

A körkörös gazdaság és megvalósításának néhány kőszegi tapasztalata

Kerekes Sándor¹

Bevezetés

A társadalmi részvétel nélkül elképzelhetetlen a fenntartható fejlődés. A civil társadalom, a politikai intézményrendszer erősítése, a jó kormányzás gyakorlatának a megteremtése nélkül nem lehetséges elérni a fenntarthatósági célokat. Az elmúlt években elkezdtük a létrehozását egy olyan fenntartható fejlődéssel foglalkozó hálózatnak, amelyik az ENSZ 17 fenntarthatósági céljához kapcsolódóan készít ajánlásokat a hazai közpolitika alakítói számára. Munkánk során szembesültünk azzal a problémával, hogy nemcsak azért nehéz ajánlásokat megfogalmazni, mert a különböző szakmák képviselői között nincs egyetértés a probléma megítélését illetően, hanem elvi akadályai is vannak bizonyos problémák megoldásának.

Az egyik ilyen elvi akadály, hogy a fenntarthatósági problémák úgynevezett „vad” problémák. Ritter aki a tervezési módszertan professzora volt, 1973-ban publikált egy cikket ezekről a „vad” problémákról. A „vad” problémáknak a megfogalmazása is lehetetlen. Bele kell vágnunk valamilyen „megoldásba”, hogy egyáltalán kezdjük megismerni a problémát. Ezekkel a problémákkal az a baj, hogy nem sok sikerélményt ígér a „megoldásuk” sem a politikusoknak, sem a menedzsereknek, hiszen nincs jó megoldás csak jobb és rosszabb megoldás létezik. Ugyanakkor ezek a „vad” problémák a legfontosabbak a társadalom békés működése szempontjából.

A fenntarthatóság követelményeinek is megfelelő gazdasági-társadalmi változások, és környezeti tudatosság a területi-települési rendszerek szerepét jelentősen felértékelik. A helyi társadalom és a szervezésére hivatott önkormányzatok felelőssége folyamatosan növekszik. A New York-i Egyetem szakértőivel és több hazai egyetem (ELTE, BCE, Kaposvári Egyetem, Pannon Egyetem) PhD hallgatóival együttműködve olyan fejlesztési projektek (vad problémák) létrehozására, megoldására törekedtünk, ami a Pannon Régió (szűkebben Kőszeg és Szombathely) gazdasági-társadalmi-környezeti tényezőit egyetlen „ipari ökológiai rendszerként” kezelve a körkörös gazdaság működési elveit képes megvalósítani. Jelen tanulmány részben a körkörös gazdasággal kapcsolatos kutatásom első eredményeit, részben a már említett projekt bizonyos tapasztalatait foglalja össze.

Körkörös gazdaság = fenntartható növekedés?

A hosszútávú gazdasági növekedés a The limits to growth 1972. évi megjelenése óta biztosan kísérti azokat, akik környezetvédelemmel és fenntartható fejlődéssel foglalkoznak. Az akadémiai világ többségébe beégett az a nézet, hogy a véges Földön nem lehetséges a népesség és a gazdaság végnélküli növekedése. Ugyanakkor az is világos, hogy a népesség számszerű növekedése és a szegénység felszámolása mégsem lehetséges a gazdasági növekedés nélkül. A vita szakadatlan, az érvek alig változnak, de közben a világ megváltozott. Ami a hetvenes években még alternatív gondolatnak számított, mára főáramúvá vált. Már nem kétséges, hogy

¹ Professzor Emeritus, iASK kutató, Budapesti Corvinus Egyetem, Neumann János Egyetem

a gazdaság energiaellátása megoldható a fosszilis energiahordozók nélkül is, a napelemekből előállítható villamosenergia már olcsóbb a hagyományos villamos energiánál. Meg kellene oldani az energiatárolás problémáit, el kellene felejtetni a lebomló és az egyszerhasználatos műanyagok körüli vitákat. Egyezsége kellene jutni az élelmiszerbiztonság kérdéseit, a mesterséges intelligenciát, és a biológiai mérnökség lehetőségeinek etikai kérdéseit illetően. A problémák leltárát nyilván még sokáig sorolhatnánk.

A tudományos és technikai haladás időről-időre ad a kezünkbe néhány megoldási lehetőségeket. Nyilván ilyen gondolat volt a fenntartható fejlődés fogalmának a felmerülése a nyolcvanas években, és hasonlóan fontosnak tekinthetjük az ökohatékonyság fogalmának vagy a dematerializálás gondolatának a megszületését is a kilencvenes években. A korábbi fejlődés mintegy szintézisének is tekinthetjük a körkörös gazdaság fogalmának, nemzeti és nemzetközi stratégiáinak az utóbbi években történt megszületését. A körkörös gazdaságra történő átállás szükségességét sokan vizsgálták. Az átállás melletti leggyakoribb érvek, leegyszerűsítve három csoportba sorolhatók. A szakemberek és politikusok többsége a hulladéklerakóra kerülő hulladék mennyiségének csökkentése érdekében tartja szükségesnek, a lineáris gazdaságról a körkörösre történő átállást. Főként ezt a követelményt tartja szem előtt az EU, és bizonyos mértékben a hazai körkörös gazdaság stratégia is. A legfontosabb célnak az tűnik ezekből a dokumentumokból, hogy radikálisan csökkenjen a lerakásra kerülő hulladék mennyisége. 2035-ig el kellene érünk, hogy a kommunális hulladék kevesebb, mint 10 %-a kerüljön a hulladéklerakóra. Ez ma még az EU átlagában 24 % és Magyarországon több, mint 40 %.

A másik fontos érvrendszer a körkörös gazdaság mellett, a természeti erőforrások várható kimerülése. Ez a gondolat uralta már a Római Klub első jelentését is, ez merült fel az első olajárrobbanásakor és azóta is rendszeresen visszatér, miközben a nyersanyagárak történeti elemzéséből világosan kiderül, hogy a nyersanyagárak a közgazdasági logikának ellentmondóan, gyakorlatilag nem emelkedtek az elmúlt száz évben és általánosan elmondható, hogy a nyersanyaghiány valójában „várat magára”.

A harmadik a legfigyelemreméltóbb felvetés a körkörös gazdaság szükségessége mellett, és a fenntartható fejlődés szempontjából biztosan ez a legjelentősebb, ami abból indul ki, hogy a jelenleg működő gazdaság olyan tárgyakat és infrastruktúrákat hoz létre, amelyet végül nem használunk. Heck, Rogers és Carrol könyvükben (Heck, Rogers, and Carroll 2014) megállapítják, hogy még az olyan kifejlett, az életciklusának a csúcsán járó iparágakban, mint az autóipar is jelentős mennyiségű, úgynevezett strukturális hulladék képződik. A szerzők statisztikai adatokra támaszkodva bizonyítottaknak tekintik, hogy a személyautó élettartamára jutó idő 96 %-át parkolóban tölti. Az életidő 0,8 %-ában parkolóhelyet keres, 0,5 %-ában dugóban áll és csak az élettartamának mindössze 2,6 %-ában halad a forgalomban. Ráadásul a felhasznált üzemanyag 86 %-a nem a kerék meghajtására fordítódik, marginális az az energiamennyiség, ami valójában a személyek helyváltoztatására használatos el. Amerikai adatok szerint az úthálózat kihasználtságával sem jobb a helyzet. Az utak csúcsidejű igénybevétele, az út élettartamának mindössze öt százaléka, és még a csúcsidőben is csak az utak 10 %-át fedik le az autók. Ha mind ehhez még hozzávesszük az autóbalesetek halálozási következményeit, akkor nehezen érthető, az iparág fejlődésének százéve tartó töretlen száguldása.

Hasonló példák az élet számos területén megtalálhatók. Az irodaépületek csak az idő 40 %-ában vannak használatban, a jelenlegi járvány ráadásul azt bizonyítja, hogy még ez az igénybevétel is felesleges, mert a munkák nagy része elvégezhető otthoni munka formájában, vagyis az irodaterekre valójában még a 40 %-nál is kisebb mértékben volna szükség. A

háztartások mindennapi gyakorlatából is ismert, hogy a megvásárolt tartós fogyasztási cikkek hatvan-hetven százalékát legfeljebb egyszer használjuk, és aztán már csak a helyet foglalják. A körkörös gazdaság korszerű felfogása mindezeket a problémákat igyekszik figyelembe venni és a fenntartható fejlődés céljaival integrálni. (Foundation 2015), (Schulze 2016)

Az üzleti világ, a körkörös gazdaság legfőbb előnyének, a korlátok nélküli növekedés lehetőségét tekinti. Az üzleti világra hatást gyakorló tanácsadó cégek tanulmányainak esetenként már a címében is kiemelésre kerül, a remény a növekedési korlát nélküli gazdasági modell megteremtésére. Lacy és szerzőtársai kiadványának a címe: Innovative Business Models and Technologies to Create Value without Limits to Growth (Peter Lacy et al. 2014).

Annyit talán biztosan elfogadhatunk, hogy a hosszútávú növekedés egyik alapfeltétele a szakadatlan technológiai fejlődés, a folytonos innováció. A másik előfeltétel valószínűleg a vállalkozói érdekeltség megteremtése, ami a tulajdonjogok és tulajdonosi érdekek megfelelő védelme nélkül valószínűleg nem biztosítható. Nyilván fontos kérdés, amit sokszor elhanyagolunk, hogy az új létrejöttét általában akadályozza a „rég” ellenállása. A jelenlegi gazdaság értékteremtési modellje meglepően pazarló. Európában az anyag újra hasznosítása, és a hulladék alapú energia, az eredeti nyersanyagértéknek csak 5 százalékát érinti.

Az innovációk osztályozása

Az 1. ábrán az innovációkat négy kategóriába soroltuk aszerint, hogy a terület és a megoldani kívánt probléma mennyire jól meghatározott. A fenntartó innováció az, amelynél mind a terület, mind pedig a probléma jól meghatározott. A meglévő termék vagy szolgáltatás „tökéletesítése” mindenki számára kézenfekvő. A létezőt már nem kell kitalálni, viszont a fenntartó innováció nem eredményez áttörést, nem hoz létre igazán új ismeretet, csak arra jó, hogy evolúciós úton gyarapodjanak ismereteink, tökéletesítsük azt, amit már eddig is csináltunk. Természetesen az evolúciós fejlődésnek is van sok előnye, általa jobb, esetleg olcsóbb is lesz a termék vagy a szolgáltatás, de nem ez, az innováció típus az, ami megrengeti a világot.



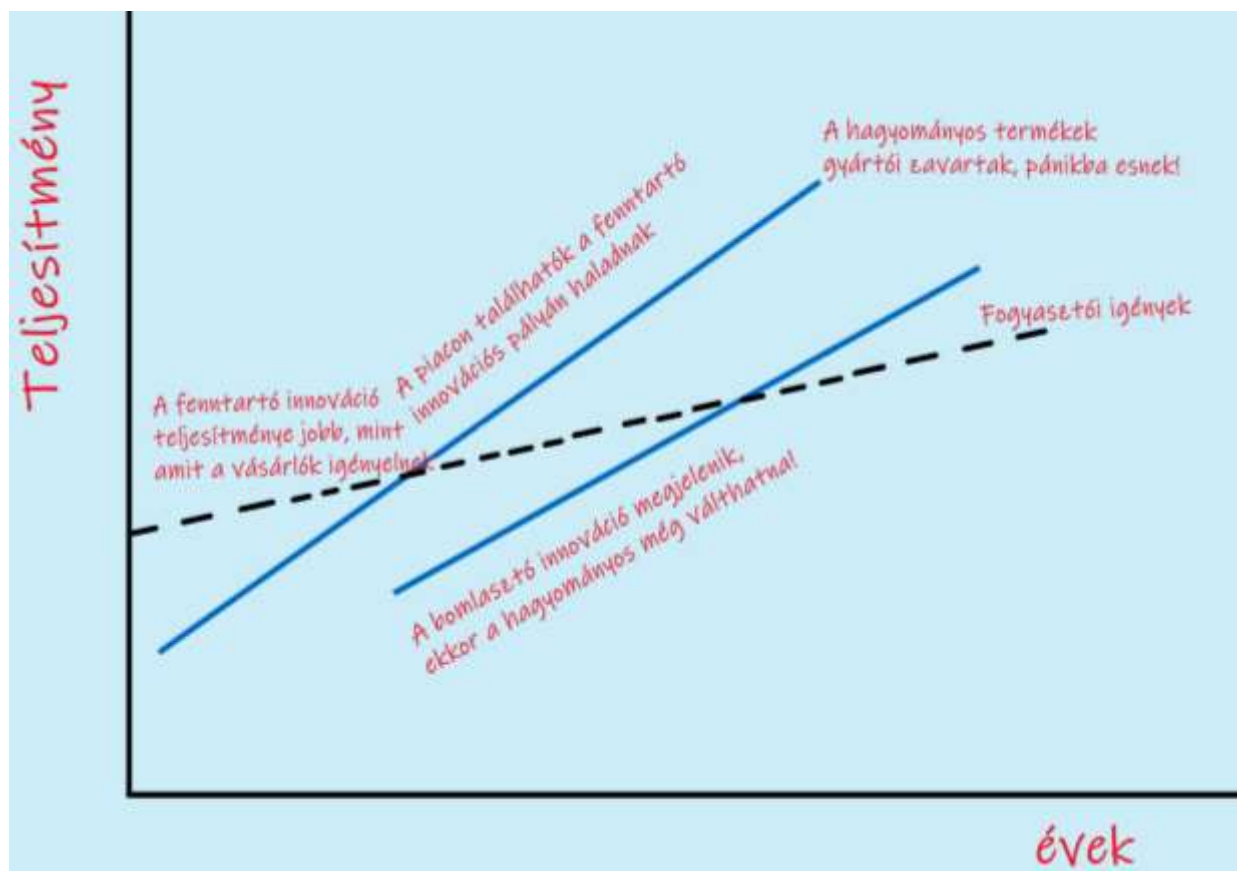
1. ábra. Az innovációk típusai

Forrás: Satell, 2019

A másik három négyzet mindegyike ígér valami újat, vagy merőben újszerűt. Az alapkutatásnak nem világos, hogy lesz-e rövid távú gyakorlati haszna, vagy esetleg évszázad is eltelik, mire kiderül, hogy a felfedezés eredménye mire használható. Az üzemanyagcellát például William Grove 1838-ban feltalálta, Francis Thomas Bacon 1932-ben találta fel a hidrogén-oxigén üzemanyagcellát, amit a NASA a 60-as évek közepétől kezdett használni és talán most tartunk ott, hogy a Toyota Mirai személyautóban az üzemanyagcellát sorozatgyártásban is használják. Az áttörő innováció is ritka, mint a fehér holló, minden bizonnyal ilyennek tekinthetjük az internet megjelenését vagy napjainkban a Pfizer/Biontech mRNS vakcináját.

A bomlasztó vagy zavaró innovációnak már a nevével is bajban vagyunk. Sokat kínlódtam az angol szöveg magyarításával. A magyar fordítást olvasva sajnos a bomlasztó is és a zavaró is valami negatívát, vagy kedvezőtlent jelent, pedig azt szeretném, ha erről a „bomlasztóról” mindenkinek valami nagyon kedvező és kreatív dolog jutna eszébe. Remélem, majd egyszer valaki feloldja az ellentmondást, vagy annyira elterjed a „bomlasztó innováció” szóösszetétel, hogy senkinek sem az jut róla eszébe, hogy ez valami rossz dolog, hiszen az innováció önmagában is kedvező konnotációjú kifejezés. Vannak esetek, amikor nem a termék, hanem az üzleti modell tekinthető „bomlasztónak”, mint például a megosztó gazdasági modell az Uber vagy az Airbnb esetében. Nagyrészt bomlasztó innovációnak tekinthető a körkörös gazdaság is, mint üzleti modell magában foglalja ez is a kreatív rombolást.

Az ábra összeköthető Christensen (Christensen, Raynor, and McDonald 2015a) elméletével, aki azt írja, hogy négy jellegzetessége van a bomlasztó innovációknak, de azt is tudjuk, hogy a négy jellegzetesség mindegyike, nem feltétlenül teljesül minden bomlasztó innováció esetén.



2. ábra. A bomlasztó innováció jellegzetességei

Forrás: Christensen et al 2015b

A bomlasztó innovációk születését általában az idézi elő, hogy a meglévő termékek-szolgáltatások tökéletesítésében a vállalkozások olyan szintre jutnak el, hogy a termékük által nyújtott teljesítmény, jelentősen meghaladja már a felhasználók elvárásait. Az okostelefon, vagy a személyautó, vagy a szállodák számos „szolgáltatását” a vásárlók nagy része nem veszi igénybe, de közben a megnövekedett teljesítményt, a gyártók-szolgáltatók megfizettetik. Amikor a bomlasztó innováció megjelenik, a teljesítménye is, és az ára is alacsonyabb a piacon lévő termékek és szolgáltatások hasonló tulajdonságainál. A taxi vagy a szálloda jobb szolgáltatást képes nyújtani, mint az Uber vagy az Airbnb, csak sokkal drágábban. Nyilván válthatna modellt a taxi vállalat is, lehetne rugalmasabb és olcsóbb is, de inkább igyekszik a szabályozással kiszorítani a versenytársat a piacról. A fenntartható fejlődés szempontjából, az autómegosztás, vagy a szállásmegosztás, egyértelmű előnyöket jelentene, hiszen éppen a szerkezeti vagy strukturális hulladék mennyiségét csökkenthetné radikálisan, ha az autók nem állnának élettartamuk 96 %-ában a parkolóban. A kevesebb autó kisebb környezetterhelést is jelent. Sajnos a tapasztalatok azt mutatják, hogy a korábban bomlasztónak számító innovációk is átmennek a „fejlődés” szokásos lépcsőin, és végül elvesztik eredeti előnyeiket, és nagyrészt felesleges teljesítményekkel próbálnak a piacon maradni. Az Airbnb keretében van olyan bérbeadó, aki több száz ingatlannal rendelkezik. Ez már majdnem olyan, mintha szállodát üzemeltetne, csak az általa üzemeltetett rendszer ökológiai lábnyoma még a szállodánál is nagyobbá válik.

Az alkotó rombolás és a „holdraszállás”

A körforgásos gazdaságot a hálózati logikával, komplex rendszerként érdemes értelmezni, amiben minden mindennel összefügg. Ezt kimondani sokkal könnyebb, mint a gyakorlatban megvalósítani. A körkörös gazdasági stratégia kidolgozásakor szem előtt kell tartani Schumpeter (Schumpeter 1976) 1942-ben megjelent, nagyon fontos gondolatát, amit a könyvében „alkotó rombolásnak” vagy „kreatív rombolásnak” nevezett. Az innovációs folyamatban szerinte a régit meg kell haladni, el kell pusztítani, ami nyilván veszteségekkel, esetleg gazdasági visszaesésekkel jár, de a régi marginális javítgatásának a lehetősége lehetetlenné teszi a valóban áttörő, új innovációk születését.

„A kreatív rombolás a szüntelen termék- és folyamatinnovációs mechanizmusra utal, amellyel az új termelési egységek helyettesítik az elavultakat. Ez a szerkezetátalakítási folyamat átjárja a makrogazdasági teljesítmény főbb aspektusait, nemcsak a hosszú távú növekedést, hanem a gazdasági ingadozásokat, a strukturális alkalmazkodást és a faktorpiacok működését is. Hosszú távon a termelékenység növekedésének több mint 50 százaléka a kreatív rombolás folyamatának köszönhető. Az üzleti ciklusoknál a szerkezetátalakítás a recesszió idején jellemzően csökken, és ez átmenetileg jelentős költségekkel jár. A kreatív rombolás folyamatának akadályai súlyos rövid, és hosszú távú makrogazdasági következményekkel járhatnak” (Schumpeter 1976).

Van egy másik fontos gondolat is, amit a körkörös gazdasági stratégia tárgyalásakor érdemes előljáróban megemlíteni. Ezt John F. Kennedy elnök fogalmazta meg 1961. május 25-én, és ez a „Moonshot” filozófia. Kennedy világosan látta, hogy ahhoz, hogy az ember eljusson a Holdra, radikális innovációkra van szükség. A néhány százalékos javítások a meglévő rendszereken, az ilyen nagyléptékű felfedezésekhez nem visznek közelebb (May 25 and 2011 n.d.).

Amit az elmúlt évtizedekben a környezetvédelem területén láttunk, az jól példázza ezt a problémát. A reaktív környezetvédelem mindig egy-egy fontos probléma megoldására koncentrálnak, de közben gyakran két másikkal a létrejöttét segíti elő. Ma már világosan tudjuk,

hogy vannak felfedezések, amiket jobb volna végre elfelejteni, hogy teret adhassunk az “új” születésének. Jobb lenne elfelejteni, de a rájuk épült üzleti világ ezt nemigen engedi. Veszélyes gyakorlati példákat említeni, mert mint tudjuk a kivételek száma szinte korlátlan. Az oxidatív úton lebomló műanyagok például biztosan ebbe a kategóriába tartoznának, amelyeket talán kár volt kitalálni, de a példák sokáig sorolhatók volnának. A schumpeteri gondolat világossá teszi, hogy az inkrementális javítások inkább ártanak, mint használnak, mert elodázzák a döntést, rengeteg anyagot vesztegetünk el, de nem jutunk a probléma megoldásához. Már biztosan tudjuk, hogy a műanyag termékek legalább 60 %-át újra kellene tervezni, hogy esélyünk legyen arra, hogy a hulladékuk hasznosítható legyen.

Sajnos hasonló sikertelenségként könyvelhetjük el az üzemanyagok kémiai összetételére vonatkozó irányelvet is, ami bioetanol és biodízel bekeverését írja elő. Az ezt szabályozó hazai rendelet (Kft, W. K. H. (n.d.). 279/2017. (IX. 22.) Korm. Rendelet² 4. pontja a Fenntarthatósági igazolás kiállítását szabályozza részletesen, az 5. pont pedig az üzemanyagok kötelező bioüzemanyag-részaránya és a folyékony bio-energiahordozók felhasználását. A kötelező bioüzemanyag-részarány mértéke a 2021. január 1. és 2021. december 31. közötti időszakban 8,2%, ezen belül a 95-ös kísérleti oktánszámú motorbenzin esetében a kötelező bioetanol-részarány mértéke 6,1%. Természetesen azóta is folyik a lobbik harca, hogy hazai gyártó hogyan teljesíti az irányelvet, és a bírálók bizonytalankodással tételezik fel, hogy a bioetanol bekeverés elmarad az előírtól. Akik viszont sejtenek valamit a fenntarthatóság tényleges fogalmáról, tudják, hogy az irányelv egyáltalán nem foglalkozik azzal, hogy az alapanyagul szolgáló biomasszát mekkora ipari inputokkal állították elő, és azzal sem, hogy az etanol desztillálásához milyen fosszilis eredetű energiainputot használtak fel.

Vannak természetesen érdekcsoportok, amelyek a rendeletben üzleti lehetőséget láttak, befektették a pénzüket és ragaszkodnak a rendelet betű szerinti végrehajtásához. Sajnos a természetnek mindegy, hogy mostani vagy régi biomasszából származik a széndioxid kibocsátás. Mindkettő növeli az ÜHG koncentrációt a légkörben. Sajnos a kukoricából előállított etanol és a repceből előállított repceolaj karbonlábnyoma is túl magas ahhoz, hogy velük az üzemanyagfelhasználást környezetkímélővé lehessen tenni. A marginális javítás ideje lejárt, a sok kicsi sokra megy filozófiája nevelési célból nagyon szimpatikus, de a probléma megoldása szempontjából használhatatlan. A zsákutcák számát még sokáig sorolhatnánk és sajnos a társadalmi nyomás nem segít elkerülni a csapdákat. A kormány okkal áll ellent a nyomásnak, ami a szélturbinák telepítésére újabb engedélyek kiadását igényli. A magyarországi széltérképek a kormány álláspontját támasztják alá, és a már meglévő turbinák működési statisztikái sem indokolják az energiapolitika felülvizsgálatát. A körforgásos gazdaság filozófiája érvényesül a szélturbinák telepítésének korlátozásában, de sajnos az EU irányelv miatt gellert kapott a „bio”- üzemanyagokkal kapcsolatos politikát illetően.

Hasonló zsákutca számíthatunk a „biopolimerek” területén is. A műanyagok kedvezőtlen környezeti hatásainak az ellensúlyozására egy új műanyagcsoportot kezdenek megkülönböztetni az úgynevezett biopolimereket. A bio- előtag azt jelzi, hogy ezeket a műanyagokat nem kőolajból állítják elő, hanem a természetben, a fotoszintézis segítségével évente, újra képződő biomasszából. Az, hogy valamit nem kimerülő, hanem megújuló erőforrásból készíthetünk, jelentős érték, bár évmilliókkal ezelőtt a kőolaj is biomassza volt. A bio- elnevezés azt sugallja, hogy ezek a műanyagok kevésbé ártalmasak a környezetre, mint azok, amelyeknek a kimerülő félben lévő kőolaj az alapanyaga. Ez sajnos csak részgazság. Az

² Kft, W. K. H. (n.d.). 279/2017. (IX. 22.) Korm. Rendelet a bioüzemanyagok és folyékony bio-energiahordozók fenntarthatósági követelményeiről és igazolásáról. Hatályos Jogszabályok Gyűjteménye. In: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A1700279.KOR> (A letöltés ideje: 2021.02.21.)

etént, és a többi monomert cukorból és keményítőből kémiai átalakítással is elő lehet állítani, de a cukorrépa vagy a kukorica termeléséhez műtrágya kell, amihez pedig földgázt használnak. Érdeemes volna az egész élelciklusra kiterjedően megvizsgálni, vajon megéri-e, a cukorból etént előállítani, vagy célszerűbb a cukrot élelmiszerként felhasználni, és megmaradni a kőolajnál az etén előállításakor. Sajnos valószínű, hogy még környezetvédelmi érdekből is célszerűbb a műanyagokat kőolajból előállítani. Régóta tudjuk, hogy a kőolajat nem szabadna elégetni az autók üzemanyagaként, mert a klímaváltozást nem az okozza, ha a kőolajból egy nagyon hosszú élettartamú műanyag terméket állítanak elő, hanem az, hogy a kitermelés után közvetlenül üzemanyaggá alakítják, és nagy tömegben rögtön elégetik.

Hiába számolunk el évente azzal, hogy hány százalékkal növeljük az energiahatékonyságot, vagy mennyivel könnyebb ma egy PET palack, mint volt évekkel ezelőtt, a meglévő javítása (incumbent improvement) nem okoz áttörést, merőben új felfedezésekre, másfajta gondolkodásra, a rendszerszemlélet határok nélküli alkalmazására volna szükség ahhoz, hogy a fenntarthatósági fejlődés céljait elérhessük.

Képzeljük el a LEGO játékot, amiből felépítünk egy hatalmas tornyot vagy épületet, de amikor megunjuk, amit felépítettünk, szétszedjük megint apró kockákra, és a játék kezdődhet újra, megint felépíthetünk valamit, mintha az előző építményünk nem is létezett volna. Amerikai kutatók, a világhírű Berkeley Egyetemen, ehhez az új „holdraszállás szerű” gondolathoz nyúltak, és létrehoztak egy polimert, ami savas közegben főzve elbomlik. A bomlástermékek azok az eredeti kismolekulák, amikből korábban felépítettük a polimerünket, és ha majd akarjuk újra felépíthetjük a műanyagunk makromolekuláit. A műanyag neve nem egyszerű: 'polydiketoenamine', de ami fontosabb, hogy kiváló műanyagtermékek készíthetők belőle, és a végén a hulladékból visszanyerhetjük az eredeti molekulákat, megszabadulva minden adalékanyag okozta problémától. Ezek az eredeti molekulák aztán számtalanszor újraépíthetők, mindig „szűz” műanyagot tudunk belőlük előállítani, nem számít hányszor forgatjuk vissza a hulladékot. A gyakorlatban azt mondhatjuk, hogy ez az anyag valóban a körforgásos gazdaság terméke és a kutatók által feltalált műanyag valóban az anyagában történő újra hasznosításra van tervezve.

Társadalmi, gazdasági rendszereket kell megváltoztani ahhoz hogy a kívánatos 10-100 szoros hatékonyság javulások elérhetők legyenek. Sajnos az alkotó rombolás nélkül nem lehet létrehozni az újat. Spanyolország egyes turisták által túllátogatott szigetein például rájöttek, hogy nem lehet több szállodát építeni, és nem is szabad, mert a sziget eltartóképesége azt már nem bírja ki. Le kell rombolni sok szállodát, és a múlt hibáiból tanulva, építeni kell helyettük olyanokat, amelyek olyan túristákat vonzanak, akik nem tömegfogyasztást generálnak. Ez átmeneteileg gazdasági visszaesésekkel jár, szociális feszültségeket gerjeszt, de hosszútávon csak ilyen radikális úton érhető el, hogy a sziget a jövőben valóban fenntartható módon működjön.

Nem lehet Magyarország esetén sem külön agrárpolitikáról, hulladékgazdálkodásról, turizmusról, vízgazdálkodásról vagy infrastruktúra építésről gondolkodni. Van amit alkotó módon el kell pusztítani ahhoz, hogy helyére létrejöjjön az ami valóban fenntartható. A társadalomtudósnak karmesterként kell működnie egy ilyen térségben a konfliktusok feltárása és megoldása érdekében, hogy elfogadtassuk az „alkotó, kreatív rombolás” fájdalmait, hogy létrejöhessen az elavult helyén az új, tízszer, százszor jobb és hatékonyabb.

Az ipar 4.0 felszabadít munkaerőt, újra értelme lesz javítani, ami javítható. A használd és dobd el filozófia a rom, amit el kell takarítani, és a helyére fel kell építeni új formában egy

szolgáltatás gazdaságot, ami nem a tárgyak mindenáron történő értékesítésén alapul, hanem a tárgyak által nyújtott szolgáltatások értékesítésén. Ez minimalizálja a nyersanyagok használatát és maximálja a munkaerő foglalkoztatását. Az ipar 4.0 kéz a kézben kell hogy járjon a körkörös gazdaság megvalósításával.

A körkörös gazdaság fogalma és üzleti modelljei

Az előzőekben sokszor használtuk a körkörös gazdaság szóösszetételt anélkül, hogy a fogalmat megmagyaráztuk volna. Természetesen mindenkinek létezik egy köznyelvi elképzelése erről a fogalomról, de ideje, hogy megkíséreljük a lehetetlent, hiszen mint tudjuk a „vad” problémák lényeges sajátása, hogy nem tudjuk szabatosan meghatározni már azt sem, hogy mi a probléma. Ahány „tervező” annyiféle értelmezés, és ezt természetesnek tekinthetjük. Ha mégis kísérletet akarunk tenni arra, hogy pontosítsuk ismereteinket, akkor azt gondolom, hogy a körforgásos gazdaság fogalmát talán a legátfogóbban az alábbi, 2015-ből származó definíció ragadja meg. „A körforgásos gazdaság olyan gazdaság, amelyik a tervezése és célja szerint helyreállító és regeneráló természetű. A termékeket, alkatrészeket és anyagokat tartósan a legmagasabb hasznosságú és értékű állapotban tartja, különbséget téve a technikai és a biológiai ciklusuk között. Ez az új gazdasági modell arra törekszik, hogy véglegesen elválassa a globális gazdasági fejlődést a véges erőforrás-felhasználástól (Foundation 2015).



3. ábra. A körkörös gazdaság

Forrás: saját szerkesztés az Eupoliticalreport.eu alapján

A körkörös gazdaság ábrázolására az interneten számtalan kísérletet találhatunk. A 3. ábrán arra tettem kísérletet, hogy egy hivatkozott sémát a PWC tanulmányában szereplő kilenc eszközzel harmonizáljak. A PWC átfogó tanulmánya a körkörös gazdaság következő kilenc eszközéről tesz említést:

- Fenntarthatóságra tervezés (Sustainable design)
- Megosztás (sharing)

- Karbantartás és javítás (Maintenance, repair)
- Felújítás (Renovation)
- Újragyártás (Remanufacturing)
- Hulladék visszaforgatás (Recycling)
- Termelés közbeni hulladék- hasznosítás (Recyclic during the manufacturing process)
- Újrahasználat (Reuse)
- A melléktermékek felhasználása (Utilization of byproducts)

A tapasztalataim azt mutatják, hogy a szokásos sémák nemigen tesznek mást, mint a lineáris modellt (kitermelés, gyártás, elosztás, felhasználás, hulladékképződés), körbe-zárják, de ezzel azt a látszatot keltik, mintha valóban arról lenne szó, hogy mondjuk a műanyagipar a kibányászott földgáz vagy kőolaj felhasználásával előállítja a műanyagot, amiből például csomagolás lesz, majd a csomagolási hulladékból kellene újra műanyagot és csomagolóeszközt gyártani. Ez pedig súlyos félreértése a körkörös gazdaság filozófiájának.

A nagyon korszerűnek tekinthető dokumentumok, mint például az EU COM 2020/98 „A tisztább és versenyképesebb Európát szolgáló, körforgásos gazdaságra vonatkozó új cselekvési terv” is részletesen elemzi a körforgásos gazdaságra vonatkozó megoldásokat, de végül a 3. pontban kiköt bizonyos ágazatoknál, termékcsoportoknál: elektronika, akkumulátorok és járművek, csomagolás, műanyagok, textilipar, építőipar és épületek, élelmiszerek, víz és tápanyagok. Ez nem volna baj önmagában, de azért világosan azt mutatja és sugallja, hogy a holisztikus gondolkodásra törekszik, de mégis ágazatok vagy termékláncok mentén keresi a megoldásokat. A csomagolási hulladékot eszerint a csomagolóiparnak kell feldolgoznia, az akkumulátorokból származó hulladékoknak pedig az akkumulátorgyártáson belül kellene hasznosulnia. Ez a gondolkodás ugyan kézenfekvő, de éppen arról vonja el a figyelmet, ami a körforgásos gazdaság lényege. Le kellene bontani a szakmák és ágazatok közötti határokat ahhoz, hogy megvalósítható legyen a körforgás, mindent úgy kellene felhasználnunk a gazdaságban, hogy az emberi szükségleteket a lehető legkisebb entrópia növekedéssel lehessen kielégíteni. Az idézett EU dokumentum nagyon mértéktartó. Még nem szolgál iránymutatással, még csak ígéri, hogy milyen területekre készülnek majd irányelvek. A terv nagyon ambiciózus, nem lehetnek kétségeink, hogy szinte mindenre kiterjed majd az EU intézményrendszerének a figyelme. Ez pedig egy csapda, amibe nem szabadna minduntalan besétálnunk.

Csak egyet érteni lehet Laurent Auguste-tel aki szerint: „Az innovatív modellek megjelenése az ipar, a városok és a közösségek közötti együttműködés dinamizálásához vezet, amely a fenntartható értékteremtés új területeit tárja fel, például a termékek helyett szolgáltatások értékesítését, a hulladékból származó erőforrások visszanyerését, az eszközök megosztását és a zöld ellátási láncok létrehozását. Európa tökéletes terepet kínál a valódi körkörös gazdaság létrehozásához és a zavaró/bomlasztó gazdasági modellek elindításához. Ez egyedülálló lehetőség, de megvalósításához igazi jövőképre és határozott vezetésre van szükség.” Laurent Auguste, Senior EVP Innovation & Markets, Veolia (Schulze 2016).

Körülbelül ez az a szemlélet, ami lehetővé tenné a körkörös gazdaságban rejlő gazdasági potenciál teljeskörű kihasználását. A McNamara Alapítvány elemzése szerint az egyes területeken elérhető eredmények az alábbiak lehetnek:

1. Az időben folyamatosan regenerálható tartós erőforrások, amelyek nemcsak hosszabb ideig tartanak, hanem örökké tartanak. A fémhulladékok például végtelen sokszor újrahasználhatók, mert nem romlik a minőségük. Ez nem igaz például a makromolekulás anyagok (műanyag, papír) újrafeldolgozására, mert ezeknél a „szűz” polimer sokkal jobb minőségű, mint az újra

feldolgozott. Mint már említettük, lehetséges olyan műanyagokat gyártani, amelyek visszaalakíthatók a kiindulási monomerig, amiből újra „szűz” polimerek állíthatók elő. A megújuló energia és a biokémiai anyagok tehetik ki a teljes megtakarítási érték körülbelül 40 százalékát.

2. Szolgáltatás gazdaság, a készletgazdaság helyett. A termékeket és az eszközöket optimálisan használják ki azáltal, hogy a felhasználók között biztosítják a termékek megosztását, könnyen hozzáférhetővé és a speciális igényekhez igazíthatóvá téve azokat. A tétlen (éppen nincs használatban) termék és eszköz kapacitás megosztása, a feles kapacitás értékesítésre kerülnek másoknak. Ebből származhat a megtakarítás legalább 10 százaléka.

3. Hosszú életciklusra tervezés és gyártás előmozdítása. A termékek hosszú élettartamra készülnek, mert nem a terméktestet adják el, hanem az általa nyújtott szolgáltatást. Ez esetben a termelőnek érdeke, hogy karbantartással és megújítással növelje a termék élettartamát, sőt javítsa minőségét. Ezzel a megtakarítások körülbelül 30 százaléka érhető el.

4. A különböző értékláncok összekapcsolása, hogy a termelés és az ártalmatlanítás során végül nulla hulladék keletkezzék. Ez feltételezi különböző gazdasági ágak szoros együttműködését, beleértve az egymáshoz történő rugalmas alkalmazkodást is, ami esetenként azt jelentheti, hogy nem a vállalkozás saját technológiáját kell optimalizálni, hanem a közös technológiákat együttesen (Peter Lacy és mtsai 2014).

A körkörös gazdasági modell alkalmazási kísérlete Kőszeg térségében

A korábbi fejlesztések Kőszeg térségében is mindig „egy-egy” konkrét és kiemelt célra koncentráltak. Megvalósultak fejlesztések, mint például a földgázprogram, aminek az energiahatékonyság növelése és a széndioxid kibocsátás csökkentése volt a célja, számos műemlék rehabilitációs projektet, a belváros felújítását végezték el sikeresen. Az országszerte végbement csatornaépítések és a szennyvíztisztítók építése a közműháló zárását célozta, de nem oldotta meg sokszor a szennyvíziszap hasznosítását, és esetenként a membrános tisztítás jelentős villamosenergia felhasználást generált. Léteznek a régióban egy-egy problémára fókuszáló, jó színvonalú szakértői tanulmányok, amelyek végül megállapítják, hogy miért nem érdemes a tervezett projektet megvalósítani. Kőszeg térségében is készültek ilyen tanulmányok, és megállapították, hogy az állattartó telep mérete nem eléggé nagy ahhoz, hogy érdemes legyen a hígtrágyából biogázt termelni. A Gyöngyös-patak vízhozama nem elég nagy ahhoz, hogy energiatermelési célra érdemes legyen hasznosítani, és a sort hosszan folytathatnánk. Amit fontos megjegyezni, hogy nem a tanulmányok szakmai színvonalával volt probléma, hanem a vizsgálati kerettel, amire a szakértőket felkérték. Azt a feladatot kapták a szakértők, hogy vizsgálják meg, megérné-e az adott méretű állattartó telepen a biogázüzem létesítése, vagy érdemes volna-e minierőműveket telepíteni a Gyöngyös-patakra.

A mi kutatásaink rendszerbe foglalva, holisztikusan vizsgálják az esetleges fejlesztési lehetőségeket. Azt gondoljuk, hogy az egész rendszert, beleértve a megye több települését, egységként vizsgálva lehetnének olyan projektek, amelyek megvalósítása gazdasági értelemben is racionálisnak bizonyulna.



4. ábra. A Gyöngyös-patak és a malomcsatorna szétválása

Forrás: Mészáros D. Zsolt felvétele

Az Ausztriából eredő Gyöngyös-patak a Rába folyóba torkollik, több, fontos rekreációs pontot kapcsol össze Kőszegen, beleértve a Csónakázó-tavat, az Abért tavat, és érinti a nem folytonos bicikliutat, illetve Kőszeg történelmi jelentőségű, és regionális útjait. Jelenleg a Gyöngyös-patak nem elsődleges turisztikai célpont, de valamikor jelentős szerepet játszott a város életében, a csatornán számos malom működött, és rekreációs szempontból is jelentőséggel bírt. A folyómeder és a csatorna rehabilitálása turisztikai látványossággá is indokolt lehetne. A hajdani vízimalmok, a nemezgyár területén elhelyezkedő épületek rendezetlen barnamezőnek számítanak, ami a pusztulás sebeként tátong a történelmi emlékekkel büszkélkedő városka testén, bár ipari műemlékként is megőrzésre volnának érdemesek. Az 5. ábrán látszik a barnamező lehangoló látványa, de látszik az 1986-ban alapított nemezgyár hajdani patinás épülete is, ami még felújításra volna érdemes.



5. ábra. Barnamezős elhagyott üzemcsarnokok és a nemezgyár épülete

Forrás: Mészáros D. Zsolt felvétele

A Gyöngyös-patak a fenti képen látható zsilipnél éri el Kőszeg határát. A zsilip teszi lehetővé a megfelelő vízkormányzást. A víztömeg egy része a malomcsatornába kerül, ez tette lehetővé több vízimalom telepítését és működtetését is a malomcsatorna mentén. A hallgatók számítása szerint az átlagos víztömeg évente körülbelül 130 MWh villamosenergia termelését tenné lehetővé mini vízturbina segítségével. A képen látható műtárgyak felújításra szorulnak, miután szerepük árvízvédelmi szempontból is fontos, erre mindenképpen sort kell hamarosan keríteni.



6. ábra. A tervezett öko-incubátor műhelyek és a gasztro-vállalkozások a barnamezős térben
 Forrás: a hallgatók tanulmánya

A Gyöngyös-patak fontos része lehetne ma is Kőszeg mindennapjainak. Turisztikai, és természetvédelmi értéket képvisel, nem helyes külön csak azt vizsgálni, hogy mennyi villamosenergia termelésére volna lehetőség a patak vízhozamát figyelembe véve. A patak és a malomcsatorna rehabilitációja kiránduló és kerékpárutak kialakítását, a jelenleg romos állapotú, elhagyott vízimalmok épülete vendéglátóhelyek létrehozását tenné lehetővé. Kőszeg műemlékei jelentős turisztikai vonzerőt jelentenek már most is, de nyilván növelhető lehetne az itt töltött vendégéjszakák száma, ha a patak mentén a minőségi turizmust szolgáló látványosságokat hoznának létre. A mini vízturbinák, valamint az elhagyott ipari létesítmények, hasznosítása növelné a rehabilitációs költségek megtérülési valószínűségét.

A hallgatók által javasolt komplex hasznosítási terv, amint a fenti vázlaton látszik nagyon kreatív elemekből áll. A régi gyárépületek nagy része hasznosíthatatlan. A nemezgyár csak két üzemsarnokot használ, de ez a használat, az elavult gőztermelés miatt, nem fenntartható. A hallgatók öko-incubátor műhelyeket, sörgézműt, pékséget, galériát és bemutatótermet, bio-piacot, a tetőkre kertet vagy napelem parkot javasolnak telepíteni. Természetesen megjelenik a mini vízturbina is, sőt az árvízi vízkormányzás és a vízminőség javítása érdekében, a terület egy részén, a biodiverzitás védelmét is szolgáló vizes élőhely is kialakításra kerülhetne.

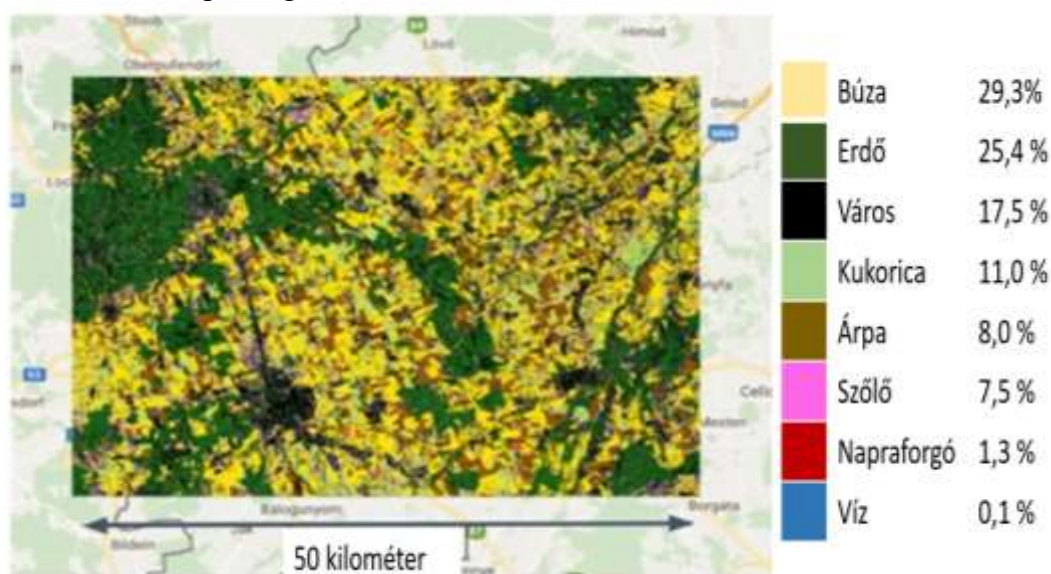
Első olvasásra mindez tűnhet álmódoszásnak, de tűnhetne „irányító vízió” is, amit egy-két évtized alatt érdemes lenne megvalósítani. A jelenlegi városrehabilitációk legfontosabb eredménye szinte minden városban az utcák díszburkolattal történő borítása. A díszburkolat készítése jelentősen növeli a gazdaság ökológiai és karbonlábnyomát, ráadásul hosszútávon bevételt nem igazán generál. Az a komplex fejlesztés, amit a hallgatók víziója bemutat, tartós helybeni munkahelyek megteremtését és önfenntartó infrastruktúra létrehozását jelenthetné.



7. ábra. Az öko-innovációs központ látványterve

Forrás: látványtervet a hallgatók tanulmányából

A kárpótlási és privatizációs folyamatok következtében jelenleg a Pannon régióban a szántóföldi növénytermesztéssel foglalkozó üzemek egyenként átlagosan 28,7 db táblát művelnek, a táblaméretük átlagosan 2,9-3,3 hektár nagyságúak. A modern mezőgazdasági gépekkel az ilyen kis táblák nem művelhetők. Az agro-biodiverzitás szempontjából a kis táblaméretűk előnyösek lehetnének, mert ezeken a monokultúrának nincs értelme. Az EU közös agrárpolitikája terület alapú támogatásokat biztosít, emiatt mégsem jön létre a nagyfokú agro-biodiverzitás, mert szinte mindenki gabonát, napraforgót vagy szőlőt termeszt. Jelenleg a bruttó termelési érték közel 20 %-a származik az EU támogatásból. A tanulmány készítésekor egy átfogó, és hiteles haszon/takarmánynövény adatlista és mennyiségi adatok, valamint gazdasági adatok nem álltak rendelkezésünkre. A hallgatók úgy gondolták, hogy a nagy felbontású Sentinel-1 havonta átlagolt (2017 június-2018 május) műholdképeire és terepszemlére támaszkodva, a környező régiót maguk térképezik fel. A felmérés eredménye egy majdnem hiteles, színekódolt takarmánynövény térkép lett, amiből leolvasható, hogy a vizsgált régióban a legfontosabb haszonnövények a búza, az erdő, a kukorica, az árpa (tavaszi-őszi), a szőlő, és a napraforgó.



8. ábra. A Sentinel 1 műholdkép land use feldolgozása

Forrás: a hallgatók tanulmánya

Differenciáltabb támogatáspolitikával, és a helyi termelők együttműködésével, a kis táblák akár előnnyé volnának változtathatók, mert azokon öntözéssel, talajmeliorációval szántóföldi zöldségtermesztés is megvalósítható volna. A kisméretű, és nagyszámú terület megműveléséhez nem alkalmazhatóak az új technikák (például a precíziós mezőgazdaság technológiái), vagy legalábbis gazdaságosan nem üzemeltethetők azok a nagygépek, amelyeket egy-egy növény nagyüzemi termesztésére fejlesztettek ki. A megosztáson alapuló gazdasági modellünket főként ezen adottságok indokolják. Amennyiben a termelők összefognának és szövetkezetekben működnének, a gépparkot közösen használnák, lehetőség lenne a hatékonyabb gazdálkodásra.

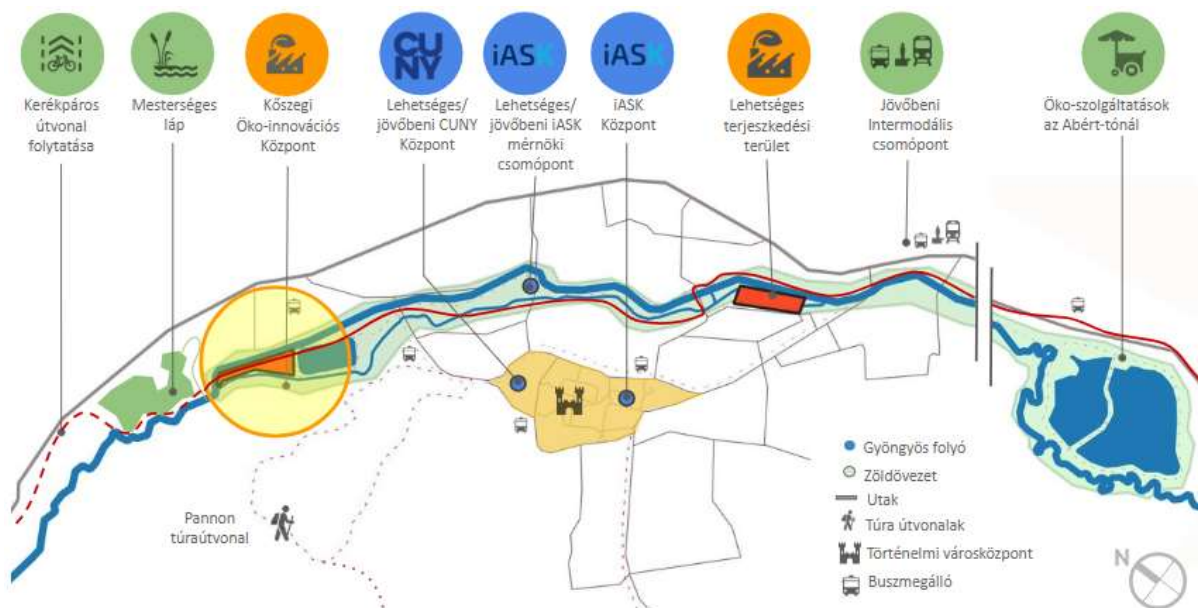
Kőszeg valamikor a bortermelése miatt kapott királyi városi rangot. „Az bornál a Nemes Városnak nincs egyéb hasznosabb gazdálkodása. (1746)” A filoxéra vész előtt a városi szőlőbirtok területe közel 400 hektár volt. Jelenleg nem közelíti meg a 100 hektárt. A szőlőbirtokok elaprózott parcellák formájában működnek. A tulajdonosok szívesen vallják magukat a „Poncihter”-ek leszármazottjainak. A 10 hektárnyi területtel vagy ennél nagyobbba rendelkező borászok Láng, Stefanich, Tóth pincészet már nagynak számítanak, miközben évente csak néhány tízezer palack bort készítenek. Számos családi borászat működik 2-4 hektáron. A méretgazdaságossági határt egyik borászat sem éri el. Azok a borok, amelyek palackba kerülnek viszonylag drágák. A palackozott borokat a turisták ajándékként viszik magukkal.

Kérdés, hogy a jelenlegi, a helyi gazdaság szempontjából nagyon vonzó üzleti modell fenntartható-e hosszabb távon. Nyilván csak akkor, ha jelentősen növelhető a turisták száma és tartózkodási ideje a városban. Ami most fenntartja a modellt az a „Poncihter” ősök iránti tisztelet, de ez a modell most csak mellékjövedelmet biztosít a családoknak. A borkészítésből csak néhány család képes megélni. A borászatok túlélése nagyrészt azon is múlik, hogy mennyire képesek kooperálni a szőlőművelés, a borkészítés és a bormarketing területén.

Egy lehetőség lenne, a II. József császár rendeletének az újragondolása, ami megengedte, hogy a borász bemutathassa aktuális újborát a település lakóinak. Ez a „Buschenschank” Németországban a turisták és a kirándulók zarándokhelyévé vált és hagyományai léteznek Kőszegen is, és a szomszédos Ausztriában is „Hauriger” néven. Ez is egyfajta szövetkezést feltételez, a termelők megszervezték, hogy melyik borászat mikor tart nyitva, hogy elkerüljék a felesleges versenyt.

Összegzés és köszönet

A Kőszegi projekt záródokumentuma a Reziliencia és a Pannon régió regenerálása Magyarországon: A körkörös gazdaság felé címmel készült el két hónap alatt 2018. június-július hónapokban. A projekt keretében javasolt fejlesztéseket a magyar és amerikai hallgatók által készített és a 9. ábrán látható javaslat foglalja össze, aminek részletes ismertetésére terjedelmi korlátok miatt most nem kerülhet sor, de a tanulmány az iASK honlapján teljes terjedelmében elérhető.



9. ábra. Az öko-innovációs központ tervezett elhelyezkedése és a projekt által érintett fejlesztések

Forrás: a hallgatók tanulmánya

A projekt irányítói a CUNY részéről Prof. Charles Vörösmarty és Prof. Hillary Brown az iASK részéről Prof. Kerekes Sándor, Prof. Zilahy Gyula, Dr. Bodor Mónika és Dr. Magasházy Anikó voltak. A projekttel kapcsolatos kutatásokat Csuvár Ádám, Rajczi Alexandra, Turáni János, Murai Miklós, Gossler Judit, Kász Katalin, Kurucz Krisztina, Vajda Viktória Magyar egyetemi hallgatók és a CUNY részéről Philip Armstrong, Louisz Molohides, Tamer Ibrahim, Kate Stryer, Jennifer Leone, Gabriel Herrera, Derek Tesser, Aaron Davitt egyetemi hallgatók végezték, és ők voltak a szerzői is az elkészült tanulmányoknak, Köszönettel tartozunk az iASK vezetőinek és munkatársainak a projekt finanszírozásáért és a lebonyolításban nyújtott segítségért. Külön köszönjük az akkori alpolgármester Báthty Béla támogatását és a helyi kapcsolatok szervezésében Dr. Tóth László segítségét.

Felhasznált irodalom

- Armstrong Philip, Brown Hillary, Csuvár Ádám, Davitt Aaron, Gossler Judit, Herrera Gabriel, Ibrahim Tamer, Kász Katalin, Kerekes Sándor, Kurucz Krisztina, Leone Jennifer, Molohides Louisz, Murai Miklós, Rajczi Alexandra, Stryer Kate, Tesser Derek, Turáni János, Vajda Viktória (2018) Resilience and Regeneration of the Pannonian Region in Hungary: Towards a Circular Economy (2018) Kőszeg, iASK p. 69
- Christensen, Clayton M., Michael E. Raynor, and Rory McDonald. 2015a. 'What Is Disruptive Innovation'. *Harvard Business Review* 93(12):44–53.
- Christensen, P., Scheuermann, A., Loeffler, K., & Helms, B. (2019): Closed-loop recycling of plastics enabled by dynamic covalent diketoenamine bonds. *Nature Chemistry*, 11, 1–7. In: <https://doi.org/10.1038/s41557-019-0249-2> (A letöltés ideje: 2021.02.21.)
- Csutora, Maria. 2012. 'One More Awareness Gap? The Behaviour–Impact Gap Problem'. *Journal of Consumer Policy* 35(1):145–63.
- Duncker PS, Barreiro SM, Hengeveld GM, Lind T, Mason W, Ambrozy S and Spiecker H. Classification of Forest Management Approaches: A New Conceptual Framework and Its Applicability to European Forestry. *Ecology and Society*, 2012, 17, 4:51-68.
- Eupoliticalreport.eu <https://www.eupoliticalreport.eu/consumers-in-the-circular-economy/>
- EUR-Lex—31988R1677—HU. (n.d.). [Text/html; charset=UTF-8]. Hivatalos Lap L 150, 16/06/1988 o. 0021 - 0025; finn különkiadás fejezet 3 kötet 26 o. 0207 ; svéd különkiadás fejezet 3 kötet 26 o. 0207 ; OPOCE. In:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/HTML/?uri=CELEX:31988R1677&from=EN> (A letöltés ideje: 2021.02.21.)

- Foundation, Ellen MacArthur. 2015. Towards a Circular Economy: Business Rationale for an Accelerated Transition. Ellen MacArthur Foundation London.
- Fuchs, Doris A., and Sylvia Lorek. 2005. 'Sustainable Consumption Governance: A History of Promises and Failures'. *Journal of Consumer Policy* 28(3):261–88.
- Ghisellini P, Cialinai C, and Ulgiati S, "A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *J Clean. Production* (2016) 114, 11-32.
- Gyurácz J, "Ornithological Newsletter of Vas County, the 13th issue" I. Chernel Ornithological and Nature Conservation Society: (2008) 7-12. Data available on-line from: http://chernelmte.extra.hu/cinege2008_13_teljes.pdf
- Hansen MC, Potapov PV, Moore R, Hancher M, Turubanova SA, Tyukavina A, Thau D, Stehman SV, Goetz SJ, Loveland TR, Kommareddy A, Egorov A, Chini L, Justice CO, and Townshend JRG. "High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change." *Science* 342 15 November (2013): 850–53. Data available on-line from: <http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest>.
- Heck, Stefan, Matt Rogers, and Paul Carroll. 2014. Resource Revolution: How to Capture the Biggest Business Opportunity in a Century. Houghton Mifflin Harcourt.
- http://www.koszeg.hu/pictures/downloadmanager/58/617/koszeg_its_megalapozo_vizsgalat_956.pdf (Accessed 26 July, 2018).
- Jackson, Tim. 2004. 'Negotiating Sustainable Consumption: A Review of the Consumption Debate and Its Policy Implications'. *Energy & Environment* 15(6):1027–51.
- Keszthelyi Sz., Molnár A. (2014): A tesztüzemi információs rendszer eredményei. Agrárgazdasági Kutató Intézet.
- Kft, W. K. H. (n.d.). 279/2017. (IX. 22.) Korm. Rendelet a bioüzemanyagok és folyékony bio-energiához fenntarthatósági követelményeiről és igazolásáról. Hatályos Jogszabályok Gyűjteménye. In: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A1700279.KOR> (A letöltés ideje: 2021.02.21.)
- Knox P, Mayer, H Small Town Sustainability: Economic, Social and Environmental Innovation. Basel: Birkhauser; 2013.
- Kukely G, Rosivall Á, Rosivall T, Szabó M, Décsi L, Auer J, Mezőfi S, Hanczár Z, Rácz A, "Kőszeg Integrált Településfejlesztési Stratégia: I. kötet: Megalapozó vizsgálat," Unpublished document (2015)
- Lacy, Peter, J. Keeble, RJTMACKPAT McNamara, J. Rutqvist, T. Haglund, M. Cui, A. Cooper, C. Pettersson, E. Kevin, and P. Buddemeier. 2014. 'Circular Advantage: Innovative Business Models and Technologies to Create Value in a World without Limits to Growth'. *Accenture: Chicago, IL, USA*.
- Lenkei P, "Illegális lakossági szeméttelítés hazánkban" Levegő Munkacsoport (2016 unpublished paper).
- Longhurst N. (2015) Transformative Social Innovation Narrative of the Transition Movement. TRANSIT: EU SSH.2013.3.2-1 Grant agreement no: 613169, March 31, 2015
- Maduwar VM, Ralegaonkar R, Mandavgane S, *Application of agro-waste for sustainable construction*, (2013) 38, 872-878.
- Massot Albert (2016): A közös agrárpolitika és a szerződés. URL: www.europarl.europa.eu (letöltés dátuma: 2018.11.03.)
- May 25, Space com Staff and 2011. n.d. 'May 25, 1961: JFK's Moon Shot Speech to Congress'. *Space.Com*. Retrieved 21 February 2021 (<https://www.space.com/11772-president-kennedy-historic-speech-moon-space.html>).
- McCarthy N, "Europe Matches Asian Giants in Air Pollution Deaths," *Statista*, (May 9, 2016). <https://www.statista.com/chart/4801/europe-matches-asian-giants-in-air-pollution-deaths/> (Accessed 29 July, 2018).
- Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jorgen Randers, and William W. Behrens III, *The Limits to Growth* (New York: Universe Books, 1972).
- Miszlivetz, Ferenc, et al (2012). *Kreatív városok és fenntarthatóság* [Creative Cities and Sustainability]. Szombathely: Savaria University Press.
- Nábrádi A., Pető K. (2009): A különböző szintű hatékonysági mutatók. Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Debrecen.
- OECD/IEA (International Energy Agency), "Energy Policies of IEA Countries: Hungary, 2017 Review."

- Preston F, *A Global Redesign? Shaping the Circular Economy*. Energy, Environment and Resource Governance, London: Chatham House; 2012.
- Rittel, Horst W. J. Webber, Melvin M. (1973) Dilemmas in a general theory of planning = *Policy Sciences* volume 4, pages 155–169 (1973)
- Satell, Greg. n.d. 2019. 'Innovation Is The Only True Way To Create Value'. *Forbes*. Retrieved 2 May 2019 <https://www.forbes.com/sites/gregsatell/2015/11/29/innovation-is-the-only-true-way-to-create-value/#25f3e0f218e3>
- Schulze, Günther. 2016. 'Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe'. *Ellen MacArthur Foundation and the McKinsey Center for Business and Environment* 1–22.
- Schumpeter, Joseph A. 1976. *Capitalism, Socialism and Democracy* (London and New York. Routledge). Benedicte Bull and Mariel Aguilar-Støen.
- Szabó Gyula (2010): Föld- és területrendezés. Nyugat-magyarországi Egyetem.
- Székely Csaba (2016): A magyar mezőgazdaság stratégiai kérdései. *Gazdálkodás* 2016/1. 16. p.
- Szóke D, "Energy Policy Goals and Challenges for Hungary in the 21st Century," Budapest: Institute for Foreign Affairs and Trade, 2018.5-11.
- Takács J. (2010): A mezőgazdaság és élelmiszeripar üzemi szerkezete. Szaktudás Kiadó Ház
- Udovecz G. (2014): Gondolatok a „Hatékonyság és foglalkoztatás a magyar mezőgazdaságban” című vitacikkhez. *Gazdálkodás* 58. évf. 5. sz.
- Union, Publications Office of the European. 2020. 'COM/2020/98 Final, A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának A Tisztább És Versenyképesebb Európát Szolgáló, Körforgásos Gazdaságra Vonatkozó Új Cselekvési Terv'. Retrieved 21 February 2021 (<http://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9903b325-6388-11ea-b735-01aa75ed71a1/language-hu/format-PDF>).
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs (UN DESA), Population Division Database 2014: 23-24. <http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/development/population-development-database-2014.shtml> (Accessed May 2, 2018).
- Veress, Márton, Németh, István, and Schläffer, Roland, "The effects of intensive rainfalls (flash floods) on the development on the landforms in the Kőszeg mountains (Hungary). *Central European Journal of Geosciences*, 4 (1) (2012) 47-66.
- Xie, Fang, and Hui-ming Li. 2006. 'Dematerialization- The Key to Circular Economy'. *Urban Environment & Urban Ecology* 19 (1):30–32.