

8. Zöld versenyképesség

(Taksás Balázs)

„Bárki, aki azt hiszi, hogy az exponenciális növekedés végtelenségig tarthat egy véges világban, az vagy örvült, vagy közgazdász.”

Kenneth E. Boulding

Ebben a fejezetben bemutatjuk a természeti rendszer és a gazdasági rendszer összekapcsolódását, a gazdaság működésének természeti erőforrásokra való ráutaltságát. A létünket fenyegető legnagyobb kihívások levezetésével eljutunk a zöld versenyképességig, és megértjük, hogy a környezeti tényezők minél jelentősebb figyelembevétele a gazdasági tevékenység során nemcsak a társadalom életminőségét javítja, hanem a nemzetgazdaság versenyképességét is erősíti.

A fejezet elolvasása során a következő kérdésekre kapunk választ:

1. Miért fontos a környezeti dimenzió figyelembevétele a gazdasági tevékenység kapcsán?
2. Milyen fenyegetések jelennek meg a környezeti rendszer irányából a gazdaságra és az emberi társadalomra?
3. Miért fontos része az életminőségnek és a jóllétnek a természeti környezet?
4. Mit jelent a zöld versenyképesség, és hogyan segíthet a tiszta technológiák alkalmazása egy gazdaság versenyképességének javításában?
5. Milyen feladatai vannak az államnak a zöld versenyképesség fejlesztésében?

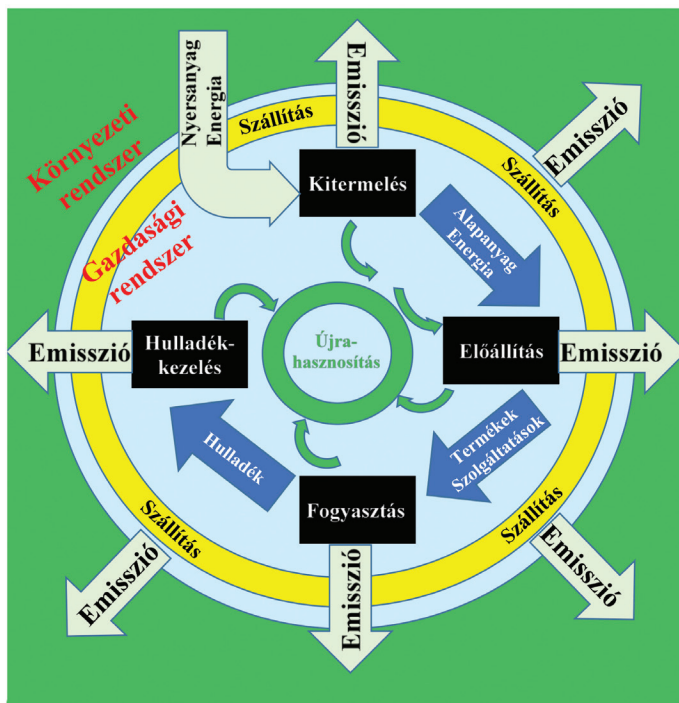
8.1. A környezet és a gazdaság kapcsolata

A környezet a bennünket körülvevő világnak azon része, amelyben élünk és tevékenykedünk. Elemei a következők:

- föld (litoszféra): alapkőzet, ásványvagyon, barlangok, termőföld, talaj, domborzat;
- víz (hidroszféra): felszín alatti vizek, a szárazföld vizei, tengerek, óceánok, sarkvidéki és magashegységi jég;
- levegő (atmoszféra): troposzféra, sztratoszféra;
- élővilág (bioszféra): mikroorganizmusok, növényvilág, állatvilág;
- táj: védett természetes táj, nem védett táj;
- települési környezet: lakóterületek, ipartelepek, mezőgazdasági telepek, közlekedési objektumok stb.



A környezet és a gazdaság között kétirányú és komplex kapcsolat áll fenn, amelyet a 40. ábra szemléltet.



40. ábra

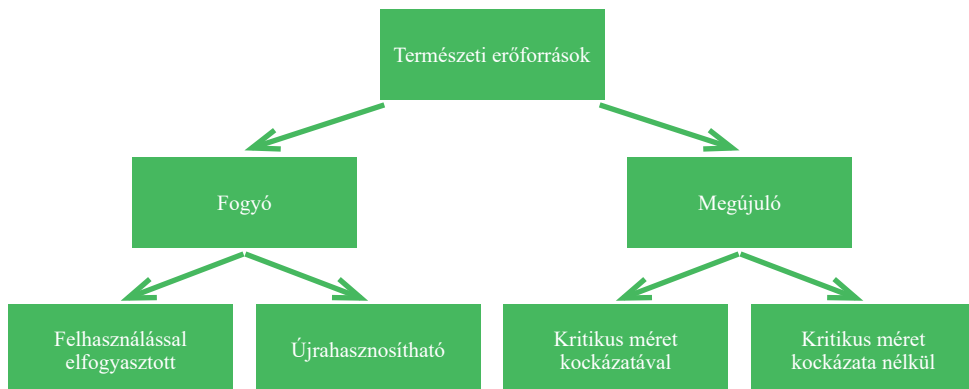
A természeti és a gazdasági rendszer kapcsolata

Forrás: a szerző szerkesztése

A 40. ábráról leolvasható, hogy a környezet és a gazdaság közötti kölcsönhatás két fő folyamaton alapul. Az első (az ábrán lévő körforgás bal felső része) az, hogy a gazdaság a környezetből nyeri azokat a természeti erőforrásokat, amelyek átalakításával termékeket és szolgáltatásokat állít elő. A második pedig az, hogy a gazdasági tevékenység és a hozzá kapcsolódó emberi szükségletkielégítés (fogyasztás) során emisszióra, azaz káros anyagok kibocsátására, valamint hulladék keletkezésére kerül sor, ami egyrészt környezeti terhelésként jelentkezik, másrészt környezeti ártalmakat okoz.

Kezdjük az elsővel! Természeti erőforrások nélkül a gazdaság működésképtelen. Az összes termék és szolgáltatás, valamint a mindenhez szükséges energia előállításához rengeteg különböző természeti erőforrásra van szükségünk. Ezen erőforrásokat aztán fizikai vagy kémiai tranzakcióval – akár többszörösen is – átalakítjuk, és így kapjuk meg a kívánt új formát végtermék vagy energia formájában. A szolgáltatások előállítása ugyancsak különböző termékek segítségével történik (a fodrásznak olló kell, az internetnek többek között optikai kábel vagy műhold), így ezek sem nélkülözhetik a természeti kincseket.

A természeti erőforrásokat a következőképpen csoportosítjuk:



41. ábra

A természeti erőforrások csoportosítása

Forrás: a szerző szerkesztése

A két csoport a fogyó (másik elnevezéssel: emberi léptékben nem megújuló), valamint a megújuló természeti erőforrások. (A fogyó erőforrásokat azért nevezzük hivatalosan inkább emberi léptékben nem megújuló erőforrásoknak, mert biológiai és földtani folyamatok révén igazából ezeknek egy jelentős csoportja is újratermelődik, de ezek a folyamatok olyan lassúak, hogy ezen erőforrások emberi felhasználásának sebességével nem összevethetők, s így a gazdasági tevékenység és az emberi szükségletkielégítés szempontjából nem számíthatunk megújulásukra.)

A fogyó erőforrásokon belül vannak a felhasználással végleg eltűnők, illetve a technológiailag újrahasznosíthatók. Előbbibe tartoznak többek között a fémes ásványok, a gázok, a fosszilis ásványok, amelyeket amennyiben kitermelünk és felhasználunk (energiát állítunk elő velük, vagy beépítjük őket valamilyen termékbe), akkor elfogyasztásuk véglegesnek tekinthető, és a felhasznált mennyiséggel csökken a rendelkezésünkre álló készlet (földtani vagyon) ezen erőforrásból. Egyes fogyó, emberi léptékben nem megújuló természeti erőforrások részben vagy teljesen újrahasznosíthatók. Ilyenek az ércekből kivont fémek (vas, réz, alumínium stb.), illetve az elemi és nem fémes ásványok (kálisó, gyémánt stb.) Ezen erőforrások sem termelődnek újra emberi léptékben, azonban képesek vagyunk arra, hogy miután beépítettük őket valamilyen termékbe, a termék elhasználása után újra beépítsük őket újabb termékbe. Ezt nevezzük újrahasznosításnak, amit a 40. ábrán is látunk. (Természetesen nemcsak a fogyó, hanem a megújuló természeti erőforrásokat is lehet – és kell! – újrahasznosítani.)

A megújuló természeti erőforrásokon belül szintén két csoport található. A kritikus méret kockázata nélkül megújuló, valamint a kritikus méret kockázatával megújuló. Előbbibe tartoznak azok a természeti elemek, amelyek biztosan mindig rendelkezésünkre fognak állni az emberi tevékenységtől függetlenül. Ilyen a napfény, a szél, az árapály, a geotermikus hő stb. Ezzel szemben a kritikus méret kockázatával megújuló erőforrásokra az a jellemző, hogy emberi léptékben újratermelődnek, de az emberi tevékenység ezen újratermelődési folyamatot képes befolyásolni, és akár véglegesen megakasztani. Egyes növény- vagy

állatfajok örökre kiirthatók (mint ahogy sokat sajnos már ki is irtottunk), az ivóvízbázis vagy a talaj véglegesen elszennyezhető. Utóbbi újratermelődése szikesedéssel, elsvatagosodással, erózióval is végleg megszűnhet. Jól látható tehát, hogy a megújuló erőforrások egy jelentős csoportjával is csak megfelelő körülményekkel és odafigyeléssel lehet bánni.

A természeti és a gazdasági rendszer közötti ellentétes irányú kapcsolat az, hogy minden gazdasági tevékenység során kibocsátás (emisszió) keletkezik, amely terhelésként jelentkezik a környezeti rendszer számára. Ilyen terhelés lehet:

- fizikai anyag kibocsátása;
- kémiai anyag kibocsátása;
- sugárzáskibocsátás;
- zajkibocsátás;
- rezgés;
- fénykibocsátás;
- hulladék keletkezése.

Norilszk, a füstölő észak, ahol a fű se nő meg

A fogyó erőforrások utáni hajszának egyik legjellemzőbb példája Norilszk város és agglomerációja. A Közép-Szibériát borító ősi vulkáni kőzet, amelynek eltakaró rétegeit a szélsőséges időjárási körülmények gyorsan pusztították le az évmilliók folyamán, a világ egyik legnagyobb érclelőhelye. Több más értékes fémek kőzet mellett itt található a Föld egyik legnagyobb platina-, nikkell-, palládium- és rézkészlete. Ennek kiaknázása sztálini kényszermunka keretében már a múlt század 30-as éveiben megkezdődött, és így nőtt ki a földből Norilszk agglomerációja, a csúcsidőszakban a maga közel 200 ezres lakosságával, a világ egyik legélhetősebb természeti környezetében, a kietlen, az év nagy részében hóiharok pusztította és télen teljes sötétségbe boruló sarkköri szibériai tájon.

Ez a gigászi ipari komplexum adja jelenleg a világ palládiumtermelésének több mint 40%-át, nikkell- és platinatermelésének közel 15%-át, valamint réztermelésének 2%-át. Ezen fémek kibányászása, kivonása és feldolgozása (finomítása) rengeteg vegyi anyagot igényel, emiatt az agglomeráció a világ legnagyobb szennyezőanyag-kibocsátója. Kén-dioxidból, amely a savas esők keletkezéséért felel, önmagában a teljes bolygó kibocsátásának 1%-át adja. Az évtizedek során a talaj és az ivóvíz teljesen elszennyeződött fémekkel. 2016-ban a város mellett a Daldikan folyó bibliai módon vérvörössé vált (ezt a rézkombinát tárolóinak túlsordulása okozta), 2020-ban pedig az úrból is látszott egy összeroskadt tartály okozta olajszenyeződése, de a talajban is olyan mértékben magas az élő szervezet számára mérgező anyagok jelenléte, hogy az agglomeráció sok négyzetkilométeres körzetében nem nő fa, cserje, de sok helyen még fű sem.

Ezen emissziók aztán transzmisszió révén egyes környezeti elemeken keresztül szétterjednek, majd immisszióként adott helyen szennyezőanyag-koncentrációként jelennek meg. A környezeti terhelés könnyen környezeti ártalmakat okozhat, amelyek olyan hatások, amelyek a környezeti elemek természetes tulajdonságait hátrányosan befolyásolják, megváltoztatják, s ezzel az emberi életkörülményeket rontják. A környezeti ártalmak főbb típusai:

- kémiai ártalmak;
- mechanikai ártalmak;
- sugárszenyeződések;
- a termőterületek, a táj, az élővilág, az épített környezet és az anyagi eszközök károsodása;
- zaj- és rezgésártalmak;
- stressz.

8.2. Környezeti kihívások: a természeti erőforrások fogyása, klímaváltozás

A környezeti és a gazdaság rendszer kölcsönhatásaiban egyre több és egyre súlyosabb kockázatokkal, valamint kihívásokkal kell szembenéznünk. Inputoldalon a gazdaságnak a természeti erőforrások folyamatos fogyása okoz súlyosbodó problémát, míg outputoldalon az általa okozott környezetterhelés olyan mértékűvé nőtt, hogy a környezeti ártalmak már visszafordíthatatlanná váltak, és többek között olyan folyamatokban csúcsosodnak ki, mint a klímaváltozás. Az emberi tevékenység egyre nagyobb környezeti károkat okoz, és a helyzetet sajnos tökéletesen leírja Isaac Asimov híres mondása, miszerint „[n]apjainkban életünk legszomorúbb része, hogy a tudomány gyorsabban gyűjti az ismereteket, mint a társadalom a bölcsességet”.

A természeti erőforrások felhasználása kapcsán sokszor megjelenik a fenntarthatóság fogalma. Azonban az nem egyértelmű, hogy mit is akarunk fenntartani. A fenntarthatóság az alábbi eltérő módon értelmezhető:

- az intergenerációs jólét fenntartása;
- az emberi faj fennmaradása;
- a gazdasági rendszerek termelési/szolgáltatási képességének fennmaradása;
- a fejlődési potenciál fenntartása;
- a biodiverzitás megőrzése.

Ipari és földtani vagyon

Az ipari vagyon az a készlet, amelynek igazolt létezéséről tudunk, és kitermelése gazdaságosan megoldható, míg a földtani vagyonba beletartoznak az ipari vagyonton felül azon igazolt vagy következtetett készletek is, amelyek kitermelése a jelenbeli piaci árak és technológiai tudás mellett nem gazdaságos. A földtani vagyonton felül vannak reménybeli (hipotetikus és spekulatív) készletek is, amelyek létezéséről még nem tudunk, csak következtetünk rá.

Az intergenerációs jólét fenntartása azt jelenti, hogy úgy kell gazdálkodni a természeti erőforrásokkal, hogy a következő generációk legalább azon az életszínvonalon élhessenek, mint mi. Ezzel szemben az emberi faj fennmaradása jóval kisebb jövőbeni életszínvonal mellett is megtörténhet, és ez esetben kevesebb erőforrás meghagyása is elegendő lehet a jövő számára. A gazdasági rendszerek jelenlegi képességei fenntartásának megcélzása esetén nem számolunk már további termék- és szolgáltatás-előállítási növekedéssel a jövőben, s ez esetben csak a jelenlegi termelési szint jövőbeni megtartásához elegendő természeti erőforrást kell a jövő generációk számára hátrahagyni. A fejlődési potenciál fenntartása azt jelenti, hogy – ahogy eddig mindig a történelem folyamán – a jövőben is fokozatosan növekvő gazdasági teljesítményt kívánunk elérni, s ehhez akarunk természeti erőforrásokat meghagyni. Ez esetben az előbbi megközelítésnél jóval többre lesz szükség a jövőben. Azonban bármelyik értelmezést fogadjuk is el, mindenképpen figyelemmel kell lennünk a természeti erőforrásokból – különösen az emberi léptékben nem megújulókból – meglévő ipari és földtani vagyon mennyiségére. A készletek mennyisége az idő folyamán változhat, hiszen a technológiai fejlődéssel a földtani vagyon újabb részei válhatnak ipari vagyonná (azaz gazdaságosan kitermelhetővé), és egyes reménybeli készletek kutatással és feltárással

földtani vagyonként jelenhetnek meg. Azonban ez esetben is véges készletekről beszélünk, és sok olyan természeti erőforrás van, amely esetében kritikusan alacsony készletmennyiségről van tudomásunk. Éppen ezért mindenképpen nyomon kell követnünk a természeti erőforrások felhasználását.

Az ökológiai lábnyom azt mutatja meg, hogy az adott életszínvonalon élő társadalom egy átlagos szereplője az országban lévő technológiai megoldásokat alkalmazva életszínvonalának fenntartásához milyen mennyiségű természeti erőforrást használ el. Ennek értékét szokták a Föld biokapacitásához hasonlítani. A kettő különbsége az az érték, ami megmutatja, hogy – pozitív érték esetén – mekkora szabad természeti erőforrás-kapacitás áll még rendelkezésre, vagy – negatív érték esetén – mennyivel vagyunk túl a bolygó eltartóképességén, mennyire fogyasztjuk túl annak természeti erőforrásait. Mivel az ökológiai lábnyom mutató szerint globálisan már régen, körülbelül az 1970-es évek elején átléptük a természeti erőforrások felhasználásában az eltartóképesség határát, s jelenleg már 1,7-szeresét használjuk el a ránk jutó biokapacitásnak (azaz 1,7 bolygóra lenne szükségünk a jelenlegi életszínvonalunk fenntartásához), ezért sok olyan tudományos vélemény van, hogy a fenntarthatóság eléréséről már nincs is értelme beszélni, és csak idő kérdése, hogy mikor kell gazdasági és társadalmi rendszerünknek az erőforráshiány okozta összeomlással szembesülnie.

A mi ökológiai lábnyomunk

Magyarország esetében az érték a globális átlagnál magasabb, 1,9, azaz a magyar társadalom jelenlegi életszínvonalának fenntartásához közel két Föld bolygóra lenne szükség.

Az optimistább vélemények szerint még nem értük el a Föld Plimsoll-vonalát, még fenntarthatóvá tehető a természeti erőforrások felhasználása, főleg, mivel újabb erőforrásokat és készleteket fedezhetünk majd fel a jövőben, vagy vonhatunk be a felhasználásba. Azonban teljesen mindegy, melyik oldallal értünk egyet, egyértelmű, hogy a természeti erőforrások felhasználását jelentősen hatékonyabbá kell tennünk már most. Hiszen nemcsak a fogyasztó, hanem a kritikus méret kockázatával megújuló erőforrásokat (talaj, ivóvízkészlet, erdők és a faállomány, halállomány stb.) is túlfogyasztjuk fokozatosan haladva ezek végső kimerülése és végső felhasználása felé.

A Föld Plimsoll-vonala

A Plimsoll-vonal a hajók oldalára festett merülési vonal, amely megmutatja, hogy maximálisan mennyire terhelhető meg az adott hajó. Ha a merülési vonal a víz szintje fölött van, akkor a személyzet és az áru biztonságosan szállítható, ha a víz szintje alatt található, akkor a viharos tengeren a hajó könnyen elsüllyedhet. A Föld Plimsoll-vonala alatt ennél fogva azt a természeti erőforrás-felhasználási mennyiséget értjük, amely még nem vezet a gazdasági és társadalmi rendszer összeomlásához.

Ugyanez igaz az outputoldalra is. Mindamellet, hogy az emberi beavatkozás következtében az élővilág diverzitásának súlyos csökkenése már így is szinte visszafordíthatatlan folyamatnak tűnik, a környezetterhelés olyan mértékűvé vált, amely már az emberiség fennmaradását

veszélyezteteti. A talaj, az édesvizek és óceánok, a levegő szennyezettsége és a feldolgozhatatlan mértékű hulladék keletkezése a bolygó minden élőlényére nyomással nehezedik. Az elképesztő mennyiségben keletkező hulladék nap mint nap növekszik körülöttünk, és igazán megdöbbentők a képsorok például a Csendes-óceán közepén az áramlatok által összesodort szemétből kialakult, Ausztrália kontinensnél nagyobb területű szemétszigetről.

Szemétsziget

Az óceáni áramlatok kapcsán a világ legnagyobb „szeméttelepe” Hawaii és Kalifornia között alakult ki egy mintegy 1,6 millió km²-es szemétsziget formájában. Ez több mint 16 magyarországnyi területnek felel meg, és az ezt alkotó hulladék jelentős része soha le nem bomló műanyag. Felszámolása elkezdődött, de az alkalmazott technológiák kezdetlegesek. A műanyag szemét el nem tűnik, csak helyet változtat, ráadásul keletkezése továbbra is elképesztően gyors.

Európában és hazánkban is évente egyre több napot töltünk az egészségügyi határnál rosszabb minőségű városi levegőben, miközben még ehhez képest is sokkal rosszabb helyzetet mutatnak egyes kínai vagy indiai városok átláthatatlan ködös szmoggal teltített mindennapjai. S bár a hazai vizek szennyezettsége világviszonylatban még egyáltalán nem kiugró, s úgy gondoljuk, hogy – miközben gyakran az árvízzel küzdünk – Magyarország vízellátottság tekintetében szerencsés helyzetben van, a valóságban a szakemberek már régóta figyelmeztetnek, hogy évtizedeken belül hazánk ivóvízellátása is kritikussá válik. Mindeközben a világon már most 2,3 milliárd embert fenyeget az ivóvízhiány, és 500 millió ember iszik napi szinten emberi fogyasztásra nem igazán alkalmas ivóvizet.

Tűz a szmogban

2013-ban járta be a világot a hír, hogy egy kínai város bútorgyárában az éjszakai leállás során kialakult tüzet közel három órán keresztül nem vette észre senki, mert a városban alaphelyzetből akkora volt a szmog, hogy a tűzzel járó sűrű füst nem keltett feltűnést.

Kína nagyon gyorsan növekvő gazdaságának hihetetlen energiaéhségét sokáig döntően szén-erőművek termelte árammal elégítette ki, ami – az egyéb iparágak gyenge környezetvédelmi előírásai mellett – nagyon súlyos környezetszennyezést okozott, és sok városban egészen veszélyessé vált a levegő, ami már egyre több közvetlen gazdasági kárt is okoz (szmog miatt lezárt repülőterek stb.). Kína ezért az utóbbi évtizedben erősítette a naperőművek és egyéb megújuló energiára alapozó termelőegységek telepítését. Ezt nemcsak a környezetvédelmi érdekek, hanem az ezekben rejlő innovációs és piaci lehetőségek is motiválták. A tiszta levegőjű Kína azonban még nagyon messze van, hiszen jelen pillanatban is ez az ország rendelkezik a világ legnagyobb szén-erőmű-kapacitásával.

És ha már Távol-Kelet, nem Kína az egyetlen ország a régióban, amely a gyorsan növekvő gazdaság okozta környezetszennyezéssel küzd. 2019-ben a világ tíz legszennyezettebb levegőjű városából hat Indiában, három Pakisztánban volt található, s az első 200 között is csak egy nem Ázsiában található város szerepelt.

Ráadásul emellett a klímaváltozás is egyre erősebb. S ez rengeteg olyan hatással jár, amelyek a bolygó egyes területeit az ember számára lakhatatlanná, más élőlények számára élhetetlenné változtatják. A biodiverzitás csökkenésének elsődleges oka is a klímaváltozás, megelőzve az ipari célú erdőirtást is. (Ennek következtében például az édesvízi élővilág

egyharmadát már el is veszítettük, és ez az arány folyamatosan nő.) A legújabb kutatások szerint a bolygó felmelegedése egy öngerjesztő folyamattá válik, amelynek megállítására annál kisebb az esély, minél később lép az emberiség a üvegházhatású gázok kibocsátásának drasztikus csökkentése irányába. Ha ez utóbbi nem történik meg, akkor globálisan a hőmérséklet 4–5 Celsius-fokkal lehet magasabb az iparosodás előtti időszakhoz képest, amely például a tengerszint 10–60 méteres emelkedését és hatalmas szárazföldi területek lakhatatlanná válását hozza magával. Emellett a gyakoribbá váló természeti csapások elkerülhetetlen mértékű anyagi kárral is járnak.

Természeti károk

A természeti csapás okozta károk kapcsán nemcsak a közvetlenül keletkező fizikai károokra kell gondolni (mint például, hogy az árvíz megrongálja az épületeket, hidakat), hanem az olyan közvetett károkra is, mint a kieső termelés miatt elmaradt haszon (például a hóihar miatt nem jutnak el a munkások a gyárba, vagy az aszály miatt csökken a mezőgazdasági termés értéke). A természeti csapások okozta károk mértékére jó példa, hogy az USA területén, annak mindössze két régiójában 2017 őszén csak egyetlen hónap alatt a Harvey és Irma hurrikánok 300 milliárd dollár értékű becsült kárt okoztak. Ugyanez az érték az USA teljes egészére mérve az elmúlt 3,5 évtizedben a jelentősebb természeti csapások következtében 1,1 trillió dollár kár és 9600 emberi élet. Az ENSZ becslése szerint 2003 és 2013 között a világon természeti csapás következtében 1,5 trillió dollár kár keletkezett, és 1,1 millió emberi élet veszett oda, miközben további 2 milliárd ember életét érintették a katasztrófák. A klímaváltozással összefüggésben a természeti csapások száma, súlyossága és az általuk okozott kár mértéke folyamatosan emelkedik, és várhatóan a jövőben is tovább fog növekedni.

8.3. A környezet mint az életminőség alkotóeleme

A környezeti dimenzió is eleme a társadalmi és egyéni életminőségnek. A kellemes és jó életfeltételeknek része a megfelelő természeti környezet megléte, amely többek között tiszta ivóvizet és levegőt, jó minőségű, friss, helyi élelmiszert, pihenést és kikapcsolódást, változatos, zöld környezetet, stresszmentes életet kínál az ember számára.

Szóval hiába az erőteljes gazdasági növekedési ütem, illetve hiába viszonylag kiegyensúlyozott a javak társadalmi eloszlása, ha mindeközben a környezet súlyosan és maradandóan károsodik, a különböző szennyezések erőssége és hatása jelentős, és ennek következtében – az anyagi javak megléte ellenére – az életminőség kedvezőtlen, s a várható élettartam – különösen az egészségesen eltöltött várható élettartam – alacsony vagy alacsonyabb, mint más, akár kisebb gazdasági teljesítménnyel rendelkező országokban. A környezeti ártalmak negatív hatásait hosszú távon nem képesek ellensúlyozni az anyagi javak. A rossz ízű és adott esetben egészségre veszélyes ivóvizet, a lélegezhetetlen levegőt, a zaj-, rezgés- és fényszennyezettség okozta kialvatlanságot, a túlhajszoltságot és a pihenési, kikapcsolódási lehetőségek, valamint a zöld területek hiányában kialakuló stresszt nem lehet fogyasztási javak vásárlásával ellensúlyozni.

A kutatások szerint az emberi szervezet sokkal jobb – szellemi és fizikai – teljesítményre képes, és sokkal jobban regenerálódik természeti környezetben, mint mesterségesben. Ennek oka az, hogy az emberi fejlődés során nagyon hosszú időn keresztül éltünk természeti

környezetben, és az evolúciós léptéket tekintve szinte elenyésző ideje élünk csak mesterséges, épített környezetben, zsúfolt nagyvárosokban. Ezért a természeti környezet minősége a versenyképesség szempontjából is egy nagyon fontos tényező, hiszen az emberi teljesítő-képességet is befolyásolja hosszú távon. Ráadásul mindezen túl egy leromlott természeti környezetű város, régió vagy ország nem vonzó élethely a kreatív, magas képzettségű munkaerő számára, így jóval kisebb eséllyel választja azt lakóhelyül saját maga és a családja számára. Ez szintén versenyképességi hátránnyá jelentkezik a terület számára. Éppen ezért tehát adott esetben hiába fejlődik rövid távon gyors ütemben egy ország gazdasági teljesítménye, ha az a környezet jelentős terhelésével és leromlásával, a környezeti károk felerősödésével jár, akkor igazából az emberek jólléte és életminősége csökken. Valamint hosszú távon a társadalom teljesítménye is csökkenni fog a napi munka vagy éppen az innováció területén, és ez a termelékenységre s azon keresztül a versenyképességre is negatív hatással lesz. Vagyis egy ország fejlettségét és versenyképességét, valamint egy társadalom életminőségét nem lehet, és nem is szabad kizárólag gazdasági és társadalmi mutatókkal mérni, hanem szükségesek környezeti indikátorok is.

Az erdőirtás és a GDP esete

Klasszikus példa a GDP mint gazdasági mutató elégtelenségére, hogy ha például van egy szép nagy erdő, s mi kivágjuk az erdőt, s lebetonozzuk a helyét, akkor – rövid távon – megnöveljük az ország GDP-jét. Hiszen mind az erdőkivágás, mind a faállomány értékesítése és feldolgozása, mind a betonozás megjelenik a GDP-ben. Azonban ahogy a korábbi fejezetekben elhangzott, a nemzeti versenyképesség célja, hogy minél jobban érezzük magunkat. Márpedig az erdőkivágás és a lebetonozás nem javítja az életminőséget, hanem ellenkezőleg, több csatornán keresztül is rontja azt. Éppen ezért ma már a GDP értéket korrigálni szokták környezeti tényezőkkel, és így kapjuk meg a „környezeti tényezőkkel kiegészített GDP”-t (vagy más néven a „zöld GDP”-t). Ebben az esetben a hagyományos úton kapott GDP-ből kivonjuk az elfogyasztott és elhasznált fizikai tőke és természeti erőforrások értékét, a környezetvédelemre fordított kiadásokat, valamint a természeti környezet minőségének csökkenéséből számolt értéket. A példánkban ez azt jelenti, hogy hiába elkezdett gazdasági érték, és ezzel nőtt a GDP a fakivágással és fafeldolgozással, valamint a betonozással, a másik oldalon a GDP-t csökkentő tételként megjelenik az erdő mint természeti erőforrás eltűnése, valamint a természeti környezet minőségének romlása. Ezzel összességében könnyen előfordulhat az, hogy a fakivágás és a lebetonozás valós eredménye negatív lesz a GDP értékére.

Sajnos a statisztikák szerint az elmúlt 20 évben a kelet-közép-európai országokban, így többek között Magyarországon nőtt a legjobban a lebetonozott, beépített területek aránya. Ez leginkább annak az eredménye, hogy az új ipari és szolgáltató kapacitások (például autógyárak, bevásárlóközpontok) döntően zöldmezős beruházásként új, addig beépítetlen területeken jönnek létre, s nem valamilyen barnaövezetben, azaz már korábban is hasznosított, csak hasznosításból kivont beépített területen.

Éppen ezért napjainkban egy ország fejlettségének komplex mérésében mindig megjelennek olyan indikátorok, amelyek a környezet állapotát jellemzik. Ilyenek az ivóvíz, valamint a talaj minőségével, a légszennyezettséggel, az erdővel borított területek arányával, a szennyezett vagy rossz környezeti minőségű területen élő népesség létszámával kapcsolatos indikátorok. Azonban a környezet minősége közvetetten megjelenik a várható élettartammal, illetve különböző egészségügyi és halálozási statisztikákkal kapcsolatos indikátorokban is.

Norilsk: Élet a földi pokolban

A korábbi pontban leírtak következtében a norilszki agglomeráció a világ talán legszennyezettebb és legélhetetlenebb városa. A kihívásokkal teli éghajlat mellett a gyakori savas esők, a mérgezett talaj és ivóvíz, a legerősebb szmognál is fojtogatóbb folytonos füsttel és vegyi anyagokkal teli levegő elképesztő módon károsítja az egészséget. A nikkelüzem a várostól délre található, a rézkombinát északra, az acélmű pedig keletre, tehát széliránytól függetlenül a városban folyamatosan mérgező a levegő. A vörössé váló folyó ugyan nem mindennapi látvány, de teljesen megszokott a fekete vagy éppen vörös hó, illetve a kék köd édes vagy ellenkezőleg, keserny izzel. Nem meglepő módon az asztma, a tüdő-, a rákos, a keringési, illetve a bőrbetegségek aránya kiugróan magasabb az országos átlagnál. Például a gyerekek körében a vérbetegségek 44%-kal, az idegrendszeri betegségek 38%-kal, a csont- és izombetegségek 28%-kal gyakoribbak a régió más városaihoz képest. Ugyanígy a halva születések aránya és a csecsemőkori morbiditás kialakulása is kiugró. Mindezek következtében a születéskor várható élettartam 50 év körül van, ami közel 20 évvel alacsonyabb az oroszországi átlagnál.

A gyárak, bányák, lakótelepek és a talaj süllyedése miatt elhagyott épületek monoton és lehangoló látványa, a folytonos termelés által megkívánt három műszakos munkarend, a hosszú fény nélküli éjszakák, a természeti környezet teljes hiánya, a bezárkózottságra kényszerítettség az elmét és a szellemet is megviseli. Így a fizikai betegségek mellett a mentális betegségek (stressz, depresszió) és a deviáns életmód (alkoholizmus, kábítószer-használat, prostitúció) is nagyon gyakori az agglomerációban.

A város működése úgy tartható fenn, hogy az Oroszországban megszokottnál nagyon jelentősen, akár többszörösen magasabb bért kínálnak a munkavállalóknak. Az ingyenes közszolgáltatások és egyéb juttatások köre is sokkal szélesebb, valamint ezek minősége is magasabb. (Jobb egészségügyi ellátás, sokkal több szabadnap stb.) Mindezek vonzó tényezők az ország azon részein élő emberek számára, ahol magas a munkanélküliség és alacsony a bérszínvonal. A nyersanyagok jelenlegi magas világpia ci ára ezt fedezi, azonban a technológiai korszerűsítések nagyon lassan haladnak az üzemekben, a környezet rekultivációja pedig igazán el sem kezdődött, és nem is biztos, hogy már lehetséges. Éppen ezért kevés ember akar letelepedni véglegesen, legtöbbször csak ideiglenes munkavállalás céljából érkeznek a városba.

8.4. Zöld versenyképesség

Az előző pontokban leírt kihívásokból adódóan a vállalatoknak egyre inkább természetierőforrás-hatékonyabbá kell tenniük termelésüket. Azaz olyan technológiákat és vezetésszervezési elveket kell bevezetniük, hogy tevékenységük fajlagos anyagi és szolgáltatási inputigénye csökkenjen, és a folyamatok során egyre kevesebb selejt és hulladék keletkezzen. S ez nemcsak egy-egy termelési fázisra igaz, hanem az értéklánc teljes hosszára. Márpedig az értéklánc hosszán elterülő tevékenységek nagyon komplexek, és erőteljesen kapcsolódnak egymáshoz, ezért az erőforrás-hatékonyság javítása nem egy-egy munkafolyamat önálló megreformálását jelenti, hanem sokkal inkább az egész értékláncon együttesen végzett tevékenységet. Ez sok különböző cég együttműködését és közös innovációját igényli, és úgy a legegyszerűbb megvalósítani, ha már a kutatás-fejlesztés, tervezés és a termékinnováció során a természetierőforrás-hatékonyság az elsőrendűen elérendő célok között van. Ehhez általában a legmagasabb szintű tudás és a legmodernebb technológiai megoldások megléte szükséges.

Azonban továbbmenve mikroszintről makroszintre, az előzőekben megfogalmazottnak nemcsak egyes értékláncok mentén kell teljesülniük, hanem a nemzetgazdaság egészére nézve is, és a nemzetgazdaságokon keresztül a teljes világgazdasági rendszerre is. Mivel napjainkban a legtöbb ország (és gazdaságpolitikája) a következő szentháromsággal küzd, egyszerre újraélnkíteni a gazdasági növekedést, javítani az életminőséget és sürgősen tenni valamit a klímaváltozás ellen, ezért a zöld versenyképesség nem más, mint a környezetterhelés csökkentése olyan technológiák és hozzájuk kapcsolódó termékek és szolgáltatások kifejlesztésén keresztül, amelyek növelik egy gazdaság diverzifikáltságát, emelik általános technológiai színvonalát, növelik termékeik és szolgáltatásaik vonzerejét új piacokat teremtve azok számára, és így nemcsak a környezet minőségének javulásán, hanem a gazdaság prosperálásán keresztül is javítják az országban az életminőséget. A zöld versenyképesség kialakításában élen járó országok a jövőben várhatóan jóval – előrejelzések szerint mintegy évi 2,5–5%-kal – magasabb gazdasági növekedés elérésére lesznek képesek, mint a lemaradók a 42. ábrán látható tényezők következtében, mindamelllett, hogy természeti környezetük minősége és ennek következtében az emberek életminősége is magasabb lesz.



42. ábra

A zöld versenyképesség pozitív hatásai a gazdasági növekedésre

Forrás: a szerző szerkesztése

Nézzük meg most ezeket a gazdaságélénkítő tényezőket egyesével!

Környezetbarátabb eljárások kifejlesztéséből adódó innováció és technológiadiffúzió

Sokáig elterjedt volt az a nézet, hogy a szigorú környezetvédelmi szabályozások korlátozzák a vállalatok tevékenységét és fejlődési lehetőségeit, növelik azok adminisztrációs terheit, így rontják az üzleti környezetük minőségét, és gyengítik a gazdaság versenyképességét. Azonban már a 90-es évek első felében felismerték a szakemberek, hogy ez teljesen téves elképzelés, sőt ennek pont az ellenkezője igaz. Hiszen a szigorú környezetvédelmi szabályozás, a kibocsátás és a környezetterhelés csökkentésére irányuló politika olyan fejlesztési kényszerként hat a vállalkozásokra, amely eljárás-, termék- és technológiainnovációkban testesül meg. Ebből hosszú távon a gazdaság és annak versenyképessége profitál. Ugyanis az ezen innovációk során kifejlesztett technológiák, termékek és szolgáltatások magas értéket képviselnek, így nagyon jelentős exportbevételt jelentek ezen szigorú környezetpolitikát folytató országok részére. Ennek oka az, hogy a klímaváltozással, a környezeti katasztrófák emelkedésével előbb-utóbb minden társadalom figyelme egyre inkább a környezeti kérdések irányába fordul, s mindenhol egyre fontosabbá válik a környezetterhelés csökkentése. Így viszont előnybe kerülnek azok a gazdaságok, amelyek élen járnak a környezetvédelmi szabályok szigorításában, hiszen ezek vállalatai rendelkeznek a legújabb zöld technológiákkal, amelyeket vagy magas áron értékesíteni tudnak, vagy az általuk előállított zöldtermékekkel versenyelőnybe kerülhetnek a piacon. Ezért hosszú távon a laza környezetvédelmi szabályozással vállalataik üzleti környezetét könnyítő országokkal szemben a szigorúbb környezetvédelmi és kibocsátáscsökkentési politikát folytató országok versenyképesebbek. Emellett természeti környezetük jobb állapota is emeli a társadalom életminőségét.

Az okos- és tiszta infrastruktúra kiépítésének gazdaságélénkítő hatása

Az első fejezetben is volt róla szó, hogy a beruházások (és azon belül az infrastrukturális beruházások) elengedhetetlenek a gazdasági működés fenntartásához. Azonban megfigyelhető ezek csökkenése, hiszen míg a 60-as években még GDP-arányosan 5% körül mozgott értékük, ez a 2000-es évekre 3–3,5%-ra esett vissza. A zöld versenyképesség eléréséhez viszont sok új beruházásra lesz szükség. Az energiatermelés és -felhasználás körülbelül a 65%-át, a közlekedés a 23%-át, az épületek a 9%-át adják a globális szén-dioxid-kibocsátásnak. Ezért elengedhetetlen a karbonalapú energiatermelés csökkentése, az energiaátvitel hatékonyságának javítása, a felesleges szállítások elkerülése, a környezetbarátabb szállítás és a lakások energetikai korszerűsítése. Az utóbbi különösen fontos, hiszen a jelenlegi lakások 75–90%-a még több évtized múlva is használatban lesz. A mezőgazdaság a teljes üvegházhatású gázkibocsátás 25%-át adja (a felzárkózó és kevésbé fejlett országokban még többet), ezért nagyon fontosak a megfelelő infrastrukturális és eszközberuházások ebben az ágazatban is. A szakértők szerint világviszonylatban 95 milliárd dollár infrastrukturális – közlekedési, energetikai, telekommunikációs, vízhálózati stb. – beruházást kíván meg a következő 15 évben csupán a párizsi klímamegállapodás betartása. Ezen beruházások közvetlenül és közvetetten is hozzájárulnak majd a gazdasági növekedés fellendüléséhez. Ismét kiegészítve azzal, hogy a tiszta infrastruktúra a környezetterhelés jelentős csök-

kentésén keresztül önmagában is jelentősen javítja a társadalom életminőségét. A jobb, tisztább és egészségesebb környezetből adódó emberi egészségjavulás pedig növelheti a munkatermelékenységet. Ezért a szigorúbb környezetvédelmi szabályok, a környezet-terhelés csökkentése a munkavállaló termelékenységének növekedésén keresztül duplán is hat a versenyképesség javulására. Egyrészt a környezet állapotának javulása, a környezetszennyezés különböző formáinak csökkenése javítja az emberek egészségét. Márpedig az egészséges, boldog ember termelékeny, míg ezzel szemben a betegség miatt hiányzó ember nem termel semmit, s a mentális vagy fizikai betegségekkel küzdők is jóval kevesebbet. Másrészt minél többet tudnak a dolgozók tiszta, zöld természeti környezetben tölteni, annál inkább nő szellemi és fizikai teljesítőképességük, ami szintén a növekvő termelékenységben és versenyképességben csapódik le.

Javuló erőforrás- és anyagtermelékenység

Szintén a termelékenység javulásán keresztül erősíti a versenyképességet, hogy a környezet-terhelést csökkentő szigorú szabályok rákényszerítik a vállalkozásokat energia- és anyagáramlásuk hatékonyságának javítására, fejlesztésére. Ez a fejlesztési kényszer javítja működési hatékonyságukat, hiszen kevesebb input felhasználásával érhetik el a korábbi termelési szintet, ami hosszú távon csökkentheti költségeiket és növelheti profitabilitásukat. Azonban azt is látni kell, hogy rövid távon ez a fejlesztési kényszer sokszor jelentős költségnövelő hatású.

Természeti csapásokból eredő kár, pusztítás alacsonyabb költsége

Nagyon jelentős mértékben befolyásolja az előttünk álló időszak gazdasági növekedésének ütemét az, hogy milyen értékű természeti csapás okozta kár éri majd a jövőben a társadalmakat, a gazdaságokat. Ahogy a korábbi pontban szó volt róla, a klímaváltozás hatására egyre ingadozóbbá váló időjárás következtében várhatóan növekedni fog a természeti csapások száma és az általuk okozott fizikai – és lelki – kár értéke. Azonban egyáltalán nem mindegy, hogy ez a növekedés milyen mértékű lesz. Amennyiben a világ országai szigorú környezetpolitikát folytatnak, úgy jelentősen csökkenthető ezen jövőbeni károk értéke.

Látható, hogy a szigorú környezetterhelés-csökkentést előirányzó klímapolitika ugyan rövid távon költséges lehet a cégek és a gazdaságok számára, azonban a mérleg másik serpenyőjében rengeteg nyereség is található a zöld versenyképesség elérése révén. Bár ezeket a nyereségeket sokkal nehezebb számszerűsíteni, mint a fejlesztési kényszer okozta költségeket, azonban többek között a fentebb felsorolt növekedésélénkítő hatásai következtében hosszú távon az a nemzetgazdaság lesz a versenyképesebb, amely a természeti erőforrásaival hatékonyabban bánik, és magasabb, jobb minőségű természeti környezetet teremt (tart meg) maga körül. Emellett a kevésbé fejlett országok számára – amennyiben sikerül megtalálni hozzá a fejlesztési forrásokat – a fenti beruházások jó kitörési pontok lehetnek a hosszú távú alacsony növekedési potenciál fenyegető csapdájából.

8.5. Az állam szerepe a zöld versenyképesség fejlesztésében

A zöld versenyképesség előzőekben leírt pozitív, gazdaságélénkítő hatásai annál inkább érvényesülnek, minél inkább élen jár az adott ország a zöld innovációban és a természeti környezet védelmében. Az élen járáshoz többek között a következő tényezők együttállása szükséges:

- A nemzetgazdaság magas technológiai színvonala: mivel a versenyképesség nagyon jelentősen a technológiai képességeken múlik, ezért amennyiben magas a tudásbázis az országban, úgy sokkal könnyebb új termékeket és szolgáltatásokat kifejleszteni és piacosítani.
- Kínálati oldali tényezők: minél magasabb az új innovációk és applikációk száma, annál több értékesíthető termék és szolgáltatás jelenik meg a piacon.
- Keresleti oldali tényezők a hazai piacon: amennyiben a hazai gazdasági szereplők részéről az áru- és szolgáltatáspiac keresleti oldalán megjelenik a környezettudatos megoldások preferálása, úgy az a vállalatokat a zöld innováció irányába fogja terelni, hiszen így növelhetik majd értékesítésüket és profitjukat.
- Értékláncok mentén történő kooperáció és kommunikáció: ahogy az előző pont elején is írtuk, a zöld versenyképesség eléréséhez fontos, hogy az értékláncokban részt vevők (a tudományos léttől kezdve a fogyasztókig bezárólag) között megfelelő legyen a kommunikáció és információáramlás (mit tekint környezettudatosnak a fogyasztó, mit tud a tudomány technológiailag előállítani stb.), valamint a kooperáció a termékek és szolgáltatások fejlesztése, előállítása és értékesítése kapcsán. Csak így biztosítható, hogy olyan, valóban környezetbarát termékek és szolgáltatások jöjjenek létre, amelyek értékesíthetők a piacon.
- Innovációbarát szabályozási környezet: a zöld innovációk terjedéséhez mindenképpen szükséges olyan szabályozási környezet kialakítása, amely egyrésztől közvetlen és közvetett támogatást nyújt az innovációs ökoszisztémához, másrésztől rugalmasan nyitott új technológiák és eljárások megjelenéséhez és adaptálásához.

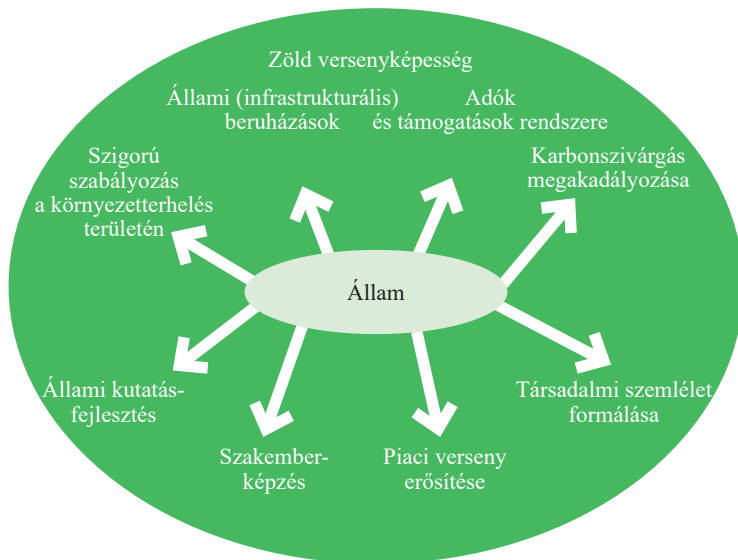
A fentiek eléréséhez vezető folyamatban az államnak katalizátorszerepe van, amely tartalmaz közvetlen és közvetett eszközöket is (43. ábra).

Nézzük most meg ezeket a feladatokat!

Szigorú szabályozás a környezetterhelés területén

Ahogy az előző pontban szó volt róla, a környezetterhelés csökkentését előirányzó politika mindenképpen szükséges az állam részéről egyrészt azért, hogy a társadalom életminőségét javítsa, másrészt azért, hogy időben rákényszerítse a vállalkozásokat azokra a fejlesztésekre, amelyek segítségével az egyre inkább a klímaváltozás hatásaival küzdő gazdasági és társadalmi környezetben sikeresek lehetnek. Minél hamarabb és következetesebben lép az állam, annál hamarabb érvényesülhetnek a versenyelőnyök is. Természetesen mindig kérdés, hogy milyen mértékű, erősségű lépést tehet az állam a szigorítás területén. Ez mindig a helyi sajátosságoktól függ, amelyeket jelentős mértékben meghatároznak az ebben a pontban később felsorolt tényezők (kutatás-fejlesztési aktivitás, szakember-ellátottság,

társadalmi tudatosság stb.). Azonban az igazán tudatos állami cselekvés úgy működik, hogy minden új jogszabálytervezetnek át kell menni egy előszűrőn, ami során értékelni kell annak természetierőforrás-felhasználásra és környezetterhelésre gyakorolt hatásait. Ha valamely jogszabálytervezet a kitűzött környezetpolitikai célok ellen hat, akkor azt úgy kell módosítani, hogy megfeleljen azoknak. Csak ezzel a rendszerrel lehet biztosítani, hogy az ország konzekvensen a zöld versenyképesség megvalósítása irányába haladjon.



43. ábra

Az állam feladatai a zöld versenyképesség erősítése érdekében

Forrás: a szerző szerkesztése

Adók és támogatások rendszere

Közgazdasági alaptörvény, hogy a környezetterhelés negatív externáliának számít. Ezzel szemben viszont a zöld technológia alkalmazása, a zöld innováció pozitív externáliaként hat a gazdaságra és a társadalomra. Mivel az externáliák tipikusan a piaci elégtelenségek kategóriájába tartoznak, esetükben közgazdaságilag indokolt az állam beavatkozása a piaci mechanizmus működésébe. A negatív externáliák esetén ez szigorúbb szabályozás vagy költségnövelés (például megnövelt vagy speciális adók) formájában jelenhet meg. Mindkettő csökkenti a hatást a hatást kiváltó tevékenység társadalmi költségeinek megtérítésén keresztül. Így az állam feladata, hogy a jelentős környezetterhelést okozó, hatékonytalan energia- és anyagfelhasználást alkalmazó termelést és fogyasztást magasabb adókkal „büntesse”. Ugyanígy a másik oldalon a zöld innovációt, zöld fejlesztéseket végző, a tiszta infrastruktúrát és technológiát alkalmazó cégeket, illetve elosztási, fogyasztási csatornákat alacsonyabb adókkal vagy állami támogatásokkal „jutalmazza”, ezen keresztül növelve versenyelőnyüket és terjedésüket a gazdaságban.

Műanyag termékek szabályozása

Az Európai Unió uniós szinten, illetve egyre több ország tagállami szinten alkalmazza az adók és támogatások rendszerét a környezetterhelés csökkentése érdekében. Sok ilyen példát lehet találni. Például Franciaországban 2019-től az adók és támogatások következtében a nem újrahasznosítható műanyagban árusított élelmiszer 10%-kal drágább lett a piacon, mint az újrahasznosítható műanyagban készült társa. Így akarják elérni, hogy a fogyasztók saját pénztárcájuknak engedelmeskedve a környezetkímélőbb technológiát válasszák. A cél, hogy a jelenlegi 25%-ról 2025-re 100%-ra emeljék a műanyag újrahasznosítását az országban. Az Európai Unió is drasztikusan csökkenteni akarja az egyszer használatos műanyag eszközök forgalmazását. Mindeközben Chile és Új-Zéland már be is tiltotta a műanyag bevásárlózacskó árusítását. Ezen lépések azonban csak cseppek a tengerben, mivel a világon folyamatosan nő a kereslet az ilyen műanyag termékek iránt, 10 év alatt 40%-kal nőtt az előállításuk a vegyipar nagy örömeire. S ezzel párhuzamosan nő a szeméttelpek, valamint a csendes-óceáni szemétsziget mérete is...

A bhopali ipari katasztrófa: ahol a gazdasági érdekek felülírták a környezeti kérdéseket

A történelem – a csernobili nukleáris robbanás mellett – leghírhedtebb ipari katasztrófája 1984. december 3-án az indiai Bhopal városban történt, ahol a település szívében lévő vegyipari üzemben történt baleset után 40 tonna mérgező gáz szabadult rá az alvó lakosságra. A gázfelhő borzasztó pusztítást végzett. Több ezer ember halt meg azonnal, a szerencsésebbek még álmukban, a többiek írtózatos szenvedések között. Összesen több mint félmillió ember sérült vagy betegedett meg, s ebből közel ötvenezren maradandó károsodást szenvedtek. Talán még brutálisabbá teszi az esetet, hogy a legtöbb halálos áldozat gyermek volt, mivel a gáz a nehéz súlya miatt a talaj feletti levegőrétegben, alacsony magasságban koncentráltódott. De a hosszú távú hatások – a természeti környezet, a víz, a talaj szennyeződése stb. – következtében a régióban a halva születési és a csecsemőhalandósági arány több száz százalékkal megnőtt, és szinte felbecsülhetetlen mennyiségű betegséggel és halálesettel lehet közvetett kapcsolatban a mérgezés.

Az üzemeltető cég fő tulajdonosa a vegyipari ágazat egyik jelentős szereplője, az egyesült államokbeli Union Carbide Corporation (UCC) volt. Kimondva-kimondatlanul az üzemet azért telepítették Indiába, mert olyan technológiával olyan tevékenységet végzett, amelyet a fejlett országok (köztük az USA) szigorú környezetvédelmi szabályai már nem tettek lehetővé. India – ekkoriban – éppen hogy fejlődésnek indult, tökehiányos gazdasága azonban örült minden nemzetközi tőkebefektetésnek, és éppen ezért teljesen eltekintett a szigorú környezetvédelmi szabályozástól. Az üzem működése során számtalan kisebb-nagyobb baleset történt már korábban is, és többször is hivatalos panaszt tettek a munkások és a szakszervezet is az alapvető biztonsági és karbantartási szabályok áthágása miatt. Azonban ezeket semmilyen komolyabb retorzió nem követte, és felmerül a gyanú, hogy az állam – amely maga is résztulajdonosa volt a cégnek – még a nagyon laza környezetvédelmi szabályozás betartását sem követelte meg a vállalattól, aminek egyrészt lehetnek korrupciós okai is, másrészt pedig valószínűleg fontosabbnak ítélték meg a gyár gazdasági szerepét, és emiatt jobban tartottak annak – egy másik laza szabályozású országba történő – távozásától, mint egy ipari baleset bekövetkezésétől. Mindenesetre bármi is lehetett a háttérben álló ok, az élet sokszorosan büntetett rengeteg ártatlan ember halálán és szenvedésén keresztül, amiért a gazdasági érdekeket a környezeti értékek elé helyezték.

A karbonszivárgás (vagy más néven emissziószivárgás) megakadályozása

Különösen fontos szabályozási kérdés az úgynevezett karbonszivárgás megakadályozása. A karbonszivárgás a jelentős környezetterhelést okozó termelői tevékenység külföldre helyezését, és az így előállított termékek „visszaimportálását” jelenti. Ilyen esetben a szigorú belföldi szabályozás, illetve a szén-dioxid-kibocsátás magasabb adóztatása miatt a környezetterhelést okozó termelési folyamat az adott országból valóban eltűnik, de megjelenik más, kevésbé szigorú környezetpolitikával rendelkező országokban, ahonnan aztán a készterméket visszaexportálják az előző országba, ahol a fogyasztók ugyanúgy elfogyasztják azt. Ezzel igazából globális szinten nemhogy nem csökkent a környezetterhelés, hanem még – az plusz szállítási tevékenység miatt – nőtt is. A karbonszivárgás megakadályozásának elméleti módja az, hogy a termékek, szolgáltatások elosztásának és felhasználásának adóztatását (beleértve a behozatali vámokat is) azok teljes életciklusán keresztül okozott környezetterhelésük alapján kell kialakítani függetlenül attól, hogy hol történt az előállítás. Azonban ennek gyakorlatban történő megvalósítása nem egyszerű több ok miatt is. Egyrésről egy államnak nincsenek adatai arról, hogy egy másik ország területén készült jószág esetében az előállítás során mekkora ökológiai lábnyom keletkezett. Főleg, mivel a jószágok komplexitásából adódóan az értékláncok már teljesen feldarabolódtak, így az előállítás nagyon sok különböző nemzetgazdaság együttes tevékenysége révén jön létre. Másrésről ugyanaz a jószág különböző technológiai eljárásokat alkalmazva eltérő környezetterhelés és eltérő ökológiai lábnyom mellett is előállítható. Mindezek ellenére azért léteznek olyan módszertanok – és a nemzetközi szervezetek meg is fogalmaznak ilyen ajánlásokat –, amelyek segítségével a termékek és szolgáltatások importvámjainak, valamint fogyasztási adójának megállapításánál figyelembe lehet venni az azok teljes életciklusával együtt járó környezetterhelés mértékét. Valamint a szén-dioxid-kibocsátás adóztatásában lehet olyan adókedvezményeket és adó-visszatérítéseket tartalmazó rendszert alkalmazni, amely megakadályozza vagy csökkenti az energaintenzív ágazatok vállalatainak más országokba történő költözését. Az azonban mindenképpen leszögezhető, hogy napjaink fogyasztói társadalmainak elvárásai, illetve az ennek kielégítésére szolgáló szabadkereskedelmet preferáló gazdaságpolitikák nem kedveznek a karbonszivárgás megakadályozásának és a globális ökológiai lábnyom csökkentésének.

Bhopal mint a zöld innováció forrása

A történet utóélete a rengeteg könnycseppen, pereskedésen és kártérítésen túl a zöld innováció gazdasági érték- (és profit)teremtő hatásait is jól megmutatja. A baleset után ugyanis az anyavállalat egyéb leányvállalatait és üzemait is nagyon szigorú és folyamatos biztonsági kontroll alá vonták a különböző országok hatóságai. Ezért a cégnek hatalmas mennyiségű pénzt és erőforrást kellett biztonsági rendszereinek fejlesztésére fordítani. Ez az egész iparágra igaz lett a szigorúbb felügyelet miatt. A UCC-nek azonban annyira élen kellett járnia ebben a folyamatban, hogy ez lett a vállalat legfontosabb értéke, s a céget végül az a The Dow Chemical Company vásárolta meg, amely a világ vezető vállalata a vegyipari biztonságtechnikai rendszerek fejlesztésének területén. A UCC-nek már nagyobb értéke volt eszközállományánál a biztonságtechnikai innovációkban megszerzett tudása és technológiája.

Állami beruházások

Az állam zöld versenyképességgel kapcsolatos feladatai közé tartozik a tiszta infrastruktúra kiépítésében történő cselekvő és erőteljes részvétel. A tiszta technológiák hosszú távú megtérülése nem esik mindig egybe napjaink egyre rövidülő megtérülési idővel számoló tőkeberuházási modelljeivel, ezért szükséges, hogy az állam költségvetési források felhasználásával segítse a magán- és az állami szektor együttműködését a klímabarát kutatás-fejlesztésben, az új technológiai eljárások kialakításában és azok üzletiesítésében. Emellett ösztönözheti a magán pénzügyi szektor (bankok, pénzügyi intézmények) részvételét is.

Állami kutatás-fejlesztés

Az állam közvetlen módon, saját kutatás-fejlesztési tevékenysége, illetve annak nemzetgazdasági hasznosítása révén is hozzájárulhat a zöld innováció terjedéséhez. Fontos tehát, hogy az állami kutatás-fejlesztési források elosztásánál prioritást kapjanak a zöld versenyképességet támogató tervek és területek mind az alapkutatásban, mind az alkalmazott kutatásban.

Szakemberképzés

A vállalatoknak a zöld innovációs eredmények és technológiák adaptálásához és alkalmazásához szükségük van megfelelően képzett munkaerőre is. Ezért a zöld versenyképesség támogatása meg kell hogy jelenjen az állami oktatási rendszer szerkezetének kialakításában is. A zöld versenyképességhez szükséges innovációkhoz a lehető legmagasabb szintű, leginkább jövőorientált és lehetőleg minél környezettudatosabb szellemiségű oktatási rendszerre van szükség az alapoktól a felsőoktatásig bezárólag. Emellett egyes (természet-, műszaki és gazdaságtudományi) területeken speciális, kifejezetten zöld innovációhoz szükséges képességek és tudás kialakítása is szükséges.

A verseny erősítése

Ahogy arról az 1. és 4. fejezetben is volt szó, mindenképpen az innovációt segíti, ha az állam erősíti a piaci versenyt, illetve növeli annak tisztaságát. Ezért minden olyan bürokratikus korlátot és piaci szabályzót, amely nem egy meghatározott és kimondott társadalmi vagy környezeti cél elérését célozza, meg kell szüntetni. A túlszabályozottság ugyanis gátja lehet az új, innovatívabb megoldások megjelenésének és alkalmazásának, és ezáltal a zöld versenyképesség erősödésének. Tipikusan versenyt erősítő és zöld innovációt támogató eszköz a közbeszerzési rendszer, ahol a döntési szempontrendszerben hangsúlyozottan meg kell hogy jelenjenek a környezettel kapcsolatos elemek (például innovációs tartalom, teljes életciklus környezetterhelése stb.).

A társadalmi szemlélet formálása

Kiemelten fontos állami feladat a társadalom környezettudatos szemléletének kialakítása és fejlesztése. Minden olyan lehetőséget, amely segítségével az állam üzeneteket közvetíthet a társadalom felé (mint például az oktatási rendszer, a média, az állam-társadalom interakciók különböző területei) ki kell erre használni. A társadalom környezettudatosságának erősödése több csatornán keresztül is javítja a gazdaság versenyképességét és a társadalom életminőségét. Egyrészt a társadalom saját maga javítja az életminőségét, ha jobban vigyáz a környezet minőségére. Másrészt a környezettudatosság növekedése mindig a hazai gazdasági szereplőknek kedvez. Ugyanis ez esetben a fogyasztók előnyben részesítik a kisebb környezeti terhelést jelentő hazai vagy helyi árukat és szolgáltatásokat az import-, valamint a transznacionális vállalatok globális értékláncban előállított termékeivel szemben. Ugyanis utóbbiak jelentős szállítási igényük révén jóval nagyobb ökológiai lábnyomot okoznak. Ráadásul, ha a hazai gazdaság élen jár a tiszta technológiák alkalmazása területén, akkor a lakosság környezettudatosságának javulása hatványozottan növeli a hazai vállalkozások piaci lehetőségeit. Látható tehát, hogy a zöld versenyképesség kialakításában nagyon fontos szerepe van a társadalmi szemléletnek, a társadalmi szemlélet formálásában pedig az államnak.

Norvégia és a zöld versenyképesség stratégiája

A társadalmi fejlettségben, a technológiai fejlődésben és a környezetvédelemben egyaránt élen járó Norvégiában 2016-ban kormányzati felkérésre egy szakértői csoport a következő tíz pontból álló javaslatot tette a politikai döntéshozók elé a zöld versenyképesség javításának állami támogatása céljából:

- A szennyező fizessen elv alkalmazása.
- Az emisszióknak és minden negatív externáliának meg kell jelennie a költségekben és az árakban.
- Magasabb adója legyen annak, amiből kevesebbet szeretnénk. Alacsonyabb adója legyen annak, amiből többet szeretnénk.
- Erősíteni kell a fogyasztók jólinformáltságon alapuló döntéshozatalát.
- A közbeszerzési eljárásokban követelmény legyen a zöld megoldás.
- Az állami tervezésnek és beruházásoknak azon a célon kell alapulnia, hogy 2050-re az ország alacsony szén-dioxid-kibocsátó legyen.
- A termékéletről szemléleten kell alapulnia az állami beruházásoknak és a közbeszerzéseknek.
- Az új jogalkotási javaslatoknak adott esetben tartalmazniuk kell azok CO₂-hatásainak értékelését.
- A zöld versenyképességnek egy jól működő piacon kell alapulnia.
- Következtesen jelenteni szükséges, hogy mit akarunk elérni, és mit akarunk elkerülni.

8.6. A zöld versenyképesség mérése

Felmerül a kérdés, hogy miként értékelhető az, hogy a zöld versenyképesség területén hogyan teljesít egy ország. Bár ennek mérése még nem annyira kiforrott, mint a versenyképesség gazdasági és társadalmi dimenzióinak vizsgálata, már erre is dolgoztak ki módszertant

különböző szervezetek. Több olyan versenyképességi jelentés is van, amely a fenntarthatóságot is figyelembe veszi mind gazdasági, mind társadalmi, mind környezeti értelemben. Ahogy a korábbi fejezetekben volt róla szó, gazdasági értelemben a fenntarthatóság a gazdasági növekedés fenntarthatóságát jelenti, társadalmi értelemben pedig a társadalmi bevonás (*inclusiveness*) megmaradását. Környezeti dimenzióban a fenntarthatóságot ezen tankönyv megközelítésével megegyezően a természeti erőforrások felhasználásának hatékonyságában, valamint a környezeti terhelés nagyságában, illetve ezen folyamatok javítására tett állami eszközök meglétében és mértékében méri.

A legismertebb és talán legkreatívabb, valamint legkomplexebb mérési módszer a svájci és dél-koreai bázisú szakértő és tanácsadó szervezet, a SolAbility által minden évben publikált *globális fenntartható versenyképességi index*. Ez az index több mint száz, döntően kvantitatív mutatóból áll össze, amelyeket öt fő pillérben csoportosítanak, ezzel lefedve egyaránt a fenntarthatóságnak a gazdasági, társadalmi és környezeti dimenzióját is. Mind az öt pillér azonos – 20%-os – súllyal jelenik meg a fő indexben. Ez az öt fő pillér a következő: természeti tőke, társadalmi tőke, intellektuális tőke, erőforrás-menedzsment, kormányzás. Mind az öt fő pillér négy alcsoportból tevődik össze, amely alcsoportokat eltérő mennyiségű indikátorok képeznek. A környezeti fenntarthatósággal kapcsolatos indikátorokat főleg a természeti tőke, valamint az erőforrás-menedzsment pilléreken belül találhatjuk. Ezt a kettőt mutatjuk be röviden.

A természeti tőke pillér a természeti környezet minőségét, a természeti erőforrások rendelkezésre állását, illetve azok kimerültségét vizsgálja az országok esetében. A pillér alcsoportjai között ott található a mezőgazdaság (hasznosítható terület, lepusztult terület, elsivatagosodás stb.), a biodiverzitás (erdős területek, flóra és fauna, fajok gazdagsága és veszélyeztetettsége stb.), a víz (megújuló ivóvízkészlet aránya, csapadék mennyisége, mezőgazdasági vízhasználat stb.), az erőforrások (energiahordozók, energiafüggőség, ásványkincsek, az erőforrás-kimerülés stb.), a szennyezettség (vízszennyezettség, levegőszennyezettség, a biodiverzitás csökkenése stb.). Néhány érdekesebb mutató, amit ebben a pillérben használnak: erdős terület aránya, egy főre jutó művelt, valamint potenciálisan művelhető terület értéke, a megújuló vízkészlet egy főre vetített értéke, ásványkincs értéke a bruttó nemzeti jövedelem arányában, lepusztult földterület aránya, egy hektárra vetített műtrágyahasználat, átlagos éves csapadék mértéke, biodiverzifikációs index, veszélyeztetett fajok száma, turisztikai vonzerő, a népességnek, valamint az ország területének azon hányada, amely 5 méter tengerszint feletti magasságnál alacsonyabban található (él).

Az erőforrás-menedzsment pillér, ahogy a neve is mutatja, a nemzetgazdasági működés során az inputoldali erőforrások felhasználásának hatékonyságát elemzi a szűkös erőforrásokkal rendelkező világunkban. A pillér alcsoportjai között ott található az energiahasználat (fosszilis energia, megújuló energia stb.), vízhasználat (termelékenység, fajlagos használat, ivóvíz újratermelődése stb.), a nyersanyagok felhasználása (fajlagos felhasználás, nyersanyagmérleg stb.). Néhány érdekesebb mutató ezek közül: ökológiai fogyasztási lábnyom, energiaátviteli veszteség, nitrogén-oxid/szén-dioxid/kén-dioxid-kibocsátás mértéke a lakosság és a gazdasági teljesítmény nagyságához viszonyítva, édesvíz-újratermelődési hányad, víztermelékenység, acélfelhasználási hatékonyság egy főre vetített értéke, fajlagos energiafogyasztás, a fajlagos hulladék és a veszélyes hulladék keletkezése, levegőszennyezettség egyes összetevők alapján.

A másik három pillér, a „társadalmi tőke”, az „intellektuális tőke” és a „kormányzás” a versenyképesség gazdasági és társadalmi dimenziójának szintjét, valamint a versenyképesség állami támogatásának minőségét elemzi a tankönyv vonatkozó fejezeteiben bemutatott tényezők figyelembevételével és mérésével.

8.7. Összefoglaló gondolatok

Az életminőség nem egyenlő azzal, hogy a jövedelmünkől mennyi terméket és szolgáltatást tudunk megvásárolni. A minket körülvevő természeti és települési környezet legalább annyira meghatározó tényező. Az ivóvíz, a talaj, a levegő tisztasága, a stresszmentes környezet, a korlátozott zaj-, rezgés- és fényszennyezettség, a táplálék minősége és egészségessége, a kirándulási, kapcsolódási lehetőségek megléte, a lakókörnyezet minősége és ápoltsága mind-mind meghatározzák életminőségünk szintjét. Éppen ezért a környezeti értékek feláldozásával járó gazdasági növekedés ugyan a vásárlóerőt lehet, hogy javítja, de az életminőséget biztosan nem, sőt hosszú távon rontja azt. Pontosan ezen okból a gazdasági teljesítmény mérésére használt GDP-mutatót ma már korrigálni szoktuk környezeti tényezőkkel, és így kapjuk meg a „környezeti tényezőkkel kiegészített GDP”-t (vagy más néven a „zöld GDP”-t). Ebben az esetben a hagyományos úton kapott GDP-ből kivonjuk az elfogyasztott és elhasznált fizikai tőke és természeti erőforrások értékét, a környezetvédelemre fordított kiadásokat, valamint a természeti környezet minőségének csökkenéséből számolt értéket.

A természeti rendszer felől társadalmunkat és gazdasági rendszerünket érő kihívások és fenyegetések szintén hozzájárulnak ahhoz, hogy gazdasági tevékenységünk során egyre inkább figyelembe vegyük annak környezetre gyakorolt hatásait. A kölcsönhatások két legfontosabb eleme, hogy a gazdasági rendszer működésképtelen természeti erőforrások felhasználása nélkül, illetve működése és az előállított javak elfogyasztása során sokféle emisszió és hulladék keletkezik, amelyek károsítják a környezeti rendszer működését. Ezekből a hatásmechanizmusokból adódóan napjaink két legfenyegetőbb kihívása a természeti erőforrások fogyása, valamint a klímaváltozás. A természeti erőforrások fogyása azzal fenyeget, hogy nem lesz elég alapanyagunk termékeink és szolgáltatásaink előállításához, így életszínvonalunk, valamint társadalmi rendszerünk működőképességének fenntartásához. A klímaváltozás pedig azzal, hogy a bolygó egyre nagyobb része válik lakhatatlanná vagy élhetetlenné, és a bioszféra egyes alrendszerének összeomlása már nemcsak az ember életminőségét károsítja súlyosan, hanem előbb-utóbb az emberi lét fennmaradása is veszélybe kerülhet.

Éppen ezért a fenti fenyegetésekre adandó legfontosabb válasz a zöld versenyképesség erősítése, amely azt jelenti, hogy a környezetterhelést csökkentjük olyan technológiák és hozzájuk kapcsolódó termékek és szolgáltatások kifejlesztésén keresztül, amelyek növelik egy gazdaság diverzifikáltságát, emelik általános technológiai színvonalát, növelik termékeik és szolgáltatásaik vonzerejét új piacokat teremtve azok számára, és így nemcsak a környezet minőségének javulásán, hanem a gazdaság prosperálásán keresztül is javítják az országban az életminőséget. Ezáltal csökkenthető a gazdasági tevékenységhez felhasznált természeti erőforrások mennyisége, valamint a keletkező emisszió és hulladék mértéke is úgy, hogy eközben a gazdaság a korábbinál nem kevesebb, hanem több értéket állít elő. Ehhez megfelelő – úgynevezett tiszta – technológiák, vezetésszervezési

módszerek, munkaerőképzési programok szükségesek. Ezek rövid távon általában növekvő kiadást és költséget jelentenek a vállalatok számára, de hosszú távon megtérülnek, hiszen a növekvő fenyegetés előbb vagy utóbb mindenkit rákényszerít a környezetterhelés csökkentésére és az erőforrás-felhasználás hatékonyságának növelésére. Márpedig, aki korábban lép a tiszta technológiák alkalmazása felé, az versenyelőnybe kerül, ami a piacon profitként realizálódik. A zöld versenyképesség elérése rengeteg innovációval és technológiai fejlesztéssel, valamint új infrastruktúra kiépítésével jár, s ezek mind pozitív hatással vannak a gazdasági növekedésére is. Mindemellett javul az anyagtermelékenység, valamint a tisztább és egészségesebb környezet következtében a munkatermelékenység is, ami szintén a versenyképességet és a gazdasági teljesítményt növelő hatású.

A zöld versenyképesség javítása érdekében az államnak is megvannak a feladatai a gazdasági, valamint a társadalmi rendszerben. Egyrésztől megfelelően szigorú szabályozással, valamint az adók és támogatások rendszerének alkalmazásával nyomást kell gyakorolnia a vállalatokra, hogy azok a környezetterhelés csökkentését célzó rendszerszintű fejlesztésekbe kezdjenek. Az állam ezt olyan további közvetett eszközökkel támogathatja, hogy a tiszta infrastruktúra fejlesztésének rá eső feladatait elvégezze, saját kutatás-fejlesztési tevékenységében, valamint az állami oktatási rendszerben kiemelt prioritást ad a területnek, és eközben a jogalkotási folyamatába beleépíti a környezetterhelési hatásmechanizmust ellenőrző fázist. Ezen túl erősíti az innovációt serkentő piaci versenyt, illetve a kereskedelempolitikai eszközrendszerét (különös tekintettel a vámtarifákra és behozatali engedélyezésekre) is úgy alakítja ki, hogy megakadályozza a karbonszivárgást, azaz a jelentős környezetterhelést okozó termelői tevékenység külföldre helyezését, és az így előállított termékek visszaimportálását. És mindezek mellett nagyon fontos a társadalom környezettudatos szemléletének formálása, amely nemcsak a környezetre gyakorol pozitív hatást, hanem a hazai és helyi termelők versenyképességét és piachoz jutását is segíti.

Ellenőrző kérdések

1. Milyen kapcsolat áll fenn a természeti rendszer és a gazdasági rendszer között? Hogyan csoportosítjuk a természeti erőforrásokat?
2. Ön szerint milyen mértékben engedhető meg a környezet károsítása a természeti erőforrások kiaknázása érdekében? A példában szereplő Norilskben bányászott platina, nikkel és réz milyen termékek és szolgáltatások előállításához nélkülözhetetlen alapanyag?
3. Milyen a bolygóra leselkedő veszélyek miatt elengedhetetlen, hogy a gazdasági tevékenység tervezése és elvégzése során kiemelten figyelemmel legyünk annak környezeti hatásaira?
4. Magyarországra milyen természeti csapások vagy szélsőséges időjárási jelenségek jellemzők vagy történtek az utóbbi időben, amelyek gazdasági károkat okoztak, vagy emberéletet követeltek? Megfigyelhető-e ezek gyakoribbá válása?
5. Milyen lehetséges megoldások vannak arra, hogy – a fejezetben szereplő példára alapozva – akár az erdőkivágásból, akár a zöldmezős beruházásokból keletkező gazdasági hasznot úgy használjuk fel, hogy ne csökkenjen, hanem növekedjen az országban meglévő természeti érték, illetve az ország zöld GDP-je?

6. Az emberi egészség mennyire mérhető (vagy megváltható) pénzben, illetve anyagi javakban? Ön elvállalna-e magas fizetésért (ha igen, milyen magas fizetésért) valamilyen munkát a példában említett Norilskben?
7. Mit jelent a zöld versenyképesség, és hogyan járul hozzá egy országban az életminőség javulásához, a gazdasági teljesítmény növekedéséhez?
8. Milyen feladatai vannak az államnak a zöld versenyképesség erősítése területén? Ön milyen javaslatokkal élne Magyarország zöld versenyképességének javítása érdekében?
9. Milyen előnyei és hátrányai lehetnek a rugalmas és megengedő környezetvédelmi szabályozásnak egy fejlett, valamint egy kevésbé fejlett országban? Hogyan lehetne elkerülni, hogy a veszélyes technológiákat kihelyezzék a fejletlen országokba?
10. Miért kerülhet hosszú távon versenyelőnybe a veszélyes technológiákat alkalmazó iparágakban (nehézipar, vegyipar stb.) egy olyan cég, amely a környezetterhelés csökkentésében élen jár?

Felhasznált és ajánlott irodalom

- CLUGSTON, C. (2017): Nature's Laws No Longer Apply ... because we Homo sapiens have become 'exemptional'. *The Social Contract*, Vol. 27, No. 5. 14–20.
- European Union (2015). *Sustainable development in the European Union – 2015 monitoring report of the EU Sustainable Development Strategy*. Luxembourg, Publications Office of the European Union.
- FISCHER, C. (2015): Options for avoiding carbon leakage. In BARETT, S. – CARRARO, C. – DE MELO, J. eds.: *Towards a Workable and Effective Climate Regime*. London, Centre for Economic Policy Research. 297–311.
- Green Growth Knowledge Platform (2016). *Measuring Inclusive Green Growth at the Country Level*. Geneva, Green Growth Knowledge Platform Research Committee on Measurement & Indicators, Working Paper 02/2016.
- OECD (2012). *Environmental Outlook to 2050*. Paris, OECD Publishing.
- OECD (2017a). *Green Growth Indicators 2017*. Paris, OECD Publishing.
- OECD (2017b). *Investing in Climate, Investing in Growth*. Paris, OECD Publishing.
- SolAbility (2019). *The Global Sustainable Competitiveness Index 2019*. Zurich–Seoul, SolAbility.
- TAKSÁS Balázs (2019): A fejlődés és a versenyképesség mérésének evolúciója – Avagy hogyan jutottunk el az egy főre jutó GDP-től a zöld versenyképességig. In CSATH Magdolna – TAKSÁS Balázs – NAGY Balázs – VINOGRADOV Szergej – PÁLFI Nóra – FÁSI Csaba: *A versenyképesség-mérés változásai és új irányai*. Budapest, Dialóg Campus.