkájuk részeként utaznak. Fennáll azonban a kockázata, hogy túlságosan a technológiára hagyatkozunk. Ezért kulcsfontosságú a teljes megbízhatóság, emellett pedig balesetek, problémák vagy meghibásodás esetén a rendszernek automatikusan le kell kapcsolnia.

Zöld gyártás és robottechnika

A gyártást a magas szintű innováció, a testre szabott tömegtermelés és a rugalmas gyártási rendszerek, például a 3D nyomtatás miatt alakult át. A magas szintű automatizálás azt jelenti, hogy számos folyamatot autonóm gyártócellákban végeznek el.

Az intelligens robotok most már együttműködnek egymással, és szorosan az emberek mellett dolgoznak. A bioautomatizálás, amely összekapcsolja az embereket a robottechnikával és az anyagokkal, az egészségügyi alkalmazásoktól (például a fogyatékosok kezelése) kezd elmozdulni a munkahely felé a munkavállalók teljesítményének fokozása érdekében.

Uralkodó filozófiává vált a fenntartható tervezés, ahol elvégzik a termékek és folyamatok teljes életciklus-elemzését. A használt új anyagok és nanokompozitok közül sok könnyebb és nagyobb teljesítményű lett, a szénlábnyomuk pedig kisebb. A termékeket úgy tervezik meg, hogy végül szét fogják őket szerelni.

Az integrált ellátási láncokon belül most már több a megosztott helyi termelés. Még a magas szintű automatizálás és az öndiagnosztikai berendezések mellett is még mindig magas készségszintre van szükség. A magas képzett munkaerő számára mindig vannak lehetőségek.

A nagyobb automatizálás néhány szempontból javította a munkahelyi biztonságot és egészségvédelmet azzal, hogy felszámolt néhány veszélyes feladatot, ugyanakkor a közreműködő, nem elkülönített robotok egyre szélesebb körű használata más potenciális kockázatokat hordoz.

Az egyre komplexebb rendszerek és az automatizált gyártásban az IKT elterjedése problémákat vet fel az ember és gép közötti érintkezésekben. Előfordulhat, hogy robotok meghibásodásának néhány típusa nehezen és csak akkor észlelhető, amikor már túl késő, ami kockázathatja a munkavállalók biztonságát.

A „just-in-time” és „lean” modellek rugalmas gyártási rendszerek által elősegített elterjedése további nyomás alá helyezi a munkavállalókat, ami pszichológiai kockázatokhoz vezet. A munkavállalók képességbővítő technológiákhoz folyamodnak, hogy lépést tudjanak tartani a fejlesztésekkel, valamint kollegáikkal és a robotokkal.

A kisebb szénlábnyomú új zöld anyagoknak és nanokompozitoknak ismeretlen hosszú távú egészségügyi hatásai lehetnek.

8. rajz: „Mindenki nyer” - gyártás



Megújuló energia a háztartásokban és kisléptékű megújuló energia megoldások

A vállalatok és a magánszemélyek a magas energiaárakra adott válaszként nagy összegeket fektettek be az alternatív energiatechnológiákba. A kormányzati ösztönzők bátorították ezeket a befektetéseket.

Immár minden háztartásban és kis üzlethelyiségben intelligens mérők vannak telepítve. Ezeket arra használják, hogy a hálózati követelményekre és a villamos energia árára reagálva nyomon kövessék és irányítsák az intelligens alkalmazásokat és a villamosenergia-igényt.

Azok a vállalatok, amelyeknél a tetőkön van hely a fotovoltaikus elemek számára, az udvaron pedig a turbinák számára, másodlagos üzleti tevékenységként energiát termelnek. A szerves anyagokkal (például bőrrel és élelmiszerekkel) dolgozó mezőgazdasági üzemek és a vállalatok szél- és napenergiát, biogázt és biodízel állítanak elő.

A háztartásokban és az irodaházakban napelemeket és rendkívül hatékony üzemanyagcellás kapcsolt kapcsolt hő- és energiatermelő rendszereket telepítenek. Sokan kisméretű földes vagy levegős hőszivattyúval is rendelkeznek. A hőtárolásra alkalmas nagy hőtömegű új épületek jellemzően öt napra is biztosítják a meleg vizet.

A változás gyorsasága és sokfélesége készséghiányhoz vezet, ezért a megújuló energia technológiák terén végzett munkákban kompetenciakérdések vetődnek fel. Számos olyan új energiatechnológia van, ahol sajátos tudásra van szükség, ezt azonban még nem fejlesztették ki teljesen, a „rég” munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi ismeretek és biztonságos munkavégzési gyakorlatok pedig nem mindig ültethetők át közvetlenül.

Az iparágba újonnan belépők nem mindig ismerik kellően a kockázatokat és azok új kombinációit. A kkv-k melléktevékenységként egyre szélesebb körben használják fölterületeiket villamos energia előállítására, és előfordulhat, hogy eseti alapon saját munkavállalóikkal vagy alvállalkozókkal telepítetik vagy tartatják karban megújuló energiarendszereiket, jóllehet az ilyen munkavállalók nincsenek kiképezve az ilyen típusú munkára.

Mivel egyre több fotovoltaikus napelemet telepítenek, felmerül az a kockázat, hogy a szükséghelyzeti szolgáltatásokat végző munkavállalók felmáznak a tetőre, ahol az elemek még azt követően is működnek, hogy a fővezetéküket lekapcsolták.

Akkumulátorok és energiatárolás

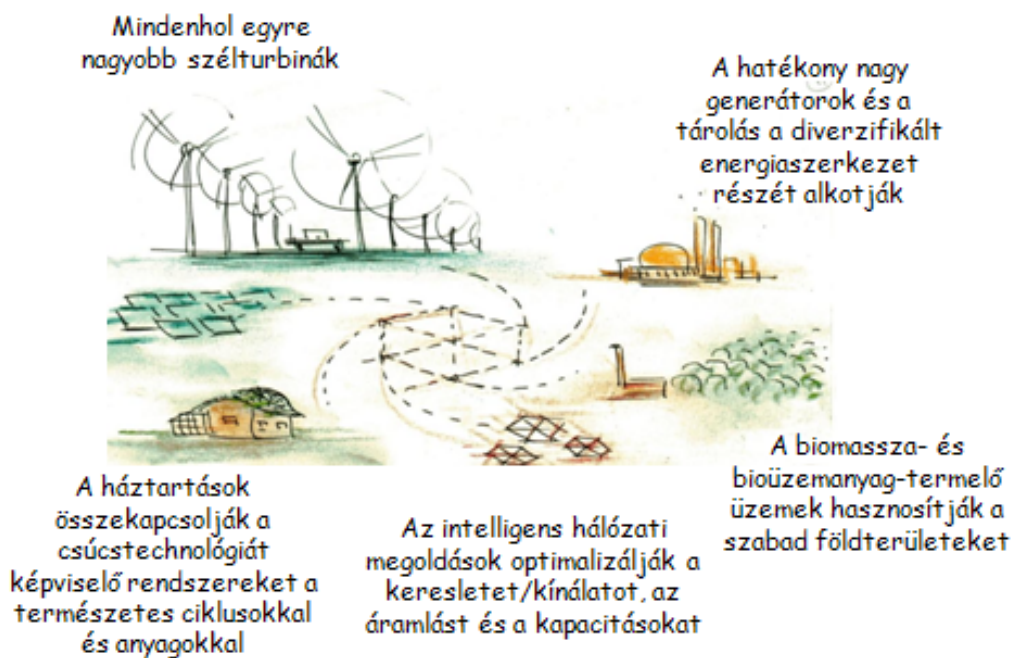
A megújulóenergia-termelés bővülése nagykapacitású energiatárolást tett szükségessé. A továbbító hálózatokat illetően számos „bulk” jellegű energiatárolási megoldás vált be a gyakorlatban, amelyeket fokozatosan vezetnek be, például a nagy olvasztottsó-tároló rendszereket (nátrium-kén akkumulátorok, 50 MW). További energiatárolási technológia a fluor és vanádium folyékony akkumulátor. Folytatódnak a mélytengeri energiatárolással kapcsolatos kísérletek.

Az egész Európát behálózó összeköttetéseknek és a kapacitásbővítésnek köszönhetően az európai hidroelektromos rendszerek egyszerre több napon át képesek kielégíteni az európai villamosenergia-keresletet.

A kisebb nagyságrendű elosztási hálózatokon sűrített levegős energiatárolást, akkumulátorokat, kompakt termokémiai tárolást és lendkerekeket alkalmaznak.

A háztartási akkumulátoros energiatárolás is elterjedt, mivel az elektromos járművek kivont akkumulátorait használják statikus energiatárolásra.

9. rajz: „Mindenki nyer” - energiarendszerek



Nőtt a hidrogén mint energiahordozó népszerűsége, a járművek üzemanyagaként is, ami közlekedési és tárolási problémákat vet fel.

A villamosenergia-tárolás fő eszközei az akkumulátorok, aminek lehetséges kockázata a tűz- és robbanásveszély, a veszélyes vegyi anyagokkal szembeni expozíció és a nagyfeszültség által okozott halálos áramütés. Az ólom-sav akkumulátorokkal kapcsolatban szerzett tapasztalatok arra mutatnak, hogy az emberek tévesen úgy érzékelik, hogy az új akkumulátorok biztonságosak.

A nagy tengeri létesítményeket illetően speciális munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi szabályozások vannak érvényben a mélytengeri energiatárolás terén, amely – bár viszonylag alacsony technológiai szintű koncepció – nagyfeszültség és magas tápfeszültség mellett, embert próbáló környezetben végzett bonyolult telepítési és karbantartási munkával jár.

Energiatovábbítás és -elosztás

Miután a továbbítási és elosztási szinteken változások mentek végbe az energiatermelésben és a kereslet kezelésében, az energiaellátás rendkívül komplexsé vált. Kétirányú hálózati architektúrák léteznek rugalmas díjszabás mellett, ösztönzőket nyújtanak a tárolásra, az intelligens mérők pedig az egész rendszert ellenőrzik.

A nagyfeszültségű egyenáram (HVDC) technológiát alkalmazó szuperintelligens hálózatok (SSG) megújuló forrásokból előállított villamos energiát továbbítanak hatalmas távolságokra Észak-Afrika, a mediterrán térség és Észak-Európa között.

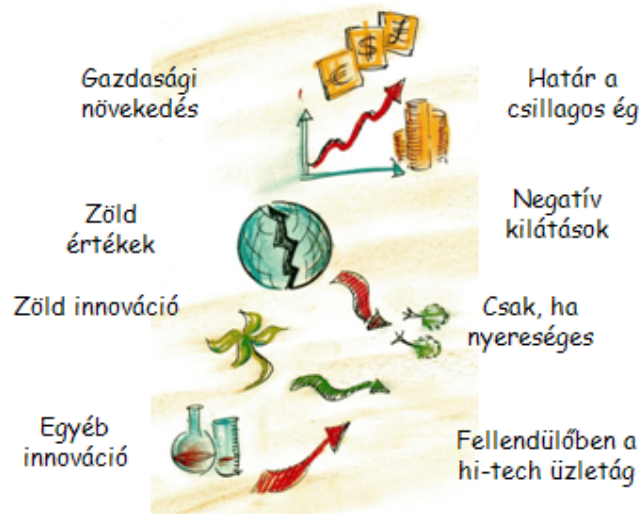
Az SSG komplexitása megnehezíti a hálózat és ebből adódóan a kapcsolódó munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kérdések felülről lefelé haladó ellenőrzését. A munkahelyi biztonság és egészségvédelem legfontosabb kockázata az, hogy egyre több élők munkára van szükség a változás ütemének követése érdekében. Az áramütés és megégés veszélye, valamint a tűz- és robbanásveszély jól ismert kockázatok, most azonban különböző embereket érinthetnek különböző helyzetekben. Egy másik vetület a villamosenergia-tárolás növekedése. A munkanyomás miatt előfordulhat, hogy tapasztalatlan személyzetet vesznek igénybe.

5.2. Bónuszvilág

Magas gazdasági növekedés

2025-ről visszatekintve azt látjuk, hogy a 2012-es lassú kezdet után a növekedés az EU-ban és az OECD-országokban visszatér a 2008-as gazdasági összeomlás előtti szintre. A fejlődő országok is az évszázad első évtizedéhez hasonló magas növekedést tapasztalnak. A gyors növekedés eredményeképpen emelkedik a természeti erőforrások, köztük az energia ára.

10. rajz: „Bónuszvilág” - kontextus



Gyenge zöld értékek

2012 után a gazdasági növekedés vált prioritássá, a bizonyos mértékű környezeti romlásra pedig az uniós gazdaságok erősödésének elkerülhetetlen következményeként tekintettek. A költségekkel szembesülve az emberek nem tartották kellően értékesnek a zöld szemléletet ahhoz, hogy ösztönözzék a kormányokat vagy a vállalatokat annak megvalósítására. A környezetbarát gyakorlatokra nyújtott kormányzati támogatás arra

korlátozódik, hogy díjakat vetnek ki a termelés látható externáliáira (például a zajterhelés, szennyezés, hulladéklerakás és forgalmi torlódások).

Közepes szintű innováció a zöld technológiák terén (ami a profitra irányul)

Az ügyfelek és vállalkozások többsége csak akkor választja a zöld termékeket és szolgáltatásokat, ha azok jobbak vagy olcsóbbak az alternatíváknál. A zöld technológiák terén folyó innováció azokra a területekre szorítkozik, amelyek pozitív pénzügyi megtérülést ígérnek.

Összességében magas szintű innováció

A technológiai fejlődés folyamatos, amelyet új termékekbe és folyamatokba ültetnek át. A magas szintű tőkebefektetéseknek köszönhetően a tőkeintenzív technológiák széles körben gyorsan bevezethetők. A vállalatok nyereségessége és a finanszírozáshoz való hozzáférés támogató környezetet biztosít a magas szintű infrastrukturális befektetések számára. A megnövekedett erőforrás-felhasználás környezeti következményeit elfogadhatónak és szükségesnek tekintik.

Az energiatudományok továbbra is előrelépést érnek el a hatékonyság és az alacsony szén-dioxid-kibocsátású energia terén, az azonban már nyilvánvalóvá vált, hogy komoly és elfogadhatatlan kompromisszumokat kellene kötni a zero szén-dioxid-kibocsátású jövő eléréséhez.

11. rajz: „Bónuszvilág” - humán rendszerek

„Egyszerű a fúrás
4000 méteren...
senki sem lát
semmit, szóval,
csináljuk”



„Látom elégedett a
munkájával... még egy új
sportautóra is futja belőle”

„Ezt hívják
temetői
műszaknak:
este 7-től
reggel 7-ig...
Örülünk, ha
éjfélkor
elmehetünk
vécére”



„Megfagyunk itt...
Jó lenne
beruházni az
energiatakarékos
ágba, de akkor
csökkenne az idej
profit”

Társadalom és munka

Az EU-ban az emberek többsége nagyobb jólétben érzi magát, mint 2012-ben. Többre értékeli a gazdasági jólétet, mint a környezetet, azonban készek fizetni azért, hogy ahol élnek, kellemes környezet vegye körbe őket.

A vállalkozások a jelenlegi és jövőbeli nyereség termelésére összpontosítanak. Viszonylag gyors ütemben új munkahelyeket vezetnek be, a foglalkoztatás szintje magas. A munkavállalók mobilitása is magas szintű, az egyenlőtlenségek pedig az alacsonyan képzett munkavállalók azonnali kizsákmányolásához vezetnek.

A magasabb jövedelmi szint és a vállalati nyereség olyan adóbevételeket biztosít, amelyből az európai kormányok fenntartható jóléti programokat tudnak finanszírozni.

A munkaviszonyok keretében rutinszerűen használnak az emberi teljesítményt fokozó gyógyszereket.

A „bónuszvilág” munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi áttekintése

Egy egészséges gazdaságban vannak rendelkezésre álló források a munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi beruházásokra, valamint az infrastruktúra és az üzleti folyamatok biztonságossá tételére, azonban a munkahelyi biztonság és egészségvédelem viszonylag csekély jelentőségű a kormányok szemében. A munkáltatók a nyereségre gyakorolt hatás szempontjából tartják fontosnak a munkahelyi biztonságot és egészségvédelmet.

Az új munkahelyek és új termékek új veszélyekkel járnak, az új technológiák gyors bevezetése pedig azt vonja maga után, hogy rövid időtávon belül a lakosság széles rétegei lesznek kitéve ezeknek a veszélyeknek.

A szabályozás útján elért munkahelyi biztonság és egészségvédelem hatékonyabb, mint az oktatás útján elért munkahelyi biztonság és egészségvédelem.

Ahogy a mindenki számára nyertes helyzet forgatókönyvében, az innováció gyors üteme itt is készséghiánnyal jár együtt. Ennek következtében a munkaerő a készségek tekintetében polarizálódik, és az alacsonyabban képzett munkavállalók igen gyorsan rosszabb, veszélyesebb munkakörülményeket nyújtó munkahelyeken találják magukat.

Szélerergia

A gyors gazdasági növekedés és az erőforrásszűke olyan magas szintre lendíti az energiaárakat, hogy a kedvező helyszíneken a szélerergia a más ellátási forrásokéhoz hasonló költség mellett képes villamos energiát termelni.

Az új szélfarmok többsége szárazföldi, sokat pedig a legnagyobb kereslettel rendelkező területek között telepítenek. A tervezési szabályok és a környezeti hatásvizsgálatok fellazultak, és több szélfarm létrehozását engedélyezik a beépített területeken.

A drágább szélfarmok fejlesztésének támogatására nincsenek szubvenciók vagy zöld tarifák. Ha visszavonják a támogatást, kapkodva próbálják a határidő előtt befejezni a szélfarmok fejlesztését. A régi szélfarmokat leszerelik, mivel a régi létesítmények újjakkal való felváltása gazdaságilag nem életképes.

A turbinák tervezése során a költséghatékonyságra összpontosítanak, ami magában foglalja az olcsó karbantartást is. A 2012-ben tervbe vett legnagyobb turbinákat sohasem építették meg, az ipar pedig főként 5–7 MW-os turbinákat telepít. A költségcsökkentésben segítséget nyújtanak a közös tervezési platformokon alapuló szabványos tervek (mint például néhány autómódellnél is) és az innovatív karbantartási rendszerek.

12. rajz: „Bónuszvilág” - szélerergia

...a laza tervezési
szabályok
lehetővé teszik,
hogy a nagy
energiavállalatok
turbinákat
szereljenek a
lakóépületekre...



Gondoljunk a
profitra, amit
ezzel
elérhetünk...
ennél
költséghatékonya
bb nem nagyon
lehetne.

A kisebb, többségében szárazföldön telepített turbinák miatt az építés és karbantartás nem olyan veszélyes, mint a másik két forgatókönyvben, bár a lakóterületekhez közeli fekvésük kockázatokat vethet fel a szélesebb népesség, köztük a munkavállalók számára.
A karbantartási munkálatok nagy részét kiszervezik, így nehezebb figyelemmel követni a munkaszervezést, és fennáll a kockázata a felelősségáthárításnak és annak, hogy a végső tulajdonos nem jár el kellő gondossággal. A költségoldalon jelentkező nyomás fokozottabb kockázatvállaláshoz vezethet. Sok munkavállaló alacsony képzettségű és rossz munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kultúrával rendelkező migráns.
Nagy kockázatoknak teszi ki a munkavállalókat a régi szélfarmok leszerelése, amelyeket nem úgy tervezték, hogy biztonságos szétszerelést tegyenek lehetővé.
A szélturbinák gyártásához használt új kompozit anyagok és nanoanyagok valószínűleg új egészségügyi veszélyek elé állítják a gyártásban, karbantartásban, a leszerelésben és az újrahasznosításban dolgozó munkavállalókat.
A másik oldalon a szabványosított tervek használata miatt a rendszerek kevésbé komplexek, a karbantartás pedig egyszerűbb.

Környezetbarát építkezés

Az építőipar nagy forgalmat ér el, gyakoriak a kirívó épülettervek. A legtöbb új épület moduláris tervezésű, előre gyártott elemekből épül, a közműszolgáltatások elő vannak készítve rajtuk. Az új épületek építése, összeszerelése és a meglévők korszerűsítése során egyre nagyobb fokú az automatizálás.

A magas energiaárakra adott válaszul elterjed a hatékony szigetelés. A új épületekben beépített fotovoltaiikus elemek termelik az energiát, a korszerűsítéshez pedig fotovoltaiikus burkolólapokat használnak (amelyek új fotovoltaiikus technológiákat integrálnak).

Az épületek tervezése során nem veszik figyelembe az újrahasznosítást, a hulladék a lerakókba kerül. A szennyezett hulladékot exportálják, vagy összekeverik a tiszta hulladékáramokkal.

A költségek lefaragása érdekében a munkákat kiszervezik, ami ahhoz vezet, hogy a rájuk nehezedő nyomás miatt az alvállalkozók mellőzik a szabályok betartását.

13. rajz: „Bónuszvilág” - építőipar

Hé, ezen a szigetelőanyagon az van, hogy „rendkívül mérgező és veszélyes” ... Akkor miért nem használunk egy biztonságosabbat??



Inkább fogd be a szád, ha meg akarsz tartani a prémiumodat...

A moduláris épületek nem helyszíni, automatizált gyártása javítja a biztonságot az építkezés helyszínén, mivel ott kevesebb feladat kell elvégezni. Mivel azonban az építkezés a gyárakba költözik, új kockázatok merülnek fel, hiszen a munkavállalók újszerű anyagoknak vannak kitéve.

Az építkezési helyszínen elektromos kockázatok is felmerülnek, mivel a régi és új épületeket integrálni kell az intelligens hálózatba, amely intelligens alkalmazásokat, energiatárolási technológiákat stb. foglal magában. Az egyre zsúfoltabb városokban trenddé vált a pinceszintek kialakítása, ami a föld alatt egyre nagyobb torlódást eredményez.

Mivel sok az új építkezés, a bontásokból visszamaradó nagymennyiségű építőanyagot kell kezelni. A mindenki számára nyertes helyzet forgatókönyvéhez képest itt az új épületek lebontják, ami a modern anyagok által okozott új veszélyeknek teszi ki a munkavállalókat. A bontási hulladék nem újrahasznosításra, hanem a hulladéklerakókba kerül. A meglévő épületek modernizálása miatt a munkavállalóknak egyre többet kell dolgozniuk a tetőn, hiszen napelemeket telepítenek, amivel együtt jár a leesés kockázata, illetve az ólom- és azbesztexpozíció, hiszen megbolygatják a régi épületeket. A szigetelés korszerűsítésekor nem biztosított a megfelelő szellőzés, ami problémát jelent, hiszen az ilyen típusú munkát főként az építőipari munkások veszik át, akik a kültéri munkához szoktak, és nem tudják, hogy megfelelő beltéri szellőzésre van szükség.

Bioenergia

Energiatartalma miatt rengeteg összegyűjtendő hulladék van, és ha nyereséges, elégetik ezeket.

A biomasszaforrásokat (erdészet, mezőgazdaság és mezőgazdasági hulladékok) a legköltséghatékonyabb úton használják fel. Fennmaradnak a szén-, földgáz- és olajtüzelésű erőművek, a termelésüket pedig sok kisméretű lokalizált erőmű egészíti ki, amelyek bioüzemanyag és biomassza felhasználásával kapcsolt hő- és energiatermelést folytatnak.

Elterjednek a második generációs bioüzemanyagok (folyékony tüzelőanyagok, valamint ligninből és cellulózból kinyert kémiai nyersanyagok), aminek segítségére siet a géntechnikai módosítás és a szintetikus biológia terén folyó gyors innováció is.

A magas energiaárak ösztönzést adnak a harmadik generációs bioüzemanyagok elterjedésének, amihez igénybe veszik az orvosi biotechnológia technológiatranszferét is.

A biogázt metánlebontással és pirolízissel állítják elő.

Ahogy a mindenki számára nyertes helyzet forgatókönyvében is, a biomassza tárolása és kezelése fizikai kockázatoknak, vegyi és biológiai kockázatoknak, valamint a tűz és robbanás által kiváltott kockázatoknak teszi ki a munkavállalókat, amely kockázatok az automatizálással talán mérsékelhetők. Még ha automatikusan is kezelik a biomasszát, a biomasszával fűtött kazánok füstöt és port bocsátanak ki.

Mivel a kis alvállalkozók erősödő költségnyomás alatt dolgoznak, a munka intenzívebb, ami a kockázatok növekedéséhez vezet.

A szintetikus biológiai úton létrehozott organizmusokból előállított harmadik generációs bioüzemanyagok biológiai kockázatokot okozhatnak.

Hulladékgazdálkodás és újrahasznosítás

Az EU egy pazarló, erőteljesen fogyasztói társadalommá vált. Sok innovatív új termék vannak, amelyeket általában nem az újrahasznosításra terveztek. A hulladékáramokat csak akkor tekintik erőforrásnak, hogy az eladhatók valakinek.

A hulladékfeldolgozás mozgatórugói a magas energia- és nyersanyagárak, valamint a helyhiány a hulladékrakók kialakítására. Néhány hulladéktípust automatikusan válogatnak szét, de csak akkor, ha az olcsóbb, mint a fizikai munkaerő. Az értékes hulladékot újrahasznosítják, a száraz hulladékok energiatartalmát pedig visszanyerik.

14. rajz: „Bónuszvilág” - bioenergia



Nagymennyiségű hulladék kerül a lerakókba, ahol jövő hulladékbányászati és biogáz-erőforrásként kezelik azt. A háztartások mennyiségi alapon fizetnek a hulladék után, ezért a hulladékdíjak megtakarítása érdekében elterjednek a házi zúzógépek, égető- és lebontó berendezések.

Az innováció magas szintű, viszont nem ügyelnek az újrahasznosíthatóságra, így a hulladékkezelési folyamat veszélyeket hordozhat. A hulladékkezelés bizonyos fokig automatizált, azonban csak ha olcsóbb, nem pedig munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi megfontolásokból.

Az innováció gyors üteméből kifolyólag új anyagok jelennek meg, majd kerülnek a hulladékok között, mielőtt még mérlegelni lehetne a munkahelyi biztonságot és egészségvédelmet. Ez egy pazarló társadalom, ezért sok munkavállaló vesz részt a hulladékkezelésben, és ezáltal kockázatoknak lehet kitéve.

A profit által mozgatott egyre komplexebb világban problémát jelenthetnek a kombinált kitétségek.

A magas hulladékártalmatlanítási díjak ahhoz vezetnek, hogy a hulladéktermelők több házon belüli erőfeszítést tesznek a hulladék kezelése érdekében, és így a hulladékgazdálkodási kockázatok a professzionális hulladékgazdálkodási szereplőkről a hulladéktermelőkre szállnak át (például a vállalkozások tulajdonosaira, ideértve a mikrovállalkozásokat és kkv-kat, valamint a magánszemélyeket is), akik kisméretű lebontó berendezések, hulladéktűzűzők vagy hulladékégető berendezéseket használnak.

15. rajz: „Bónuszvilág” - hulladékok

Nem gondoltál
arra, hogy be
kellene
ruháznunk az
automatizált
hulladékbányász
ati és -
újrahasznosító
rendszerekbe?



Minek pénzt
fordítani az
automatizálás
ra, amikor itt
ez az olcsó
munkaerő??

Zöld közlekedés

Az elmúlt évtizedben minden közlekedési módban tovább nőtt a szállítás iránti kereslet. A forgalomterhelési és útdíjak ellenére mind a levegőben, mind pedig a közúton nőtt a forgalomterhelés.

Városi kisautóként néha elektromos járműveket használnak, azonban az eladott új járművek körében a legnagyobb arányt a hibrid járművek képviselik. A közlekedésben jelentős kereslet van a fosszilis tüzelőanyagok iránt, a magas költségek pedig ösztönzik a hatékonyabb közlekedési megoldásokat.

16. rajz: „Bónuszvilág” - közlekedés

Igen, ezek az egykori
jármű-akkumulátorok jók
lesznek, nincs
szervizkönyvük, de ez
sosem okozott gondot...



Külön piac alakult ki az elektromos és hibrid járművekből kivett akkumulátorok értékesítésére, amelyeket az épületekben energiatárolásra használnak.

A városi vonatok és villamos immár teljes mértékben automatizáltan működnek.

Ahogy a mindenki számára nyertes helyzet forgatókönyvében is, az elektromos járművek karbantartása és feltöltése komoly veszélyeket hordoz, mivel egyre jobban elterjednek ezek a járművek, a munka pedig a specializált szállítóktól és karbantartóktól átkerül a független műhelyekbe.

Az elektromos járművek elterjedéséből adódó kockázatok nem szorítkoznak csupán magára a járműre. A járműbeli felhasználásuk életciklusának végét elérő akkumulátorokat villamos energia tárolására használják az épületekben. Így az akkumulátorokhoz kapcsolódó szokásos tűz- és robbanásveszélyen túl tovább nehezíti a helyzetet, hogy az energiatárolásra leromlott minőségű, tönkrement, címkézetlen és ismeretlen eredetű és tervezésű berendezéseket használnak.

A járművek automatizálása pozitívnak bizonyult a járművezetők munkahelyi biztonsága és egészségvédelme szempontjából, azonban problémát jelent a technológiába vetett túlzott bizalom. A technológiának teljesen megbízhatónak kell lennie, emellett pedig váratlan események bekövetkeztekor automatikusan le kell kapcsolnia.

Zöld gyártás és robottechnika

Az innováció általános szintje magas, a termelésben pedig sok új anyagot (köztük nanoanyagokat), valamint automatizált és robottechnikával működő folyamatot alkalmaznak. A gyártásban egyre szélesebb körben veszik igénybe a biotechnológiát.

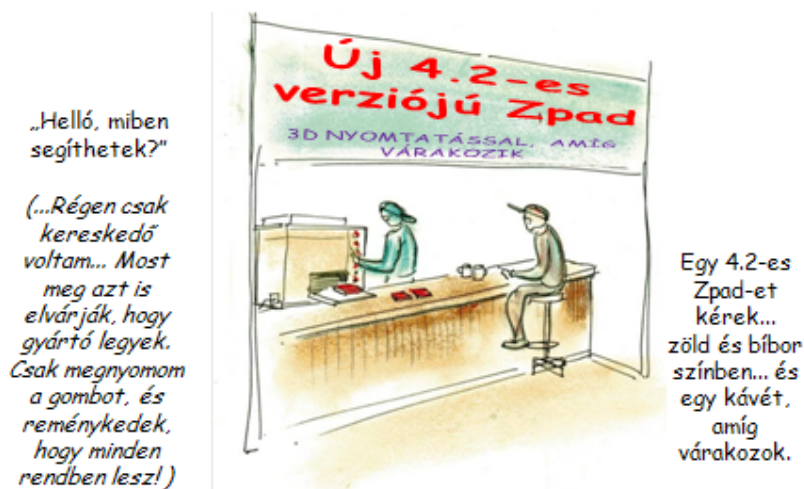
Az elmúlt évtizedben a testre szabott tömegtermelés és a rugalmas gyártási rendszerek, például a 3D nyomtatás átalakította az ipar arculatát, és az integrált ellátási láncokon belül most már a megosztott helyi termelés a jellemző. Megőrizték a testre szabott tömegtermelés méretgazdaságosságát, még az egy tétel méret esetében is. A munkahelyek többsége tudásalapú, a kiszervezés pedig a munkafolyamat szerves részét képezi.

Ahogy a mindenki számára nyertes helyzet forgatókönyvében is, nagyobb automatizálás javította a munkahelyi biztonságot és egészségvédelmet azzal, hogy felszámolt néhány veszélyes feladatot, azonban a hatékonyság, és nem a biztonság volt a cél. Ugyanakkor a közreműködő robotok egyre szélesebb körű használata más potenciális kockázatokat hordoz.
Az egyre komplexebb rendszerek és az automatizált gyártásban az IKT elterjedése problémákat vet fel az ember és gép közötti érintkezésekben, azonban a bónuszvilágban a munkavállalók nagy nyomás alatt állnak, és teljesítményfokozó gyógyszerekhez és technológiákhoz fordulnak, hogy lépést tudjanak tartani.
A biztonságot (az egészséget viszont nem) egyre jobban beépítik a folyamatok megtervezésébe, amit az mozgat, hogy elkerüljék a termelés kiesést, miközben a munkálatokat kevésbé érdeklik a hosszú távú egészségügyi kérdések.
A decentralizált gyártási rendszerek, mint például a 3D nyomtatás vagy más gyors gyártási technikák azt eredményezhetik, hogy a munkavállalók új csoportjai vannak kitéve a gyártási kockázatoknak (káros por, vegyi anyagok vagy lézertény), azonban ők nincsenek megfelelően kiképezve ezek kezelésére.
Új foglalkozási megbetegedések alakulhatnak ki az új anyagoknak való kitettség miatt. A kitettségek nyilvántartása nélkül a betegségek nehezen vezethetők vissza a munkahelyekre, ráadásul nincs már olyan munkavállaló, aki teljes szakmai életútját ugyanazon termelésor mellett tölti.

Megújuló energia a háztartásokban és kisléptékű megújuló energia megoldások

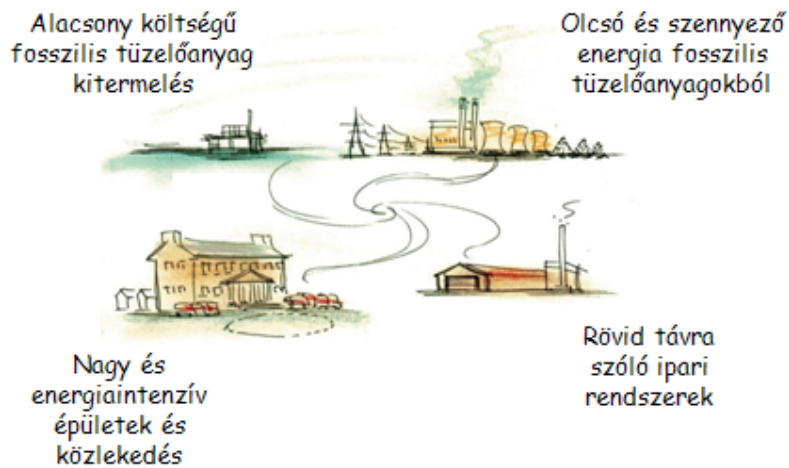
2012 után a közvélemény egyre jobban ellenzi a megújuló energia költségeit. A visszatáplált energia után fizetett díjakat csökkentették, így az elmúlt évtizedben keveset fektettek be a háztartási és kis volumenű energiatermelésbe. Az intelligens mérők ellen heves tiltakozást váltanak ki a szegény emberek „horrtörténetei”, akik kénytelenek korszerűsíteni lakásuk vezetékelését, miután kiserelték a mérőórákat. A növekvő energiaköltségek miatt egyre fontosabb a szigetelés.

17. rajz: „Bónuszvilág” - gyártás



A hálózatzüzemeltetők némileg ösztönzik a megosztott energiatermelést, azonban csak bizonyos területeken, a hálózatkorszerűsítés költségeinek megtakarítása eszközeként.

18. rajz: „Bónuszvilág” - energiarendszerek



Az azt megelőző időszakban, amikor a fotovoltaikus napelemek elérték a hálózati paritást, a támogatások hirtelen megvonása pánikot váltott ki a határidők betartása miatt kapkodásban; emiatt a munkát sietve végzik el, ami munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kockázatokat, köztük munkához kapcsolódó pszichoszociális kockázatokat vált ki.

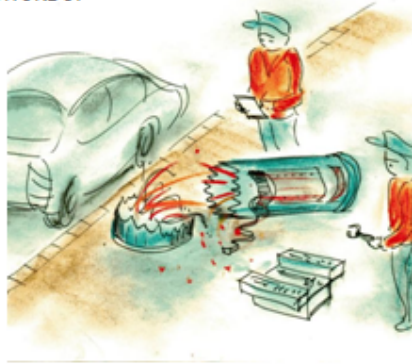
Az olcsóbb importált, gyakran gyengébb minőségű, sőt hamisított termékek használata fokozza a kockázatokat, különösen amikor a telepítést az ágazatba belép új szereplők vagy maguk a háztartások lakói végzik el.

Akkumulátorok és energiatárolás

A hálózat megtartotta alapvetően egyirányú architektúráját, ahol a villamos energia nagy részét még mindig a nagy generátorok biztosítják. A szakaszos vagy megosztott termelés korlátozott szintje miatt kevés beruházást végeztek „bulk” jellegű energiatárolási megoldásokban a továbbító hálózatokon. Kivételt ez alól a szivattyús tároló vízierőművek, amelyek a terheléelosztást szolgálják a hálózatkorszerűsítés költségeinek elkerülése érdekében.

19. rajz: „Bónuszvilág” - korlátozott erőforrások

...a tolvajok mindent megtesznek,
hogy kiszedjenek egy kis rezet
és cinket a járműfeltöltő
pontokból



A probléma az,
hogy nem
tudja, melyik
vezetékben
van áram...

Az elosztó hálózatokon kialakított tárolási megoldások speciálisak és korlátozott körűek. A terheléselosztás és a hálózatkorszerűsítés költségeinek elkerülése érdekében bevezetnek néhány energiatárolási megoldást a hálózaton (például lendkerekek, ultrakondenzátorok, akkumulátorok, sűrített levegős energiatárolás és tároló vízerőművek). A speciális tömegközlekedési alkalmazások számára lendkerekeket és szuperkondenzátorokat is telepítenek.

Nő az áramszünetek kockázata, mivel keveset ruháznak be az intelligens hálózatokba és az energiatároló létesítményekbe. Így egyre nagyobb az érdeklődés a kiskapacitású tárolás, például az elektromos járművek használt akkumulátorai iránt. A háztartási fotovoltaikus rendszereket is úgy tervezik meg, hogy áramszünet esetén biztosítsanak valamennyi elektromos áramot.

A járműfejlesztés a hibrideket részesíti előnyben, így azokkal szemben korlátozott energiatárolási követelményeket állítanak.

A továbbiakban is megjelennek újszerű akkumulátortervek; az ebből adódó kockázatok közé tartoznak a vegyi anyagok, a rákkeltő hatású fémek, por, szálak, nanoanyagok, valamint a tűzveszély. Az akkumulátorok ártalmatlanítása problémákat vet fel az újrahasznosítás, a környezetromlás és a tűzveszély terén. Nehéz megállapítani egy adott akkumulátortípus pontos tartalmát, mivel azt gyakran üzleti titokként kezelik.

Veszélyt jelentenek az épületekben energiatárolásra használt akkumulátorok, mivel az emberek nem ismerik fel a túltöltés kockázatát.

Energiahordozóként használják a hidrogént, ez az anyag azonban nehezen kezelhető, ráadásul fennáll a tűz- és robbanásveszély kockázata, valamint a mélyhűtött folyékony állapota is kockázatokat hordoz.

Energiatovábbítás és -elosztás

Az energiaigény továbbra is jelentős léptékben nő. Nem történt elég beruházás a továbbító és elosztó hálózatokon, valamint az intelligens hálózat infrastruktúráján. A befektetések szükségessége immár a legfontosabb kérdéssé vált.

A rendszerösszekötőkön végeztek beruházásokat, amikor az üzlet ezt sürgetővé tette.

2012 óta a réz ára megkétszereződött, és elterjedt az alumíniumvezetékek használata. Az energiaszektorban – de szélesebb körben is – súlyos aggodalomra ad okot a fémlopás.

Felmerül az áramszünetek kockázata, mivel a költségnyomás miatt csökkent a tartalékenergia-előállítás kapacitás. A kockázatok a hirtelen elsötétedésből és áramkimaradásból adódnak, amelyek különösen a mozgó gépek mellett vagy más, biztonsági szempontból kritikus helyzetekben lehetnek súlyosak. A szereplőkre nyomás nehezedik, hogy még több kapacitást facsarjanak ki a rendszerből, ami újszerű helyzetekhez vezet, viszont a biztonsági rést is csökkenti. A rézvezetékek alumíniummal való helyettesítése – szintén a költségek miatt, mivel a réz rendkívül drága lett – miatt egyre nagyobb a szikraképződés és a csatlakozók meghibásodásának kockázata.

5.3. Mélyzöld

Lassú gazdasági növekedés

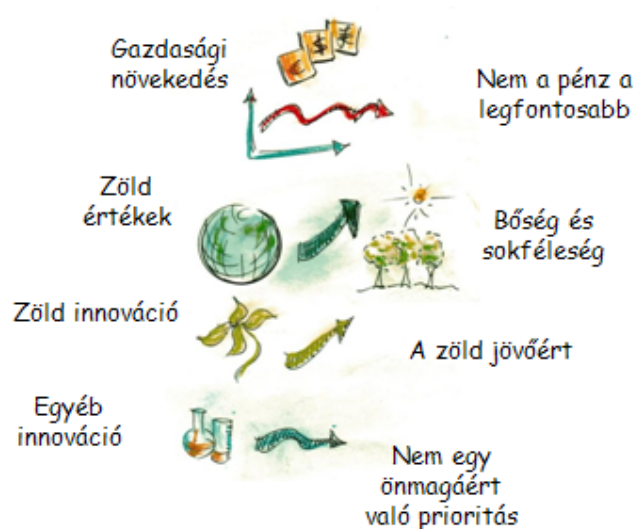
2012 óta csekély mértékű a gazdasági növekedés az EU-ban, néhány ország pedig még mindig államadósság-problémákkal küzd. A BRIC-országok² visszatértek a korábbi gyors ütemű növekedési pályára, és jelenleg évente mintegy 5%-kal nő a gazdaságuk. A többi fejlődő ország gazdasága nagyjából a népességnövekedésükkel összhangban lévő mértékben nő.

Erős zöld értékek

Az elmúlt években erősödtek a zöld értékek, a vállalatok és a magánszemélyek pedig széles körben és erőteljesen támogatják a zöld magatartást. Ez felhatalmazást ad a kormányoknak arra, hogy törvényeket alkossanak a széndioxid-kibocsátás mélyreható és fokozatos csökkentésére. Az alacsonyabb növekedést a zöld jövőért fizetendő árak tekintik.

Az éghajlattudomány terén elért fejlődés rámutatott arra, hogy az emberi faj mennyire kiszolgáltatott az éghajlatváltozással szemben. A közvélemény egyre jobban aggódik az ökoszisztéma elvesztése és az erőforráshiány miatt.

20. rajz: „Mélyzöld” - kontextus



² BRIC-országok: Brazília, Oroszország, India, Kína.

21. rajz: „Mélyzöld” - humán rendszerek

„A napelemek
nagyszerűek,
hiszen „zöldek”...
Nincs szükség
szakismeretekre
vagy képzésre,
csak menj oda, és
csináld”



„Üdvözljük a
közösségi szélenergia-
szövetkezetben...”



„Mindenki
szereti ezt a
zöld kerékpáros
kézbesítési
szolgáltatást...
de az utánfutó
egyre
nehezebb”



„Elláthatjuk
árammal a céget
ezekkel a régi
járműakkumuláto
rokkal... Hogy is
van, a sárga vagy
a kék vezeték
kell rákötni a
fehérre??”

Közepes szintű innováció a zöld technológiák terén (ami a zöld gazdaság elérésére irányul)

A zöld jövővel kapcsolatos megfontolások lettek a mozgatórugói a hatékonyságjavítás és záró szén-dioxid-kibocsátású jövő felé tett előrelépéseknek. A folyamatos technológiai újítások ellenére a tőkebefektetések alacsony szintje miatt a tőkeintenzív technológiákat lassan vezetik be. A kereskedelmi siker attól függ, hogy rendelkezésre állnak-e megfelelő zöld termékek és szolgáltatások.

Helyi szinten sok, kisebb léptékű innováció bontakozott ki a zöld kérdések kezelésére, ezek közül számos az önellátásra irányult.

Az energiatudományok továbbra is előrelépést érnek el a hatékonyság és az alacsony szén-dioxid-kibocsátású energia terén, az azonban nyilvánvalóvá vált, hogy komoly és elfogadhatatlan kompromisszumokat kell kötni a zero szén-dioxid-kibocsátású jövő eléréséhez.

Összességében közepes szintű innováció

Az kapott prioritást, hogy az innováció a zöld jövő elérésére irányuljon.

Társadalom és munka

Az elmúlt évtized fő prioritását a zöld jövő felé tett lépések képezték, mégpedig a növekedés és más társadalmi célkitűzések kárára. Emiatt jelenleg magasabb a munkanélküliség és alacsonyabb a vállalati nyereség. A kisebb adóalap miatt az EU kormányai korlátozott mértékben képesek finanszírozni a növekvő jóléti igényeket.

A gazdaság és a társadalom környezetbaráttá alakítása során számos új folyamat és vállalkozás jött létre, új zöld munkahelyeket teremtve. A vállalkozások a túlélésre és a költségcsökkentésre összpontosítanak, a munkavállalók pedig attól tartanak, hogy ők is a nagyszámú munkanélküli között találják magukat.

Az innováció továbbra is előrelépést ér el a hatékonyság és az alacsonyabb szén-dioxid-kibocsátás terén, az azonban nyilvánvalóvá vált, hogy komoly és elfogadhatatlan kompromisszumokat kell kötni a zero szén-dioxid-kibocsátású jövő eléréséhez. E nehézségek ellenére összességében úgy tekintenek a zöld jövőre, amiért érdemes áldozatokat hozni.

A „mélyzöld” forgatókönyv a munkahelyi biztonság és egészségvédelem terén általában

Az alacsony gazdasági növekedés arra készteti a munkáltatókat, hogy mellőzzenek bizonyos szabályokat, ami megnehezíti a biztonságosabb és egészségesebb infrastruktúrába történő beruházásokat.

A decentralizált, inkább helyi és kisebb vállalkozások irányába mutató tendencia (különös tekintettel a mikrovállalkozásokra és az önfoglalkoztatásra) megnehezíti a munkahelyek elérését, hogy terjesszék a helyes munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi gyakorlatokat, és ellenőrizzék a munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi körülményeket.

Mivel a hangsúly az alacsonyabb energiafogyasztásra és a fizikai árucikkek csökkenő fogyasztására helyeződött, az új munkahelyek többsége a szolgáltatási szektorban jött létre. Számos új kisvállalkozás jött létre e szükségletek kielégítésére, ezeken azonban gyakran készségbeli hiányosságok vannak. A „készítsd el, csináld meg és hozd rendbe” szemlélet ahhoz vezet, hogy a csere helyett a javítást választják, így kockázatok merülnek fel a régi berendezések használatával kapcsolatban.

Ebben a világban több nehéz, „koszos” kétézer munkakör (javítás, karbantartás, hulladékválogatás stb.) van, mint a másik két innovatívabb és automatizáltabb forgatókönyvben. Azonban a néhány új technológia viszonylag lassú bevezetése több időt ad az új veszélyek és kockázatok feldolgozására.

Számos új folyamat és vállalkozás jön létre, és mindegyiknek munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi eljárásra és képzésre van szüksége.

Szélergia

Az erős zöld értékek és a politikai támogatás ellenére a tőkehiány korlátokat állít a szélergia fejlesztése elé. Az EU-ban a teljes telepített rendszer nemrégiben lépte át a 100 GW-ot. A 2012-ben előirányozotthoz képest kevés erőművet építettek a mélyebb tengeri vizeken.

Az elmúlt évtizedben a projektek egyre kisebbek lettek, a fejlesztések főként beépített területeken folytak. A turbinák többsége viszonylag kicsi, 3 és 5 MW közötti teljesítményű. A tervezés legújabb trendje a gondolában elhelyezett közvetlen meghajtású generátorok és transzformátorok.

A szélergia-szektor megmaradt nagy szereplőinek prioritása a költségek leszorítása és a szélergia szállításához szükséges beruházások minimalizálása. A „készítsd el, csináld meg és hozd rendbe” szemlélet arra ösztönzi a tulajdonosokat, hogy újjáépítés helyett felújítsák a régebbi szélfarmokat. Mivel a technológia fejlődött, ugyanazokon a tornyokon 1 MW-os turbinákkal váltották fel a 3 MW-os berendezéseket.

22. rajz: „Mélyzöld” - szélenergia



Az életciklusuk végére érő berendezések és a karbantartás képezik a munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi megfontolások fő irányát. A gazdaság a régebbi berendezések fenntartását követeli meg, és nyomást gyakorol a szereplőkre, hogy az időjárástól függetlenül folyamatosan üzemeltessék a rendszereket. A költségnyomás miatt a régebbi szélturbinákat nem korszerűsítették biztonsági és ergonómiai funkciókkal, például liftekkel, így egyre nagyobbak a toronyba való felmáshoz és az ott végzett munkához kapcsolódó kockázatok, figyelembe véve azt is, hogy egyre több az idősebb munkavállaló, akik nem tudnak nyugdíjba vonulni.

Környezetbarát építkezés

Korlátozott számú épület épült, az épületállomány pedig keveset változott 2012 óta. Az építkezések minden szempontból környezetbarát megoldásokkal folytak, nagy arányban használtak újrahasznosított anyagokat.

A háztartások kénytelenek az új szabványok szerint korszerűsíteni otthonaikat, amire kapnak ugyan támogatást, de főként a saját költségükre végzik el a fejlesztéseket.

Kormányzati rendeletek és ellenőrzések szabályozzák az épületek energiafogyasztását, a fűtési és hűtési határértékeket is beleértve.

23. rajz: „Mélyzöld” - építőipar



Mivel viszonylag kevés új épület épül, a munkavállalókat érő fő kockázatok a felújítások során felszabaduló új anyagokkal szembeni expozíció és a felújítás során keletkező hulladék kezelése jelentik, ideértve az azbesztet is; további kockázat a megújuló energia technológiák modernizálása, ami magasban végzett munkával és a hálózat elektromos csatlakozásainak szerelésével jár együtt. A korszerűsítés során a munkavállalók pornak és veszélyes vegyi anyagoknak is ki vannak téve. Problémát jelenthet a megfelelő szellőzés hiánya, különösen mert ez a típusú munka vonzhatja a szakképzetlen munkavállalókat, köztük a barkácsolókat is, akik nincsenek tudatában a kockázatoknak.

Bioenergia

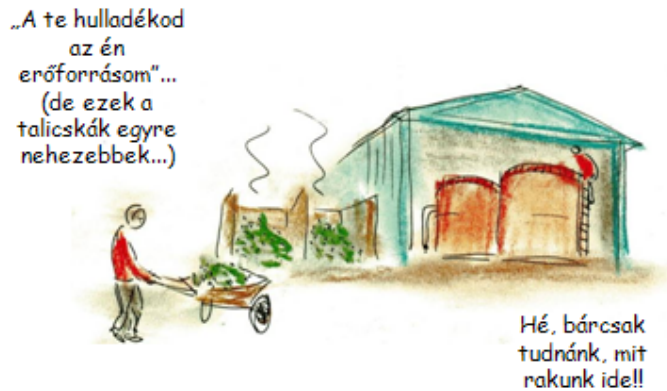
Nagy változások következtek be az energiabeszerezés és a hulladékkezelés módjában. Visszanyerik minden olyan helyben keletkezett hulladék energiatartalmát, amelyet nem hasznosítanak újra.

Fontos szerepet kap a helyi beszerzés, amelynek keretében a helyi biogázt a hulladéklerakókból nyerik ki. A helyi közösség körében nő a bioüzemanyagok és a biodízel használata. Az állati zsírokat és az élelmiszerhulladékot nehéz fűtőolajként hasznosítják.

Az elmúlt évtizedben megnövekedett a biomasszatermelés és az ahhoz kapcsolódó földhasználat. A magas hozzáadott értéket előállító biotechnológia felől kevés átglyűrő hatás érkezik, azonban a zöld biotechnológia csökkentette a költségeket és fokozta a növények energiaintenzitását. Néhány korábbi szénerőművet biomassza égetésére állítottak át.

A tűz- és robbanásveszélyből, valamint a vegyi anyagokkal és biológiai veszélyekkel szembeni expozícióból eredő kockázatok hasonlóak azokhoz, amelyeket a többi forgatókönyv is felvázol, azonban azzal, hogy a hangsúly a helyi termelésre és felhasználásra helyeződik át, olyan kockázatokat teremt, amelyeket a sok kistermelő mellett nehéz szabályozni. Különösen veszélyeztetettek a tüzelőanyagok kezelésével kapcsolatos kockázatokat kevésbé ismerő új szereplők, például a kis mennyiségekben termelő gazdálkodók, illetve azok a vállalatok, amelyek most kezdik el saját hulladékaikat energiaforrásként hasznosítani (például a textil- és élelmiszeriparban). Problémát jelenthetnek a termékek minősége és ezáltal a biztonsági kérdések is, ahogy a megkövetelt gázspecifikációt nem teljesítő biogáz és szintézisgáz által a gázhálózat vezetékeire gyakorolt hatások is.

24. rajz: „Mélyzöld” - bioenergia és hulladékok



Hulladékgazdálkodás és újrahasznosítás

A hulladékok mennyisége és veszélyessége csökkent, mivel a termékek életciklusa hosszabb, tervezésük során pedig szem előtt tartották a fenntarthatóságot és az újrahasznosítást. A hulladékot egyben értékesnek is tekintik: „a te hulladékod az én erőforrásom”.

A hulladékáramot helyi szinten kezelik, és nagyon korlátozott mértékben használják a hulladéklerakókat. A műanyagokat, fémeket és textileket újrahasznosítják, munkahelyek jönnek létre a hulladékgyűjtés, -válogatás és -újrahasznosítás terén. A jogszabályok immár előírják a tápanyagok teljes visszavezetését és az energia-visszanyerést, a hulladéklerakókból pedig kibányásszák az erőforrásokat. A veszélyes hulladékot még mindig elégetik.

Az erősebb zöld értékeknek és a gazdasági helyzetnek köszönhetően a hulladékmennyiség összességében csökken, de még mindig maradt vissza hulladék, a felújítások miatt pedig sok építési hulladék keletkezik.

Nagy hangsúlyt helyeznek a hulladék helyi, kisléptékű kezelésére, aminek gyengébb munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kultúra lehet a következménye, ráadásul egy decentralizált rendszerben nehezebb munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kockázatok kezelése. Emellett nagy a manuális munka aránya, az automatizáltság foka pedig alacsony.

A hulladékáram minősége javult, azonban nő a hulladékbányászat jelentősége, hiszen a nyersanyagárak az egekbe szöknek; így fennáll a kockázata, hogy a munkavállalók biztonsági veszélyeknek és ismeretlen egészségügyi veszélyeknek vannak kitéve.

Ebben a forgatókönyvben a biomassa fokozottabb használata miatt nő a porral, allergénnel és más toxinokkal szembeni expozíció.

Az újrahasznosított árucikkal veszélyeztethetik a biztonságot és egészséget (például az ólmot tartalmazó újrahasznosított fémből készült acél).

Zöld közlekedés

Az elmúlt évtizedben lassult a közlekedés bővülése, bizonyos esetekben pedig az utazás is csökkent. Az emberek csak akkor utaznak, ha szükséges, és ahol csak lehetséges, virtuális találkozóhelyeket vesznek igénybe. Egyre nagyobb mértékben használják az államilag támogatott tömegközlekedést.

Vannak elektromos autók, de a többség még mindig belsőégésű motorokat használ. A zöld út az, hogy jobban kihasználják a meglévő járműveket, és meghosszabbítsák az élettartamukat. A hatékonysági intézkedések korszerűsítése terjed el, például a start/stop rendszerek és az alacsony ellenállású gumibroncsok.

A csökkenő szintű távolsági fuvarozásban a közút-vasút módközi szállítás terjed el.

A városi közlekedésben és szállításban egyre nagyobb számban jelennek meg elektromos biciklik és járművek, amelyeket helyi megújuló energiaforrásokból töltenek fel.

25. rajz: „Mélyzöld” - közlekedés

„Nincs olyan
jármű, amelyet
nem lehetne
megjavítani” ...
Csak kellő
szeretettel kell
hozzáállni...



Ha nincs
alkatrész, mindig
van valami fém,
amiből
csinálhatsz
egyet...

Ahogy a „mindenki nyer” és a „bónuszvilág” forgatókönyvekben is, a karbantartás és az elektromos járművek feltöltése szerepel a fő munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi megfontolások között.

Azonban a takarékosági igény és az erőteljes zöld értékek miatt egyre szélesebb körben használják a kétkerekű járműveket személyek és áruk szállítására, valamint szolgáltatások nyújtására, ami sérülési és baleseti kockázatoknak teszi ki a munkacélból utazókat. A „mobilitási szolgáltatásokat nyújtó önálló vállalkozók” körében sokan munkalehetőséget látnak a közlekedési szektornak e bővülő területében.

Az érem másik oldala, hogy ezen önfoglalkoztatók körébe alacsonyabb szintű a munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kultúra, és kevésbé férnek hozzá a munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi szolgáltatásokhoz, például az orvosi felügyelethez és a munkaügyi hivatalok szolgáltatásaihoz. Ráadásul általában a munkavállalókat védő jogszabályok sem terjednek ki rájuk.

26. rajz: „Mélyzöld” - gyártás

Ma a plazmatévé
- nagyon hi-
tech... Holnap a
mosógép és a
porszívó.
Holnapután... a
rádió és az
ébresztőóra.



Igazad van, kinek
kell a legújabb
modell, ha bármit
megoldhatsz, ha
akarsz??

20. rajz: „Mélyzöld” - energiarendszerek

Helyi
biogáztermelés
állattenyésztés
keretében

Biomassza a közösségi
áramtermelésben



Önellátó házak
mikro-
energiatermeléssel

Integrált ipari
környezeti
rendszerek

Akkumulátorok és energiatárolás

A biogázon és biomasszán alapuló energiatermelés ingadozása miatt nagy mennyiségben tárolják a begyűjtött biomasszát energiatartalékként.

Az akkumulátorfejlesztéseket korlátok közé szorítják a mérgező anyagok használatával kapcsolatos fenntartások és az, hogy ezeket újra kell hasznosítani. Az elektromos járművek is lassabban terjednek el a 2012-es várakozásokhoz képest. A járműakkumulátorokat statikus tárolásra használják, miután leromlott a csúcsteljesítményük.

Energiatöbblet idején a villamos energiából gázt (metánt és hidrogént) állítanak elő, amelyet energiatárolásra és a meglévő gázhálózaton energiaszállító közegként használnak.

Létezik a „virtuális tárolás” is, azaz intézkedéseket tesznek az energiaellátás és -kereslet összehangolására. Ezt azonban megnehezíti a sokféle, lokalizált energiaszolgáltató és az intelligens mérők viszonylag lassú bevezetése.

Az akkumulátorok elektromos kockázatokat, valamint mérgező vegyi anyagokból és tűzveszélyből kialakuló kockázatokat vetnek fel. A környezetbarátabb akkumulátorok veszélyesebbek lehetnek, mivel a környezetvédelmi szabályozások korlátozzák a megengedett anyagok körét.

A sokféle, hálózatba kapcsolt energiátárolási eszközök, különösen azok, amelyeket lelkes barkácsolók szereltek össze, önmagukban is váratlan kockázatokat okoznak, de kockázatoknak teszik ki a karbantartásban és a szükséghelyzeti szolgálatoknál dolgozókat is.

Energiátárolásra használnak hidrogént is, így fennáll a tűz- és robbanásveszély kockázata, továbbá a mélyhűtött folyékony állapotban tartott hidrogén is kockázatokat hordoz.

Energiatovábbítás és -elosztás

Nincsenek források a villamosenergia-továbbító hálózatokkal kapcsolatos beruházásokra, amelyek így egyre kevésbé megbízhatóak.

Nagyobb hangsúlyt helyeznek az elosztó rendszerekre. A lokalizált energiatermelés komplex hálózatain fokozódik a kétirányú áramlás. A több szinten működő sokféle energiaszolgáltató miatt nehezebbé válik a hálózat ellenőrzése.

A korlátozott volumenű befektetések és a lokalizált energiatermelés növekvő szintje miatt csökken a villamosenergia-ellátás megbízhatósága.

A munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kérdések közé tartozik a felülről lefelé irányuló hálózatellenőrzés, mivel elterjed a megosztott energiatermelés. Jelentős munka folyik a hálózat korszerűsítése érdekében, amihez egyre több élőmunkát vesznek igénybe. A meghosszabbított élettartamú rendszerekben több kockázat jelentkezik, mint az új rendszerekben. A biogáz-elosztás miatt mérgezési, fulladási, robbanási és minőségi kockázatok jelennek meg.

6 – Következtetések

6.1. A munkahelyi biztonságot és egészségvédelmet érintő új és újonnan felmerülő kockázatok a zöld munkahelyeken

A „zöld munkahely” egy általános fogalom, amely különböző ágazatok munkahelyeinek széles körét öleli fel, ahol különböző munkakörülmények és munkafolyamatok uralkodni sokféle munkaerő bevonásával. A projekt keretében kidolgozott forgatókönyvek arra mutattak rá, hogy ezek a szempontok a társadalmi-gazdasági kontextustól és az elfogadott stratégiáktól és politikáktól függően is változnak, és sokféle munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kérdést vetnek fel, amelyeket a projektről készült teljes jelentés részletesen ismertet (EU-OSHA, 2013). Ezért a zöld munkahelyekre vonatkozó megelőzési stratégia kialakításakor figyelembe kell venni a zöld munkahelyek különböző típusainak sajátosságait. Az ágazati megközelítés alkalmas lehet, bár még egy ágazaton belül is lehetnek különböző típusai a sajátos körülményekkel bíró zöld munkahelyeknek, amelyeket figyelembe kell venni. Mégis, bármennyire is sokfélék a zöld munkahelyek, a projekt feltárta, hogy számos közös kihívás jellemzi őket.

Az egyik ilyen kihívás, hogy a trend egyre inkább a decentralizált munkafolyamatok és a széles körben megosztott munka irányába mutat. Mivel a munkahelyek így elszórtabban helyezkednek el, és nehezebb elérni őket, a jó munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi feltételek és biztonságos munkavégzési gyakorlatok nyomon követése és érvényesítése egyre nagyobb próbátételt jelent. Decentralizálják például a megújuló energia előállítását, és így sokféle megosztott kis létesítmény jön létre. Ezek az energiarendszerek –különösen, ha a szektorba újonnan belépő, megfelelő készségekkel nem rendelkező szereplők (vagy lelkes barkácsolók) telepítik őket –valószínűleg nem szabványos létesítmények lesznek, amelyek veszélyesek, különösen a karbantartó munkások számára. A hálózathoz csatlakozó energiaszolgáltatók sokfélesége és nagy száma miatt nehézséget okozhat a kétirányú továbbításra kapcsolt komplex hálózat ellenőrzése is.

A gyártóipar például valószínűleg jelentős változásokon megy át, mivel a fejlett gyártási technikák, például a 3D nyomtatás nagyobb rugalmasságot kínálnak, lehetővé teszik, hogy testre szabott tömegtermelés gazdaságilag életképesse váljon, és a decentralizált, helyi gyártáshoz vezethetnek. A helyi gyártóüzemek számának növekedése azt jelentheti, hogy a veszélyek széles körben elterjednek a kis termelőegységekben, és a munkavállalók új csoportjai lesznek kitéve gyártási kockázatoknak. Az egy tételmérettel rendelkező testre szabott tömegtermelés is termékbiztonsági és munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kérdéseket vethet fel, ugyanis az árucikkal egyediek, és nehéz munkahelyi egészségvédelmi és biztonsági szabványokat meghatározni vagy érvényesíteni.

Részben a decentralizáláshoz kapcsolódóan az alvállalkozásba adott munka igénybevételének elterjedése, valamint az önálló vállalkozók és mikro- és kisvállalkozások számának növekedése várható, és nem csak az energiaszektorban és a gyártásban. A zöld közlekedés bővülő területe például munkalehetőségnek tekinthető a „mobilitási szolgáltatásokat nyújtó önálló vállalkozók” szempontjából, akik zöld járműveket, például a „szállítóbicikliket” használnak személyek és áruk szállítására, valamint szolgáltatások nyújtására. Az érem másik oldala, hogy ezekben a gazdasági struktúrákban alacsonyabb szintű a munkahelyi biztonsági, egészségvédelmi tudatosság és kultúra, kevesebb erőforrás áll rendelkezésre erre a célra, és kevésbé férnek hozzá a munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi szolgáltatásokhoz.

Ezért a gazdaság környezetbaráttá alakítása alapvetően átalakítja az üzleti folyamatokat és készségkészletet. Valóban számos olyan új technológia és munkafolyamat létezik, ahol a „rég” munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi ismeretek nem mindig ültethetők át közvetlenül, és ahol sajátos tudásra van szükség, ezt azonban még nem fejlesztették ki teljesen. Különböző helyzetekben számos „rég” kockázat is felmerülhet, és a régi és új kockázatok e kombinációja új, speciális készségeket tehet szükségessé. Fotovoltikus napelemek tetőre való felszerelése során például a szokásos építőipari és az elektromos kockázatokkal is számolni kell, ezért a munka elvégzéséhez a munkavállalóknak speciális képzésre van szükségük. A gazdaság környezetbaráttá alakításának gyors folyamatához kapcsolódó új munkahelyek azonban új szereplőket is vonhatnak, akik az eredeti készségeiken túllépve nincsenek tudatában ezeknek az új kihívásoknak és kockázatoknak.

A készségekkel kapcsolatban felmerül a képzett munkavállalók hiányának problémája is, ami a változás gyorsaságára és a magasan képzett munkaerőért egymással versengő új technológiákra vezethető vissza. Ez a munkaerő fokozottabb polarizálódásához vezethet, ahol az alacsony képzettségű munkaerő a nehezebb, manuális munkakörökben (például hulladékgyűjtés és -válogatás, karbantartás vagy javítás) rosszabb munkakörülményeket kénytelen elfogadni, ami valószínűleg még több teret enged a zöld „készítsd el, csinálj meg és hozd rendbe” attitűdnek, azaz a termékéletciklus növelésének, különösen alacsony gazdasági növekedés idején.

Egy másik kihívás a zöld célkitűzések követése és a munkahelyi biztonság és egészségvédelem közötti lehetséges konfliktushoz kapcsolódik, amikor a zöld eredmények elérése kap prioritást. Például az energiahatékony, jól szigetelt épületekben végzett beltéri építőipari kivitelezés során a munkavállalók magasabb koncentrációban lehetnek kitéve a veszélyes anyagoknak. Emellett az is hozzájárulhat ahhoz, hogy elsiklanak a munkahelyi biztonság és egészségvédelem felett, ha gazdasági és politikai tényezők, például támogatások és azok visszavonása miatt sürgősen el kell végezni a zöld tevékenységeket. Amellett, hogy a kockázatok a környezetről a munkavállalókra hárulnak át, az is előfordulhat, hogy a munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kockázatok munkahelyek között tevődnek át. Például a magas hulladékártalmatlanítási díjak ahhoz vezetnek, hogy a hulladéktermelők több házon belüli erőfeszítést tesznek a hulladék kezelése érdekében, és így a hulladékgazdálkodási kockázatok a professzionális hulladékgazdálkodási szereplőkről a hulladéktermelőkre szállnak át. Az újrahasznosítást ösztönző politikai nyomásgyakorlás miatt szintén növekszik azoknak az anyagoknak a köre – és így a kockázatok is –, amelyeknek a munkavállalók ki lehetnek téve.

Általában véve egyre nőhet az újszerű, nehezen azonosítható és potenciálisan veszélyes anyagok kibocsátásának lehetősége a zöld technológiák és termékek teljes életciklusa során, és különösen az életciklus végén történő feldolgozás során. A fotovoltaiikus elemek, akkumulátorok, új építőanyagok és új anyagok, például bio- és nanoanyagok gyorsan fejlődő technológiáit szoros figyelemmel kell kísérni a teljes életciklusuk során a potenciális (ismeretlen) egészségügyi és biztonsági kockázatokat illetően, különös tekintettel a hosszú ideig lappangó egészségügyi veszélyekre. Ez egyre nagyobb próbatételt jelent, mivel senki sem marad egész életében ugyanazon a munkahelyen, ami megnehezíti az egészségügyi hatások visszavezetését a munkahelyekre.

A magas szintű innováció és a nagyobb automatizálás javíthatta a munkahelyi biztonságot és egészségvédelmet azzal, hogy felszámolt néhány veszélyes feladatot: például a moduláris épületek nem helyszíni, automatizált gyártása valószínűleg javítja a biztonságot az építkezés helyszínén, mivel a termelés a gyárakba költözött, ahol könnyebb biztosítani a jó munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi feltételeket. Ugyanakkor ez problémákat vet fel az ember és gép közötti érintkezésekben, valamint a technológiába vetett túlzott bizalommal kapcsolatban, ahogy az a közlekedésben a vezető nélküli járművek és járműoszlopok, illetve a gyártásban közreműködő robotok esetében is előfordul.

Joggal jelenthető ki, hogy a forgatókönyvekben kiemelt kockázatok közül sok nem új: sok esetben az új, eltérő keretek és feltételek, amelyek között a kockázatokat megállapították, valamint a „rég” kockázatok új kombinációi, továbbá a valószínűleg megfelelő munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi képzés nélküli munkavállalók különböző csoportjai jelentik azokat a tényezőket, amelyek új munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kihívásokat támasztanak. Ezért olyan intézkedésekre van szükség, amelyek tudatosítják a zöld munkahelyek munkáltatóiban és munkavállalóiban ezeket az új és újonnan felmerülő kihívásokat, és képzést nyújtanak ezekről. Mindenesetre, legyen szó új vagy „rég” kockázatokról, továbbra is a munkahelyi kockázattertelés a megfelelő megelőzés kulcsa, ahol az intézkedések figyelembe veszik a vizsgált zöld munkahely sajátosságait és az érintett munkavállalókat.

Végezetül pedig mindhárom forgatókönyv kiemeli, hogy a fejlesztési szakaszban el kell végezni minden új technológia, termék és folyamat módszeres, előzetes munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi értékelését, és annak teljes életciklusát figyelembe kell venni, a „bölcsőtől a bölcsőig” (azaz a tervezéstől kezdve a gyártáson, szállítások, telepítésen, üzemeltetésen és karbantartáson át a leszerelésig, a hulladékkezelésig és a későbbi újrahasznosításig). A megelőzés tervezésbe való integrálása hatékonyabb és olcsóbb is, mint a munkahelyi biztonság és egészségvédelem utólagos korszerűsítése, és ezt a szemléletet a jövőbeli biztonságos zöld munkahelyek érdekében most el kell kezdeni.

Mindez azonban mélyreható együttműködést követel meg a különböző tudományágak és szereplők között a politikai döntéshozatal, a K+F és a munkahely szintjén, ideértve az (ágazati) szociális partnereket is. A munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi közösségen túl az együttműködésnek be kell vonnia a környezetvédelem kulcsszereplőit, valamint a technológiafejlesztőket, a tervezőket, az építészeket stb. is. E projekt keretében a forgatókönyvek hatékony eszköznek bizonyultak az ilyen jellegű együttműködés támogatásában, mivel arra bátorították az embereket, hogy semleges kontextusban a megszokott kereteiken túllépve gondolkozzanak (a jelen korlátaitól megszabadított jövőről), elősegítve ezzel a vitát. Ez azzal az eredménnyel is járt, hogy sikerült általánosan érvényesíteni a munkahelyi biztonságot és egészségvédelmet a projektben képviselt különböző tudományágakban és ágazatokban (környezetvédelem, közegészségügy, közlekedés, energia, gyártás és építőipar). Mindez az a folyamat során az új és újonnan felmerülő munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kockázatokba nyert új betekintésekkel együtt kulcsszerepet tölt be az olyan zöld munkahelyek létrehozásában, amelyek tisztességes, biztonságos és egészséges munkakörülményeket kínálnak, és az EU 2020 stratégiával (Európai Bizottság, 2010) összhangban hozzájárulnak a zöld gazdaság intelligens, fenntartható és inkluzív növekedéséhez.

6.2. Az előrettekintés és a forgatókönyv-kidolgozás folyamata

Az előrettekintési projektet azzal a céllal terveztük meg, hogy forgatókönyveket dolgozzunk ki, amelyek felhasználhatók a legfontosabb új technológiák által a zöld munkahelyeken a munkavállalók egészségére és biztonságára gyakorolt jövőbeli potenciális hatás mérlegelésére. Fontos elismerni, hogy a projekt során kidolgozott három forgatókönyv nem előrejelzés vagy prognózis, hanem leírja a zöld munkahelyek lehetséges jövőbeli „világait”. A jövő és a kritikus bizonytalanságok feltárásának eszközei, így lehetővé teszik a lehetséges jövőbeli kihívásokra való felkészülést, és támogatást nyújtanak az ezek kezelésére szolgáló megbízhatóbb stratégiák kidolgozásában.

Próbátelt jelentett a projekt hatókörének megállapítása, hiszen a zöld munkahelyek köre igen széles. Olyan szektorról beszélünk, ahol a technológiai területek közötti kölcsönös függőség igen nagy, az energiaárak csökkentése pedig szinte minden más területet érint. Vannak „horizontális” technológiai kérdések is, például a nanoanyagok alkalmazása. Mindezeknek köszönhetően a projekt különösen megbízható tesztje volt az előrettekintési folyamatnak és a forgatókönyveknek.

Az elkészített forgatókönyvek ugyanúgy alkalmazhatók a 2. szakaszban kiválasztottaktól eltérő, zöld munkahelyekhez kapcsolódó technológiák széles körére. Az is lehetséges lehet, hogy kiterjesszük az alkalmazásukat a zöld munkahelyek egyéb szempontjaira, amennyiben az alapul szolgáló előfeltételek továbbra is érvényesek. Nem használhatók azonban úgy, hogy a munkahelyi biztonságot és egészségvédelmet a zöld munkahelyek körén kívül vizsgáljuk. E célból a legnagyobb kiigazítást igénylő terület a változás zöld kérdésekre jellemző mozgatórugói lennének. Mindazonáltal a változás mozgatórugóira és a technológiákra vonatkozó adatok jelentős része a munkahelyek szélesebb körére alkalmazható.

E projekt részeként a negyedik forgatókönyvet (amely az alacsony gazdasági növekedésnek, a gyenge zöld értékeknek és a zöld technológiák terén az alacsony szintű innovációnak felel meg) nem dolgoztuk ki, mivel nem volt releváns azon munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kockázatok feltárása szempontjából, amelyek az új technológiákból (az alacsony gazdasági növekedéssel összefüggő alacsony innovációs ráta miatt) a zöld munkahelyeken (a gyenge zöld értékek miatt) alakulnak ki. Mindazonáltal az alacsony növekedés összefüggésében felhasználható a meglévő és újonnan felmerülő munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kockázatok feltárására, és a negyedik forgatókönyv szempontjai eltérő mértékben jelen vannak Európa egyes részein.

A 3. fázisban tartott munkaértekezleteknek kritikus szerep jutott a projekt célkitűzéseinek elérésében. A munkaértekezletek lehetőséget kínáltak a munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi és technológiai szakértők számára, hogy gyümölcsöző párbeszédet kezdeményezzenek és ismereteket szerezzenek egymás tudományágairól, ami egyrészt általánosan érvényesíti a munkahelyi biztonság és egészségvédelem szempontjait az innovációban és technológiai fejlesztésben, másrészt pedig új beállítást enged a munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kihívások és szükségletek jobb azonosítása érdekében, lehetővé téve ezzel a célzottabb fellépéseket és a munkahelyi biztonság és egészségvédelem számára rendelkezésre álló források jobb elosztását.

Ugyanakkor a munkaértekezletek megmutatták azt is, hogy a forgatókönyvek milyen értékes eszközök az érdekelt felek különböző csoportjainak bevonásában és abban, hogy stratégiai vitát kezdeményezzenek közöttük. Ahogy a résztvevők megosztották saját szemléletüket, úgy teszteltünk számos aktuális előfeltevést. Nyilvánvaló volt például, hogy a jövőbeli zöld munkahelyekkel kapcsolatban jelenleg a kormányok által megfogalmazott több előfeltevés is – ahogy azt a megújuló energiára vonatkozó célok is jelzik – jelenleg egy optimista kimenetelen, egy „mindenki nyertes” forgatókönyvön alapul. Így figyelembe kell venni azt a lehetőséget is, hogy ezek a célok nem teljesülnek, például úgy, hogy áttekintjük az elkészített (és egyéb) alternatív forgatókönyveket is.

A politika megfogalmazása és elemzése nehéz folyamat, amely érdemi bizonyítékokat és részletes értékelést igényel. Nem az volt a projekt célkitűzése, hogy a záró tesztelő munkaértekezleten szigorúan politikákat dolgozzon ki és értékeljen. Arra azonban lehetőség nyílt, hogy szemléltessük a forgatókönyvek használatában rejlő lehetőséget és annak értékét a legjobb jövőbeli munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi eredmények eléréséhez szükséges politikák kidolgozási és értékelési folyamatának támogatásában, valamint hogy tapasztalatokat adjunk át a résztvevőknek erről az alkalmazásról. Összességében a projekt bizonyította a három elkészített forgatókönyv értékes szerepét a stratégiai viták kezdeményezésében és az új szemléletmódokban. Megbízható eszköznek bizonyultak a jövőbeli munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi kihívásokra és a zöld munkahelyekben rejlő lehetőségekre való felkészülés, illetve ezek elemzésének támogatásában, továbbá a megbízhatóbb, „jövőbiztos” stratégiák és politikák kidolgozásának elősegítésében, amelyeket különböző előfeltevések alapján próbálnak ki. Reményeink szerint a szervezetek használni fogják a forgatókönyveket a területen folyó munka támogatására.

7 – Kapcsolódó irodalom

Európai Bizottság, „Alkalmazkodás a munka és a társadalom változásaihoz: új közösségi stratégia a munkahelyi biztonság és egészségvédelem területén, 2002–2006”, (COM (2002) 118 végleges), Brüsszel, 2002. (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2002:0118:FIN:EN:PDF>).

Európai Bizottság, „A munka minőségének és termelékenységének javítása: a munkahelyi egészségvédelemmel és biztonsággal kapcsolatos közösségi stratégia 2007–2012 között”, (COM (2007) 62 végleges), Brüsszel, 2007 (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0062:FIN:en:PDF>).

Európai Bizottság, „Európa 2020: Az intelligens, fenntartható és inkluzív növekedés stratégiája”, (COM (2010) 2020 végleges), Brüsszel, 2010 (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:EN:PDF>).

Európai Bizottság, Bizottsági szolgálati munkadokumentum, „A zöld növekedés foglalkoztatási potenciáljának kiaknázása” – Az Európai Bizottság által az Európai Parlamenthez, a Tanácshoz, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottsághoz és a Régiók Bizottságához intézett, „Út a munkahelyteremtő fellendülés felé” című közleményt kísérő dokumentum (SWD (2012) 92 final), Strasbourg, 2012 (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=SWD:2012:0092:FIN:EN:PDF>).

EU-OSHA — Európai Munkahelyi Biztonsági és Egészségvédelmi Ügynökség, *Zöld munkahelyek és a munkahelyi egészségvédelem és biztonság: 2020-ig szóló előretekintés az új technológiákhoz kapcsolódó új és újonnan felmerülő kockázatokról*, 2013 (<http://osha.europa.eu/en/publications/reports/green-jobs-foresight-new-emerging-risks-technologies/view>)

EWEA — European Wind Energy Association, Targets from EWEA policy/projects: Offshore wind (weboldal), 2012 (<http://www.ewea.org/index.php?id=203>).

Passive House Institute, weboldal, 2012 (<http://www.passiv.de/en/index.php>).

Pollin, R., Garrett-Peltier, H., Heintz, J. and Scharber, H., *Green recovery — A program to create good jobs and start building a low-carbon economy*, Political Economy Research Institute, 2008 (http://www.peri.umass.edu/green_recovery/).

Porter, M., *Competitive advantage*, Free Press New York, 1985.

UNEP, *Green jobs: Towards decent work in a sustainable, low carbon world*, az ENSZ Környezetvédelmi Programja, 2008 (http://www.unep.org/labour_environment/PDFs/Greenjobs/UNEP-Green-Jobs-Report.pdf).

Európai Bizottság

Zöld munkahelyek és a munkahelyi egészségvédelem és biztonság: 2020-ig szóló előretekintés az új technológiákhoz kapcsolódó új és újonnan felmerülő kockázatokról
Összefoglalás

Luxembourg: Az Európai Unió Kiadóhivatala

2013 — 40 oldal — 21 x 29,7 cm

ISBN 978-92-9191-968-0
doi:10.2802/39887

HOGYAN JUTHAT HOZZÁ AZ EURÓPAI UNIÓ KIADVÁNYAIHOZ?

Ingyenes kiadványok:

- az EU-könyvesbolton (EU Bookshop) keresztül (<http://bookshop.europa.eu>);
- az Európai Unió képviselőin és küldöttségein keresztül. A képviselők és küldöttségek elérhetőségeiről a <http://ec.europa.eu> weboldalon tájékozódhat, illetve a +352 2929-42758 faxszámon érdeklődhet.

Megvásárolható kiadványok:

- az EU-könyvesbolton keresztül (<http://bookshop.europa.eu>);

Előfizetéses kiadványok (az Európai Unió Hivatalos Lapjának sorozatai, az Európai Bírósági Határozatok Tára stb.):

- az Európai Unió Kiadóhivatalának forgalmazó partnerein keresztül (http://publications.europa.eu/others/agents/index_hu.htm).