Regenerative Design Thinking

Tervezés a lineáris, vörös vagy degeneratív gazdaságtól
a fenntartható és körforgásos gazdaságon keresztül
a tartósan regeneratív kultúra felé.

Nagy Richárd



Témavezető: Szentpéteri Márton PhD, habil.
Társ-témavezető: Dr. Hajnal Klára PhD
Konzulens: Koós Pál DLA

Moholy-Nagy Művészeti Egyetem, Doktori Iskola
Budapest, 2026

REGENERATIVE
DESIGN THINKING

Noli nocere. Sana!

Ne árts. Gyógyíts!

Nagy Richárd

☮2026



„Ha kipusztulnak a méhek,
azt az emberiség legfeljebb négy évvel éli túl.”

„ ... Ne sírj! Íme, győzött a Júda törzséből való Oroszlán,
Dávid gyökere, hogy felnyissa a könyvet és annak hét pecsétjét...”
Szent Biblia, Jelenések könyve 5:5
Ferenc pápa, és a Laudato Si' enciklikája tiszteletére

TÁMOGATÓI
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS
A GYÁRTÁSÉRT:

i8
INFINITEIGHT

INDUSTREAL
COMPLEX IN MOTION

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretném megköszönni Szentpéteri Márton PhD, habil. témavezetőmnek, Dr. Hajnal Klára PhD társ-témavezetőmnek és Koós Pál DLA konzulensemnek, Márkuly Istvánnak, Dr. Fogarassy Csabának, Józsa Katalinnak, Dr. Bodnár Zsoltnak, Juhász Katicának, Dr. Lukács Tibornak, Martonicz Dánielnek, Dr. Lukács Pál Zoltánnak és a családomnak, közvetlen barátaimnak a biztatást, támogatást, és a sok segítséget.

Külön kiemelném Koós *Pál és Hajnal Klára* lelki támogatását és inspirálását, a közös beszélgetéseket, tanácsokat, hogy valóban megszülethetett ez a mű. Köszönöm Nektek!

Hajnal Klára fenntarthatóság és rendszerszintű gondolkodás területén képviselt tudása, tapasztalata és következetes szemlélete jelentős mértékben hozzájárult ahhoz, hogy a dolgozat végső formája letisztultabbá és szakmailag megalapozottabbá váljon.

Sajnos Dr. Fogarassy Csaba barátom már nem élhette meg ennek a dolgozatnak a befejezését, így az Ő emlékének is tisztelegni szeretnék a mű befejezésével és doktori témájának integrálásával Fenntarthatósági kritériumok értelmezése játékelméleti modellek alkalmazásával (A Rubik kockás projektfejlesztés módszere)(Fogarassy, 2014) a dolgozat módszertani részébe.

Köszönöm a doktori iskola vezetőinek és tanáraimnak a kezdeti iránymutatásokat, valamint a MOME Doktori Iskolájának a kutatási lehetőséget.

TARTALOM

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS **1**

ÖSSZEFOGLALÓ **6**
Absztrakt 6
Abstract 7
Főbb tézisek 8
Main theses 10

1. BEVEZETÉS **12**
1.1 A kutatás kiindulópontja 13
1.2 A kutatás motivációja és relevanciája 14
1.3 A kutatási probléma megfogalmazása 15
1.4 Kutatási kérdések és célok 17
1.5 A kutatás felépítése 19
1.6 Szakmai pályafutás és kutatási kontextus 20
1.7 A regeneratív szemlélet alkalmazhatósági korlátai és kutatói pozíció 22

2. ELMÉLETI KONTEXTUS ÉS SZAKIRODALMI HÁTTÉR **24**
2.1 A Design Thinking evolúciója 24
2.2 Fenntarthatósági gondolkodás evolúciója: lineáristól a körforgásoson át a regeneratívig 33
2.2.1 A lineáris ipari modell és annak korlátai 33
2.2.2 A fenntartható fejlődés megjelenése 33
2.2.3 Rio, Agenda 21 és a fenntarthatóság intézményesülése 34
2.2.4 A növekedési kritika és a rendszerszemlélet 34
2.2.5 A 2015 utáni fordulat: klíma, helyreállítás, regeneráció 35
2.2.6 Az Európai Unió mint végrehajtási modell 35
2.2.8 A regeneratív korszak küszöbén 37
2.3 Regeneratív design: fogalmi keretek, tudománytörténet és kritikai értelmezés 38
2.3.1 A regeneratív design fogalma 38
2.3.2 Fenntartható, körforgásos és regeneratív megközelítés összevetése 38
2.3.3 Tudománytörténeti előzmények 39
2.3.4 Agrár gyökerek és korai regeneratív gyakorlatok 39
2.3.5 Permakultúra, biomimikri és rendszerszemlélet 39
2.3.6 A 21. századi intézményesülés 40
2.3.7 Regeneratív design az építészetben 41
2.3.8 A Kék Gazdaság fogalma 41
2.3.9 Kritikai értelmezés: hype vagy valódi fordulat? 41
2.3.10 Összegzés 42
2.4 A Regeneratív Design filozófiája 43
Permakultúra: az állandó regeneráció tervezési rendszere 43

Biomimikri: a természet mint modell és mentor....47
Kék Gazdaság: rendszerszintű, élet-centrikus gazdasági modell....48
Körforgásos gazdaság és regeneratív szemlélet az új gazdasági modellekben....54
Daniel Christian Wahl és a regeneratív kultúra paradigmája....58
Rendszerszemlélet és élő rendszerek: Capra és a holisztikus paradigma....59
Diszruptív & Transzformatív: John T. Lyle - Felforgató és Transzformáló módszerei....61
A „permanens regenerativitás" új paradigmája a tervezésben....63
2.5 Rendszerszemlélet és tudatelméleti megközelítések....66
2.5.1. Önszervező élő rendszerek: autopoiesis és strukturális kapcsolódás....66
2.5.2. Gregory Bateson rendszerszemlélete: tanuló rendszerek és rekurzív tudat....68
2.5.3 Tudat, figyelem és felelősség a tervezési folyamatban....71
2.5.4 Figyelem, reflexió és felelősség a regeneratív design gyakorlatában....73
2.5.5. Az ökológiai közgazdaságtan és a környezetgazdaságtan eltérő paradigmái....75
2.6 Pedagógiai és módszertani előzmények....78
Designpedagógia fejlődése: társadalmi és ökológiai elköteleződés, regeneratív szemlélet....78
Kritikai design és participatív folyamatok a tervezésben....81
Körforgásos gazdasági modell adaptálhatóság a regeneratív tervezéshez....84
Hajnal-féle TEÖ fejlődés modell....84
Pedagógiai és módszertani kapcsolódások: degrowth és slow consumption....88
Circular Design Guide mint módszertani előkép a regeneratív tervezés számára....89
DRRS - Designing Resilient Regenerative Systems - ETH Zürich....90

3. KUTATÁSI MÓDSZERTAN....93
3.1 Kutatási keret 1: Research by Design....93
3.2 Kutatási keret 2: Learning by Doing....98
3.3 Módszertani eszközök....99
3.4 Hajnal-TEÖ integrálása a módszertani eszköztárba....106
3.5 A lean szemlélet evolúciója: a startup-tól a regeneratív designig....108
3.6 Regeneratív design mint új tervezési paradigma....111
3.6.1 A regeneratív szemlélet és az erős fenntarthatóság kapcsolata....112
3.6.2 Nature-based Solutions mint intézményesített regeneratív gyakorlat....113
3.6.3 A körforgásos és regeneratív paradigma viszonya....114
3.6.4 A Rubik–Regen modell és a layer-by-layer tervezési logika....114
3.6.5 A modell gyakorlati dimenziói....115
3.6.6 A modell korlátai....118
3.6.7 A regeneratív paradigma gyakorlati kockázatai....118
3.6.8 A tervezői felelősség új értelmezése....119
3.6.9 Összegzés....119
3.7. Regenerative Design Thinking definíciója....120
3.8 Anyagtalanítási trendek és viszonyrendszerük a regeneratív folyamatokban....121
3.9 Adat- és tapasztalatgyűjtés....124
3.10 Értékelési módszerek....125

4. ALKOTÓI GYAKORLAT ÉS ESETTANULMÁNYOK 127
4.1 Legzöldebb irodaház: Bullitt Center – Seattle és az irányzat utóélete 128
4.2 A világ egyik legzöldebb épülete - Phipps Center for Sustainable Landscapes 133
4.3 Szociális lakótelep rehabilitációja: Superlocal – Heerlen, Hollandia 137
4.4 Ipari kikötő rehabilitációja: Barangaroo South 140
4.5.A. BESS Algae – 21. Century's Backyard: Kék Gazdasági evolúciós modell vidéki önellátásra 144
4.5.B. Kávéból gomba rendszer: Kék Gazdaság alapú regeneratív élelmiszer-lánc kialakítása 148
4.6 Saját anyagkísérletek és termékfejlesztések: DSI sóinhalátor és Creaform rendszerek 151
4.7 I4F/R-Fire – erdőtűz-megelőzés mint regeneratív klímavédelmi infrastruktúra 156
4.6-4.7 Jövő szintézis: Café to Clean Air: a fogyasztás és regeneráció összekapcsolt modellje 160
4.8 Kozmo-lokális innovációs modell: ENVIENTA – nyílt forrású körforgásos gazdaság 164
4.9 Tudatos fogyasztási magatartás – országos oktatási programrendszer 167
4.10 Regeneratív modell-gazdaság: La Ferme du Bec Hellouin 169
4.11 Kiemelkedő permakultúrás gazdaságok: Sepp, Geoff, Márkuly 172

5. EREDMÉNYEK, A TÉZISEK IGAZOLÁSA ÉS TOVÁBBLÉPÉSI IRÁNYOK 179
5.1 A kutatás fő tudományos és gyakorlati eredményei 179
5.2 A tézisek igazolásának értékelése 180
5.3 Korlátok és további kutatási irányok 182

6. ÖSSZEGZÉS ÉS REFLEXIÓ 183
6.1 Tudományos következtetések 183
6.2 Személyes és szakmai-művészeti reflexió 189
6.3 Zárógondolat 192

7. FÜGGELÉK, MELLÉKLET 193
7.1. Szakmai referenciák és projektek rendszerszintű bemutatása (2008–2024) 193
I. Anyaginnováció és termékdesign 194
II. Agrár- és élelmiszer rendszerek 202
III. Ökológiai infrastruktúra és klímaadaptáció 206
IV. Közösségi innovációs projektek 212
V. Oktatás, szemléletformálás, társadalmi design 214
VI. Kísérleti rendszerszintű koncepciók 217
7.2. A regeneratív szemlélet tudománytörténeti áttekintése 218
7.3. A Design Thinking evolúciója: módszertani és elméleti fejlődési ív 219

8. FOGALOMTÁR 224
I. Alapfogalmak 224
III. A kutatás kulcsfogalmai 227

9. SZAKMAI MELLÉKLETEK 228
10.PERMAKULTÚRA KÉPGALÉRIA 241
11. IRODALOMJEGYZÉK 245



Noli nocere. Sana!

Ne árts. Gyógyíts!

☮



ÖSSZEFOGLALÓ

Absztrakt

A *doktori kutatás célja* annak vizsgálata, hogy a *regeneratív szemlélet* miként értelmezhető és alkalmazható a kortárs design folyamatokban, különös tekintettel a *Design Thinking* korlátaira és továbbfejlesztési lehetőségeire. A kutatás abból a felismerésből indul ki, hogy a 21. század ökológiai, társadalmi és gazdasági kihívásai a tervezői szerep, felelősség és értékteremtés újragondolását teszik szükségessé.

Az értekezés elméleti hátterét a Design Thinking fejlődéstörténete, a regeneratív design nemzetközi diskurzusa, a rendszerszemlélet, az ökológiai közgazdaságtan, valamint a tanuló rendszerekhez kapcsolódó megközelítések adják. A regeneratív fogalom a dolgozatban tágabb értelemben jelenik meg: az ökológiai helyreállítás mellett a társadalmi és gazdasági reziliencia növelésére is utal.

Az alkalmazott módszertan gyakorlat alapú kutatásra épül, amely a *research by design*, a *learning by doing*, a *reflexív alkotói gyakorlat* és az *esettanulmány-elemzés* eszközeit ötvözi.

A disszertáció központi eredménye egy integrált értelmezési keret kidolgozása, amely összehasonlító módon vizsgálja a lineáris, fenntartható, körforgásos és regeneratív tervezési paradigmákat, majd ezek szintéziseként megfogalmazza a Regenerative Design Thinking megközelítést.

A bemutatott esettanulmányok igazolják, hogy a design képes nemcsak a negatív hatások csökkentésére, hanem értékteremtő, adaptív és regeneratív folyamatok létrehozására is.

Az értekezés hozzájárul a hazai designelméleti diskurzushoz és a design-pedagógia fejlődéséhez.

Abstract

The aim of this doctoral research is to examine how regenerative thinking can be interpreted and applied within contemporary design processes, with particular attention to the limitations of Design Thinking and its possible further development. The research is based on the recognition that the ecological, social, and economic challenges of the 21st century require a reconsideration of the designer's role, responsibility, and value creation.

The theoretical framework of the dissertation draws on the historical development of Design Thinking, the international discourse on regenerative design, systems thinking, ecological economics, and approaches related to learning systems. In this study, the concept of regeneration is used in an expanded sense: beyond ecological restoration, it also refers to strengthening social and economic resilience.

The applied methodology is grounded in practice-based research, combining research by design, learning by doing, reflective creative practice, and case study analysis.

The central outcome of the dissertation is the development of an integrated interpretive framework that comparatively examines linear, sustainable, circular, and regenerative design paradigms, and synthesizes them into the Regenerative Design Thinking approach.

The presented case studies demonstrate that design is capable not only of reducing negative impacts, but also of creating value-generating, adaptive, and regenerative processes.

The dissertation contributes to Hungarian design theory discourse and to the advancement of design pedagogy.

Főbb tézisek

T1. A klasszikus Design Thinking modellek korlátozottan alkalmasak komplex ökológiai kihívások kezelésére

A Design Thinking emberközpontú és innováció-orientált megközelítése jelentős eredményeket hozott a termékfejlesztés, szolgáltatástervezés és üzleti innováció területén, ugyanakkor klasszikus formájában korlátozottan kezeli a hosszú időtávokat, az ökológiai határokat és a társadalmi-természeti rendszerek összetett kölcsönhatásait. A 21. század kihívásai ezért a tervezési modellek továbbfejlesztését teszik szükségessé.

T2. A regeneratív paradigma a fenntarthatóságot meghaladó tervezési logikát képvisel

Míg a fenntartható megközelítések elsődleges célja a károk mérséklése, a regeneratív szemlélet célja az élő rendszerek helyreállítása, adaptív képességének növelése és hosszú távú gyarapítása. A regeneratív design így nem pusztán kevesebb negatív hatásra törekszik, hanem mérhető pozitív ökológiai, társadalmi és gazdasági érték létrehozására.

T3. A fenntartható, körforgásos és regeneratív modellek egymásra épülő, nem egymást kizáró paradigmák

A kutatás igazolja, hogy a fenntartható design, a körforgásos gazdaság és a regeneratív tervezés nem versengő modellek, hanem eltérő fejlettségi szinteket és fókuszokat képviselő megközelítések. A kárcsökkentés, az anyagkörforgás és a helyreállító működés egymásra épülő logikák, amelyek integrált alkalmazása eredményezhet valódi rendszerszintű átmenetet.

T4. A Regenerative Design Thinking (RDT) a Design Thinking továbbfejlesztett, rendszerszintű változata

A kutatás eredményeként megfogalmazott Regenerative Design Thinking keretrendszer a klasszikus Design Thinking iteratív folyamatát ökológiai intelligenciával, életciklus-szemlélettel, etikai felelősséggel és hosszú távú rendszerhatások vizsgálatával egészíti ki. Az RDT gyakorlati módszertani keretként alkalmazható innovációs, oktatási és stratégiai tervezési folyamatokban.

T5. Az élő rendszerek működési elvei tudományos alapot adnak a regeneratív tervezés számára

Az autopoiesis, a strukturális kapcsolódás, a rekurzív tanulás, a diverzitás és a körkörös anyagáramlások elvei olyan természeti működésminták, amelyek a tervezésben is alkalmazhatóak. A kutatás szerint a jövő tervezési modelljei akkor életképesek, ha kompatibilisek az élő rendszerek szerveződési logikájával.

T6. A regeneratív tervezés gazdasági dimenziója túlmutat a növekedésorientált modelleken

A kutatás rámutat, hogy a tisztán technológiai hatékonyságra vagy újrahasznosításra épülő modellek önmagukban nem elegendők. A regeneratív megközelítéshez olyan gazdasági logika szükséges, amely figyelembe veszi az ökológiai korlátokat, a helyi rezilienciát, a méltányosságot és a hosszú távú jólétet. Ebben a tekintetben a degrowth és az ökológiai közgazdaságtan fontos korrekciós perspektívát kínál.

T7. A bemutatott esettanulmányok igazolják a regeneratív design gyakorlati megvalósíthatóságát

Az elemzett nemzetközi és saját projektek bizonyítják, hogy a regeneratív szemlélet nem elméleti konstrukció, hanem valós környezetekben alkalmazható tervezési gyakorlat. Az építészet, agroökológia, anyaginnováció, klímavédelem és közösségfejlesztés területén egyaránt kimutatható pozitív rendszerszintű hatás.

T8. A designpedagógia kulcsszereplője lehet a regeneratív átmenetnek

A kutatás megállapítja, hogy a tervezői oktatásnak túl kell lépnie a formai és piaci fókuszú szemléleten, és integrálnia kell a rendszer-szemléletet, ökológiai műveltséget, etikai döntéshozatalt és reflexív tanulási modelleket.

A designpedagógia így a társadalmi-ökológiai átmenet egyik stratégiai eszközévé válhat.

Main theses

T1. Classical Design Thinking models are only partially suited to addressing complex ecological challenges

The human-centred and innovation-oriented approach of Design Thinking has generated significant results in product development, service design, and business innovation. However, in its classical form, it addresses long time horizons, ecological boundaries, and the complex interactions of socio-natural systems only to a limited extent. The challenges of the twenty-first century therefore require the further development of existing design models.

T2. The regenerative paradigm represents a design logic that goes beyond sustainability

While sustainable approaches primarily aim to reduce harm, the regenerative perspective seeks to restore living systems, enhance their adaptive capacity, and support their long-term flourishing. Regenerative design therefore does not merely strive for fewer negative impacts, but for the creation of measurable positive ecological, social, and economic value.

T3. Sustainable, circular, and regenerative models are cumulative rather than mutually exclusive paradigms

The research demonstrates that sustainable design, the circular economy, and regenerative design are not competing models, but approaches representing different levels of maturity and focus. Harm reduction, material circularity, and restorative functioning are layered logics whose integrated application can enable genuine systemic transition.

T4. Regenerative Design Thinking (RDT) is an advanced systemic evolution of Design Thinking

The Regenerative Design Thinking framework developed through this research expands the classical iterative Design Thinking process by incorporating ecological intelligence, life-cycle thinking, ethical responsibility, and the assessment of long-term systemic impacts. RDT can serve as a practical methodological framework for innovation, education, and strategic design processes.

T5. The operating principles of living systems provide a scientific foundation for regenerative design

Principles such as autopoiesis, structural coupling, recursive learning, diversity, and circular material flows represent natural patterns of organisation that can also be applied in design practice. According to the research, future design models can become viable only if they are compatible with the organising logic of living systems.

T6. The economic dimension of regenerative design extends beyond growth-oriented models

The research indicates that models based solely on technological efficiency or recycling are insufficient in themselves. A regenerative approach requires an economic logic that takes ecological limits, local resilience, equity, and long-term wellbeing into account. In this respect, degrowth theory and ecological economics offer important corrective perspectives.

T7. The presented case studies confirm the practical feasibility of regenerative design

The analysed international and self-initiated projects demonstrate that the regenerative approach is not merely a theoretical construct, but a design practice applicable in real-world contexts. Positive systemic impacts can be identified across architecture, agroecology, material innovation, climate action, and community development.

T8. Design pedagogy can become a key driver of the regenerative transition

The research concludes that design education must move beyond a narrow focus on form and market-oriented outcomes, and integrate systems thinking, ecological literacy, ethical decision-making, and reflective learning models. In this way, design pedagogy may become one of the strategic instruments of socio-ecological transition.

1. BEVEZETÉS

A 21. század első évtizedeire világossá vált, hogy a gazdasági növekedésre, intenzív erőforrás-használatra és lineáris termelési-fogyasztási logikára épülő modern fejlődési modellek egyre súlyosabb ökológiai és társadalmi, gazdasági feszültségeket termelnek. Az éghajlatváltozás, a biodiverzitás csökkenése, az erőforrás-ellátási bizonytalanságok, a geopolitikai konfliktusok, valamint a gazdasági és a társadalmi egyenlőtlenségek, vallási, etnikai konfliktusok növekedése olyan összetett válság rendszert hoztak létre, amelyet a kortárs diskurzus gyakran polycrisis vagy permacrisis fogalmakkal ír le. E jelenségek arra utalnak, hogy a korábbi problémakezelési modellek korlátozottan képesek válaszolni a rendszerszintű kihívásokra.

Ebben a helyzetben a design szerepe is újraértelmeződik. A design ma már nem kizárólag tárgyak, szolgáltatások vagy vizuális kommunikáció létrehozását jelenti, hanem komplex rendszerek alakítását, viselkedési minták befolyásolását, szervezeti folyamatok újragondolását és jövőképek formálását is. A tervezői gyakorlat ezért nem kerülheti meg azt a kérdést, hogy miként járulhat hozzá a jelenlegi válság-folyamatok mérsékléséhez, illetve az ökológiai és társadalmi rendszerek hosszú távú életképességéhez.

A fenntarthatóság az elmúlt évtizedekben meghatározó szemléleti keretté vált, ugyanakkor gyakorlati alkalmazásai sok esetben elsősorban a kárcsökkentésre, a hatékonyságnövelésre és a negatív externáliák mérséklésére koncentrálnak. Mindez fontos és szükséges, de egyre több szerző és gyakorlati szereplő érvel amellett, hogy a jövő tervezési feladatai ennél tovább mutatnak. E felismerés nyomán került előtérbe a regeneratív megközelítés, amely nem csupán a károk mérséklésére, hanem a rendszerek helyreállítására, adaptív képességének növelésére és hosszú távú megújulására törekszik.

Jelen disszertáció e szemlélet designelméleti és módszertani lehetőségeit vizsgálja, különös tekintettel arra, miként integrálhatók a regeneratív elvek a Design Thinking gyakorlatába.

1.1 A kutatás kiindulópontja

A kutatás kiindulópontját az a felismerés adja, hogy a design folyamatok jelentős része ma is olyan gazdasági és intézményi rendszerekbe ágyazódik, amelyek lineáris logika szerint működnek: erőforrásokat vonnak ki, rövid távú értéket termelnek, majd a környezeti és társadalmi költségeket nagyrészben externalizálják. E logika mellett a tervezés eredményei sok esetben akkor is problémás rendszereket szolgálnak ki, ha egyes rész megoldásaik hatékonyabbak vagy környezetkímélőbbek korábbi elődeiknél.

A fenntarthatósági átmenet fontos válaszként jelent meg e kihívásokra. Az ökodesign, a körforgásos gazdaság, a felelős innováció, az ESG-rendszerek és az új szabályozási keretek jelentős előrelépést hoztak a környezeti szempontok intézményi és gazdasági integrálásában. Ugyanakkor fokozatosan egyre hangsúlyosabbá vált az a felismerés, hogy a pusztán optimalizációra épülő megközelítések önmagukban nem elegendők, és ezek mellett helyreállító, adaptív, valamint rendszerszintű megújulást célzó szemléletekre is szükség van.

A regeneratív szemlélet fogalma az elmúlt évtizedben egyre hangsúlyosabban jelent meg a nemzetközi szakirodalomban, a tervezési gyakorlatban és szakpolitikai diskurzusokban. Különböző értelmezései közös pontként a rendszerek helyreállítását, adaptív képességének növelését és hosszú távú életképességét hangsúlyozzák. A fogalom részletesebb elméleti és történeti áttekintésére, valamint a különböző definíciós megközelítések összevetésére a 2.3 fejezetben kerül sor.

Jelen kutatás a regeneratív fogalmat elsődlegesen ökológiai eredetű szemléletként kezeli, amely a természetes rendszerek megújuló, önfenntartó és helyreállító működésére utal. Ugyanakkor a dolgozatban e fogalmat tudatosan bővített értelemben alkalmazom, és vizsgálom annak relevanciáját társadalmi, gazdasági, kulturális, szervezeti és oktatási rendszerek tervezésében is. E kiterjesztés nem biológiai azonosságot feltételez, hanem analóg rendszerszemléleti alkalmazást, amelyben a reziliencia, adaptivitás, kapcsolati minőség és hosszú távú életképesség válnak közös értelmezési alapokká.

A jelen korszak válságsorozatára gyakran alkalmazott *permakrízis* fogalom az instabilitás tartósságára utal. Bár a kifejezés eredetileg nem kapcsolódik a permakultúra fogalmához, asszociatív módon mégis rámutat arra, hogy a hosszan fennálló krízisekre várhatóan csak hosszú távú, rendszerszintű és regeneratív válaszok adhatók.

A regeneratív design ebben az értelemben a design új horizontját jelöli ki. A természetes rendszerek körkörös, együttműködő és adaptív működéséből kiindulva arra keresem a választ, miként lehet emberi beavatkozásokat úgy tervezni, hogy azok hosszabb távon növeljék az ökológiai rendszerek egészségét, a közösségi rendszerek rezilienciáját és a többdimenziós értékteremtés lehetőségét.

A kutatás nem állítja, hogy minden design tevékenység képes közvetlen regeneratív hatás kiváltására, ugyanakkor abból indulok ki, hogy a tervezői gondolkodás módszertani átalakítása érdemben hozzájárulhat e célokhoz.

1.2 A kutatás motivációja és relevanciája

A kutatás motivációja szakmai gyakorlatból és elméleti érdeklődésből egyaránt fakad. Több mint két évtizede dolgozom a design, innováció és oktatás területén, és az elmúlt években számos olyan projektben vettem részt, amelyek fenntarthatósági, anyaginnovációs, körforgásos gazdasági, közösségi vagy ökológiai kérdéseket érintettek. E gyakorlati tapasztalatok rámutattak számomra arra, hogy a jelenlegi design módszertanok sok esetben nem rendelkeznek megfelelő eszköztárral a rendszerszintű ökológiai kihívások kezelésére.

Szakmai érdeklődésem ezért fokozatosan a fenntartható, majd a regeneratív megközelítések irányába fordult. Ennek részeként évek óta követem a kapcsolódó nemzetközi szakirodalmat, képzéseken és továbbképzéseken vettem részt, valamint saját tervezői gyakorlatomban is alkalmaztam az itt megismert elveket. Kiemelt hatással volt rám a Pécsi Tudományegyetem Kék Gazdaság nyári egyeteme (2015), ahol Günter Pauli, Hajnal Klára és Kiss Tibor munkásságán keresztül mélyebben megismerhettem a rendszerszintű, életközpontú innováció Kék Gazdasági szemléletét. Meghatározó állomás volt továbbá a Permaculture Design Certificate (PDC) képzés elvégzése (2021), amely a természetalapú tervezési logikák, az ökológiai mintázatok és a hosszú távú regeneratív gondolkodás gyakorlati megértését erősítette bennem.

E tapasztalatok jelentősen hozzájárultak ahhoz, hogy a korábbi fenntarthatósági és körforgásos fókuszt fokozatosan tágabb regeneratív keretben kezdjem értelmezni. A kutatás központi kérdésfelvetése és a Regenerative Design Thinking (RDT) modell kidolgozása is ebből a több éves szakmai és szemléleti fejlődési folyamatból nőtt ki.

Szakmai pályám releváns projektjeinek részletesebb bemutatására a későbbi fejezetekben, illetve a mellékletekben kerül sor.

A téma relevanciáját tovább növeli, hogy a nemzetközi szabályozási és intézményi környezet is jelentős átalakuláson megy keresztül. Az Európai Zöld Megállapodás, a körforgásos gazdaságra vonatkozó uniós akciótervek, az ESG és taxonómiai keretrendszerek, valamint a természet helyreállítási célok mind arra utalnak, hogy a jövő tervezési gyakorlata egyre inkább mérhető környezeti és társadalmi teljesítményelvárások közé kerül.

A design oktatás szempontjából szintén releváns kérdésről van szó. A Moholy-Nagy Művészeti Egyetemen az utóbbi években elindított MOME Zero program nem csupán intézményi fenntarthatósági kezdeményezés, hanem képzési platform is. A karbonsemlegességi, klímaadaptációs és biodiverzitási célkitűzések mellett gyakorlati kapcsolódási pontot teremt az alapképzésbe integrált Ecology 2 Design modulokhoz (I.Alap+II.fenntartható tervezés módszertanok), melynek része többek között a klasszikus ecodesign, a körforgásos tervezés, a biobased economy, a regeneratív tervezés, biofil és biomimikri, Nature based Solution, klíma mitigációs és adaptációs tervezés.

Hazai kontextusban a regeneratív design fogalma jelenleg még kevéssé feldolgozott terület, ezért kutatásom célja hozzájárulni a témáról szóló szakmai párbeszédhez és módszertani tudásbázishoz. Emellett személyes célom is, hogy a dolgozat eredményei a jövőben beépíthetők legyenek a designoktatásba és a szakmai gyakorlatba.

1.3 A kutatási probléma megfogalmazása

A disszertáció központi problémája abban ragadható meg, hogy a Design Thinking napjaink egyik legelterjedtebb innovációs és problémamegoldási keretrendszere, ugyanakkor klasszikus formájában elsősorban emberközpontú, rövid- vagy középtávú fejlesztési logikára épül. Bár ez a megközelítés számos területen jelentős eredményeket hozott a termékfejlesztés, szolgáltatás tervezés, üzleti innováció és társadalmi problémamegoldás terén, korlátozottabban kezeli azokat a kihívásokat, amelyek ökológiai határokhoz, hosszú időtávokhoz, komplex rendszerekhez és egymásra ható válság folyamatokhoz kapcsolódnak.

A jelenlegi környezeti és gazdasági kihívások arra utalnak, hogy a tervezési folyamatok értékelésében már nem elegendő kizárólag a használhatóság, piaci siker, technológiai újdonság vagy rövid távú hatékonyság szempontjait figyelembe venni. Egyre fontosabbá válik annak vizsgálata is, hogy egy adott beavatkozás miként hat az erőforrás-rendszerekre, az ökológiai regeneráció lehetőségeire, a közösségi alkalmazkodóképességre, valamint a hosszú távú értékteremtésre.

A kutatási probléma ezért abból a feszültségből indul ki, hogy miközben a design egyre nagyobb befolyással rendelkezik rendszerek, szolgáltatások, intézmények és életmódminták alakításában, a széles körben alkalmazott tervezési modellek csak részben integrálják a regeneratív szemlélet alapelveit.

Ennek alapján a kutatás fő kérdése a következő:

Miként kapcsolható össze a Regeneratív gondolkodás ökológiai, rendszerszintű és hosszú távú szemlélete a Design Thinking emberközpontú, iteratív és innováció-orientált módszertanával oly módon, hogy a tervezés ne csupán a negatív hatások mérséklésére törekedjen, hanem kimutathatóan helyreállítóbb, adaptívabb, társadalmi szempontból méltányosabb, gazdaságilag hosszú távon életképesebb és ökológiailag kedvezőbb megoldásokat eredményezzen?

A kutatásban a „regeneratív” kifejezést társadalmi vonatkozásban nem normatív politikai vagy ideológiai értelemben használom, és nem valamely feltételezett ideális társadalmi állapot visszaállítására utalok vele. Társadalmi dimenzióban a fogalom alatt olyan működési minőségeket értek, mint a közösségi reziliencia, az együttműködési kapacitás, a hozzáférés javítása, a méltányosság erősítése, a helyi értékteremtés és a hosszú távú társadalmi alkalmazkodóképesség növelése.

A kutatás abból indul ki, hogy a design nem semleges tevékenység: döntései anyagáramokat, fogyasztási mintákat, szervezeti működéseket, társadalmi együttműködési formákat és jövőbeli lehetőségeket alakítanak. Ebből következően a tervezői módszertanok újragondolása nem pusztán szakmai, hanem stratégiai jelentőségű kérdés. Jelen dolgozat erre a problémára a **Regenerative Design Thinking (RDT) keretrendszer** kidolgozásával kíván választ adni, amely a Design Thinking emberközpontú innovációs logikáját ökológiai intelligenciával, rendszerszemlélettel, etikai felelősséggel és hosszú távú értékteremtési szempontokkal egészíti ki.

1.4 Kutatási kérdések és célok

Az előző fejezetben megfogalmazott problémafelvetés alapján a kutatás célja annak feltárása, hogy a regeneratív szemlélet miként kapcsolható össze a Design Thinking elméleti, módszertani és gyakorlati kereteivel. A vizsgálat három fő kutatási kérdés köré szerveződik.

K1:

Hogyan értelmezhető a regenerativitás, a designelmélet és a Design Thinking kontextusában?

A kérdés arra irányul, hogy milyen fogalmi keretek között ragadható meg a regeneratív szemlélet a tervezés területén, milyen elméleti gyökerekkel rendelkezik, és miben tér el a fenntarthatósági, körforgásos és reziliencia alapú megközelítések logikájától.



K2:

Milyen módszertani kiegészítésekkel alakítható át a Design Thinking regeneratív tervezési keretté?

A kérdés középpontjában az áll, hogy a klasszikus Design Thinking mely pontokon fejleszthető tovább ökológiai intelligenciával, rendszerszemlélettel, hosszú távú gondolkodással, etikai szempontokkal, új értékelési logikákkal és a többdimenziós értékteremtés kritériumaival.

K3:

Milyen gyakorlati és oktatási alkalmazási lehetőségei vannak a kidolgozott regeneratív tervezési modellnek?

E kérdés azt vizsgálja, hogy a létrejövő keretrendszer miként alkalmazható valós projektekben, valamint hogyan építhető be a designoktatásba, a szemléletformálásba és a jövő tervezőinek képzésébe.

A kutatás fő céljai a következők:

1. Fogalmi és elméleti célkitűzés

A regeneratív design nemzetközi szakirodalmának, filozófiai gyökereinek és kapcsolódó irányzatainak feltárása, valamint a fogalom designelméleti értelmezési kereteinek tisztázása.

2. Diagnosztikai és összehasonlító célkitűzés

A Design Thinking, a fenntartható design, a körforgásos gazdaság és a regeneratív megközelítések közötti kapcsolódások, különbségek, korlátok és továbbfejlesztési lehetőségek elemzése.

3. Módszertani célkitűzés

Egy integrált tervezési modell, a Regenerative Design Thinking (RDT) kidolgozása, amely gyakorlati keretet ad a regeneratív elvek design folyamatba történő beépítéséhez.

4. Gyakorlati validációs célkitűzés

A modell vizsgálata nemzetközi és saját releváns esettanulmányokon keresztül, különös tekintettel annak alkalmazhatóságára, erősségeire, korlátaira és továbbfejlesztési lehetőségeire.

5. Pedagógiai célkitűzés

Annak feltárása, hogy a regeneratív tervezői gondolkodás miként építhető be a designoktatásba, és hogyan járulhat hozzá felelősebb, rendszerszinten gondolkodó tervezői kompetenciák fejlesztéséhez.

A kutatás célja összességében nem egy univerzális modell felállítása, hanem egy olyan nyitott és adaptálható keretrendszer megfogalmazása, amely hozzájárulhat a design szerepének újra értelmezéséhez a 21. századi ökológiai és társadalmi kihívások között, és elősegítheti a jövő tervezési gyakorlatának ökológiailag érzékenyebb, társadalmilag felelősebb és hosszú távon életképesebb formáit.

1.5 A kutatás felépítése

A disszertáció szerkezete az elméleti megalapozástól a módszertani modellalkotáson át a gyakorlati alkalmazásig és reflexív összegzésig ívelő logikát követ. A kutatás célja, hogy a regeneratív szemlélet designelméleti hátterének feltárását összekapcsolja egy alkalmazható tervezési keret kidolgozásával, majd annak gyakorlati vizsgálatával.

A **2. fejezet** a kutatás elméleti kontextusát és szakirodalmi hátterét tárgyalja. Ennek keretében bemutatom a Design Thinking fejlődéstörténetét, annak klasszikus és kortárs irányzatait, valamint a fenntarthatósági paradigmák evolúcióját a lineáris gazdasági modelltől a körforgásos és regeneratív megközelítésekig. A fejezet külön kitér a regeneratív design filozófiai gyökereire, a rendszerszemléleti és tudatelméleti összefüggésekre, továbbá a pedagógiai és módszertani előzményekre.

A **3. fejezet** a kutatás módszertani keretét ismerteti. Bemutatom a Research by Design és Learning by Doing megközelítések szerepét, valamint azokat az elemző és alkotói eszközöket, amelyek a kutatás során alkalmazásra kerülnek. E fejezet központi eleme a **Regenerative Design Thinking (RDT)** definíciójának és modelljének kidolgozása.

A **4. fejezet** az alkotói gyakorlat és esettanulmányok fejezete. Nemzetközi és hazai relevanciájú példákon keresztül vizsgálom, miként jelenhetnek meg a regeneratív szemlélet elvei építészeti, városfejlesztési, közösségi, agrár- és anyaginnovációs projektekben. A fejezet több ponton kapcsolódik saját szakmai tapasztalataimhoz is: korábbi tervezői projektjeim és alkotói munkáim részben mint gyakorlati előzmények, részben mint reflexiós referenciák jelennek meg.

A saját szakmai életút és projektalapú tapasztalatok tudatosabban is megjelennek a dolgozat több pontján. A kutatás motivációjához kapcsolódóan az **1.2 fejezet** utal ezek kiinduló szerepére, míg részletesebb gyakorlati kontextusuk a **4. fejezetben**, valamint a reflexív összegzésben kerül bemutatásra.

Az **5. fejezet** foglalja össze a kutatás eredményeit és téziseit. Ebben kerülnek megfogalmazásra a dolgozat új tudományos és művészeti értékei, különös tekintettel a Design Thinking korlátaira, valamint a regeneratív paradigma által kínált továbblépési lehetőségekre.

A **6. fejezet** a kutatás összegző és reflexív lezárása. Tartalmazza a tudományos következtetéseket, személyes és alkotói reflexióimat, valamint a további kutatási és gyakorlati perspektívák kijelölését.

A dolgozatot irodalomjegyzék, valamint a kutatást kiegészítő mellékletek és függelékek zárják.

1.6 Szakmai pályafutás és kutatási kontextus

Az **1.2 fejezetben** ismertettem azokat a szakmai és szemléleti kiindulópontokat, amelyek kutatásom motivációját meghatározták. Jelen alfejezet ezek gyakorlati hátterét egészíti ki, röviden bemutatva azt a projektalapú tapasztalati közeget, amelyből a disszertáció kérdésfelvetése és módszertani iránya fokozatosan kibontakozott.

Az elmúlt mintegy másfél évtizedben huszonötnél is több olyan projektben vettem részt tervezőként és szakértőként egyaránt, amelyek a körforgásos gazdaság, a bio-alapú anyaghasználat, a fenntartható fogyasztás, a klímaadaptáció, a közösségi innováció, valamint a regeneratív szemlélet különböző területeihez kapcsolódtak. E kezdeményezések között szerepeltek anyagkutatási és termékfejlesztési projektek, agrár- és élelmiszerrendszeri koncepciók, oktatási programok, közintézményi szemléletformáló kezdeményezések, víz- és hulladékgazdálkodási modellek, valamint természetalapú rendszerinnovációs elképzelések.

A relevánsabb kezdeményezések közé tartozott az **I4F/R-Fire** erdőtűz-megelőzési és klímaadaptációs koncepciója és termékfejlesztése, a *Vegaalga* - algakád rendszer termékfejlesztése, az *IQOS* lebomló kutatás, a *SmartKas* beltéri termesztési rendszer márkastratégiai tervezése, a **DSI Inhalo** sóinhalátor lebomló PLA-mészkő biopolimer-mix alapú sótartályának kutatás-fejlesztése, a **Creaform** kávé alapú és PLA kompozit anyag-kísérlete, a *Viaplant*, a *Moonsyst*, a *Herbow*, a *Multifelt-Kilimlights*, a *Vegon*, az *Economy Water*, a *Creaveg* termékfejlesztések és márkaépítések, a *Klímanagykövetség* és Klímairoda programjai, faültetési és klímavédelmi kampányai, a Porzó-korzó programja, a Ususty ügynökség chilei mobiltelefon-gyűjtő és hulladék optimalizációs fejlesztései, a MikroGarden vertikális farming koncepció, az *Envienta* open source közösségi projektek, az *Életfa Permakultúrához* kapcsolódó együttműködések, az **Oktatásügyi Minisztérium** számára kidolgozott, 1–11. évfolyamos általános iskolás tanulók számára készült *“Tudatos fogyasztói magatartásra”* épülő napközis programhét és oktatási tematika, továbbá a **BESS Algae – 21. Century’s Backyard**, valamint a **Café to Clean Air** rendszer-koncepciója.



A projektek közös tanulsága számomra az volt, hogy a design valódi hatása nem pusztán tárgyak vagy szolgáltatások létrehozásában mérhető, hanem abban, hogy képes-e összekapcsolni ökológiai, társadalmi és gazdasági rendszereket egy hosszú távon működőképesebb logika mentén.

Szemléletformálásomban meghatározó szerepet játszottak azok a képzések és szakmai találkozások is, amelyek túlmutattak a klasszikus designgondolkodás keretein. A Pécsi Tudományegyetem Kék Gazdaság nyári egyetemén Günter Pauli, Hajnal Klára és Kiss Tibor munkásságán keresztül ismerhettem meg a rendszer-

szintű, életközpontú innováció Kék Gazdasági megközelítését. A később elvégzett Permaculture Design Certificate (PDC) képzés tovább mélyítette bennem a természetes mintázatokon (patterns), kapcsolati rendszereken és hosszú távú gondolkodáson alapuló tervezési szemléletet.

A disszertációban bemutatott Regenerative Design Thinking (RDT) keretrendszer ezért nem pusztán elméleti konstrukció, hanem saját szakmai utam során felhalmozott gyakorlati tapasztalatok, projektmunkák, alkotói kísérletek és oktatási reflexiók szintézise.

A fenti projektek közül részletesebb elemzésre a dolgozat későbbi fejezeteiben elsősorban az **I4F/R-Fire, a DSI Inhalo, a Creaform, a BESS Algae, Envienta, OM Tábor-tematika, valamint a Café to Clean Air** kerülnek, mint a kutatás szempontjából kiemelten releváns esettanulmányok és gyakorlati validációs pontok.

Munkáim közös metszete a rendszerszintű gondolkodás: a tárgytervezést minden esetben anyagciklusokkal, közösségi működésekkel, gazdasági modellekkel és ökológiai összefüggésekkel együtt értelmezem. Meggyőződésem, hogy a regeneratív design lényege nem önálló termékek létrehozása, hanem olyan összekapcsolt rendszerek tervezése, amelyek hosszú távon képesek értéket teremteni emberi és természeti környezetük számára.

Korábbi projektjeim és szakmai tapasztalataim a dolgozat későbbi fejezeteiben – különösen az esettanulmányok, a módszertani részek és a reflexív összegzés során – több ponton visszatérnek, mint a kutatás gyakorlati előzményei és tanulság forrásai.

1.7 A regeneratív szemlélet alkalmazhatósági korlátai és kutatói pozíció

Jelen disszertáció nem abból az előfeltevésből indul ki, hogy a regeneratív szemlélet univerzális megoldást kínál minden társadalmi, gazdasági vagy ökológiai problémára. A dolgozat célja nem egy általános recept megfogalmazása, hanem annak vizsgálata, hogy a regeneratív gondolkodás egyes elvei miként járulhatnak hozzá felelősebb, hosszabb távon életképesebb és rendszerszinten érzékenyebb tervezési gyakorlatokhoz.

Fontos hangsúlyozni, hogy a természeti rendszerek működésére való hivatkozás önmagában nem szolgáltat közvetlen társadalmi mintát. A modern történelem több példát ismer arra, hogy a természetre való leegyszerűsített hivatkozás torz társadalmi ideológiák igazolására szolgált. A szociáldarwinista irányzatok, majd később az eugenikai és fajelméleti konstrukciók arra figyelmeztetnek, hogy a biológiai analógiák társadalmi alkalmazása kizárólag kritikai és etikai keretek között értelmezhető (Hofstadter, 1944/1992; Moore, 1903/2004).

A dolgozat ezért nem a természet mechanikus másolását javasolja, hanem bizonyos rendszerszintű működési elvek – például a körkörösség, az adaptivitás, a diverzitás, a visszacsatolás vagy a reziliencia – tervezői relevanciáját vizsgálja.
Ez a megközelítés összhangban áll azokkal a kortárs szemléletekkel, amelyek a regeneratív gondolkodást irányadó keretként, nem pedig kész megoldásként értelmezik (Reed, 2007; Wahl, 2016).

Szintén indokolt kérdés, hogy a fenntarthatósági és regeneratív modellek miért nem váltak széles körben gyakorlattá. Ennek oka sok esetben nem az elméleti hiányosságokban, hanem a társadalmi-gazdasági rendszerek tehetetlenségében keresendő. A fennálló infrastruktúrák, rövid távú piaci ösztönzők, intézményi beidegződések és politikai ciklusok jelentősen lassítják az átmeneti folyamatokat. A komplex rendszerek változását gyakran késleltetés, ellenállás és nemlineáris reakciók jellemzik (Meadows, 2008; Geels, 2002).

A jelen kutatás ezért nem azt állítja, hogy a regeneratív paradigma önmagában képes lenne a globális válságok teljes körű megoldására. Inkább azt a tézist képviseli, hogy e szemlélet nélkül a szükséges átmenetek még nehezebbé és költségesebbé válhatnak. A regeneratív megközelítés így inkább iránykorrekcióként, mint végállapotként értelmezhető.

Kutatói pozíciómat tekintve e témához nem kizárólag elméleti érdeklődésen keresztül kapcsolódom. Az elmúlt évtizedek tervezői, innovációs és oktatási projektjeiben szerzett tapasztalataim alapján a környezeti és társadalmi szempontok integrálása legalább annyira szervezeti és kulturális kérdés, mint technológiai feladat. Ugyanakkor a részleges, lokális és szakmaspecifikus beavatkozások összeadódása valós változásokat indíthat el.

A dolgozat ezért nem világmegváltó programként, hanem hozzájárulásként értelmezendő: kísérletként arra, hogy a rendelkezésre álló tudás, a tervezői gyakorlat és a rendszerszintű gondolkodás összekapcsolásával csökkenthető legyen a jövőben elvesztegetett lehetőségek száma.

2. ELMÉLETI KONTEXTUS ÉS SZAKIRODALMI HÁTTÉR

2.1 A Design Thinking evolúciója

Klasszikus modellek (IDEO, Brown, Cross)

A Design Thinking, magyarul tervezői gondolkodás, a 20. század második felében kialakuló szemlélet, amely mára a kreatív problémamegoldás és innováció egyik meghatározó módszertanává vált. Elméleti alapjait olyan kutatók fektették le, mint Nigel Cross, aki a *designerly ways of knowing* fogalmával arra mutatott rá, hogy a tervezők sajátos megismerési és problémakezelési logikával dolgoznak (Cross, 1982; Cross, 2006). Cross szerint a tervezői tudás nem pusztán tudományos elemzés vagy humanisztikus értelmezés, hanem cselekvés közben formálódó, alkotó jellegű tudásforma.

A klasszikus Design Thinking megközelítés szerint a tervezők gyakran megoldás-orientált módon működnek: nem a probléma teljes körű analitikus feltárásával kezdenek, hanem gyorsan létrehoznak egy kezdeti, működőképes megoldást, amelyet iteratív módon fejlesztenek tovább. Ez a heurisztikus logika a bizonytalanság kezelésének egyik hatékony eszköze, különösen komplex helyzetekben (Cross, 2006).

A Design Thinking széles körű ismertségét az 1990-es évektől elsősorban az IDEO munkássága alapozta meg, különösen David Kelley és Tim Brown révén. Brown meghatározása szerint a Design Thinking olyan szemlélet, amely a felhasználói igényeket, a technológiai lehetőségeket és az üzleti életképességet integrálja egy közös innovációs keretbe (Brown, 2009). A klasszikus modell három alapvető dimenziója így a *desirability*, *feasibility* és *viability* hármasa lett.

A klasszikus Design Thinking modellt az IDEO és a Stanford d.school munkássága nyomán gyakran egy öt-hat lépéses iteratív folyamatként írják le (Brown, 2009; Plattner, Meinel, & Leifer, 2011). A folyamat fő fázisai a következők:

Empátia – A probléma mély megértése a felhasználók szemszögéből, igényeik és motivációik feltárása.

Definíció – A feltárt információk alapján a kulcsprobléma és a tervezési kihívás pontos megfogalmazása.

Ötletbörze – Minél több kreatív megoldási ötlet generálása (*brainstorming*), elrugaszkodva a megszokott sémáktól.

Prototípuskészítés – A legígéretesebb ötletek kézzelfogható prototípusokban való megvalósítása, hogy tesztelhetők legyenek.

Tesztelés – A prototípusok kipróbálása a felhasználókkal, visszajelzések gyűjtése és a tervek finomítása.

Megvalósítás – A végleges megoldás bevezetése és implementálása, a piacra vitel és utókövetés. Egyes modellek ezt külön fázisként kezelik (Brown, 2009).

E fázisok nem szigorúan lineárisak: a tervezők gyakran visszalépnek egy korábbi szakaszba új ötletekért vagy a probléma újradefiniálásáért. A folyamat iteratív és rugalmas, ami lehetővé teszi a tanulást és a folyamatos fejlesztést a projekt során. Az **IDEO** által kidolgozott és népszerűsített modell **demokratizálta a tervezési gondolkodást**: világossá tette, hogy multidiszciplináris csapatok bevonásával bárki alkalmazhatja az alapelveit az üzleti és társadalmi problémákra. David Kelley hangsúlyozta, hogy a siker kulcsa a vegyes hátterű csapatok együttműködése: a formatervezők, mérnökök, marketingszakemberek és más szakemberek eltérő nézőpontjai egyesülve nagyobb innovációs potenciált teremtenek (Kelley & Kelley, 2013).

Kritikai és kiterjesztett modellek (Buchanan, Manzini, Fry)

A Design Thinking fejlődése során több olyan elméleti irány jelent meg, amely túllépett a klasszikus innovációs modellen, és szélesebb társadalmi, stratégiai vagy ökológiai kontextusba helyezte a tervezést.

Richard Buchanan a *wicked problems* fogalmán keresztül mutatott rá arra, hogy a modern tervezési kihívások gyakran rosszul definiáltak, összetettek és több szakterületet érintenek. Buchanan értelmezésében a Design Thinking nem pusztán termékfejlesztési módszer, hanem különböző tudásterületek összekapcsolásának stratégiája (Buchanan, 1992). Ezzel a tervezői gondolkodást rendszerszintű és stratégiai dimenzióba emelte.

Ezio Manzini a társadalmi innováció, közösségi együttalkotás és fenntartható életmód felől fejlesztette tovább a területet. Felfogásában a professzionális designer szerepe egyre inkább facilitátorrá válik, aki közösségeket segít saját megoldásaik létrehozásában. A DESIS hálózat és a *cosmolocal* szemlélet révén Manzini a helyi kezdeményezések és a globális tudásmegosztás összekapcsolását hangsúlyozta (Manzini, 2015; Manzini, 2019).

Tony Fry radikálisabb kritikát fogalmazott meg. A *defuturing* fogalmával arra utalt, hogy a modern design és ipari termelés sok esetben a jövő lehetőségeit éli fel az erőforrások kimerítésével és a környezeti rendszerek rombolásával. Fry szerint a designnak *redirective practice*-szé kell válnia: olyan gyakorlattá, amely tudatosan visszafordítja a káros folyamatokat és jövőképes irányba tereli a társadalmat (Fry, 2009).

E szerzők munkái részben korábbi évtizedekben születtek, hatásuk azonban ma is meghatározó, különösen a Design Thinking kritikája és újraértelmezése terén.

More-than-HCD és poszthumán irányok

Az elmúlt években a Human-Centered Design (HCD) kritikájaként egyre hangsúlyosabbá vált a *More-than-Human-Centered Design*, röviden More-than- HCD szemlélete. Ez az irány arra hívja fel a figyelmet, hogy a tervezés fókusza nem korlátozódhat kizárólag az emberi felhasználók igényeire, hanem figyelembe kell vennie a nem emberi szereplőket is: ökoszisztémákat, állatfajokat, talajrendszereket, vizeket, klímát, valamint a jövő generációk érdekeit (Forlano, 2017; Wakkary, 2021).

A More-than-HCD nem egységes iskola, inkább gyűjtőfogalom, amelybe több kortárs irányzat tartozik: poszthumán design, planetáris design, transition design, pluriverzális design és ökocentrikus tervezési modellek. Közös bennük, hogy a designt kapcsolati és rendszerszintű gyakorlatként értelmezik, ahol az ember nem uralkodó középpontként, hanem kölcsönösen függő résztvevőként jelenik meg (Escobar, 2018; Irwin, 2015).

Ez a szemlélet számos ponton párhuzamba állítható a regeneratív design megközelítéssel. Mindkettő túl kíván lépni a szűken vett felhasználó-központúságon, hangsúlyozza az élő rendszerekkel való együttműködést, és a hosszú távú ökológiai-társadalmi jóllétet tekinti a tervezés mércéjének.

Korlátaik a fenntarthatóság szempontjából

Bár a Design Thinking klasszikus modelljei rendkívül sikeresnek bizonyultak az innováció és problémamegoldás terén, számos kritika érte őket a fenntarthatóság szempontjából. A fő probléma, hogy a hagyományos Design Thinking – amint azt Tim Brown és az üzleti alkalmazások nyomán megismertük – elsődlegesen az emberi igények kielégítésére és az üzleti életképességre koncentrál, és kevésbé veszi figyelembe a természeti korlátokat. Egy friss szakirodalmi áttekintés rámutat, hogy az elmúlt évtizedek Design Thinking kutatásai és alkalmazásai túlnyomórészt a gazdasági hatásra fókuszáltak, miközben a társadalmi és környezeti hatásokat jórészt elhanyagolták (Baldassarre, Calabretta, Karpen, Bocken, & Hultink, 2024).

Más szóval, a Design Thinking hagyományos narratívája beilleszkedett a perpetuális gazdasági növekedés paradigmájába, ahol a cél a „gyorsabb és jobb innováció" elérése volt versenyképes piacokon, ami nincs összhangban a fenntartható fejlődés céljaival.

A fenntarthatósági kritika lényege, hogy az emberközpontú tervezés önmagában nem garantálja a Természet iránti felelősséget. Ha egy vállalat Design Thinking eszközökkel fejleszt új termékeket vagy szolgáltatásokat a felhasználói igények alapján, könnyen előfordulhat, hogy e megoldások ökológiai lábnyoma háttérben marad. Például egy emberi szempontból kiváló, de eldobható eszköz vagy túlfogyasztást ösztönző szolgáltatás hosszú távon fenntarthatatlan maradhat, hiába elégedettek a felhasználók.

A klasszikus Design Thinking folyamatában jellemzően nincs explicit lépés, amely a természeti fenntarthatóságot értékelné – például életciklus-elemzés (LCA) vagy karbonlábnyom-számítás formájában –, hacsak a tervezők maguk tudatosan be nem építik ezt a szemléletet. Ez strukturális hiányosságra utal: amíg a desirability–feasibility–viability hármasában a viability elsősorban üzleti életképességet jelent, addig a környezeti felelősségvállalás kérdése nem kap vele egyenrangú szerepet. Ennek következtében számos Design Thinking projekt eredménye csak látszólag innovatív, miközben ténylegesen hozzájárulhat az erőforrás-felhasználás és a hulladékképződés növekedéséhez.

Ugyanakkor egyes iparágakban már megfigyelhető e hiányosság korrekciója. Különösen az építőipari termékek területén vált egyre gyakoribbá, hogy a fejlesztésekhez környezeti terméknyilatkozat (EPD) és életciklus-elemzés kapcsolódik, amelyek mérhetőbbé és összehasonlíthatóbbá teszik a termékek környezeti teljesítményét. Az Európai Unió szabályozási irányai ezt tovább erősítik: előkészítés

alatt állnak olyan keretrendszerek, amelyek a beépítésre kerülő anyagokhoz digitális termékútlevelet rendelnek, az eddiginél szélesebb körű információt biztosítva az összetételről, karbonintenzitásról, javíthatóságról, újrahasznosíthatóságról és nyomon követhetőségről. Jelenleg e megoldások sok esetben piaci versenyelőnyt jelentenek a gyártók számára, ugyanakkor várhatóan fokozatosan szabályozási és finanszírozási elvárássá is válnak.

Mindez arra utal, hogy a jövő innovációs és tervezési modelljeiben a gazdasági életképesség mellett a mérhető ökológiai teljesítménynek is egyre inkább alapkritériummá kell válnia.

Több szakember úgy véli, hogy a hagyományos Design Thinking kora leáldozóban van, és egy új, kiterjesztett tervezői szemléletre van szükség a globális krízisek közepette. Christian Bason és Stuart Skibsted szerint a klasszikus módszer túlságosan leegyszerűsítővé vált, és korlátozza, hogy a design mivé fejlődhet (Skibsted & Bason, 2023). Az új kihívások – például az éghajlatváltozás, erőforráskimerülés és társadalmi egyenlőtlenségek – expanzívabb gondolkodásmódot követelnek meg.

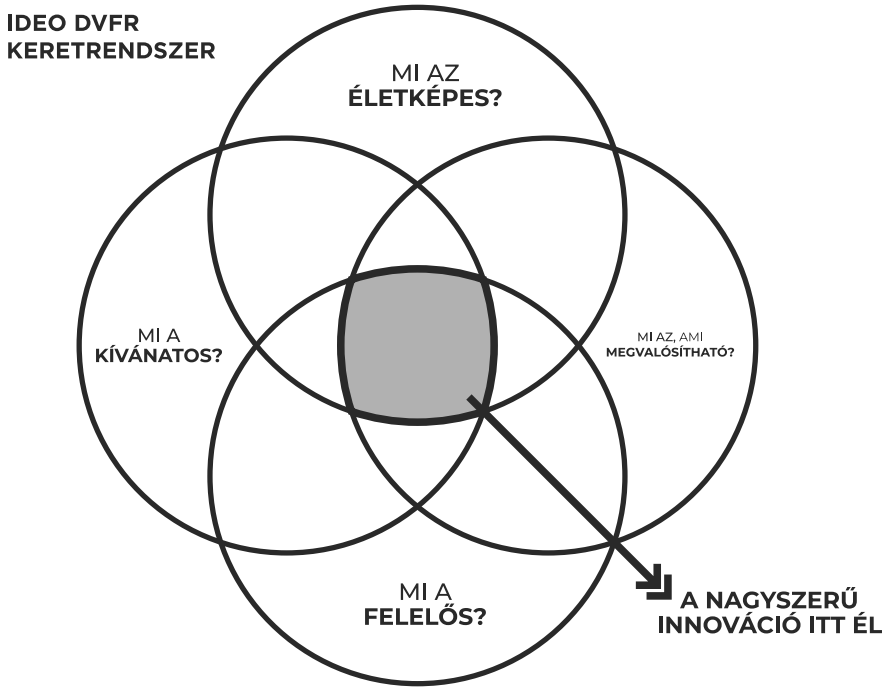
Az *expansive thinking* fogalmával írható le az a továbbfejlesztett megközelítés, amely szerint nem elegendő csupán a felhasználókra empatizálni, hanem fel kell tárni, hogy embereknek, közösségeknek és ökoszisztémáknak mint egésznek mire van szükségük. Ez a fajta szemlélet magában foglalja az ökoszisztéma-szintű gondolkodást, a komplex összefüggések vizsgálatát és olyan megoldások keresését, amelyek egyszerre szolgálják az **emberi jóllétet** és a **bolygó egészségét**.

Ilyen irányú törekvések már megjelentek a design kutatásban is: Baldassarre és munkatársai (2024) a *Responsible Design Thinking* keretrendszerét vázolták fel, amely a Design Thinkinget a felelős innováció elméletével kapcsolja össze annak érdekében, hogy a tervezési folyamatban a társadalmi és környezeti szempontok előre megfontoltan érvényesüljenek. Ez magában foglalja az elővigyázatosság, a fenntartható értékteremtés, az érintettek bevonása és az átláthatóság elveit.

A Design Thinking evolúciójának jelenlegi tendenciája tehát a természeti és társadalmi dimenziók explicitté tétele. A kritikai és kiterjesztett modellek által megfogalmazott felismerések egyaránt arra utalnak, hogy a tervezői gondolkodást ki kell terjeszteni a fenntarthatóság irányába. A fenntarthatósági szempontból megújított Design Thinking olyan transzdiszciplináris tudásbázisra támaszkodik, amelybe az ökológia, a társadalomtudományok és a rendszerelmélet éppúgy

beletartoznak, mint a hagyományos műszaki és üzleti ismeretek (Bistagnino, 2011; Capra & Luisi, 2014).

Megfogalmazásomban: az IDEO multidiszciplinaritását szükséges kiegészíteni a fenntartható, körforgásos és regeneratív szemlélettel mint a Design Thinking következő evolúciós állomásával, vagyis a **Regenerative Design Thinking (RDT)** koncepciójával. Ez azt jelenti, hogy a Design Thinking keretét ki kell bővíteni a regeneratív tervezés elveivel és módszereivel, amelyek olyan területekről merítenek inspirációt, mint a permakultúra, a körforgásos gazdaság, az ökológiai közgazdaságtan, a Kék Gazdaság vagy a társadalmi újjáépítés folyamatai. Csak ezen új elemek integrálásával válhat a Design Thinking valóban alkalmassá arra, hogy ne pusztán humán problémamegoldó eszköz legyen, hanem a komplex ökológiai-társadalmi kihívások kezelésének alkotó szemléletű katalizátora. A jövő tervezőinek ezért nemcsak kreatív és empatikus innovátoroknak kell lenniük, hanem felelős rendszertervezőknek is, akik munkájukkal elősegítik egy **fenntarthatóbb és regeneratív jövő** kialakulását.



Kívánatosság: Mi értelmes az embereknek és az emberek számára?
Megvalósíthatóság: Mi lehetséges technikailag a belátható jövőben?
Életképesség: Mi válik valószínűleg egy fenntartható üzleti modell részévé?
Felelősség: Etikus-e, és elkerüli-e a nem szándékos károkat?

A diszciplináris határok átlépése a regeneratív gondolkodásban

A Design Thinking fejlődése jól illusztrálja, hogyan mélyült el a tervezési folyamat a multidiszciplináris jellegéből kiindulva az interdiszciplinárison át egészen a transzdiszciplináris tudás-integrációig.

Az **IDEO** által a 2000-es évek elején kidolgozott modell eredetileg **multidiszciplináris** együttműködésre épült: mérnökök, pszichológusok, formatervezők és üzleti szakemberek dolgoztak közösen az innovációs folyamatokban, de mindannyian megőrizték saját diszciplináris nézőpontjukat és módszertanukat (Brown, 2009). E megközelítés célja a kreatív problémamegoldás elősegítése volt, ahol a különböző szakterületek párhuzamosan járultak hozzá a megoldásokhoz (Choi & Pak, 2006).

A Design Thinking fejlődésének következő, jelenlegi szintjét az **interdiszciplinaritás** jellemzi: a tudásterületek közötti határok részben elmosódnak, és új, közös nyelv, illetve módszertani keret jön létre. Ez a folyamat különösen akkor vált hangsúlyossá, amikor a design módszertana a technológiai és üzleti alkalmazásokon túl a társadalmi és környezeti problémák felé fordult. A tervezők ekkor már nem pusztán tárgyakat vagy szolgáltatásokat fejlesztettek, hanem **rendszereket és élményeket**, amelyek több szakterület – például az ökológia, a szociológia, a pszichológia és az etika – integrációját igénylik (Nicolescu, 2010).

A **regeneratív design** megközelítése már **transzdiszciplináris** szemléletet képvisel: itt a tervezési folyamat nem csupán tudományterületek közötti együttműködésre épül, hanem **a társadalmi és természeti rendszerek aktív bevonására is**.

A regeneratív design lényege, hogy a tervezési folyamat nem csupán minimalizálja a negatív környezeti hatásokat, hanem **pozitív, helyreállító és ökológiai értéket teremtő hatásokat is célul tűz ki** (Mang & Reed, 2012). Ebben a kontextusban a tervező szerepe is megváltozik: a szakember a tudományos, technológiai és helyi közösségi tudás facilitátorává válik, rendszer-tervezővé, aki összeköti az érintett feleket a fenntartható és regeneratív rendszerek kialakítása érdekében (Pohl & Hirsch Hadorn, 2008).

Az így kibontakozó **életközpontú design** (life-centered design) szemlélet (Buchanan, 2019) már túlmutat az emberközpontú megközelítésen, és az emberi igényeket a **természeti rendszerek kapacitásaival összhangban** kezeli (Brown & Katz, 2019; Wahl, 2016).

Az IDEO-féle emberközpontú design tehát egyre inkább kiegészül a **körforgásos és regeneratív gondolkodásmóddal**, amely a Design Thinking következő evolúciós szintjét képviseli (Fogarassy, 2014; Wahl, 2016).

A különbség tehát a **kooperáció és integráció mélységében** rejlik:

- **Multidiszciplináris** → együttműködés, de különálló keretek
- **Interdiszciplináris** → módszertani integráció
- **Transzdiszciplináris** → tudományon túli, kollektív tudásalkotás

Ezek mellett felmerül egy magasabb szintű keretként a **szupradiszciplinaritás** fogalma, amely egyszerre használja a mono-, multi-, inter- és transzdiszciplináris megközelítéseket, és célja a tudományágakon túlmutató, hibrid tudás- és módszerkészletek kialakítása (pl. komplex rendszerek esetén). (Balsiger, 2004; Horváth, 2023; Martinez, 2020)

A tér-idő, hatékonyság és időfaktor szempontjából a szupradiszciplinaritás különösen érdekes: a tudás nem csak egy tudományágra lokalizálódik, hanem hálózatos, többdimenziós együttműködést igényel. Mivel ilyen projektek gyakran nagyobb koordinációt, hosszabb előkészítést és integrált módszereket használnak, az időráfordítás és a térbeli hálózatok kezelése kulcskérdéssé válik. Ugyanakkor az így létrejövő tudás potenciálisan nagyobb hatású lehet, mint a hagyományos diszciplináris munka.

A DESIGN THINKING FEJLŐDÉSE

A MULTIDISZCIPLINÁRISTÓL A TRANSZDISZCIPLINÁRIS TUDÁSINTEGRÁCIÓIG

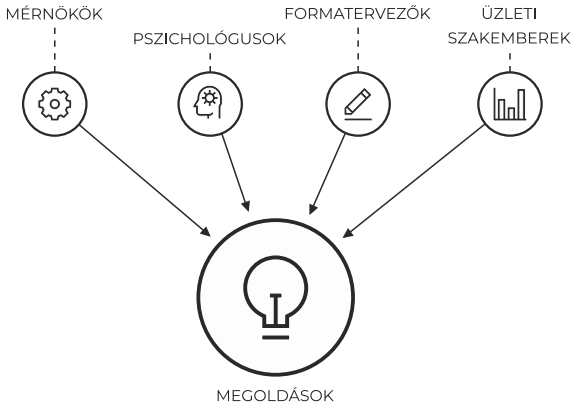
1 MULTIDISZCIPLINÁRIS

2000-es évek eleje - IDEO modell

Mérnökök, pszichológusok, formatervezők és üzleti szakemberek dolgoznak együtt az innovációs folyamatokban, de megőrzik saját diszciplináris nézőpontjukat és módszertanukat.

CÉL

Kreatív problémamegoldás elősegítése, ahol a különböző szakterületek párhuzamosan járulnak hozzá a megoldásokhoz.



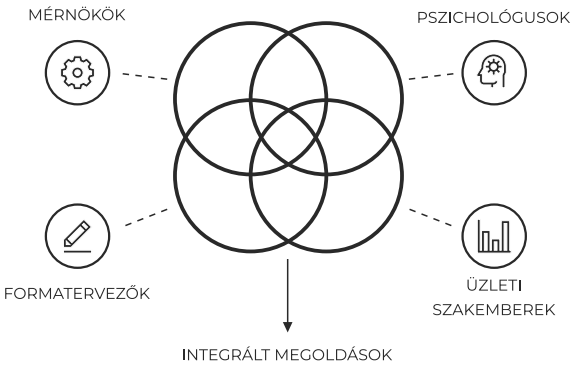
2 INTERDISZCIPLINÁRIS

2010-es évek

A szakterületek már nem csupán egymás mellett dolgoznak, hanem közösen alakítanak ki új módszereket és közös kereteket.

CÉL

Közös megértés és integrált megoldáskeresés a különböző diszciplinák között.



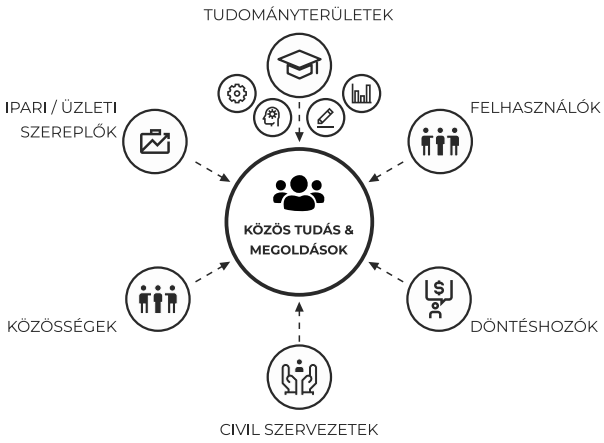
3 TRANSZDISZCIPLINÁRIS

2020-es évek és tovább

A tudományterületek mellett bevonásra kerülnek a nem tudományos szereplők is (felhasználók, közösségek, döntéshozók, civil szervezetek), és közösen hoznak létre új tudást és megoldásokat a valós világ komplex problémáira.

CÉL

Rendszerszintű, fenntartható és társadalmilag releváns megoldások létrehozása közös tanulás és cselekvés révén.



ÖSSZEGZÉS

A design thinking evolúciója a párhuzamos együttműködéstől az integrált tudásalkotáson át a közös cselekvésig vezet, amely képes választ adni korunk összetett kihívásaira.

2.2 Fenntarthatósági gondolkodás evolúciója: lineáristól a körforgásoson át a regeneratívig

2.2.1 A lineáris ipari modell és annak korlátai

Az emberi civilizáció fejlődése során az anyag- és energiaáramlások megszervezése alapvetően meghatározta a társadalmi és gazdasági rendszerek működését. A modern ipari korszakban egy olyan lineáris gazdasági modell vált dominánssá, amely a természeti erőforrásokat gyakorlatilag korlátlannak tekintette, és a fejlődést a folyamatos gazdasági növekedéssel azonosította. E modell működési logikája a „kivesz–gyárt–eldob" sémára épült, amely rövid távon jelentős anyagi jólétet eredményezett, hosszú távon azonban az ökológiai rendszerek túlterheléséhez vezetett (Meadows et al., 1972).

A lineáris rendszer alapját a fosszilis energiahordozók, a tömegtermelés, a fogyasztás folyamatos ösztönzése és a végtelen növekedés ideológiája adta. A természet ebben a keretben nem partnerként, hanem nyersanyagforrásként és hulladékelnyelő közegként jelent meg. Tony Fry ezt a folyamatot *defuturing* fogalmával írta le: olyan tervezési és gazdasági gyakorlatként, amely saját jövőbeni fennmaradásának feltételeit számolja fel (Fry, 1999, 2009).

2.2.2 A fenntartható fejlődés megjelenése

A lineáris modell korlátaira válaszul a 20. század második felében fokozatosan megjelent a fenntarthatóság fogalma. Ennek legismertebb meghatározását a Brundtland Bizottság adta, amely szerint a fenntartható fejlődés „***olyan fejlődés, amely kielégíti a jelen szükségleteit anélkül, hogy veszélyeztetné a jövő nemzedékek képességét saját szükségleteik kielégítésére***" (World Commission on Environment and Development [WCED], 1987).

Ez a definíció stratégiai szinten máig meghatározó jelentőségű, mivel egyszerre kapcsolta össze a gazdasági fejlődést, a társadalmi igazságosságot és a környezeti korlátokat. A későbbi évtizedekben ugyanakkor számos operatív, ágazati és szabályozási definíció is létrejött, különösen az ISO szabványok, indikátorrendszerek és európai uniós megfelelési keretek területén.

Thomas Kuhn paradigmaváltás-elmélete szerint a tudományos és társadalmi gondolkodás nem lineárisan fejlődik, hanem időről időre új keretek váltják fel a korábbi modelleket, amikor azok már nem képesek kezelni a felhalmozódó anomáliákat (Kuhn, 1962). E logika mentén értelmezhető a fenntarthatósági diskurzus kialakulása is, amely a növekedésközpontú ipari paradigma válságtüneteire adott rendszerszintű válaszként jelent meg.

2.2.3 Rio, Agenda 21 és a fenntarthatóság intézményesülése

Az 1992-es Rio de Janeiró-i ENSZ Környezet és Fejlődés Konferencia, valamint az Agenda 21 a fenntarthatóság nemzetközi intézményesítésének meghatározó állomása volt (United Nations, 1992). A dokumentum megerősítette, hogy a gazdasági, társadalmi és környezeti dimenziókat integráltan kell kezelni.

Mindezek ellenére *a fenntarthatóság fogalma továbbra is vitatott* maradt, mivel a nyugati típusú civilizáció sok esetben a fejlődést továbbra is elsődlegesen gazdasági növekedésként értelmezi (Hajnal, 1991; Sántha, 1993). Ennek következtében a „fenntartható fejlődés" gyakran a növekedési paradigma *zöldített változataként* jelenik meg, miközben nem kérdőjelezi meg annak mélyebb szerkezeti logikáját.

Fontos ugyanakkor különbséget tenni az ENSZ tudományos jelentései és a kormányközi szakpolitikai folyamatok között. Míg az IPCC és más tudományos testületek kutatásalapú értékeléseket készítenek, addig a nemzetközi egyezmények konszenzusos politikai kompromisszumok eredményei. Több kutató rámutatott arra, hogy a tudományos sürgetettség és a politikai döntéshozatal tempója között gyakran jelentős eltérés mutatkozik (Ürge-Vorsatz et al., 2021).

2.2.4 A növekedési kritika és a rendszerszemlélet

A fenntarthatósági gondolkodás egyik korai mérföldköve a *The Limits to Growth* című jelentés volt, amely számítógépes modellezés segítségével mutatott rá arra, hogy a korlátlan növekedés összeegyeztethetetlen a véges bolygói rendszerekkel (Meadows et al., 1972). A későbbi *Beyond the Limits* (1992) és *Limits to Growth: The 30-Year Update* (2004) kiadásokban még hangsúlyosabban jelenik meg a rendszerek helyreállításának és regenerációjának szükségessége.

Rachel Carson *Silent Spring* című műve korábban már felhívta a figyelmet arra, hogy a technológiai fejlődés ökológiai következményei nem mellékes externáliák, hanem rendszerszintű problémák (Carson, 1962).

2.2.5 A 2015 utáni fordulat: klíma, helyreállítás, regeneráció

A 2015-ös év új korszakhatárt jelentett a fenntarthatóság történetében. Az ENSZ elfogadta a Fenntartható Fejlődési Célokat (SDGs), amelyek 2030-ig terjedő globális keretet adnak a társadalmi, gazdasági és ökológiai átmenethez (United Nations, 2015). Ugyanebben az évben született meg a Párizsi Megállapodás, amely a klímaváltozás kezelésének történeti jelentőségű nemzetközi keretrendszere lett (UNFCCC, 2015).

A regeneratív fordulat egyik legfontosabb intézményes jele az ENSZ Ökoszisztéma-helyreállítás Évtizede (2021–2030), amely a puszta kárcsökkentés helyett már aktív ökológiai helyreállítást tűzött célul (United Nations, 2021). Hasonló irányba mozdult el az FAO regeneratív mezőgazdasági megközelítése és a Világ- gazdasági Fórum regeneratív gazdaságról szóló diskurzusa is (FAO, 2021; World Economic Forum, 2022).

2.2.6 Az Európai Unió mint végrehajtási modell

A fenntarthatóság gyakorlati jogi-intézményi megvalósítása terén az Európai Unió jelenleg globális szinten is kiemelkedő szereplő. Az Európai Zöld Megállapodás (European Green Deal) 2019-től átfogó keretrendszert biztosít konkrét vállalásokkal a klímasemlegesség, a körforgásosság és a biodiverzitás-védelem számára tizenegy kulcsfontosságú témakörben (European Commission, 2019).

Ehhez kapcsolódik többek között:

- az új Körforgásos Gazdasági Cselekvési Terv (2020),
- a Farm to Fork stratégia (2020),
- az EU Biodiversity Strategy (2020),
- az EU Climate Law (2021),
- a Nature Restoration Law (2023),
- a CSRD vállalati jelentéstételi rendszer (2024).

E szabályozási csomag azért különösen jelentős, mert a fenntarthatóságot nem csupán deklarációként, hanem kötelező megfelelési rendszereken keresztül próbálja érvényesíteni. A vállalatok számára a *greenwashing* lehetősége jellemzően addig áll fenn, amíg hiányoznak a kötelező indikátorok, auditok és szankcionálható normák.



Ábra: Összefoglaló ábra a fenntarthatóság korszakairól, grafika: N.R.

2.2.7 A körforgásos gazdaság mint átmeneti paradigma

A körforgásos gazdaság az utóbbi két évtized egyik legfontosabb gazdasági innovációja. Az Ellen MacArthur Foundation meghatározása szerint olyan rendszer, amely tervezetten regeneratív, és a növekedést fokozatosan leválasztja a véges erőforrások fogyasztásáról (Ellen MacArthur Foundation, 2019).

A körforgásos modell középpontjában a hulladék megelőzése, a javíthatóság, az újrahasználat, az újragyártás és a másodnyersanyag-használat áll. Jelentős előrelépést jelent a lineáris modellhez képest, ugyanakkor nem minden esetben garan-tál valódi ökológiai regenerációt.

2.2.8 A regeneratív korszak küszöbén

A fenntarthatóság történeti fejlődése így a lineáris ipari modelltől a kárcsökkentő fenntarthatóságon és a körforgásos átmeneten keresztül a regeneratív szemlélet felé mutat. Míg a fenntarthatóság célja elsősorban a károk mérséklése és az eltartóképesség megőrzése, addig a regeneratív megközelítés a társadalmi és ökológiai rendszerek aktív helyreállítását, gyarapítását és együttfejlődését tekinti célnak.

„A diverzitás stabilitást eredményez.”

Bill Mollison permakultúra-szemlélete alapján

2.3 Regeneratív design: fogalmi keretek, tudománytörténet és kritikai értelmezés

2.3.1 A regeneratív design fogalma

A regeneratív design a fenntarthatósági gondolkodás továbbfejlődött irányzata, amely nem elégszik meg a károk csökkentésével vagy a negatív hatások semlegesítésével, hanem az emberi rendszerek és a természeti rendszerek kölcsönösen erősítő kapcsolatának helyreállítására törekszik. Míg a hagyományos fenntartható tervezés célja gyakran az, hogy „kevesebb rosszat" okozzon, addig a regeneratív megközelítés „több jót" kíván létrehozni: élő rendszerek egészségét, rezilienciáját és önmegújító képességét növelni (Lyle, 1994; Reed, 2007).

John Tillman Lyle szerint a regeneratív rendszerek képesek saját működésükhöz szükséges energiát és anyagáramlást hosszú távon megújítani, külső romboló inputok nélkül (Lyle, 1994). Bill Reed ezt továbbfejlesztve úgy fogalmazott, hogy a regeneratív tervezés nem technikai check-lista, hanem kapcsolat alapú gondolkodásmód, amely a hely szelleméből, ökológiai sajátosságaiból és közösségi mintázataiból indul ki (Reed, 2007).

2.3.2 Fenntartható, körforgásos és regeneratív megközelítés összevetése

A három megközelítés egymásra épülő fejlődési szintekként is értelmezhető.

A fenntartható modell elsődleges célja a károk mérséklése, az erőforrás-hatékonyság növelése és a rendszerek működőképességének fenntartása. A körforgásos gazdaság ehhez képest már az anyagáramlások zárására, a hulladék megszüntetésére, az újrahasználatra és a javíthatóságra koncentrál (Ellen MacArthur Foundation, 2019). A regeneratív szemlélet e két megközelítésen túlmutatva a természetes rendszerek helyreállítását, a biodiverzitás növelését, a talajok gyógyítását, a közösségi tőke erősítését és a hosszú távú együttfejlődést helyezi középpontba. Míg a fenntarthatóság sok esetben a status quo kevésbé káros fenntartását célozza, a regeneratív design már minőségi rendszer-változást kíván elérni.

2.3.3 Tudománytörténeti előzmények

A regeneratív gondolkodás gyökerei a mechanisztikus világkép kritikájáig vezethetők vissza. A 17–18. századi nyugati tudomány a természetet gyakran gépként, az embert pedig attól elkülönült szereplőként értelmezte. Ezzel szemben a 20. század ökológiai rendszerszemlélete már az összefüggésekre és a hálózatokra helyezte a hangsúlyt.

Eugene és Howard Odum munkássága az ökoszisztémákat energia- és anyagáramlási rendszerekként írta le, ahol minden elem kapcsolatban áll a többivel (Odum, 1971). Ian McHarg *Design with Nature* című műve a tervezést a táji és ökológiai adottságokkal összhangban értelmezte (McHarg, 1969). David Orr a környezeti műveltséget tekintette a jövő társadalmainak alapfeltételének (Orr, 1992).

2.3.4 Agrár gyökerek és korai regeneratív gyakorlatok

A regeneratív szemlélet történeti fejlődésében kiemelkedő szerepe volt a mezőgazdasági innovációknak. J. Russell Smith *Tree Crops: A Permanent Agriculture* című művében a talajmegújító, fás szárú rendszereken alapuló gazdálkodást javasolta (Smith, 1929). George Washington Carver a vetésforgó, talajmegőrzés és diverzifikált agrártermelés jelentőségét hangsúlyozta. Toyohiko Kagawa Japánban a közösségi gazdálkodás és erdőhelyreállítás kapcsolatát vizsgálta.

P. A. Yeomans az 1950-es években kidolgozta a Keyline Design rendszert, amely a tájformákhoz igazított vízmegtartó és talajregeneráló tervezés egyik korai modellje volt (Yeomans, 1954). Masanobu Fukuoka természetes gazdálkodása a minimális beavatkozás és ökológiai együttműködés elveire épült (Fukuoka, 1978).

2.3.5 Permakultúra, biomimikri és rendszerszemlélet

Bill Mollison és David Holmgren a permakultúra fogalmával olyan emberi rendszerek tervezését javasolták, amelyek a természet mintázatait követik, energiahatékonyak és hosszú távon önfenntartók (Mollison & Holmgren, 1978).

Janine Benyus biomimikri-koncepciója szerint a természet nem csupán nyersanyagforrás, hanem modell, mentor és mérce lehet az innováció számára (Benyus, 1997). Ugyanakkor a gyakorlatban a biomimikri sok esetben *technológiai inspirációs módszerré* egyszerűsödött, és kevésbé valósult meg rendszerszintű regeneratív filozófiaként. Ez jól mutatja, hogy egy progresszív fogalom piaci adaptációja gyakran szűkebb, mint eredeti intenciója.

Fritjof Capra rendszerszemlélete szintén hozzájárult ahhoz, hogy a tervezés a kapcsolatok minőségét, nem pusztán az objektumokat vizsgálja (Capra, 1996).

2.3.6 A 21. századi intézményesülés

A 2000-es évektől a regeneratív gondolkodás fokozatosan megjelent a nemzetközi szakpolitikában és a szakmai gyakorlatban. Az ENSZ és az FAO ökoszisztéma-helyreállítási programjai, valamint a 2021–2030 közötti Ecosystem Restoration Decade egyértelműen a helyreállító logikát képviselik (United Nations, 2021; FAO, 2021).

Az Európai Zöld Megállapodás keretében több olyan program indult, amely közvetlenül kapcsolódik a regeneratív szemlélethez: Biodiversity Strategy, Nature Restoration Law, Farm to Fork Strategy, Carbon Farming Initiative, valamint a Common Agricultural Policy zöld reform elemei (European Commission, 2019, 2020, 2023).

Az Új Európai Bauhaus (New European Bauhaus) különösen jelentős, mert a fenntarthatóságot, esztétikumot és társadalmi inkluzivitást egyszerre kezeli, és az épített környezetet nem csak kevésbé károsnak, hanem élhetőbbnek és gyógyítóbbnak kívánja tenni (European Commission, 2021).

2.3.7 Regeneratív design az építészetben

Az építészet területén az UK Architects Declare és az *Architecture Today* által 2024-ben közösen indított *Regenerative Design Primer* és *Regenerative Architecture Index* fontos mérföldkövek. Ezek célja, hogy a nettó zéró logikán túlmutatva a tervezés társadalmi és ökológiai pozitív hozzájárulását is mérhetővé tegyék (UK Architects Declare, 2024a, 2024b).

Ugyanakkor fontos kritikai szempont, hogy a „nettó pozitív" állítás csak megfelelő baseline, indikátorrendszer és mérési módszertan mellett értelmezhető. Egy épület például lehet kedvezőbb egy korábbi iparterülethez képest, de ettől még nem feltétlenül teljesít jobban, mint egy természetes ökoszisztéma. A regeneratív design értékelése ezért mindig viszonyítási rendszer kérdése.

2.3.8 A Kék Gazdaság fogalma

A Kék Gazdaság fogalmát Günter Pauli olyan innovációs és gazdasági modellként használta, amely a természet hulladékmentes működését tekinti mintának, helyi erőforrásokra épít, és egyszerre kíván munkahelyeket, versenyképességet és ökológiai helyreállítást teremteni (Pauli, 2010, 2021). Megjegyzendő, hogy a „**blue economy**" fogalmat ma a nemzetközi szakirodalom jelentős része tengeri és maritim gazdasági összefüggésben használja (halászat, offshore energia, tengeri logisztika). Jelen dolgozatban a kifejezés Pauli eredeti, rendszerszintű innovációs értelmezésében szerepel, így a fogalmi egyértelműség érdekében *Pauli-Kék Gazdaságaként* említem majd a legtöbb helyen az egyértelműség kedvéért.

2.3.9 Kritikai értelmezés: hype vagy valódi fordulat?

A regeneratív fogalom jelenleg erőteljes terjedési szakaszban van. Egyre több területen jelenik meg: regeneratív mezőgazdaság, turizmus, oktatás, egészségügy, pénzügy, városfejlesztés. Ez részben valós szemléletváltás jele, részben azonban hordozza a **„regenewashing"** veszélyét is: amikor a fogalom tartalmi mélység nélkül *marketing címkévé* válik. A kérdés hasonló ahhoz, ami a *sustainability* fogalmával történt a 2000-es években. Ha hiányoznak a *mérőszámok*, *kötelező normák* és *transzparens elszámoltathatósági rendszerek*, akkor a regeneratív terminológia is könnyen *kiüresedhet*.

2.3.10 Összegzés

A regeneratív design a fenntarthatósági gondolkodás legújabb fejlődési fázisaként értelmezhető, amely a kárcsökkentés logikájától a *helyreállítás*, *gyarapítás* és *együttfejlődés* logikája felé mozdul el. Tudománytörténeti gyökerei az ökológiai rendszerszemléletben, gyakorlati előzményei az agráriumban és a tájtervezésben kereshetők, jelenkori intézményesülése pedig az EU, az ENSZ és a szakmai tervezői szektor programjaiban figyelhető meg.

Hosszú távú sikerét ugyanakkor nem a retorika, hanem a *mérhetőség*, a *jogi keretek*, a *gazdasági ösztönzők* és a *kulturális adaptáció* fogják eldönteni.

2.4 A Regeneratív Design filozófiája

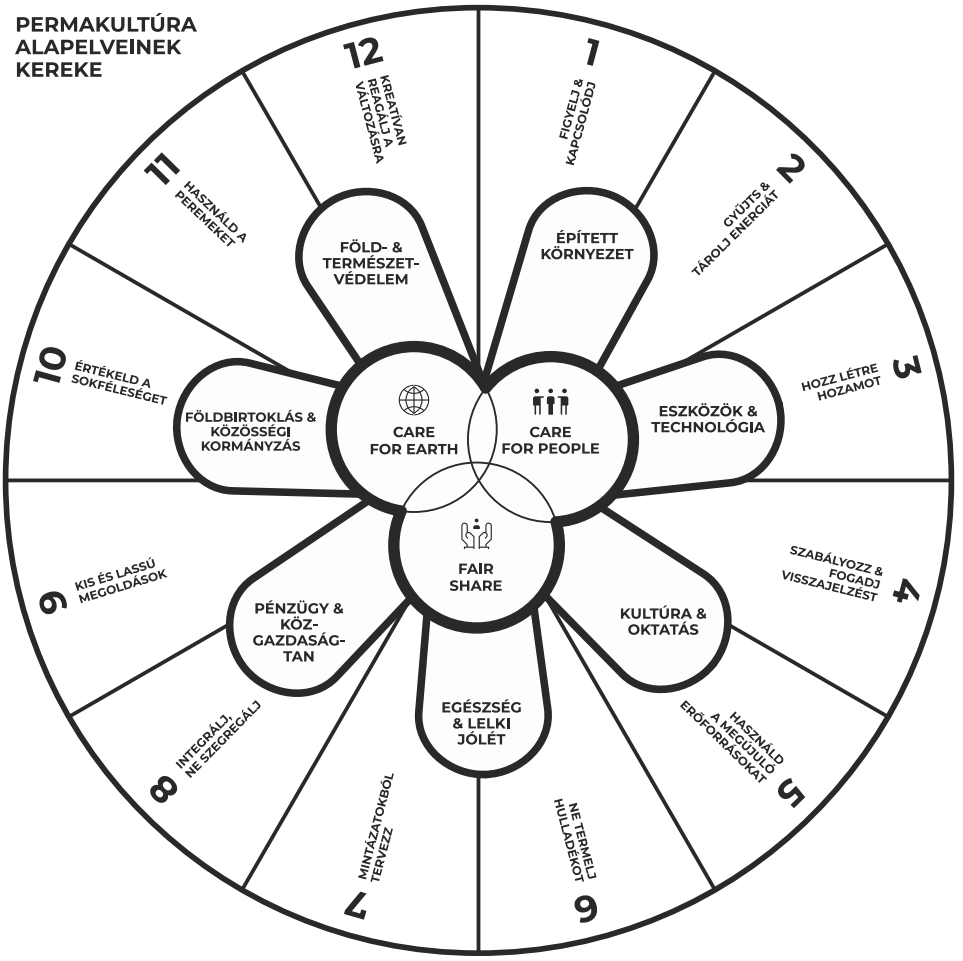
A *regeneratív design filozófiája* a tervezés olyan megközelítését jelenti, amely túlmutat a hagyományos fenntarthatósági elveken, és az élő rendszerek működését tekinti mintának. Míg a *fenntartható design* célja főként a károk csökkentése („ne árts" szemlélet), addig a regeneratív design az *aktív helyreállítást* és *újraépítést* hangsúlyozza. Ez azt jelenti, hogy a tervezői folyamatokkal nem csupán *megőrizni* szeretnénk a Természeti és társadalmi rendszerek egészségét, hanem *gyarapítani* és *regenerálni* is azt. Ahogy **Bill Reed** építész megfogalmazta: ahelyett, hogy pusztán kevesebb kárt okoznánk, meg kell tanulnunk, miként vehetünk részt az ökológiai rendszerekben úgy, hogy a tervezés alapja azok *egészsége* legyen – a cél egy kölcsönösen előnyös, *újraegészségesítő* kapcsolat kialakítása ember és Természetes környezete között. E szemlélet alapja egy ökológiai szemlélet, amely az embert a természeti hálózatok szerves részeként látja. A regeneratív design a természeti folyamatokhoz hasonlóan *szintropikus ciklusokat* igyekszik létrehozni, vagyis olyan folyamatokat, amelyek az *entrópia* növelése helyett az *élet sokféleségét* és *rendezettségét gyarapítják*. Ahogy egy friss összefoglalóban Ernesto van Peborgh megfogalmazza: *„a regeneráció egy szintropikus áramlás, mely mélyen az élő rendszerek mintázataiban és elveiben gyökerezik" (van Peborgh, 2023)*. Ez a modell tehát a természetben megfigyelhető élő rendszerek működéséből indul ki, és arra törekszik, hogy a design olyan ökológiai alapelvekre épüljön, mint amilyeneket a természeti rendszerek – például egy erdő vagy egy korallzátony – alkalmaznak önmaguk fenntartására és megújítására.

Permakultúra: az állandó regeneráció tervezési rendszere

A regeneratív design egyik korai és meghatározó előfutára a permakultúra mozgalma és tervezési rendszere. A ***permakultúra*** kifejezés Bill Mollison és David Holmgren munkásságából származik, és eredetileg a *"permanens agrikultúra"* (permanent agriculture) kifejezésből alakult ki, később pedig a *"permanent culture"*, vagyis az *állandóság kultúrája* értelmében vált szélesebb körben használatossá. Mollison meghatározása szerint: *„Permakultúra: Két latin szóból származik: »permanens« – korlátlanul kitartani, és »cultura« – az emberi foglalkozást támogató gyakorlatok. Ha ezeket összerakjuk, ez egy kitartó rendszer, amely támogatja az emberi létet."*. E definíció rávilágít a permakultúra lényegére:

egy olyan tervezési rendszerre, amely az emberi életfeltételeket a természeti rendszerrel összhangban, tartósan igyekszik biztosítani.

A **permakultúra etikája** – *Föld gondozása, Ember gondozása, Méltányos részesedés* (angolul: People Care, Earth Care, Fair Share) – azt hangsúlyozza, hogy a tervezés során egyszerre kell figyelembe venni a természeti erőforrások megújítását és megőrzését, az emberi közösségek jólétét, valamint az erőforrások igazságos elosztását. A permakultúra gyakorlata konkrét *tervezési irányelvekben* ölthet testet (Holmgren 12 alapelve), amelyek mind a természet megfigyelésén, az erőforrások körforgásán, a sokféleség, a szinergia és a folyamatosság kihasználásán alapulnak. Például az egyik alapelv kimondja: *"Hasznosíts mindent, ne hagyj hulladékot"*, ami természetben megfigyelhető körforgási folyamatok utánzását jelenti.



Ábra: A Permakultúra Alapelveinek kereke, neverendingfood.org, 2026, grafika: N.R.

Lényeges, hogy a permakultúra nem csupán elméleti filozófia, hanem *gyakorlati tervezési módszertan* is. *Táj- és közösségi tervezési eszköztárával* a permakultúra arra törekszik, hogy az ember által létrehozott rendszerek (legyenek azok kertek, gazdaságok, települések vagy akár gazdasági modellek) *hosszú távon önfenntartóak és regeneráló hatásúak* legyenek. Mollison rámutatott, hogy a jó tervezés lényege az öngyógyító képesség: *"ha jól tervezel, a természet megtartja, amit csináltál, és jobban csinálja"*. Vagyis egy jól megtervezett permakultúrás rendszer idővel önmagát erősíti, a talaj termékenyebbé válik, az ökológiai egyensúly stabilabb lesz, és kevesebb külső beavatkozást igényel. Ez tiszta formában példázza a regeneratív design filozófiáját: a tervező olyan kezdeti feltételeket teremt, amelyeket a természeti folyamatok tovább fejlesztenek, ezáltal a rendszer tartósan regeneratív pályára áll. A permakultúra ma már nem csak agrárgyakorlat, hanem egyre inkább kiterjed a társadalmi és gazdasági rendszerek tervezésére is, megalapozva egy új, holisztikus tervezői kultúrát.

Permakultúra Módszertani Jellemzői:

1. Feltárás / megfigyelés: TAPO (Thoughtful And Protracted Observation) – hosszan tartó, átgondolt megfigyelés minden évszakban; **2. Keretezés / definiálás:** Szükségletek és erőforrások (Needs & Resources) felsorolása; kritikus elemek azonosítása; **3. Tervezés:** Zónák (0-5) és szektorok (beérkező energiák, szél, napsugárzás, víz) elemzése; **4. Vizualizálás:** Alaprajz, overlay diagramok, mikroklíma-térképek, flow-diagramok; **5. Kísérletezés / prototípus:** Kisméretű *"trial and error"* kísérletek a nagyobb megvalósítás előtt; **6. Megvalósítás:** Fázisolt megvalósítás (Phasing) – logikus időbeli sorrend; az erőforrások és a költségvetés figyelembe vétele; **7. Visszacsatolás / iteráció:** Folyamatos megfigyelés és módosítás – a design "soha nem kész", hanem evolúció; **8. Értékelés:** Minden elem és folyamat hatásának értékelése a végcélokhoz és szükségletekhez viszonyítva; **9. Tanulás / adaptáció:** Rugalmas, adaptív rendszer – a 2-3 hetenként ismételt megfigyelések alapján folyamatos korrekció; **10. Normatív–etikai dimenzió:** *Permakultúra Etikai Háromszög*: 1. Gondoskodás a Földről (Earth Care), 2. Gondoskodás az emberekről (People Care), 3. Méltányos erőforrás-elosztás (Fair Share); **11. Ontológiai irány:** Holisztikus ökológiai rendszer – nem a részletekből a generális felé (bottom-up), hanem a szervezet mintázataiból a részletek felé (pattern-to-details); ciklikus folyamatok; emberi munka az ökoszisztéma részeként, nem felette.




JR500
WEST JAPAN

Biomimikri: a természet mint modell és mentor

A regeneratív design filozófiájának másik fontos pillére a biomimikri (biomimicry) elve és gyakorlata, amelyet Janine M. Benyus biológus tett széles körben ismertté. Benyus 1997-ben megjelent *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature* című könyvében paradigmaváltásra szólít fel: az emberi problémák megoldását a természettől való tanulás irányába kell elmozdítani. A biomimikri lényege, hogy a természet szolgál modellül a tervezésben. Felismeri, hogy a természet ~3,8 milliárd éves „K+F" tapasztalattal rendelkezik, amely során gyakorlatilag minden problémára talált már megoldást – az energiagazdálkodástól a klímaszabályozásig. Benyus három vezérelvet fogalmazott meg: a *természet mint modell*, a *természet mint mérték*, és a *természet mint mentor*. A természet mint modell elv azt jelenti, hogy a formatervezési vagy műszaki problémákra a természetben keresünk analóg megoldásokat (pl. a levél felépítése inspirálhat hatékonyabb napelemeket, a termeszvárak pedig passzív szellőzésű épületeket). A természet mint mérték elv arra utal, hogy az ökológiai teljesítményt – fenntarthatóságot – a természet standardjaihoz mérjük. Végül a természet mint mentor elv szerint nem azért fordulunk a természethez, hogy *kitermeljünk* belőle erőforrásokat, hanem hogy ***tanuljunk tőle***, és ezt a tudást alkalmazzuk a tervezésben. Benyus hangsúlyozza továbbá a *rendszerszintű gondolkodás fontosságát*: egy bio-ihlette újítás is csak akkor valóban regeneratív, ha beleilleszkedik az egész rendszerbe, és nem okoz máshol kárt. Ahogy rámutat, mit sem ér például egy zöld kémiai eljárással előállított bioműanyag textil, ha azt utána Természet- és környezetszennyező gyárakban dolgozzák fel és fosszilis üzemanyaggal működő járműveken szállítják – azaz a teljes rendszer szintjén kell a természetet utánoznunk, nem csak elszigetelt elemekben.

A biomimikri filozófiája tehát szorosan összefügg a regeneratív designnal: mindkettő a természet logikáját igyekszik beépíteni a tervezésbe. Ez az attitűd radikálisan szakít azzal a korábbi ipari szemlélettel, amely a természetet csupán nyersanyagforrásnak vagy háttérnek tekintette. Helyette egy ökológiai tervezés bontakozik ki, ahol a természet mentoráló szerepet kap – megtanítja számunkra, hogyan hozzunk létre olyan anyagokat, termékeket, folyamatokat, amelyek *illeszkednek az élet körforgásába*. A biomimikri gyakorlati eredményei között ma már számos példát találunk a regeneratív szemléletre: biológiai inspirációjú épülettervek, amelyek energiát takarítanak meg vagy épp helyreállítják a helyi ökoszisztémát; ipari folyamatok, amelyek a hulladékot nyersanyaggá alakítják vissza; vagy akár olyan anyagok, amelyek lebomlásukkor tápanyagként szolgálnak a Természetnek. Mindezek az innovációk a regenerativitás elvét hordozzák: azt, hogy az emberi alkotások is válhatnak az élő rendszerek részévé, elősegítve azok megújulását.

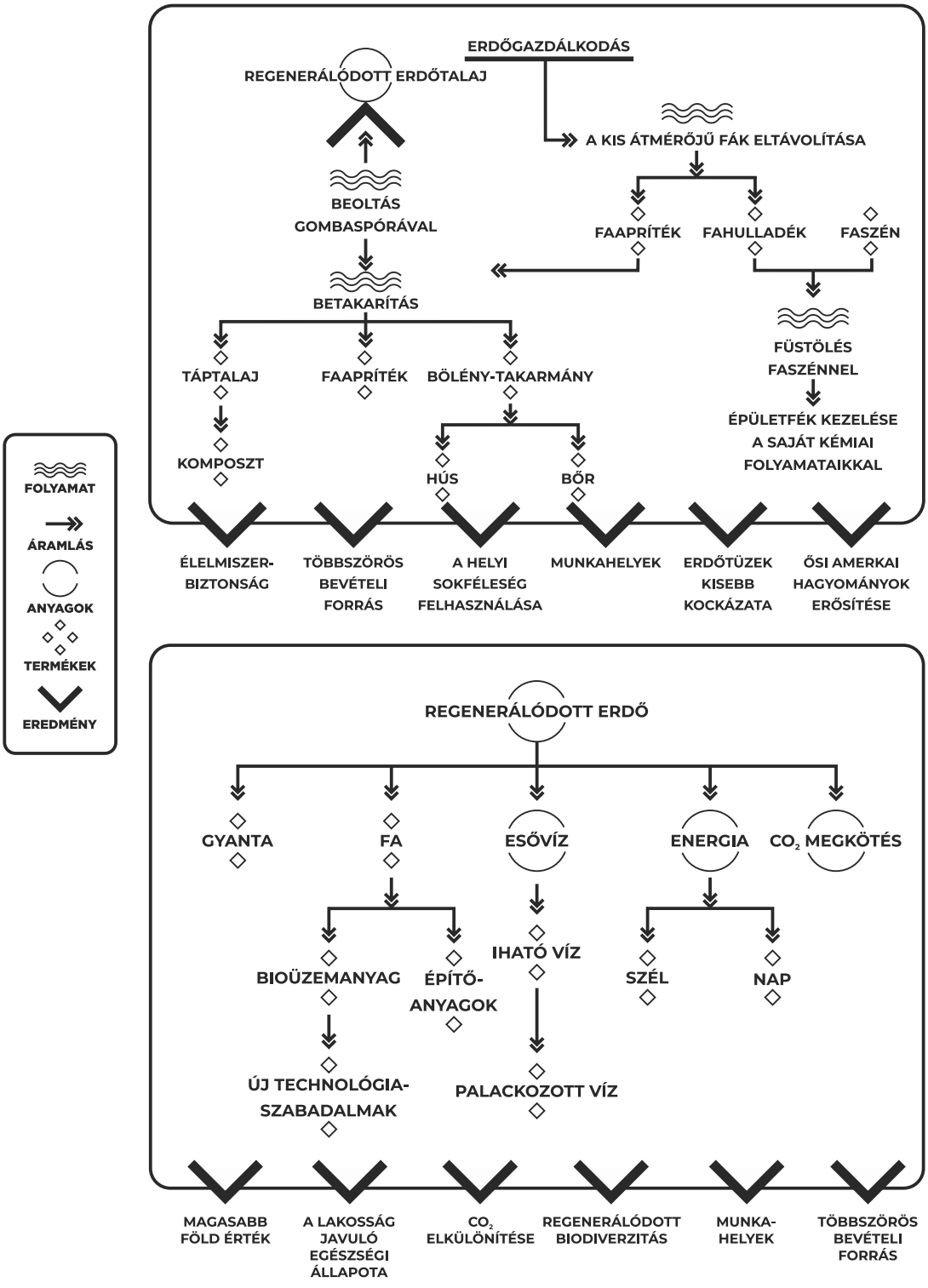
Kék Gazdaság: rendszerszintű, élet-centrikus gazdasági modell

A **Kék Gazdaság** (Pauli-Blue Economy) nem csupán a körforgásos logika kiterjesztése, hanem annak **életcentrikus radikalizálása:** a természetes rendszerek hatékonyságából és bőségének logikájából indul ki, nem pedig a hiány vagy a költségminimalizálás gondolatából. Pauli módszertana az **ökoszisztémák működését tekinti gazdasági modellnek**, ahol minden „melléktermék" más folyamat erőforrásává válik, és ahol a helyi adottságok kreatív hasznosítása képes **gazdasági, társadalmi és ökológiai értéket egyszerre teremteni** (Pauli, 2010, 2017).

A Kék Gazdaság elvei szerint a gazdaság nem a természet ellensége, hanem annak kiterjesztése lehet: az innováció nem a high-tech fejlesztések privilégiuma, hanem az **ökológiai intelligencia** alkalmazása mindennapi folyamatokban. A koncepció hangsúlyozza a **regeneratív gazdasági modelleket**, amelyek célja a természeti rendszerekhez hasonlóan fenntartható, önfenntartó és bővülő értékteremtés, miközben a Természeti, társadalmi és gazdasági szempontokat integráltan kezelik (Pauli, 2021). A Kék Gazdaság gyakorlati példái között szerepelnek a hulladékmentes üzleti modellek, a helyi anyagok kreatív újrahasznosítása és az innovatív ökológiai technológiák, amelyek **mérhető gazdasági** előnyökkel is járnak, így a regeneratív átalakulás gazdaságilag is igazolható (Pauli, 2017, 2021).

A Kék Gazdaság a hagyományos **vörösgazdaság** (red economy), illetve a **"fenntartható" zöldgazdaság** (green economy) modelljeihez képest új perspektívát kínál. Míg a vörösgazdaság a nyersanyagok kitermelésére és a hulladék lineáris kezelésére épül, és a Természeti, társadalmi költségeket gyakran figyelmen kívül hagyja, a zöldgazdaság a Természet védelmét és az erőforrások hatékonyabb felhasználását helyezi előtérbe, de még mindig inkább lineáris struktúrák mentén működik szűk rendszerben, addig a Kék Gazdaság a természet rendszereit mintázza, a rendszerek rendszerét fogalmazza meg és a hulladékmentes, regeneratív működést állítja középpontba. Pauli koncepciójában minden melléktermék más folyamat erőforrásává válik, a helyi adottságok kreatív felhasználása pedig egyszerre teremti meg a gazdasági, társadalmi és ökológiai értéket (Pauli, 2010, 2017).

A Kék Gazdaság 19 alapelvének alkalmazása révén a gazdasági folyamatok szorosan illeszkednek a természet működéséhez: a természettől és a víztől merített inspiráció, a fizikai törvények és geometriai minták alkalmazása, a lineáris

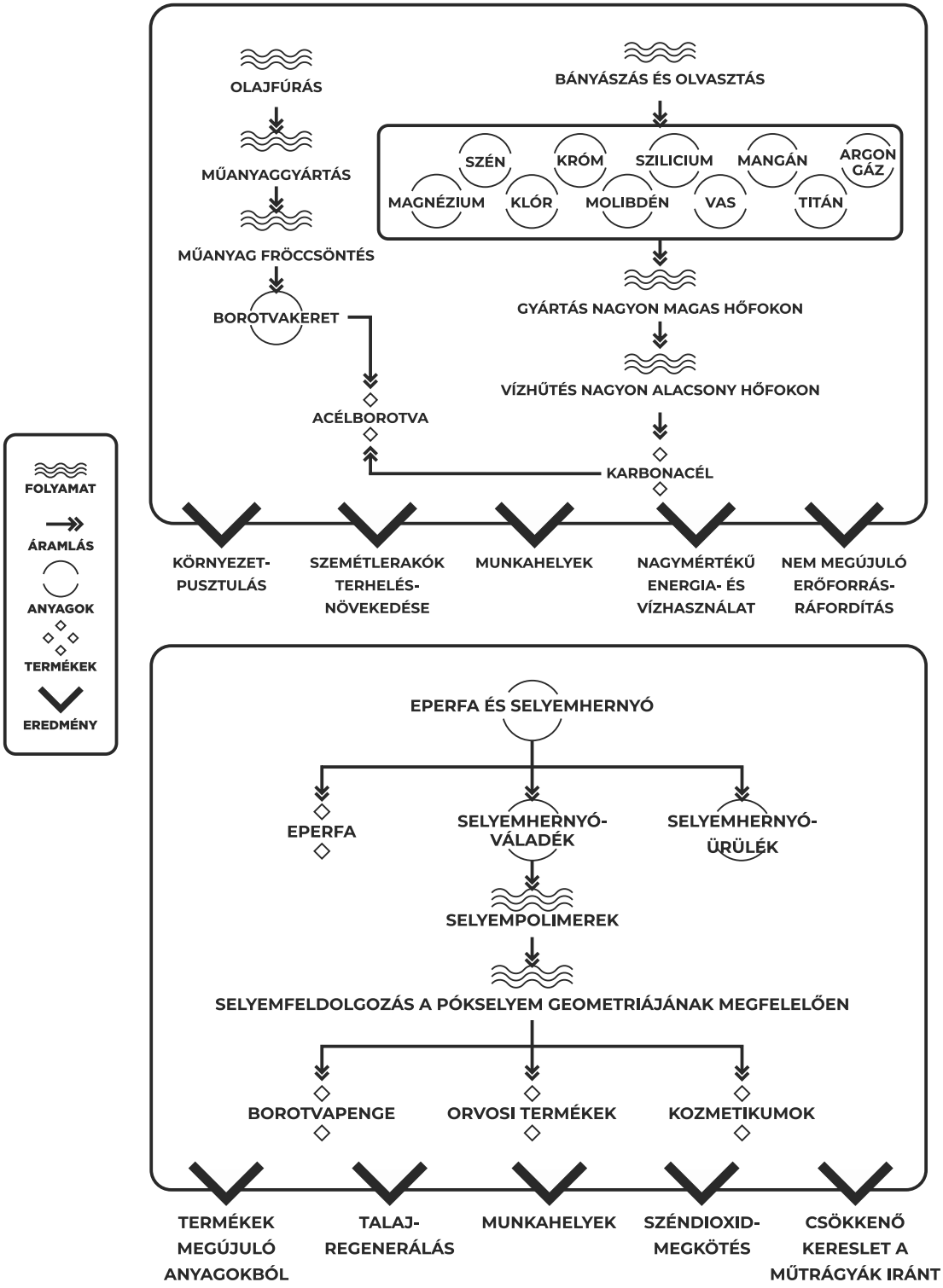


Ábrák: Kék Gazdaság analitikus rendszer folyamatábrák erdő regeneráció témakörben., Pauli, 2010, grafika: N.R.

logikák elkerülése, a *diverzitás* és a *ko-evolúció* előtérbe helyezése, valamint a hulladék minden formájának hasznosítása egyaránt biztosítja a rendszerek fenntarthatóságát. Emellett a termelés és fogyasztás helyi keretek közé helyezése, a közösségi bevonás, az együttműködés és a szinergiák kihasználása révén a Kék Gazdaság nem csupán ökológiai, hanem *társadalmi* és *gazdasági* előnyöket is generál. Az innováció ebben a keretben nem a high-tech fejlesztések privilégiuma, hanem az ökológiai intelligencia mindennapi alkalmazása, amely lehetővé teszi a regeneratív átalakulást, és igazolja, hogy a természethez hasonló, önfenntartó és bővülő értékteremtés gazdaságilag is fenntartható (Pauli, 2021).

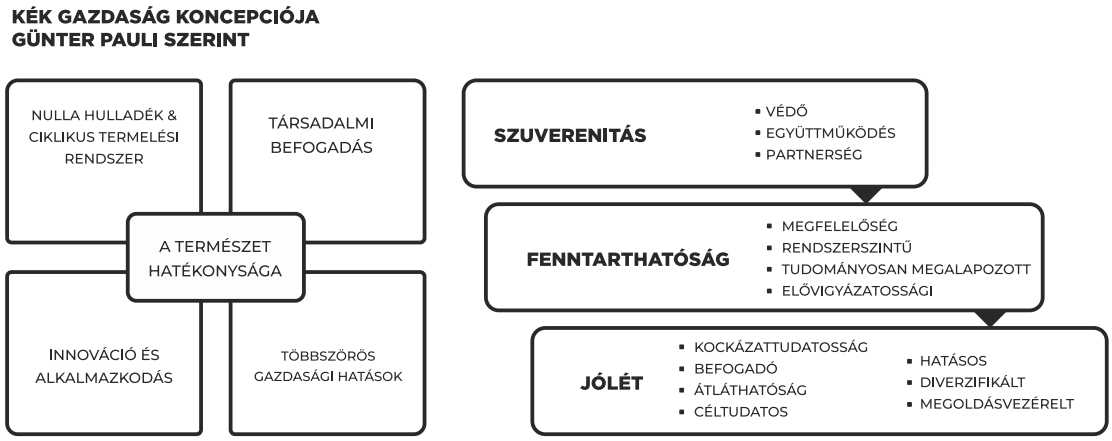
Kék Gazdaság 19 alapelve: 1–6: Természetből merített inspiráció, 7–12: A gazdaság működésének alapelvei, 13–19: A társadalmi és Természeti hatások: (**1**) Merítsünk ihletet a természettől és a víztől, (**2**) Alkalmazzuk a fizikai törvényeket és a geometriai mintázatokat, (**3**) Kerüljük a lineáris logikát, (**4**) Optimalizáljunk és kövessük a ko-evolúciót, (**5**) Támogassuk a diverzitást, (**6**) Vegyük figyelembe az anyagok teljes életciklusát, (**7**) Minden hulladék hasznosítható, (**8**) A termelés és fogyasztás helyben történjen, (**9**) Csökkentsük a termelés és fogyasztás közötti távolságot, (**10**) Vonjuk be a helyi közösségeket, (**11**) Teremtsük meg a termelés és fogyasztás közötti egyensúlyt, (**12**) Használjuk ki a rendszerek közötti szinergiákat, (**13**) Maximalizáljuk a helyi erőforrások kreatív hasznosítását, (**14**) Támogassuk az ökológiai és társadalmi innovációt, (**15**) Integráljuk a gazdasági, társadalmi és ökológiai értékteremtést, (**16**) Biztosítsunk regeneratív átalakulást, (**17**) Alkalmazzuk a rendszerszemléletet, (18) Vegyük figyelembe a természetes ciklusok és mintázatok tanulságait, (**19**) Ösztönözzük az önfenntartó és bővülő értékteremtést.

A **Pauli-Kék Gazdaság módszertana** a helyi erőforrások és tudás aktivizálását helyezi előtérbe, a globális ellátási láncokkal szemben a közösségi önrendelkezést és az ökológiai beágyazottságot hangsúlyozva. A természetes rendszerek mintáit követve az anyag- és energiaáramlások minden elemét összefüggéseiben vizsgálja, így az egyik folyamat melléktermék a másik számára válik erőforrássá, az újra- vagy továbbhasználat megoldását már a tervezőasztalon megvalósítva. E gondolkodásmód a rendszerszintű innovációra épül: nem az egyes technológiák hatékonyságát, hanem a köztük lévő kapcsolatok értékteremtő potenciálját helyezi középpontba. Az érték tehát nem kizárólag pénzügyi kategória, hanem társadalmi és ökológiai dimenziókkal is bír, hiszen az életminőség és a közösségi jólét éppoly fontos, mint a gazdasági növekedés.



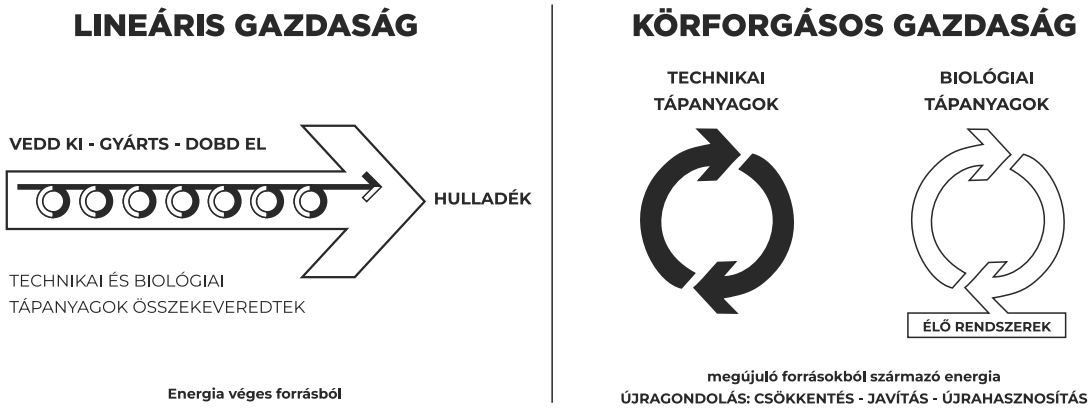
Ábra: Pauli-Kék Gazdaság analitikus rendszer ábrái a folyamatok bemutatására, Pauli, 2010, grafika: N.R.:
Felső: Egy rosszul tervezett fosszilis alapú rendszer ábrája.
Alsó: Egy jól tervezett Kék-Gazdaság modell rendszer ábrája.

A Pauli-Kék Gazdaság ily módon a természet működésének elveit fordítja le a gazdaság nyelvére, és azt vizsgálja, miként válhat az emberi tevékenység a helyi ökoszisztéma integráns részévé. Ez a szemlélet nem pusztán technológiai újítás, hanem kulturális fordulat: az anyag- és energiáramlások újraértelmezése az élet szolgálatában. A Kék Gazdaság ezért a regeneratív gondolkodás egyik legkorábbi és leggyakorlatiasabb manifesztációjának tekinthető, amely hidat képez a körforgásos modell és a valóban életközpontú, regeneratív paradigma között.



Ábra: Pauli Kék Gazdaságának főbb szempontjai, researchgate.net, 2020, grafika: N.R.

E gondolkodásmód szervesen illeszkedik a **regeneratív szemlélet** alapelveihez, amely nem pusztán az anyag- és energiakörforgások zárására, hanem **az élet hálózatainak újraszövésére** törekszik. A Kék Gazdaság gyakorlati példái – a kávé hulladékából termesztett gombától a tengeri algákon alapuló bioplasztikákig – azt bizonyítják, hogy a **regenerativitás nem utópia**, hanem **működőképes**, **lokális innovációs rendszer**, amely **a természet mintájára értéket teremt minden szinten**.



W. McDonought és M. Braungart után, grafika: NR

A három R (3R)
Csökkents, használj újra, hasznosítsd újra. A három R (3R) szabálya.

RESOLVE KERETRENDSZER PÉLDÁK

REGENERÁLÁS **RE**GENERATE	Átállás megújuló energiára és anyagokra Az ökoszisztémák egészségének visszaszerzése, megőrzése és helyreállítása A visszanyert biológiai erőforrások visszajuttatása a bioszférába
MEGOSZTÁS **S**HARE	Eszközmegosztás (pl. autók, szobák, háztartási gépek) Újrahasználat / másodkézből történő használat Az élettartam meghosszabbítása karbantartással, tartós tervezéssel, fejleszthetőséggel stb.
OPTIMALIZÁLÁS **O**PTIMISE	A termék teljesítményének / hatékonyságának növelése A hulladék csökkentése a gyártásban és az ellátási láncban Big data, automatizáció, távérzékelés és intelligens irányítás alkalmazása
HURKOSÍTÁS **L**OOP	Termékek vagy alkatrészek újragyártása Anyagok újrahasznosítása Anaerob lebontás / fermentálás Biokémiai anyagok kinyerése szerves hulladékból
VIRTUALIZÁLÁS **V**IRTUALISE	Könyvek, zene, utazás, online vásárlás, önvezető járművek stb.
CSERE **E**XCHANGE	Régi megoldások lecserélése fejlettebb, nem megújuló anyagokra Új technológiák alkalmazása (pl. 3D nyomtatás) Új termékek vagy szolgáltatások választása (pl. multimodális közlekedés)

Ábra: EMF, Körforgásos gazdaság ábrázolása, és a RESOLVE keretrendszer, sustainabilityguide.eu, 2018, grafika: N.R.

Körforgásos gazdaság és regeneratív szemlélet az új gazdasági modellekben

A regeneratív design filozófia nem korlátozódik a termékek és épületek szintjére, hanem kiterjed a gazdasági rendszerek újragondolására is. Az utóbbi évtizedekben teret nyert körforgásos gazdaság (cirkuláris gazdaság) koncepciója fontos lépcsőfokot jelent a lineáris („kivesz-gyárt-eldob") modell meghaladásában.
A körforgásos gazdaság lényege, hogy zárt anyag- és energiakörforgásokat alakítsunk ki: a termelés és fogyasztás során keletkező anyagokat lehetőleg folyamatosan tartsuk a körforgásban (újrahasználat, újrafeldolgozás), minimalizálva a hulladékot és az új nyersanyag-kitermelést. Az Ellen MacArthur Alapítvány meghatározása szerint:

„A körforgásos gazdaság egy rendszer-szemléletű megközelítés a gazdasági fejlődésre, amelynek célja üzleti, társadalmi és környezeti hasznok elérése. A 'vesz - gyárt - eldob' lineáris modellel szemben a körforgásos gazdaság esetenként *tervezetten regeneratív, és arra törekszik, hogy fokozatosan leválassza a növekedést a véges erőforrások fogyasztásáról."*

E meghatározásban és szándékban kulcsfontosságú a „***regenerative by design***" kitétel, amely arra utal, hogy a gazdasági rendszernek eleve olyan módon kell felépülnie, hogy újjáépítse a természetes tőkét és erőforrásokat, ne pedig felélje azt. A körforgásos gazdaság elveinek egyik pillére kifejezetten a természeti rendszerek regenerálása. Az EMF három alapelve közül a harmadik így hangzik:

„Regeneráld a természetet: mi lenne, ha nem csak megvédeni tudnánk a környezetet, hanem* aktívan javítani *is?"

Ennek jegyében a körforgásos modellek előnyben részesítik a megújuló erőforrások használatát, a termőtalaj tápanyag körforgásának fenntartását (például az organikus hulladék visszajuttatását komposzt formájában), az ökoszisztéma-szolgáltatások erősítését és a fosszilis energiahordozókról való leválást.

Vagyis a cél nem merül ki abban, hogy hatékonyabban használjuk az erőforrásokat, hanem hogy a gazdasági tevékenység eredményeképp javuljon is a Természetes környezet állapota – például tisztább legyen a víz és a levegő, gyarapodjon a biológiai sokféleség, épüljön a termőföld minősége. Ez az elv teljes összhangban van a regeneratív design ethoszával.

Az Ellen MacArthur Alapítvány (2023) a körforgásos gazdaság kialakulását inspiráló főbb iskolákat különbözteti meg, amelyek a következők:

Az **Cradle to Cradle (C2C)** (bölcsőtől bölcsőig) koncepciót Michael Braungart német kémikus és William McDonough amerikai építész dolgozta ki (Braungart & McDonough, 2002). A 2002-es *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things* című könyvükben azt javasolják, hogy a termékeket úgy tervezzük meg, hogy azok a használat végén ne hulladékká váljanak, hanem újrahasznosítható anyagokká, amelyek új termékek alapanyagaivá válhatnak.

A **Performance Economy** (teljesítmény gazdaság) koncepciója Walter R. Stahel svájci közgazdász nevéhez fűződik (Stahel, 2010). A 2010- es *The Performance Economy* című könyvében arra hívja fel a figyelmet, hogy a gazdasági növekedés nem feltétlenül jár együtt a természeti erőforrások kimerítésével. Szerinte a gazdaság teljesítményének javítása, a termékek hosszabb élettartama és a szolgáltatás-alapú modellek alkalmazása hozzájárulhatnak a fenntartható fejlődéshez.

A **Biomimicry** (biomimikri) koncepcióját Janine Benyus amerikai biológus és innovációs tanácsadó népszerűsítette (Benyus, 1997). Az 1997-es *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature* című könyvében bemutatja, hogyan tanulmányozhatjuk a természetet mint tervezési modellt, és hogyan alkalmazhatjuk annak megoldásait az emberi problémákra.

Az **Industrial Ecology** (ipari ökológia) területét Robert U. Ayres és Leslie W. Ayres dolgozták ki (Ayres & Ayres, 2002). A 2002-es *A Handbook of Industrial Ecology* című könyvükben az ipari rendszerek és az ökológiai rendszerek közötti kölcsönhatásokat vizsgálják, és arra törekednek, hogy az ipari tevékenységeket úgy alakítsák, hogy azok a természetes rendszerekhez hasonlóan működjenek, minimalizálva a hulladékot és a szennyezést.

A **Regenerative Design** (regeneratív tervezés) koncepcióját John Tillman Lyle amerikai tájépítész dolgozta ki (Tillman Lyle, 1994). Az 1994-es *Regenerative Design for Sustainable Development* című könyvében arra hívja fel a figyelmet, hogy a tervezésnek nemcsak a fenntarthatóságot kell szem előtt tartania, hanem azt is, hogy a tervezett rendszerek hozzájáruljanak a Természetes környezet és a közösségek regenerálásához.

A **Blue Economy** (Kék Gazdaság) koncepcióját Günter Pauli belga közgazdász dolgozta ki (Pauli, 2010). Könyvében bemutatja, hogyan lehet a helyi erőforrásokat kreatívan hasznosítani, hogy gazdasági, társadalmi és ökológiai értéket egyszerre teremtsenek.

A körforgásos gazdaságot meghatározó főbb iskolák mellett számos kiegészítő, részben kritikai vagy tudományos keretező irányzat is hozzájárul a diskurzushoz. Ezek az irányzatok különböző nézőpontokból vizsgálják a gazdaság és az ökológiai rendszerek kapcsolatát: egyesek a biofizikai korlátokra, mások a társadalmi igazságosságra vagy az intézményi struktúrák átalakítására helyezik a hangsúlyt. Közös bennük, hogy a gazdaságot nem önálló rendszerként, hanem az élő rendszerekbe ágyazott működésként értelmezik. E megközelítések együttesen tágítják a körforgásos gazdaság értelmezési keretét, és hozzájárulnak egy regeneratív szemléletű gazdasági gondolkodás kialakulásához.

A **Degrowth** (nemnövekedés) irányzata a gazdasági növekedés normáját kérdőjelezi meg, és a jól-létet az ökológiai korlátokkal összhangban újradefiniáló modelleket szorgalmaz (Kallis, 2011; Hickel, 2020).

A **Bioeconomy** (bioalapú gazdaság) a megújuló biológiai erőforrásokra épülő termelési rendszereket helyezi előtérbe, csökkentve a fosszilis alapanyagoktól való függőséget (Bugge et al., 2016; European Commission, 2018).

A **Natural Capital** és ökoszisztéma-szolgáltatások megközelítése a természet gazdasági értelmezésén keresztül teszi láthatóvá az ökológiai rendszerek hozzájárulását a jóléthez (Costanza et al., 1997).

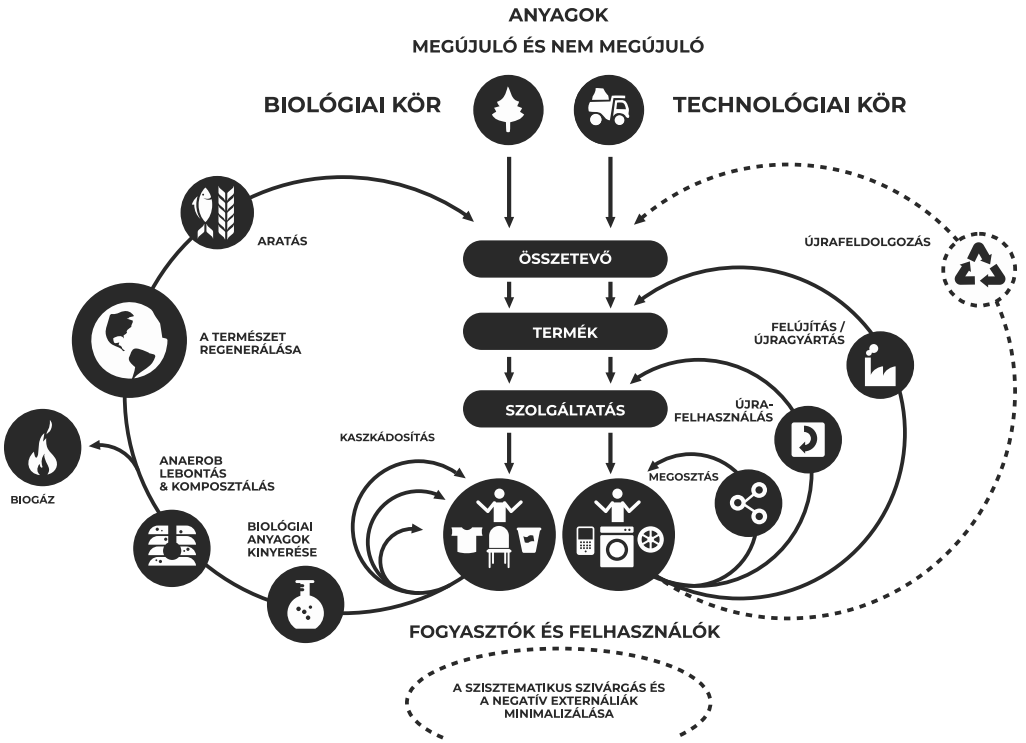
A **Planetary Boundaries** keretrendszer a Föld eltartóképességének tudományos határait definiálja, kijelölve az emberi tevékenység biztonságos működési tartományát (Rockström et al., 2009).

A **Doughnut Economics** modell a gazdasági működést a társadalmi alapok és az ökológiai határok közötti „biztonságos és igazságos térben" értelmezi (Raworth, 2017). Raworth szerint a hagyományos gazdaság strukturálisan „degeneratív és megosztó", ezért a gazdasági rendszereket „regeneratív és disztributív" módon, már tervezési szinten kell kialakítani. Ez a megközelítés a regeneratív design makroszintű megfelelőjeként értelmezhető, amelyben a körforgásos gazdaság eszközként jelenik meg a rendszerek megújításában.

A körforgásos gazdaság pillangó diagramja a termelés és fogyasztás anyagáramlásait két fő körre bontja: a **bioszféra** kör és a **technoszféra** kör.

A bioszféra kör a **biológiai eredetű**, lebomló anyagok áramlását mutatja, ahol fenntartható forrásból származó nyersanyagok beépülnek a termékekbe, majd a fogyasztás után komposztálással vagy anaerob lebontással visszakerülnek a természetbe, így regenerálva a természetes tőkét.
A technoszféra kör a **műszaki anyagok**, például fémek, műanyagok és elektronikai alkatrészek zárt hurkait ábrázolja, amely magában foglalja a javítás, újrahasználat, felújítás és újrahasznosítás lépéseit, lehetővé téve az anyagérték hosszú távú megőrzését és a hulladék minimalizálását.

A diagram jól szemlélteti, hogy a fenntartható gazdaság a biológiai és műszaki anyagáramlások **integrált, körkörös rendszerére épül**, ahol minden hurkot úgy terveznek, hogy a lehető legnagyobb mértékben csökkentse a természetes erőforrások kiaknázását és a környezeti terhelést.



Ábra: EMF, Butterfly Diagram, Körforgásos Gazdaság Pillangó diagram, 2019, grafika: N.R.

Daniel Christian Wahl és a regeneratív kultúra paradigmája

Daniel Christian Wahl a Designing Regenerative Cultures (2016) című munkájában a fenntarthatóság paradigmájának meghaladását sürgeti. Kiindulópontja, hogy a jelenkori ökológiai és társadalmi válságok nem pusztán az erőforrások kimerülésének következményei, hanem a gondolkodásunk és világképünk kimerülésének is. A fenntarthatóság diskurzusa ugyan a 20. század második felében jelentős előrelépést hozott a környezeti felelősségvállalásban, azonban továbbra is a meglévő rendszerek „kevésbé káros" működtetésére korlátozódik (Wahl, 2016). E szemléletben a design és a gazdaság még mindig alapvetően antropocentrikus logikát követ.

Wahl (2017, 2018) ezt a helyzetet egy *négyfokozatú evolúciós modellben* írja le. A *„business as usual"* szint a megszokott működés, amely a jogi és gazdasági minimumokra törekszik, a rövid távú haszon maximalizálásának logikáját követve. A „sustainable" megközelítés már törekszik a kárcsökkentésre, ám ez gyakran csak annyit jelent, hogy „100% less bad" (McDonough & Braungart, 2002) – tehát a rombolás mérséklését, nem pedig az élet támogatását. A „restorative" szemlélet már aktívan próbálja helyreállítani az ökoszisztémákat, a talajokat és a vízfolyásokat, ugyanakkor gyakran továbbra is emberközpontú: a természetet egy javítandó tárgyként kezeli (Wahl, 2018). A „regenerative" szint ezzel szemben az életfolyamatokkal való együttműködésen alapul. Itt a cél nem pusztán a helyreállítás, hanem az élet és a rendszerek funkcióinak erősítése, a tervezés pedig úgy történik, hogy az emberi és természeti rendszerek kölcsönösen támogassák egymás fejlődését (Wahl, 2019).

Ez a gondolatkör szervesen kapcsolódik a természetalapú tudásrendszerekhez, amelyek a regeneratív gondolkodás gyökereit képezik, ezek a már említett permakultúra (Mollison & Holmgren, 1978), Günter Pauli Kék Gazdasága (2010) valamint a biomimikri (Benyus, 1997). Wahl a regeneráció fogalmát e természetalapú rendszereken túl a kultúra és tudatosság szintjére emeli. A regeneratív kultúra nem pusztán ökológiai helyreállítás, hanem a gondolkodási minták, a közösségi viszonyok és a gazdasági modellek átalakulása. Ennek három egymásra épülő szintje különíthető el: az egyéni tudatosság szintje, amelyben az ember újradefiniálja önmagát a természet részeként; a közösségi tanulás szintje, ahol a regeneráció társadalmi innovációk és kollektív tanulási folyamatok formájában jelenik meg; valamint a táji-ökológiai szint, amely

a bioregionális tervezést helyezi középpontba – az adott hely ökológiai, kulturális és anyagi feltételeire építve (Wahl, 2016).

A regeneratív kultúra Wahl értelmezésében tehát élő, tanuló rendszer: önmagát folyamatosan újrateremtő, adaptív folyamat, amelyben az élet a legfőbb rendszerszintű intelligencia. Ez az elméleti alap összhangban áll a jelen kutatásban kidolgozott *Regenerative Design Thinking (RDT) keretrendszerrel* és a 7D modellel, amelyek a regeneratív gondolkodás operatív, módszertani dimenzióit fogalmazzák meg. A regeneratív design feladata nem csupán a fenntarthatóság eszközeinek keresése, hanem az életfolyamatok tervezése: olyan kapcsolati hálók és folyamatok létrehozása, amelyek a biológiai és társadalmi rendszerek kölcsönös erősödését szolgálják.

Wahl jövőképe egy decentralizált, életközpontú civilizáció, amelyben a gazdasági, társadalmi és ökológiai rendszerek nem egymást kizáró, hanem egymást támogató struktúrák. A regeneratív kultúra így nem utópikus cél, hanem folyamatos cselekvési irány, amelyben az etika, az ökológia és a design összefonódik.

Rendszerszemlélet és élő rendszerek: Capra és a holisztikus paradigma

A regeneratív design filozófia mélyreható rendszerelméleti alapokkal is rendelkezik. Itt kerül előtérbe Fritjof Capra munkássága és a *"rendszerszemléletű világkép"* (systems view of life)(Capra, 1996; Capra & Luisi, 2014), amely tudományos-filozófiai keretet ad a regeneratív gondolkodáshoz. Capra szerint az emberiség előtt álló központi kihívás az, hogy olyan fenntartható közösségeket építsünk, amelyek nem avatkoznak bele a természet veleszületett életfenntartó képességébe. **A modern ipari civilizáció ugyanis számos módon megszakította azokat a körfolyamatokat és visszacsatolásokat, amelyek révén a természet több milliárd éven át fenntartotta az életet.** Az új paradigma ezért megköveteli, hogy sürgősen újrakapcsolódjunk a természethez, együttműködjünk vele, és tiszteljük azt a képességét, ahogy az életet fenntartja. Ez a gondolat egybecseng a regeneratív design célkitűzésével: ahelyett, hogy a tervezés *szembe menne* a természet folyamataival, inkább azokat erősítse.

Capra hangsúlyozza, hogy először is meg kell értenünk, miként tartja fenn a természet az életet. Kutatásai alapján a természetes ökoszisztémák hosszú evolúciója során számos alapelvet alakítottak ki az élet fenntarthatóságára – ilyenek a hálózatok, a körforgások, a diverzitás, a kooperáció és a dinamikus

egyensúly elvei. Ezek az ökológiai alapelvek iránymutatásul szolgálhatnak az *emberi rendszerek újratervezéséhez*. Például egy *erdőben* az anyagok körforgása zárt: az egyik faj hulladéka a másik számára erőforrás. Ugyanez az elv alkalmazható az ipari ökológia vagy a várostervezés terén is – ez lenne a *hulladék = tápanyag* elv, amely a regeneratív és körforgásos szemléletben központi szerepet játszik. Capra úgy összegez, hogy a természet az életet közösségek létrehozásával és fenntartásával működteti: nincs egyedülálló élőlény, mindegyik egy nagyobb rendszer része. Ebből fakadóan az emberi társadalom fenntarthatósága is azon múlik, hogy képesek vagyunk-e olyan közösségeket, gazdaságokat, városokat tervezni, amelyek *beilleszkednek* a természet közösségeinek hálózatába, és együtt növekednek azokkal.

A **rendszerszemlélet** a regeneratív designban azt jelenti, hogy a tervező nem izolált problémákra keres lineáris megoldást, hanem összefüggő rendszerekben gondolkodik. Figyelembe veszi a méretarányokat, a kapcsolódó alrendszereket, a visszacsatolási hurkokat. Egy ilyen megközelítésnél például egy városi zöldfelület tervezése nem csak esztétikai vagy rekreációs kérdés, hanem kihat a helyi klímára, a biodiverzitásra, a lakók egészségére, közösségi életére is – és mindezeket a szempontokat integráltan kell kezelni. Capra filozófiája nyomán a regeneratív design egyfajta *új tudományos paradigma* gyakorlati lecsapódásának is tekinthető, amely szakít a karteziánus-gépies világképpel. Az új paradigma az élő rendszerek komplexitását nem leegyszerűsíteni, hanem megérteni és belefoglalni igyekszik a tervezésbe. Ennek során felmerülnek olyan kérdések, mint: *Mekkora léptékig működik még egy beavatkozás pozitívan?* Hogyan hat a tervezett rendszer a tágabb ökológiai-társadalmi környezetére? Miként lehet biztosítani a rendszer rezilienciáját, azaz alkalmazkodóképességét a változó körülményekhez? *Ezek a kérdések mind arra irányítják a figyelmet, hogy a design ne statikus tárgyakra, hanem dinamikus életfolyamatokra* fókuszáljon.

Capra gondolatai találkoznak a regeneratív design gyakorlati útmutatóival is. A *Regenesis csoport* (amelynek tagjai közt Pamela Mang és Ben Haggard is szerepelnek) kifejezetten kiemeli például a *hely szellemének* és *egyediségének* jelentőségét: minden projektnek a helyi ökológiai és kulturális kontextusból kell kiindulnia, ahhoz kell illeszkednie. A regeneratív designban nincs univerzális sablon, amely mindenhová alkalmazható; ehelyett azt vallja, hogy *„a regeneratív kultúra nem alkalmaz egyetlen univerzális megoldást, hanem figyelembe veszi és beépíti az egyes helyek sajátosságait”*. Ez a szemlélet egybecseng Capra rendszerszemléletével, hiszen mindkettő elismeri a lokális hálózatok fontosságát és a *kontextusfüggést*. Vagyis ami az egyik ökológiai-

társadalmi rendszerben regeneratív hatású, az nem biztos, hogy változtatás nélkül átültethető máshová – mindig a kapcsolatok egészét kell nézni.

Még a kontextushoz kapcsolódóan megemlítendő a **salutogenic design**, *azaz salutogenikus, vagy egészségteremtő tervezés* a regeneratív tervezés emberközpontú megközelítése, amely a tervezett ökológiai környezet révén nemcsak az ökoszisztémák regenerációját és fenntarthatóságát támogatja, hanem a felhasználók **fizikai, mentális és társadalmi jóllétét** is erősíti. Ez egy olyan tervezési megközelítést jelent, amely a *helyiségek, épületek és környezetek egészségre gyakorolt pozitív hatására* összpontosít, ahelyett, hogy pusztán a káros környezeti tényezők csökkentésére törekedne.

A „salutogenesis" kifejezés Aaron Antonovsky szociológustól származik, és az egészség kialakulásának *okaira és fenntartására* helyezi a hangsúlyt a betegségek megelőzése helyett. (Antonovsky, 1979; Lindström & Eriksson, 2005).

Összességében a rendszerszemléletű megközelítés a regeneratív design filozófiájában ahhoz vezet, hogy a tervezők a saját szakmájukat is új szerepben látják: nem pusztán formálókként, hanem *közvetítőként* az ember és természeti környezete között. A tervező feladata immár egy élő kapcsolatot létrehozni, fenntartani és erősíteni a beavatkozása révén a társadalmi és ökológiai alrendszerek között. Ez egy aktív, folytonos tanulási és alkalmazkodási folyamat, akárcsak maguk az élő rendszerek.

Diszruptív & Transzformatív: John T. Lyle - Felforgató és Transzformáló módszerei

John Tillman Lyle, amerikai tájépítész és fenntarthatósági szakértő a regeneratív tervezés és tájépítészet területén vált ismertté, különösen a fenntartható és önfenntartó rendszerek tervezésének elméleti és gyakorlati kereteinek kidolgozásával (Lyle, 1994). Lyle hangsúlyozta a diszruptív és transzformatív tervezési módszereket.

A **diszruptív tervezés** olyan innovációkat és beavatkozásokat jelent, amelyek *megrendítik a meglévő rendszereket vagy működési módokat*, megszakítva a hagyományos folyamatokat és modelleket. A **diszruptív megközelítés** a regeneratív tervezésben azt jelenti, hogy a meglévő rendszereket **radikálisan fel kell forgatni**, mivel ezek gyakran nem fenntarthatóak, és hosszú távon a Ter-

mészeti vagy társadalmi rendszerek *degradációjához* vezetnek. Lyle (1994) szerint a diszruptív beavatkozások célja, hogy a hagyományos „take-make-waste" logikát **megtörjék**, és új struktúrákat, folyamatokat vezessenek be, amelyek képesek a természetes ökoszisztémákhoz hasonlóan működni, minimalizálva a hulladékot és maximalizálva az erőforrások újrahasznosítását. Ez a fajta diszruptív innováció gyakran a kezdetekben ellenállásba ütközik, mert a régi rendszerek megszokott működéseit érinti, de nélkülözhetetlen a regeneratív célok eléréséhez.

A **transzformatív tervezés** ennél is tovább megy: olyan innovációkat és gyakorlatokat jelent, amelyek **alapjaiban alakítják át a rendszereket**, nemcsak megszakítva, hanem átalakítva a meglévő struktúrákat, folyamatosan integrálva a regeneratív és fenntartható elveket. A regeneratív kontextusban a transzformáció célja, hogy a tervezett rendszerek *önfenntartóvá, bővülővé, regenerálóvá, természetüknél fogva növekedőkké és ellenállóvá váljanak*, miközben javítják az ökoszisztémák és közösségek egészségét (Lyle, 1994). A transzformáció során a tervezőknek figyelembe kell venniük a természet mintázatait, a helyi adottságokat és a társadalmi szükségleteket, hogy a rendszer ne pusztán fenntartsa magát, hanem pozitív hatással legyen a Természetes környezetre és a társadalomra is.

Lyle munkája alapján a **diszruptív és transzformatív innovációk együtt alkotják a regeneratív design dinamikáját**: először fel kell forgatni a nem fenntartható rendszereket, majd átalakítani őket olyan módon, hogy hosszú távon fenntartható és regeneráló működés jöjjön létre.

Lyle munkáját kiegészítve Mang és Reed hangsúlyozzák, hogy a regeneratív design nem pusztán a fenntarthatóság fenntartására törekszik, hanem *pozitív változást és helyreállítást generál a rendszerekben*. Mang és Reed rámutatnak, hogy a tervezésnek *helyi adottságokra, élő rendszerek mintázataira és a közösségek igényeire kell épülnie*, és az innováció célja a biológiai, ökológiai és társadalmi rendszerek regenerációja és megerősítése (Mang & Reed, 2012).

Ezáltal a regeneratív design *folyamata* egyszerre **diszruptív**, mert felborítja a nem fenntartható struktúrákat, és **transzformatív**, mert aktívan alakítja át a rendszereket a hosszú távú regeneráció és ellenálló képesség érdekében.

Regeneratív döntési heurisztika

A regeneratív döntési heurisztika a *heurisztikus gondolkodás* olyan *kiterjesztett értelmezése*, amely nem pusztán gyors vagy kielégítő döntések meghozatalára irányul bizonytalan helyzetekben, hanem a *komplex társadalmi–ökológiai rendszerekben* való *adaptív* tájékozódást és *felelős cselekvést* támogatja.

Míg a klasszikus heurisztikák elsősorban korlátozott racionalitás melletti döntési rövidítésekként értelmezhetők (Tversky & Kahneman, 1974), a regeneratív megközelítés a hosszú távú rendszerhatásokat, a visszacsatolási hurkokat, a rezilienciát és a megújulási potenciált is figyelembe veszi.

A kortárs *reziliencia-kutatásban* megjelent kapcsolódó megközelítések a heurisztikákat nem egyszerűsítő torzításként, hanem *relációs irányelvekként* értelmezik, amelyek elősegíthetik a fenntarthatósági átmenetekben szükséges rendszerszintű gondolkodást és cselekvést (Preiser et al., 2021). E felfogás szerint a heurisztika olyan *orientációs logika*, amely segíti az eligazodást a bizonytalanság, a komplexitás és az egymásra ható érdekstruktúrák világában.

A regeneratív design folyamatokban a tervező ezért nem pusztán problémamegoldóként, hanem *tanuló és együttfejlődő ágensként* jelenik meg. A döntéshozatal nem végpontként, hanem *iteratív tanulási ciklusok sorozataként* értelmezhető, amely során a rendszer és a beavatkozó szereplő kölcsönösen alakítják egymást. A regeneratív heurisztika ebben az értelemben egyszerre módszertani, etikai és rendszerszemléleti kategória.

A „permanens regenerativitás” új paradigmája a tervezésben

A permakultúra, a biomimikri, a körforgásos gazdaság és a rendszerszemléletű Pauli-Kék Gazdaság mind-mind hozzájárultak egy új tervezési paradigma kialakulásához, amelyet nevezhetünk a *„permanens regenerativitás”* paradigmájának. Ez a fogalom arra utal, hogy a regeneráció elve nem alkalmi beavatkozás vagy utólagos javítás, hanem a *tervezés tartósan érvényes alapelve*. Egyszerre hordozza magában a permakultúra *állandóságának* (permanencia) és a regeneratív design *újító, gyógyító dinamizmusának* eszméjét. A permanens regenerativitás paradigmája szerint a jövő tervezői kultúrá-

jának célja egy tartósan regeneratív kultúra megteremtése, amelyben az emberi tevékenység folyamatosan együtt fejlődik a természeti rendszerekkel.

Ez az új paradigma szakít a lineáris, rövid távú gondolkodással. Nem éri be azzal, hogy a fenntarthatósági minimumot teljesítse, hanem *pozitív jövőképet* vázol fel: olyan világot, ahol minden egyes emberi alkotás hozzájárul a *Föld életközösségének gyarapodásához*. A *permanensen regeneratív* szemléletben egy termék életciklusa például nem a *"bölcsőtől a sírig"* tart, hanem *"bölcsőtől bölcsőig majd újra a bölcsőig"*, végtelen körforgásban, regeneráló spirálban; egy épület nem energiapazarló tömeg, hanem a helyi ökoszisztéma funkcionális része (például energiát termel, élőhelyet biztosít, vizet tisztít); egy ilyen vállalat sikerét nemcsak pénzügyi mérlegben mérik, hanem abban is, hogy mennyi természeti tőkét újított meg vagy milyen társadalmi javulást idézett elő. A permanens regenerativitás azt is jelenti, hogy a tervezésben a rövid távú optimalizálás helyett a *hosszú távú evolúció szemlélete dominál*. A regeneratív folyamatok időigényesek – gondoljunk egy erdő regenerációjára egy tarvágás után. *A designnak ehhez hasonló türelemmel és előrelátással kell működnie*: a mai döntéseink olyan szinergiákat és visszacsatolásokat indítsanak el, amelyek évekkel vagy akár évtizedekkel később is pozitív hatást fejtenek ki.

A kutatási kontextusra reflektálva elmondható, hogy ez a disszertáció éppen ennek az új paradigmának a kibontására és alkalmazására vállalkozik. Nézőpontom szerint a regeneratív design nem pusztán elméleti keret, hanem egy *tervezői attitűd* és *felelősségvállalás*, amely a jövő designereinek kompetenciájává kell váljon. Saját tervezői és kutatói pozícióból a regenerativitást olyan *alapvető értéknek* tekintem, amely *átfogja az egész tervezési folyamatot*: a probléma meghatározásától kezdve a koncepcióalkotáson át egészen a megvalósításig és üzemeltetésig. Ez az attitűd megköveteli a folyamatos reflexiót és együttműködést más tudományterületekkel és a társadalom szereplőivel, hiszen csak így biztosítható, hogy a tervezés valóban a *rendszerek egészének* javát szolgálja.

Végső soron a regeneratív design filozófiája – a permakultúra etikájával, a biomimikri tanulságaival, a körforgásos gazdaság gyakorlati stratégiáival és a rendszerszemléletű Pauli-Kék Gazdaság holisztikus látásmódjával felvértezve – egy új tervezői paradigmát körvonalaz. Ebben a paradigmában a designerek az élet szolgálóivá válnak: kreativitásukat és szakértelmüket arra használják, hogy az **emberi alkotások az élet hálóját erősítsék**. A permanens regenerativitás kultúrája egyszerre jelent kihívást és ígéretet. Kihívás, mert a gondolkodásmódunk és módszereink gyökeres átalakítását kívánja; de ígéret is, mert meg-

mutatja a gyarapodás egy új útját, ahol ember és természet együtt fejlődhet tovább, kölcsönösen támogatva egymást a Föld nevű komplex, élő rendszerben. Ez a szemlélet ad keretet a disszertáció további fejezeteinek is, és meghatározza a tervezői gondolkodás *(Design Thinking)* új generációjának alapját, a **Regeneratív Tervezői Gondolkodást** (Regenerative Design Thinking), amely a későbbiekben részletesebb kifejtésre kerül.

2.5 Rendszerszemlélet és tudatelméleti megközelítések

2.5.1. Önszervező élő rendszerek: autopoiesis és strukturális kapcsolódás

Humberto Maturana és Francisco Varela chilei biológusok az 1970-es években az **autopoiesis** (önteremtés, önszervezés) fogalmával írták le az élő rendszerek sajátos természetét. Az autopoietikus rendszer olyan szerveződés, amely elemeit folyamatosan újratermeli, miközben fenntartja saját identitását és működési egységét (Maturana & Varela, 1980). Az élő rendszer tehát nem pusztán reagál a környezetére, hanem saját belső szervezettsége révén aktívan fenntartja önmagát.

Az elmélet fontos különbséget tesz **szervezet** és **struktúra** között. A szervezet a kapcsolatok azon mintázata, amely a rendszert azzá teszi, ami; a struktúra pedig a konkrét fizikai elemek összessége és aktuális állapota. A környezet hatásai nem közvetlen utasításként hatnak a rendszerre, hanem perturbációk formájában jelennek meg, amely zavarásokra a rendszer mindig saját belső struktúrája szerint válaszol. Ezt a kölcsönös együttalakulást nevezték el **strukturális kapcsolódásnak** (structural coupling), amely során a rendszer és környezete folyamatosan alakítják egymást (Maturana & Varela, 1987).

Maturana és Varela munkásságából bontakozott ki a **Santiago-kogníció-elmélet**, amely szerint a megismerés nem kizárólag emberi tudati folyamat, hanem *maga az élet egyik alapfunkciója*. E felfogás szerint minden élő rendszer kognitív rendszer is: az élőlények folyamatosan érzékelik, értelmezik és működésükön keresztül *„létrehozzák”* világukat. A megismerés tehát *nem passzív leképezés*, hanem *aktív együttalakítás*. Innen ered Maturana ismert gondolata, miszerint nem „a világot” látjuk, hanem egy világot, amelyet cselekvéseink és kapcsolataink révén hozunk létre.

Ez a nézőpont párhuzamba állítható a *szervezetelmélet* **interpretatív paradigmájával**, tekintettel arra, hogy az önszervező, jelentésalkotó működés nem kizárólag az élő rendszerek sajátja, hanem *általános szerveződési elvként* jelenik meg *komplex adaptív rendszerekben*, beleértve a társadalmi és szervezeti kontextusokat is. A problémák, jelentések és működési mintázatok értelmezésekből épülnek fel, ezért a kutató vagy fejlesztő maga is része annak a valóságnak, amelyet vizsgál (Burrell & Morgan, 1979). Ennek komoly követ-

kezményei vannak a tervezési és beavatkozási folyamatokra nézve: a design nem kívülről történő formálás, hanem *együttalkotás*.

A Santiago-iskola gondolatai a szervezetfejlesztésben a **tanulószervezet** fogalmával is rokoníthatók. Chris Argyris és Donald Schön szerint azok a szervezetek életképesek hosszú távon, amelyek képesek nemcsak hibáikat korrigálni, hanem *saját működési feltételezéseiket is felülvizsgálni* (Argyris & Schön, 1978). Ez vezet az **egyhurkos**, **kéthurkos** és később **háromhurkos tanulás** fogalmaihoz.

Az **egyhurkos tanulás** során a rendszer hibajavítást végez anélkül, hogy alapvető szabályait megkérdőjelezné. A **kéthurkos tanulás** már a *mögöttes normák*, célok és mentális modellek újragondolását is jelenti. A **háromhurkos tanulás** pedig arra reflektál, miként tanul maga a rendszer: hogyan válik képessé új tanulási módok kialakítására, identitásának és működési logikájának mélyebb átalakítására. Ez a szint *különösen releváns* a társadalmi-ökológiai átmenetek és *paradigmaváltások* korában.

Az **Action Learning** megközelítés szintén erre az elvre épül: valós problémák közös megoldása során a résztvevők nem csupán eredményeket hoznak létre, hanem saját gondolkodási mintázataikat is fejlesztik (Revans, 1982). A cselekvés és reflexió ciklusa így az autopoietikus rendszerek önfejlesztő logikájához hasonló tanulási folyamatot eredményez.

Az élő rendszerek szerveződése hierarchikusan beágyazott hálózatokként is értelmezhető: sejtekből szövetek, szervekből organizmusok, egyedekből közösségek, közösségekből ökoszisztémák jönnek létre. A *Természet* sok esetben *önhasonló*, *rekurzív mintázatok mentén épül fel*. A *szabályozás* többnyire *decentralizált*: a dinamikus egyensúlyt nem központi irányítás, hanem *visszacsatolási hurkok hálózata* biztosítja.

Mindez tervezési szempontból alapvető következtetésekkel jár. A tervező nem állhat a rendszerén kívül mint külső irányító. Sokkal inkább egy élő, komplex folyamat résztvevője, aki képes feltételeket teremteni a rendszer tanulásához, alkalmazkodásához és megújulásához.

A regeneratív tervezés ebből a nézőpontból nem tárgyak létrehozása, hanem *életképes kapcsolatrendszerek facilitálása*.

2.5.2. Gregory Bateson rendszerszemlélete: tanuló rendszerek és rekurzív tudat

“a világ nagy problémái abból adódnak, hogy másképp működik a természet, mint ahogyan az emberek gondolkodnak” - Bateson

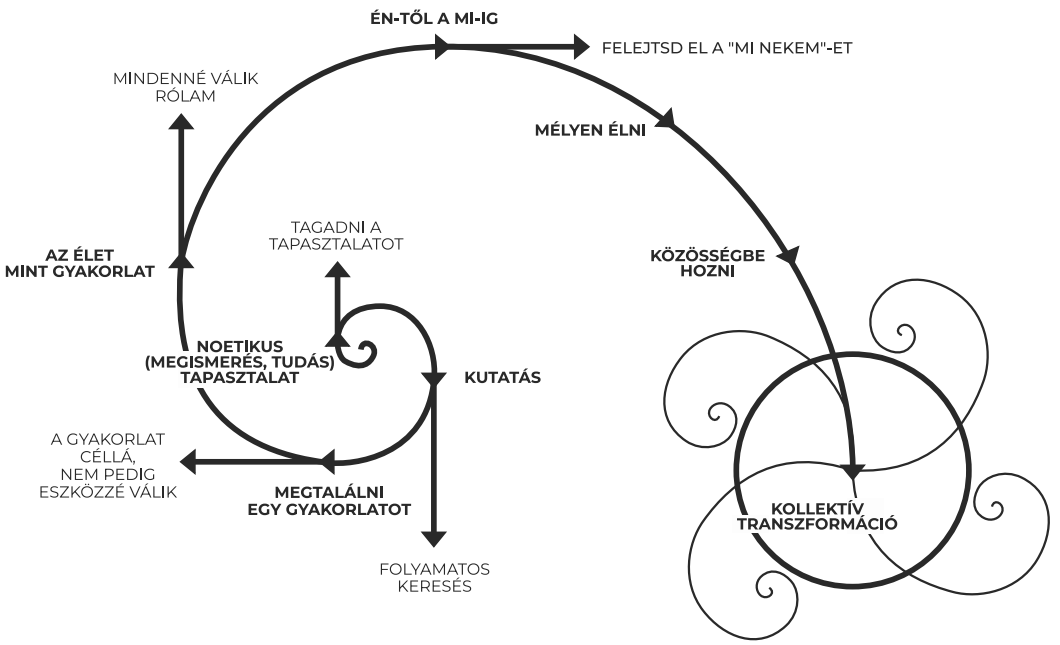
Gregory Bateson munkássága a rendszergondolkodás és a tudatelmélet egyik meghatározó *integratív* fordulópontját jelenti, amelyben az elme nem elszigetelt, individuális entitásként, hanem *kapcsolatokban működő folyamatként* jelenik meg. Bateson **„ökológiai elme”** koncepciója szerint a gondolkodás nem korlátozódik az egyén agyára, hanem kiterjed mindazon rendszerekre, amelyekben *információáramlás és visszacsatolás zajlik*: az ember, társadalmi kapcsolatai és természeti környezete együtt alkotják azt a *komplex hálózatot*, amelyben a *megismerés létrejön* (Bateson, 1972/2000).

Ezen megközelítés egyik alapvető felismerése, hogy a modern társadalmak működésében jelentkező válságok jelentős része episztemológiai természetű. Bateson szerint „a világ nagy problémái abból adódnak, hogy másképp működik a természet, mint ahogyan az emberek gondolkodnak” (Bateson, 1979). Míg az *ipari-modern gondolkodás lineáris oksági láncokra* és *redukcionista modellekre épül*, addig az *élő rendszerek működése körkörös, rekurzív és kölcsönösen függő folyamatokból áll*. A természetben a hatások visszacsatolódnak, mintázatokat hoznak létre, és dinamikus egyensúlyi állapotokban stabilizálódnak. Ezen különbségből fakadóan a komplex társadalmi–ökológiai problémák nem kezelhetők pusztán lineáris beavatkozásokkal, hanem a gondolkodásmód átalakulását igénylik.

Bateson tanuláselmélete ezt a felismerést rendszerezi. Megkülönbözteti az egyszerű hibajavító alkalmazkodást, a szabályrendszerek újragondolását, valamint a tanulási mintázatok átalakulását. Az első szintű tanulás a meglévő kereteken belüli korrekciót jelenti, míg a második szintű tanulás során maga a keret, azaz a problémameghatározás és a mögöttes feltételezések változnak meg. A harmadik szintű tanulás ennél is mélyebb átalakulást jelöl, amely a rendszer identitásának, működési logikájának és önértelmezésének újraszerveződését foglalja magában (Bateson, 1972/2000). Ez a többszintű tanulási modell közvetlenül kapcsolódik a szervezeti tanulás későbbi elméleteihez, valamint a komplex adaptív rendszerek működésének megértéséhez. Ez a logika összecseng Argyris és Schön előbb leírt 1-2-3 hurkos tanulás módszerével.

A Bateson által bevezetett „pattern which connects” (a mintázat, ami összeköt) fogalom a rendszerszemlélet egyik kulcseleme. A világ megértése nem elszigetelt elemek vizsgálatán keresztül történik, hanem azok kapcsolati struktúráinak, arányainak és ismétlődő mintázatainak felismerésén keresztül. Az élő rendszerek intelligenciája nem redukálható az egyes komponensek tulajdonságaira, hanem a kapcsolatok dinamikájában jelenik meg. Ebből következően a tervezés feladata nem csupán tárgyak vagy szolgáltatások létrehozása, hanem olyan kapcsolati konfigurációk kialakítása, amelyek elősegítik a rendszer egészének életképességét és alkalmazkodóképességét.

Az ökológiai elme koncepciója az etika és az esztétika viszonyát is új megvilágításba helyezi. Bateson szerint az élő rendszerek működésében megjelenő harmónia, arányosság és komplexitás egyfajta esztétikai minőséget hordoz, amely egyben etikai iránymutatásként is értelmezhető. Az ökológiai érzékenység így nem pusztán normatív kötelezettség, hanem a kapcsolati mintázatok észlelésének képessége: annak felismerése, hogy mely működési formák támogatják a rendszer fennmaradását, és melyek vezetnek annak degradációjához. Ebben az értelemben az esztétikai érzékelés és az etikai felelősség összekapcsolódik.



Ábra: Tudatosság Transzformációs Modell, IONS, Institute of Noetic Science, 2011, grafika: N.R.

A tervezés szempontjából Bateson gondolkodása alapvető következményekkel jár. A tervező nem tekinthető a rendszeren kívül álló, objektív beavatkozónak, hanem maga is része annak a hálózatnak, amelyet alakítani kíván. A design így nem külső formálási aktus, hanem együttalakulási folyamat, amelyben a tervező a rendszer visszacsatolásaira reagálva, azokkal kölcsönhatásban hoz létre új struktúrákat. A tudatos tervezői gyakorlat ezért nem a kontroll maximalizálására, hanem a kapcsolatok megértésére, a visszacsatolási mintázatok felismerésére és az életképes rendszerek támogatására törekszik.

Bateson „*ökológiai elme*” koncepciója ebből a perspektívából a regeneratív tervezés egyik korai elméleti előfutárának tekinthető. A regeneratív szemlélet ugyanis szintén abból indul ki, hogy a tervezés célja nem pusztán a problémák megoldása vagy a negatív hatások csökkentése, hanem az élő rendszerek működésének megértése és azok megújuló képességének erősítése.

A rendszer-tudat, a tanulás és a kapcsolati mintázatok felismerése így nemcsak elméleti kategóriák, hanem a 21. századi tervezési gyakorlat alapfeltételei.

2.5.3 Tudat, figyelem és felelősség a tervezési folyamatban

A rendszerszemléleti és tudatelméleti megközelítések fényében a tervezési folyamat nem értelmezhető pusztán lineáris problémamegoldásként, hanem egy olyan komplex, tanuló és önszerveződő rendszer részeként jelenik meg, amelyben a tervező maga is *aktív résztvevő*. Ebből következően a tudatosság kérdése nem redukálható az egyéni szubjektivitás szintjére, hanem a megfigyelő és a megfigyelt rendszer kölcsönhatásában értelmezhető.

Az interpretatív paradigma értelmében a megfigyelő nem független a vizsgált valóságtól: a jelentések, problémák és észlelések társas konstrukcióként jönnek létre, és a kutató vagy tervező értelmezési keretei is alakítják azokat (Burrell & Morgan, 1979). Ennek megfelelően a tervezői tudatosság kettős irányultságú: egyrészt a rendszer megértésére irányul, másrészt *önreflexív* módon kiterjed *saját észlelési mintázataira*, *előfeltevéseire* és *érzelmi reakcióira* is.

A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy a tervezési folyamat során a tapasztalatok nem kizárólag a rendszer jellemzőit tükrözik, hanem a tervező saját viszonyulásait is. Például egy szervezetfejlesztési beavatkozás során egy adott helyzet által kiváltott erős érzelmi reakció nem csupán a szervezeti dinamika indikátora lehet, hanem a tervező saját, korábbi tapasztalataiból eredő értelmezési mintázatok megnyilvánulása is. A tudatos tervezői gyakorlat ezért megköveteli annak folyamatos vizsgálatát, hogy az *észlelés milyen arányban tükrözi a rendszert*, és *milyen mértékben a megfigyelő saját konstrukcióit*.

A tudatosság gyakorlati megvalósulásának alapja a **figyelem minősége**. A tervezési folyamatban a figyelem nem csupán adatok gyűjtését jelenti, hanem érzékenységet a rendszer finom visszacsatolásaira, implicit mintázataira és nem explicit módon megjelenő jelzéseire. Donella Meadows megfogalmazásában a rendszerek megértéséhez nem elegendő kizárólag a mérhető változókra fókuszálni; a figyelemnek ki kell terjednie azokra a jelenségekre is, amelyek *kvalitatív módon* jelennek meg, de a rendszer működése szempontjából meghatározóak (Meadows, 2008).

Fontos ugyanakkor hangsúlyozni, hogy ezen tényezők egy része kvantitatív módon is megragadható, azonban a gyakorlatban gyakran nem kerül mérésre, vagy nehezen operacionalizálható. Ilyen lehet például egy *közösség kohéziója*, a *bizalom szintje* vagy egy ökológiai rendszer regenerációs állapota. A minőségi figyelem ezért nem a mérhetőség alternatívája, hanem annak kiegészítése:

olyan észlelési mód, amely lehetővé teszi a komplex rendszerek mélyebb megértését.

A figyelem és a tudatosság szorosan összefügg a felelősség kérdésével. A *tervezési döntések nem izolált következményekkel járnak*, hanem visszacsatolódnak a tágabb társadalmi és ökológiai rendszerekbe. Ennek megfelelően a tervező felelőssége nem korlátozódik a közvetlen megbízóra vagy felhasználóra, hanem kiterjed azokra az érintettekre is, akik közvetett módon kapcsolódnak a rendszerhez, *beleértve a természeti környezetet és a jövő generációkat*.

Ez ugyanakkor egy komplex dilemmát is felvet: az érintetti kör határai nem egyértelműek, és a különböző szereplők érdekei eltérő súllyal jelenhetnek meg a tervezési döntésekben. A tervezői felelősség ezért nem pusztán normatív kérdés, hanem reflektív gyakorlat is, amelyben tudatosan szükséges meghatározni, hogy *kiket tekintünk érintettnek*, és milyen szempontok mentén hozzuk meg döntéseinket.

A tudatos figyelem és a felelősségvállalás egymást erősítő folyamatként értelmezhető. A figyelem révén a tervező érzékenyebbé válik a rendszer összefüggéseire és visszacsatolásaira, ami megalapozza a felelősségteljes döntéshozatalt. Ugyanakkor a felelősségtudat mélyíti a figyelmet, mivel a tervező folyamatosan törekszik a rendszer egészének jobb megértésére. Ez a ciklikus dinamika – *figyelem, tudatosulás, cselekvés és visszacsatolás* – a tervezési folyamatot tanuló rendszerré alakítja.

A regeneratív design kontextusában ez a megközelítés különös jelentőséggel bír. A tervező feladata nem csupán a problémák kezelése, hanem olyan feltételek létrehozása, amelyek elősegítik a rendszerek hosszú távú alkalmazkodását és megújulását. Ehhez elengedhetetlen a *reflexív tudatosság*, a *minőségi figyelem* és a *kiterjesztett felelősségvállalás integrációja* a tervezési gyakorlatban.

2.5.4 Figyelem, reflexió és felelősség a regeneratív design gyakorlatában

A regeneratív design nem csupán elméleti keret, hanem olyan gyakorlati megközelítés, amely a tervezői tudatosság, figyelem és felelősség integrációjára épül. A rendszerszemléleti és tudatelméleti alapok – különösen az autopoiesis, a strukturális kapcsolódás és az ökológiai elme koncepciója – a tervezési gyakorlatban akkor válnak relevánssá, amikor a tervező képes saját szerepét a rendszer részeként értelmezni, és ennek megfelelően alakítani döntéseit.

A regeneratív megközelítés egyik kulcseleme az úgynevezett **ökológiai éberség**, amely a rendszerek működésének mély, kontextusérzékeny megfigyelését jelenti. Ez a gyakorlat nem korlátozódik az adatok gyűjtésére vagy elemzésére, hanem magában foglalja a helyi sajátosságok, kapcsolati mintázatok és implicit jelentések feltárását is. A tervező ebben az értelemben nem csupán elemző, hanem „hallgató" is: képes időt és figyelmet szentelni annak, hogy megértse a rendszer működésének belső logikáját, mielőtt beavatkozna.

A kvalitatív megfigyelés fontosságát jól illusztrálja egy szervezetfejlesztési gyakorlat, amelyben a kutatás résztvevőit arra kérik, hogy saját környezetüket **„idegenvezetés"** formájában mutassák be. E módszer lehetővé teszi, hogy a rendszer szereplői saját narratíváikon keresztül jelenítsék meg a számukra releváns jelentéseket, így a kutatás nem csupán a struktúrákat, hanem az interpretációkat is feltárja. Ez a megközelítés szorosan kapcsolódik az interpretatív paradigmához, amely szerint a szervezeti valóság a résztvevők értelmezéseiben konstruálódik.

A regeneratív tervezési folyamatokban a figyelem gyakorlata kiterjed a természetes és társadalmi rendszerek hosszabb időtávú dinamikájára is. A tervezői döntések nemcsak azonnali hatásokkal járnak, hanem hosszú távú visszacsatolási folyamatokat indítanak el. Ennek megfelelően a tervezés során szükségessé válik *az időbeliség kiterjesztése*, valamint a *jövőbeni következmények figyelembe vétele*.

A felelősség kérdése ebben a kontextusban új dimenziót kap. A regeneratív design nem áll meg a károk minimalizálásánál, hanem aktív helyreállító és gyarapító hatások létrehozására törekszik. Ez a szemlélet a tervezői felelősséget *proaktívvá* teszi: a cél nem csupán a negatív következmények elkerülése, hanem a pozitív rendszerszintű hatások előidézése.

A kortárs tervezési gyakorlat egyik kritikus kihívása a fenntarthatósági állítások hitelessége. A **greenwashing** jelensége – amikor szervezetek tevékenységükkel arányos teljesítmény nélkül kommunikálnak környezeti felelősségvállalást – aláássa a fenntarthatósági diskurzus hitelességét, és torzítja a döntéshozatali folyamatokat. E gyakorlat nemcsak etikai problémát jelent, hanem egyre inkább szabályozási kockázattá is válik.

Az Európai Unió Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) irányelve e kihívásra reagálva olyan keretrendszert hozott létre, amely a fenntarthatósági jelentések átláthatóságát, összehasonlíthatóságát és ellenőrizhetőségét hivatott biztosítani. A szabályozás értelmében a vállalatoknak mérhető, auditálható és tudományosan megalapozott adatokat kell szolgáltatniuk környezeti és társadalmi hatásaikról. Ez a megközelítés hozzájárulhat ahhoz, hogy a fenntarthatósági kommunikáció közelebb kerüljön a tényleges teljesítményhez, és csökkenjen a greenwashing gyakorisága.

A regeneratív design perspektívájából a hitelesség kérdése túlmutat a szabályozási megfelelésen. A tervezői gyakorlat integritása azon múlik, hogy a döntések mennyiben tükrözik a rendszerek hosszú távú érdekeit, és mennyiben képesek valós, pozitív változásokat előidézni. A felelősség így nem csupán külső elvárás, hanem a tervezési folyamat belső minőségének meghatározó eleme.

A saját tervezői gyakorlatom tapasztalatai azt mutatják, hogy a regeneratív szemlélet alkalmazása elsősorban perspektívaváltást igényel. A projektek nem izolált feladatként, hanem egymással összefüggő rendszerek részeként jelennek meg, ahol az anyag-, energia- és információáramlások hálózatban értelmezhetők. Ez a szemlélet lehetővé teszi olyan megoldások kialakítását, amelyek egyszerre több szinten fejtenek ki pozitív hatást – például ökológiai, társadalmi és gazdasági dimenziókban egyaránt.

Összességében a regeneratív design gyakorlati megvalósítása a tudatosság, figyelem és felelősség integrációjára épül. A tervező szerepe ebben a folyamatban nem csupán problémamegoldó, hanem *facilitátor* és *tanuló rendszerkomponens*, aki hozzájárul a komplex társadalmi–ökológiai rendszerek adaptív és megújuló működéséhez.

2.5.5. Az ökológiai közgazdaságtan és a környezetgazdaságtan eltérő paradigmái

A környezetgazdaságtan és az ökológiai közgazdaságtan a fenntarthatóság kérdéskörét azonos problématérben, de eltérő episztemológiai és etikai keretben értelmezik (Fogarassy, 2014). Míg a környezetgazdaságtan a neoklasszikus közgazdaságtan logikájából kiindulva a természeti erőforrásokat a gazdasági rendszer egyik inputjaként kezeli, addig az ökológiai közgazdaságtan ezzel szemben a gazdaságot tekinti az ökológiai rendszer alrendszerének (Daly, 1996).

Turner és munkatársai (1996) szerint ez a viszonyrendszer a fenntarthatósági diskurzus egyik legfontosabb ütközőpontja, amelyben a techno-optimista, növekedésorientált környezetgazdaságtan és a techno-pesszimista, egyensúlyi szemléletű ökológiai közgazdaságtan eltérő fenntarthatósági paradigmákat képvisel. Míg előbbi a piaci mechanizmusok javításában és az externáliák internalizálásában látja a megoldást, addig utóbbi szerint a problémák mélyen az intézményi és értékrendszerbeli alapstruktúrákban gyökereznek (Spash, 1999; Málovics & Bajmócy, 2009). A környezetgazdaságtan tehát az ökológiai problémákat a piaci kudarcok következményeként értelmezi, és azokat gazdasági eszközökkel – például adókkal, támogatásokkal vagy kvótákkal – igyekszik kezelni. Az ökológiai közgazdaságtan ezzel szemben **rendszerszintű tanulási folyamatként** tekint a fenntarthatóságra, amely nem redukálható pusztán ármechanizmusokra.

E paradigma gyakorlati kiterjesztéseként a **backcasting módszere jól illusztrálja az ökológiai közgazdaságtan normatív és rendszerszintű szemléletét**. A backcasting nem a jelenlegi trendek lineáris kivetítéséből indul ki, hanem egy kívánatos, fenntartható jövőállapot meghatározásával kezd, majd ebből visszafelé haladva azonosítja a szükséges intézményi, gazdasági és társadalmi változásokat. Köves Alexandra és munkatársai (2013) magyarországi foglalkoztatási kontextusban alkalmazott backcasting kutatása rámutat arra, hogy a fenntarthatóság **nem** pusztán **optimalizálási** probléma, hanem **kollektív tanulási és újradefiniálási folyamat**. A módszer lehetővé teszi, hogy a gazdasági döntések ne csupán rövid távú hatékonysági szempontok mentén szülessenek meg, hanem figyelembe vegyék a társadalmi jólét, az ökológiai eltartóképesség és az intézményi struktúrák hosszú távú összefüggéseit is. Ilyen értelemben a backcasting nem pusztán jövőkutatási eszköz, hanem az ökológiai közgazdaságtan egyik gyakorlati megnyilvánulása, amely összhangban áll a fenntarthatóságot

dinamikus, regeneratív tanulási folyamatként értelmező paradigmával (Köves et al., 2013).

Ahogy Korten (2011) hangsúlyozza, a gazdasági döntések etikai dimenziói nélkül nem értelmezhető a jólét valódi tartalma, mert „a gazdaság csak annyira fenntartható, amennyire az az élet alapjait védi."

Fogarassy (2014) szerint az ökológiai közgazdaságtan éppen ebben a szemléletben tér el radikálisan a környezetgazdaságtantól: nem pusztán a természet *gazdasági értékének* számszerűsítésére törekszik, hanem a gazdaság *helyét* kívánja újradefiniálni az ökológiai rendszerben. Ez a nézőpont elmozdulás a **rendszergazdaságtan** felé, amelyben a fenntarthatóság már nem csupán egyensúlyi állapot, hanem egy *dinamikus regenerációs folyamat*.

A hagyományos környezetgazdasági mutatók – mint a **GDP** vagy **GNP** – a **jólétet a gazdasági teljesítménnyel azonosítják**, miközben figyelmen kívül hagyják a **természeti tőke kimerülését és az ökoszisztéma-szolgáltatások degradációját**. Az ökológiai közgazdaságtan ezzel szemben olyan alternatív mutatók kidolgozását sürgeti, amelyek képesek a környezeti és társadalmi dimenziók integrálására (Costanza et al., 2014).

E paradigma egyik kulcseleme a **teljes gazdasági érték** (TGÉ) és a **fenntarthatósági gazdasági érték** (FGÉ) megkülönböztetése (Molnár, 2005; Kiss, 2004). Míg a TGÉ a használattal összefüggő és független értékeket egyaránt számszerűsíti, addig a FGÉ a jövő generációk szempontjait és az ökológiai visszacsatolásokat is figyelembe veszi. Ez a koncepció az *időérték és erőforrás-transzformációk* etikai dimenzióját is beemeli a gazdasági értékelésbe, így a gazdasági döntések hosszú távú hatásait is integrálja (Molnár, 2005).

A Fogarassy által leírt játékelméleti megközelítés tovább mélyíti ezt a gondolatot: a fenntarthatósági egyensúly nem statikus, hanem **stratégiai interakciók eredője**, ahol a szereplők közötti együttműködés vagy verseny meghatározza a rendszer stabilitását. A kooperatív játékelmélet így a *rendszerben való gondolkodás* analitikus modelljeként értelmezhető, amely az ökológiai közgazdaságtan dinamikus természetét tükrözi (Fogarassy et al., 2007).

A kortárs ökológiai közgazdaságtan ma már túlmutat a „pénzben kifejezett természet" vitáján. A cél nem a környezeti javak árazása, hanem egy olyan gazdasági rendszer megteremtése, amely az ökológiai határokon belül működik.

A kortárs ökológiai közgazdaságtan és a regeneratív szemléletű design egyaránt abból indul ki, hogy a gazdasági és társadalmi rendszerek nem választhatók el a természetes ökoszisztémáktól. A *lean tervezői folyamat* alapelvei – a pazarlás minimalizálása, a folyamatos visszacsatolás és a gyors iteráció – így a regeneratív megközelítésben új jelentést nyernek: nem csupán a hatékonyság és a vevői érték maximalizálása, hanem az **ökoszisztémák, közösségek és anyagáramlások megújításának képessége** válik központi elemmé (Fogarassy, 2014; Hajnal, 2006).

Ahogyan Hajnal Klára (2006) az **ökológiai-alapú rendszerekben** bemutatja, a fenntarthatóság nem statikus egyensúlyt, hanem folyamatos alkalmazkodást és tanulást jelent. A regeneratív rendszerek ezért a lean szemlélet *„build–measure–learn”* ciklusát a természetes mintázatokra jellemző **„observe–adapt–renew”** körfolyamatra cserélik, ahol a megfigyelés, a visszacsatolás és az önszerveződés a fejlődés kulcsai. Ilyen módon a design nem csupán reagál a környezeti kihívásokra, hanem **aktívan hozzájárul a rendszerek ökológiai és társadalmi megújulásához** (Hajnal, 2006).

Ezen megközelítés a **Kék Gazdaság** alapelveivel is összhangban áll: ahogyan Gunter Pauli (2010) fogalmaz, a természet „nem termel hulladékot”, hanem minden folyamat egy másik számára erőforrássá válik. A lean gondolkodásban ez az anyag- és energiatakarékosság formájában, a regeneratív designban pedig **rendszerszintű szimbiotikus együttműködések** kialakításában jelenik meg. A cél nem csupán a negatív hatások csökkentése, hanem a **pozitív visszacsatolások** erősítése – vagyis a gazdasági és társadalmi folyamatok olyan újratervezése, amely aktívan segíti a természetes rendszerek gyógyulását (Pauli, 2010; Fogarassy, 2014).

Összességében tehát az ökológiai közgazdaságtan nem a környezetgazdaságtan továbbfejlesztett változata, hanem annak **paradigmaváltó kritikája**. A gazdaságot nem a termelés, hanem az *élet fenntartásának* szolgálatába állítja.

Ahogy Daly (1996) fogalmaz: „***a gazdaság a bioszféra része, nem annak ura.***”

Ez a szemlélet vezet át a fenntarthatóság közgazdasági racionalitásából a regeneratív rendszergondolkodás etikai és ökológiai integrációjába.

2.6 Pedagógiai és módszertani előzmények

Designpedagógia fejlődése: társadalmi és ökológiai elköteleződés, regeneratív szemlélet

A *design oktatás* az elmúlt évtizedekben *jelentős átalakuláson ment keresztül*, egyre nagyobb hangsúlyt fektetve a társadalmi felelősségvállalásra és az ökológiai fenntarthatóságra. Míg a 20. század közepén a tervezőképzés főként az ipari termelés igényeire összpontosított, napjainkra olyan megközelítések váltak központivá, amelyek a design társadalmi szerepét és környezeti hatását is figyelembe veszik. A fenntarthatóság, majd a körforgásos gazdaság eszméinek integrálása után a legújabb irányzat a regeneratív szemlélet, amely nem csupán a károk mérséklésére, hanem a természeti és társadalmi rendszerek helyreállítására, gyarapítására törekszik. Ez a paradigmaváltás tükröződik a designpedagógia kortárs programjaiban és hálózataiban világszerte.

Nemzetközi színtéren ennek egyik meghatározó példája a *DESIS Network* (Design for Social Innovation and Sustainability), amelyet Ezio Manzini designkutató alapított 2009-ben. A DESIS egyetemeken és design iskolákban működő laborok globális hálózata, amely a társadalmilag hasznos, fenntartható változás előmozdítását tűzte ki célul a tervezés eszközeivel. Manzini kritikusan tekint a felszínes „zöld" innovációkra: rámutat, hogy a fenntarthatóságot nem lehet pusztán fogyasztói termékként „megvenni", hanem a designnak a társadalmi és politikai dimenziókat középpontba helyező, pluralisztikus jövőképet kell szolgálnia. Ezt a víziót a "*Small, Local, Open, Connected*" (kicsi, helyi, nyitott, összekapcsolt) elvvel írja le, vagyis a globális kihívásokra adott válaszokat a helyi közösségekben gyökerező, de hálózatok révén összekapcsolódó kezdeményezésekben látja. A DESIS hálózat keretében a hallgatók, oktatók és partnerek közösen dolgoznak ilyen projekteken, tapasztalataikat és módszereiket megosztva fejlesztik a design eszköztárát és hozzájárulnak a rendszerszintű szemlélet formáláshoz. Ez a hálózatos, kollaboratív pedagógiai modell jól mutatja, hogyan épül be a fenntarthatósági és társadalmi innovációs fókusz a design-képzésbe nemzetközi szinten.

A fenntarthatósági kompetenciák intézményesítésének egyik legfrissebb, európai szinten is meghatározó példája az European Commission által kidolgozott **GreenComp – European Sustainability Competence Framework**, amely a fenntarthatósághoz szükséges kulcskompetenciákat négy fő terület mentén rendszerezi: az értékek megtestesítése, a komplexitás kezelése,

a jövőkép-alkotás, valamint a cselekvésorientált együttműködés. Az első terület a fenntarthatóság értékként való felismerését, a méltányosság támogatását és a természet előmozdítását hangsúlyozza; a második a rendszergondolkodást, a kritikai gondolkodást és a problémák újrakeretezésének képességét emeli ki; a harmadik az alternatív jövőképek elképzelésére, az alkalmazkodóképességre és az exploratív, kreatív gondolkodásra épül; míg a negyedik a politikai cselekvőképességet, a kollektív együttműködést és az egyéni kezdeményezőkészséget helyezi középpontba. A keretrendszer külön hangsúlyt fektet a *kreativitásra*, az *adaptív gondolkodásra*, a *kritikai reflexióra* és a *kollektív* problémamegoldásra, így szorosan kapcsolódik a kortárs designpedagógia és a regeneratív oktatás céljaihoz. A GreenComp arra utal, hogy a fenntarthatóság oktatása ma már nem pusztán tartalmi kérdés, hanem összetett kompetenciafejlesztési feladat is (European Commission, 2024).

Nemzetközi egyetemeken a fenntarthatóság és a körforgásos gazdaság oktatása egyre elterjedtebb: a LIUC – Università Carlo Cattaneo (Olaszország) „Sustainability & Circular Economy" mesterprogramja a fenntarthatósági elveket integrálja a körforgásos gazdasági stratégiákkal; a LUT University (Finnország) „Master's Programme in Circular Economy" kurzusa a körforgásos gazdaság elméletére, rendszerszemléletére és gyakorlati alkalmazására fókuszál; a RWTH Aachen University (Németország) „Summer School – Sustainability and Circular Economy in Production" programja a termelés korszerűsítésére és regeneratív értékteremtésre kínál eszközöket; míg a Vrije Universiteit Amsterdam „Circular Economy and the City: Theory and Practice" kurzusa a városi kontextusban vizsgálja a körforgásos gazdaságot (LIUC, n.d.; LUT University, n.d.; RWTH Aachen University, n.d.; Vrije Universiteit Amsterdam, n.d.).

Ezen túlmenően regeneratív design elvek jelennek meg az oktatásban a vezető műszaki egyetemeken is. Az ETH Zürich úttörő módon egy olyan továbbképzési programot indított el, amely a fenntarthatóságot új szintre emeli a regeneratív tervezés szemléletében. A *Designing Resilient Regenerative Systems* (DRRS) névre hallgató posztgraduális programjuk kifejezetten a "fenntarthatóságról a regenerációra" helyezi át a fókuszt. A kurzus ötvözi a csúcstechnológiai tudományos kutatást, a designgondolkodást és a transzformatív gyakorlati tanulást: a résztvevők különböző diszciplínák tudását kapcsolják össze, világképeket és gondolkodási módokat kötnek össze, valamint terepgyakorlatok és élményalapú oktatási módszerek révén sajátítják el az ökoszisztéma-szintű tervezés készségeit. A Delft University of Technology (TU Delft) EdX platformján elérhető kurzusai a körforgásos gazdaság és a fenntartható design gyakorlati alkal-

mazására fókuszálnak, míg az ETH Zürich „From Sustainability to Regeneration” programja a rendszerszintű, élő-rendszer alapú megközelítése- ket helyezi előtérbe (TU Delft, n.d.; ETHx, n.d.). Az University of the Arts London MA Regenerative Design képzése a biodiverzitás, klíma- és társadalmi igazságosság kérdéseit állítja a kreatív tervezés középpontjába, és a hallgatókat helyi bioszférájukban végzett akciókutatásra ösztönzi (UAL, n.d.). Hasonlóképpen az RMIT University Regenerative Futures Institute programjai interdiszciplináris kurzusokon keresztül a társadalmi, környezeti és gazdasági rendszerek aktív helyreállítását támogatják, kiemelve az őslakos tudásokat és a kollaboratív tervezést (RMIT University, 2025). Ezek a példák jól mutatják, hogy a nemzetközi design-oktatásban a regeneratív szemlélet egyre hangsúlyosabb, és a fenntarthatóság gyakorlati megvalósítását a hallgatói tapasztalaton keresztül erősíti. A Gaia University a fenntartható és regeneratív tanulást egyéni, projektalapú, transzdiszciplináris képzés keretében valósítja meg, hangsúlyt fektetve az ökológiai és társadalmi rendszerek helyreállítására (Gaia University, n.d.)

A hazai design-oktatásban is megfigyelhetők hasonló törekvések. A Moholy-Nagy Művészeti Egyetem (MOME) képzési stratégiájában az utóbbi években kiemelt szerepet kapott a társadalmilag és környezetileg érzékeny tervezői attitűd formálása. Az egyetem új angol nyelvű Design MA tanterve például a “*Triple Bottom Line*” (hármas pillér) koncepcióra épül: a képzés központi elemei az “People, Planet, Prosperity” (Emberek, Bolygó, Jólét) értékek, és a hallgatók ezek mentén sajátítják el a fenntartható design projektfejlesztést, integrálva a társadalmi, természeti és gazdasági szempontokat. A hármas pillérrel szembeni alapvető kritikám viszont, hogy a kategóriák mellérendelt viszonyát feltételezi, legtöbb esetben így is ábrázolja a mainstream szakirodalom, sajnos, ezt használják a fenntarthatóság meghatározásánál is: társadalom-gazdaság-természet harmóniája, miközben a valóságban ezek hierarchikus rendszerek, egymásba ágyazottan (helyes sorrendben: 1. Természet - 2. Társadalom - 3. Gazdaság, vagy ugyanazokkal a szavakkal, 1-Planet, 2-People, 3-Prosperity). Bevezetésre kerültek továbbá fenntarthatósági modulok (Ecology 2 Design), ami szakfüggetlenül interdiszciplináris módon minden hallgató számára biztosítja az általános és tervezés specifikus fenntarthatósági ismeretek elsajátítását. A program szorosan kapcsolódik az egyetem fenntarthatósági akcióprogramjaihoz (MOME Zero), ahol a hallgatók gyakorlati cselekvésen keresztül sajátítják el az ökológiai felelősségvállalást, és ismerik meg a komplex ökológiai rendszereket.

Emellett a MOME 2021-ben létrehozta az Innovation Center égisze alatt a Social Design Hub-ot, amely kifejezetten a participatív, gyakorlatalapú designkutatást támogatja. A Social Design Hub olyan kutatás-fejlesztési projekteket valósít meg, amelyekben a design társadalmi innovációs potenciálját aknázzák ki például a klímaválság, a városi együttélés vagy a társadalmi egyenlőtlenségek területén. A hub működése során designerek, kutatók és érintett közösségek közösen keresnek megoldásokat – ez a fajta együttműködő oktatási-kutatási modell erősíti a hallgatók participatív tervezési készségeit és a valós problémák iránti érzékenységét. A MOME aktív szerepet vállal nemzetközi együttműködésekben is: társalapítója a Social Design Network nevű nemzetközi egyetemi hálózatnak, amelynek célja a social design szemlélet fejlesztése és a designoktatás átalakítása a globális öko-szociális kihívások tükrében. Összességében elmondható, hogy mind nemzetközi, mind hazai szinten kirajzolódik egy olyan designpedagógiai irányzat, amely szociálisan elkötelezett, ökológiailag tudatos és regeneratív szemléletű tervezőket kíván képezni.

A regeneratív designpedagógia természetesen nem korlátozódik csak a felsőoktatásra. A rendszerszemlélet és az ökológiai tudatosság már a korai oktatásban is megjelenhet (pl. projektalapú tanulás, közösségi kezdeményezések), és az élethosszig tartó tanulás különböző formáiban is tovább él. Ebben az értelemben a designpedagógia nem intézményhez kötött gyakorlat, hanem társadalmi tanulási folyamat, amely különböző korosztályokat és szereplőket kapcsol össze, összhangban a láthatatlan érintettek bevonásának elvével.

Kritikai design és participatív folyamatok a tervezésben

A design módszertani eszköztárának bővülésével párhuzamosan olyan elméleti irányok is előtérbe kerültek, amelyek új pozícióba helyezik a tervezőt és a felhasználót. Két meghatározó megközelítés a kritikai design és a participatív (együttműködő) tervezés, melyek elméleti alapjai fontosak a jelen kutatás számára is.

A kritikai design (critical design) az 1990-es évektől bontakozott ki, elsősorban Anthony Dunne és Fiona Raby munkásságához kötődően. Lényege, hogy a designerek nem a piaci igények azonnali kielégítésére törekednek, hanem provokatív, spekulatív tárgyak és narratívák segítségével kérdőjelezik meg a fennálló állapotot. A kritikai design a design-fikció és spekulatív tervezés eszközeivel él, hogy kihívja a megszokott feltételezéseinket és új gondolkodás-

módra ösztönözzön a mindennapi tárgyaink szerepét illetően. Az így létrejövő konceptuális tárgyak vagy forgatókönyvek célja nem a kereskedelmi hasznosítás, hanem a kritikai párbeszéd kiváltása a nyilvánosságban – legyen szó társadalmi, kulturális vagy etikai kérdésekről. Ahogy Dunne megfogalmazta: a kritikai design „a kritikai gondolkodás formába öntése", a design mint médium felhasználása a reflexió kiváltására. Ez az attitűd inkább egy pozíció, semmint konkrét módszertan: szembehelyezkedik azzal az „affirmatív" (megerősítő) designnal, ami kritikátlanul szolgálja ki a status quo-t, ehelyett a designerek szerepét mint gondolatébresztőket definiálja. A kritikai design jelentősége abban áll, hogy ráébreszti a tervezőket és a felhasználókat: a design nemcsak problémamegoldás, hanem kérdésfelvetés eszköze is lehet, ami különösen fontos a mélyreható társadalmi-ökológiai problémák tárgyalásakor.

Ezzel párhuzamosan a participatív design (közösségi tervezés, együtt-tervezés) az 1970-es évektől fejlődött ki, elsősorban a skandináv országokban. Pionírjai – mint például Pelle Ehn – a demokratikus tervezés elvét hirdették, vagyis hogy a termékek és rendszerek tervezésébe be kell vonni a felhasználókat, munkavállalókat, állampolgárokat is. A participatív design alaptétele, hogy a tervezési folyamat akkor eredményezi a legrelevánsabb és leghasználhatóbb megoldásokat, ha abban minden érintett fél aktív szerepet kap. Ennek jegyében a tervezők nem egyedüli szerzői a végső megoldásoknak, hanem facilitátorai egy közös alkotói folyamatnak, melyben partnerek a jövőbeli felhasználók, közösségek, szakértők. A részvételi tervezés fókusza a módszerre és együttműködésre helyeződik, nem egyetlen stílusra vagy diszciplínára korlátozódik – alkalmazzák a szoftvertervezéstől és várostervezéstől kezdve a termék- és szolgáltatás-tervezésen át a közpolitikák vagy éppen az egészségügy területéig. Politikai értelemben ez a megközelítés az innováció demokratizálására törekszik: a tudás és kreativitás kollektív kiaknázására, hogy a végeredmény a közösség igényeit tükrözze és a használók magukénak érezzék azt. Fontos kiemelni, hogy a participatív folyamatokban a tervező szakértelme továbbra is lényeges – nem arról van szó, hogy a dizájnerek „lemondanának" a döntéshozatalról, inkább arról, hogy a döntéseket megalapozó információkat és ötleteket közösen hozzák létre az érintettekkel. Ez a szemlélet napjainkra túllépett eredeti (pl. munkahelyi fejlesztésekre koncentráló) kontextusán, és általánossá vált a közösségi és társadalmi innováció területén is: a városfejlesztési, urbanisztikai projektek - a városok fejlesztése, tervezése kiemelkedő jelentőségű, óriási szerepet játszik a fenntartható fejlődés kontextusában -, szolgáltatástervezés, sőt az oktatási és kutatási programok is előszeretettel alkalmazzák a közös tervezés módszereit. Ez a kiterjesztés egyben azt is jelenti, hogy a designpedagógia nem korlátozódik a felsőoktatásra: különböző korosz-

tályok és tanulási formák mentén kollektív tanulási folyamattá válik. Ezio Manzini a designerek szerepét ennek kapcsán *„hálózati katalizátorként”* írja le: a szakemberek összekötik és erősítik a helyi szereplők kreativitását, hogy “mindenki tervezővé” válhasson a saját környezetében. Az érintettek bevonása nemcsak etikai kérdés, hanem a diverzitás mint értékteremtő mechanizmus aktiválódását is jelenti: minél sokszínűbbek a bevont nézőpontok, annál adaptívabbak és robusztusabbak a létrejövő megoldások. A participatív design tehát a kritikai designhoz hasonlóan a tervezői szerep újraértelmezését kínálja – míg az előbbi a reflexiót és provokációt hangsúlyozza, az utóbbi az együttműködést és az inkluzivitást. A kritikai és participatív megközelítések szinergiája különösen termékeny a fenntarthatósággal és társadalmi innovációval foglalkozó design-kutatásban. A kritikai design segítségével a tervezők merész kérdéseket vethetnek fel, megkérdőjelezve a jelenlegi gazdasági-termelési rendszerek fenntarthatatlan aspektusa- it, és spekulatív koncepciókkal világíthatnak rá alternatív jövőképekre (pl. milyen lenne egy valóban regeneratív gazdaság vagy egy hulladékmentes társadalom). Eközben a participatív tervezés biztosítja, hogy ezeknek az alternatíváknak a kidolgozása és megvalósítása közösségi alapon történjen, bevonva a változások által érintett embereket és így növelve a megoldások elfogadottságát és gyakorlati hatását. E két irányzat együttes alkalmazása elősegíti, hogy a design ne csak elméleti kritikát fogalmazzon meg, hanem cselekvés- orientált, kollektív tanulási folyamattá váljon.

A fenti pedagógiai és módszertani előzmények szorosan kapcsolódnak kutatói és alkotói pozíciómhoz is. Jelen doktori kutatás a design társadalmi és ökológiai szerepének erősítését tűzi ki célul, ennek megfelelően épít a bemutatott megközelítésekre. Egyrészt a kritikai design szemléletével vizsgálja a fennálló rendszerek problémáit és ösztönöz új gondolkodásmódot a fenntarthatóságról; másrészt participatív folyamatok révén vonja be az érintett közösségeket és szakembereket az innovációba, biztosítva, hogy a kialakított megoldások gyakorlatorientáltak és közös egyetértésen alapulók legyenek. Ez a kombináció összhangban van a nemzetközi trendekkel és a regeneratív design oktatásának céljaival: a tervezőt *holisztikus gondolkodóvá* és *facilitátorrá* formálja, aki képes rendszerszintű változásokat elindítani és támogatni. Így a pedagógiai és módszertani előzmények nem csupán háttérként szolgálnak, hanem aktív alapot adnak a kutatáshoz, meghatározva annak értékrendjét és eszköztárát az ökologikusan és társadalmilag elkötelezett design-gyakorlat kialakításában.

Körforgásos gazdasági modell adaptálhatóság a regeneratív tervezéshez

Horváth (2019) doktori értekezésében a körforgásos gazdasági modelleket és azok hatékonysági mutatóit elemzi, kiemelve az anyag- és energiaáramok integrált rendszerét. A bemutatott modellek, mint a ReSOLVE keretrendszer és a *Circular Economic Value* (CEV) mutató, a lineáris gazdasági folyamatok alternatívájaként a hulladék minimalizálását, az erőforrások hatékony újrahasznosítását és az élettartam maximalizálását szolgálják. Az értekezés erőssége a rendszerszemlélet és a kvantitatív mutatószámok alkalmazása, amelyek lehetővé teszik a körforgásos gazdaság mérhetőségét vállalati és makrogazdasági szinten.

A modellek korlátai a regeneratív tervezés szempontjából főként a rendszerszintű kiterjesztés hiányára, valamint a pozitív regenerációs hatások (biodiverzitás, ökoszisztéma-feltöltődés) mérésének hiányára vezethetők vissza. A jelenlegi mutatószámok elsősorban az erőforrás-hatékonyságot és veszteségminimalizálást értékelik, nem a rendszer aktív regenerációját.

Az adaptáció során javasolt a vizsgálat kiterjesztése regionális és ökológiai szintekre, valamint új indikátorok bevezetése a regeneráció mértékének mérésére. A termékek és anyagok életciklusának elemzését ki kell egészíteni a pozitív környezeti hatások figyelembevételével. Az üzleti modellek adaptációja magában foglalhatja a szolgáltatásként kínált termékeket, moduláris konstrukciókat, biológiai visszaforgatást, valamint a karbantartás és javítás beépítését, ezáltal a körforgásos gazdasági modellek a fenntarthatóság mellett a rendszerek aktív regenerációját is támogathatják.

Hajnal-féle TEÖ fejlődés modell

A dolgozatom egyik kutatás-módszertani - elméleti és gyakorlati keretét Dr. Hajnal Klára PhD (2006) ökológiai–evolúciós modellje adja, amely a fenntartható fejlődést a **“Teljes Emberi Ökoszisztéma fejlődésének” modelljeként** értelmezi. Kiindulópontja, hogy a társadalmi-gazdasági rendszerek a geo- és bioszféra alrendszerei, ezért fejlődésükre a **koevolúció és koegzisztencia** elvei érvényesek. A természet szerveződési és működési mintázatai – mint a kölcsönhatás, együttműködés, adaptáció, lokalitás, diverzitás, ciklikusság – olyan

rendezőelvek, amelyek a biztonságos, hosszú távú fejlődés tudományos alapját képezik.

Hajnal modellje szerint az emberiség a bioszféra részeként csak akkor képes biztonságosan fejlődni, ha működése **kompatibilis a létfenntartó rendszerek ökológiai törvényeivel**, és nem okoz bennük visszafordíthatatlan károkat.

A modell szerint továbbá az emberiség fejlődésének kereteit a létfenntartó bioszféra törvényszerűségei jelölik ki, így a társadalmi és gazdasági rendszerek csak akkor tekinthetők hosszú távon fenntarthatónak, ha működésük kompatibilis és harmonikus módon illeszkedik a bioszférához, és nem okoz benne visszafordíthatatlan károkat (Hajnal, 2006, p. 82–83). A fenntartható fejlődés ennek megfelelően olyan szabályozási és visszacsatolási folyamatként értelmezhető, amely a természeti erőforrások és az emberi igények között dinamikus egyensúlyt és tartós harmóniát biztosít.

A fenntartható fejlődés megvalósításának feltétele egy olyan **szabályozási és ellenőrzési rendszer**, amely képes dinamikus egyensúlyt teremteni az emberi igények és a természeti erőforrások között. E modell alaptézis a kutatásom számára is meghatározó, mivel a vizsgálat célja a regeneratív fenntarthatóság olyan modelljeinek feltárása, amelyek összhangban állnak a bioszférikus működés-mintákkal.

A Hajnal-féle ökológiai paradigma tudományos háttere a **bioszférikus evolúció** mintázataira épül, amelyek analóg módon értelmezhetők a társadalmi és gazdasági rendszerek fejlődésében. Ez a megközelítés lehetőséget teremt arra, hogy a kutatás a fenntarthatóság fogalmát **nem statikus állapotként, hanem egy nyílt, önszabályozó, koevolutív rendszerként** kezelje. A természetes rendszerek önszerveződéséből és adaptív dinamikájából kiindulva az elmélet a társadalmi **fejlődés minőségi és nem mennyiségi** aspektusaira helyezi a hangsúlyt, ahogy az evolúció fogalmából következik.

A Hajnal-féle kutatás logikája **holisztikus és interdiszciplináris**, amely a természeti, társadalmi és gazdasági rendszerek közötti összefüggéseket tudományos, rendszerszintű elemzéssel tárja fel. A vizsgálat fő pillérei a következők:

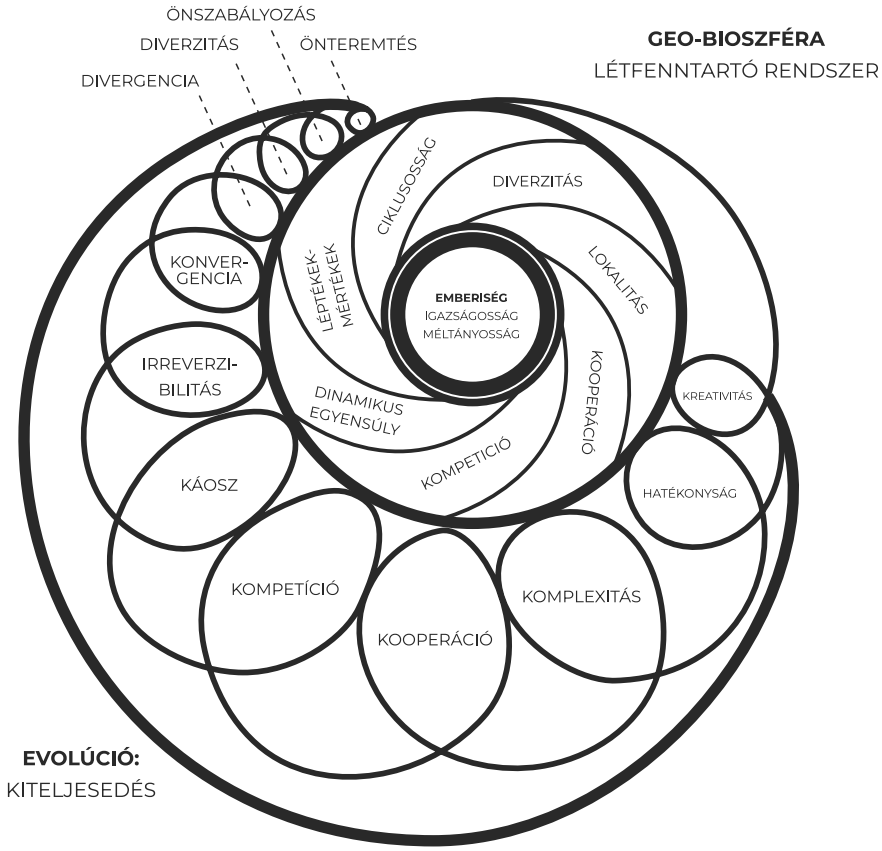
Rendszerszemléletű modellezés, amely az emberi rendszereket a bioszféra alrendszereiként értelmezi, és vizsgálja azok kölcsönhatásait.

Az emberi történelem paradigmatikus korszakait a fenti rendszerek egymáshoz való viszonya alapján jelöli ki. A fenntartható fejlődés egy új

világkorszak paradigmája, új hierarchia alapján: a főrendszer a Természet, abba ágyazottan él a társadalom, és annak további alrendszere a gazdaság, amely valós és össztársadalmi érdekeket szolgál.

Koevolúciós logika, amely a fejlődést kölcsönhatások, adaptív válaszok és ökológiai mintázatok mentén elemzi.

Etikai–morális dimenziók bevonása, amelyek az emberi együttélés szabályait -igazságosság, méltányosság - és a természethez fűződő kapcsolatot a fenntarthatóság elengedhetetlen feltételeként határozzák meg.



Ábra: A Fenntartható Fejlődés rendező elvei, Hajnal Klára, 2006, grafika: N.R.

Hajnal-féle “Fenntartható Fejlődés Rendező Elvei” c. ábra az evolúció ciklusainak jellemzőit és a bioszféra szerveződésének, működésének rendezőelveit ábrázolja, középen az emberi társadalmak legfontosabb feltételeit.

Hajnal Klára definíciója és összefoglalója:

1. Az emberiség az Univerzum és a földi élet evolúciójának a része és aktív résztvevője. Ezért fejlődésének kereteit a létfenntartó bioszféra fejlődési iránya és törvényei jelölik ki.

A bioszféra alrendszereként az emberiség úgy képes biztonságosan fejlődni, ha a létfenntartó bioszféra fejlődési irányához és annak szerveződési és működési modelljéhez igazodva fejlődik, tehát kompatibilis, harmonikus módon illeszkedik a bioszférához, ezért abban visszafordíthatatlan károkat nem okoz, és képes hosszú távon is biztosítani az indokolt emberi szükségletek erőforrásait.

A fenntartható fejlődés megvalósításának feltétele egy olyan szabályozó és ellenőrző tevékenység, amelynek célja a bolygó természeti erőforrásai és az emberi rendszerek igényei közötti dinamikus egyensúly, tartós harmónia biztosítása. A fenntartható fejlődés ökológiai alapelvei kiegészülnek a társadalmi együttélés morális szabályaival.

A természettel kompatibilis működés és szerveződés lényege, hogy az emberi rendszerek a lokalitás, diverzitás, ciklusosság, együttműködés, versengés, hatékonyság, kreativitás elve szerint működjenek és szerveződjenek."

2. Hajnal összefoglalója minden kutató számára iránymutató:
"Az emberiség egyik legfontosabb törekvése a biztonság. Eddig alapvetően a fizikai korlátok kitágításának stratégiája volt jellemző, és most, hogy teljesen birtokba vette a bolygót, első sorban a fizikai korlátokon belüli élet stratégiájára van szükség (HARDEN, T. 1993, LÁSZLÓ E. 1977).

Természetesen a fizikai korlátokat a tudományos-technikai fejlődés képes tovább tágítani újabb eredményekkel, helyettesítő anyagokkal, újrahasznosítással, azaz a hatékonyság növelésének óriási lehetőségei vannak.
De a természeti erőforrások mennyiségét és bioszféra tűrőképességének határait a tudomány sem képes növelni.

Más megközelítésben értelmezve döntés előtt áll az emberiség: vagy az önkéntes korlátozás, azaz a szigorúbb szabályozás nehéz, de biztonságosabb módját választja, vagy rábízza magát a természetes szabályozásra, amely súlyos válságokkal, összeomlással jár.

Mivel az egyes ember és az emberiség is az önszabályozó rendszer része, ezért és a történelem példáiból arra következtetek, hogy van esély arra, hogy a két lehetőség között egy elfogadhatóan korlátozott és mérsékelt válságokkal, veszteségekkel járó korszakváltást valósítsunk meg. A szükséges változtatások késése miatt azonban várható, hogy mind a természet, mind az emberiség is jelentős fizikai veszteségeket szenved el."

A Hajnal Klára által meghatározott modell és a regeneratív gondolkodás találkozása tehát egy olyan **új tudományos modellt** eredményez, amely a fenntarthatóságot **élő, dinamikus folyamatként** és nem pusztán fenntartandó állapotként értelmezi. A kutatás a bioszféra törvényeihez illeszkedő fejlődési mintázatok feltárásával hozzájárul a regeneratív szemlélet tudományos megalapozásához, és egyúttal új irányokat kínál a **minőségi, etikai és ökológiai szempontból kiegyensúlyozott társadalmi fejlődés** kutatásához.

Pedagógiai és módszertani kapcsolódások: degrowth és slow consumption

A regeneratív paradigma, amelyhez a kutatás illeszkedik, a Hajnal-modell elveit továbbgondolva a fenntarthatóságot **helyreállító és megújító folyamatként** értelmezi. Ezen megközelítésben kiemelt jelentősége van azoknak az oktatási tartalmaknak és kompetenciáknak, amelyek a fogyasztás, jóllét és társadalmi fejlődés hagyományos modelljeinek kritikai újragondolását támogatják. Ebben a kontextusban releváns a **degrowth** (nemnövekedés vagy tudatos növekedéskorlátozás) irányzata, amely a gazdasági növekedés kizárólagosságát kérdőjelezi meg, és az anyag- valamint energiafelhasználás mérséklése mellett az életminőség, társadalmi igazságosság és ökológiai stabilitás szempontjait hangsúlyozza (Kallis et al., 2018). A pedagógiai gyakorlatban ez elsősorban nem makrogazdasági programként, hanem kritikai gondolkodási keretként jelenik meg, amely segíti a tanulókat a fogyasztói normák, szükségletek és jóléti modellek reflexív értelmezésében.

A degrowth elméleti gyökerei Nicholas Georgescu-Roegen entrópia alapú közgazdasági kritikájáig vezethetők vissza, míg kortárs társadalmi mozgalomként Serge Latouche, Giorgos Kallis és Jason Hickel munkássága járult hozzá fejlődéséhez (Georgescu-Roegen, 1971; Latouche, 2009; Hickel, 2020).

A pedagógiai szemlélethez szorosan kapcsolódik a **slow consumption** megközelítés is, amely a mennyiségi fogyasztással szemben a minőségre, tartósságra, tudatosságra, kapcsolódásra és mértékletességre helyezi a hangsúlyt. Ez a szemlélet különösen releváns a fiatal generációk körében megjelenő de-influencing, minimalizmus és tudatos vásárlási trendek értelmezésében, amelyek új tanulási lehetőségeket nyitnak a médiatudatosság, identitásformálás és fogyasztói döntések területén (MAHB, 2023).

Módszertani szempontból e megközelítések jól illeszkednek a részvételi, problémaközpontú és transzformatív pedagógiai modellekhez. Ilyenek lehetnek az esettanulmányok, projektalapú tanulás, közösségi kutatás, élő laboratóriumok (living labs), jövő-forgatókönyvek, backcasting gyakorlatok vagy reflektív csoportmunka (Islar & Broberg, 2019; Köves, 2025).

Köves Alexandra hangsúlyozza, hogy a fenntarthatósági átmenetek oktatásában a jövőkép-alkotásnak és az alternatív társadalmi modellek elképzelésének kiemelt szerepe van, mivel ezek nem pusztán elméleti konstrukciók, hanem motivációs és cselekvési keretek is lehetnek (Köves, 2025). Ebben az értelemben a degrowth és a slow consumption nem önálló gazdaságpolitikai programként jelenik meg a kutatásban, hanem olyan pedagógiai és szemléletformáló eszközként, amely támogatja a tanulók rendszerszintű gondolkodását, felelős fogyasztói döntéseit, közösségi érzékenységét és hosszú távú ökológiai tudatosságát.

A degrowth megközelítés erőssége a **transzformatív kutatás**: célja nem csupán a meglévő rendszerek leírása, hanem alternatív társadalmi-gazdasági modellek és életmód-minták feltárása, amelyek képesek előmozdítani az ökológiai kompatibilitást és a jólét új értelmezését. A módszertan így illeszkedik a regeneratív és „slow” paradigmákhoz, amelyek a minőségi fejlődést és a hosszú távú ökológiai-társadalmi egyensúlyt helyezik előtérbe (Latouche, 2009; WeForum, 2022).

Circular Design Guide mint módszertani előkép a regeneratív tervezés számára

A körforgásos gazdaság designalapú módszertanai fontos előzményt jelentenek a regeneratív tervezés számára. Kiemelendő az Ellen MacArthur Foundation és az IDEO által kidolgozott **Circular Design Guide**, amely a tervezési folyamatot a hosszabb élettartam, újrahasználat, javíthatóság és anyagkörforgás

szempontjaival kapcsolja össze (EMF, 2016). A modell jelentősége abban áll, hogy a designgondolkodást rendszerszintű erőforrás-hatékonysági logikával integrálja.

A jelen kutatás szempontjából e keretrendszer különösen releváns, mivel több ponton kapcsolódik a regeneratív szemlélethez: iteratív fejlesztési logikája, felhasználóközpontú megközelítése, együttműködésre épülő folyamatai és teljes életciklusban való gondolkodása alkalmas kiindulópontot nyújtanak a tágabb ökológiai és társadalmi értékteremtés vizsgálatához.

Ugyanakkor a regeneratív megközelítés a körforgásosságon túlmutatva nem csupán a negatív hatások csökkentését, hanem a pozitív ökológiai és közösségi hatások létrehozását is célul tűzi ki. Ennek megfelelően a Circular Design Guide rendszerét jelen kutatásban nem adaptálandó modellként, hanem továbbgondolható módszertani alapként említem meg, amely kiegészíthető például reziliencia-, biodiverzitás-, jólléti és helyi közösségi szempontokkal. Ebben az értelemben a körforgásos design és a regeneratív design nem egymást kizáró paradigmák, hanem egymásra épülő fejlődési lépcsőfokokként is értelmezhetők. Integrálásuk egy nagyobb kutatás fókusza lehet, elemezve a pillangó diagram biológiai körét, a biomassza alapú gazdaság aspektusait, és ezek korrelációját a regeneratív tervezésre, így jelenleg az említését elégségesnek érzem, de nem koncentrálok mélyebb kölcsönhatásaira.

DRRS - Designing Resilient Regenerative Systems - ETH Zürich

A DRRS (Designing Resilient Regenerative Systems) program az ETH Zürich Systemic Design Labs keretében jött létre válaszként a kortárs társadalmi–ökológiai kihívások növekvő komplexitására, amelyek sem a redukcionista tudományos megközelítések, sem az önmagukban alkalmazott tervezési módszerek révén nem kezelhetők megfelelően. A program módszertani alapját a **systemic design** adja, amely a **rendszerszemlélet** (okság, összefüggések, körkörösség, szintézis) és a **tervezői praxis** (iteráció, prototipizálás, vizualizáció, reflektív cselekvés) tudatos és felelős **hibridizációján** keresztül integrálja az ökológiai, társadalmi, technikai és gazdasági dimenziókat (ETH Zurich, 2023), a lineáris-szörny-hibridek jelensége helyett (Braungart & McDonough, 2002).

A DRRS módszertana kifejezetten transzdiszciplináris és helyalapú, valós környezetben zajló tanulási és kutatási folyamatokra épül, ahol a kvantitatív elemzések (pl. életciklus- és lábnyomelemzés, hálózatelemzés, reziliencia-értékelés) kvalitatív, designerly és embodied gyakorlatokkal (pl. participatív modellezés, vizuális dialógus, „design as nature", terepi kísérletezés, a tanulás nem csak kognitív, hanem testi–érzéki–környezeti folyamat), szocio-emocionális tanulással (SEL) kerülnek szinergikus kapcsolatba. A program egyik központi kulcsfogalma az „**organic emergence**", amely a komplex rendszerekben való tájékozódás személyes és kollektív kapacitásaként értelmezhető: annak képességeként, hogy a résztvevők képesek legyenek az önszerveződésre, az adaptív tanulásra és a bizonytalansággal való együttműködésre, nem előre rögzített megoldások, hanem tanuló és újratanuló (relearning), regeneratív folyamatok mentén (Luthe, 2023).

A **DRRS Worldviews: From Sustainability to Regeneration** kurzusa a mélyökológia, a biomimikri és a regeneratív gazdaság megközelítésein keresztül értelmezi újra az ember és természet kapcsolatát rendszerszemléletű, posztantropocentrikus és bioregionális alapokon (ETHx, 2023). E szemléleti keretben a regeneratív átmenetek nem előre rögzített, top-down módon tervezett megoldásokként jelennek meg, hanem olyan tanuló és adaptív folyamatokként, amelyek technikai, gazdasági, kulturális és belső (attitűdbeli) dimenziókat egyaránt integrálnak.

Ennek megfelelően a kurzus hangsúlyt helyez a pénzügyi és gazdasági eszközök kritikai újragondolására: a klímafinanszírozás átláthatóságát célzó kezdeményezések – például a **Climate Finance Tracker** – lehetővé teszik annak vizsgálatát, hogy a pénzügyi áramlások mennyiben támogatják ténylegesen a klíma- és természetalapú regeneratív megoldásokat (Buchner et al., 2023). Ezzel párhuzamosan a kurzus a **társadalmi egyenlőségi rés** (social equity gap) jelentőségét hangsúlyozza, rámutatva arra, hogy az energia-, élelmiszer- és ökológiai átmenetek csak akkor lehetnek legitim és hosszú távon sikeres regeneratív folyamatok, ha már a tervezés korai szakaszában biztosítják a sérü:)lékeny közösségek hozzáférését az erőforrásokhoz és technológiákhoz (Sovacool et al., 2017). Végül a **természet értékének piacosításával szembeni kritikai szemlélet** (critical eye on trading the value of nature) hangsúlyozza, hogy az ökoszisztémák monetáris keretekbe foglalása figyelmen kívül hagyhatja azok emergens, nemlineáris működését, valamint kulturális és társadalmi jelentőségét, ami hosszú távon alááshatja a regeneratív célokat (Spash, 2015).

A DRRS által képviselt tanuló, adaptív és nemlineáris megközelítés tágabb elméleti előképekhez is kapcsolódik a komplexitáskutatás területén. Stuart Kauffman „edge of chaos” fogalma olyan dinamikus tartományként írja le az élő és adaptív rendszerek működését, ahol a túlzott stabilitás és a teljes rendezetlenség között új, spontán módon stabil mintázatok – úgynevezett attraktorok – jöhetnek létre önszervező módon (Kauffman, 1995). Ezen gondolatmenet nem mint közvetlen módszertani hivatkozás, hanem mint háttérben működő elméleti horizont segít megérteni, miért tekinti a DRRS a regeneratív átmeneteket nem kontrollálható, hanem irányítható tanulási folyamatoknak, amelyekben a tervezés szerepe elsősorban a feltételek megteremtése, nem pedig az eredmények előre rögzítése.

Ebben az összefüggésben értelmezhető a meta-design szerepe is, amely a DRRS szemléletében a tervezés reflektív, keretező szintjét jelöli: nem konkrét beavatkozások vagy megoldások megalkotására irányul, hanem annak tudatos alakítására, hogyan tervezünk, gondolkodunk és hozunk döntéseket komplex társadalmi–ökológiai rendszerekben, vagyis azon mentális modellek (alapfeltevések, narratívák), világképek és szervező elvek formálására, amelyek lehetővé teszik az önszervező, adaptív és regeneratív folyamatok kibontakozását.

Összességében a DRRS olyan integratív tanulási és tervezési keretet képvisel, amely a komplex társadalmi–ökológiai rendszerekhez illeszkedő módon kapcsolja össze a rendszerszemléletet, a regeneratív világképet és a belső kapacitásépítést, ezáltal nem kész megoldásokat kínál, hanem a regeneratív átalakulásokhoz szükséges gondolkodási, cselekvési és tanulási feltételeket teremti meg.

3. KUTATÁSI MÓDSZERTAN

Ebben a fejezetben bemutatom a kutatás módszertanát, vagyis azt a keretet és eszköztárat, amelynek segítségével a doktori (DLA) kutatásomat lefolytattam. Ismertetem a kutatási keretet adó Research by Design (tervezésen alapuló kutatás) megközelítést és annak alkalmazását a DLA kontextusában, majd bemutatom a módszertani eszközöket – úgymint a tervezői napló vezetését, a vizuális jegyzetelést, a prototípusok iteratív fejlesztését és a reflexív interjúkat. A kutatás során az adat- és tapasztalatgyűjtés többféle módszerrel történik, beleértve a fotódokumentációt, videófelvételeket, vázlatokat és modelleket. Ezek az eszközök lehetővé teszik a tervezési folyamat során keletkező információk és élmények strukturált rögzítését, biztosítva, hogy a kreatív tervezői gyakorlat szervesen integrálódjon a tudományos vizsgálatba.

Az eredmények elemzése során különböző, egymást kiegészítő módszerek alkalmazhatók: reflexív önanalízis, összehasonlító esettanulmány-elemzés és tematikus kódolás. A **reflexív önanalízis** a kutatási folyamat során felmerülő döntések és megfigyelések kritikus áttekintését szolgálja, hozzájárulva a kutatás objektivitásához és a torzító tényezők azonosításához. Az **összehasonlító esettanulmány-elemzés** lehetővé teszi a különböző projektek és prototípusok közötti mintázatok, hasonlóságok és eltérések feltárását, míg a **tematikus kódolás** strukturált módszert nyújt a kvalitatív adatok rendszerezéséhez és értelmezéséhez. A módszertani felépítés a regeneratív design szemlélet kereteihez igazodik, biztosítva, hogy a kutatás ciklikus, visszacsatoláson alapuló, reflexív folyamatként működjön. Ez lehetővé teszi, hogy a tervezési döntések és a kutatási eredmények folyamatosan egymást erősítsék, és a módszertani eszközök közvetlenül szolgálják a regeneratív tervezési célkitűzések megvalósítását.

3.1 Kutatási keret 1: Research by Design

Kutatásom egyik módszertani keretét a **Research by Design (RbD)** megközelítés adja, amelyet Christopher Frayling (1993) alapozott meg. A Research by Design olyan akadémiai kutatási metodológia, amelyben a **tervezési folyamat maga válik a tudástermelés elsődleges eszközévé**. A tervezés szisztematikus dokumentálása, elemzése és reflektív értelmezése révén jön létre új tudás, amelynek hordozói nem kizárólag szöveges formák, hanem

vizuális, tapintható és interaktív artefaktumok is (Frayling, 1993). A design ebben az értelemben egyszerre kutatási tárgy, módszer és médium.

Ez a megközelítés különösen releváns a MOME DLA doktori program kontextusában, ahol a módszertani keretrendszer a disszertáció szerves része. Az alkotásalapú kutatás keretében a tervezői gyakorlat nem illusztrációja, hanem egyenrangú komponense a tudományos vizsgálatnak. A Research by Design lehetővé teszi, hogy a tervezési folyamat során létrejövő artefaktumok és tapasztalatok a disszertáció írott elemével együtt hordozzák a kutatás eredményeit. A design-folyamatokból származó tapasztalatok így társadalmi, technológiai és ökológiai problémák feltárásához és megértéséhez járulnak hozzá.

A kutatás gyakorlati kerete egy **iteratív, kísérletező folyamat**, amelyben az elméleti koncepciók prototípusok formájában kerülnek tesztelésre. Az egyes iterációk során keletkező tapasztalatok visszacsatolása révén a kutatás és a tervezési gyakorlat **ciklikusan, egymást erősítve fejlődik**. Ez a struktúra különösen alkalmas komplex, úgynevezett *wicked problems* (összetett, nehezen definiálható rendszerszintű problémák) kezelésére, amelyek lineáris kutatási módszerekkel nem ragadhatók meg kielégítően.

A módszertani keretet a **regeneratív design** szemlélete határozza meg, amely a természet ciklikus, megújuló folyamataival való összhangra törekszik, meghaladva a lineáris „take–make–waste" modellt (Lyle, 1994). Ennek megfelelően a kutatás struktúrája is ciklikus: a tervezés–tesztelés–elemzés– finomítás ismétlődő körei párhuzamba állíthatók az ökológiai rendszerek regenerációs folyamataival. A Research by Design ebben az értelemben nem csupán elemzi a design jelenségeit, hanem a **tervezői cselekvésen keresztül generál új ismeretet**.

A tudatosság aspektusa a tervezésalapú kutatásban: A Research by Design módszertana nem értelmezhető teljeskörűen a **kutató tudatosság-minőségének** vizsgálata nélkül. A regeneratív design gondolkodásmód szorosan összefügg azzal, hogy a tervező milyen tudatállapotban végzi a megfigyelést, az alkotást és a reflexiót.

A tudat nem egységes állapot, hanem **különböző működési szintek kontinuuma** (Maharishi Mahesh Yogi, 1963). A transzcendentális meditáció modellje szerint ezek a szintek az éber állapottól a transzcendentális és egység-tudatosságig terjednek (Simply Psychology, 2025). Empirikus kutatások is alátámasztják, hogy bizonyos kreatív állapotokban – például **flow state** esetén –

a prefrontális kéreg aktivitása csökken (*transient hypofrontality*), ami gyorsabb, intuitívabb döntéshozatalt tesz lehetővé (Flow State Brain Waves, 2022; Csikszentmihalyi).

A design-alapú kutatás során jellemzően három tudatosság-mód váltakozik:

1. **Analitikus mód** – logikus elemzés, probléma-bontás
2. **Intuitív / flow mód** – kreatív prototípuskészítés, csökkent éntudat
3. **Reflexív / megfigyelő mód** – a saját gondolkodási folyamatok tudatos észlelése

A **megfigyelő tudatosság** (observer consciousness) olyan állapot, amelyben a kutató képes gondolatait és érzelmi reakcióit azonosulás nélkül szemlélni (Brazdau, 2024). Ez a minőség alapvető a kutatási folyamat önreflexív irányításához.

A kreatív problémamegoldás során fontos különbséget tenni az **erőfeszítéses gondolkodás** és a **kapott felismerés** között. Az *incubation period* jelensége azt mutatja, hogy a tudattalan feldolgozás gyakran eredményesebb kreatív megoldásokhoz vezet, mint az intenzív, tudatos erőfeszítés (Ritter et al., 2012; Frontiers in Psychology, 2016). Az intuícióval társuló felismerések tipikusan pozitív affektív állapotokkal és testi ellazulással járnak, míg az erőltetett gondolkodás feszültséget és kognitív merevséget eredményez.

A kreatív gondolkodás és az intuíció vizsgálata során kiemelt jelentőséggel bír az **implicit tudás** fogalma. Michael Polanyi klasszikus megfogalmazása szerint „*többet tudunk, mint amennyit képesek vagyunk explicit módon kifejezni*" (Polanyi, 1966). Az implicit tudás olyan kognitív tartományokat jelöl, amelyek működtetik a cselekvést és az alkotást, ugyanakkor nem, vagy csak korlátozottan verbalizálhatók (Reder et al., 2009). A design-alapú kutatásban ez különösen releváns, mivel a tervezői döntések jelentős része tapasztalati, testbe ágyazott és mintázat-felismerésen alapuló folyamatok eredménye.

Ezzel összefüggésben Carl Jung kollektív tudattalan-elmélete olyan **elméleti értelmezési keretet** kínál, amely a kreatív tartalmak nem kizárólag egyéni eredetére irányítja a figyelmet. Jung szerint a psziché bizonyos strukturális mintázatai nem személyes élettapasztalatból származnak, hanem kulturálisan és történetileg rétegzett pszichés struktúrákhoz kapcsolódnak (Jung, idézve: Verywell Mind, 2009). A jelen kutatás Jung elméletét **nem empirikus magyarázatként**, hanem **heurisztikus modellként** alkalmazza, amely segít értelmezni

azokat a kreatív felismeréseket, amelyek a tudatos problémamegoldás lineáris logikáján kívül jelennek meg.

Hasonló értelmezési keretek figyelhetők meg egyes **őslakos tudásrendszerekben**, ahol a tudás nem kizárólag individuális tanulás eredménye, hanem a közösségi emlékezethez, a helyhez és a gyakorlatokhoz kötődik. Az Aboriginal Dreamtime (The Dreaming) például olyan kulturális időfelfogást ír le, amelyben a tudás nem lineáris múltként, hanem folyamatosan hozzáférhető referenciahálózatként működik (The Dreaming, 2002; Dream Knowledge, 2023). A jelen kutatás ezeket a rendszereket **kulturális analógiaként** használja az implicit tudás működésének megértéséhez, nem pedig szó szerinti tudományos magyarázatként.

E megközelítések közös pontja az a felismerés, hogy az intuíció és a kreatív insight gyakran olyan tudásrétegekből származik, amelyek **nem teljes mértékben hozzáférhetők reflektív, verbális tudatosság számára**.
A Research by Design módszertanában ezért az alkotás nem pusztán problémamegoldási aktus, hanem olyan kutatási helyzet, amelyben az implicit tudás működése megfigyelhetővé és részben artikulálhatóvá válik.

Ebben az értelemben a kreativitás nem misztikus eredetű jelenség, hanem **komplex kognitív és kulturális folyamat**, amelyben az egyéni tapasztalat, a tanult mintázatok és a kulturális tudásrendszerek kölcsönhatásban működnek. A design-alapú kutatás lehetőséget teremt arra, hogy ezek a folyamatok a tervezési iterációk során reflektált és dokumentált formában jelenjenek meg.

A meditációs gyakorlatok – például a buddhista **Śamatha és Vipaśyanā** – módszertani értelemben a megfigyelő tudat fejlesztését szolgálják, és közvetlenül támogatják a Research by Design iteratív ciklusait (Participant Observer Method, 2025). A tervezés → prototípus → tesztelés → reflexió folyamata így nem csupán problémamegoldási stratégia, hanem **tudatosság-fejlesztési gyakorlat** is.

Döntéshozatal mint a Research by Design gyakorlati alkalmazása

A tudatosság-aspektussal integrált Research by Design megközelítés gyakorlati implikációi különösen jól megragadhatók a **döntéshozatal folyamatában**. E megközelítés nem a racionális vagy analitikus gondolkodás elvetését jelenti, hanem annak **kiterjesztését** egy tágabb információfeldolgozási térbe. A döntéshozatal ebben az értelemben nem kizárólag logikai optimalizálási

feladat, hanem **többdimenziós értelmezési folyamat**, amelyben különböző kognitív és affektív, érzelmi információforrások egyaránt szerepet kapnak.

A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy a döntéshozó ideiglenesen **hátralép az azonnali elemzés kényszerétől**, és teret ad egy rövid reflexív vagy csendes megfigyelési fázisnak. Ebben az állapotban nem új érvek vagy adatok jelennek meg feltétlenül, hanem **finom testi–affektív jelzések**, amelyek eltérően reagálnak az egyes alternatívák mentális megjelenítésére. Egyes lehetőségek tágulásérzettel, energizáltsággal vagy nyitottsággal társulnak, míg mások feszültséget, összehúzódást vagy nehezen verbalizálható diszkomfortérzetet váltanak ki.

Ezek a jelzések nem irracionális impulzusokként értelmezendők, hanem olyan **nem-verbális információfeldolgozási folyamatok kifejeződéseként**, amelyek az analitikus gondolkodástól eltérő módon integrálnak tapasztalati, érzelmi és implicit tudáselemeket. A döntéshozatal során ezek az információk olyan összefüggésekre és következményekre is utalhatnak, amelyek a gyors, kizárólag racionális mérlegelés számára nem hozzáférhetők.

Egy tipikus példa lehet egy szakmai döntési helyzet, ahol egy lehetőség logikai szempontból optimálisnak tűnik – például magasabb jövedelem vagy kedvezőbb intézményi feltételek miatt –, ugyanakkor a mentális elképzelése tartós testi diszkomforttal vagy energiaszint-csökkenéssel jár. Ezzel szemben egy másik, objektív mutatók alapján kevésbé ígéretes alternatíva élénkülést, motivációt és elköteleződést vált ki. A hagyományos döntéselméleti megközelítések gyakran ezeket a jelzéseket zajként kezelik; a többdimenziós döntési modell viszont arra utal, hogy ezek **releváns kiegészítő információforrások** lehetnek. Ilyen szempont a regeneratív tervezés esetében fokozottan előkerül, hiszen az ökológiát előtérbe helyező szemlélet során szükséges a tervezői önreflexió a felelősségvállalás és a következmény-kockázatelemzés aspektusaiban.

Ez a szemlélet átalakítja a kihívásokhoz való viszonyulást is. A problémák nem pusztán leküzdendő akadályokként jelennek meg, hanem olyan **kutatási és tervezési helyzetekként és lehetőségekként**, amelyek különböző kognitív és affektív működésmódokat aktiválnak. Az analitikus gondolkodás a strukturálást és az értékelést támogatja, míg az intuitív és affektív feldolgozás a kapcsolati, kontextuális és hosszabb távú rendszerszintű összefüggések érzékeléséhez járul hozzá. E kettő kölcsönhatásából időnként olyan megoldások is felszínre kerülnek, amelyek a kizárólag lineáris gondolkodás keretein belül nem lenné-

nek hozzáférhetők, de gyakran a körforgásos gondolkodás alsó (kevésbé rendszerelvű) szintjein sem valósulnak meg.

A kreatív gyakorlatban mindez a kreativitás **együttműködés-alapú értelmezéséhez** vezet. A tervező mindennapi, operatív tudása és technikai kompetenciái egyfajta közvetítő szerepet töltenek be, amelyen keresztül az implicit feldolgozásból, intuícióból vagy rendszerszintű felismerésekből származó tartalmak megjelenhetnek. A kreatív áttörések ebben az értelemben nem kizárólag erőfeszítés vagy technika eredményei, hanem **befogadó és aktív működésmódok dinamikus egyensúlyából** születnek.

Kulcsfontosságú, hogy ez a megközelítés nem a kritikus gondolkodás vagy a személyes felelősség feladását jelenti. Éppen ellenkezőleg: az ítélőképesség és a döntési autonómia akkor működik a leghatékonyabban, amikor **a tudat teljesebb spektrumából származó információk táplálják**. Az intuitív és analitikus feldolgozás összehangolt alkalmazása a Research by Design módszertanának gyakorlati kiterjesztéseként értelmezhető, amely támogatja a komplex, bizonytalan és rendszerszintű kihívásokkal való tudatos és felelős tervezői munkát.

Összegzésként elmondható, hogy a **tudatosság-aspektussal integrált Research by Design** módszertan koherens és hiteles keretet biztosít a regeneratív design gyakorlati vizsgálatához. A tervezői gyakorlat és a tudat minősége kölcsönösen alakítják egymást, lehetővé téve, hogy az alkotásalapú kutatás nemcsak tárgyi, hanem epistemológiai értelemben is regeneratív módon működjön.

3.2 Kutatási keret 2: Learning by Doing

Ipari formatervezés területéről fellelhetőek jelentős designerek, akik elvei hasonlóak a most szükségszerűen kialakítandó módszerekkel. Ennek számomra leginkább hiteles előfutára **Charles és Ray Eames**, akik hittek a „csinálva tanulásban” - learning by doing – mielőtt új ötletet vezettek volna be az Eames Office-ban, Eames-ék alaposan megvizsgálták az ötlet szükségleteit és korlátait. Charles és Ray Eames "**Learning by Doing**" módszerükkel híresek lettek. A "Learning by Doing" azáltal, hogy aktívan részt vesznek egy folyamatban, a gyakorlatban tanulást jelenti (Eames & Eames, 1972). Az Eames házaspár

életmódja és munkamódszere tükrözte ezt a filozófiát. Hitelességüket nem csak a módszer, de a számtalan ikonikus tárgy és enteriőr példázza.

Ray Eames ikonikus mondata:
"Ami jól működik, az jobb, mint ami jól néz ki, mert ami jól működik, az marad."

A megközelítés szerint a tanulás és a kreatív fejlődés **aktív, gyakorlati tevékenységek révén történik**, nem csupán elméleti ismeretek elsajátításával. A módszer hangsúlyozza a **kísérletezés, a hibázás és a tapasztalati visszacsatolás** szerepét, amelyek révén a tervezési folyamat során folyamatosan fejlődnek a problémamegoldó képességek és a kreatív gondolkodás. Ez a szemlélet különösen releváns a regeneratív design kutatásban, ahol a **gyakorlati próbálkozások és folyamatos adaptáció** a holisztikus és fenntartható megoldások kialakításának alapja.

3.3 Módszertani eszközök

A kutatás során többféle kvalitatív és design-specifikus módszertani eszközt érdemes alkalmazni annak érdekében, hogy az alkotói folyamat folyamatosan nyomon követhető legyen, az abból származó adatok strukturáltan rögzítésre kerüljenek, és mélyebb betekintés nyerhető legyen a vizsgált jelenségekbe. Az alábbiakban a kutatás során alkalmazott legfontosabb módszertani eszközök kerülnek bemutatásra:

Tervezői napló: a design-driven kutatásokban kulcsfontosságú módszertani eszköz, amely lehetővé teszi a tervezési folyamat és a gondolkodási mintázatok folyamatos dokumentálását. A naplóban rögzítik az ötleteket, inspirációkat, felmerülő problémákat és a fontosabb döntéseket, kiegészítve a kutatói reflexiókkal. Ez a dokumentáció nem csupán a projekt memóriájaként szolgál, hanem egyben a reflexió platformja is, amely lehetővé teszi a tervezési döntések és gondolatmenetek, rendszer ábrák, mind-map-ek kritikus elemzését.

A tervezői napló bejegyzései az elemzés során strukturált adatforrásként használhatók, hozzájárulva a gondolati folyamatok rekonstruálásához és a koncepciók fejlődésének nyomon követéséhez. A napló dokumentumai lehetővé teszik a döntések mögötti motivációk és alternatívák feltárását, valamint az iteratív tervezési folyamat során felmerülő tanulságok azonosítását. Így a terve-

zői napló nem csupán a kutatás dokumentációját szolgálja, hanem a design-driven kutatás reflexív és elemző dimenzióját is erősíti, biztosítva a regeneratív design koncepcióinak és döntési logikájának átfogó megértését.

Vizuális jegyzetelés: a design-driven kutatásokban kiemelt szerepet tölt be, mivel lehetővé teszi a gondolatok és tervezési koncepciók rajzok, vázlatok, diagramok és modellformák általi rögzítését. Ez a módszer egyszerre szolgál az ötletelés támogatására és a kutatási dokumentáció kiegészítésére: a vizuális anyagok gyorsan materializálják az elképzeléseket, elősegítve azok továbbgondolását, valamint megőrzik a koncepciók fejlődésének és finomodásának nyomait.

A vizuális jegyzetek révén olyan információk is rögzíthetők, amelyeket szöveges formában nehezen lehetne kifejezni, például formai jellemzők, arányok, térbeli elrendezések vagy a rendszerkomponensek közötti kapcsolatok. Az elemzés során ezek a vizuális dokumentumok strukturált módon, például tematikus kódolással vagy komparatív vizsgálatok részeként kerülnek értelmezésre, így integrálódnak a kvalitatív adatgyűjtésbe. Ennek eredményeként a vizuális jegyzetelés nem csupán a tervezési folyamat támogatására szolgál, hanem a kutatás holisztikus megértését is elősegíti, hozzájárulva a regeneratív design koncepcióinak és döntési logikájának részletes feltárásához.

Prototípus-iteráció: a design-driven kutatások központi módszertani eleme, amely során a tervezési koncepciók kézzelfogható formát öltenek, lehetővé téve azok tesztelését és folyamatos finomítását. A prototípusok készítése magában foglalhat egyszerű fizikai maketteket, működőképes termék demókat vagy digitális szimulációkat, amelyek célja, hogy a papíron megfogant ötletek valós vagy valósághoz közeli környezetben kipróbálhatók legyenek. A prototípusok tesztelése révén azonosíthatók a tervezett megoldások gyenge pontjai, a felhasználói interakciók során felmerülő problémák, valamint a módosítási lehetőségek, ezáltal biztosítva a megoldások fokozatos fejlesztését.

Az iteratív folyamat minden ciklusa a prototípus elkészítésével kezdődik, majd a tesztelés eredményei alapján módosításokat vezetnek be, és új prototípus készül, amelyet szintén értékelnek. Ez a build–test–learn ciklus addig ismétlődik, amíg a koncepció megfelel a tervezési és kutatási kritériumoknak. A módszer lehetővé teszi a design-ötletek folyamatos finomítását, miközben a visszajelzések alapján objektív és megalapozott következtetések vonhatók le a kutatási kérdésekre és a regeneratív design elvek gyakorlati alkalmazására vonatkozóan.

A prototípus-iteráció alkalmazása egyben a regeneratív szemlélet elveivel is összhangban áll, mivel a folyamat folyamatos visszacsatoláson és adaptáción alapul, amely analóg a természeti rendszerek adaptív és fejlődő jellegével. Így a módszer nem csupán a tervezési döntések validálását szolgálja, hanem a kutatás holisztikus megértését is elősegíti, integrálva a gyakorlati tapasztalatokat a tudományos elemzésbe.

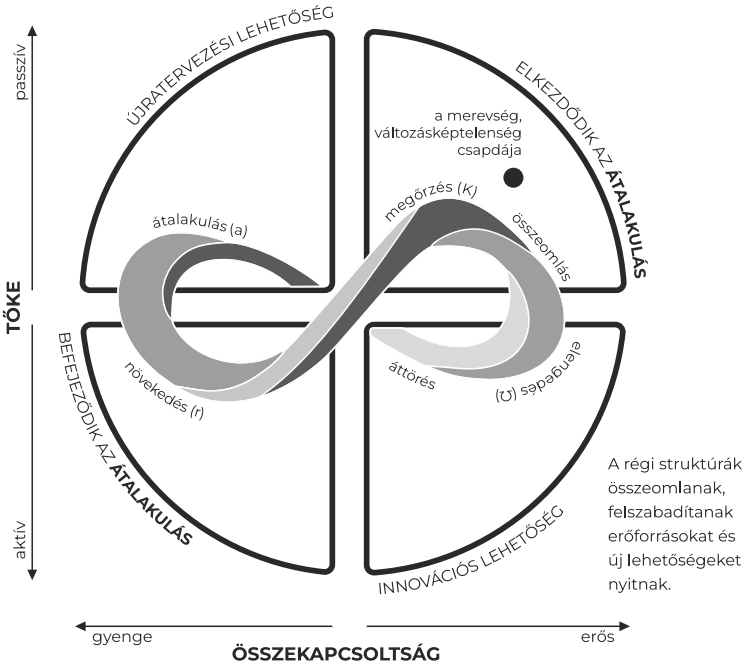
Reflexív interjúk: A tervezési folyamat bizonyos mérföldköveinél érdemes reflexív interjúkat alkalmazni, amelyek lehetővé teszik a kialakuló eredmények mélyebb megértését, valamint a tervezési folyamat külső perspektívából való értékelését. A reflexív interjúk két fő típusa különböztethető meg: egyrészt külső interjúk, amelyek során a prototípusok felhasználóit vagy a témában jártas szakértőket kérik fel a tapasztalataik megosztására; másrészt belső, önreflexiós interjúk vagy strukturált naplóbejegyzések, amelyek a tervező saját döntéseinek, motivációinak és tanulási folyamatainak vizsgálatát szolgálják.

A külső interjúk során például a résztvevők kipróbálhatják a prototípusokat vagy áttekinthetik a terveket, majd a beszélgetés keretében reflektálhatnak tapasztalataikra: mit értettek könnyen, mi volt zavaros, milyen igényeik maradtak kielégítetlenek. Ezek az empatikus jellegű interjúk kiemelten fontos információkat nyújtanak, mivel rámutatnak a tervek rejtett aspektusaira, és olyan használói nézőpontokat tárnak fel, amelyekre a tervező esetleg nem gondolt.

A belső reflexív interjúk vagy önreflexiós naplók során a tervező előre összeállított kérdések mentén elemzi saját döntéseit és gondolkodási folyamatait, például azt, hogy milyen motivációk vezérelték az adott választásokat, milyen alternatívákat mérlegelt, és mit tanult a nem várt eredményekből.

A reflexív interjúk alkalmazása kettős előnnyel jár: a külső interjúk validálják a terveket valós visszajelzésekkel, míg az önreflexió lehetővé teszi a tervezői gondolkodás működésének mélyebb megértését. Ez a módszertani megközelítés biztosítja, hogy a tervezés során és a folyamat lezárásakor a tapasztalatok tudatosan beépüljenek a kutatásba, és egyben hozzájárul a kutatás megalapozottságához és hitelességéhez azáltal, hogy a tervező a saját esetleges elfogultságaira is reflektálni tud.

AZ ADAPTÍV CIKLUS



A régi struktúrák összeomlanak, felszabadítanak erőforrásokat és új lehetőségeket nyitnak.

A KÖVETKEZTETÉSEK LÉTRÁJA

Hogyan befolyásolják hiedelmeink, feltételezéseink és kulturális kondicionálásunk amit látunk.

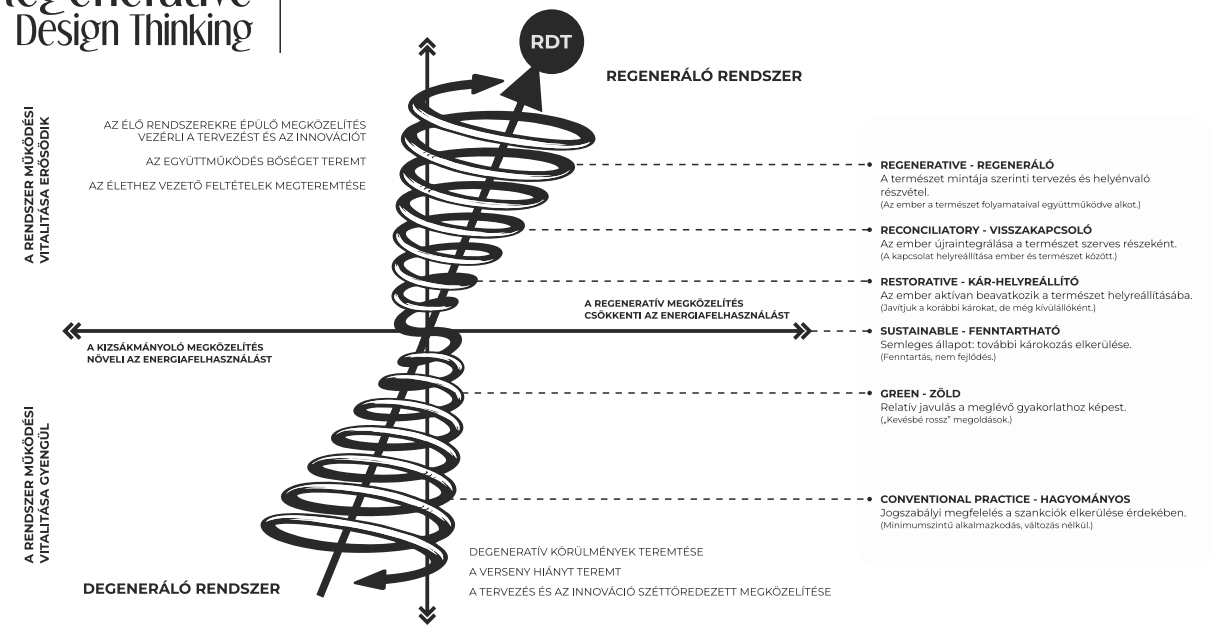


A REFLEKTÍV VISSZACSATOLÁS

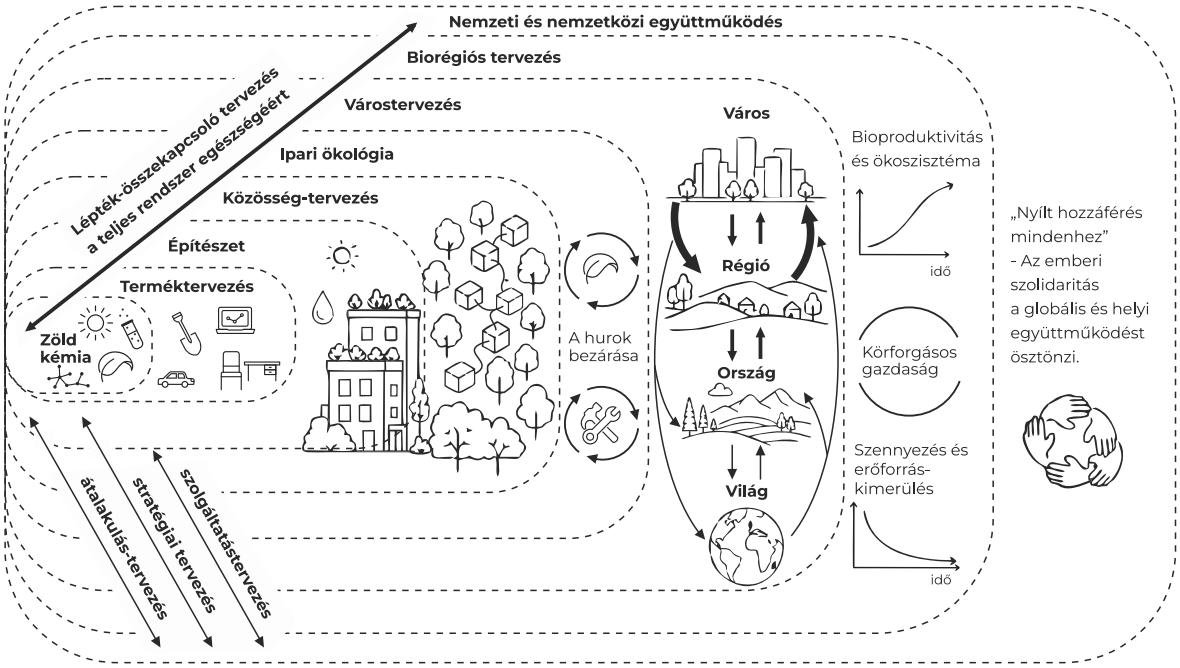
A hiedelmeink befolyásolják hogy milyen „adatot" választunk ki legközelebb.

Ábrák: "Regeneratív kultúrák létrehozása és gondozása" c. könyvből a módszertani eszközök témába illő ábrái, Wahl, D. C. , 2021, grafika: N.R.

REGENERATÍV DESIGN KERETRENDSZER - D. C. WAHL



Ábra: Regeneratív tervezési keretrendszer, designing regenerative cultures, 2016 - D. C. Wahl, grafika: N.R.



Ábra: Regeneratív tervezés léptékei, designing regenerative cultures, 2016 - D. C. Wahl, magyar fordítás alapján, 2024, grafika: N.R.

7D Modell alkalmazása: A 7D modell (Discover, Define, Design, Develop, Deliver, Deploy, Delight) a regeneratív design folyamatának strukturálására alkalmas keret, amely nem lineáris fejlesztési szakaszokat, hanem egy körkörös, visszacsatolásokkal működő rendszer dinamikáját írja le. A regeneratív szemléletben a ***„Discover"*** fázis a teljes ökológiai és társadalmi kontextus mély feltérképezését jelenti: nem csupán a felhasználói igények, hanem az *ökoszisztéma egészének működése* válik a megértés tárgyává (Mang & Haggard, 2016). A ***„Define"*** szakaszban a cél nem a probléma minimalizálása, hanem *pozitív, regeneratív hatások elérése*, vagyis olyan célok meghatározása, amelyek hozzájárulnak a természetes és társadalmi rendszerek egészségéhez (Reed, 2007). A ***„Design"*** fázisban a tervezés az *élő rendszerek mintázatait* és logikáját integrálja, a természetben megfigyelhető önszervező, adaptív folyamatok alapján (Lyle, 1994; Wahl, 2016). A **meta-design** a tervezés azon reflexív szintjét jelöli, amely a rendszerszemlélet eszközeivel nem csupán beavatkozásokat hoz létre, hanem a mögöttes mentális modelleket, világképeket és szervező elveket is tudatosan alakítja, ezáltal lehetővé téve a komplex társadalmi–ökológiai rendszerekben szükséges regeneratív átalakulást (Wahl, 2016).A ***„Develop"*** szakasz a *visszacsatolás és iteráció tere*, ahol a prototípusok kísérleti módon fejlődnek, a rendszerrel való kölcsönhatás során. E folyamat a regeneratív elv szerint *koevolutív*, vagyis a tervezői beavatkozás és a környezet kölcsönösen formálják egymást. A ***„Deliver"*** és ***„Deploy"*** fázisok a *rendszerszintű implementáció* és a *folyamatos monitorozás* időszakai. A megoldás itt már nem önálló entitásként jelenik meg, hanem egy *társadalmi-ökológiai hálózat* részeként, amelynek célja a hosszú távú egyensúly és tanulás fenntartása. Az értékelés ebben az értelemben nem zárul le, hanem állandó *mérési és reflexiós folyamatként* működik. Végül, a ***„Delight"*** szakasz a regeneratív design emberi és kulturális dimenzióját hangsúlyozza: azt vizsgálja, hogy a létrehozott megoldás képes-e *érzelmi, spirituális vagy közösségi szinten is kapcsolatot teremteni az élettel*. A „*delight*" tehát nem csupán esztétikai, hanem *etikai és ökológiai rezonancia*, amely elősegíti a regeneratív tudatosság kialakulását.

Összességében a 7D modell regeneratív értelmezése egy *élő, tanuló és önszerveződő rendszer* leírását kínálja, amely az emberi alkotás és a természeti folyamatok kölcsönös fejlődését támogatja. Ez a keret összhangban áll a regeneratív kultúra elveivel, amelyek az élet támogatását, a helyi kontextushoz való adaptációt és a hosszú távú ökológiai integritást tekintik elsődlegesnek (Wahl, 2016).

Degrowth szemlélet beemelése a módszertani eszköztárba: A kutatás módszertani keretében a **degrowth-paradigma** (nemnövekedés) beemelése olyan értelmezési horizontot kínál, amely a gazdasági és társadalmi folyamatokat nem a növekedés maximalizálása, hanem az ökológiai és emberi "jól-lét" („well-being") egyensúlyának fenntartása felől közelíti meg (Latouche, 2009; Kallis et al., 2018). A degrowth-módszertan a **minőségi,** *nem pedig mennyiségi fejlődést* helyezi a kutatási és tervezési folyamat középpontjába, így jól illeszkedik a regeneratív design és a rendszerszemlélet elveihez. A módszertani alkalmazás több egymást kiegészítő dimenzió mentén értelmezhető:

Dekonstrukció és újradefiniálás: A degrowth szemlélet első lépése a fennálló növekedési narratívák és normák kritikai vizsgálata, valamint azok lebontása. A módszertan e szakaszban a „miért" kérdésekre fókuszál, a társadalmi-ökológiai rendszerek alapvető céljainak újradefiniálásával. E megközelítés reflexív kutatói attitűdöt igényel, amelyben a kutató saját értékrendjét és előfeltevéseit is vizsgálja (Fournier, 2008).

Participatív és inkluzív folyamatok: A degrowth módszertan a közösségi tudásra, kollektív döntéshozásra és helyi részvételre épít (Asara, D'Alisa, Demaria, & Kallis, 2015). A tervezés és kutatás során a résztvevőkkel folytatott dialógus nem csupán adatgyűjtési eszköz, hanem a tudástermelés egyik alapformája, amelyben a kutató facilitátorként, nem hierarchikus pozícióban működik.

Ökológiai korlátok integrálása: A módszertan egyik alapelve, hogy a tervezési folyamatok során figyelembe kell venni a természetes rendszerek eltartó-képességét és ciklikus működését (Raworth, 2017). Ez gyakorlati szinten olyan indikátorok beépítését jelenti, amelyek nem a növekedést, hanem a regeneratív kapacitás megőrzését és az anyag-energia áramlások minimalizálását mérik.

Kísérleti és helyi léptékű modellek: A degrowth-szemlélet a kisléptékű, helyhez kötött, adaptív megoldásokat részesíti előnyben, amelyek prototípus-jelleggel vizsgálják a közösségi önellátás, a megosztás és a közösségi gazdaság új formáit (Schneider, Kallis, & Martinez-Alier, 2010). Ezek a „living lab" típusú kísérletek lehetőséget teremtenek a regeneratív elvek gyakorlati kipróbálására és visszacsatolására.

Etikai és értékalapú kiértékelés: A degrowth módszertan értékelési logikája nem kizárólag kvantitatív, hanem kvalitatív és etikai dimenziókat is integrál.

A siker-kritériumokat nem a hatékonyság vagy növekedés mértéke határozza meg, hanem az, hogy a folyamat hozzájárul-e az ökológiai integritáshoz, a közösségi jólléthez és a kulturális sokszínűség megőrzéséhez (D'Alisa, Demaria, & Kallis, 2014).

Összességében a degrowth-módszertan olyan **reflexív, etikai és ökológiai alapú kutatási keretet** nyújt pluszban, amely a regeneratív designnal közösen képes új normatív alapokat teremteni a fenntarthatóság utáni, posztnövekedéses diskurzusban. A két megközelítés integrációja lehetővé teszi, hogy a kutatás ne pusztán reagáljon a válságokra, hanem **proaktív módon képzelje újra** az ember és természet közötti viszonyt, összhangban a regeneratív kultúra alapelveivel (Wahl, 2016; Kallis et al., 2020).

3.4 Hajnal-TEÖ integrálása a módszertani eszköztárba

A Hajnal-féle modell és a regeneratív paradigma integrálása egy **holisztikus**, **interdiszciplináris kutatási módszertant** eredményez, a társadalmi, gazdasági és ökológiai rendszereket egymással összefüggésben, kölcsönhatásaik és adaptív dinamikájuk mentén vizsgálja. A modellről már esett szó, most a módszertani integrálásának részletezéseként kerül összefoglalásra, hogy a kutatás célja nem pusztán a jelenlegi állapot leírása, hanem a természetes mintázatokkal **kompatibilis fejlődési pályák** azonosítása.

A Hajnal-TEÖ módszertani pillérei

1. **Rendszerszemléletű elemzés**: Az emberi rendszerek a bioszféra alrendszereiként kerülnek elemzésre. A módszer középpontjában a kölcsönhatások, visszacsatolások és adaptív mintázatok azonosítása áll. Alkalmazott eszközök: *system mapping*, *causal loop diagramok*, valamint ökológiai hálózatelemzés. A ***system mapping*** segítségével a kutatás feltérképezi a társadalmi, gazdasági és ökológiai rendszerek összefüggéseit, kölcsönhatásait és visszacsatolásait (Meadows, 2008). Különösen alkalmas a helyi gazdasági ökoszisztémák, fogyasztási mintázatok és közösségi együttműködések rendszerszintű ábrázolására, kiemelve a regeneratív fejlődés kulcspontjait és lehetőségeit. A **Causal Loop Diagram (CLD)** módszer az ok-okozati kapcsolatok visszacsatolási szerkeze-

tét modellezi, lehetővé téve a pozitív (erősítő) és negatív (stabilizáló) hurkok azonosítását (Sterman, 2000). A kutatás ezzel vizsgálja a növekedéskényszer, a fogyasztási minták és az ökológiai tűrőképesség közti dinamikus összefüggéseket, valamint azokat a pontokat, ahol a rendszer regeneratív irányba mozdítható.

2. **Koevolúciós logika**: A fejlődési folyamatokat a kölcsönös alkalmazkodás és együttes evolúció elvei szerint vizsgálja. Az elemzés során kiemelt szerepet kapnak a helyi gazdasági és ökológiai rendszerek, amelyek a degrowth gazdaság elveit gyakorlatban képviselik (pl. közösségi gazdaságok, körkörös erőforrás-modellek).

3. **Etikai–morális dimenziók bevonása**: A kutatás az ember és természet kapcsolatát a fenntarthatóság etikai feltételeként értelmezi. Kvalitatív módszerek, például mélyinterjúk és tartalomelemzések segítik az értékalapú döntési mintázatok feltárását.

4. **Interdiszciplináris + transzdiszciplináris modellezés**:
   A természettudományos és társadalomtudományos adatok kombinálásával *mixed-method design* kerül alkalmazásra. A kvantitatív indikátorok (ökológiai lábnyom, anyag- és energiaáramlás, jólléti mutatók) és kvalitatív adatok (interjúk, esettanulmányok, narratív elemzés, etikai és értékalapú diskurzusok vizsgálata) együttesen szolgálnak a rendszerszintű összefüggések feltárására. Ez a kombináció lehetővé teszi, hogy a kutatás mind mérhető, mind értelmezhető képet adjon a fenntarthatósági folyamatokról. A modellezésnél minél inkább az interből a transzdiszciplináris irányokba mozdulva valósul meg a modellezés a kollektív tudatos alkotás jegyében.

5. **Regeneratív értékelési keret**: A Hajnal-modell alapján kidolgozott értékelési dimenziók – ökológiai kompatibilitás, etikai egyensúly, adaptív reziliencia és koevolutív potenciál – segítségével a kutatás javaslatot tesz egy később kidolgozandó **Regeneratív Fenntarthatósági Index (RFI)** koncepcióra, amely a fenntartható fejlődés minőségi aspektusait méri és ami a jelenlegi disszertációmra épülve jöhet létre, mint saját szellemi termékem.

A Hajnal Klára által meghatározott ökológiai–evolúciós paradigma olyan tudományos–módszertani alapot kínál, amely lehetővé teszi a regeneratív és degrowth szemléletek szintézisét. E komplex megközelítés a fenntarthatóságot

élő, **dinamikus, önszabályozó rendszerként** értelmezi, amelyben az emberi fejlődés hosszú távú biztonsága a bioszféra működési törvényszerűségeivel való összehangoltságon múlik.

E törvényszerűségek – mint az erőforrások mértékletes használata, a rendszerek közötti kölcsönösség, valamint az ökológiai szerepekhez való illeszkedés – nem normatív előírások, hanem működési mintázatok. Ugyanakkor ezek a mintázatok alapul szolgálhatnak egy olyan emberi etikai keretrendszer számára, amely a bioszféra hosszú távú stabilitásával és regenerációs képességével összhangban áll.

3.5 A lean szemlélet evolúciója: a startup-tól a regeneratív designig

A *lean szemlélet* eredetileg a termelés optimalizálásának módszertanából származik (Womack & Jones, 2003), amelynek középpontjában a veszteségek minimalizálása, az értékáramlás folyamatos javítása és a felhasználói igényekre való rugalmas reagálás áll. A Toyota Production System elveiből kiindulva a *lean thinking* a 20. század végén a szervezeti tanulás és az iteratív fejlesztés szinonimájává vált. A módszertan lényege, hogy a rendszer minden eleme folyamatosan tanul és alkalmazkodik — vagyis maga is *élő rendszerként* viselkedik.

Eric Ries (2011) **The Lean Startup** című könyve ezt az elvet kiterjesztette az innováció és vállalkozásfejlesztés területére. Ries szerint „a startup alapvető tevékenysége az építés, mérés és tanulás ciklusa”, amelynek során az ötleteket valós termékekké alakítjuk, visszajelzéseket gyűjtünk, majd ezekből tanulva módosítjuk a stratégiát. Ahogy írja:

> *„A startup célja, hogy minél gyorsabban megtalálja azt, amit valóban érdemes felépíteni — azt, amit az emberek akarnak és hajlandók is használni.”* (Ries, 2011, p. 20)

Ez a **Build–Measure–Learn** ciklus olyan heurisztikus keretet kínál, amely az iterációt a tanulás eszközévé, a kudarcot pedig a fejlődés katalizátorává emeli. Ries hangsúlyozza:

> *„A Lean Startup fejlődési egysége a validált tanulás”* (Ries, 2011, p. 38), amelyben az előfeltevések valós környezetben, empirikus kísérletekkel ellenőrizhetők.

A *lean design* megközelítés ezt a gondolkodásmódot a tervezés és fejlesztés területére ültette át. A cél nem pusztán a termék vagy folyamat hatékonyságának növelése, hanem a *felhasználói érték* és a *folyamatos visszacsatolás* integrálása a design folyamatba. A lean design tehát egy adaptív, tanuló rendszer, amelyben a tervező a valós használati környezetből származó információkat folyamatosan beépíti a döntéshozatalba (Liker, 2004).

E szemlélet jelentős átfedést mutat a **Regeneratív Design Thinking** (RDT) alapelveivel, amelyek a lineáris fejlesztési logikát egy *életciklus- és ökoszisztéma alapú tanulási modellé* alakítják (Wahl, 2016; Lyle, 1994). Míg a lean design a hatékonyságot és az értékáramlást optimalizálja, addig a regeneratív design célja a *rendszer egészének megújítása* — a természetes folyamatokból tanuló, önfenntartó és önfejlesztő rendszerek kialakítása (Capra & Luisi, 2014).

A két megközelítés közös magja a *heurisztikus tanulás*, amely az iterációt, kísérletezést és visszacsatolást egyre tágabb kontextusban értelmezi. A *Lean Startup* esetében ez a vállalkozói környezetben működő gyors adaptáció, míg a *regeneratív heurisztika* a természetes rendszerek adaptív és önszervező tanulási mintáira épít. Ahogy Wahl (2016) fogalmaz: „a regeneratív kultúrák nem pusztán fenntartják, hanem növelik az élet lehetőségeit.”

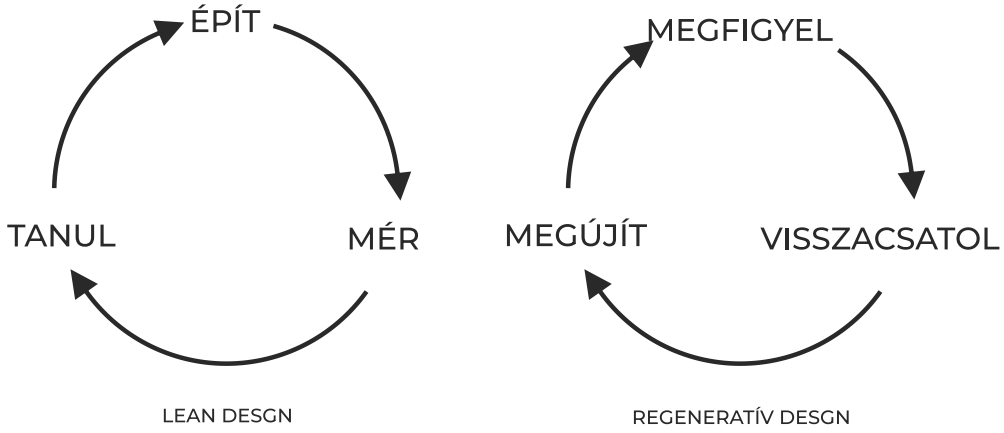
Ennek megfelelően a regeneratív design a lean ciklust egy tágabb, ökológiai logikába illeszti:

- **Build → Observe** – a beavatkozás előtt a rendszer érzékeny megfigyelése;
- **Measure → Feedback** – a hatások holisztikus értékelése, nemcsak gazdasági, hanem ökológiai és társadalmi dimenziókban;
- **Learn → Renew** – a tanulás a rendszer regenerálódásának feltétele.

Ez a gondolkodási ív jól mutatja, hogy a lean szemlélet nem ellentéte, hanem előzménye a regeneratív designnak: a racionalitásból indul, de a rendszerszintű tudatosságban teljesedik ki. A regeneratív heurisztika így a lean tanulási ciklus

ökológiai evolúciójának tekinthető, amelyben az érték nemcsak a „felhasználói igény”, hanem az *élet támogatása*.

Szempont	Lean design	Regeneratív design
Alapcél	Hatékonyság növelése, veszteségek minimalizálása a termelési és fejlesztési folyamatokban.	A rendszerek megújulási képességének és életciklus-hatékonyságának növelése ökológiai, társadalmi és tudati szinteken.
Fókusz	Folyamatoptimalizálás, értékáramlás és felhasználói igények.	Rendszerszintű regeneráció, ökológiai integritás és közösségi tanulás.
Heurisztikus elv	Iteratív fejlesztés, kísérletezés, „build–measure–learn” ciklus.	Önszervező tanulás, adaptív visszacsatolás és folyamatos regeneráció („observe–learn–renew”).
Tanulási logika	Hibákból tanulás, gyors visszacsatolási ciklusok.	Hibákból tanulás *és* rendszerszintű adaptáció – a tanulás a környezetre is kiterjed.
Rendszerhatár	Szervezeti és termékfejlesztési folyamat.	Ökológiai, társadalmi és tudati szférák összekapcsolt hálózata.
Eredmény	Hatékony, felhasználó-központú és gazdaságos megoldás.	Reziliens, önfenntartó és életképes rendszer, amely képes saját regenerációjára.



Ábra: Lean és Regeneratív Design, 2026, grafika: N.R.

3.6 Regeneratív design mint új tervezési paradigma

A 21. század elejére világossá vált, hogy a fenntarthatóság klasszikus modelljei – bár jelentős előrelépést jelentettek a lineáris gazdasági rendszer kritikájában – önmagukban már nem elegendők a bioszféra állapotromlásának megfordítására. A klímaváltozás, a biodiverzitás csökkenése, a talajdegradáció, a vízrendszerek sérülékenysége és a társadalmi egyenlőtlenségek együttesen arra utalnak, hogy a kárcsökkentés logikáját fel kell váltania a rendszerek helyreállítására törekvő szemléletnek (Rockström et al., 2009; Steffen et al., 2015). E történeti fordulat közegében jelent meg a regeneratív design mint olyan tervezési paradigma, amely nem pusztán mérsékli a negatív externáliákat, hanem aktívan hozzájárul az ökológiai, társadalmi és gazdasági rendszerek megújulásához.

John Tillman Lyle a regeneratív tervezést olyan folyamatként értelmezte, amely az emberi rendszereket az élő rendszerek működési logikájához igazítja (Lyle, 1994). Bill Reed később hangsúlyozta, hogy a fenntarthatóság célja a „kevesebb rossz", míg a regeneráció célja a „több jó": vagyis olyan rendszerek létrehozása, amelyek növelik a hely ökológiai és társadalmi vitalitását (Reed, 2007). Daniel Christian Wahl szerint a regeneratív gondolkodás lényege, hogy az emberi kultúra újra részévé váljon az élet hálózatának, és ne külső irányítóként működjön (Wahl, 2016).

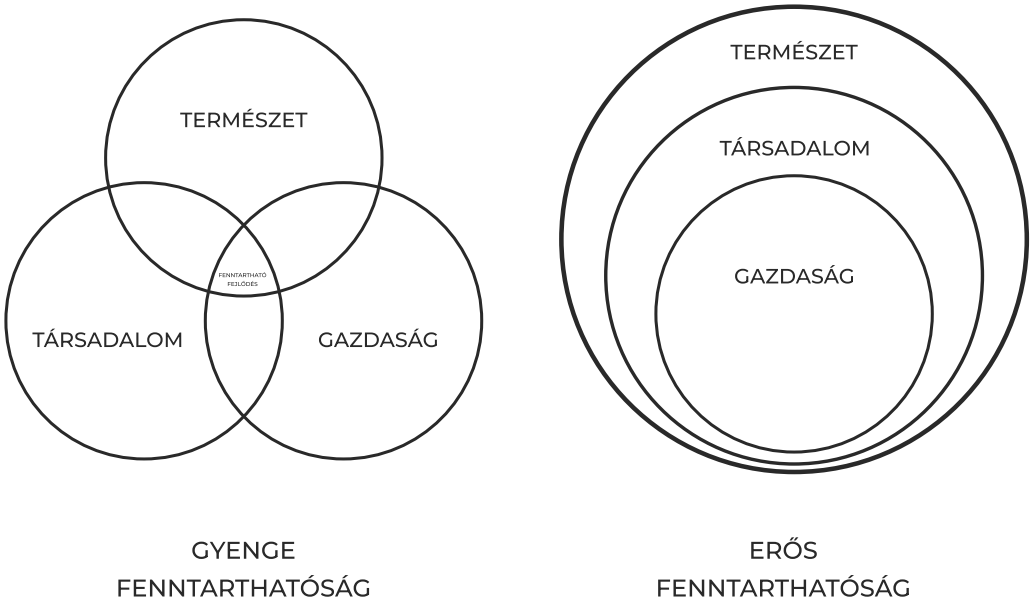
A regeneratív design így túllép a hagyományos környezetbarát tervezésen. Nem elegendő az energiahatékonyság, a kisebb kibocsátás vagy az anyagkörforgás javítása, ha közben a rendszerek nettó állapota tovább romlik. A regeneratív megközelítés célja ezzel szemben a talajok termékenységének növelése, a biodiverzitás helyreállítása, a közösségi kohézió erősítése, a helyi gazdaság rezilienciájának javítása és a kulturális kapcsolatok újraélesztése.

3.6.1 A regeneratív szemlélet és az erős fenntarthatóság kapcsolata

A regeneratív paradigma elméleti alapja szorosan kapcsolódik az erős fenntarthatóság koncepciójához. A gyenge fenntarthatóság szerint a természeti tőke részben helyettesíthető ember alkotta tőkével, amennyiben az összes tőkeállomány nem csökken (Pearce & Atkinson, 1993). Az erős fenntarthatóság ezzel szemben azt állítja, hogy létezik kritikus természeti tőke – például stabil klíma, termékeny talaj, működő vízkörforgás vagy biodiverzitás –, amely nem helyettesíthető technológiával vagy pénzügyi kompenzációval (Daly, 1996; Neumayer, 2013).

A regeneratív design ebből a felismerésből indul ki. Amennyiben a földi rendszerek több határértéket már túlléptek, a cél nem pusztán a károk lassítása, hanem a rendszerek aktív helyreállítása. Ezért a regeneratív szemlélet nem csupán etikai választás, hanem civilizációs szükségszerűség.

A következő ábrán látható a gyenge fenntarthatóság modellje tévesen mellérendeltségi viszonyban, és az erős fenntarthatóság, ahol a logikus és értelmes, valós működése látszik a rendszereknek. A harmónia feltétele, hogy az emberi tevékenység "illeszkedjen" a Természethez, azaz kompatibilis legyen azzal (Hajnal, 2006).



Ábra: Gyenge és Erős Fenntarthatóság rendszer ábrái, grafika: N.R.

3.6.2 Nature-based Solutions mint intézményesített regeneratív gyakorlat

A regeneratív gondolkodás egyik legfontosabb gyakorlati megjelenési formája a Nature-based Solutions (NbS). Az International Union for Conservation of Nature meghatározása szerint az NbS olyan intézkedéseket jelent, amelyek társadalmi kihívásokra a természeti rendszerek védelmével, helyreállításával és fenntartható használatával adnak választ, miközben egyszerre szolgálják az emberi jólétet és a biodiverzitást (IUCN, 2020).

Az NbS megközelítés ma kiemelt szerepet játszik az árvízvédelemben, a városi hősziget-hatás mérséklésében, a zöld infrastruktúrában, a vízmegtartásban, a talajregenerációban és a klímaadaptációban. Az Európai Unió Green Deal politikájában, a Biodiversity Strategy, a Nature Restoration Law, a Farm to Fork stratégia, a Common Agricultural Policy reformjai és a Carbon Farming kezdeményezések rendszerében is meghatározó elemként jelenik meg (European Commission, 2019, 2020, 2024). Ebben az értelemben az NbS a regeneratív design szakpolitikai nyelveként is értelmezhető.

3.6.3 A körforgásos és regeneratív paradigma viszonya

A körforgásos gazdaság jelentős előrelépés a lineáris modellhez képest, mivel az anyagáramlások zárására, a hulladék csökkentésére, a javíthatóságra és az újrahasználatra épül (Ellen MacArthur Foundation, 2019). Ugyanakkor a körforgásosság önmagában még nem garantál ökológiai helyreállítást. Lehetséges egy hatékonyan körforgó rendszer is, amely közben tovább csökkenti a biodiverzitást vagy rombolja a talajéletet.

A regeneratív design ehhez képest magasabb szintű célrendszert képvisel: nemcsak zárja a köröket, hanem javítja az életfeltételeket. A körforgásosság ezért a regeneratív átmenet egyik fontos, de nem kizárólagos eszköze.

3.6.4 A Rubik–Regen modell és a layer-by-layer tervezési logika

A regeneratív tervezés egyik kihívása, hogy a különböző időléptékű és működési logikájú rendszereket – ökológiai, társadalmi és gazdasági szinteket – egyszerre kell kezelnie. E komplexitás szemléltetésére alkalmasak a rétegzett és kombinatorikus modellek.

A komplex rendszerek fejlesztésének egyik értelmezhető metaforája a Rubik-kocka rétegről rétegre építkező logikája. Fogarassy Csaba (2014) fenntarthatósági modellje rámutatott arra, hogy a többdimenziós problémák nem egyszerre, hanem egymásra épülő rétegek rendezésével kezelhetők. E logika a regeneratív design számára továbbfejleszthető.

A *layer-by-layer* megközelítés lényege, hogy tartós rendszerszintű eredmény csak akkor érhető el, ha az alsóbb szintek stabilitása megelőzi a felsőbb szintek optimalizálását. Ennek megfelelően a Rubik–Regen modell három egymásra épülő réteget különböztet meg.

Az első réteg a stabil ökológiai alap, amely magában foglalja a talajtermékenységet, a vízháztartást, a biodiverzitást, a klímaszabályozást és a természeti eltartóképességet. Ha ez sérül, minden magasabb szint instabillá válik.

A második réteg a reziliens társadalmi–intézményi szint, amely közösségeket, szabályozást, kultúrát, oktatást és együttműködési mintázatokat foglal magában. Ez közvetít a természet korlátai és a gazdasági működés között.

A harmadik réteg a rugalmas gazdasági–innovációs szint, ahol a piac, a design, a technológia és a vállalkozói kreativitás működik. Ez a leggyorsabban változó réteg, de csak akkor fenntartható, ha az alsó két réteghez igazodik.

A modell egyik fő tanulsága, hogy a mai gazdaság gyakran fordított logikával működik: a gyors felső réteget optimalizálja, miközben az ökológiai alapréteg romlik. A regeneratív design ezzel szemben alulról felfelé építkezik. Először a természeti rendszerek regenerációját biztosítja, erre szervezi a társadalmi rezilienciát, és csak ezt követően optimalizálja a gazdasági innovációt.

Ez a *layer-by-layer* logika a tervezésben iteratív módon alkalmazható: minden új fejlesztési ciklusban újraellenőrizhető, hogy a felsőbb szintek nem sértik-e az alsóbb rétegek integritását.

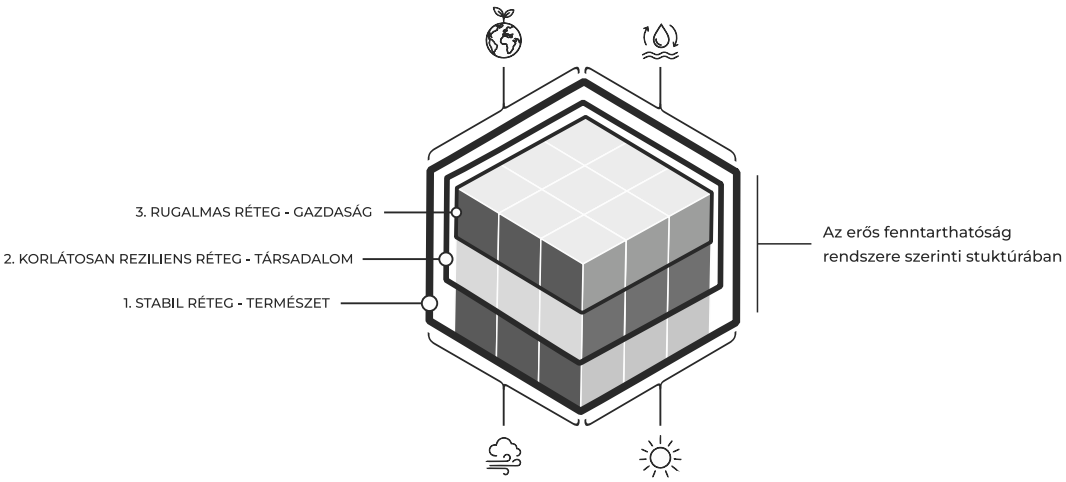
3.6.5 A modell gyakorlati dimenziói

A Rubik–Regen modell alkalmazható városfejlesztési, építészeti, agrárgazdasági, vállalati és közösségi rendszerek értelmezésére. Városi környezetben az első réteg a zöld infrastruktúra, a vízmegtartás és a mikroklíma stabilitása; a második réteg a helyi közösségek és intézmények együttműködése; a harmadik réteg pedig a gazdasági aktivitás és innováció.

Agrárkörnyezetben az első réteg a talajélet és az ökoszisztéma-funkciók állapota, a második réteg a termelői együttműködés és tudásátadás, a harmadik réteg pedig a piaci és technológiai versenyképesség.

Ez a modell segíthet annak felismerésében, hogy a gazdasági teljesítmény hosszú távon mindig mélyebb ökológiai és társadalmi rétegekre épül.

Rubik-kocka réteg (Fogarassy, 2014)	**Funkcionális jelentés**	**Regeneratív értelmezés / RDT analógia**
1. réteg – stabil alap	Az alap, amelyre minden épül; konzisztens, alig változik.	**Természet** / ökológiai eltartóképesség. Ez a rendszer biológiai és fizikai alapja. A regeneratív folyamatban ez a „föld" vagy „bioszféra" szintje, amely minden más szintet hordoz.
2. réteg – reziliens, korlátozottan rugalmas	A társadalmi–intézményi rendszer, amely képes adaptálódni, de tehetetlensége van.	**Társadalom** / közösség / kultúra. Ez a szint közvetíti a természet és a gazdaság között a regeneratív tanulást, de gyakran normatív, szabályozó.
3. réteg – rugalmas, szabad, felhasználói	A legváltozékonyabb, innovatív, interaktív szint – ahol a döntések, kreatív aktusok történnek.	**Gazdaság** / emberi cselekvés / design-aktus. Itt valósul meg a regenerációs folyamat – gyors, iteratív, decentralizált, mint a „digitális ökorendszerek".



Réteg Függőleges Layer	**Talaj**	**Víz**	**Levegő**	**Energia (Nap)**
1. Stabil réteg (Természet)	Ökológiai alap: talajélet, humuszképződés, szénmegkötés.	Természetes vízkörforgás, talajnedvesség megőrzése, hidrológiai stabilitás.	Légkör mint szabályozó közeg, stabil gázösszetétel és klímaegyensúly.	Napenergia mint elsődleges életerő, biológiai ciklusok alapja.
2. Korlátosan reziliens réteg (Társadalom)	Helyi közösségek és mezőgazdasági hálózatok, regeneratív gazdálkodási tudásmegosztás.	Közösségi vízgazdálkodás, vízvisszatartó rendszerek, társadalmi adaptáció.	Közösségi terek levegőminősége, városi zöldfelületek, szmogtudatosság.	Társadalmi ritmus, egészség, cirkadián tudatosság, energiatudatos életmód.
3. Rugalmas réteg (Gazdaság)	Innovatív agrártechnológiák (no-till, vertikális farmok, talajmonitoring).	Vízlábnyom-csökkentő megoldások, smart water rendszerek, újrahasznosítás.	Szénlábnyom-csökkentés, levegőminőség-menedzsment, karbonpiacok.	Megújuló energiahasznosítás, decentralizált energiaellátás.

Táblázatok és ábra: RUBIK-REGEN függőleges és vízszintes rétegek, 2025,
grafika és koncepció: Nagy Richárd



ÁBRA: NAGY RICHÁRD - RUBIK-REGEN MODELL, RÉSZLETES, 2025,

GRAFIKA ÉS KONCEPCIÓ: NAGY RICHÁRD

3.6.6 A modell korlátai

Fontos hangsúlyozni, hogy a Rubik–Regen modell jelenlegi formájában elsősorban konceptuális és heurisztikus keret, nem pedig empirikusan validált mérési rendszer. Célja a regeneratív gondolkodás rendszerszintű összefüggéseinek szemléltetése, valamint a komplex ökológiai, társadalmi és gazdasági kapcsolatok értelmezésének támogatása, nem pedig egzakt előrejelzések vagy számszerű teljesítményértékelések biztosítása.

A modell ezért nem helyettesíti a kvantitatív értékelési módszereket, így különösen az életciklus-elemzést (LCA), az ökológiai lábnyom-számítást, a karbonmérlegeket, a természetitőke-elszámolási rendszereket, a többkritériumos döntéstámogatási modelleket vagy a komplex rendszerdinamikai szimulációkat (ISO, 2006; Meadows, 2008; Wackernagel & Rees, 1996).

További kutatás szükséges annak feltárására, hogy a Rubik–Regen modell milyen mértékben és milyen feltételek mellett alkalmazható oktatási környezetben, stratégiai tervezési folyamatokban, participatív stakeholder-kommunikációban, valamint innovációs és szervezetfejlesztési keretrendszerekben. Különösen releváns lehet annak vizsgálata, hogy a *layer-by-layer* logika miként segítheti a különböző érintetti csoportok közötti közös nyelv kialakítását és a hosszú távú regeneratív döntéshozatalt.

3.6.7 A regeneratív paradigma gyakorlati kockázatai

Bár a regeneratív fogalom gyorsan terjed, fennáll a veszélye annak, hogy a fenntarthatóság korábbi sorsára jut, és marketingcímkévé válik. Megjelent a „**regenewashing**” jelenség is, amikor valós rendszerszintű változás nélkül használják a fogalmat.

A hiteles regeneratív megközelítéshez ezért szükségesek világos kiinduló állapotmutatók (baseline), mérhető célállapotok, ökológiai indikátorok, időalapú monitoring, társadalmi igazságossági kritériumok és transzparens elszámoltathatóság. Enélkül a regeneratív design puszta retorika marad.

3.6.8 A tervezői felelősség új értelmezése

A regeneratív design a tervező szerepét is újradefiniálja. A tervező nem csupán tárgyak, szolgáltatások vagy épületek alkotója, hanem rendszerek közötti kapcsolatok formálója. A döntések hatása nem áll meg a felhasználónál, hanem kiterjed a tájra, a közösségekre, az erőforrásokra és a jövő generációkra is.

Ezért a regeneratív tervező feladata nem kizárólag az esztétikai vagy gazdasági optimum keresése, hanem annak vizsgálata, hogy a létrehozott rendszer javítja-e a hely ökológiai és társadalmi állapotát.

3.6.9 Összegzés

A regeneratív design a fenntarthatósági gondolkodás következő evolúciós szakaszaként értelmezhető. Míg a lineáris modell kivett és eldobott, azaz az élő természetből hulladékot gyártott, a fenntarthatóság mérsékelni próbálta a károkat, a körforgásosság bezárta az anyagköröket, addig a regeneratív paradigma már az életfolyamatok tudatos gyarapítására törekszik.

A jövő tervezésének tétje abban áll, hogy jelenlétünkkel olyan rendszereket hívjunk életre, amelyek a világot egészségesebbé, gazdagabbá és ellenállóbbá teszik.

3.7. Regenerative Design Thinking definíciója

Az eddig ismertetett módszertanok összességét használva a DT új paradigmájakért a következőképpen definiálom az RDT-t:

A tartósan **Regeneratív Design Thinking** (RDT) keretrendszere a Design Thinking saját, hagyományos módszerét szintetizálja Regeneratív elvekkel és módszerekkel.

Integrálja és egységbe foglalja a permakultúra, körforgásos- és Pauli-Kék Gazdaság, biomimikri, TEÖ, RR és degrowth alapelveit holisztikus, ökológikus, ciklikus, etikus folyamatként.

Ezzel tudatosan nettó-pozitív ökológiai, társadalmi és gazdasági hatásokat idéz elő, folyamatosan és tartósan egyre több értéket teremtve emelkedő, pozitív spirálban.

3.8 Anyagtalanítási trendek és viszonyrendszerük a regeneratív folyamatokban

A 21. század tervezői gondolkodásának egyik legmeghatározóbb iránya az anyag és anyagtalan viszonyrendszerének újraértelmezése. Míg a modernitás korszakában az anyagi világ uralása, formálása és birtoklása állt a középpontban, addig a posztindusztriális és digitális kor a „nem-anyagi" dimenziók – az információ, a tudás, a hálózatok és az értékcserék – térnyerését hozta.

A regeneratív design e kettősséget nem szembeállítja, hanem szinergikus egységként értelmezi: a fizikai és a szellemi, a lokális és globális, valamint a digitális, a biológiai és a technológiai rendszerek kölcsönhatásaként. Cosovan Attila Designkommunikáció című művében (2009) az **anyag–anyagtalan viszonyát** a kommunikáció és a tervezés relációs terében vizsgálja.

Elemzésében az anyag nem csupán forma vagy hordozó, hanem „jelentéshordozó médium", míg az anyagtalan – az információ, a szimbolikus tartalom, a tapasztalat – az emberi tudatban és társadalmi hálózatokban válik érzékelhetővé. A kettő egymás nélkül nem létezik: az anyag a jelentés testet öltése, az anyagtalan pedig az anyag tudatosítása (Cosovan, 2009).

A pénz anyagtalanodása és a regeneratív gazdaság pénzügyi ökoszisztémái: A pénz története az elmúlt évszázadban az *anyagból az információba* való átmenetként is értelmezhető. Az aranyfedezetű rendszert felváltotta az adósságalapú pénz, majd a digitális platformokon alapuló, egyre inkább *adatként létező érték* (Graeber, 2011; Narayanan et al., 2016). A pénz így fokozatosan veszíti el fizikai formáját, és a gazdasági bizalom, valamint az információs infrastruktúrák tartják fenn működését. A folyamat azonban nem pusztán technológiai, hanem *értékrendi változás* is: a közösségi és regeneratív pénzügyi modellek kísérletei az értékcsere társadalmi és ökológiai dimenzióit kívánják újra beemelni a gazdaságba (Lietaer & Dunne, 2013). A *svájci WIR Bank* már az 1930-as évek óta működik komplementer hitelrendszerként, és válsághelyzetekben anticiklikus stabilizáló hatást mutat, mivel a bizalomra és a kölcsönösségre épít, nem a spekulációra (Stodder, 2009). Ezzel szemben a *digitális renminbi* (e-CNY, Kína) a pénz teljes anyagtalanítását példázza állami szinten, miközben a monetáris szuverenitás új formáit hozza létre (Zhang & Huang, 2022).

A regeneratív pénzügyi rendszerek jövőképe túlmutat a gazdasági értéken: céljuk az, hogy **az természeti tőke is számszerűsíthetővé váljon**, így a természetes erőforrások regenerációja beépülhessen a pénzügyi logikába (Costanza et al., 2017). A pénz így újra nemcsak csereeszköz, hanem kapcsolati médium – az ember, a közösség és a természet közötti áramlások egyensúlyának hordozója.

Gyártás és tudásmegosztás: az anyagtalan ipar: az elmúlt évtized egyik legjelentősebb technológiai fordulata a rapid prototyping és az open source hardware mozgalmak térnyerése. A nyílt forráskódú szoftverek mintájára az open source hardver az innováció szellemi tulajdonjogát demokratizálja, a Creative Commons és copyleft licencrendszerek révén. Az olyan kezdeményezések, mint az ENVIENTA (2021), a kollektív fejlesztés, a helyi gyártás és a globális tudásmegosztás új paradigmáját testesítik meg. Ezek a rendszerek az anyagtalan tudást lokális, kézzelfogható formában materializálják, miközben a termékek életciklusát rövidítik és környezeti lábnyomukat csökkentik.

A tulajdon új formái és az anyag felelőssége: a fogyasztói társadalomban a birtoklás helyét egyre inkább a hozzáférés és a használat váltja fel. A szolgáltatásalapú modellek – mint a mobilitási megosztás, az előfizetéses rendszerek vagy a termék mint szolgáltatás (PAAS - product-as-a-service) – az anyag felelősségét a gyártóra helyezik vissza. A gyártó így nemcsak az előállításért, hanem az élet- ciklus végi újrahasznosításért és anyagkörforgásért is felelős. Ez a logika képezi az urban mining és a körforgásos gazdaság alapját, ahol a nyersanyagforrás a városi infrastruktúra, a már meglévő anyagkészlet (Ellen MacArthur Foundation, 2019). A regeneratív szemlélet ezt továbbviszi: a tervező nemcsak a zárt hurok („closing the loop”) megvalósításáért, hanem a biológiai visszaintegrál- hatóságért is felel. A termékeknek – különösen az elhasználódó alkatrészeknek – tápanyaggá kell válniuk a természet számára, mikroorganizmusok által lebomló, komposztálható formában (McDonough & Braungart, 2002; Pauli, 2010).

Etikus anyaghasználat és természetes ciklusok: a természetből kivett anyagok használata csak akkor lehet fenntartható, ha az etikus forrásból származik. A FSC (Forest Stewardship Council) rendszere a felelős erdőgazdálkodás globális standardját kínálja, míg a Cradle to Cradle (C2C) megközelítés (McDonough & Braungart, 2002) a biológiai és technológiai ciklusok szétválasztásával biztosítja, hogy minden anyag „tápanyag” lehessen egy új életciklushoz. A kenderfa, bambusz, len, vagy más gyorsan megújuló alapanyagok használata a regeneratív anyaghasználat egyik kulcsa. Ezek nemcsak

kisebb ökológiai lábnyommal bírnak, hanem a természetes lebomlás folyamatát is támogatják.

Technológiai és politikai paradoxonok: a regeneratív átalakulásnak ugyanakkor számos akadálya is van. Egyes országokban például tilos az esővízgyűjtés (pl. az USA több államában), vagy korlátozzák a gazdák "magmegtartási" jogát a génmódosított növények szabadalmai miatt. Az ilyen szabályozások a centralizált hatalom és a monopolizált élelmiszeripar érdekeit védik, miközben a helyi, ökológiai gazdaságokat hátrányos helyzetbe hozzák (Shiva, 2016). A regeneratív mezőgazdaság ezzel szemben a no-till módszer, a permakultúra, az agroforestry és az IoT-alapú precíziós gazdálkodás integrálásával dolgozik. Az ilyen rendszerek nem pusztán fenntartják, hanem regenerálják a talajt, a biodiverzitást és a vízmegtartó képességet (Rhodes, 2017). A természet így nem ellátandó háttér, hanem aktív partner a termelésben – az erdők bionikus pumpái, a talaj mikrobiális hálózatai és a vízkörforgás mind együtt dolgoznak az emberrel.

Záró reflexió: az anyag és az anyagtalan közötti határ tehát feloldódik a regeneratív szemléletben. A fizikai és digitális, a biológiai és mesterséges, a lokális és globális rendszerek egymást kiegészítve formálják az új tervezői paradigmát. A "jövő design"-ja nem csupán tárgyakat, hanem élő rendszereket tervez – ahol minden anyag hordozza a tudatot, és minden anyagtalan idea testet ölt egy etikus, regeneráló világban.

3.9 Adat- és tapasztalatgyűjtés

A design-driven kutatásokban az adatgyűjtés jellemzően kvalitatív és többdimenziós jellegű, túllépve a hagyományos kérdőíves vagy mérőműszerekre épülő módszereken. Ebben a megközelítésben az adatok részét képezik a tervezési folyamat során keletkező anyagok és artefaktumok, a vizuális dokumentációk, valamint a kutató reflexív tapasztalatai. A kvalitatív adatok forrásai közé tartoznak a tervezői naplók, vázlatok, skiccek, prototípusok, fotók és videók, amelyek együttesen rögzítik a tervezési döntések, hipotézisek és iterációk fejlődését, valamint a folyamat során felmerülő dilemmákat és tanulságokat.

A külső dokumentáció célja a tervek validálása és a felhasználói perspektívák feltárása. Ez magában foglalja a prototípusok kipróbálását felhasználók vagy témában jártas szakértők bevonásával, valamint a workshopok, tesztelések és interakciók fényképes és videós rögzítését. A vizuális és multimediális dokumentáció lehetővé teszi a tervezési események utólagos elemzését, a használói reakciók és interakciók finom részleteinek azonosítását, valamint a prototípusok funkcionális és élménybeli aspektusainak értékelését.

A belső adatgyűjtés, vagyis az önreflexiós komponens, a kutató-tervező gondolkodásának, döntéshozatali mechanizmusainak és kreatív folyamataiban megjelenő tanulásnak a feltárását szolgálja. Ez magában foglalhat strukturált önreflexiós napló bejegyzéseket vagy introspektív interjúkat, amelyek révén a tervezési döntések motivációi, az alternatívák mérlegelése és a nem várt eredményekből való tanulás dokumentálható. Az önreflexió segítségével a kutató tudatosan figyel az esetleges elfogultságokra, és kritikus távolságot tartva elemzi a tervezési folyamatot, ezáltal növelve a kutatás megalapozottságát és hitelességét.

A létrehozott artefaktumok, mint például a prototípusok, modellek és egyéb tárgyiasult formák, szintén a kutatási adatok részének tekinthetők. Minden prototípus a tervezési döntések és hipotézisek materializációja, így a sikerek és kudarcok egyaránt értékes információt hordoznak a koncepciók működőképességéről. Az iteratív prototípusok összehasonlítása, például a különböző verziók vizuális és funkcionális elemzése, lehetővé teszi a tervezési folyamat fejlődésének nyomon követését, különös tekintettel a regeneratív tervezési elvek, például a körforgásos anyaghasználat vagy a moduláris javíthatóság gyakorlatban való megvalósulására.

Összességében a design-driven kutatás adatgyűjtése mind a „hard: kemény” adatokra (fotók, videók, jegyzetek, prototípusok), mind a „soft: lágy” tapasztalatokra (szubjektív élmények, reflexiók) támaszkodik. A különböző adatforrások integrált elemzése lehetővé teszi a tervezési folyamat holisztikus értelmezését, így nem csupán a tervek eredményét, hanem azok kialakulásának dinamikáját és a kutatási folyamat során szerzett tapasztalatokat is feltárja. Ez a módszertani megközelítés biztosítja, hogy a design-driven kutatások átlátható, rekonstruálható és megalapozott eredményeket szolgáltassanak, miközben a tervezési döntések és a kreatív folyamat komplex összefüggéseit is dokumentálják.

3.10 Értékelési módszerek

A kutatási adatok és tapasztalatok összegyűjtését követően a kiértékelés és elemzés fázisa következik, amelynek célja a komplex, többdimenziós információhalmazból értelmezhető és megalapozott következtetések levonása. A kvalitatív, alkotásalapú kutatásokban az elemzés gyakran több, egymást kiegészítő módszertani megközelítés alkalmazását igényli. Ilyen megközelítések közé tartozik a reflexív analízis, amely a kutató saját gondolkodási folyamatainak, döntéseinek és tapasztalatainak tudatos vizsgálatát biztosítja; a komparatív esettanulmány elemzés, amely lehetővé teszi az eltérő esetek, prototípusok vagy iterációk összehasonlítását, és a mintázatok, fejlődési tendenciák azonosítását; valamint a tematikus kódolás, amely strukturált módon segíti a kvalitatív adatok kategorizálását, a visszatérő motívumok, problémák és sikeres megoldások feltárását. A különböző elemzési technikák kombinációja elősegíti az eredmények több szempontból való alátámasztását, növeli a kutatás megbízhatóságát és átláthatóságát, valamint biztosítja, hogy a vizsgált jelenségek összetett dinamikája megfelelően értelmezhető legyen a regeneratív design és az alkotó kutatás keretében.

Reflexív analízis során a kutató kritikus szemlélettel vizsgálja saját tevékenységét, döntéseit és azok hátterét, így azonosíthatók a folyamatot torzító tényezők, például személyes preferenciák vagy érzelmi kötődések bizonyos koncepciókhoz. A módszer lehetővé teszi, hogy a kutató a tervezési folyamat fordulópontjait rekonstruálja, elemezve a döntések motivációit, a mérlegelt alternatívákat és a nem várt eredményekből származó tanulságokat. A reflexív analízis elméleti hátterét Donald Schön „reflektív praktikus” koncepciója adja, amely szerint a szakember a cselekvés közben és azt követően reflektálva tanul saját gyakorlatából. Ezzel a módszerrel a kutatás során felhalmozott tapasztala-

tok tudatosan beépíthetők az elemzésbe, növelve a kutatás kritikai mélységét és objektivitását.

Komparatív esettanulmány-elemzés alkalmazása különösen indokolt olyan kutatásokban, amelyek több, egymástól független tervezési projektet vizsgálnak, például termék- és rendszerkoncepciókat a regeneratív design elvei mentén. Ebben a megközelítésben az egyes eseteket egymás mellé helyezve azonosítják a közös mintázatokat és a lényeges különbségeket, lehetővé téve a módszertan és a tervezési döntések alkalmazhatóságának feltárását. Az elemzés során vizsgálható, hogy az egyes projektekben milyen módon valósultak meg a regeneratív tervezés kulcselemei, például a körforgásos anyaghasználat, a felhasználók és közösségek bevonása, valamint a siker- és kudarcfaktorok. A visszatérő elemek azonosítása, mint például a rendszerszintű gondolkodás vagy a multidiszciplináris stakeholder-bevonás, lehetővé teszi a konzisztens, általánosítható következtetések levonását, míg az eltérések elemzése a kontextuális alkalmazhatóság határait és feltételeit világítja meg.

Tematikus kódolás alkalmazásával a kvalitatív adatok strukturált kategorizálása valósítható meg. A módszer során a gyűjtött anyagokat — beleértve a napló bejegyzéseket, skicceket, fotókat, videókat és prototípusokat — kódokkal látják el, amelyek lehetővé teszik a visszatérő mintázatok, témák és problémák azonosítását. A tematikus kódolás hozzájárul a komplex adatstruktúrák értelmezhetőségéhez, valamint a kvalitatív adatok és a reflexív és komparatív elemzés eredményeinek integrálásához, elősegítve a kutatás holisztikus értelmezését.

A reflexív analízis, a komparatív esettanulmány-elemzés és a tematikus kódolás kombinációja biztosítja, hogy a design-driven kutatásban gyűjtött adatok több szempontból validáltak legyenek, a kutatási folyamat átlátható, rekonstruálható maradjon, és az eredmények megalapozott következtetésekhez vezessenek. A módszertani integráció révén a kutatás nem csupán az elkészült tervek és prototípusok vizsgálatára támaszkodik, hanem a folyamatban szerzett tapasztalatok és a tervezői reflexiók beépítésével komplex képet nyújt a regeneratív design gyakorlati megvalósításáról és a tervezési döntések mögötti mechanizmusokról.

4. ALKOTÓI GYAKORLAT ÉS ESETTANULMÁNYOK

A disszertáció korábbi fejezeteiben bemutatott elméleti alapok – a Design Thinking transzformációja, a regeneratív szemlélet rendszerszintű keretei és pedagógiai dimenziói – kijelölik azt az értelmezési horizontot, amelyben a következőkben bemutatott esettanulmányok vizsgálhatók. A fejezet célja, hogy feltárja és összevesse azokat a gyakorlatokat, amelyek már túlmutatnak a fenntarthatóság paradigmáján, és aktívan hozzájárulnak a társadalmi és ökológiai rendszerek regenerációjához.

A bemutatott esettanulmányok – Bullitt Center (Seattle), Barangaroo South (Sydney), Superlocal (Heerlen), Phipps Center for Sustainable Landscapes, BESS Algae és kapcsolódó Kék Gazdasági modellek, saját anyagkísérletek és fejlesztések (DSI, Creaform), I4F/R-Fire klímaadaptációs rendszer, ENVIENTA nyílt forrású modell, tudatos fogyasztási programok, valamint a La Ferme du Bec Hellouin és kiemelkedő permakultúrás gazdaságok – eltérő léptékben és kontextusban jelennek meg, az építészeti rendszerektől a közösségi és agrárinnovációkig.

Az esettanulmányok kiválasztását három szempont vezérelte: a rendszerszintű integráció (épület–táj–közösség–anyagáramlások), az innovatív, mintaadó jelleg, valamint a pedagógiai potenciál. Ezek a projektek nem csupán technológiai megoldások, hanem egyben tanulási és szemléletformáló terek is.

Az elemzés minden esetben három dimenzió mentén történik: kontextus és célkitűzés, tervezési folyamat és módszertan, valamint az eredmények reflexív értelmezése.

A fejezet célja nem pusztán a példák bemutatása, hanem annak vizsgálata, hogy a regeneratív design miként működik a gyakorlatban, és milyen tanulságokat kínál a jövő tervezési szemlélete számára.

4.1 Legzöldebb irodaház: Bullitt Center – Seattle és az irányzat utóélete

Kontextus és célkitűzés

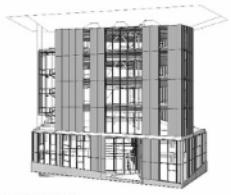
A **Bullitt Center Seattle** Central District városrészében álló hatszintes irodaépület, amelyet a Bullitt Foundation kezdeményezésére a Miller Hull Partnership tervezett, és 2013-ban adtak át. A projekt deklarált célja annak bizonyítása volt, hogy kereskedelmi környezetben is létrehozható olyan irodaépület, amely működésében túlmutat a hagyományos fenntarthatósági normákon, és nettó pozitív rendszerré válik. Az épület a Living Building Challenge (LBC) tanúsítási rendszer követelményei szerint készült, amely a világ egyik legszigorúbb épületminősítési keretrendszere, különösen energia-, víz-, anyaghasználati és egészségügyi szempontból (International Living Future Institute [ILFI], 2013). A Bullitt Center ezért nem pusztán irodaépületként, hanem demonstrációs projektként is értelmezhető: célja új referenciát adni a városi építészet és a regeneratív Design Thinking számára.



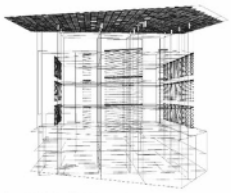
BUILDING LIFE CYCLE



250 YEAR STRUCTURE
HEAVY TIMBER, CONCRETE & STEEL



50 YEAR SKIN
HIGH PERFORMANCE ENVELOPE

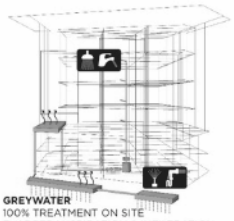


25 YEAR TECHNOLOGY
ACTIVE SOLAR CONTROL
PHOTOVOLTAICS

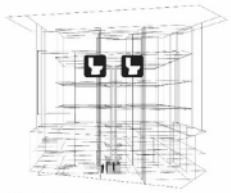
NET ZERO WATER



RAINWATER COLLECTION
100% DEMAND MET ON SITE
50,000 GALLON CISTERN

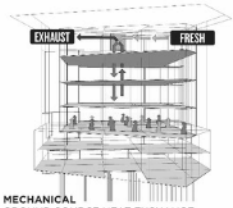


GREYWATER
100% TREATMENT ON SITE
EVAPOTRANSPIRATION & INFILTRATION



WASTE COMPOST
100% TREATMENT ON SITE

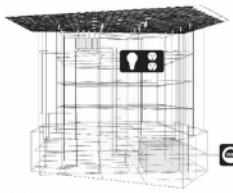
NET ZERO ENERGY



MECHANICAL
GROUND SOURCE HEAT EXCHANGE
RADIANT HEATING/COOLING
HEAT RECOVERY AIR SYSTEM

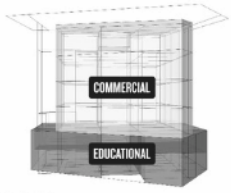


NATURAL VENTILATION
NIGHT FLUSH & OPERABLE WINDOWS

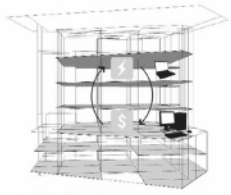


ENERGY
100% RENEWABLE ON SITE
GRID USED AS BATTERY

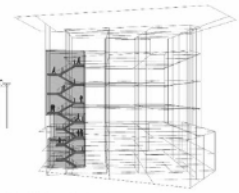
OCCUPANT



PROGRAM
OCCUPANCY
PRIVATE USERS ABOVE, PUBLIC FOCUS
USERS AT GRADE



INTERNAL CAP & TRADE
EACH TENANT HAS AN ENERGY BUDGET;
UNUSED ENERGY CAN BE TRANSFERRED



IRRESISTIBLE STAIR
ELEVATOR ALTERNATIVE, HEALTHIER
OCCUPANTS, ENGAGEMENT WITH STREET



Tervezési folyamat és alkalmazott módszerek

A projekt integrált tervezési modellben valósult meg, ahol az építészek, mérnökök, üzemeltetők és megrendelők közös rendszerként kezelték az épületet. A döntések középpontjában a minimális erőforrás-igény és a hosszú távú pozitív környezeti teljesítmény állt. Ez a szemlélet a regeneratív Design Thinking gyakorlatát tükrözi, amely az egyes funkcionális problémák helyett a teljes rendszerkapcsolatok újratervezésére törekszik.

Az energiaellátást a tetőn elhelyezett 244 kW teljesítményű napelemes rendszer biztosítja. A termelés hatékonyságát extrém alacsony energiaigényű épületburok, passzív szoláris tervezés, természetes szellőzés, intelligens árnyékolás és geotermikus hőszivattyús rendszer támogatja. Az épület éves energiafelhasználása lényegesen alacsonyabb a korabeli amerikai irodaépület-átlagnál (Miller Hull Partnership, 2013).

A vízgazdálkodás teljes ciklusban értelmezett rendszerként működik. A csapadékvizet a tetőről gyűjtik, tárolják és kezelik, míg a szürkevíz helyben tisztított természetközeli rendszereken keresztül kerül vissza a körforgásba. A komposztáló toalett-rendszer radikálisan csökkenti az ivóvízhasználatot és a szennyvízterhelést (ILFI, 2013).

Anyaghasználat szempontjából az épület a toxikus összetevőket tiltó LBC „Red List” elvei szerint készült. A fa tartószerkezet FSC-minősített forrásból származik, az anyagválasztás pedig a beágyazott szén-dioxid csökkentésére és az egészséges beltéri környezetre fókuszált (Bullitt Foundation, 2014).

A projekt pedagógiai szerepe szintén tudatos tervezési elem volt. Az épület működési adatai nyilvánosan követhetők, rendszeres szakmai túrák és oktatási programok kapcsolódnak hozzá, így maga az épület is tanulási infrastruktúraként működik.

Eredmények és reflexió

A Bullitt Center megszerezte a teljes Living Building Challenge tanúsítást, és nemzetközi mércével is mérföldkővé vált a regeneratív építészet történetében (ILFI, 2013). Bizonyította, hogy nagyvárosi környezetben is megvalósítható nettó pozitív energiaegyensúlyú, minimális vízigényű és egészséges anyaghasználatú irodaépület.

Jelentősége azonban túlmutat saját műszaki paraméterein. A Bullitt Center megmutatta, hogy az épület felfogható élő rendszerként: nem pusztán fogyaszt, hanem energiát termel, vizet körforgásban tart, adatot szolgáltat, közösséget edukál és ökológiai terhelést csökkent. Ez a megközelítés a regeneratív Design Thinking egyik alapelve: a tervezett objektum ne kisebb kárt okozzon, hanem aktív pozitív hozzájárulást hozzon létre.

A projekt ugyanakkor rávilágított arra is, hogy a teljes körű regeneratív tanúsítás magas komplexitása és költségigénye korlátozza széles körű elterjedését. A 2020 utáni időszakban a piaci fejlesztések inkább a részterületi nettó zéró rendszerek – energia, víz, karbon – irányába mozdultak el.

E folyamat egyik kiemelkedő példája a brazíliai Curitiba városában 2021-ben átadott **Petinelli Office Tower**, amely LEED Platinum, LEED Zero Energy és LEED Zero Water minősítésekkel rendelkezik (U.S. Green Building Council [USGBC], 2021). A projekt funkcionálisan és rendszerszinten is a Bullitt Center utáni generációként értelmezhető: miközben megtartja annak alapelveit, kiforrottabb technológiákkal és városiasabb integrációval valósítja meg azokat. Az épület éves szinten nettó zéró ivóvíz-felhasználást ér el: a WC-öblítés, az öntözés és több üzemi vízigény helyi alternatív vízforrásból biztosított, esővízgyűjtés, szürkevíz-visszaforgatás és víztakarékos rendszerek révén (Triptyque Architecture, 2021). Míg a Bullitt telken belüli ökológiai vízvisszacsatolásra törekszik, a Petinelli inkább tudatosan mért, infrastruktúrához kapcsolódó nettó zéró vízmodellt képvisel.



Energetikai szempontból szintén magas teljesítményű: épületintegrált fotovoltaikus rendszerrel, alacsony energiaigényű gépészettel, passzív árnyékolással, természetes átszellőzés lehetőségével és nagy hőtároló tömeg alkalmazásával működik.

Anyaghasználatában a körforgásosság és az alacsonyabb beágyazott karbonszint szintén hangsúlyos. Külön értéke, hogy a klímaadaptáció nem pusztán technológiai, hanem építészeti-esztétikai minőségként jelenik meg: a homlokzati árnyékolórendszer letisztult, szoborszerű tömeget képez, amely érzékenyen reagál a trópusi-szubtrópusi kontextusra.

E kortárs példák alapján a Bullitt Center történeti szerepe kettős. Egyrészt ikonikus prototípus, amely bizonyította a regeneratív irodaépület realitását. Másrészt olyan kiindulópont, amelyből később skálázhatóbb, piacképesebb nettó zéró modellek fejlődtek ki.



Tanulság a regeneratív Design Thinking számára

A Bullitt Center esete azt mutatja, hogy a tervezői gondolkodás következő evolúciós lépcsője nem pusztán felhasználóközpontú innováció, hanem ökoszisztéma-központú tervezés.

A probléma itt már nem egy épület funkcionális optimalizálása, hanem az energia-, víz-, anyag- és társadalmi kapcsolatok újratervezése.

A projekt ezért a regeneratív Design Thinking egyik korai és meghatározó mintapéldája.

4.2 A világ egyik legzöldebb épülete - Phipps Center for Sustainable Landscapes

Kontextus és célkitűzés

A Pittsburghben megvalósult Phipps Center for Sustainable Landscapes (CSL) a regeneratív középület-tervezés egyik nemzetközi referenciaprojektje. A mintegy 2260 m^2 alapterületű épület célja az volt, hogy egyszerre teljesítse a Living Building Challenge, a LEED Platinum és a SITES Platinum követelményeit, miközben a Phipps Botanikus Kert oktatási küldetését is szolgálja (Phipps Conservatory, 2015). A projekt egy korábban burkolt, alacsony ökológiai értékű terület rehabilitációjával jött létre. A cél nem csupán egy hatékony épület létrehozása volt, hanem olyan élő demonstrációs központ kialakítása, amely az emberi egészség, a biodiverzitás és az épített környezet kapcsolatát mutatja be.

Tervezési folyamat és alkalmazott módszerek

A CSL a regeneratív Design Thinking komplex megvalósulása, ahol az épületet és a tájat egységes rendszerként kezelték. Az építészek, tájépítészek és mérnökök integrált folyamatban dolgoztak, összekapcsolva az energia-, víz-, anyag- és használói rendszereket.

Az épület éves szinten nettó pozitív energiatermelésre készült. Ezt fotovoltaikus rendszer, geotermikus kutak, passzív szoláris tájolás, nagy hőtároló tömeg és intelligens épületirányítás támogatja. A belső terek természetes megvilágításra és alacsony gépészeti energiaigényre optimalizáltak (International Living Future Institute, 2016).

A vízrendszer teljes körforgásos logikát követ. Az esővizet gyűjtik és tárolják, a szürke- és feketevizet helyben kezelik, majd természetalapú tisztítórendszereken keresztül visszaforgatják. A lagúna, bioszűrők és növényes tisztítórendszerek egyszerre infrastruktúrák és oktatási elemek.

Az anyaghasználatban helyi, újrafelhasznált és alacsony toxikus tartalmú anyagokat részesítettek előnyben. A projekt példát mutatott a felelős beszerzésre, az alacsony beágyazott szénre és az egészséges beltéri környezetre.





A tájépítészeti koncepció őshonos növényzetre, vízmegtartásra és biodiverzitás-növelésre épült. Az épület környezete nem díszletként, hanem működő ökoszisztémaként kapcsolódik az architektúrához.

Eredmények és reflexió

A CSL a világ első olyan épülete lett, amely egyszerre szerezte meg a Living Building Challenge, LEED Platinum, WELL Platinum és SITES Platinum minősítéseket. Az épület működés közben is igazolta a tervezési célokat: éves szinten több energiát termel, mint amennyit fogyaszt, miközben helyben kezeli vízrendszerét (Phipps Conservatory, 2015).

A természetes fényhasználat, a magas beltéri levegőminőség és a biofilikus terek kiemelkedő használói komfortot biztosítanak. A korábbi burkolt terület helyén létrejött őshonos élőhelyek növelték a helyi biodiverzitást és javították a mikroklímát.

A projekt pedagógiai hatása különösen jelentős. A látogatók valós időben követhetik az energia- és vízrendszerek működését, szakmai túrák, workshopok és oktatási programok támogatják a szemléletformálást. A CSL így nemcsak épület, hanem tanuló infrastruktúra.

Regeneratív Design Thinking szempontból a projekt legfontosabb tanulsága, hogy a magas teljesítményű építészet akkor válik valóban regeneratívvá, ha a technológiai rendszerek, az ökológiai folyamatok és a közösségi tanulás egymást erősítik. A CSL ezért nem csupán „zöld épület”, hanem egy működő jövőkép prototípusa.





4.3 Szociális lakótelep rehabilitációja: Superlocal – Heerlen, Hollandia

Kontextus és célkitűzés

A Superlocal projekt a hollandiai Heerlen városában, a Parkstad Limburg térség egyik elöregedett szociális lakótelepén indult. A kezdeményezés célja a hagyományos bontás–újraépítés modell meghaladása volt: a meglévő épületállomány anyagainak helyben tartásával, közösségi bevonással és minimális új nyersanyag-felhasználással kívánt új lakókörnyezetet létrehozni (IBA Parkstad, 2020).

A program első ütemében három kísérleti lakóegység épült, amelyek különböző körforgásos építési stratégiákat teszteltek. Hosszabb távon mintegy 130 új lakóegység és a közterületek megújítása szerepelt a célok között. A projekt szemlélete jól illeszkedik az Új Európai Bauhaus elveihez: fenntarthatóság, inkluzivitás és esztétikai minőség együttes érvényesítéséhez (European Commission, 2021).







Tervezési folyamat és alkalmazott módszerek

A Superlocal a regeneratív Design Thinking épített környezeti alkalmazásának markáns példája. A folyamat egyszerre volt iteratív, közösségi és rendszerszintű.

A projekt alapja az urban mining szemlélet volt: a bontásra ítélt épületeket nem hulladékként, hanem másodlagos nyersanyagbankként kezelték. A szerkezeti elemek, betonpanelek, faanyagok, nyílászárók és burkolatok jelentős részét visszanyerték és újra beépítették (Superlocal, 2019).

A közösségi részvétel szintén központi szerepet kapott. A tervezők interjúkat, fórumokat és műhelymunkákat szerveztek a helyi lakókkal, valamint elkészítették a „Szomszédok könyvét”, amely a telep múltját, emlékeit és társadalmi kapcsolatait dokumentálta. Ez a folyamat a fizikai rehabilitáció mellett kulturális regenerációt is szolgált.

A megvalósítás prototípus-alapú volt. A három pilotlakás eltérő újrahasznosítási logikával készült el, így valós használati környezetben lehetett vizsgálni az anyagok, technológiák és térhasználati modellek működését. Ez a kísérleti szemlélet a regeneratív Design Thinking visszacsatolás-alapú logikáját tükrözi.

Eredmények és reflexió

A projekt legfontosabb eredménye annak bizonyítása volt, hogy a szociális lakótelepek megújítása nem szükségszerűen jár nagy volumenű bontással és magas beágyazott szén-dioxid-terheléssel. A bontott beton elemekből helyben zúzott újrahasznosított adalékanyag készült, amelyet alapozásokhoz, falazatokhoz és közterületi szerkezetekhez használtak fel. Egyes szerkezetekben az újrahasznosított beton aránya elérte a 85%-ot (IBA Parkstad, 2020).

A helyi anyagok használata csökkentette a szállítási igényt, mérsékelte a hulladékképződést és erősítette a terület identitását. A közösségi részvétel növelte a társadalmi elfogadottságot, miközben a lakók nem passzív elszenvedői, hanem alakítói lettek az átalakulásnak.

Regeneratív szempontból a Superlocal legfontosabb tanulsága, hogy a lakótelepi rehabilitáció egyszerre lehet ökológiai és társadalmi helyreállítás. A projekt nem csupán épületeket újított meg, hanem kapcsolatokat, helyi narratívákat és anyagáramokat is. Ezáltal a városfejlesztés nem puszta beruházássá, hanem tanulási folyamattá vált.

A Superlocal azt demonstrálja, hogy a regeneratív Design Thinking különösen erős eszköz lehet a meglévő városi szövet átalakításában: ott, ahol a jövő nem tabula rasa alapon, hanem a múlt értékeinek újraértelmezésével épül.

4.4 Ipari kikötő rehabilitációja: Barangaroo South

Kontextus és célkitűzés

A Barangaroo South projekt Sydney belvárosának peremén fekvő, mintegy 22 hektáros korábbi ipari kikötőterület átfogó rehabilitációja. A fejlesztést a Lendlease vezette, mérnöki partnere az Arup volt. A cél nem pusztán egy új városnegyed létrehozása, hanem egy ökológiai, társadalmi és gazdasági szempontból regeneratív vegyes használatú negyed kialakítása volt, amely új modellt kínál a posztindusztriális vízparti területek átalakítására (Lendlease, 2020; Arup, 2019).

A terület elnevezése Barangaroo, egy jelentős őslakos nőalak emlékét őrzi, ezzel is jelezve, hogy a projekt identitásának része az ausztrál őslakos örökség elismerése. A fejlesztés végállapotában lakófunkciókat, irodaterületeket, kereskedelmi egységeket és közparkokat integrál, miközben a karbonsemleges működés stratégiai célként jelent meg.



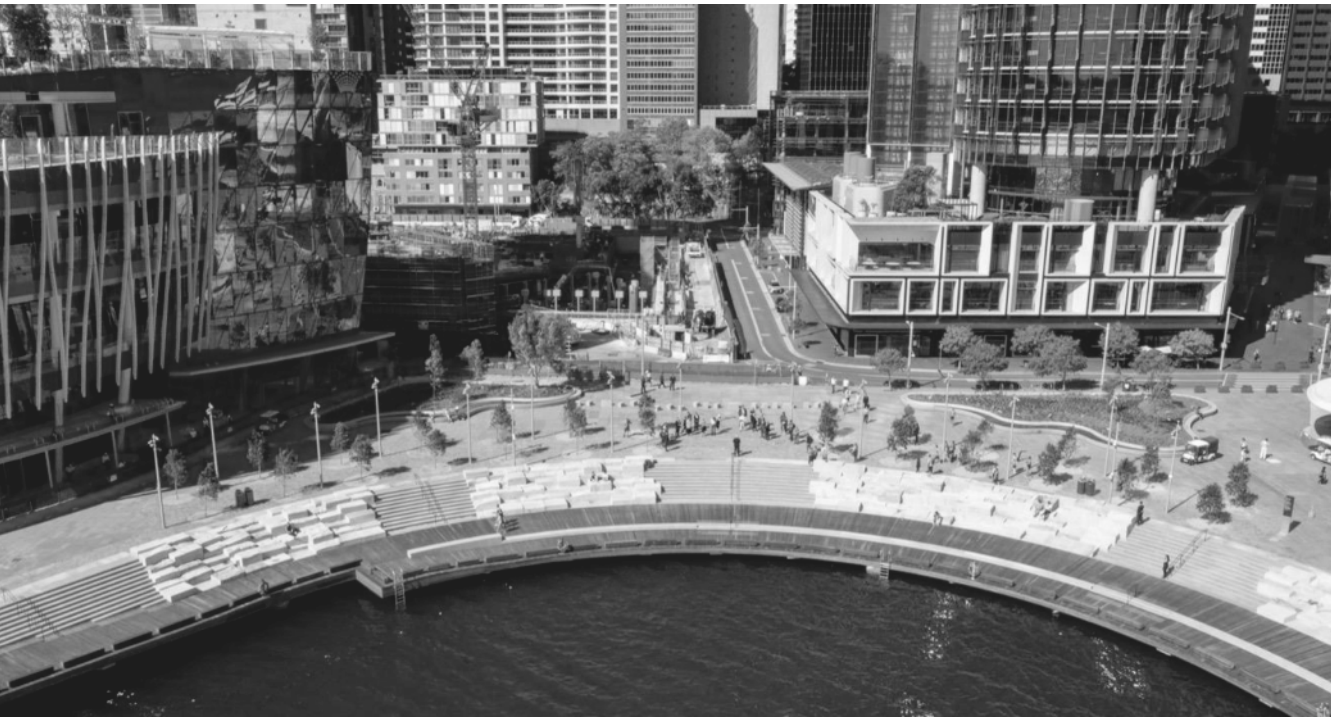

BUNGALOWS

Tervezési folyamat és alkalmazott módszerek

Barangaroo South tervezése a regeneratív Design Thinking városi léptékű alkalmazásaként értelmezhető. A projekt nem egyes épületek optimalizálására koncentrált, hanem a teljes helyszín anyag-, energia-, víz- és társadalmi kapcsolatainak újraszervezésére.

A negyed egyik kulcseleme a központi district cooling rendszer, amely a Sydney Harbour vizét használja hűtési célra. A tengervizet hőcserélőkön vezetik át, majd megtisztítva visszajuttatják a kikötői ökoszisztémába. Ez jelentősen csökkenti a hagyományos légkondicionálás energiaigényét (Arup, 2019).

A vízgazdálkodás szintén körforgásos logikát követ. A csapadékvizet helyben gyűjtik, kezelik és öntözésre hasznosítják, míg a szennyvíz egy része újrahasznosított vízként tér vissza a rendszerbe. A Barangaroo Reserve park területén bioswale rendszerek, szűrőzónák és tározók lassítják a lefolyást és növelik a vízmegtartást (City of Sydney, 2021).



Az energiaellátásban megújuló források, energiahatékony épületüzemeltetés és karbonkompenzációs rendszerek kombinációja jelenik meg. A fejlesztő vállalása szerint a működéshez kapcsolódó villamosenergia-felhasználást

Az energiaellátásban megújuló források, energiahatékony épületüzemeltetés és karbonkompenzációs rendszerek kombinációja jelenik meg. A fejlesztő vállalása szerint a működéshez kapcsolódó villamosenergia-felhasználást megújuló energiával fedezik, a maradó kibocsátásokat hitelesített programokkal kompenzálják (Lendlease, 2020).

A társadalmi dimenzió kiemelt szerepet kapott. A Barangaroo Skills Exchange program képzési és munkaerőpiaci belépési lehetőséget biztosított helyi lakosok és őslakos közösségek számára. Több száz résztvevő szerzett építőipari, műszaki és vezetői kompetenciákat. A projekt így a fizikai rehabilitáció mellett humánkapacitás-fejlesztési eszközzé is vált.

Eredmények és reflexió

Barangaroo South Ausztrália első hivatalosan karbonsemleges városnegyede lett Climate Active minősítéssel. Emellett megszerezte a 6 Star Green Star – Communities tanúsítást is, amely a környezeti és társadalmi teljesítmény magas szintjét jelzi (Green Building Council of Australia, 2020).

A negyed ma több ezer lakó, mintegy 24 000 dolgozó és jelentős látogatói forgalom helyszíne. A közterületek gyalogosbarát kialakítása, kerékpáros infrastruktúrája, vízparti parkjai és kulturális programjai élhető urbánus környezetet teremtenek.

Regeneratív szempontból a projekt legfontosabb tanulsága, hogy a városi rehabilitáció túlmutathat a kármentesítésen vagy energiahatékonyságon. Barangaroo esetében a cél a helyszín ökológiai, gazdasági és társadalmi újraaktiválása volt. A korábbi ipari terület nem csupán új funkciót kapott, hanem új kapcsolatokat, új körforgásokat és új identitást is.

A projekt azt is igazolja, hogy a regeneratív Design Thinking városi környezetben elsősorban rendszerszintű koordinációt jelent: infrastruktúra, tájépítészet, közösségfejlesztés, mobilitás és kulturális narratíva együttes tervezését. Ebben az értelemben Barangaroo South nem egyszerűen fenntartható negyed, hanem egy komplex városi ökoszisztéma prototípusa.

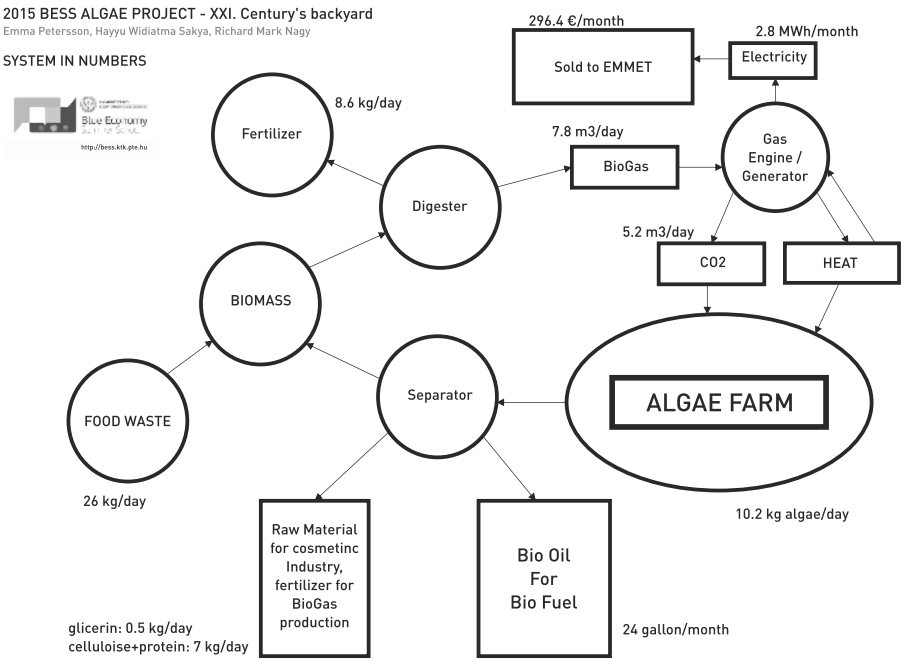
4.5 BESS Algae – 21. Century's Backyard: Kék Gazdasági evolúciós modell vidéki önellátásra

Kontextus és célkitűzés

A BESS Algae Project (XXI. Century's Backyard) egy rendszerszintű, vidéki gazdaságfejlesztési koncepció volt, amelyet a Blue Economy Summer School keretében dolgoztam ki társtervezőként, majd Günter Pauli számára prezentáltunk vizsgamunkaként. A projekt központi kérdése az volt, miként lehet egy magyar vidéki település – Vajszló – meglévő mezőgazdasági identitását és erőforrásait úgy továbbfejleszteni, hogy abból fokozatosan bővíthető, önfenntartó, munkahelyteremtő és regeneratív helyi gazdaság jöjjön létre.

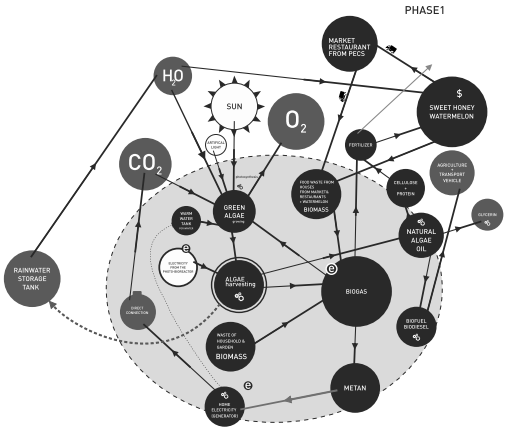
A koncepció kiindulópontját a településhez kötődő mezőgazdasági márkaérték, a helyi dinnyehagyomány adta, amelyet algatermeléssel, bioenergia-rendszerekkel, élelmiszer-önellátási modellekkel és későbbi szolgáltatásfejlesztési lehetőségekkel kapcsoltunk össze. A projekt a Pauli-Kék Gazdaság alapelvét követte, miszerint a helyben rendelkezésre álló erőforrások, mellékáramok és alulhasznosított potenciálok összekapcsolásával új gazdasági érték teremthető (Pauli, 2010).

A cél nem pusztán fenntartható működés kialakítása volt, hanem egy olyan fejlődési modell létrehozása, amely gazdaságilag is életképes módon képes növelni a település ökológiai és társadalmi rezilienciáját.

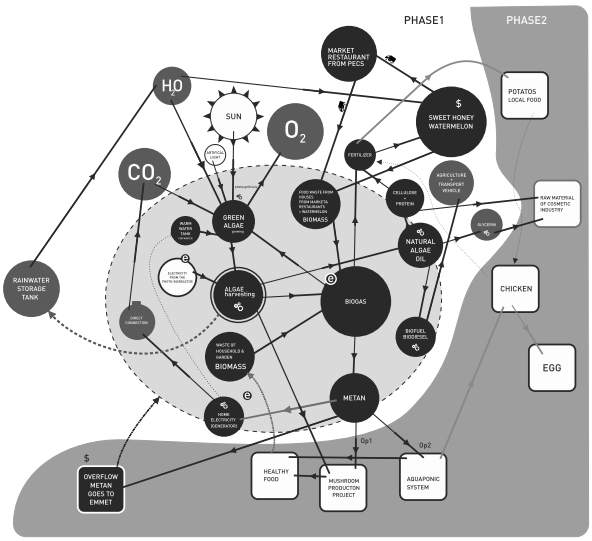


Ábra: BESS Algae projekt, rendszerábra, kreatív és grafika: Nagy Richárd, 2015

1 ELSŐ FÁZIS



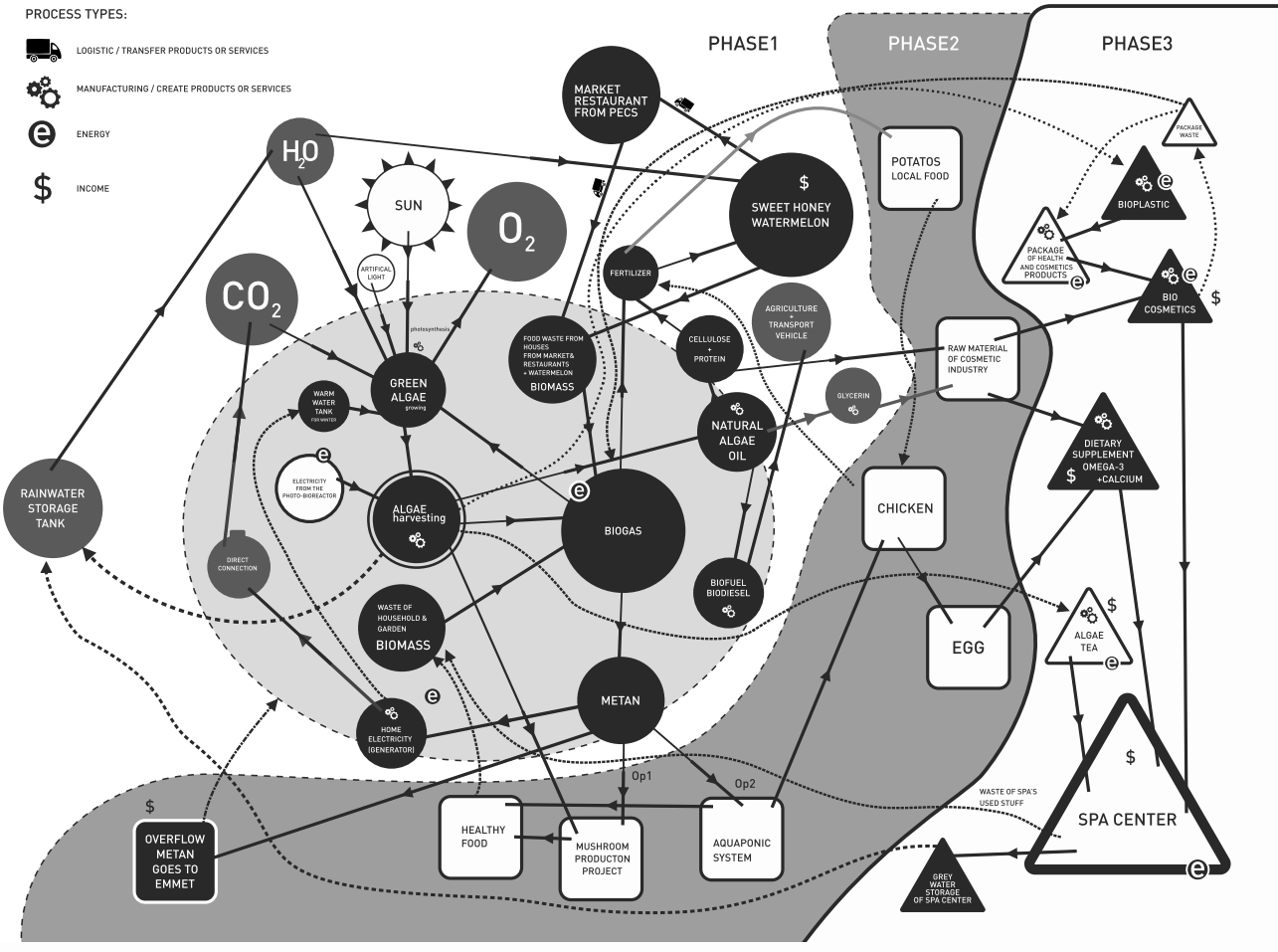
2 MÁSODIK FÁZIS



3 HARMADIK FÁZIS

2015 BESS ALGAE PROJECT - XXI. Century's backyard

Emma Petersson, Hayyu Widiatma Sakya, Richard Mark Nagy



Ábra: BESS Algae projekt, rendszerábra, kreatív és grafika: Nagy Richárd, 2015

Tervezési folyamat és alkalmazott módszerek

A projekt egyik legfontosabb innovációja az evolúciós, egymásra épülő fejlesztési logika volt. A rendszer nem egyszeri nagyberuházásként került megfogalmazásra, hanem több egymást követő szakaszként, amelyek mindegyike önállóan is működőképes, gazdaságilag értelmezhető és továbbfejleszthető egységet alkotott. Ez a megközelítés csökkenti a komplex fenntarthatósági projektekre jellemző túlzott tőkeigényt és megvalósítási kockázatot.

Az első fázis a helyi energia- és anyagáramok újraszervezésére épült. A háztartási, piaci, éttermi és mezőgazdasági szerves hulladékok anaerob lebontással biogáz-rendszerbe kerültek, ahol hő, villamos energia és fermentációs melléktermék keletkezett. A folyamat során felszabaduló szén-dioxid és hő fotobioreaktoros algatermelés inputjaként szolgált. Az algákból olaj, fehérje, biomassza és további ipari nyersanyagok állíthatók elő, ami jól illeszkedik a mikroalga-rendszerek ismert bioökonómiai potenciáljához (Chisti, 2007).

A második fázis a helyi élelmiszer-rendszer megerősítését célozta. Az első szakasz energiája, komposztja, hője és melléktermékei aquapóniás rendszerekhez, gombatermesztéshez, zöldségtermesztéshez, baromfitartáshoz és tojástermeléshez kapcsolódtak. Ezzel a rendszer a hulladékáramokat magasabb hozzáadott értékű élelmiszerlánccá alakította.

A harmadik fázis a helyi jólét és szolgáltatásgazdaság szintjét képviselte. A korábbi rendszerekre építve egészségipari, turisztikai és márkaépítési lehetőségek jelentek meg: spa- és wellnessfunkciók, algaalapú kozmetikai termékek, étrend-kiegészítők, helyi egészségcsomagok, valamint a települési identitást erősítő szolgáltatások.

A projekt tervezése során rendszerszemléleti térképezést, anyagáram-elemzést, szakaszos üzleti modellezést és helyi erőforrás-alapú innovációs gondolkodást alkalmaztunk. A koncepció több ponton kapcsolódott a regeneratív Design Thinking logikájához: helyi adottságokból indult ki, kapcsolati értéket teremtett, valamint egymást erősítő alrendszereket épített.

Eredmények és regeneratív reflexió

A projekt legfontosabb eredménye nem egy megépített létesítmény volt, hanem egy olyan fejlesztési modell kidolgozása, amely alternatívát kínál a lineáris vidékgazdasági mintákkal szemben. A BESS Algae Project azt demonstrálta, hogy egy kistelepülés jövőképe nem kizárólag külső tőkebeáramlásra vagy monofunkciós iparágakra épülhet, hanem saját erőforrásainak intelligens összekapcsolására is.

Regeneratív szempontból a koncepció egyik legerősebb eleme az volt, hogy nem lecserélni kívánta a helyi identitást, hanem továbbfejleszteni. A vajszlói dinnye mint meglévő kulturális és gazdasági alap kapcsolódott össze új bio-ökonómiai és közösségi funkciókkal. Ez a megközelítés a regeneratív tervezés egyik alapelve: a meglévő értékekből kiinduló továbbépítés, nem pedig a tabula rasa logikája (Mang & Reed, 2012).

A projekt másik fontos tanulsága a szakaszos reziliencia-modell volt. Minden fejlesztési szint önálló működőképességgel rendelkezett, így a rendszer akkor is értelmezhető maradt volna, ha a további bővítések nem valósulnak meg. Ez a fokozatos adaptáció és tanulás logikája közelebb áll az élő rendszerek fejlődési mintázataihoz, mint a merev, egyszerre mindent megvalósítani kívánó infrastruktúra-modellekhez.

A BESS Algae Project a jelen kutatás szempontjából azért kiemelten fontos referencia, mert korán megfogalmazta azt a szemléletet, hogy a jövő fenntartható rendszerei várhatóan nem elszigetelt iparágak, hanem többfunkciós, adaptív, egymásból táplálkozó helyi ökoszisztémák lesznek. Ebben az értelemben a projekt a Regenerative Design Thinking előképének is tekinthető.

Ábra: BESS Algae Project alkotó csapata, jobbról balra: Nagy Richárd, Emma Petersson, Hayyu Widiatma Sakya



4.5.B. Kávéból gomba rendszer: Kék Gazdaság alapú regeneratív élelmiszer-lánc kialakítása

Kontextus és célkitűzés

A „kávéból gomba” modell olyan városi és periurbánus regeneratív élelmiszer rendszer, amely a keletkező kávézaccot gombatermesztési alapanyaggá alakítja. A rendszer célja a hulladékáramok helyi erőforrássá formálása, rövid ellátási láncok létrehozása, valamint új közösségi és gazdasági értékek teremtése. A koncepció a Pauli-Kék Gazdaság logikáját követi: a helyben rendelkezésre álló melléktermékekből új, nagyobb értékű termék keletkezik, minimális többletenergia-ráfordítással (Pauli, 2010).

A modell túlmutat a hulladékcsökkentésen: célja a talajregeneráció, a helyi élelmiszertermelés erősítése, a közösségi edukáció és a körforgásos szemlélet gyakorlati demonstrálása.

Tervezési folyamat és alkalmazott módszerek

A projekt a regeneratív Design Thinking rendszerszintű megközelítését alkalmazza. A városi kávézókban keletkező zaccot szervezetten gyűjtik, majd előkezelés után gomba-szubsztrátként használják fel, jellemzően laskagomba (Pleurotus ostreatus) termesztéséhez. A folyamat lezárásaként a kimerült termesztőközeg komposztként vagy talajjavítóként kerül vissza közösségi kertekbe és városi mezőgazdasági rendszerekbe (Adamović et al., 2017).

A működés több szereplőt kapcsol össze: vendéglátóhelyeket, termelőket, önkormányzati vagy civil kezdeményezéseket, oktatási intézményeket és fogyasztókat. A tervezés iteratív logikát követ: folyamatosan mérik a hozamokat, a logisztikai hatékonyságot, a higiéniai paramétereket és a felhasználói visszajelzéseket.

A rendszer kulcsa a helyi anyagáramok újratervezése. A lineáris hulladékkezelés helyett kaszkádhasználat jön létre: ital-alapanyagból melléktermék, melléktermékből élelmiszer, majd talajjavító erőforrás válik.

Eredmények és reflexió

A pilot projektek tapasztalatai szerint a kávézacc jelentős arányban kiválthat hagyományos termesztőközegeket, miközben csökkenti a szerves hulladéklerakás mennyiségét. A laskagomba különösen alkalmas ilyen rendszerekre, mivel jól hasznosítja a lignocellulózban gazdag biomasszákat, és gyors növekedésű faj (Pongsiriyakul et al., 2024).

A projekt társadalmi haszna legalább ilyen jelentős. Új mikro-vállalkozási modellek jöhetnek létre, erősödhet a közösségi kertmozgalom, valamint kézzelfogható módon taníthatóvá válik a körforgásos gazdaság. Az ilyen rendszerek workshopok, iskolai programok és városi laborok alapjai lehetnek.

Ugyanakkor a kutatások rámutatnak, hogy a tiszta kávézacc önmagában nem minden esetben ideális termesztőközeg: nedvességtartalma, savassága és tömörödése miatt gyakran más biomasszákkal keverve működik optimálisan. A regeneratív működés ezért nem receptszerű, hanem helyspecifikus adaptációt igényel.

A projekt fő tanulsága, hogy a regeneratív Design Thinking az élelmiszerláncokban is alkalmazható: a hulladékproblémát nem kezelendő maradékként, hanem új kapcsolatok kiindulópontjaként értelmezi. A kávéból gomba rendszer így egyszerre csökkenti a környezeti terhelést, növeli a helyi rezilienciát és új közösségi értéket hoz létre.







4.6 Saját anyagkísérletek és termékfejlesztések: DSI sóinhalátor és Creaform rendszerek

Kontextus és célkitűzés

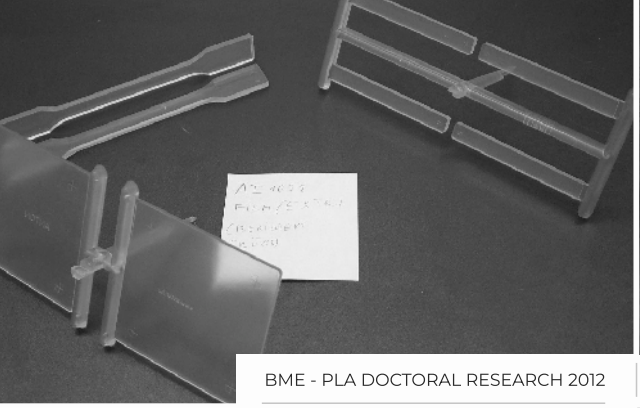
A disszertáció esettanulmányai közé indokoltan illeszkednek azok a saját kutatás-fejlesztési projektek is, amelyekben a regeneratív Design Thinking gyakorlati alkalmazása valós piaci termékeken történt meg. A DSI sóinhalátor és a Creaform vendéglátóipari termékcsalád fejlesztése során a cél nem pusztán új tárgyak létrehozása volt, hanem az anyaghasználat, az életciklus-tervezés, a használói élmény és a körforgásos rendszerek újragondolása.

A két projekt úttörő jellegét mutatja, hogy 2012-ben ezekhez kapcsolódó kutatásaimért az **EIT Climate-KIC Pioneer into Practice** program keretében Magyarországon elnyertem az **Év Pioneerja** díjat. A fejlesztések sajátossága az volt, hogy nem laboratóriumi mintatesteken, hanem valós használati tárgyakon vizsgáltuk a biopolimerek, kompozitok és újrahasználati rendszerek működését.

Tervezési folyamat és alkalmazott módszerek

A projektek a *research by design* és a *learning by doing* módszertanára épültek. A tárgyak nem lezárt termékként, hanem tesztelhető hipotézisként jelentek meg, amelyekben a formai, funkcionális, anyagtani és életciklusbeli kérdések párhuzamosan fejlődtek (Frayling, 1993).

A DSI sóinhalátor esetében a tartós külső szerkezet mellé rövid életciklusú, cserélhető sótartályok készültek PLA (politejsav) alapú változatokból. Vizsgálatra kerültek normál PLA, hőálló PLA, faőrleménnyel töltött PLA, valamint mészkő–kalcium-karbonát kompozit változatok. A koncepció az élettartam szerinti differenciált anyaghasználat volt: a hosszú távú elem maradandó, a gyorsabban cserélődő alkatrész könnyebben visszaforgatható. A fejlesztés egyik legfontosabb rendszerszintű eleme az volt, hogy a PLA-alapanyagot agrár-ipari összefüggésben értelmeztem. A kukoricatermesztésben visszatérően jelentkező fuzáriumfertőzés miatt élelmiszeripari szempontból problémás biomassza alternatív ipari nyersanyagként jelenhet meg biopolimer-gyártásban.





BME - PLA DOCTORAL RESEARCH 2012

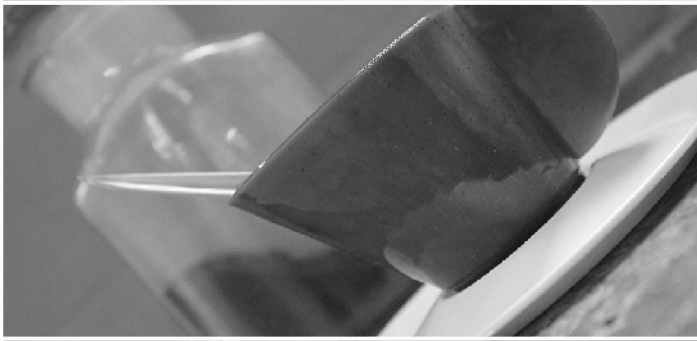
NAGY RICHÁRD - DLA - PLA R&D 2012

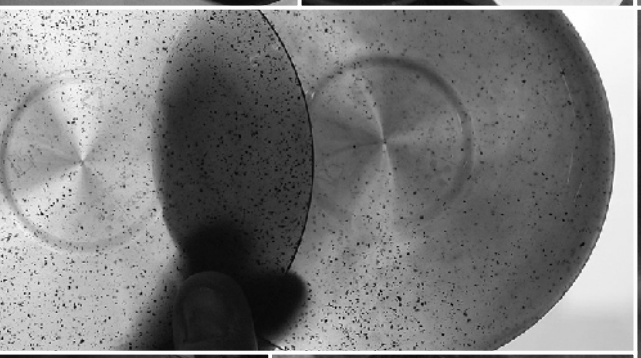


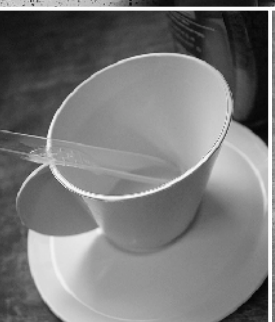
















Így egy mezőgazdasági veszteségáram egészségorientált termék alapanyagává válhatott. Ez a Pauli–Kék Gazdaság egyik alapelve: egy rendszer hulladéka egy másik rendszer inputja (Pauli, 2010).

A Creaform projektben a reuse-rendszer és a biopolimer innováció kapcsolódott össze. A repohár-, tányér- és csészerendszer többszáz mosási ciklusra tervezett alternatívát kínált az egyszer használatos rendezvényeszközökkel szemben. Ezt követően PLA alapanyagú prototípusok készültek különböző falvastagsággal, geometriával és szerves adalékokkal.

Kiemelt fejlesztési irány volt a hőálló PLA instant kávéporral és kávézaccal történő módosítása. A hipotézis szerint a szerves adalékanyagok hosszabb távon segíthetik az anyag szerkezeti fellazulását, miközben új érzékszervi és esztétikai minőséget hoznak létre.

Eredmények és reflexió

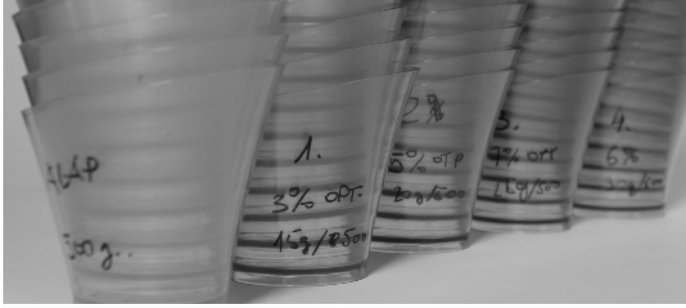
A DSI sóinhalátor a kategóriát is átpozicionálta: a betegségtudatú gyógyászati segédeszközből preventív, egészségtudatos lifestyle-termék lett. A termékkategóriás **Red Dot Design Award** és a **Magyar Formatervezési Díj** azt jelezte, hogy a *fenntarthatósági szempontok piacképes és kulturálisan is releváns designtárgyban ölthetnek testet*.

A *PLA-kompozit sótartályok* évekkel később természetes körülmények között szemmel látható szerkezeti bomlást mutattak. A *mészkő–PLA* változat normál háztáji komposztban is hasznosuló irányt jelzett: a kalcium-karbonát komponens pufferhatással, ásványi utánpótlással és kedvezőbb talajszerkezeti hatással járulhat hozzá a komposztminőséghez (Brady & Weil, 2016).

Az instant kávéporral módosított PLA csészék szintén kettős eredményt mutattak. A használati szakaszban természetes kávéaromát adtak, több év elteltével pedig mechanikai gyengülést és morzsolódást mutattak. A szerves adalékanyag így a lebomlási folyamatban mikroelem- és szervesanyag-hozzájárulásként is értelmezhetővé vált a háztáji komposztálás során. A Creaform kísérletek bizonyították, hogy megfelelő konstrukcióval a biopolimerek több vendéglátóipari alkalmazásban reális alternatívát jelenthetnek. A vastagfalú poharak stabilak maradtak, a hidegtermékes tégelyek jól működtek, a csészék pedig esztétikai és érzékszervi többletet kínáltak.

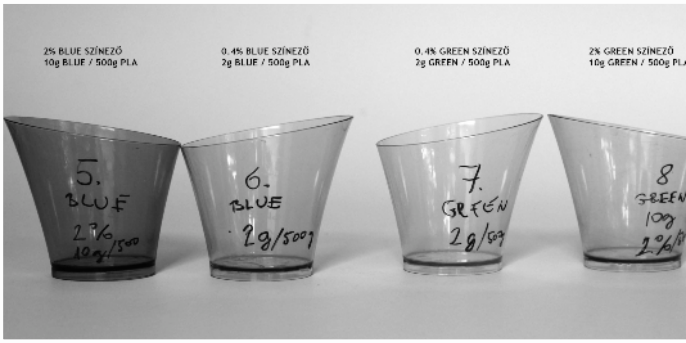





1.
3% opt.
2%
5% opt
5.
7% opt


GEORG




2% BLUE SZÍNEZŐ
10g BLUE / 500g PLA
0.4% BLUE SZÍNEZŐ
2g BLUE / 500g PLA
0.4% GREEN SZÍNEZŐ
2g GREEN / 500g PLA
2% GREEN SZÍNEZŐ
10g GREEN / 500g PLA
5.
BLUE
6.
BLUE
2g/500g
7.
GREEN
2g/500g






7.
GREEN
2g/500g
3.
2% off
2% opt
5% opt





Regeneratív Design Thinking értelmezés

E projektek túlmutattak a klasszikus ökodesignon. Nem pusztán „kevesebb rosszat” kívántak okozni, hanem új anyagkapcsolatokat, helyi értékláncokat és alternatív jövőképeket modelleztek. Megjelent bennük a Pauli-Kék Gazdaság kaszkádlogikája, a körforgásos gazdaság életciklus-szemlélete, valamint a permakultúra azon elve, hogy minden kibocsátás egy következő rendszer inputjává válhat (Mollison, 1988).

Módszertanilag a fejlesztések a regeneratív Design Thinking több elemét előlegezték meg: gyors prototipizálás, iteratív tanulás, valós használói tesztelés, anyagtalanítási törekvések, élettartam-alapú differenciált tervezés, valamint a termék és ökológiai háttérrendszer együttes vizsgálata.

A DSI esetében a mezőgazdasági problémaáram (fuzáriumos biomassza), az egészségipari használati tárgy és a komposztálható végfázis összekapcsolása már egy teljes rendszerszintű gondolkodást képviselt. A Creaform esetében az egyszer használatos fogyasztási kultúra újrahasználati és biopolimer alternatívával történő kiváltása jelentett strukturális innovációt.

Összegzés

A DSI és a Creaform projektek korai hazai példái annak, hogyan válhat a tárgytervezés a regeneratív átmenet eszközévé. A fejlesztések azt mutatják, hogy a jövő termékei nem pusztán jól működő objektumok, hanem tudatosan megtervezett anyag- és kapcsolatrendszerek lehetnek, amelyek az emberi használat után is értéket hagynak maguk után. A design ebben az értelmezésben nem formaadás, hanem ökológiai és társadalmi innovációs infrastruktúra.

4.7 I4F/R-Fire – erdőtűz-megelőzés mint regeneratív klímavédelmi infrastruktúra

Kontextus és célkitűzés

Az I4F / R-Fire projekt olyan komplex innovációs rendszerként értelmezhető, amely az erdőtüzek megelőzését, korai detektálását és hatékony oltását kapcsolta össze klímavédelmi, gazdasági és ökológiai célokkal. A fejlesztés középpontjában nem pusztán egy tűzoltástechnikai eszköz állt, hanem egy új szemlélet: az erdőtűz nem kizárólag katasztrófa, hanem megelőzhető, modellezhető és rendszerszinten kezelhető ökológiai kockázat.

Saját szerepem a projektben a márkaépítési, stratégiai kommunikációs, design- és műszaki rendszertervezési koncepcióalkotás, valamint stratégiai üzleti modell innováció is volt. A projekt alapüzenete – *I4F: Az erdők védelmében* – a prevencióra, a természetes tőke megőrzésére és a regeneratív gondolkodásra épült.

Tervezési folyamat és alkalmazott módszerek

A fejlesztés több, egymásra épülő rendszer-elemből állt: távérzékelésen alapuló detektálás, drónos felderítés, tűzterjedési modellekre épített döntéstámogatás, valamint új típusú oltóanyagok és kijuttató rendszerek. A cél nem egyetlen technológiai termék létrehozása volt, hanem a teljes tűzkezelési lánc újratervezése.

A projekt egyik kulcseleme egy speciális, természetes alapú habanyag receptúrájának fejlesztése volt, amely nagy hőterhelés mellett is működőképes, ugyanakkor környezetbarát és lebomló marad. Ehhez kapcsolódott a repülőgépre integrálható kijuttatórendszer teljes gépészeti megtervezése: habgenerálás, csőhálózat, tartályrendszer, nyomásvezérlés és konténeres prototípus. A rendszer fejlesztésének központi kihívása az volt, hogy a hab viselkedése légi kijuttatáskor jelentősen eltér a földi alkalmazástól. A buborékszerkezet stabilitása, a levegőáramlás miatti szétesés, a célfelülethez való tapadás és a tűzzáró sávképzés egyszerre követelt mérnöki és anyagtudományi innovációt. A valódi fejlesztési érték ezért az anyag és a kijuttatási technológia integrált rendszere volt.




AERIAL FIRE GUARD
14F

A habgeneráláshoz szükséges vízmennyiséget sikerült jelentősen csökkenteni, így azonos vízbázis mellett akár ötszörös oltóanyag-mennyiség állhatott rendelkezésre a hagyományos vízalapú megoldásokhoz képest. Ez logisztikai, költség- és reagálási idő szempontból is jelentős előnyt jelentett.

Eredmények és reflexió

A projekt egyik legfontosabb innovációja nem műszaki, hanem rendszerszintű gazdasági felismerés volt: a meglévő erdők megőrzése sok esetben értékesebb klímavédelmi beavatkozás, mint a későbbi helyreállítás vagy újratelepítés.

A FAO becslése szerint a vegetációtüzek évente hozzávetőleg **340–370 millió hektár** területet érintenek világszinten, amelyből jelentős hányad erdő- és erdős vegetációs zóna (FAO, 2023). Ha ennek akárcsak **10%-a megelőzhető vagy gyors lokalizálással megmenthető**, az évente **34–37 millió hektár** ökoszisztéma megőrzését jelentené.

A restaurációs költségeket konzervatív **2 300 USD/hektár** átlaggal számolva ez 34 millió ha esetén **78,2 milliárd USD** potenciális elkerült helyreállítási költséget jelenthet évente (Trillion Trees, 2022). Ehhez hozzáadódik a megőrzött karbonvagyon értéke. Egy érett erdő biomasszában és talajban jelentős, hektáronként sok esetben **100–250 tonna CO_2-egyenértéket meghaladó** szénkészletet tárolhat. A megelőzés ezért nem jövőbeni ígéret, hanem azonnali kibocsátáselkerülés.

Ez a logika kritikát is megfogalmaz a klasszikus karbonoffset modellekkel szemben. Számos faültetésre épülő programnál előfordult, hogy a fiatal telepítések aszály, rossz fenntartás vagy társadalmi konfliktusok miatt nem maradtak fenn. Ezzel szemben a már működő, nagy biomasszájú erdők védelme valós és jelenidejű klímaértéket képvisel.

Regeneratív Design Thinking értelmezés

Az I4F projekt jól példázza, hogy a regeneratív Design Thinking nem tárgyak tervezésére korlátozódik, hanem teljes ökológiai-gazdasági rendszerek újragondolására is alkalmazható. A probléma újrakeretezése itt kulcslépés volt:

nem az égett terület utólagos rehabilitációja, hanem a természetes tőke megőrzése vált elsődleges céllá.

A projekt Kék Gazdasági logikát követett: meglévő erőforrások hatékonyabb használata, veszteségek minimalizálása, többfunkciós értékteremtés. Egyetlen beavatkozás egyszerre őrizhette meg a karbonkészletet, a biodiverzitást, a vízkörforgást, a talajstabilitást és a helyi gazdasági értéket.

A fejlesztés ezen túlmutatóan **üzleti modell innovációként** is értelmezhető, mivel a karbonoffset piac hagyományosan jövőbeni ígéretekre – faültetésre, hosszú távú szénmegkötésre – épül, míg az I4F koncepció a **meglévő karbonvagyon azonnali megőrzését** helyezi középpontba. A drónos monitoring, a távérzékelés, a kockázati zónák előrejelzése és a beavatkozások dokumentálhatósága révén a rendszer validáltabb, pontosabban mérhető és auditálható karbonmegtartási adatokat képes szolgáltatni. Ez egy új generációs, prevenció-alapú offset-logikát vetít előre, ahol a finanszírozás alapja nem pusztán telepítés, hanem igazolható ökoszisztéma megőrzés.

Fontos kiemelni, hogy ez a kiterjesztett rendszerszintű irány saját stratégiai koncepciómhoz köthető. A vállalat eredeti felkérése elsődlegesen egy műszaki megoldás kidolgozására szólt: a habképzés technológiájára, valamint annak légi kijuttatási rendszerére. A karbonpiaci újraértelmezés, a prevenció mint klímaérték, valamint a technológiából felépíthető ökoszisztéma-védelmi platform gondolata ezt követően, saját designstratégiai és rendszerinnovációs hozzájárulásként került be a projekt horizontjába.

A projekt következő fejlődési szintje már a **tűz utáni regeneráció automatizálása** lehet. A drónos diagnosztikai berepülések nemcsak a károk feltérképezését teszik lehetővé, hanem a nehezen megközelíthető területeken célzott rehabilitációs beavatkozásokat is. Ennek részeként a rendszer alkalmas lehet új generációs, komposzthéjjal védett, tápanyagburkolt magok kijuttatására, amelyek gyorsabb csírázást és jobb túlélést biztosíthatnak extrém körülmények között is. Így a megelőzésre épülő infrastruktúra fokozatosan teljes életciklusú ökoszisztéma-helyreállító platformmá fejlődhet.

Ebben az értelemben az I4F nem egyszerűen tűzoltási technológia, hanem regeneratív klímavédelmi infrastruktúra. A projekt azt mutatja meg, hogy a jövő tervezése sok esetben nem új rendszerek létrehozása, hanem a már működő élő rendszerek intelligens megóvása, majd szükség esetén gyors és adatvezérelt regenerálása.

4.6-4.7 Jövő szintézis: Café to Clean Air: a fogyasztás és regeneráció összekapcsolt modellje

Kontextus és célkitűzés

A CTC – *Café to Clean Air* saját egyéni koncepcióm olyan integrált regeneratív rendszertervezési modellként értelmezhető, amely a mindennapi fogyasztási szokásokat közvetlen ökológiai helyreállító folyamatokhoz kapcsolja. A projekt alapfeltevése az volt, hogy a nagy volumenű, ismétlődő fogyasztási döntések – például a kávéfogyasztás – megfelelő design- és üzletimodell-eszközökkel a környezeti terhelés forrásából pozitív ökológiai visszacsatolási mechanizmussá alakíthatók. A koncepció célja nem pusztán karbonkompenzációs modell létrehozása volt, hanem egy olyan rendszer kidolgozása, amelyben a fogyasztói tranzakció, a helyi anyagáramok hasznosítása, az ökoszisztéma-helyreállítás és a mérhető klímahatás egységes struktúrába rendeződik. A projekt ezért túlmutat a klasszikus CSR- vagy offset-logikákon: a hangsúly a folyamatos, beépített regeneratív működésen van.

Tervezési folyamat és alkalmazott módszerek

A modell több, egymással összekapcsolt alrendszerből épült fel. A kiindulópontot a vendéglátóhelyeken megvalósuló kávéfogyasztás jelentette, amelyhez digitálisan követhető mikro-hozzájárulás kapcsolódhat. Minden elfogyasztott ital egy meghatározott értékű regeneratív beavatkozást finanszíroz: palántanevelést, maglabda- vagy komposzthéjas vetőmag- egységek előállítását, célzott faültetést, illetve sérült területek rehabilitációját.

A rendszer második rétege a kávé mellékáramainak hasznosítására épült. A kávézacc komposztalapanyagként, termesztőközeg-kiegészítőként vagy biokompozit fejlesztések inputjaként kapcsolódhat vissza a körforgásba, összhangban a korábbi anyagkísérletek tanulságaival. A szerves hulladék így nem maradékként, hanem további regeneratív értéklánc részeként jelenik meg.

A harmadik réteg az ökoszisztéma-helyreállítás technológiai oldala volt. A projekt összekapcsolható olyan drónalapú kijuttatási és monitoring rendszerekkel, amelyek nehezen megközelíthető területeken is lehetővé teszik magok, palánták vagy talajjavító egységek célzott telepítését, valamint a túlélési arány és

vegetációs fejlődés nyomon követését. A drónos erdősítési és restaurációs modellek nemzetközi szinten is gyorsan fejlődő területet képviselnek (Dendra Systems, 2023). A tervezés során rendszerszemléleti térképezés, stakeholder-elemzés, üzletimodell-innováció, viselkedéstervezési logika és regeneratív értékáram-tervezés jelentette a fő módszertani keretet.

Eredmények és regeneratív reflexió

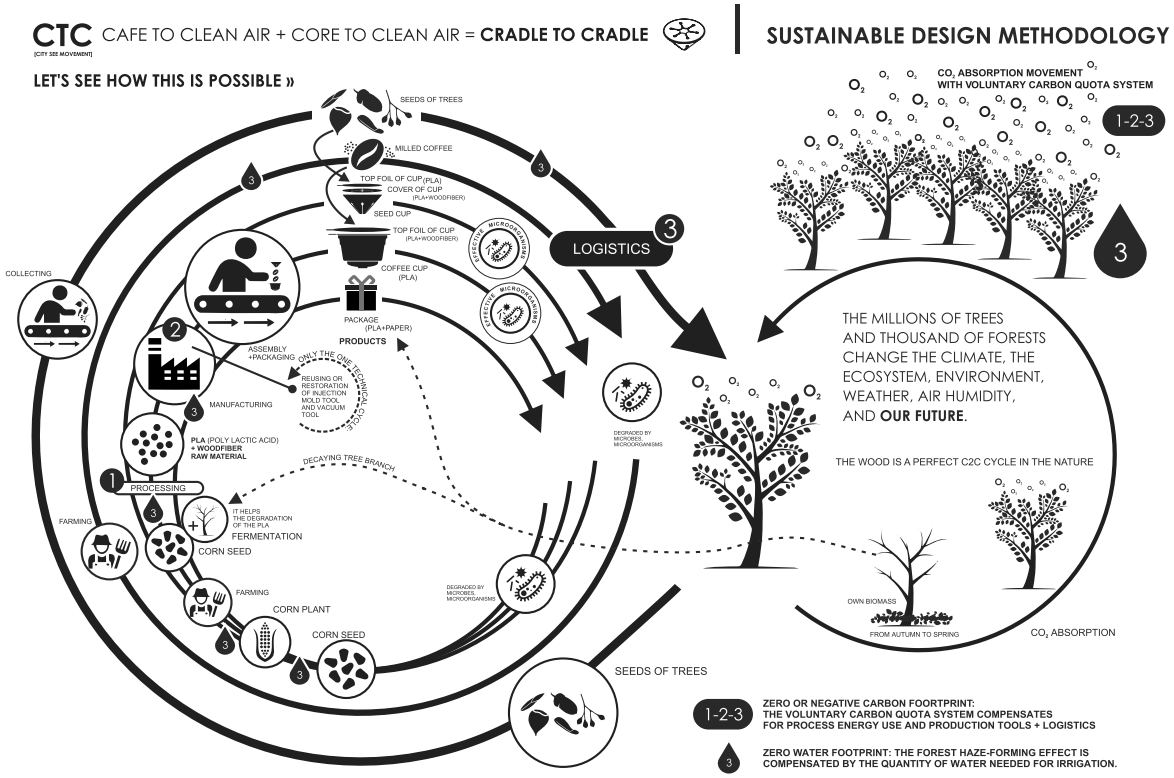
A CTC koncepció legfontosabb eredménye annak demonstrálása, hogy a design a fogyasztást nem csupán kiszolgálni, hanem újraértelmezni is képes. Egy hétköznapi vásárlási aktus – jelen esetben a kávéfogyasztás – olyan kapcsolódási ponttá válhat, amely egyszerre teremt gazdasági értéket, közösségi részvételt és ökológiai helyreállítást.

Regeneratív szempontból a modell egyik erőssége, hogy nem egyszeri adományozásra vagy kampányszerű akciókra épül, hanem magas gyakoriságú, ismétlődő cselekvésekre. A viselkedéstudományi kutatások szerint a kis léptékű, rendszeresen ismétlődő döntések hosszú távon jelentős kollektív hatást képesek létrehozni (Thaler & Sunstein, 2008). A rendszer tehát a regeneráció finanszírozását decentralizált, mindennapi mechanizmussá alakítja. A koncepció másik fontos tanulsága, hogy a körforgásos és regeneratív logikák összekapcsolhatók. Míg a kávézacc és kapcsolódó mellékáramok visszaforgatása elsősorban körforgásos stratégia, addig a faültetés, talajépítés, biodiverzitásnövelés és levegőminőség-javítás már helyreállító, regeneratív dimenziót képvisel.

A jelen disszertáció szempontjából a CTC modell azért releváns, mert a 4.6 fejezet anyaginnovációs tapasztalatait és a 4.7 fejezet ökoszisztéma-védelmi infrastruktúra logikáját magasabb rendszerszinten kapcsolja össze. Míg a 4.6 és 4.7 fejezetekben bemutatott projektek valós kutatás-fejlesztési folyamatokra, kísérleti tesztelésekre és működő prototípusokra épültek, addig a CTC modell ezek tapasztalataira épülő koncepcionális szintézis. Megítélésem szerint ugyanakkor a rendelkezésre álló technológiai, üzleti és ökológiai ismereteim alapján reálisan megvalósítható rendszerként értelmezhető. Ebben az értelemben a projekt a **Regenerative Design Thinking** gyakorlati továbbgondolásaként jelenik meg: a design itt már nem tárgy, nem szolgáltatás és nem kampány, hanem olyan kapcsolati infrastruktúra, amely a fogyasztást a regeneráció eszközévé alakítja.


CTC
Fa Magvak
Kávé.
Igya meg,
a mellékel
az Ön kaps


CTC



Ábra: CTC projekt körforgásos és regeneratív anyagáramok rendszerábrája, 2021, kreatív koncepció, rendszertervezés és grafika: Nagy Richárd



4.8 Kozmo-lokális innovációs modell: ENVIENTA – nyílt forrású körforgásos gazdaság

Kontextus és célkitűzés

Az ENVIENTA egy nemzetközi nonprofit kezdeményezés, amely 2012 körül európai szakértők, alkotók és rendszerszintű gondolkodók informális párbeszédeiből bontakozott ki. A közös kiindulópontot azok a 21. századi kihívások jelentették, amelyekre a hagyományos gazdasági modellek egyre kevésbé adnak megfelelő választ: növekvő társadalmi egyenlőtlenség, sérülékeny globális ellátási láncok, ökológiai túlterhelés, a technológiai hozzáférés egyenlőtlensége, valamint a közösségi és helyi önrendelkezés csökkenése.

A kezdeményezés célja egy **nyílt forráskódú körforgásos gazdasági modell** és egy hosszabb távon értelmezhető **erőforrás-alapú gazdasági átmenet** előkészítése volt. A projekt abból indult ki, hogy a jövő gazdasági rendszereiben nem kizárólag a pénzügyi tőke, hanem a tudás, az energia, a közösségi kapcsolatok, az ökológiai állapot, a lokális gyártókapacitás és az emberi együttműködés is elsődleges értékhordozóvá válik.

Az ENVIENTA ennek megfelelően a regeneratív társadalmi-gazdasági feltételek kialakítását tűzte ki célul, vagyis olyan rendszerek fejlesztését, amelyek az ökológiai határokon belül képesek emberi jólétet, technológiai fejlődést és közösségi stabilitást biztosítani. A projekt különösen hangsúlyozta a rövid ellátási láncokat, a közös vagyonkezelési elveket, a technológiai demokratizációt, valamint a helyi közösségek újrapozicionálását mint aktív termelő és innovációs egységeket.

Tervezési folyamat és alkalmazott módszerek

Az ENVIENTA egyik központi fogalma a **kozmo-lokalizáció** volt. Ez a modell azt jelenti, hogy a tudás, a tervek, a szoftverek, a mérnöki megoldások és az innováció globálisan, nyílt hozzáféréssel áramlanak, míg a gyártás, a javítás, az energiaellátás, az élelmiszertermelés és a fizikai megvalósítás lokálisan történik. Röviden: *globális tudás – helyi termelés*.

Ez a szemlélet közvetlen alternatívát kínált a centralizált tömegtermelésre épülő gazdasági rendszerrel szemben. Ahelyett, hogy termékek kontinenseken

keresztül mozognának, a tervek és a know-how mozog, míg a gyártás helyben történik, helyi munkaerővel, helyi anyagokkal és helyi igényekhez igazítva.

A projekt erősen épített az **IoT (Internet of Things – a dolgok internete)** lehetőségeire. Az összekapcsolt szenzorokkal, adatvezérelt rendszerekkel és intelligens infrastruktúrával működő közösségek képesek lehetnek optimalizálni energiafogyasztásukat, vízgazdálkodásukat, élelmiszertermelésüket és logisztikai folyamataikat. Az IoT itt nem öncélú technológia, hanem a regeneratív működés eszköze: csökkenti a pazarlást, növeli a hatékonyságot és támogatja a helyi autonómiát.

A módszertan másik pillére a **közösségi alapú nyílt forrású kutatás-fejlesztés volt**. A projekt abból a hipotézisből indult ki, hogy a zárt szellemi tulajdonra épülő innováció a klímaváltozás és az ökológiai válság korában túl lassú és túl korlátozott. A nyílt rendszerek ezzel szemben lehetővé teszik a gyorsabb iterációt, a szélesebb részvételt, a valós idejű hibajavítást és a tudás demokratikus terjedését.

A fejlesztési fókuszterületek között szerepelt a fenntartható lakhatás, a nyílt forrású otthon-automatizálás, a zöldenergia-rendszerek, a decentralizált gyártás, a 3D nyomtatás, a maker-space alapú helyi termelés, a hidroponikus és aeroponikus élelmiszertermelés, valamint az oktatási és közösségi tudásplatformok létrehozása.

Az ENVIENTA ezen túlmenően újraértelmezte az érték fogalmát is. A pénzügyi érték mellett hangsúlyt kapott a társadalmi tőke, a kulturális érték, a tapasztalati tudás, az élő rendszerek állapota, a szellemi hozzájárulás és a közösségi együttműködés. Ez a szemlélet a Design Thinking humánközpontú megközelítését egy szélesebb, ökológiai és civilizációs keretbe emelte.

Eredmények és reflexió

Az ENVIENTA legfontosabb eredménye egy működőképes **alternatív innovációs narratíva** létrehozása volt. A projekt megmutatta, hogy a technológiai fejlődés nem szükségszerűen jár együtt centralizációval, túlfogyasztással vagy növekvő ökológiai lábnyommal. Lehetséges olyan fejlődési út is, amely a nyílt tudásra, a lokális termelésre és a közösségi részvételre épül.

A kezdeményezés pedagógiai jelentősége kiemelkedő. A résztvevők nem passzív fogyasztóként jelentek meg, hanem aktív alkotóként, fejlesztőként, tanulóként és közösségi szereplőként. Az ENVIENTA ebben az értelemben élő tanulási ökoszisztéma volt, amely a Design Thinking prototipizáló logikáját közösségi szintre emelte.

Regeneratív nézőpontból a projekt különösen fontos tanulsága, hogy a fenntarthatóság nem elegendő, ha csupán a károk csökkentésére törekszik. Az ENVIENTA pozitív rendszerhatásokat keresett: helyi gazdaságélénkítést, rövidebb ellátási láncokat, hosszabb élettartamú termékeket, alacsonyabb hulladékképződést, közösségi kompetencianövekedést, technológiai hozzáférést és ökológiai tehercsökkentést.

A disszertáció szempontjából az ENVIENTA azt bizonyítja, hogy a regeneratív design nem kizárólag tárgyak, épületek vagy mezőgazdasági rendszerek tervezésére alkalmazható, hanem **gazdasági modellek, közösségi infrastruktúrák és társadalmi működési rendszerek újratervezésére is**. Itt a design tárgya maga a kapcsolati háló: tudásáramlás, erőforrás-hozzáférés, gyártási struktúra, oktatás és együttműködés.

Összegzésként az ENVIENTA olyan úttörő esettanulmányként értelmezhető, amely a regeneratív gondolkodást a gazdaságpolitika, a technológiai demokrácia és a kozmo-lokális társadalomszervezés területére terjeszti ki. Jelentősége abban áll, hogy a jövő lehetséges rendszereit nem elméletként, hanem közösségi prototípusként kezdte el modellezni.

4.9 Tudatos fogyasztási magatartás – országos oktatási programrendszer

Kontextus és célkitűzés

A disszertáció szempontjából releváns saját projektek közé tartozik a 2018-ban, az Oktatásügyi Minisztérium számára fejlesztett **Tudatos fogyasztási magatartás** országos tábori programrendszer. A közel egyéves fejlesztési folyamat célja olyan komplex oktatási tematika kidolgozása volt, amely az 1–12. évfolyamos korosztály számára képes a fenntarthatóság, a felelős fogyasztás, a környezeti rendszerek működése és a jövőorientált gondolkodás kérdéseit életkorhoz igazított, élményszerű formában közvetíteni.

A projekt jelentősége abban állt, hogy a környezeti nevelést nem elszigetelt tantárgyi tartalomként kezelte, hanem viselkedésformáló, szemléletalakító és közösségi tanulási folyamatként. A cél nem pusztán információátadás volt, hanem annak elősegítése, hogy a résztvevők saját élethelyzetükben is felismerjék döntéseik környezeti és társadalmi következményeit, valamint cselekvő szereplőként tekintsenek önmagukra. A fejlesztés szakértői együttműködésben zajlott. A projekt három eltérő programtípusra tagolódott: napközis, bentlakásos és külsős tábori modellre. Ezek közül a napközis programrendszer teljes koncepcionális és tartalmi kidolgozását önállóan végeztem, míg a teljes rendszer egészét a résztvevő szakértőkkel közösen egyeztettük és finomhangoltuk.

Tervezési folyamat és alkalmazott módszerek

A programrendszer fejlesztése során Design Thinking, pedagógiai tervezés és rendszerszemléleti megközelítés egyaránt érvényesült. A kiindulópontot a célcsoportok életkori, pszichológiai és tanulási sajátosságainak feltérképezése jelentette. A különböző korosztályok számára eltérő kommunikációs és módszertani nyelvezet került kialakításra. Az alsó tagozatos évfolyamok esetében a hangsúly az érzékenyítésen, a természethez való érzelmi kapcsolódáson, a játékos felfedezésen és a pozitív cselekvési minták megerősítésén volt. A programmodulok élő rendszereken, alapvető természeti elemeken – levegő, víz, talaj, élővilág – keresztül vezették be a fenntarthatóság alapgondolatait. A tanulás dramatikus játékokkal, mozgásos feladatokkal, kreatív alkotással, csapatfeladatokkal és terepi élményekkel történt.

A felsőbb évfolyamok számára ezzel párhuzamosan komplexebb rendszerszintű témák jelentek meg: ökológiai lábnyom, fogyasztási láncok, hulladékmegelőzés, energiahasználat, klímaváltozás, társadalmi felelősség, gazdasági összefüggések és technológiai alternatívák. A cél az volt, hogy a tanulók ne csupán problémákat lássanak, hanem megoldási modelleket, innovációs lehetőségeket és saját cselekvési tereket is. A módszertan egyik tudatos eleme az volt, hogy a környezeti kihívások bemutatása ne szorongást vagy tehetetlenséget váltson ki, hanem kompetenciaérzést, együttműködési készséget és motivációt erősítsen. A programok ezért minden problémafelvetés mellé megoldásorientált feladatokat, közösségi akciókat vagy személyes szinten is megvalósítható viselkedési mintákat rendeltek.

Eredmények és regeneratív reflexió

A projekt egyik legfontosabb eredménye annak demonstrálása volt, hogy a designgondolkodás sikeresen alkalmazható oktatási rendszerek fejlesztésében is. A program nem hagyományos tananyagként működött, hanem olyan tanulási élményként, amelyben a résztvevők saját döntéseiket, szokásaikat és felelősségüket vizsgálhatták újra. Regeneratív szempontból a projekt túlmutatott a klasszikus környezeti edukáción. Nem pusztán a károk csökkentésére és a „helyes viselkedés” közlésére törekedett, hanem arra, hogy a gyermekekben és fiatalokban erősítse a kapcsolódást az élő rendszerekhez, a közösségi együttműködéshez és a jövő alakíthatóságának élményéhez. Ez a szemlélet a regeneratív pedagógia egyik alapelve: nem félelmet, hanem képessé tevő részvételt generál.

A projekt másik jelentős tanulsága a fejlődési szintekhez igazított szemléletformálás volt. A különböző életkorok eltérő kognitív és érzelmi kapacitásaira épülő tartalomfejlesztés azt mutatta meg, hogy a fenntarthatósági oktatás csak akkor lehet hatékony, ha nem egységes üzeneteket ismétel, hanem valódi fejlődési ívet követ. A jelen disszertáció szempontjából a projekt azért kiemelten fontos referencia, mert megerősítette, hogy a **Regenerative Design Thinking** nem kizárólag termékekre, szolgáltatásokra vagy infrastruktúrákra alkalmazható, hanem oktatási ökoszisztémákra is. Ebben az értelemben a tervezés itt nem tárgyalkotás, hanem tudatformáló és jövőalakító társadalmi infrastruktúraként jelenik meg.

4.10 Regeneratív modell-gazdaság: La Ferme du Bec Hellouin

Kontextus és célkitűzés

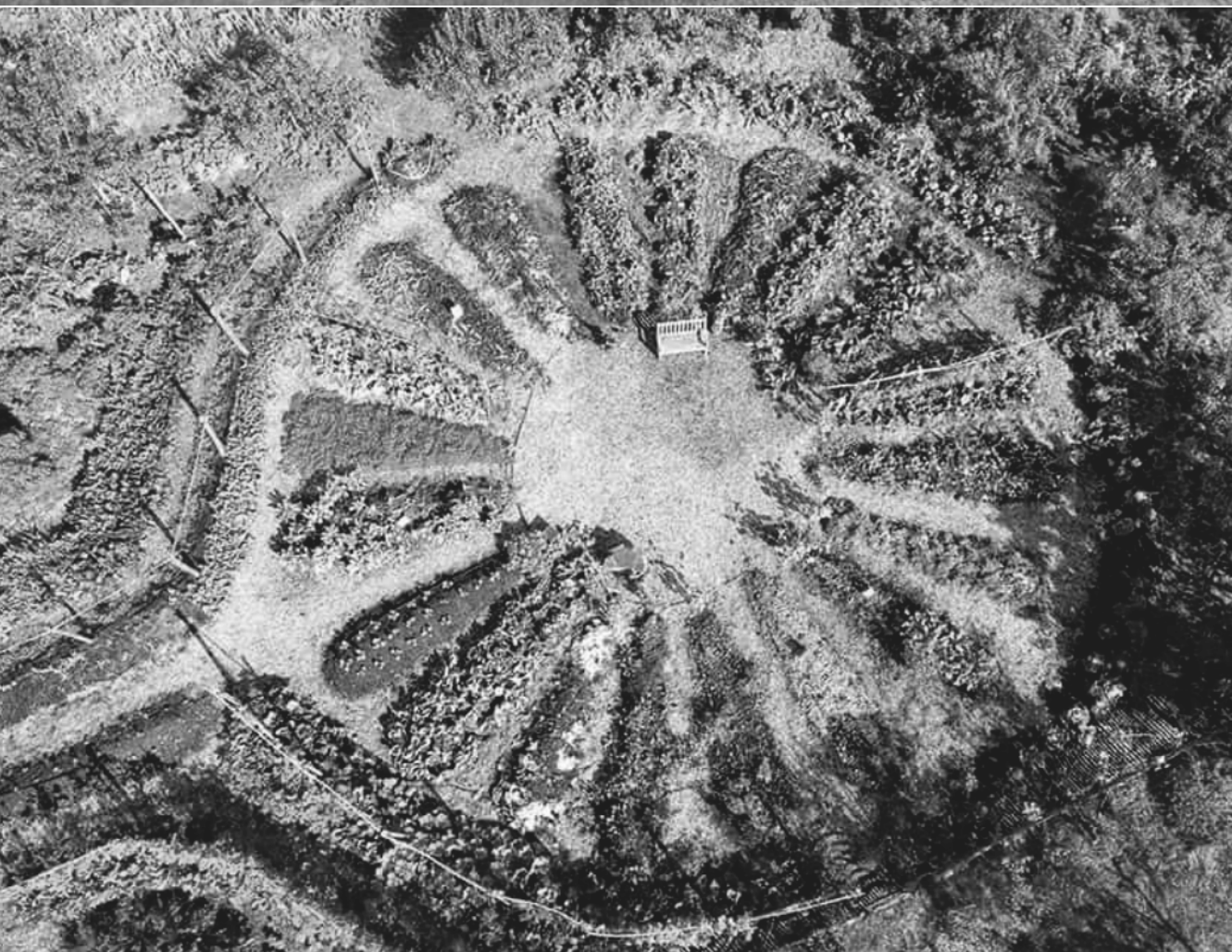
A **La Ferme du Bec Hellouin** normandiai permakultúrás mintagazdaság, amelyet Charles és Perrine Hervé-Gruyer alapított Franciaországban 2004-ben. A kezdetben önellátó kertként induló gazdaság rövid idő alatt nemzetközileg ismert agroökológiai referenciahellyé vált, amely a kis léptékű, intenzív, kézi művelésű regeneratív gazdálkodás gazdasági és ökológiai életképességét kívánta bizonyítani (Hervé-Gruyer & Hervé-Gruyer, 2015). A projekt kettős célt követett: egyrészt annak igazolását, hogy kis területen, alacsony fosszilis-energia-igénnyel és magas ökológiai tudatossággal is létrehozható gazdaságilag működőképes élelmiszertermelés, másrészt annak bemutatását, hogy a mezőgazdaság nem szükségszerűen degradáló rendszer, hanem képes talajépítő, biodiverzitást növelő és közösségfejlesztő működésre is.

Tervezési folyamat és alkalmazott módszerek

A farm működése holisztikus rendszerszemléletre épül, amelyben a talaj, a víz, a növényzet, az állatok és az emberi munka egymást erősítő élő rendszerként jelenik meg. A terület kialakításában meghatározó szerepet kapott a permakultúrás zónatervezés és az erdőkert-logika: többszintű növénytársítások, gyümölcsfák, cserjék, évelő fajok és árnyéktűrő növények alkotnak egymást támogató ökoszisztémát, amely növeli a biodiverzitást és mérsékli a külső inputigényt (Mollison, 1988). A zöldségtermesztés biointenzív mikrokertészeti rendszerben zajlik, kis parcellákon, sűrű vetésszerkezettel, gyors kultúraváltásokkal és egész éves precíz tervezéssel. A cél az egységnyi területre jutó magas hozzáadott értékű termelés, miközben a rendszer emberi léptékű marad. A talajművelésben a no-dig szemlélet, a mulcsozás, a komposzt és a szervesanyag-visszapótlás dominál, ami javítja a talajszerkezetet, fokozza a vízmegtartást és erősíti a talajbiológiai aktivitást (Montgomery, 2017).

A vízgazdálkodásban tavak, árkok, mikro-domborzati megoldások és vízvisszatartó rendszerek segítik a csapadék helyben tartását és a száraz időszakokkal szembeni ellenálló képességet.


Nicolas Vere



A farm emellett kutatási és oktatási helyszínként is működik: az AgroParisTech kutatóival végzett együttműködés során több éven át vizsgálták a gazdaság termelékenységi, gazdasági és munkaerő-hatékonysági mutatóit (Morel et al., 2016).

Eredmények és reflexió

A Bec Hellouin legismertebb eredménye, hogy egy mintegy **1000 m²-es intenzív mintaterület** éves árbevétele meghaladta az **50 000 eurót**, ami a hagyományos kertészeti modellekhez képest kiemelkedő teljesítménynek számított (Morel et al., 2016). Ez arra utalt, hogy a mikroléptékű, magas hozzáadott értékű regeneratív termelés gazdaságilag is működőképes alternatíva lehet. A talajvizsgálatok emelkedő szervesanyag-tartalmat, javuló vízmegtartást és fokozott biológiai aktivitást jeleztek, miközben a biodiverzitás is számottevően növekedett: beporzók, madárfajok és más hasznos élőlények stabil populációi jelentek meg a területen. A farm társadalmi szinten is jelentős hatást gyakorolt, mivel képzései, könyvei és terepgyakorlatai révén gazdálkodók ezrei ismerhették meg a permakultúrás mikrogazdaság modelljét. A projekt így nem csupán gazdaságként, hanem tudásátadó infrastruktúraként is működik.

Regeneratív Design Thinking értelmezés

A Bec Hellouin példája jól mutatja, hogy a **Regenerative Design Thinking** a mezőgazdaságban is alkalmazható. A kiinduló kérdés nem az volt, miként lehet több inputtal többet termelni, hanem az, hogyan lehet a természet intelligenciájával együttműködve nagyobb ellenállóképességet, termelékenységet és ökológiai értéket létrehozni.

A modell egyszerre kapcsolódik a permakultúrához, a Kék Gazdasági logikához és a körforgásos rendszerekhez: hulladék helyett erőforrásokban, lineáris folyamatok helyett ciklusokban, monokultúra helyett diverzitásban gondolkodik. A farm azt bizonyítja, hogy a jövő mezőgazdasága nem kizárólag méretnövelésen és gépesítésen alapulhat. Egy tudásintenzív, kis léptékű, helyi értékláncokra épülő rendszer egyszerre lehet jövedelmező, karbonmegkötő, talajépítő és közösségformáló. A Bec Hellouin ezért a regeneratív gazdaság egyik legerősebb európai referenciája.

4.11 Kiemelkedő permakultúrás gazdaságok: Sepp, Geoff, Márkuly

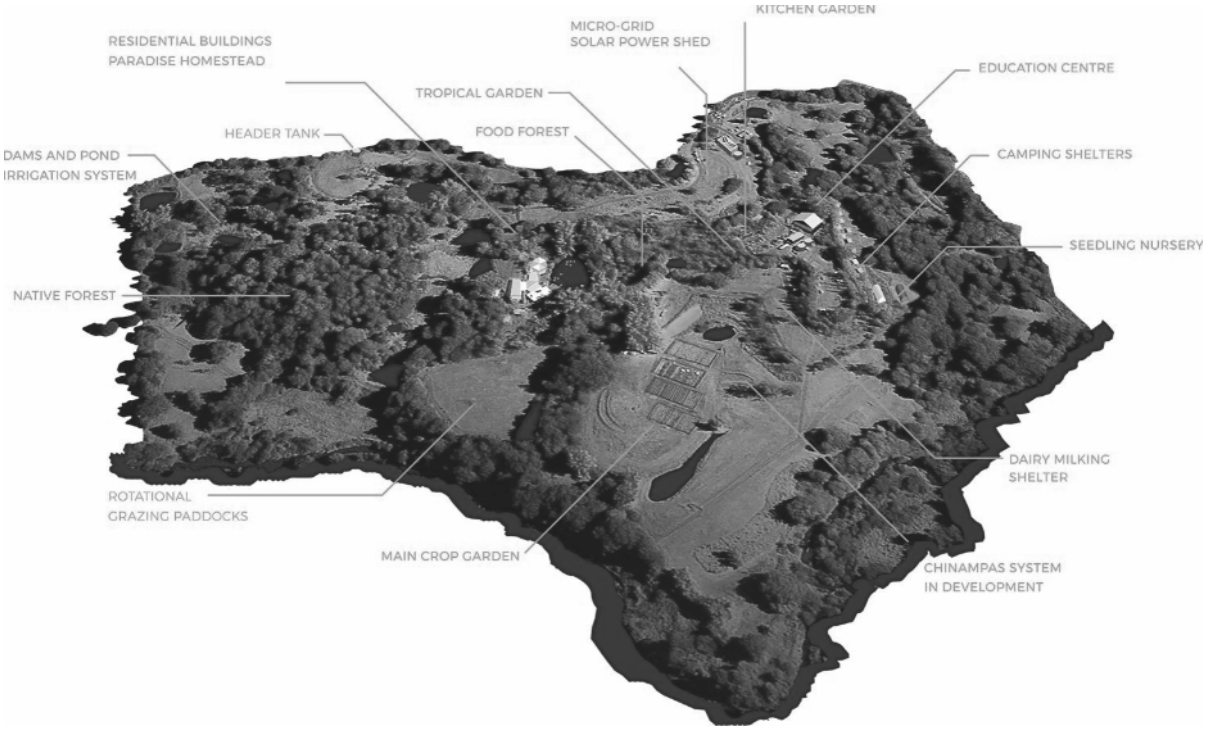
Kontextus és célkitűzés

A regeneratív mezőgazdaság nemzetközi fejlődésében három, egymást jól kiegészítő szereplő emelhető ki: **Sepp Holzer**, **Geoff Lawton** és a magyar származású **Márkuly István**. Munkásságuk különböző éghajlati, társadalmi és gazdasági környezetben bizonyítja, hogy a természetalapú tervezés nem csupán ökológiai alternatíva, hanem működő gazdasági és közösségi modell is.

Sepp Holzer osztrák **Krameterhof** birtoka a magashegyi permakultúra ikonikus példája. A Salzburg tartományban fekvő, 1100–1500 méter tengerszint feletti magasságban elhelyezkedő, mintegy 45 hektáros gazdaság szélsőséges adottságok között működik: rövid vegetációs időszak, hosszú fagyos periódus, alacsony átlaghőmérséklet jellemzi. Holzer célja az volt, hogy bebizonyítsa: még ilyen környezetben is létrehozható magas biodiverzitású, önfenntartó és gazdaságilag is működő agrárrendszer (Holzer, 2011).

Geoff Lawton munkássága elsősorban az oktatás, a globális tudásátadás és a klímaadaptív rendszertervezés miatt meghatározó. Ausztráliai **Zaytuna Farm** központja a világ legismertebb permakultúra-képzőhelyei közé tartozik, míg legismertebb demonstrációs projektje, a jordániai **Greening the Desert**, azt mutatta meg, hogy sivatagosodó, vízhiányos térségekben is létrehozható produktív, zöldülő rendszer megfelelő vízmegtartással és talajépítéssel (Lawton, 2017).

A magyar vonatkozás miatt különösen fontos **Márkuly István** szerepe, aki több mint két évtizedes nemzetközi gyakorlati tapasztalatot szerzett Írországban, Ausztráliában és a Közel-Keleten, többek között Geoff Lawton csapatában, valamint a Greening the Desert projekthez kapcsolódó munkákban. Tudása így nem elméleti, hanem különböző klímazónákban tesztelt, valós kivitelezési tapasztalatra épül. Magyarországra visszatérve Nógrád vármegyében, **Terényben** kezdte meg saját permakultúrás bemutató- és oktató központjának fejlesztését, amely mára a hazai regeneratív földhasználat egyik legfontosabb mintaterülete.


KITCHEN GARDEN
RESIDENTIAL BUILDINGS
PARADISE HOMESTEAD
MICRO-GRID
SOLAR POWER SHED
EDUCATION CENTRE
TROPICAL GARDEN
HEADER TANK
FOOD FOREST
DAMS AND POND
IRRIGATION SYSTEM
CAMPING SHELTERS
SEEDLING NURSERY
NATIVE FOREST
DAIRY MILKING
SHELTER
ROTATIONAL
GRAZING PADDOCKS
MAIN CROP GARDEN
CHINAMPAS SYSTEM
IN DEVELOPMENT

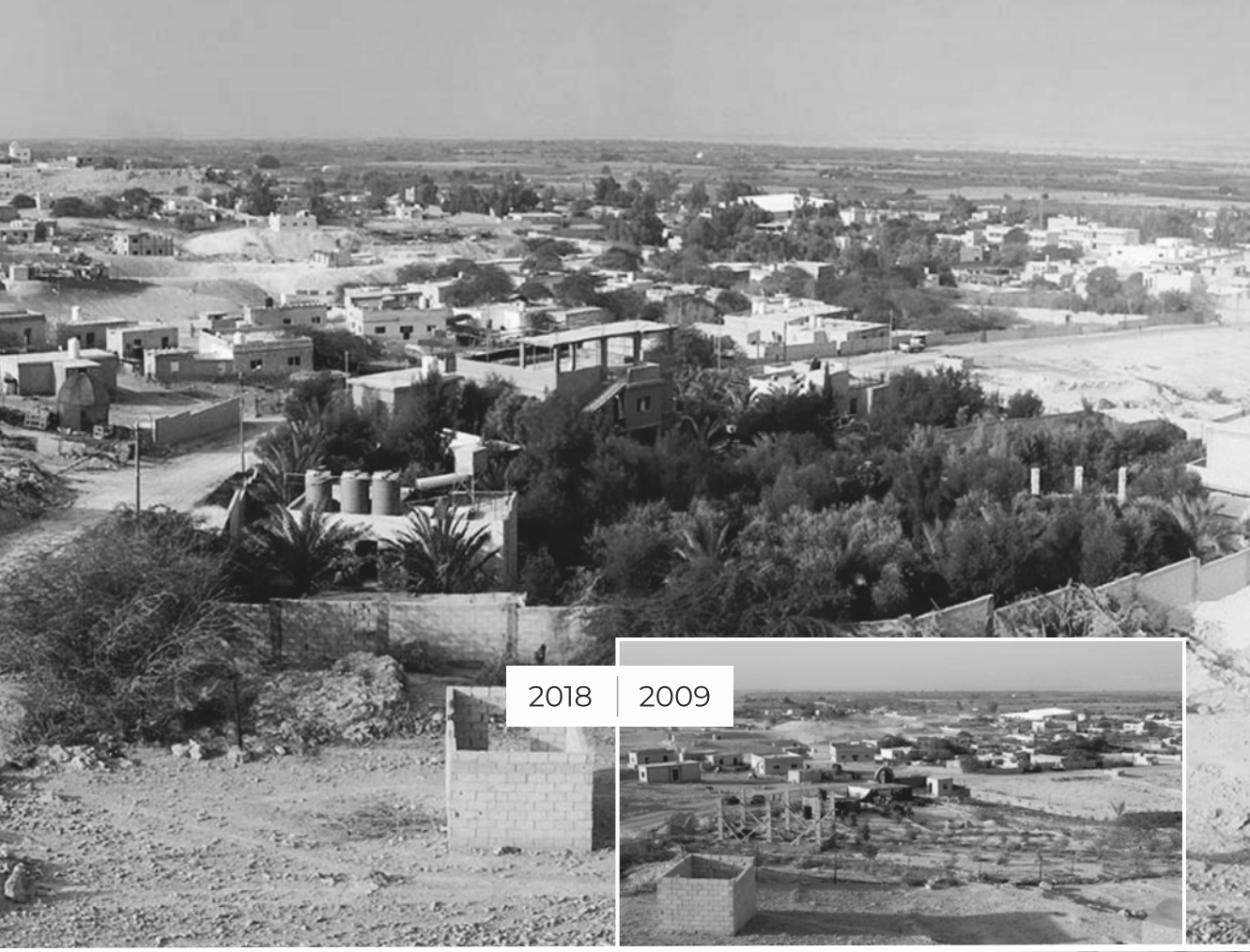







PRISMACOLOR




2018
2009



Tervezési folyamat és alkalmazott módszerek

A három példa közös nevezője a **Regeneratív Design Thinking** szemlélete: megfigyelésre épülő tervezés, élő rendszerek logikájának alkalmazása, iteratív fejlesztés és hosszú távú ökológiai gondolkodás.

Holzer a Krameterhofon összetett **vízmegtartó infrastruktúrát** hozott létre. A birtokon több mint hetven tó és víztározó kapcsolódik egymáshoz, amelyek egyszerre szolgálják az öntözést, a mikroklíma javítását, a biodiverzitást és a talajvíz utánpótlását. A tavak, teraszok, kőfalak és növénytársítások révén a terület hőgazdálkodása jelentősen javult, így olyan növények termesztése is lehetővé vált, amelyek a régióban korábban elképzelhetetlenek voltak.

Lawton rendszerei elsősorban a **swale-ekre**, vagyis kontúrvonal menti vízvisszatartó árkokra, a mulcsozásra, talajtakarásra, ehető erdőkertekre és decentralizált energiahasználatra épülnek. A Greening the Desert projektben degradált, szikesedő talajból hoztak létre termékeny kert- és élelmiszerrendszert, demonstrálva, hogy a vízhiány sokszor nem abszolút mennyiségi, hanem tervezési probléma.

Márkuly István terényi központja azért különösen jelentős, mert a nemzetközi permakultúrás tudást a **Kárpát-medence kontinentális klímájára** adaptálja. A terület mintegy 8600 m² közvetlen farmterületből és azt övező több mint 50 hektár földből áll. A fejlesztések középpontjában vízmegtartó tájformálás, talajépítés, gyümölcsös rendszerek, agroerdészeti elemek, biodiverzitás-növelés és oktatási infrastruktúra áll. Ez azért kiemelkedő, mert a hazai klíma egyszerre szenved a nyári aszályoktól, a hirtelen lezúduló csapadéktól és a talajromlástól – vagyis a permakultúra itt nem hobbi, hanem alkalmazkodási stratégia.

Eredmények és reflexió

A Krameterhof bizonyította, hogy a magashegyi mezőgazdaság nettó pozitív rendszerré alakítható. A gazdaság gyümölcsöt, zöldséget, állati termékeket, halat és vetőanyagot állít elő, miközben javítja a talajminőséget és növeli a biológiai sokféleséget.

A Zaytuna Farm és Geoff Lawton oktatási munkássága globális hatású. Több ezer hallgató végzett nála személyesen vagy online formában, akik saját régió-

jukban indítottak projekteket. A Greening the Desert a regeneratív mezőgazdaság egyik legismertebb médiapéldája lett.

Márkuly István jelentősége magyar nézőpontból különösen nagy. A terényi központ az egyik kevés olyan hazai helyszín, ahol a permakultúra nem pusztán kertészeti technikaként, hanem teljes táj- és közösségtervezési rendszerként jelenik meg. Oktatási programjai, tervezései és kivitelezései révén a nemzetközi tudás közvetlenül beépülhet a magyar gyakorlatba. Ez hidat teremt a globális regeneratív mozgalom és a helyi földhasználati valóság között.

Rendszerszintű kitekintés

A talajkímélő rendszerek világszinten is terjednek. A no-till mezőgazdaság területe 1999-ben kb. 45 millió hektár volt, 2009-re 111 millió hektárra, 2018–2019-re pedig mintegy 205 millió hektárra nőtt (Derpsch et al., 2010; Paukner, 2021). Ez azt mutatja, hogy a talajépítő és regeneratív módszerek nem marginális irányzatok, hanem globális paradigmaváltás részei.

Regeneratív Design Thinking következtetés

Holzer a tájjal együttműködő víz- és mikroklíma-tervezést, Lawton a nemzetközileg átadható rendszerszemléletet, Márkuly István pedig a **közép-európai adaptációt és gyakorlati oktatást** képviseli. Együtt azt mutatják meg, hogy a regeneratív mezőgazdaság nem egységes recept, hanem helyspecifikus tervezési kultúra.

A magyar kontextusban Márkuly munkássága különösen értékes, mert a jövő klíma- és élelmiszerbiztonsági kihívásaira ad gyakorlati válaszokat. A terényi központ ezért nem csupán farm, hanem élő laboratórium, ahol a Regeneratív Design Thinking hazai formája épül. Oktatási szerepe is kiemelkedő: vezetésével valósult meg a **MOME Permaculture Design Certificate** (PDC) kurzusa, a **MOME közösségi kert** kurzusa, valamint a Geoff Lawtonnal közösen tartott **Urban Permaculture** program is. Mindez azt jelzi, hogy a hazai design oktatás, ökológiai szemléletformálás és nemzetközi permakultúrás tudás között ma is élő kapcsolat működik az Életfa Permakultúra csapatán keresztül, amelynek István meghatározó vezetője.

5. EREDMÉNYEK, A TÉZISEK IGAZOLÁSA ÉS TOVÁBBLÉPÉSI IRÁNYOK

5.1 A kutatás fő tudományos és gyakorlati eredményei

A doktori kutatás elsődleges célja annak feltárása volt, hogy a klasszikus Design Thinking modellek milyen mértékben alkalmasak a 21. század komplex társadalmi és ökológiai kihívásainak kezelésére, valamint miként fejleszthetők tovább egy regeneratív szemlélet irányába. A vizsgálat eredményei alapján megállapítható, hogy a hagyományos Design Thinking jelentős módszertani értéket képvisel az innováció, problémamegoldás és felhasználóközpontú tervezés területén, ugyanakkor korlátozottan kezeli a hosszú időtávokat, az ökológiai határokat és a rendszerszintű visszacsatolási folyamatokat.

A kutatás egyik központi eredménye a Regenerative Design Thinking (RDT) keretrendszer megfogalmazása, amely a Design Thinking iteratív logikáját ökológiai intelligenciával, életciklus-szemlélettel, etikai felelősséggel és hosszú távú rendszerhatások figyelembevételével egészíti ki. Az RDT célja, hogy a tervezői gyakorlat a rövid távú optimalizálás helyett a társadalmi-ökológiai rendszerek megújulását és rezilienciáját támogassa. A dolgozat további eredménye a fenntartható, körforgásos és regeneratív paradigmák összehasonlító elemzése. A kutatás rámutatott arra, hogy e megközelítések nem egymást kizáró modellek, hanem egymásra épülő fejlődési szintek. A fenntarthatóság a károk mérséklésére, a körforgásos gazdaság az anyagáramlások optimalizálására, míg a regeneratív szemlélet a rendszerek helyreállító és gyarapító működésére helyezi a hangsúlyt.

A bemutatott esettanulmányok és saját projektalapú tapasztalatok igazolták, hogy a regeneratív design gyakorlati alkalmazása több területen is megvalósítható. Az építészet, agroökológia, anyag-innováció, klímaadaptáció, oktatás és közösségfejlesztés példái azt mutatják, hogy a tervezés képes pozitív ökológiai és társadalmi hatások létrehozására. A kutatás eredménye továbbá annak felismerése, hogy a designpedagógia stratégiai szerepet tölthet be a regeneratív átmenetben. A jövő tervezőinek képzésében a formai és piaci kompetenciák mellett hangsúlyossá kell váljon a rendszerszemlélet, az ökológiai műveltség, a reflexív tanulás és az etikai döntéshozatal.

5.2 A tézisek igazolásának értékelése

T1. A klasszikus Design Thinking modellek korlátozottan alkalmasak komplex ökológiai kihívások kezelésére

A szakirodalmi áttekintés és a vizsgált modellek alapján megállapítható, hogy a klasszikus Design Thinking elsősorban felhasználói problémákra, innovációra és piaci értékteremtésre fókuszál. Az ökológiai rendszerek időléptékei, a természeti korlátok és a hosszú távú externáliák csak részlegesen jelennek meg bennük.

A tézis **nagyrészt igazolt**.

T2. A regeneratív paradigma a fenntarthatóságot meghaladó tervezési logikát képvisel

A kutatás igazolta, hogy a regeneratív szemlélet túlmutat a kárcsökkentés logikáján, és a rendszerek helyreállítására, adaptív képességének növelésére, valamint nettó pozitív hatások létrehozására törekszik.

A tézis **igazolást nyert**.

T3. A fenntartható, körforgásos és regeneratív modellek egymásra épülő paradigmák

Az összehasonlító elemzés alapján a három megközelítés különböző fókuszú, de egymással összeegyeztethető fejlődési szintekként értelmezhető.

A kárcsökkentés, az anyagkörforgás és a regeneráció egymást kiegészítő logikák.

A tézis **elméleti szinten igazolt**.

T4. A Regenerative Design Thinking a Design Thinking rendszerszintű továbbfejlesztése

A kutatás eredményeként létrejött az RDT keretrendszer, amely integrálja a klasszikus Design Thinking folyamatait ökológiai és etikai szempontokkal. A modell koncepcionális megalapozása megtörtént, ugyanakkor szélesebb körű gyakorlati tesztelése további kutatást igényel.

A tézis **részben igazolt**.

T5. Az élő rendszerek működési elvei tudományos alapot adnak a regeneratív tervezés számára

Az autopoiesis, strukturális kapcsolódás, rekurzív tanulás, diverzitás és körkörös anyagáramlások fogalmai releváns értelmezési keretet nyújtanak a tervezés számára.

A tézis **nagyrészt igazolt**, különösen elméleti és módszertani értelemben.

T6. A regeneratív tervezés gazdasági dimenziója túlmutat a növekedésorientált modelleken

Az ökológiai közgazdaságtan, degrowth és rezilienciaalapú modellek elemzése alapján megállapítható, hogy a regeneratív szemlélet a jólétet nem kizárólag növekedési mutatókban értelmezi, hanem figyelembe veszi az ökológiai korlátokat, a helyi rezilienciát és a társadalmi méltányosságot is.

A tézis **igazolást nyert**.

T7. A bemutatott esettanulmányok igazolják a regeneratív design gyakorlati megvalósíthatóságát

A vizsgált nemzetközi és saját projektek azt mutatják, hogy a regeneratív szemlélet több szektorban is alkalmazható. Az építészet, agroökológia, anyaginnováció és közösségi fejlesztések területén egyaránt kimutatható pozitív rendszerszintű hatás.

A tézis **nagyrészt igazolt**.

T8. A designpedagógia kulcsszereplője lehet a regeneratív átmenetnek

A kutatás rámutatott arra, hogy a tervezői oktatásnak integrálnia kell a rendszerszemléletet, az ökológiai műveltséget, az etikai döntéshozatalt és a reflexív tanulást. A designpedagógia így a társadalmi-ökológiai átmenet egyik stratégiai eszközeként értelmezhető.

A tézis **elméleti és gyakorlati szinten is megalapozott**.

5.3 Korlátok és további kutatási irányok

A **kutatás egyik fő korlátja**, hogy az RDT keretrendszer jelenlegi formájában elsősorban elméleti szintézisre és projektalapú tapasztalatokra épülő modell. Széles körű **empirikus validációja** — különösen eltérő iparági, kulturális és intézményi környezetekben — **további kutatásokat igényel**. Nyitott kérdés a *regeneratív teljesítmény mérhetősége* is. A jövőben olyan *indikátorrendszerek* kidolgozására van szükség, amelyek nem csupán a negatív hatások csökkentését, hanem a *pozitív ökológiai és társadalmi eredményeket* is képesek nyomon követni, például a biodiverzitás növekedését, a talajegészség javulását, a közösségi rezilienciát vagy a társadalmi tőke erősödését. További kutatási irányt jelent a designpedagógiai alkalmazás vizsgálata, vagyis annak feltárása, hogy a regeneratív szemlélet milyen módszertanokon keresztül integrálható hatékonyan a felsőoktatási és szakmai képzési rendszerekbe. Fontos fejlesztési terület továbbá az intézményi és gazdasági beágyazottság kérdése. A regeneratív modellek szélesebb körű elterjedéséhez olyan szabályozási, finanszírozási és szervezeti ösztönzőkre van szükség, amelyek jutalmazzák a hosszú távú pozitív rendszerhatásokat.

A **kutatás jövőbeli kiterjesztésének** egyik legfontosabb **iránya** a *mesterséges intelligencia és a regeneratív designrendszerek integrációja* lehet. Az AI-alapú tervezési és döntéstámogató rendszerek rohamos fejlődése alapvetően alakítja át az építészet, a formatervezés, a vizuális kommunikáció, az ipari automatizálás és az üzleti stratégiaalkotás működését. A generatív modellek és autonóm tervezőrendszerek egyre nagyobb szerepet kapnak a koncepcióalkotásban, az optimalizációban és a gyártási folyamatok előkészítésében, miközben jelenleg többnyire gazdasági, funkcionalista vagy hatékonysági logikák mentén működnek. Az RDT-rendszer egyik potenciális továbbfejlesztési lehetősége olyan **regeneratív „skill”**, **szabályrendszer** vagy **metodikai protokoll** létrehozása, amely integrálható *AI-alapú munkafolyamatokba* és *neurális rendszerekbe*. Ennek célja, hogy a regeneratív szempontrendszer — például az anyaghasználat, az életciklus-tervezés, a biodiverzitási hatások, a közösségi reziliencia vagy a körforgásos működés szempontjai — már a tervezési folyamat korai fázisaiban megjelenjen az automatizált döntéshozatalban is.
Ez a megközelítés lehetőséget teremthet arra, hogy a regeneratív design ne kizárólag egyedi projektek vagy kísérleti kezdeményezések szintjén jelenjen meg, hanem nagy léptékben, nemzetközi szinten is integrálódjon a digitális tervezési infrastruktúrákba. Az RDT ilyen irányú továbbfejlesztése hosszú távon hozzájárulhat olyan intelligens tervezési ökoszisztémák kialakulásához, amelyek a gazdasági optimalizáció mellett ökológiai és társadalmi regenerációs szempontokat is képesek figyelembe venni.

6. ÖSSZEGZÉS ÉS REFLEXIÓ

6.1 Tudományos következtetések

A doktori kutatásom középpontjában a regeneratív design gondolkodás (*Regenerative Design Thinking – RDT*) áll, mint a kortárs tervezői gondolkodásban kibontakozó, rendszerszintű és transzdiszciplináris megközelítés.

A kutatásom eredményei tágabb történeti és tudományelméleti kontextusban értelmezve arra is rámutatnak, hogy a regeneratív gondolkodás nem elszigetelt jelenségként jelent meg, hanem egy hosszabb ideje zajló, több tudományterületet és gyakorlati domént átfogó fejlődési folyamat részeként. A 20. század második felétől kezdődően, majd különösen a 21. század első évtizedeiben a globális társadalmi–ökológiai válságok erősödése – gyakran „permakrízisként" leírva – számos, egymástól részben független, mégis rokon törekvést hívott életre.

Ezek a törekvések térben és időben eltérő kontextusokban jelentek meg: különböző földrajzi régiókban, eltérő gazdasági és kulturális háttérrel, valamint különböző tudományterületek és szakmai gyakorlatok mentén. Megjelenési formájuk is sokrétű: egyaránt magukban foglalnak elméleti modelleket, technológiai innovációkat, társadalmi kísérleteket és design-alapú beavatkozásokat. A fogalmi keretek ennek megfelelően rendkívül sokszínűek, ami első ránézésre fragmentáltságot eredményez.

A kutatásom ugyanakkor feltárta, hogy e látszólag heterogén megközelítések mögött jelentős strukturális és szemléleti hasonlóságok húzódnak meg. A különböző modellek – legyen szó fenntarthatósági keretrendszerekről, körforgásos gazdasági modellekről, biomimikri alapú innovációkról vagy permakultúrás rendszerekről – közös alapja az ökológiai rendszerszemlélet alkalmazása. Ezek a megközelítések jellemzően nem a teljes rendszert kezelik egyidejűleg, hanem annak különböző alrendszereire fókuszálnak: anyag- és energiaáramokra, ökológiai kapcsolatokra, társadalmi együttműködésre vagy gazdasági struktúrákra.

Ebből fakadóan tartalmilag jelentős átfedések figyelhetők meg közöttük, miközben az egyes irányzatok eltérő hangsúlyokat helyeznek bizonyos aspektusokra. A különbségek tehát kevésbé a célokban, sokkal inkább a perspektívákban és a fókuszpontokban ragadhatók meg. A kutatás során az is láthatóvá vált, hogy ezek a modellek gyakran implicit módon építenek egymás eredmé-

nyeire, ugyanakkor sok esetben egymástól függetlenül kerülnek megfogalmazásra. Ez a párhuzamos fejlődés hozzájárul a fogalmi diverzitáshoz, ugyanakkor egyben lassítja az egységes keretrendszerek kialakulását.

E jelenség ugyanakkor nem csupán a tudományos diskurzus széttöredezettségének jeleként értelmezhető, hanem egy kialakulóban lévő új paradigma előfutáraként is. A különböző megközelítések közötti kapcsolódási pontok feltárása azt mutatja, hogy a tervezői és tudományos gondolkodás egy olyan integratív irányba mozdul el, amely fokozatosan képes összekapcsolni az eddig elkülönülten kezelt dimenziókat.

A saját kutatási és alkotói gyakorlatom reflexív elemzése tovább erősíti ezt a megállapítást. A különböző léptékű és fókuszú projektek – az anyaginnovációtól kezdve az élelmiszer-rendszereken és ökológiai infrastruktúrákon át a közösségi és oktatási kezdeményezésekig – azt mutatják, hogy a regeneratív szemlélet nem egy specifikus területhez kötődik, hanem különböző kon- textusokban képes hasonló működési mintázatokat létrehozni.

Ezen mintázatok közül kiemelkedik a rendszerek közötti kapcsolatok tudatos újraszervezése, az iteratív és adaptív működés, valamint az a törekvés, hogy a beavatkozások ne csupán csökkentsék a negatív hatásokat, hanem aktívan hozzájáruljanak a rendszerek megújulásához. A gyakorlat azt is megmutatja, hogy a regeneratív működés nem redukálható technológiai vagy formatervezési kérdésekre: alapvetően összefügg a gondolkodásmóddal, az értékrenddel és az együttműködési struktúrákkal.

Mindezek alapján a Regeneratív Tervezői Gondolkodás értelmezhető úgy, mint egy olyan integratív keret, amely képes összekapcsolni a különböző, korábban párhuzamosan fejlődő megközelítéseket.
Ebben az összefüggésben a Regenerative Design Thinking nem csupán egy új módszertani modellként jelenik meg, hanem olyan közvetítő platformként, amely lehetővé teszi a különböző tudásformák és gyakorlatok összehangolását.

A kutatás végső következtetése, hogy a jelenleg még fragmentált, különböző diszciplínákhoz és gyakorlatokhoz kötődő kezdeményezések hosszabb távon egy koherensebb, átfogó paradigmává állhatnak össze. Ez a paradigma nemcsak az anyagi rendszerek – például az energia-, élelmiszer- vagy ipari rendszerek – újraszervezésére terjed ki, hanem a társadalmi és kulturális mintázatok, sőt a gondolkodási és értelmezési keretek átalakulására is.

A kutatásom további következtetése, hogy mélyebb tudást kell szereznünk a (szándékosan végig nagybetűvel írt) Természet működéséről, szerveződéséről és fejlődéséről, hogy ahhoz egyre hatékonyabban tudjunk igazodni, kapcsolódni és fejlődni, emiatt támogatni a kölcsönös működést.

Hogy mélyebben értsük, hogy mit jelent Embernek lenni itt a Földön.

Ebben az értelemben a Regeneratív Design és RDT nem pusztán a fenntarthatósági diskurzus következő lépcsőfoka, hanem egy olyan átfogó szemléleti fordulat része, amely az ember és környezete közötti kapcsolat újradefiniálására törekszik.

Ez a fordulat nemcsak az anyagi világ működésének optimalizálását célozza, hanem a rendszerek közötti harmónia és kölcsönös erősítés lehetőségének megteremtését is – kiterjesztve a tervezés hatókörét az emberi létezés materiális és immateriális dimenzióira egyaránt.



People Care

Az emberi közösségek testi, mentális
és szociális jóllétének támogatása
gondoskodás, együttműködés
és méltóság szemléletén
keresztül.

Bill

1. PERMAKULTÚRA ETIKAI ALAPELV

Earth Care

A természeti rendszerek védelmére, regenerációjára és az élővilággal való hosszú távú együttműködésre épülő ökológiai felelősségvállalás.

Bill



Fair share

A fogyasztás tudatos korlátozására
és az erőforrások igazságos,
regeneratív szemléletű
megosztására törekvő
etikai megközelítés.

Bill

6.2 Személyes és szakmai-művészeti reflexió

„A tudás és a látás felelősség, a hallgatás felelőtlenség, a kimondás pedig kötelesség. Legyünk végre pozitívak, tudatosak, kreatívak és cselekvőek.
Noli nocere. Sana! - Ne árts. Gyógyíts!" - Nagy Richárd

A 2010 és 2025 közötti időszak számomra nem csupán kutatási folyamat, hanem fokozatos szakmai szemléletváltás és transzformáció időszaka is volt. Formatervezőként kezdetben a funkció, az esztétika és a piaci alkalmazhatóság kérdései álltak munkám középpontjában, később azonban egyre nyilvánvalóbbá vált számomra, hogy mit jelent az etikus designer felelőssége a 21. században.

A fenntartható design, majd a körforgásos gazdaság megközelítései fontos állomásokat jelentettek ezen az úton, de a kutatás során világossá vált, hogy a jelenlegi válságjelenségek kezeléséhez mélyebb rendszerszintű gondolkodás szükséges. Saját projektjeim – anyagfejlesztések, közösségi koncepciók, oktatási programok és ökológiai innovációk – megerősítették bennem, hogy a design valódi értéke ritkán egyetlen tárgyban jelenik meg, sokkal inkább abban, hogy képes-e kapcsolatot teremteni ember és természet, közösség és technológia, helyi igények és globális kihívások között.

Peter Wohlleben ***A fák titkos élete*** című műve érzékletesen mutat rá arra, hogy az erdők együttműködő, kommunikáló és kölcsönösen támogató rendszerekként is értelmezhetők (Wohlleben, 2015). Számomra ez nem szó szerinti modellként, hanem szemléleti inspirációként fontos: a természet számos esetben nem pusztán versengésre, hanem kapcsolódásra és kölcsönös függésre épül.

Elizabeth Kolbert ***The Sixth Extinction*** című munkája arra figyelmeztet, hogy az emberi tevékenység következményeként bolygónk a hatodik tömeges kihalási hullám korszakába lépett (Kolbert, 2014). Ebben az értelemben a regeneratív gondolkodás számomra nem pusztán fenntarthatósági program, hanem etikai és egzisztenciális válasz arra, miként viszonyul az ember a létfenntartó rendszerekhez. *Csányi Vilmos* az evolúciót olyan önmagába visszacsatolt nagy- rendszerként írja le, amelynek belső hajtóereje az egyre jobb illeszkedés a rendszer egészéhez (Csányi, 1997). E gondolat számomra azt erősítette meg, hogy a reziliencia, az alkalmazkodóképesség és a megújulás nem külső kényszerként, hanem az élő rendszerek belső logikájaként értelmezhető.

A kutatás során világossá vált az is, hogy a fenntarthatósági átmeneteket nem kizárólag technológiai korlátok lassítják. Jelentős szerepet játszanak bennük az intézményi inerciák, a rövid távú gazdasági ösztönzők, a geopolitikai érdekellentétek, valamint azok a globális működési modellek, amelyek sok esetben nincsenek összhangban a helyi közösségek hosszú távú érdekeivel (Raworth, 2017; Jackson, 2021).

A komplex globális kihívások megértéséhez a hagyományos diszciplináris keretek önmagukban már nem elegendők. Számomra ezért különösen fontos a *szupraszintézis* gondolata, amely a mono-, multi-, inter- és transzdiszciplináris megközelítések integrációjára törekszik, lehetővé téve a különböző tudások és nézőpontok összehangolt együttműködését (Balsiger, 2004; Beier & Arnold, 2005).

Személyes gondolkodásomra hatással volt ***Eckhart Tolle*** azon megállapítása is, miszerint *„Minden ember egy új Föld megszületésén dolgozik — akár tudatosan, akár tudattalanul”* (Tolle, 2005/2018, p. 296). E gondolat számomra arra utal, hogy a mindennapi döntések, tervezői gyakorlatok és társadalmi mintázatok egyaránt alakítják közös jövőnket.

Hasonló erkölcsi iránymutatást jelent számomra **Ferenc pápa *Laudato Si’* enciklikája**, amely a **„közös otthon gondozásának”** átfogó és interdependens szemléletére hívja fel a figyelmet. Idézem: *“Közös otthonunk megvédésének sürgető kihívása magában foglalja azt az igyekezetet is, hogy az egész emberi családot egyesítsük a fenntartható és átfogó fejlődés keresésében, mivel tudjuk, hogy a dolgokon lehet változtatni. A Teremtő nem hagy magunkra minket, sosem fordít hátat szeretet-tervének megvalósításában, nem bánja meg, hogy megteremtett minket. Az emberiségnek megvan még a képessége, hogy együttműködjön közös otthonunk építésében. … Láthatjuk tehát, hogy a Szentírás nem engedi meg a zsarnoki antropocentrizmust, amely figyelmen kívül hagyja a többi teremtményt."* (Ferenc pápa, 2015).

Jane Goodall munkássága pedig a természethez való együttérző és tudományosan megalapozott viszonyulás példáját erősíti meg számomra (Goodall, 2010). Gyakorló tervezőként ezért a disszertáció számomra nem pusztán elméleti munka, hanem több mint másfél évtizedes szakmai tapasztalat reflexív összegzése is. Megerősített abban a meggyőződésben, hogy a design jövője nem a fogyasztás gyorsításában, hanem a minőség, tartósság, együttműködés és regeneráció kultúrájának erősítésében rejlik.

„A könyv, amit olvas, karbonsemlegesített, FSC minősített papírral készült, így nem hullott el emiatt egy fa sem. Sőt, több száz sarjadt e soroknak köszönhetően…”

370 faültetéshez és
3700 fa ökológiai megőrzéséhez és
a kapcsolódó erdei rendszerek védelméhez való hozzájárulással.



A dolgozat nyomtatott példányainak becsült karbonlábnyoma a papírfelhasználás, a nyomdai gyártás és a kötészeti folyamatok átlagos európai emissziós adatai alapján került meghatározásra. A 250 oldalas, FSC minősítésű papírra, fekete-fehér nyomással és kartonborítóval készülő kiadvány esetében az egy példányra jutó karbonterhelés hozzávetőlegesen 0,6 kg CO_2e, így az 50 példány teljes előállításának becsült karbonlábnyoma mintegy 30 kg CO_2e. A doktori kutatás digitális munkakörnyezetének energiafogyasztása — két évnyi, napi átlagosan 2 órás laptophasználattal számolva — további 20–35 kg CO_2e kibocsátást jelenthet, így a teljes projekt becsült karbonterhelése hozzávetőlegesen 50–65 kg CO_2e.

A dolgozat ökológiai terhelésének ellensúlyozását regeneratív hozzájárulásokkal kívánom kompenzálni, amelyet hivatalos tanúsítvány igazol. A tanúsítvány alapján eddig 370 új fa ültetése és 3700 meglévő fa megőrzése valósult meg. Konzervatív becsléssel számolva egy fa átlagosan mintegy 100 kg CO_2 megkötésére képes élettartama során, így a 370 elültetett fa becsült szénmegkötési potenciálja megközelítőleg 37 tonna CO_2e. Ez a jelen projekt teljes becsült karbonlábnyomát nagyságrendileg több százszorosan ellensúlyozza. A dolgozattal nemcsak elméleti szinten kívánok reflektálni a regeneratív szemléletre, hanem annak gyakorlati felelősségvállalási aspektusára is, kiegészülve saját, nem auditált, ugyanakkor regeneratív szemléletű közösségi és ökológiai aktivációimmal, projektjeimmel és kezdeményezéseimmel a múltban és a jövőben is.

6.3 Zárógondolat

A komplex globális kihívások kezeléséhez a hagyományos, szigorúan elkülönült diszciplináris keretek önmagukban már nem elegendők. A klímaváltozás, az erőforrásválság, a társadalmi polarizáció vagy az urbanizáció kérdései egyszerre technológiai, kulturális, gazdasági és etikai természetűek. Ezért a jövő tervezői gyakorlatának alapja várhatóan az együttműködésen alapuló, transzdiszciplináris tudásalkotás lesz (Balsiger, 2004).

Ebben a folyamatban a design szerepe különösen jelentős lehet, mivel képes eltérő tudásterületek között kapcsolatot teremteni, absztrakt problémákat gyakorlati formába önteni, és a jövő alternatíváit érzékelhetővé tenni.
A regeneratív design ennek egyik lehetséges iránya: olyan szemlélet, amely a hatékonyságot nem választja el a felelősségtől, az innovációt nem választja el az etikától, a fejlődést pedig nem választja el a természeti rendszerek integritásától.

A kutatás egyik legfontosabb tanulsága számomra az, hogy a tervezés nem egyszeri aktus, hanem folyamatos tanulási és alkalmazkodási folyamat. Ebben a tekintetben közelebb áll egy gondozott kerthez, mint egy lezárt termékhez: a megszülető ötletek tápanyagot adnak a következő generáció megoldásainak, a tapasztalatok továbböröklődnek, a hibákból pedig új mintázatok születnek.



Ezért e disszertáció zárása nem lezárásként értelmezhető, hanem nyitásként. Annak lehetőségeként, hogy a design a jövőben tudatosabban kapcsolódjon az élő rendszerek logikájához, a közösségi felelősségvállaláshoz és a hosszú távú gondolkodáshoz. Ha ez megvalósul, akkor a tervezés nem csupán reagálni fog a jövő kihívásaira, hanem alakítani is képes lesz azokat.

7. FÜGGELÉK, MELLÉKLET

7.1. Szakmai referenciák és projektek rendszerszintű bemutatása (2008–2024)

Az elmúlt másfél évtized során számos kisebb vagy nagyobb léptékű kutatási projekten dolgoztam, amelyek szakmailag jelentős tanulási értéket hordoztak. Ezek között szerepeltek anyaginnovációs ötletek, decentralizált élelmiszer-termelési modellek, közösségi szolgáltatásrendszerek, edukációs projektek és fenntartható márkakoncepciók. Sok esetben ezek a munkák későbbi projektek előfutárai voltak, ahol a kezdeti hipotézisek később más formában hasznosultak. Számomra ezek a projektek igazolták, hogy a designfolyamat nemcsak kész termékekről szól, hanem rendszerszintű gondolkodási infrastruktúra létrehozásáról is. A koncepciófázisban végzett munka lehetőséget adott gyors kísérletezésre, új modellek tesztelésére és hibák korai felismerésére. A DLA kutatás szempontjából ezek a projektek a research by design módszertan gyakorlati példái. A kutatási vagy konceptuális projektek gyakran ugyanannyira értékesek, mint a megvalósult termékek.



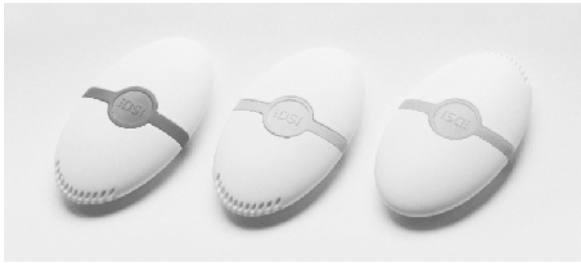
I. Anyaginnováció és termékdesign

INHALO DSI sóinhalátor









Az INHALO DSI sóinhalátor egy egészségmegőrző használati tárgy, amely a légúti prevenció és a mindennapi jóllét támogatására készült. A projekt nemzetközi szinten **Red Dot Design Award**, hazai szinten pedig **Magyar Formatervezési Díj** elismerésben részesült termék kategóriában. A betegségtudatról preventív tudatos egészségmegőrző irányba fejlesztett termékcsaládnál a fejlesztéshez kapcsolódó saját szerepem az volt, hogy a 3 havonta cserélendő sótartály anyagát a hagyományos fosszilis műanyag helyett biopolimer irányba fejlesztettem tovább. Több anyag változat készült, köztük faőrleménnyel és mészkővel töltött kompozit verziók is.

A kutatásért 2012-ben az EIT Climate Kic Pioneer in to Practice programban Magyarországon egyedüliként az *Év Pioneerja címet* nyertem el.

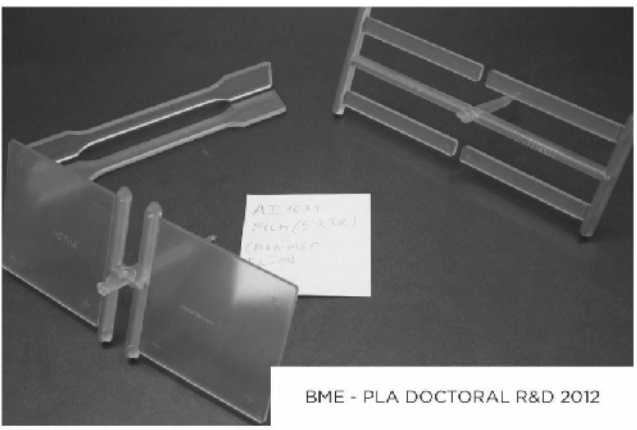
A kutatásban Dr. Bodnár Zsolt vegyész barátom támogatott. A koncepció lényege az volt, hogy a hosszú élettartamú és a rövid ciklusú alkatrészek eltérő anyaglogikát kapjanak. Ez korai példája volt annak, hogyan kapcsolható össze egészségorientált termékdesign és körforgásos - regeneratív szemlélet.

Az anyag kutatást egy fuzárium-fertőtlenítő regeneratív rendszer-tervvel egészítettem ki. A projekt a DLA kutatás szempontjából a regeneratív életciklus-tervezés egyik fontos referenciája.

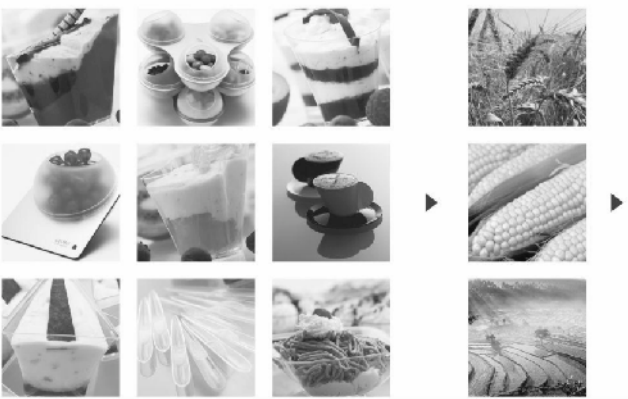
Creaform - hibrid PLA anyagkutatások



A Creaform projekt egy prémium vendéglátóipari termékcsalád fejlesztése volt, amely poharakat, tányérokat, csészéket és rendezvény eszközöket foglalt magában. A rendszer eredetileg az egyszer használatos műanyag termékek alternatívájaként, több száz alkalommal újrahasználható megoldásként jött létre. Később EIT Climate-KIC kutatási programhoz kapcsolódva továbbfejlesztettem PLA alapú biopolimer irányba, amelyért **Magyarországon az Év Pioneerja címet kaptam** (együtt a fent részletezett INHALO DSI projekttel, két féléves projektként). Több terméktípust újragyártottam különféle falvastagságokkal és anyagösszetételekkel. Kísérleti fejlesztésként kávézaccal és instant kávéporral kevert csészék is készültek, amelyek használat után hosszabb távon nem perzisztens hulladékként viselkedtek, hanem normál komposztban is “elporladtak”, azaz szerkezetileg szétestek és porszerű formában lebomlottak.









A projekt egyszerre szólt reuse rendszerekről, anyag-innovációról és tudatos vendéglátásról. A DLA kutatás számára a körforgásos és bioökonómikus, regeneratív termékfejlesztés korai hazai példája volt 2012-ben.



IQOS

Az IQOS projekthez kapcsolódóan kutatás-fejlesztési vizsgálatra kértek fel, miután a hazai termékbevezetés kampányát elnyertük. A termék környezeti terhelését és lebomlási potenciálját értékelte. A munka szigorú titoktartási feltételek mellett zajlott, ezért a részletes technológiai tartalom nem nyilvános. Nyilvánosan annyi fogalmazható meg, hogy a vizsgálat célja a hagyományos cigaretta hulladékhoz képest jelentősen kedvezőbb életciklus-lehetőségek feltérképezése volt és sikerrel zárult. A projekt rávilágított arra, hogy még erősen terhelt iparágakban is megjelenhet az ökológiai innováció igénye. Fontos tapasztalat volt számomra a multinacionális K+F folyamatok működésének megismerése. A DLA kutatásban ez a closing-the-loop mikrobiológiai kutatás példájaként értelmezhető.



MULTIFELT / KILIM LIGHTS

A Kilim Lights egy saját kezdeményezésű influenszer design lámpacsalád, amely a Multifelt 100% természetes alapú ipari gyapjúfilc gyártó vállalattal együttműködésben valósult meg.

A termék különlegessége a manuálisan dimmelhető felső filcréteg, amelynek mozgatásával a fény iránya és karaktere változtatható.

A projektben a koncepció alkotásban, márkaépítésben és fejlesztési együttműködés- ben vettem részt. A tárgy tudatosan a kézi interakcióra és érzéki használatra épült, szemben



a teljesen automatizált okos- eszköz-logikával.

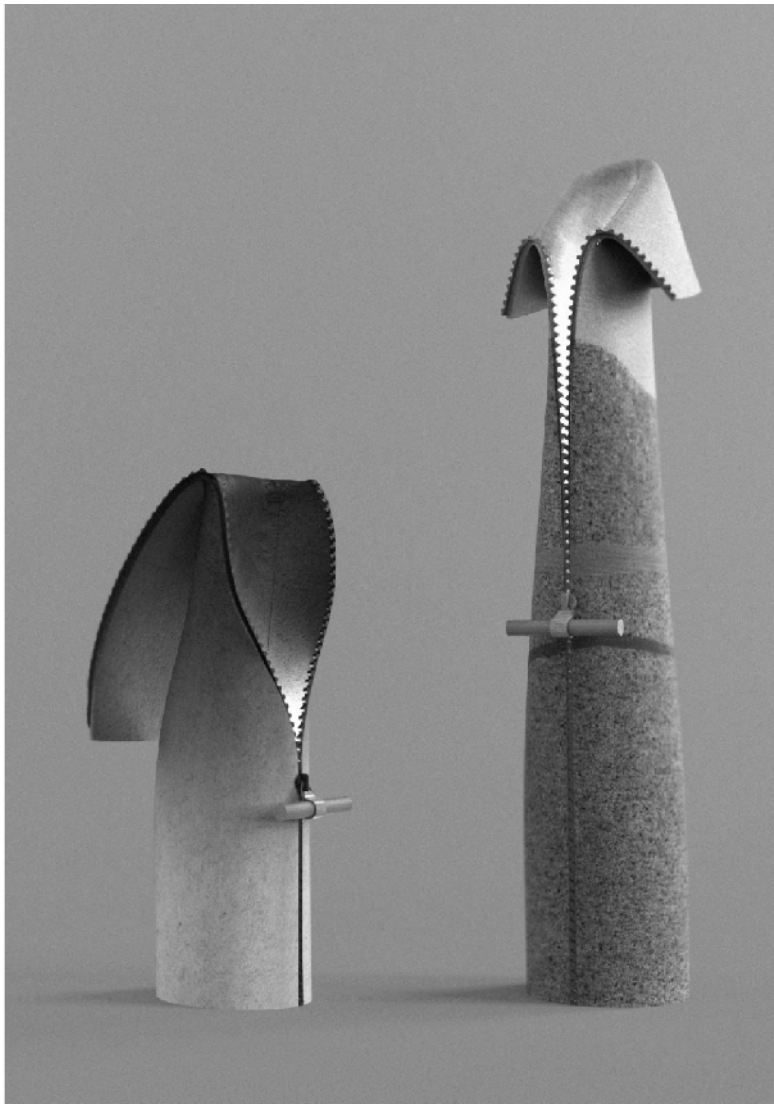
Anyaghasználata részben természetes és hosszú élettartamra tervezett volt, a lámpacsalád a világ legkiemeltebb szakmai fórumán, a Milánói Design Week kiállításon mutatkozott be. Tovább fejlesztésén jelenleg is dolgozunk, hogy 100% megújuló-organikus legyen, egy gyapjúfilc-kenderfa kombinációval.

A DLA kutatás szempontjából a lassú design és érzelmileg kötődő tárgykultúra edukatív példája.

https://kilimlights.com







Vegon

A Vegon projekt egy kompakt, beltéri használatra tervezett asztali növénytermesztő rendszer volt, amely friss fűszernövények otthoni nevelését tette lehetővé. A cél az volt, hogy kis alapterületen is megjelenjen a helyben történő élelmiszertermelés élménye. Fontos volt, hogy a rendszer esztétikusan illeszkedjen városi lakóterekbe.

A projekt túlmutatott egy használati tárgyon: a fogyasztót részben termelővé tette. Emellett csökkentheti a csomagolt, távolról szállított fűszernövények iránti igényt.
A DLA kutatás számára a kisléptékű lokális élelmiszertermelés ízléses példája.







Economy Water

Az Economy Water projekt célja egy gazdaságosan működtethető háztartási víztisztító rendszer fejlesztése volt a cégem feladata. A készülék csapvízből állított elő szűrt ivóvizet, csökkentve a palackozott víz fogyasztásának szükségességét. Fontos cél volt, hogy a készülék megbízható, egyszerűen kezelhető és otthoni környezetben is esztétikus legyen. Fenntarthatósági jelentősége a PET-palack hulladék csökkentésében és a tudatos vízfogyasztási szokások támogatásában rejlett. A projekt a mindennapi rutinok környezeti újragondolását célozta.

A DLA kutatás szempontjából ez a fogyasztási rendszerek redesignjának példája.







HERBOW

A HERBOW egy magyar fejlesztésű, mosódió alapú tisztító- és mosószercsalád, amelyhez márkaépítési és kommunikációs munkával kapcsolódott a cégem. A projekt különlegessége, hogy valós családi egészségügyi probléma inspirálta: a fejlesztők gyermekük bőrérzékenységére kerestek természetes megoldást. A mosódióból kiinduló receptúrából korszerű, hatékony és piacképes termékcsalád jött létre. A közös munka során olyan márka narratívát alakítottunk ki stúdiómmal, amely egyszerre épített hitelességre, érzelmi kapcsolatra és környezettudatos értékekre. A HERBOW megmutatta, hogy egy jó termék önmagában nem elég, a történetmesélés és bizalomépítés kulcsfontosságú a piaci sikerhez. A márka azóta is tartósan jelen van és növekszik a piacon. A DLA kutatásban ez a fenntartható fogyasztási kultúra és designkommunikáció fontos példája.







II. Agrár- és élelmiszer rendszerek

VegaAlga - algakádas tápanyag-rendszer

A VegaAlga projekt mikroalgák mezőgazdasági hasznosítására, a műtrágya-függőség csökkentésére és a tápanyagkörforgások újraszervezésére irányult. A fejlesztés során egy algakád-rendszer és diagnosztikai háttér kialakításában vettem részt. Saját feladatomhoz tartozott egy szenzorokat hordozó úszó-egység és keverőrendszer tervezése, valamint a kapcsolódó digitális kezelő-felület koncepciója. A mikroméretű algafaj tápanyag tartalma magas, a kísérleti eredmények szerint kis dózisú kijuttatás mellett is pozitív agronómiai hatások voltak mérhetőek. A rendszer további előnye, hogy szerves zöldhulladékból készült komposztot hasznosította inputként. Így a zöldhulladék új állagú és minőségű erőforrássá vált. A DLA kutatásban ez a regeneratív agrárinnováció fontos esettanulmánya.



SMARTKAS

A Smartkas intelligens üvegházi és smart-indoor farming rendszereket fejlesztett, amelyek kontrollált környezetben teszik lehetővé a nagy hatékonyságú beltéri növénytermesztést. A technológia olyan régiókban különösen releváns, ahol a hagyományos mezőgazdaság vízhiány vagy szélsőséges klíma miatt korlátozott. A projektben márkaépítési és kommunikációs stratégiai munkával vettem részt cégemmel. Fontos cél volt, hogy a technológia ne pusztán high-tech eszközként, hanem jövőorientált élelmiszer-infrastruktúraként jelenjen meg. A rendszer csökkentheti a földhasználati nyomást és bizonyos esetekben kiválthatja az erdőirtással járó agrárterjeszkedést.
Ezt az üzleti tervezésbe is beépítette a márka. Kötelezte a partnereket, hogy a Smartkas 10-16 szintű felületének megfelelő erdős területet regeneráljanak. Így **1 hektár Smartkas indoor farm = 16 ha erdő-rehabilitációt jelent**. Társadalmi dimenziója, hogy fejlődő régiókban önellátási kapacitást is teremthet.
A DLA kutatás számára ez a regeneratív üzleti modell és infrastruktúra példája.







MOONSYST



A MOONSYST egy intelligens állatmonitorozó rendszer volt, amelynek márkaépítési, stratégiai és termékfejlesztési munkájában vettem részt cégemmel. A technológia központi eleme egy bendő bólusz szenzor, amely a szarvasmarha testében mérte a hőmérsékletet, pH-értéket és aktivitási adatokat. Ezekhez felhő alapú adatkezelés, mobilalkalmazás és nyakörves helymeghatározó rendszer kapcsolódott. A projekt célja a betegségek korai felismerése, az állatjólét javítása és a gazdasági veszteségek csökkentése volt. Stratégiai szinten a rendszert a regeneratív, legeltetés-alapú állattartás támogatására pozicionáltuk, ahol nagy területen mozgó állatok digitálisan is követhetők. A technológia így hidat képezett a tradicionális pásztorkultúra és a 21. századi agrárinformatika között, visszaadva az ipari hústermelés előtti időkből fontos talajjavítás organikusságát és regeneráló hatását a mennyiségi marhatartással. A DLA kutatásban ez a természetet támogató regeneratív high-tech rendszerek erős referenciája.

MikroGarden



A MikroGarden projekt egy hibrid indoor–outdoor növénytermesztő rendszer fejlesztésére irányult, amely decentralizált módon támogatja a friss élelmiszertermelést. A modell lényege az volt, hogy a növények korai fejlődési szakasza kontrollált környezetben történjen, majd a végső felhasználási helyen növekedjenek tovább. A fejlesztésben stratégiai és regeneratív szemléletű támogatói szerepet vállaltam. A rendszer lakossági és nagyobb léptékű alkalmazásokra is alkalmas volt, így technológiai váltás nélkül is jól skálázható modellként működött.
Fontos eleme volt a visszagyűjthető és újrahasznosítható ültetőközeg-rendszer hibrid-tisztavíz hidropóniában. A projekt a hiperlokális ellátást,

élelmiszerbiztonságot és közösségi részvételt kapcsolta össze. A projekt túlmutatott a terméken: edukációs, közösségépítő és élelmiszerbiztonsági szolgáltatási elemeket is integrált. A DLA kutatás szempontjából decentralizált regeneratív moduláris infrastruktúra modell.



III. Ökológiai infrastruktúra és klímaadaptáció

I4F / R-Fire

Az I4F / R-Fire projekt egy komplex erdőtűz-megelőzési és oltástámogatási rendszer volt, amely technológiai, ökológiai és gazdasági szempontokat kapcsolt össze. A fejlesztés célja nem egyetlen eszköz létrehozása volt, hanem a teljes beavatkozási lánc újragondolása: korai észlelés, gyors reagálás, célzott oltás és hatékony erőforrás-felhasználás. A projekt részeként speciális, természetes alapú habanyag és ehhez kapcsolódó kijuttató-oltó-rendszer fejlesztése is zajlott, amely repülőgépes alkalmazásra is alkalmas. Saját szerepem konstruktőri, terméktervezési, kutatás-fejlesztési feladatok mellett a stratégiai koncepcióalkotás területhez kapcsolódott karbon offset területen. A projekt különösen fontos felismerése volt, hogy a meglévő erdők megóvása sok esetben nagyobb karbonértéket jelent, mint új erdők telepítése. Így az erdőtűz-megelőzés nemcsak katasztrófavédelem, hanem klímavédelmi infrastruktúra, valamint karbon offset üzleti modell is. A DLA kutatásban ez a rendszerszintű regeneratív Design Thinking egyik kulcsreferenciája.





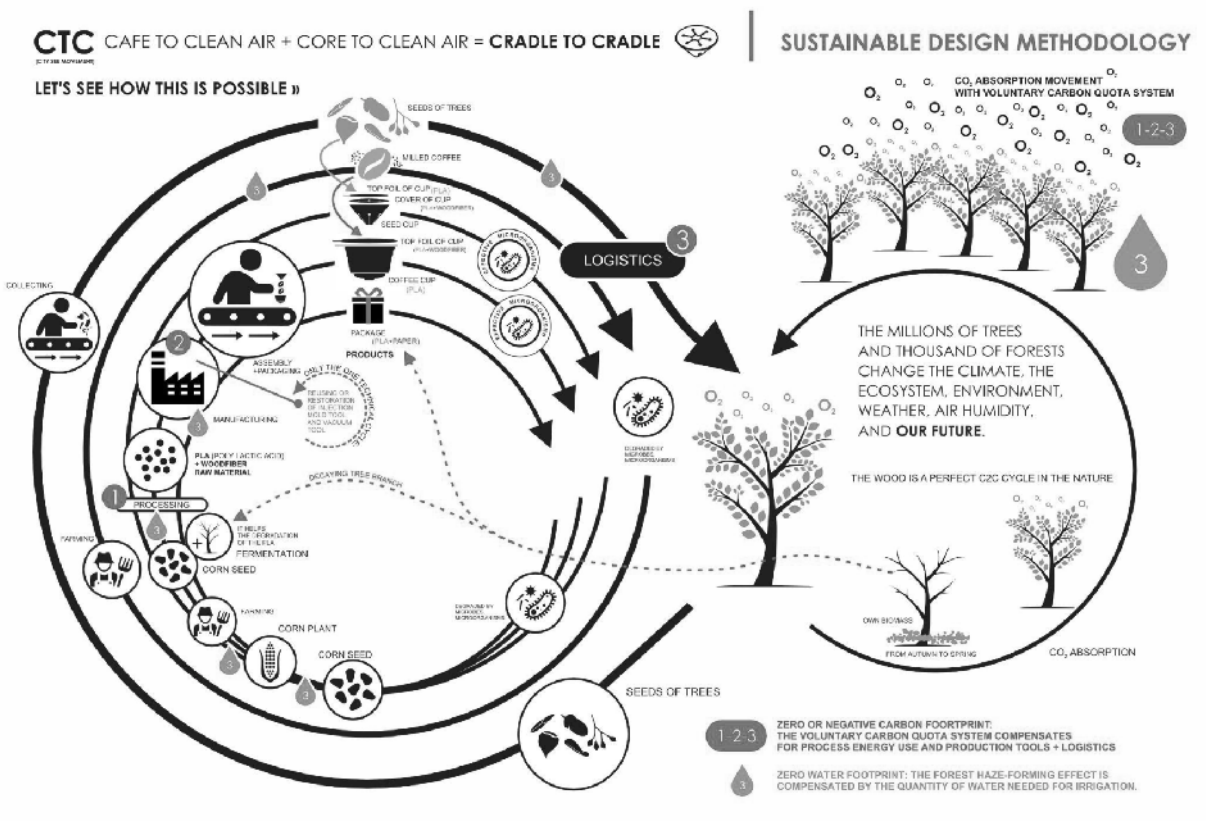
CTC – Café to Clean Air

A CTC (Café to Clean Air / Core to Clean Air) egy általam kidolgozott koncepció volt, amely a mindennapi kávéfogyasztást faültetéssel és karbon-megőrzéssel kapcsolta össze. A rendszer lényege, hogy a használt biopolimer kapszula ne hulladékként végezze, hanem facsemete-nevelő egységgé alakuljon. A kapszulában visszamaradó kávézacc természetes tápanyagként szolgál, amelyet mikrobiológiai inokulumok és mikorrhiza gombák egészítettek ki. A felhasználó így saját facsemetét nevelhet, majd azt kiültetheti vagy közösségi rendszerbe integrálhatja. A projekt célja az volt, hogy a karbon-kompenzáció absztrakt pénzügyi logikája helyett személyes, gondoskodó cselekvés jöjjön létre. A mindennapi rutin így regeneratív rituálévá válhatott. A DLA kutatás szempontjából ez a viselkedés-tervezés és bioökonómia metszéspontja.









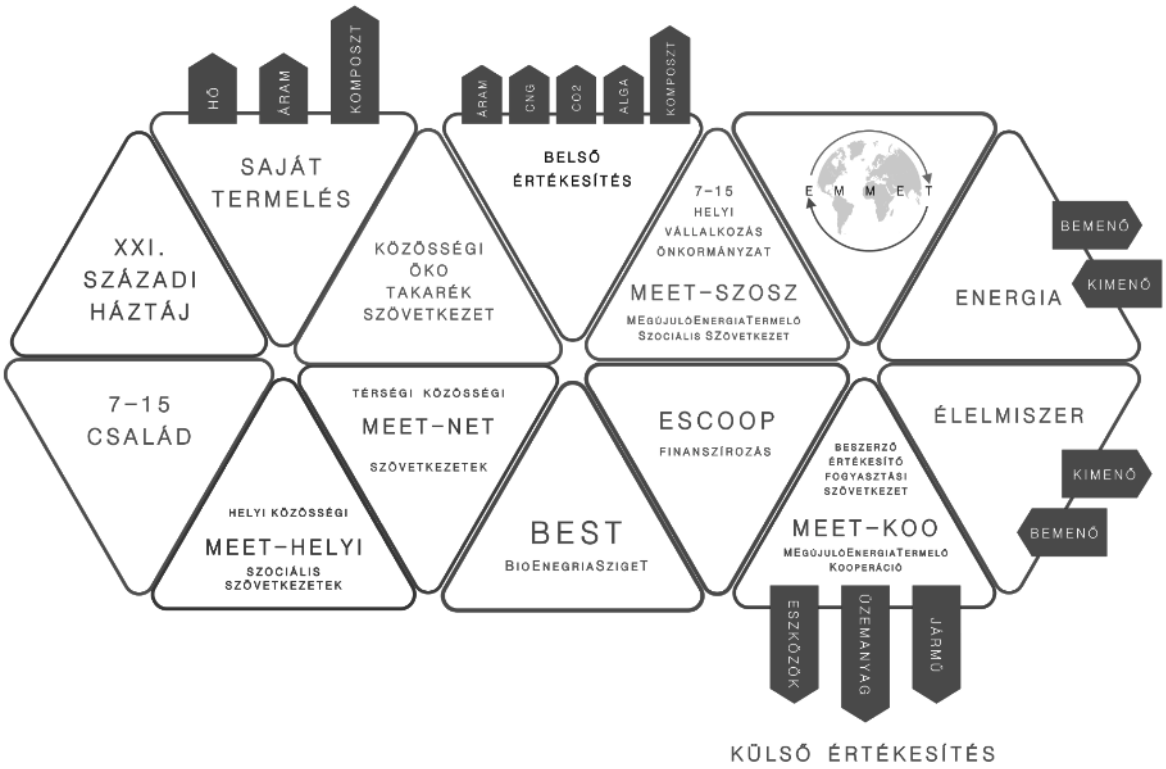
Szentendrei-sziget Ökosziget stratégia

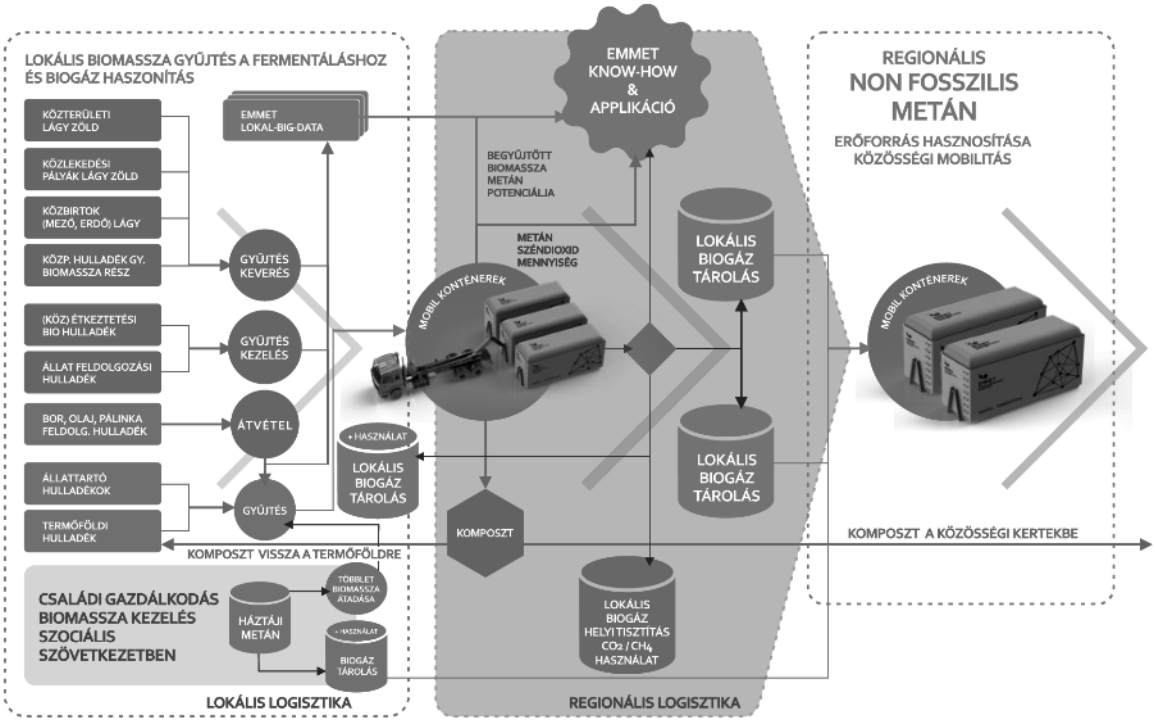
A Szentendrei-sziget Ökosziget stratégia egy mintarégiós fejlesztési koncepció volt, amely a térséget ökológiai, gazdasági és közösségi szempontból fenntartható modellterületté kívánta alakítani. A sziget különleges jelentősége, hogy Budapest ivóvízellátásának nagy része innen származik (~70%), ezért a természeti értékek védelme kiemelt fontosságú. A projektben az Ökosziget Szövetkezet tagjaként közösségszervezési, projektmenedzsmenti és helyi gazdaságfejlesztési feladatokat láttam el. A stratégia fő pillérei az ökoturizmus, a helyi élelmiszer-rendszerek és a zöldenergetikai átmenet voltak. A kezdeményezés a rövid ellátási láncokat, közösségi együttműködést és lokális rezilienciát erősítette. Fontos tapasztalatot adott arról, hogyan lehet érzékeny ökológiai térségben fejlődést tervezni.

A DLA kutatásban ez a területi léptékű regeneratív design példája.

EMMET - Első Magyar Megújuló Energia Termelő

Az EMMET projekt egy decentralizált, kisléptékű bioenergia-rendszer koncepciója volt, amely helyi közösségek energia-önrendelkezését célozta a klasszikus komposztálás mellett. A név mögött az Első Magyar Megújuló Energia Termelő szemlélete állt. A modell mezőgazdasági melléktermékekre, szerves hulladékokra és biomasszára épült, amelyekből hő, villamos energia, üzemanyag és komposzt keletkezhetett. A rendszer nemcsak technológiai, hanem közösségi modellként is működött: családi, falusi és szövetkezeti szintekben gondolkodott. Saját érdeklődésem és munkám a projekt rendszerszintű fejlesztési és stratégiai dimenzióihoz kapcsolódott. A koncepció korán felismerte a helyi energiaközösségek jelentőségét.
A DLA kutatásban a regeneratív lokalizált energiadesign korai hazai példája.





EMMET | Ecological Method for Modular Energy Transfer | YARD BEST POINT COOP



Klímanagykövetség – Klímairoda - MATE

A Klímairoda projekt a British Council által indított nemzetközi Klíma Nagykövet program hazai továbbfejlődéséhez kapcsolódott, amelynek három évig tagja voltam. A kezdeményezés célja közösségi terek, intézményi pilot-modellek és klímatudatossági programok létrehozása volt. A Szent István Egyetemen (ma MATE - Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem) megvalósult *Klímairoda* olyan találkozási pontként működött, ahol fenntarthatósági edukáció, közösségi programok és innovációs kezdeményezések kapcsolódtak össze. Saját szerepem a koncepcióalkotásban, kommunikációban, cégtársammal együtt belsőépítészetben és megvalósítás támogatásában volt jelentős. A későbbi években faültetési akciók és szemléletformáló programok is kapcsolódtak az alakuló hálózathoz. A projekt megmutatta, hogy a klímavédelem társadalmi infrastruktúrát is igényel. Sajnos a vezetője hirtelen halálával végül nem hálózatosodott országos szintre. A DLA kutatás számára ez a közösségi design és ökológiai részvétel fontos példája.



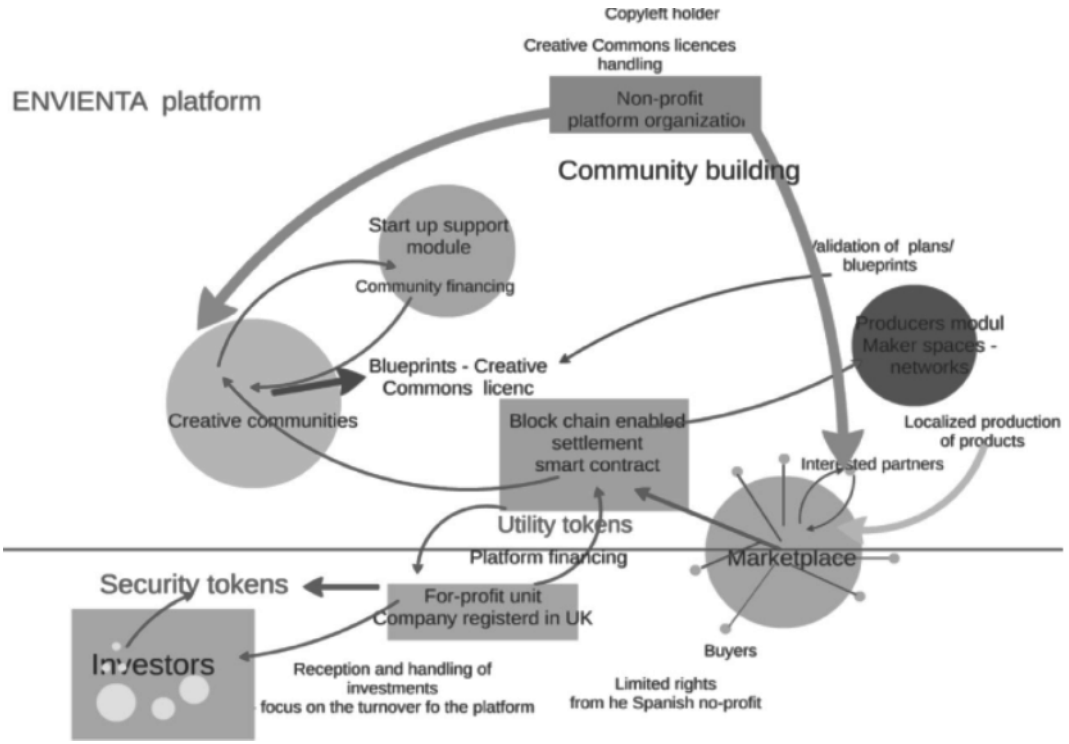




IV. Közösségi innovációs projektek

ENVIENTA

Az ENVIENTA egy nemzetközi, nyílt forráskódú fenntarthatósági közösség, amelyhez aktív csapattagként kapcsolódtam. A kezdeményezés az „open source everything” elvre épült: a tudás, a tervek és technológiai megoldások megosztásával kívánt társadalmi és ökológiai innovációt létrehozni. Központi gondolata a kozmo-lokális működés volt, vagyis hogy a tudás globálisan áramlik, a gyártás és megvalósítás viszont helyben történik. A közösség foglalkozott decentralizált energiával, alternatív lakhatással, helyi élelmiszer-termeléssel, maker-kultúrával és körforgásos gazdasági modellekkel. Saját részvételem stratégiai gondolkodásban, közösségi munkában és rendezvények támogatásában jelent meg, valamint termékfejlesztési koncepciókban.
Az ENVIENTA számomra azt bizonyította, hogy innováció nemcsak vállalati struktúrákban, hanem kollaboratív közösségekben is létrejöhet. A DLA kutatásban ez a rendszerszintű, közösségi regeneratív design egyik fontos referenciája.



USUSTY – Mobiltelefon-visszagyűjtés és körforgásos kampányok



Az USUSTY egy fenntarthatósági fókuszú projektügynökség volt, ahol mentorálási és fejlesztési szerepben vettem részt. A szervezet körforgásos gazdasági és társadalmi innovációs projekteken dolgozott, amelyek közül kiemelkedett a mobiltelefon-visszagyűjtési program. Fesztiválokon Chilében és nyilvános eseményeken Magyarországon mobil gyűjtőpontokat hoztunk létre, ahol a lakosság leadhatta használaton kívüli készülékeit. A projekt rávilágított arra, hogy sok régi telefon adatbiztonsági vagy érzelmi okokból a háztartásokban marad, miközben értékes nyersanyagokat tartalmaz. A kampányok edukációval, ösztönzőkkel és élményszerű installációkkal segítették a visszagyűjtést. Saját szerepem stratégiai támogatásban, koncepciófejlesztésben és mentorálásban jelent meg. A DLA kutatásban ez a körforgásos gazdaság és fogyasztói viselkedésformálás jó példája.











USUSTY – Hulladéklogisztika-optimalizálás

A projekt célja a települési hulladékszállítás hatékonyabbá tétele volt szenzoros töltöttségmérés és digitális útvonaltervezés segítségével. A rendszer lényege az volt, hogy a hulladékgyűjtő edények telítettségét szenzorok figyelték, és csak a valóban ürítésre szoruló pontokra küldtek járművet. Ez csökkenthette a felesleges üresjáratokat, az üzemanyag-felhasználást és a városi forgalmi terhelést. A projekt nem látványos tárgyi innováció volt, hanem háttérben működő rendszerfejlesztés. Saját kapcsolódásom stratégiai és koncepcionális támogatásban jelent megés termékfejlesztésben. A kezdeményezés jól mutatta, hogy a fenntarthatóság sokszor logisztikai intelligenciában rejlik.
A DLA kutatásban ez a szolgáltatástervezés és adatvezérelt körforgásos működés referenciája.

V. Oktatás, szemléletformálás, társadalmi design

OM - Tudatos fogyasztói magatartás

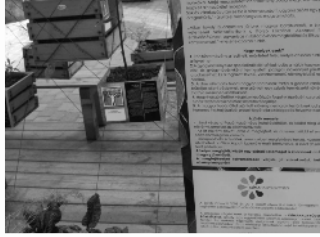
2018-ban részt vettem az *Oktatási Minisztérium* számára készülő, 1–12. évfolyamos diákokat célzó “Tudatos fogyasztási magatartás” programrendszer fejlesztésében. A projekt célja élményalapú, korszerű és korosztályokra szabott fenntarthatósági oktatási anyagok létrehozása volt. A tematika érintette a víz, energia, hulladék, klímaváltozás, biodiverzitás, anyaghasználat és felelős fogyasztás kérdéseit. Saját szerepem a koncepcionális struktúra-alkotás, kreatív oktatási tartalmak fejlesztése és korosztályi differenciálás volt. A napközis tábori program teljes tematikáját önállóan dolgoztam ki. Kiemelt szempont volt, hogy a program ne szorongást, hanem kompetencia érzést és cselekvőképességet adjon a fiataloknak. A DLA kutatásban ez az oktatási rendszer-tervezés és regeneratív pedagógia fontos referenciája.

Klímanagykövetség – társadalmi kampányok



A Porzókorzó egy urbanisztikai figyelemfelhívó kampány és installáció volt, amely a klímaváltozás, a biodiverzitás és a beporzó rovarok fontosságára hívta fel a figyelmet. A projekt a Klíma Nagykövetség Egyesülethez kapcsolódott, és Budapest belvárosában valósult meg több ponton. Az egyesületnek alapítása óta számtalan aktivációja volt, a Klímairoda után szervezett szakmai kerekasztal beszélgetéseket, részt vett az angol királynő születésnapjának hazai rendezvényén, faültetésekkel, társadalmi figyelemfelkeltő kampányokkal évtizedek óta tesz a klímasemlegesebb, fenntarthatóbb társadalomért, készített Pesti Est külön kiadványt, tagjai fontos pozíciókban szakmai fórumokon napi rutinban tevékenykednek. A projektek megmutatják, hogy társadalmi szemléletformálás előadások mellett élményszerű köztéri beavatkozásokkal, kiadványokkal, lelkesítő csapatépítőkkel is megvalósítható. A DLA kutatásban ez a társadalmi érzékenyítés és ökológiai kommunikáció példája. Pár életkép az Egyesület életéből a következő oldalon:



PAPÍR
HULLADÉK
VEGYES
HULLADÉK


PORZÓKORZÓ




KLÍMAIROD
SZENT ISTVÁN EGYETEM, GÖD


KARBON
KEREKASZTAL










PESTIESTI
különszám
KLÍMAVÁ


Egyetemi permakultúra és fenntarthatósági kurzusok

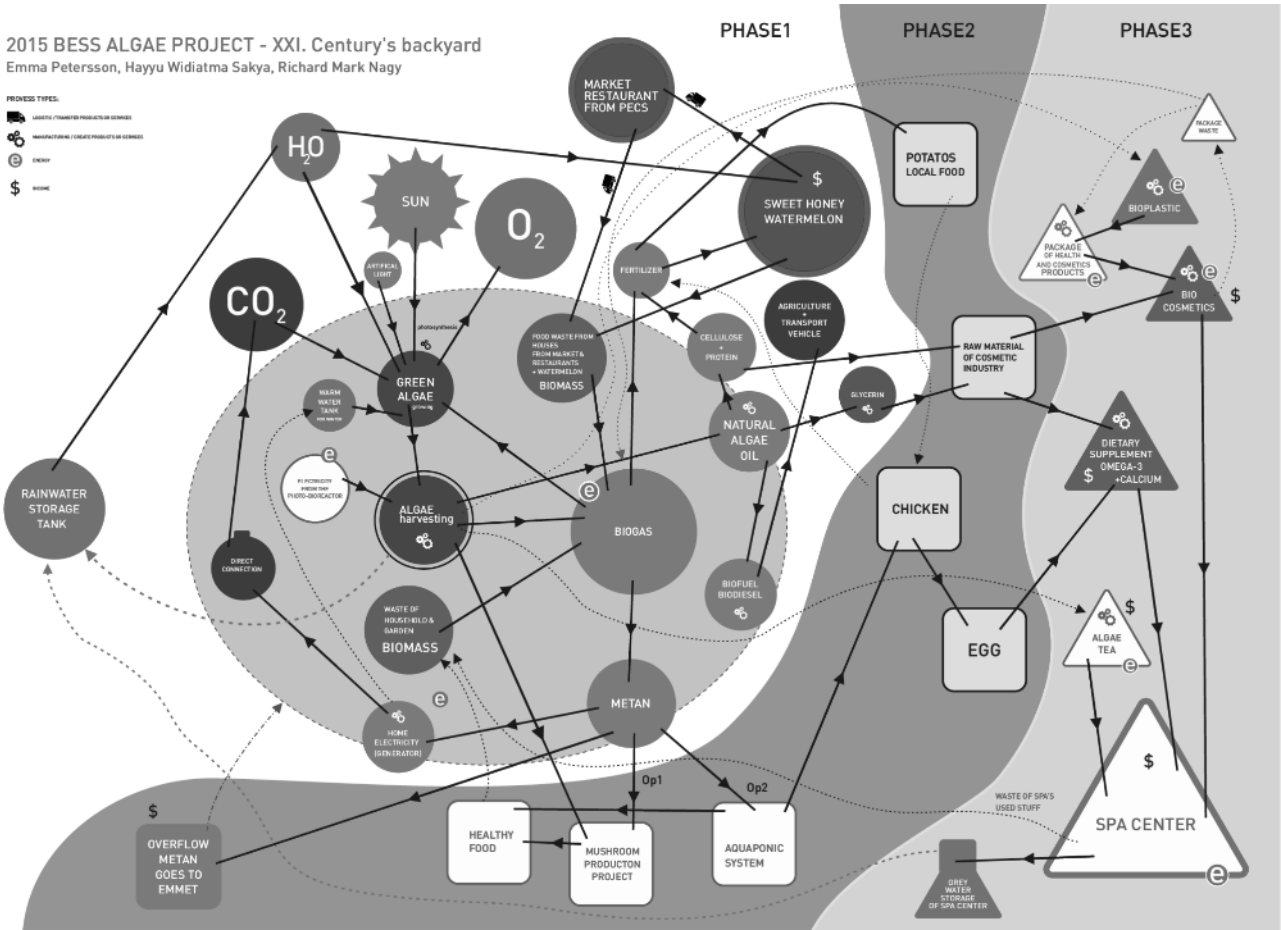
Több egyetemi és szakmai edukációs kezdeményezésben vettem részt, amelyek a permakultúra és regeneratív gondolkodás oktatásához kapcsolódtak. A MOME-n közreműködtem olyan kurzusok előkészítésében és támogatásában, ahol a hallgatók az egyetem zöldfelületeit vizsgálták, és ökológiai fejlesztési javaslatokat készítettek (PDC + Közösségi kert kurzusok). Kapcsolódtam Urban Permaculture képzésekhez is, ahol nemzetközi szakemberek és hazai mentorok közösen dolgoztak a szemlélet terjesztésén (Márkuly István - Geoff Lawton). Ezek a programok a designoktatást kiegészítették rendszerszintű ökológiai gondolkodással. Saját szerepem szervezési, kapcsolódási és szakmai támogatási területeken jelent meg. A kurzusok fontos lépést jelentettek abban, hogy a fenntarthatóság a kreatív felsőoktatásban is erősödjön. A DLA kutatásban ez a designpedagógia és regeneratív oktatás élő példája.



VI. Kísérleti rendszerszintű koncepciók

BESS Algae Project

A BESS Algae Project egy Kék Gazdasági alapú, vidéki önellátást támogató rendszerkoncepció volt, amelyet csapatban fejlesztettünk a Blue Economy Summer School keretében. A projektet Günter Pauli számára mutattuk be, mint vizsgamunkát. Központi kérdése az volt, miként lehet egy magyar vidéki település meglévő agráridentitását új gazdasági modellel összekapcsolni. A koncepció Vajszló térségére épült, ahol a helyi mezőgazdaságot algatermeléssel, bioenergiával, aquapóniával és élelmiszer-önrendelkezéssel kapcsoltuk össze. A rendszer három egymásra épülő fázisban gondolkodott: energia-önellátás, helyi élelmiszertermelés, majd magasabb hozzáadott értékű egészség- és turisztikai szolgáltatások. A projekt megmutatta, hogy hulladékáramokból és helyi erőforrásokból prosperáló gazdasági ökoszisztéma is építhető. A DLA kutatásban ez a regeneratív vidékfejlesztés és evolúciós rendszertervezés fontos példája.



7.2. A regeneratív szemlélet tudománytörténeti áttekintése

17–18. század: Mechanisztikus világkép Nyugat-Európában; a világ gépként jelenik meg, az emberek pedig függetlenek a természettől.

1880-as évek: Ebenezer Howard – *To-morrow: A Peaceful Path to Social Reform*; korai ökológiai gondolkodás, amelyet az emberi települések tervezésére alkalmaztak.

1950–1960: Eugene és Howard Odum – *Fundamentals of Ecology*; a természet dinamikus, organikus hálóként jelenik meg, az emberek szerves részei ennek.

1969: Ian McHarg – *Design with Nature*; ökológiai területfelhasználás természetes rendszerek megértésén alapul.

1978: Bill Mollison és David Holmgren – *Permakultúra*; az emberi és természeti környezet integrációjának megvitatása.

1980-as évek: Robert Rodale – regeneratív megközelítés a mezőgazdaságban.

1984: John Tillman Lyle – *Design of Human Ecosystems*; az emberi ökoszisztémák tudatos tervezésének megvitatása.

1992: David Orr – az ökológiai műveltség fogalmának meghatározása.

1995: Regenesis Collaborative Development Group – elméleti keret és gyakorlati alkalmazás kidolgozása a regeneratív fejlesztéshez

1996: John Tillman Lyle – regeneratív tervezés a fenntartható fejlődésért; az első átfogó definíció és kézikönyv a regeneratív tervezéshez, irányelvekkel.

1997: Janine Benyus – a biomimikri fogalmának részletezése.

2006: Haggard B, Reed B, Mang P (Regenesis csoport) – regeneratív fejlesztés.

2007: Bill Reed (Regenesis csoport) – a fenntarthatóságról a regenerációra való váltás.

2011: REGEN eszköz – az első web-alapú eszköz a regeneratív stratégiák értékelésére.

2015: Hes, Du Plessis – *Design for Hope*; a mechanikus világképről az ökológiai világkép felé való átmenet.

2017: Kate Raworth – *Doughnut Economics*.

2019: UK Architects Declare megalakulása; a regeneratív design paradigmájának beemelése az építőipar átalakításához.

2024: UK Architects Declare elindítja a *Regenerative Design Primer*-t és a *Regenerative Architecture Index*-et a regeneratív elvek gyakorlati alkalmazásának mérésére és népszerűsítésére.

7.3. A Design Thinking evolúciója: módszertani és elméleti fejlődési ív

Az alábbi kronológia a Design Thinking fejlődését mutatja be a klasszikus, humán-központú problémamegoldó megközelítésektől a rendszerszintű és regeneratív paradigmákig. A fejlődési ív azt jelzi, hogy a tervezői gondolkodás fókusza fokozatosan elmozdult az egyéni felhasználói igényektől a komplex társadalmi–ökológiai rendszerek integrált értelmezése felé.
A regeneratív design thinking ebben az értelemben nem a korábbi modellek elvetése, hanem azok kiterjesztése egy életközpontú és rendszerszintű tervezési logika irányába.

1969: Herbert Simon: Design mint problémamegoldás / Sciences of the Artificial

1973: Rittel & Webber: Wicked problems

1980s: Nigel Cross: Designerly ways of knowing

1990: Peter Senge: Tanuló szervezet / rendszerszemlélet

1992: Richard Buchanan: Wicked problems újraértelmezése / design mint integratív diszciplína

1996: Basarab Nicolescu: Transzdiszciplinaritás

1999 / 2008: Donella Meadows: Systems thinking / leverage points

1990s–2000s: IDEO (Kelley, Brown): Design Thinking / humánközpontú innováció

2004: Balsiger: Supradiszciplináris keretek

2005: John Thackara: Fenntarthatóság és design integrációja

2006: Choi & Pak: Multidiszciplináris együttműködés

2009: Tim Brown: Desirability–Feasibility–Viability modell

2009: Tony Fry: Defuturing / kritikai design / felelős tervezés

2010: Günter Pauli: Kék Gazdaság (Blue Economy)

2011: Luigi Bistagnino: Rendszerszintű design (Systemic design)

2002 / 2013: McDonough & Braungart: Cradle to Cradle / körforgásos design

2012: Mang & Reed: Regeneratív fejlődés

2014: Capra & Luisi: Élő rendszerek szemlélete

2014: Fogarassy: Ökológiai közgazdaságtan

2015: Ezio Manzini: Társadalmi innováció / „mindenki tervező”

2016: Daniel Wahl: Regeneratív kultúra

2017: Kate Raworth: Doughnut Economics / regeneratív és disztributív gazdaság

2019: Ezio Manzini: Cosmolocal hálózatok

2020: Martinez: Supradiszciplináris / hibrid tudás

2023: Skibsted & Bason: Expansive thinking

2023: Horváth: Supradiszciplináris szemlélet

2024: Baldassarre et al.: Responsible innovation

A fenti módszertani evolúció tágabb rendszerszintű és gazdasági kontextusba ágyazott értelmezését a következő, 7.4.-es melléklet mutatja be.

7.4. Design gondolkodás evolúciója

a kognitív alapoktól a rendszerszemléleten át a regeneratív paradigmáig
– tudománytörténeti áttekintés és módszertani kapcsolódások –

1. DESIGN GONDOLKODÁS ÉS KOGNITÍV ALAPOK - *hogyan gondolkodik a designer*

1969 – Herbert Simon – design mint döntési folyamat

1972 – Charles & Ray Eames – learning by doing, tapasztalati design

1974 – Amos Tversky & Daniel Kahneman – heurisztikák, „elég jó" döntések

1979 – Aaron Antonovsky – salutogenezis, egészségteremtő szemlélet

1982 – Nigel Cross – designerly ways of knowing

1990s – IDEO / David Kelley / Tim Brown – Design Thinking mainstream modell

1993 – Christopher Frayling – research by design

1990s – Anthony Dunne – critical design

2011 – Eric Ries – Lean Startup, iteratív innováció

2. RENDSZERSZEMLÉLET, ÖKOLÓGIA ÉS GAZDASÁGI KERETEK - *hogyan működik a világ – és benne a gazdaság*

2.1. Rendszerszemlélet

1970s – Humberto Maturana & Francisco Varela – autopoiesis, önszervező rendszerek

1970s – Pelle Ehn – participatív design, együtt-tervezés

1972–1979 – Gregory Bateson – ökológiai elme, rendszerszemlélet

1996 – Fritjof Capra – rendszerszemléletű világkép

2008 – Donella Meadows – rendszer-tudatosság, leverage pontok

2.2. Ökológiai modellek

1978 – Bill Mollison & David Holmgren – permakultúra, önfenntartó ökológiai rendszerek

1997 – Janine Benyus – biomimikri, természet mint modell

2010 – Gunter Pauli – Kék Gazdaság, rendszerszintű innováció

2.3. Gazdasági paradigma

1990 – Herman Daly – ökológiai közgazdaságtan, steady-state szemlélet

1996 – Herman Daly – Beyond Growth, növekedés kritika

1997 – Robert Costanza – ökoszisztéma-szolgáltatások gazdasági értelmezése

2002 – William McDonough & Michael Braungart – Cradle to Cradle, körforgásos design

2015 – Giorgos Kallis / D'Alisa / Demaria – degrowth elmélet

2017 – Kate Raworth – Doughnut Economics

3. REGENERATÍV DESIGN ÉS PARADIGMAVÁLTÁS - *mit kezdünk ezzel designban*

1994 – John Tillman Lyle – diszruptív és transzformatív, regeneratív tervezés

2006 – Dr. Hajnal Klára – Teljes Emberi Ökoszisztéma (TEÖ) modell

2006–2007 – Regenesis / Bill Reed / Mang – fenntarthatóságtól regeneráció felé váltás

2007 – Bill Reed – regeneratív design mint kapcsolat-alapú gondolkodás

2012 – Pam Mang & Bill Reed – place-based regeneratív rendszerek

2014 – Dr. Fogarassy Csaba – környezetgazdaságtan, TGÉ/FGÉ, layer-by-layer (Rubik logika)

2015 – Ezio Manzini – social innovation design

2016 – Daniel Christian Wahl – regeneratív kultúra, 7D modell

4. INTÉZMÉNYESÜLÉS ÉS GYAKORLAT - *hol jelenik meg a valóságban*

2010s – DESIS – Design for Social Innovation and Sustainability hálózat

2010s – DRRS (ETH Zürich) – Designing Regenerative Systems

2010s – RMIT – design research és társadalmi innováció

2010s – Gaia Education – fenntarthatósági és regeneratív oktatás

2010s – MOME Social Design Hub – hazai social design gyakorlat

2019 – Islar & Broberg – Living Lab megközelítés

2019–2024 – UK Architects Declare – regeneratív design intézményesülés

2021 – ENVIENTA – open source hardware, kozmo-lokális, copyleft alapú rendszer

5. SZINTÉZIS

Regenerative Design Thinking (RDT) – Nagy Richárd, 2026

- Design Thinking + Systems Thinking + Regeneration integrációja
- problémafókusz → rendszerfókusz → életközpontú tervezés
- hosszú távú, regeneratív értékteremtés

A designgondolkodás fejlődése a kognitív problémamegoldástól a rendszerszemléleten és gazdasági újrakeretezésen keresztül jut el a regeneratív paradigmáig, amely ma már intézményesült és alkalmazott tervezési gyakorlatként jelenik meg.

7.5. Nagy Richárd: Körforgásos Szakértés, képzések, aktivációk kronológiája

2008–2011 — British Council – *Climate Ambassador Program - Klímanagykövet*

2009 — SZIE–MATE Klímairoda, Gödöllő

2011–2026+ — Klímanagykövetség Egyesület – szakmai együttműködés és programtevékenység (folyamatos)

2012 — EIT Climate-KIC – „Az Év Pioneerja díj" (Magyarország)

2014-2017 — Usuty Sustainable Agency, Chile – fenntarthatósági szakmai együttműködés

2015 — IPOSZ – *A körforgásos gazdaság a gyakorlatban* képzés, Cradle to Cradle („Bölcsőtől bölcsőig") koncepció

2015 — Kék Gazdaság Klaszter – szakmai együttműködés

2015 — Günter Pauli: Blue Economy Certification, Kék Gazdaság oklevél, Pécsi Tudományegyetem

2016 — Deloitte Zöld Béka Díj – zsűritag

2017 — Zöld Óvoda Program – értékelő bizottsági tag

2018 — Oktatási és Kulturális Minisztérium, Oktatási Hivatal – programfejlesztő
Tudatos fogyasztói magatartás program fejlesztése 1–12. évfolyamos általános iskolások számára

2018 — TU Delft – *Circular Economy: An Introduction*

2018 — TU Delft – *Circular Economy: Sustainable Packaging*

2018 — TU Delft – *Circular Economy: Engineering Design*

2019 — Aranykalászos gazda képzés

2020 — SDG AcademyX: *How to Achieve the Sustainable Development Goals*

2020 — **Permaculture PDC** / OKJ magyar felnőttképzés és Permakultúra Designer nemzetközi PRI oklevél

2021 — Geoff Lawton – *Urban Permaculture - MOME*

2024 — MOME PDC képzés, mentor

2025 — MOME közösségi kert kurzus, mentor

2024–2026 — ETH Zürich: *From Sustainability to Regeneration*

7.6. Nagy Richárd és a Co&Co Designcommunication Kft. Butik Design Stúdió kiemelkedő nemzetközi szakmai sikerei (2001-2026)

2001 *— CO&CO Designcommunication (csatlakozás: 2002-ben, tulajdonos)*

2002–2007 *— MOME — Formatervező művész MA diploma*

2003–2008 *— MOME — Design Manager MA diploma*

2007 *— MOME — Juhász László Formatervezési Díj*

2007 *— MAOE — Év Diplomadíja*

2008–2011 *— MOME — DLA doktori iskola (doktori eljárásig, aztán passzív 2025-ig)*

2010 *— Designkommunikáció — Cosovan Attila — DIS:CO DLA védése*

2011 *— 1.Red Dot Design Award — Product Category - Cocodice/Dice on Dice*

2012 *— 2.Red Dot Design Award — Product Category - Inhalo DSI*

2014 *— 3.Red Dot Design Award — Product Category - Nosiboo orrszívó porszívó*

2015 *— German Design Award — Product Category - Nosiboo orrszívó porszívó*

2015 *— 4.Red Dot Design Award — Product Category - Teqball ONE*

2018 *— iF Design Award — Product Category - Teqball Smart*

2019 *— SZTNH Millennium Díj (életműdíj)*

2020 *— 5.Red Dot Design Award — Product Category - Teqball Lite*

2022 *— MFT — Design Management Special Prize*

2022 *— Corvinus Egyetem — Marketing- és Designkommunikáció Tanszék - C.A.*

2023 *— 6.Red Dot Design Award — Brand Category - Fruccola termékcsalád*

2025 *— 7.Red Dot Design Award — Product Category - Nosiboo Zigg*

2026 *— 8.Red Dot Design Award — Product Category - Dviced*

Összesen:
8 Red Dot (termék kategóriás), 12 db Magyar Formatervezési Díj, 43+ db hazai és nemzetközi design award díj és 2 db életműdíj (SZTNH-Millenium + MFD Design Management Special Prize) online: www.coandco.cc

8. FOGALOMTÁR

I. Alapfogalmak

Adaptív rendszer

Olyan rendszer, amely képes a környezet változásaira reagálni, tanulni és működését módosítani.

Agro-szilvopasztorális rendszer

Növénytermesztést, fás vegetációt és állattartást integráló földhasználati modell.

Attitűd

Valamely témához, helyzethez vagy cselekvéshez kapcsolódó viszonyulás, értékelő beállítódás.

Biodiverzitás

Az élővilág genetikai, faji és ökoszisztéma-szintű sokfélesége.

Biomimikri

A természet működési elveiből inspirálódó innovációs és tervezési szemlélet.

Bioökonómia

Biológiai eredetű erőforrásokra és megújuló anyagáramokra épülő gazdasági rendszer.

Biopolimer

Biológiai eredetű vagy biológiailag lebomló polimer alapanyag.

Cradle to Cradle

Olyan tervezési modell, amelyben az anyagok technikai vagy biológiai körforgásban maradnak.

Design Thinking

Emberközpontú, iteratív problémamegoldó módszer, amely empátiára, prototípus alkotásra és tesztelésre épül.

Erdőkert

Többszintű növénytársulásokból álló, erdőszerkezetet utánzó élelmiszertermelő rendszer.

Externalitás

Olyan társadalmi vagy környezeti költség, illetve haszon, amely nem jelenik meg közvetlenül a piaci árakban.

Fenntartható tervezés

A társadalmi, gazdasági és ökológiai szempontokat hosszú távon összehangoló tervezési gyakorlat.

Geotermikus energia

A föld belső hőjéből származó energia hasznosítása.

Greenwashing / zöldrefestés

Valós teljesítmény nélküli fenntarthatósági kommunikáció vagy marketing.

Hiperlokális ellátás

Nagyon kis földrajzi távolságra épülő, helyi termelésen és közvetlen ellátáson alapuló rendszer.

Iteratív folyamat

Ismétlődő fejlesztési ciklusokkal dolgozó módszer, amely folyamatos tanulást tesz lehetővé.

Karbonkompenzáció

Kibocsátások ellensúlyozása csökkentési vagy szénmegkötési projekteken keresztül.

Körforgásos gazdaság

Az anyagok, termékek és erőforrások minél hosszabb körforgásban tartására épülő gazdasági modell.

Lineáris gazdaság

„Kitermel–gyárt–eldob” logikára épülő gazdasági működés.

Low-tech

Egyszerű, robusztus, könnyen javítható és erőforrás-hatékony technológiai megoldás.

Net-positive hatás

Olyan működés, amely összességében több társadalmi vagy ökológiai értéket hoz létre, mint amennyit elhasznál.

No-dig módszer

Talajforgatás nélküli kertészeti gyakorlat, amely védi a talajéletet.

No-till módszer

Szántás nélküli mezőgazdasági művelési forma, minimális talajbolygatással.

Ökológiai lábnyom

Az emberi fogyasztás által igényelt biológiailag produktív terület mutatója.

Ökoszisztéma-szolgáltatás

A természet által nyújtott javak és szolgáltatások összessége (pl. beporzás, víztisztítás, klímaszabályozás).

Participatív folyamat

Az érintettek aktív bevonására épülő döntési vagy tervezési gyakorlat.

Permakultúra

Ökológiai mintázatokra épülő fenntartható tájhasználati és életmódrendszer.

PLA (politejsav)

Megújuló eredetű, iparilag komposztálható biopolimer.

Prototípus

Korai modell vagy mintapéldány, amely a tesztelést és tanulást szolgálja.

Regeneratív gazdaság

Olyan gazdasági rendszer, amely aktívan helyreállítja az ökológiai és társadalmi rendszereket.

Regeneratív design

Tervezési szemlélet, amely nem csupán csökkenti a károkat, hanem javító hatásra törekszik.

Reziliencia

Alkalmazkodási és helyreállási képesség zavarok, válságok vagy változások után.

Stakeholder

Olyan érintett szereplő, akire egy projekt hatással van, vagy aki befolyásolja azt.

Szubsztrát

Valamely élőlény vagy folyamat számára hordozó- vagy tápközeg.

Természeti tőke

A természetes rendszerekben meglévő erőforrások és ökológiai funkciók összessége.

Upcycling

Hulladék vagy melléktermék magasabb értékű újrahasznosítása.

Zero-waste

Hulladékminimalizálásra törekvő tervezési és fogyasztási szemlélet.

II. Haladó fogalmak

Autopoiesis

Önfenntartó, önmagát újratermelő rendszerek működési logikája.

Co-design

Érintettekkel közösen végzett tervezési folyamat.

Complex Adaptive System (CAS)

Sokszereplős, önszerveződő, tanuló és dinamikusan változó rendszer.

Double-loop learning

Nemcsak a cselekvést, hanem a mögöttes feltételezéseket is újragondoló tanulási folyamat.

Emergencia

A rendszer egészében megjelenő új minőség, amely nem vezethető vissza pusztán a részekre.

Feedback loop / visszacsatolás

A rendszer kimeneteinek visszahatása a rendszer további működésére.

Holisztikus paradigma

Az egész rendszerek elsődlegességét hangsúlyozó megközelítés.

Just transition

Társadalmilag igazságos zöld átmenet, amely nem hagy hátra közösségeket.

Koevolúció

Két vagy több rendszer egymást kölcsönösen alakító fejlődése.

Leverage point

Olyan beavatkozási pont, ahol kis változtatás nagy rendszerszintű hatást eredményezhet.

Living lab

Valós környezetben működő innovációs tesztkörnyezet.

Open design

Nyíltan megosztott tervek és fejlesztési folyamatok rendszere.

Paradigmaváltás

Alapvető szemléleti keretek megváltozása egy tudományos vagy társadalmi rendszerben.

Planetáris határok

Azok a földi rendszerszintű ökológiai korlátok, amelyek túllépése globális instabilitást okozhat.

Redirective practice

A design szerepének tudatos átirányítása a káros rendszerek fenntartásáról azok átalakítására.

Reflective practice

Saját szakmai működés tudatos reflexiójára épülő tanulási forma.

Service design

Komplex szolgáltatások felhasználói és működési tervezése.

Speculative design

Lehetséges jövőképek és alternatívák kritikai vizsgálata design-eszközökkel.

Systems mapping

Rendszerelemek, kapcsolatok és hatások vizuális feltérképezése.

Transformative learning

A világnézetet és identitást is érintő mély tanulási folyamat.

Transition design

Hosszú távú társadalmi-ökológiai átmenetek támogatására irányuló tervezési gyakorlat.

Triple-loop learning

A működés és feltételezések mellett az identitás- és célrendszer újragondolása.

Wicked problem

Összetett, bizonytalan, sokszereplős probléma, amelyre nincs egyszerű végső megoldás.

III. A kutatás kulcsfogalmai

Design futuring

A jövő lehetséges forgatókönyveinek tervezési alapú vizsgálata és alakítása.

Design-driven kutatás

Olyan kutatás, ahol a tervezés nemcsak tárgy, hanem tudástermelő módszer.

Learning by Design

A tervezési cselekvésen keresztül történő tanulás és tudásépítés.

Research by Design

Tervezési folyamatokon keresztül létrejövő kutatási megközelítés.

Rendszerszemlélet

Az elemek helyett elsősorban a kapcsolatokra, mintázatokra és kölcsönhatásokra fókuszáló gondolkodásmód.

Regeneratív átmenet

A fenntarthatóságon túlmutató társadalmi-gazdasági fordulat, amely helyreállító rendszereket épít.

Többszintű értékteremtés

Olyan megközelítés, amely gazdasági, társadalmi, ökológiai és kulturális értéket egyszerre vizsgál.

Élő rendszerek szemlélete

A természet és társadalom dinamikus, kapcsolati hálóként való értelmezése.

Posztlineáris gazdaság

A lineáris anyaghasználatot meghaladó, körforgásos vagy regeneratív gazdasági logika.

Regeneratív innováció

Olyan újítás, amely mérhetően javítja az ökológiai és társadalmi állapotokat.

Kozmo-lokális működés

Globálisan megosztott tudásra és lokálisan megvalósított termelésre épülő rendszer.

Anyagciklus-tervezés

A termékek teljes anyagáramlásának előre tervezése a kitermeléstől a visszacsatolásig.

Társadalmi design

Közösségi, intézményi vagy társadalmi problémákra reagáló tervezési gyakorlat.

Regeneratív pedagógia

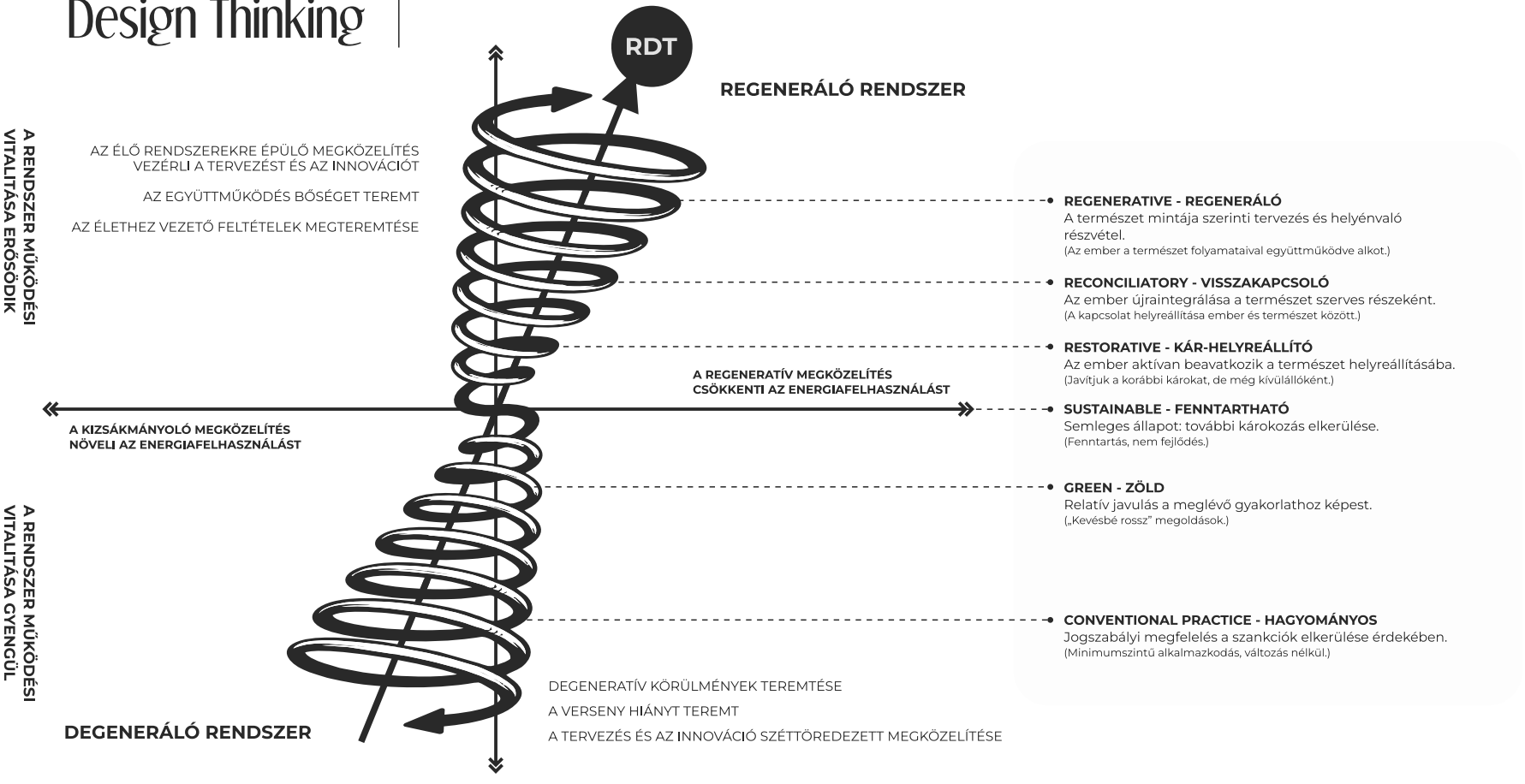
Olyan oktatási szemlélet, amely az ember–természet kapcsolat helyreállítását is célozza.

Kutatásalapú tervezés

Empirikus, elméleti és gyakorlati tudásra támaszkodó tervezői munka.

Regenerative Design Thinking

REGENERATÍV DESIGN KERETRENDSZER - D. C. WAHL



FORRÁS: DESIGNING REGENERATIVE CULTURES, 2016 - D. C. WAHL, GRAFIKA: NAGY RICHÁRD

2.SZ. MELLÉKLET

A REGENERATÍV DESIGN THINKING KUTATÁSI MÓDSZERTANI KERET-RENDSZERE

RESEARCH BY DESIGN

KUTATÁSI KERET 1

Kutatás a gyakorlatban történik: tervezési kísérleteken és esettanulmányokon keresztül szerzett analitikus és intuitív valamint reflektív tudatosság-aspektussal integrált tapasztalatok generálnak tudást.



KUTATÁS ELMÉLETI ALAPOK

A kutatás a Design Thinking alapelveire, Daniel C. Wahl 7D regeneratív modelljére, Hajnal TEÖ (Teljes Emberi Ökoszisztém) és a Rubik-Regen modelljére, a nemnövekedési etikára, a körkörös tervezési logikára és a lean iteratív tanulásra épül.

Iteratív tervezési logika:
A módszertani folyamat egy kibővített tervezési folyamatot követ (7D): Felfedezés, Meghatározás, Tervezés, Fejlesztés, Szállítás, Telepítés és Örömteli élmény; integrálva a folyamatos visszajelzési és tanulási ciklusokat.

LEARNING BY DOING

KUTATÁSI KERET 2

Az iteratív tervezési folyamat során a reflexió és megértés a cselekvésből fakad. Nem elmélétcentrikus, hanem alkalmazott-praktikus megközelítés.

ADATGYŰJTÉS ÉS ÉRTÉKELÉS

A tudás nemzetközi esettanulmány-elemzés, Regeneratív Impact Index (RII), életciklus-értékelés (LCA) és koevolúciós, résztvevő-központú értékelési módszerek révén jön létre.

3.SZ. MELLÉKLET

A REGENERATÍV DESIGN THINKING ITERATÍV FOLYAMATA



FÁZIS 1: **Rendszerprobléma - (újra)definiálás**
(aktuális állapot, stakeholder-térképezés)

FÁZIS 2: **Ökológiai Inspirációszerzés**
(biomimikri, kékgazdaság, permakultúra)

FÁZIS 3: **Természet-Ember-központú (etikai) Reflexió**
(TEÖ/Rubik-Regen-módszer, regeneratív kritériumok)

FÁZIS 4: **Prototípus-tervezés**
(Build-Measure-Learn, RII mérés)

FÁZIS 5: **Megvalósítás & Monitorozás**
(LCA, stakeholder-feedback, adaptív menedzselés)

FÁZIS 6: **Új típusú tudás megosztása & Terjesztése**
(oktatás-integrálás, közösség-bevonódás)

FÁZIS 7: **Reflexió & Fenntarthatósági + Regeneráló Tanulás**
(longitudinális mérés, iteráció pozitív hatással)

4.SZ. MELLÉKLET

ÖSSZEHASONLÍTÓ MÓDSZERTANI TÁBLÁZAT KOMPLEX RENDSZERE

Módszertani Rendszer	Design Thinking (IDEO)	D.C.Wahl 7D modell	Degrowth irányzat	Hajnal Klára TEÖ modell	Rubik–Regen (RR-NR)	Research by Design	Learning by Doing	Permakultúra	Circular Design Guide (EMF + IDEO)
Feltárás / megfigyelés	Megfigyelés	Felfedezés	Dekonstrukció	Rendszerszemlélet	Rétegfeltárás	Dokumentálás tudatos megfigyelés	Tapasztalás	Átgondolt és hosszan tartó megfigyelés (TAPO - Thoughtful And Protracted Observation)	Megértés, rendszerfeltárás
Keretezés / definiálás	Definiálás	Meghatározás	Újradefiniálás	Teljes Emberi Ökoszisztéma	Rétegek értelmezése	Elemzés analitikus & intuitív	Megértés	Szükségletek és erőforrások listázása	Körforgásos kihívás definiálása
Tervezés	Ötletelés / Tervezés	Tervezés	—	Modellezés	Strukturálás	Tervezés	Cselekvés	Zónák és szektorok elemzése, tervezés	Koncepcióalkotás
Vizualizálás	Vizualizálás	Modellezés	—	Modellezés	Térbeli metafora	Vizualizálás	—	Alaprajz és diagramok készítése	Vizualizálás rendszermodell
Kísérletezés / prototípus	Prototipizálás	Fejlesztés	Kísérletezés	—	Iteráció	Prototipizálás	Kísérletezés	Kisléptékű kísérleti megvalósítás	Prototípus kísérleti teszt
Megvalósítás	Tesztelés	Kivitelezés	—	—	Rétegek aktiválása	Artefaktum, tudáshordozó eredmény	Alkalmazás	Fázisolt megvalósítás (Phasing)	Aktiválás
Visszacsatolás / iteráció	Iteráció	Telepítés / Beágyazás	Reflexió	Koevolúció	Folyamatos ciklikus iterációk	Iteráció	Visszacsatolás	Folyamatos megfigyelés és visszacsatolás	Iteráció visszacsatolás
Értékelés	Tesztelés	Öröm	Értékelés	Értékelés	Regeneratív értékelés	Értékelés analitikus & intuitív	Tanulás	Elemek és folyamatok hatásának értékelése	Hatásmérés
Tanulás / adaptáció	Reflexió	Gyarapítás	—	Adaptív dinamika	Tanuló rendszer	(ÖN)Reflexió	Adaptáció	Rugalmas rendszer alkalmazkodása	Learn adaptáció
Normatív–etikai dimenzió	—	Regeneratív etika	Értékalapúság	Etika	Regeneratív etika	—	—	3 Etikai pillér: People Care, Earth Care, Fair share	Etikai felelősség
Ontológiai irány	—	Regeneratív kultúra	—	Ökológiai rend	Természet–társadalom – gazdaság	—	—	Holisztikus ökológiai rendszer; ciklikus folyamatok; emberi munka az ökoszisztémában	Rendszerszintű körforgás

5.SZ. MELLÉKLET

KOMPLEX ÖSSZEHASONLÍTÓ MÓDSZERTANI TÁBLÁZAT - RÉSZLETES

DESIGN THINKING (IDEO)

MAINSTREAM DESIGN THINKING alapok:
„A design thinking a tervezést a felhasználói igényekből kiinduló, iteratív problémamegoldó folyamatként értelmezi."

Megfigyelés
felhasználói igények feltárása
(folyamat-központú követés)

Ötletelés
kreatív lehetőségek generálása
(probléma–megoldás lépésekben)

Prototipizálás
gyors kipróbálás(megoldás-orientált kísérlet)

Tesztelés
használhatóság ellenőrzése
(felhasználói illeszkedés)

Iteráció
visszacsatolt fejlesztés
(hatékonyság-növelés)

Reflexió
tervezői tanulás

D.C.WAHL 7D MODELL

D.C.W. 7D Modell módszertani lépések:
„Daniel C. Wahl regeneratív tervezési modellje a felfedezéstől a gyarapításig tartó, koevolúciós folyamatként írja le a design szerepét."

Discover + Felfedezés
nem kutatás, hanem érzékeny feltárás

Define + Meghatározás
keretezés, nem lezárás

Design + Tervezés
de koevolúciós értelemben

Develop + Kibontás
nem „növekszik", hanem kifejlődik

Deliver + Megvalósítás
felelősséggel végigvitt beavatkozás

Deploy + Beágyazás
rendszerszintű integráció

Delight + Gyarapítás
+ az élet feltételeit gazdagítja

DEGROWTH IRÁNYZAT

DEGROWTH szemlélet adaptációja:
„Míg Daniel C. Wahl modellje a design regeneratív kibontakozását írja le, a degrowth szemlélet annak szükséges határait és normatív irányait jelöli ki."

Dekonstrukció
növekedési narratívák lebontása

Újradefiniálás
célok és értékek újrakeretezése

Participáció
közösségi tudás bevonása

Ökológiai korlátozottság
természeti határok figyelembevétele

Kisléptékűség
helyi, adaptív megoldások

Kísérletezés
prototípus-alapú tanulás

Értékelés
etikai és kvalitatív mérlegelés

HAJNAL KLÁRA TEÖ MODELL

Hajnal Klára – TEÖ módszertani pillérek :
„Hajnal Klára TEÖ-modellje a fenntarthatóság vizsgálatát rendszerszemléletű, inter- és transzdiszciplináris módszertani keretbe helyezi, etikai és koevolúciós folyamatként írja le."

Rendszerszemlélet
kölcsönhatások és visszacsatolások
(system mapping, causal loop diagramok – CLD)

Koevolúció
együttes alkalmazkodás

Etika
ember – természet felelősség. Teljes Emberi Ökoszisztéma integritásával

Interdiszciplinaritás
tudásterületek integrálása

Transzdiszciplinaritás
kollektív tudásalkotás

Modellezés
rendszerszintű összefüggések
(indikátorok és narratívák)

Értékelés
minőségi fenntarthatóság
(ökológiai kompatibilitás, rendszer és alrendszerek kompatibilitása)

RUBIK–REGEN (RR)

Rubik-Regen (RDT) módszertani alapelvek:
„A Rubik–Regen modell a Fogarassy-féle layer-by-layer logikát a regeneratív design thinking iteratív, visszacsatolás-alapú rendszerévé alakítja, ahol az ökológiai stabilitás, a társadalmi rezilencia és a gazdasági-design innováció egymásra épül."

Rétegzettség
egymásra épülő stabilitás

Iteratívitás
rétegről rétegre haladás
(layer-by-layer + iteration-by-iteration)

Visszacsatolás
önszabályozó tanulás

Integráció
ökológiai–társadalmi–gazdasági egység

Emergencia
szinergikus rendszerhatás

Rétegek:
Stabil réteg
ökológiai fundamentum
(állíthatóképesség, bioszféra)

Rezíliens réteg
társadalmi közvetítés
(normák, tanulás, adaptáció)

Rugalmas réteg
gazdasági–design cselekvés
(innováció, felhasználói iteráció)

Rubik–Regen – négy oldalfal (vertikális szinergiák)
Talaj (élet és táparanyag-alap)
Víz (körforgás és közvetítés)
Energia (biológiai és társadalmi ritmus)
Levegő (anyag- és energiaáramlás)

RESEARCH BY DESIGN

RESEARCH BY DESIGN szemlélet:
„A Research by Design a tervezést nem csupán vizsgálati tárgyként, hanem tudásteremtő módszerként értelmezi, ahol az alkotói folyamat és az abból születő artefaktumok a kutatás hordozóivá válnak."

Tervezés
tudásteremtő gyakorlat

Dokumentálás
folyamatkövető rögzítés(napló, fotó, videó)

Vizualizálás
nem szöveges tudás

Prototipizálás
elmélet kipróbálása

Iteráció
ciklikus finomítás

Reflexió
kritikai önanalízis

Éjemzés
mintázatok feltárása(esettanulmány, kódolás)

Integráció
gyakorlat és elmélet egysége

LEARNING BY DOING

LEARNING BY DOING szemlélet:
„A Learning by Doing a tanulást aktív cselekvésen, kísérletezésen és tapasztalati visszacsatoláson keresztül értelmezi, ahol a megértés a működés során alakul ki."

Megfigyelés
felhasználói igények feltárása

Cselekvés
tanulás gyakorlás által

Kísérletezés
próbálkozás és hibázás

Tapasztalás
közvetlen élmény

Visszacsatolás
folyamatos korrekció

Adaptáció
helyzethez igazodás

Megértés
használat közben kialakuló tudás

Megmaradás
működés elsődlegessége
(„ami jól működik, az marad")

PERMAKULTÚRA MÓDSZERE

A PERMAKULTÚRA szemlélet:
„A permakultúra a tervezést élő rendszerek megfigyelésére épülő,helyspecifikus és etikai alapú folyamatként értelmezi, amely az ökológiai, társadalmi és gazdasági rendszerek hosszú távú regenerációját célozza."

Megfigyelés (Observe)
helyi ökológiai és társadalmi mintázatok feltárása
(hosszan tartó, tudatos megfigyelés – TAPO)

Értelmezés (Interpret)
kapcsolatok, visszacsatolások és rendszerdinamikák felismerése(rendszerszemlélet)

Tervezés (Design)
természetes minták és körfolyamatok alkalmazása
(funkciók többszörös hasznosítása)

Kis léptékű megvalósítás (Implement)
alacsony kockázatú, kísérleti beavatkozások
(energy-efficient, low-input megoldások)

Visszacsatolás (Feedback)
a rendszer válaszainak megfigyelése és értékelése
(önszabályozás, tanulás)

Adaptáció (Adapt)
folyamatos finomítás és újratervezés
(rezilencia-növelés)

Rendszerszemléletű, önszervező rendszerek
(ökológiai és társadalmi összefüggések)

Etikai alap
Earth Care – People Care – Fair Share

Helyi erőforrások használata
anyag- és energia-körfolyamatok

Hosszú távú értékteremtés
rezilencia, eltartóképesség, regeneráció

CIRCULAR DESIGN GUIDE (EMF + IDEO)

CIRCULAR DESIGN GUIDE (EMF + IDEO) szemlélet:
„A Circular Design Guide a tervezést iteratív, emberközpontú és rendszerszintű folyamként értelmezi, amely a körforgásos gazdaság elveire épülve termékeket, szolgáltatásokat és rendszereket tervez a hulladék és veszteség kiküszöbölésére már a koncepcióalkotás fázisában."

Megértés (Understand)
rendszer- és kontextusfeltárás

Definiálás (Define)
körforgásos kihívás meghatározása

Alkotás (Make)
ideáció és prototipizálás

Tesztelés és tanulás
felhasználói visszacsatolás

Bevezetés (Release)
valós környezetben alkalmazás

Iteráció
folyamatos finomítás

Rendszerszemlélet
anyag- és értéklánc

Stakeholder bevonás
multidiszciplináris együttműködés

Körforgásos értékteremtés
hosszú távú életciklus

DESING THINKING
EDDIGI MODEL

RDT - REGENERATIVE DESIGN THINKING MÓDSZERTANI KOMPLEX CSOMAG

RENDSZER KONCEPCIÓ - BY NAGY RICHÁRD

+ RR = RUBIK-REGEN LAYER BY LAYER KONCEPCIÓ - BY NAGY RICHÁRD

A REGENERATÍV DESIGN THINKING KUTATÁSI MÓDSZERTANI KERET-RENDSZERE

MIT MUTATNAK MEG EZ A 4-5. SZ. MELLÉKLET TÁBLÁZATAI VALÓJÁBAN?

(FONTOS A MÁTRIX MEGÉRTÉSE ÉS ÖSSZHANGJA)

1. A DESIGN THINKING → hogyan oldunk meg problémákat

2. A RESEARCH BY DESIGN + LEARNING BY DOING → hogyan keletkezik tudás a cselekvésből

3. A DEGROWTH → milyen határok és értékek mentén

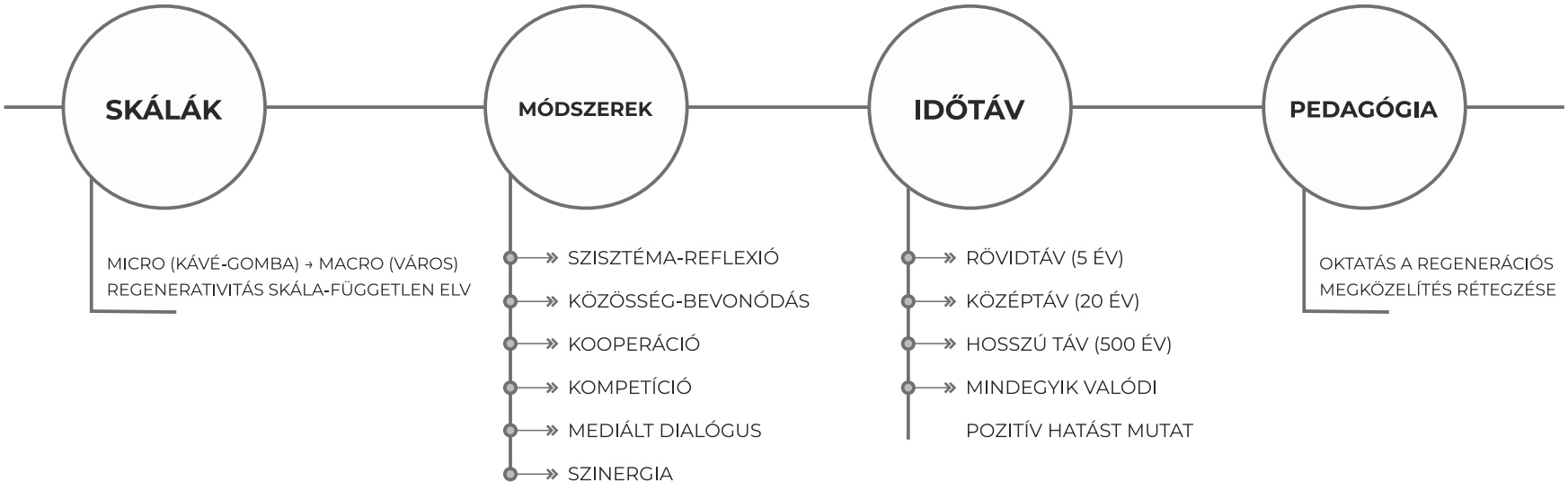
4. HAJNAL TEÖ → milyen ökológiai és rendszerszemléletben

5. D.C. WAHL 7D → milyen irányba (regeneráció)

6. RUBIK–REGEN → hogyan integrálható mindez egy rétegzett, iteratív rendszerbe

7.SZ. MELLÉKLET

TANULSÁGOK: ESETTANULMÁNYOK SZINTÉZISE



KONKLÚZIÓ: RDT MŰKÖDIK, SKÁLÁZHATÓ, HASZNÁLHATÓ.

8.SZ. MELLÉKLET

REGEN DESIGN THINKING: GYAKORLATI ALKALMAZÁSOK

ANYAG- ÉS TERMÉK-RENDSZEREK

A biológiailag lebomló, bioalapú és regeneratív anyagokra épülő körkörös termék–szolgáltatás rendszerek (PaaS), valamint a regen-upcycling megközelítések az életciklus-alapú tervezésen keresztül támogatják az erőforrás-hatékonyságot, a hulladékminimalizálást és a pozitív ökológiai-társadalmi hatások létrehozását.

Ecovative mycelium, DSI Inhalo, Creaform példái

ÉPÍTÉSZET ÉS BELSŐÉPÍTÉSZET

A net-zero és net-pozitív közösségi terek regeneratív tervezése a termelő rendszerek, a zöld infrastruktúra és a toxinmentes anyaghasználat révén támogatja a fizikai jóllétet és a környezeti rezilienciát.

Bullitt Center, Phipps Center példái

URBANISZTIKAI FEJLESZTÉSEK

Infrastrukturális regeneráció + közösségi megújítás, az épített és természeti rendszerek tudatos újraszervezése, amely nemcsak helyreállítja a működőképességet, hanem hosszú távon növeli az ökológiai, társadalmi és gazdasági életképességet és rezilienciát.

Barangaroo South, Superlocal példái

AGROÖKOLÓGIA ÉS REGENERATÍV ÉLELMISZER RENDSZEREK

Az agroökológiai és permakultúrás rendszerek a talajregenerációra, a biodiverzitás növelésére és az ökológiai együttműködésekre építve egyszerre támogatják az élelmiszerbiztonságot, az emberi egészséget, a helyi önrendelkezést és az ökoszisztémák hosszú távú rezilienciáját.

La Ferme, Greening the desert, Zaytuna, Terény példái

KLÍMAADAPTÁCIÓ ÉS ÖKOLÓGIAI INFRASTRUKTÚRA

A regeneratív klímaadaptációs rendszerek az ökológiai helyreállítás, a természetalapú megoldások és a reziliens infrastruktúrák integrálásával egyszerre szolgálják a kockázatcsökkentést, az ökoszisztéma-regenerációt és a hosszú távú társadalmi alkalmazkodóképességet.

I4F/R-Fire, Café to Clean Air példái

OKTATÁS ÉS DESIGN-PEDAGÓGIA

A regeneratív designpedagógia a rendszerszemlélet, a reflexív tanulás és a gyakorlatalapú módszertanok integrálásával új tervezői kompetenciákat, ökológiai intelligenciát és felelősségteljesebb döntéshozatali modelleket alakít ki.

MOME Ecology 2 Design, Tudatos fogyasztási program, Learning by Doing példái

TRANSZFORMÁCIÓS POTENCIÁL: RDT minden tervezési szintű problémára alkalmazható (micro → macro)

9.SZ. MELLÉKLET

REFLEXIÓ: TUDOMÁNYOS MEGÁLLAPÍTÁSOK

ELMÉLETI KONKLÚZIÓ

A regeneratívitás **operacionalizálható** (azaz indikátor-alapú, tervezési lépésekre módszertanilag lebontható), mérhető tervezési princípium, amely integrálható a design gondolkodás - design thinking szintjén, mint a **DT új evolúciós** állomása.

MÓDSZERTANI EREDMÉNY

Az RDT keretrendszer , 7D modell és a felvázollt iteratív **tervezés -módszertanok összessége hatékonyan támogatja a regeneratív gondolkodás gyakorlati megvalósítását**, és az ahhoz vezető tervezési flow-t, lépéseket, újabb és újabb eszköztárat biztosítva a tervezőasztalon túli kivitelezéshez.

EMPIRIKUS VALIDÁCIÓ

Az **esettanulmányok** (50+ év aggregált tapasztalat) **bizonyítják**, hogy a regeneratív design **működőképes**, **skála-független** és **reprodukálható**, kivitelezhető és üzemeltethető, valamint **tudományos alapokon** nyugszik.

PEDAGÓGIAI POTENCIÁL

A regeneratív design thinking oktatása mint **reflexív**, **rendszertranszformáló eszköz** kritikus jelentőségű a regeneratív gazdaság jövőjére nézve.

REFLEXIÓ: GYAKORLATI ALKALMAZÁSOK

SZAKTERÜLETI INTEGRÁCIÓ

Design: Oktatási tantervbe beépítés (pl. MOME)

Termékek: RDT-alapú innováció, kutatás-fejlesztés, és termékfejlesztés

Építészet: Regeneratív tanúsítási szabványok, építészeti projektek

Város: Szociális-ökológiai regeneráció-projektek generálása, urbanisztikai pályázatok és projektek

Lokális termelői hálózatok edukálása és felkarolása, az etikus termelői hálózatok kiemelése

INTÉZMÉNYI SZINT

Az RDT módszer integrálása nemzeti és nemzetközi felsőoktatási, egyetemi oktatási és fejlesztési programokba

Oktatói onboarding, belső pedagógiai programok kidolgozása szakmai felzárkóztatáshoz

Hallgatói projektek, tervezői témák és startup ötletek támogatása

KÖZÖSSÉGI ÉS TUDOMÁNYOS SZINT

Regeneratív szemléletű képzések

Közösségi regeneráció - projektek

Nemzetközi publikálás & konferenciák

10.SZ. MELLÉKLET

REFLEXIÓ: JÖVŐ - KILÁTÁSOK

KUTATÁSI IRÁNYOK

RDT és AI-generatív design szintézise

Regeneratív governance-modellek, direktívák a marketing, logisztika, termékfejlesztés, gyártás, hulladékkezelés, energetika, anyagtudományok és a közgazdaságtan területén

Hosszú-távú hatás-tanulmányok

Feltörekvő gazdaságok adaptációja

DESIGN-PRAXIS TRANSZFORMÁCIÓ

Regeneratív adaptáció a mindennapi ipari tervezésbe is

Transzdiszciplináris kollaboráció a projektekben

"Design for Regeneration" mint új követelmény minden projektben

OKTATÁSI PARADIGMAVÁLTÁS

Design oktatás mint kollektív-tanulási platformok

"Tanulás az élő rendszerek mintázataiból" módszertan kidolgozása (habilitációs téma)

Hallgatók, mint aktív közösségi regenerációs szereplők bevonása

TÁRSADALMI- ÖKOLÓGIAI SZINT

Az RDT mint a civilizációs átmenet keretrendszere

Az RDT mint az iparági szintű átalakulás katalizátora

Kulturális paradigmaváltás
("Kulturális mutáció" - Jane Goodall)

11.SZ. MELLÉKLET

182. oldal „5.3. További kutatási irányok” kibontása egy példán keresztül

RDT-AI SKILL SET 1db mintapélda:

REGENERATIVE DESIGN THINKING

AI Skills Pack

Six deep-methodology skills for partners, consultancies, and design schools

Derived from **Nagy, Richard (2026), *Regenerative Design Thinking — From linear through sustainable to circular economy's permanently regenerative culture***, doctoral dissertation, Moholy-Nagy University of Art and Design Budapest.

Why these skills exist

The term *regenerative* is following the trajectory that *sustainable* followed in the 2000s: rapid adoption, semantic dilution, and what the dissertation calls **regenewashing**. This skill pack is an attempt to keep the work honest. Each skill in the pack:

- Names the source paradigm it operates from — and refuses single-metric or 'less-bad' framings.
- Demands measurable, place-rooted evidence, with baselines and counterfactuals.
- Distinguishes between **Business-as-usual ® Sustainable ® Restorative ® Regenerative** rather than blurring them.
- Surfaces what would *advance* a current effort to the next paradigm level, not just grade it.

"A regenerative strategy upgrade that is only quick wins is itself regenewashing."

What's in the pack

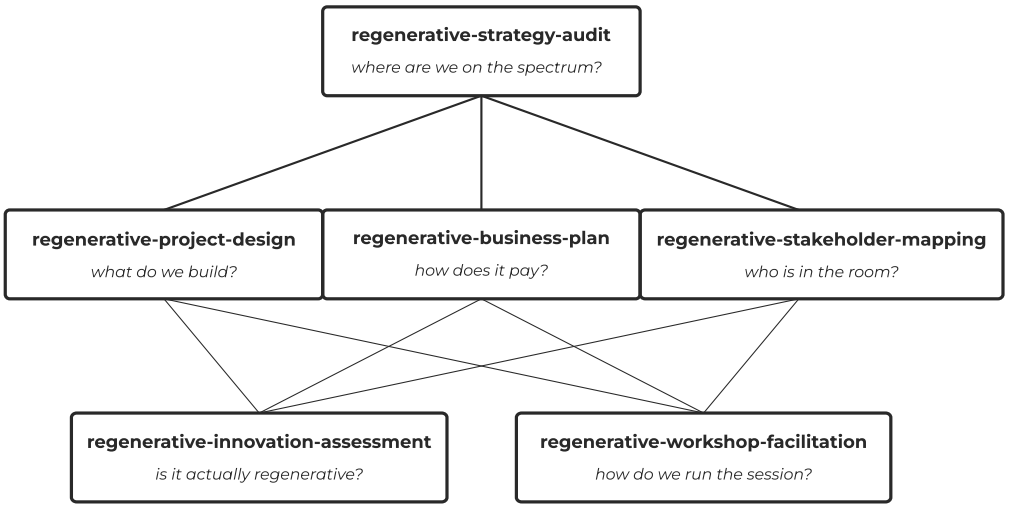
Two formats are provided so partners can integrate at the level that suits their stack.

regenerative-skills/
- README.md — overview + how to use
- skills/ — Claude Skills (SKILL.md) format — Anthropic open standard
  - regenerative-project-design/
  - regenerative-business-plan/
  - regenerative-strategy-audit/
  - regenerative-stakeholder-mapping/
  - regenerative-innovation-assessment/
  - regenerative-workshop-facilitation/
- prompts/ — plain markdown system prompts — for any LLM
  - <same six files, YAML stripped>

The six skills

Skill	What it does	Who uses it
regenerative-project-design	PHASE 1: System Problem - (Re) Definition (Current State, Stakeholder Mapping) PHASE 2: Ecological Inspiration (Biomimicry, Blue Economy, Permaculture) PHASE 3: Nature-Human-Centered (Ethical) Reflection (TEÖ/Rubik-Regen Method, Regenerative Criteria) PHASE 4: Prototype Design Build-Measure-Learn, RII Measurement)PHASE 5: Implementation & Monitoring (LCA, Stakeholder Feedback, Adaptive Management)PHASE 6: Sharing & Disseminating New Types of Knowledge (Education-Integration, Community Engagement)PHASE 7: Reflection & Sustainability + Regenerative Learning(Longitudinal Measurement, Iteration with Positive Impact) End-to-end project lifecycle using the RDT 7D loop (Discover -> Define -> Design -> Develop -> Deliver -> Deploy -> Delight).	Consultants, program managers, designers, engineers.
regenerative-business-plan	Multi-capital business plan with cascade revenue lines, internalised externalities, mission-locked governance, backcast milestones.	Strategy and corporate-finance teams; venture builders.
regenerative-strategy-audit	Gap analysis of existing strategy on the BAU -> Sustainable -> Restorative -> Regenerative spectrum, with regenewashing exposure rating.	Boards, sustainability functions, advisory firms.
regenerative-stakeholder-mapping	Stakeholder map including ecosystems, future generations, and the 'silent stakeholders' most projects miss. Voice + accountability mechanisms.	Project leads, regulators, community planners.
regenerative-innovation-assessment	28-point scorecard placing an innovation on the paradigm spectrum, with a path to advance one level. Regenewashing exposure rating.	Awards juries, investors, certification bodies.
regenerative-workshop-facilitation	Facilitator's playbook for one- or two-day RDT workshops; pre-work, agenda, exercises, failure modes, deliverable templates.	Consultancies, in-house design teams, academic programmes.

Conceptual map



Each skill is independently usable. Together they cover the full PHASE of regenerative design process arc from **'is our current strategy regenerative?'** through **'design the next project'** to **'is the outcome regenerative — really?'**

Skill details

1. regenerative-project-design

The flagship. Walks a project from brief to delivered, place-rooted plan using the full logic of Regenerative design process. PHASE 1: System Problem - (Re) Definition (Current State, Stakeholder Mapping) PHASE 2: Ecological Inspiration (Biomimicry, Blue Economy, Permaculture) PHASE 3: Nature-Human-Centered (Ethical) Reflection (TEÖ/Rubik-Regen Method, Regenerative Criteria) PHASE 4: Prototype Design Build-Measure-Learn, RII Measurement)PHASE 5: Implementation & Monitoring (LCA, Stakeholder Feedback, Adaptive Management)PHASE 6: Sharing & Disseminating New Types of Knowledge (Education-Integration, Community Engagement)PHASE 7: Reflection & Sustainability + Regenerative Learning(Longitudinal Measurement, Iteration with Positive Impact) End-to-end project lifecycle using the RDT 7D loop (Discover -> Define -> Design -> Develop -> Deliver -> Deploy -> Delight). Replaces 'build ® measure ® learn' with **observe ® adapt ® renew**. Output: a one-page project draft with place brief, layered goals (Ecological / Social / Economic), phased rollout, and stewardship clause.

2. regenerative-business-plan

A business plan whose value creation is grounded in ecological and social capital, not extracted from them. Multi-capital flows, cascade revenue lines (Pauli's Blue Economy), externalities priced in at forward rates, mission-locked governance, backcasted milestones. Investor-readable and audit-ready.

3. regenerative-strategy-audit

An outside-view audit of an organisation's strategy against the regenerative paradigm. Places each strategic theme on the Wahl spectrum, runs a three-layer gap analysis, tags every public claim against an evidence test, and ranks actions by leverage (quick / structural / paradigm).

4. regenerative-stakeholder-mapping

Stakeholder mapping that goes beyond 'power × interest'. Includes ecosystems, soils, watersheds, climate, and future generations as stakeholders, and assigns each a concrete voice mechanism (direct seat, veto, threshold trigger, proxy guardian, grievance channel).

5. regenerative-innovation-assessment

A 28-point rubric placing an innovation on the BAU ® Sustainable ® Restorative ® Regenerative spectrum. Seven criteria (net-positive evidence, place-rootedness, cascade & stacking, systems leverage, time horizon, coevolution & learning, equity & voice). Honest verdict plus a path to advance one level.

6. regenerative-workshop-facilitation

Full facilitator's playbook for a one-day (8h) or two-day (16h) RDT workshop. Pre-work, room setup, timed modules, exercises mapped to the 7D phases, common failure modes and how to recover from them. Output: a signed regenerative project draft, not just enthusiasm.

How to deploy

Format A — Claude Skills

Drop the **`skills/`** folder into a Claude Code, Cowork, or Agent SDK skills directory. Each **`SKILL.md`** carries YAML frontmatter (*name, description, license, version, source*) plus the methodology body. The host runtime picks up the skill automatically when a user request matches its trigger language.

Format B — Plain markdown prompts

Each file in **`prompts/`** is the same methodology with the YAML stripped. Use as:

- System prompts in ChatGPT, Gemini, Mistral, or any other LLM.
- Knowledge-base entries for retrieval-augmented agents.
- Workshop handouts and consultant playbooks — they read as standalone documents.

Recommended pattern for partner integrations

For a partner integration (e.g. Deloitte, EY, IDEO, an in-house innovation lab):

1. **Lead with one or two skills.** *regenerative-project-design* and *regenerative-business-plan* are the usual entry points.
2. **Co-brand the wrapper, not the methodology.** The methodology is the asset; softening it (e.g. the regenewashing rubric) erodes the value within a year.
3. **Pair each skill with a trained human reviewer.** The skills produce honest assessments that may downgrade existing claims — that requires human ownership inside the partner so the output reaches the right room, not just the marketing team.

1. **Run an integration audit after 90 days.** Did the skills produce regenewashing alerts? Were they overridden? On what evidence?

Boundaries — what this pack is not

- **Not a certification.** The skills produce assessments, not legal compliance. Real-world claims need third-party verification.
- **Not a substitute for place-based practice.** Every skill insists on a real place, real stakeholders, real measurements. The skill is the scaffolding; the work is the work.
- **Not paradigm-neutral.** The skills are committed to the regenerative paradigm and will downgrade

sustainable-only'claims that are presented as regenerative. That is the point.

Authorship, licence, citation

Author of the underlying methodology: Nagy Richárd.

Source dissertation: Nagy, R. (2026). *Regenerative Design Thinking — From linear through sustainable to circular economy's permanently regenerative culture.* Moholy-Nagy University of Art and Design Budapest, Doctoral School. DLA dissertation.

Licence: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0). Free to use, remix, and redistribute with attribution.

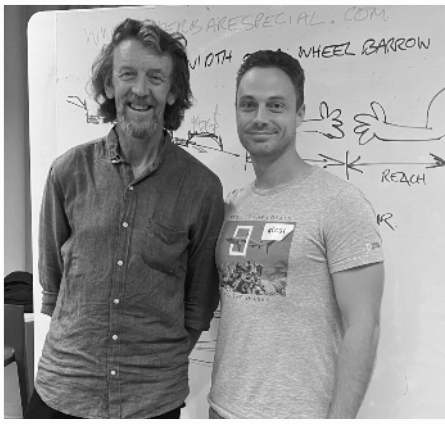
Cite as: Nagy, R. (2026). *Regenerative Design Thinking — AI Skills Pack*. v1.0.0. CC-BY 4.0.



PERMACULTURE PDC

10. PERMAKULTÚRA KÉPGALÉRIA





GEOFF LAWTON & MÁRKULY ISTVÁN
PDC OKTATÓK, MOME URBAN PERMACULTURE & VÍZGAZDÁLKODÁS A GYAKORLATBAN

MÁRKULY ISTVÁN &
GORKA-FOCHT MÁTÉ
MOME PERMAKULTÚRA PDC NYITÓNAP,
MOME AUDITÓRIUM







NAGY RICHÁRD: TÁJKÉP - SAJÁT PERMAKULTÚRA KÍSÉRLETI KERT PROJEKT ELŐTT

NAGY RICHÁRD: TÁJKÉP - SAJÁT PERMAKULTÚRA KÍSÉRLETI KERT PROJEKT UTÁN (2. ÉV)







NAGY RICHÁRD:
SAJÁT PERMAKULTÚRA KÍSÉRLETI KERT PROJEKT
RÉSZLETEK, ÉPÍTKEZÉS, ÉLŐVILÁG / DIVERZITÁS,
TERMÉNYEK, HANGULAT













11. IRODALOMJEGYZÉK

Adamović, M., Andersen, E. K., Barbero, S., Cox, S., van Griensven, L. J. L. D., Lau, T., Lopez Jaramillo, C., Kadhila, N. P., Matijević, I., Milenkovic, I., Milosavljevic, I., Mwandemele, O. D., Pauli, G., Pecchia, J., & Slegers, M. (2017). *Mushroom cultivation manual for the small mushroom entrepreneur*. System Ekofungi. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.systemekofungi.com/wp-content/uploads/Mushroom-Cultivation-Manual-2.pdf

Antonovsky, A. (1979). *Health, stress, and coping.* Jossey-Bass.

Arup. (2019). *Barangaroo South sustainability systems overview*. Arup.
Asara, V., D'Alisa, G., Demaria, F., & Kallis, G. (2015). *Degrowth and democracy: Towards a radical ecosocial transformation*. Ecological Economics, 120, 437–444. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.04.010

Aso Campos, H., & Zolla, G. (2025). The potential of edible and medicinal mushrooms in promoting the circular economy and enhancing food security. *Frontiers in Sustainability*. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://doi.org/10.3389/frsus.2025.1683332

Architecture Today. (2024a, March). *Regenerative Design Primer – UK Architects Declare*. Architecture Today. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://architecturetoday.co.uk/regenerative-design-primer-uk-architects-declare

Architecture Today. (2024b, September). *The Regenerative Architecture Index*. Architecture Today. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://architecturetoday.co.uk/the-regenerative-architecture-index/

Attribution-NonCommercial-NoDerivatives - Amber. (n.d.). *Amber Film.* Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.amber-online.com/about/terms-conditions/attribution-noncommercial-noderivatives/

Ayres, R. U., & Ayres, L. W. (2002). *A handbook of industrial ecology.* Edward Elgar Publishing.

Baldassarre, B., Calabretta, G., Karpen, I. O., Bocken, N., & Hultink, E. J. (2024). Responsible Design Thinking for sustainable development: Critical literature review, new conceptual framework, and research agenda. *Journal of Business Ethics, 195*(1), 25–46. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://doi.org/10.1007/s10551-023-05600-z

Balsiger, P. W. (2004). *Supradisciplinary research practices: History, objectives and rationale.* Futures, 36(4), 407-421. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://colab.ws/articles/10.1016%2Fj.futures.2003.10.002

Baltrusaitis, J. (2021, June 1). World population is projected to hit 10 billion people by 2057. *Finbold.* Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://finbold.com/world-population-to-hit-10-billion-people-by-2057/

Bateson, G. (1972). *Steps to an Ecology of Mind.* San Francisco: Chandler Publishing.

Bateson, G. (1979). *Mind and nature: A necessary unity.* E. P. Dutton.

Bateson, G. (2000). Steps to an ecology of mind: Collected essays in anthropology, psychiatry, evolution, and epistemology. University of Chicago Press. (Eredeti mű 1972)

Beier, J. M., & Arnold, S. L. (2005). Becoming undisciplined: Toward the supradisciplinary study of security. *International Studies Review, 7*(1), 41-62.

Ben-Eli, M. (2006). *Sustainability: The five core principles.* Sustainability Laboratory. Elérhető: 2025.11.03. Link: https://www.sustainabilitylabs.org

Benyus, J. M. (1997). *Biomimicry: Innovation inspired by nature.* HarperCollins.

Biokontroll Hungarica. (2025, February 12). Regeneratív mezőgazdaság. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.biokontroll.hu/regenerativ-mezogazdasag

Bistagnino, L. (2011). *Systemic design: Designing the productive and environmental sustainability*. Slow Food Editore.

Bondarenko, P. (2022, December 15). Comparative advantage | Definition, Economics, & Facts | *Britannica.* Encyclopedia Britannica. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.britannica.com/topic/comparative-advantage

Boulding, K. E. (2003, July 3). The economics of the coming spaceship Earth. Elérhető: 2025. 11.03. Link: http://www.ub.edu/prometheus21/articulos/obsprometheus/BOULDING.pdf

Brady, N. C., & Weil, R. R. (2016). *The nature and properties of soils* (15th ed.). Pearson.

Braungart, M., & McDonough, W. (2002). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things.* North Point Press.

Brazdau, O. (2024). Observer consciousness and metacognitive awareness. Consciousness Research Press.

Brown, L. R. (1987). *State of the world.* W. W. Norton.
Brown, T., & Katz, B. (2009). *Change by design: How Design Thinking creates new alternatives for business and society.* Harper Business.

Brown, T. (2009). *Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation.* New York: HarperCollins.
Brundtland-jelentés: World Commission on Environment and Development. (1987). *Our common future.* Oxford University Press.

Buchanan, R. (2019). *Systems Thinking and Design Thinking: The Search for Principles in the World We Are Making*. She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation, 5(2), 85–104.

Buchanan, R. (1992). Wicked problems in design thinking. *Design Issues, 8*(2), 5–21. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://doi.org/10.2307/1511637

Buchner, B., Naran, B., Fernandes, P., Padmanabhi, R., Rosane, P., Solomon, M., & Wakaba, G. (2023). Global landscape of climate finance 2023. Climate Policy Initiative. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.climatepolicyinitiative.org/publication/global-landscape-of-climate-finance-2023/

Bullitt Foundation. (2014). *Bullitt Center overview*. Seattle, WA.
Capra, F., & Luisi, P. L. (2014). *The systems view of life: A unifying vision*. Cambridge University Press.

Bugge, M. M., Hansen, T., & Klitkou, A. (2016). What is the bioeconomy? A review of the literature. *Sustainability, 8*(7), 691.Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://doi.org/10.3390/su8070691

Capra, F. (1996). *The Web of Life: A New Scientific Understanding of Living Systems*. New York: Anchor Books.

Carson, R. (1962). *Silent spring*. Houghton Mifflin.

Carver, G. W. (1925). *How to Grow the Peanut and 105 Ways of Preparing it for Human Consumption*. Tuskegee Institute Press.

Choi, B. C. K., & Pak, A. W. P. (2006). *Multidisciplinarity, interdisciplinarity, and transdisciplinarity in health research, services, education and policy*. Clinical and Investigative Medicine, 29(6), 351–364.

Chisti, Y. (2007). Biodiesel from microalgae. *Biotechnology Advances, 25*(3), 294–306. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2007.02.001
City of Sydney. (2021). *Water sensitive urban design in Barangaroo precinct*. City of Sydney.
CJ, R. (2015). Permaculture: Regenerative – not merely sustainable. *Science Progress, 98*(4), 403–412. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://doi.org/10.3184/003685015X14467291596242

Collins - The Collins Word of the Year 2022 is... (n.d.). *Collins Dictionary*. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.collinsdictionary.com/woty

Commission.europa.eu. (n.d.). Az európai zöld megállapodás megvalósítása. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_hu

Compensate. (2022, August 10). Understanding carbon neutral, carbon negative, net zero, climate positive – What's the difference? Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.compensate.com/articles/understanding-carbon-neutral-carbon-negative-net-zero-climate-positive?gclid=CjwKCAiAleOeBhBdEiwAfgmXf5b4v0pNwYMGRfm7c1K8GtXCob8Z1qyrp1YcyGwFMMgPz1uKPfp3ShoC89gQAvD_BwE

Corporate sustainability reporting. (2023, January 5). *Finance*. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en

Cosovan, A. (2009). *Designkommunikáció*. MOME – Doktori Iskola.

Costanza, R., de Groot, R., Braat, L., Kubiszewski, I., Fioramonti, L., Sutton, P., ... & Grasso, M. (2017). Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go? *Ecosystem Services, 28*, 1–16.

Costanza, R. et al. (2017). *Changes in the global value of ecosystem services. Global Environmental Change*, 26, 152–158.

Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P., & van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature, 387*(6630), 253–260.

Creative Commons: Taking Ownership of Creativity. (n.d.). *OER Commons*. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.oercommons.org/courseware/lesson/27432/overview?section=7

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and Conducting Mixed Methods Research* (3rd ed.). SAGE Publications.

Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. Harper & Row.

Cross, N. (2006). *Designerly ways of knowing*. Springer.

Daly, H. E. (1996). *Beyond growth: The economics of sustainable development*. Beacon Press.
D'Alisa, G., Demaria, F., & Kallis, G. (2015). Degrowth: A vocabulary for a new era. Routledge.

Deans, E. (1977). *No-Dig Gardening and Leaves of Life*. Allen & Unwin.

Death Squared: The Explosive Growth and Demise of a Mouse Population. (n.d.). *NCBI*. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1644264/pdf/procrsmed00338-0007.pdf

De Jonge, M. (n.d.). Combine design thinking, lean startup, and agile? Beware of waterfall in disguise! *Bootcamp*. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://bootcamp.uxdesign.cc/combine-design-thinking-lean-startup-and-agile-beware-of-waterfall-in-disguise-67f713530bb

Derpsch, R., Friedrich, T., & Kassam, A. (2010). *Current status of adoption of no-till farming in the world and some of its main benefits. International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 3(1), 1-25.

Dr. Fogarassy, C. (2014). Fenntarthatósági kritériumok értelmezése játékelméleti modellek alkalmazásával: a Rubik-kockás projektfejlesztés módszere. *L'Harmattan*.

Elérhető: 2025. 11.03. Link: http://real.mtak.hu/23447/1/Fogarassy_Rubik_Harmattan_2014.pdf

Dream Knowledge. (2023). *Indigenous knowledge systems and ancestral memory*. Indigenous Knowledge Journal, 12(2), 45–61.

Drewnowski, A. (2005). *Concept of a nutritious food: Toward a nutrient density score.* The American Journal of Clinical Nutrition, 82(4), 721–732.

Drewnowski, A., & Fulgoni, V. L. (2008). *Nutrient profiling of foods: Creating a nutrient-rich food index.* Nutrition Reviews, 66(1), 23–39.

Eames, C., & Eames, R. (1972). *The Eames report: Learning by doing*. Herman Miller.

Eames Office. (n.d.). Biography – Charles & Ray – Eames Office. *Eames Office.* Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.eamesoffice.com/about/biography/

Eccles, R. G., & Klimenko, S. (2019). The investor revolution. *Harvard Business Review, 97*(3), 106–116. Elérhető: 2025.11.03. Link: https://hbr.org/2019/05/the-investor-revolution
EcoCart, Inc. (2017, November 9). Regenerative Sustainability. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://ecocart.io/regenerative-sustainability/

Ekofungi. (2001.). *My Story.* Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.systemekofungi.com/my-story/

Eliades, A. (2016, December 16). Science, Technology and Permaculture – How much do you really need to know? *The Permaculture Research Institute.* Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.permaculturenews.org/2016/12/16/science-technology-permaculture-much-really-need-know/

Ellen MacArthur Foundation. (2021). *The circular economy: An overview.* Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview/

Ellen MacArthur Foundation. (2016). *Circular Design Guide*. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-design-guide/overview

Ellen MacArthur Foundation. (2019). Completing the picture: How the circular economy tackles climate change. Ellen MacArthur Foundation. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://ellenmacarthurfoundation.org/completing-the-picture

Ellen MacArthur Foundation. (2021, február 12). *The butterfly diagram: Visualising the circular economy*. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-diagram

Engler, J.-O., Saadi, N., & Schmelzer, M. (2024). 15 years of degrowth research: A systematic review. Research Institute for Sustainability (RIFS Potsdam).

ENVIENTA. (2021). *Open source hardware and community-driven innovation*. ENVIENTA Project.

European Commission. (2014). *Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe*. European Union. Elérhető: 2025.11.03. Link: https://eur-lex.europa.eu

European Commission. (2018). *A sustainable bioeconomy for Europe: Strengthening the connection between economy, society and the environment*. Publications Office of the European Union.

European Commission. (2019). *The European Green Deal*. European Union. Elérhető: 2025.11.03. Link: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640

European Commission. (2019). *Instant solution helps fight forest fires.* CORDIS. Elérhető: 2025.11.03. Link: https://cordis.europa.eu/

European Commission. (2020a). *A new circular economy action plan*. European Union. Elérhető: 2025.11.03. Link: https://eur-lex.europa.eu

European Commission. (2020b). *Farm to Fork Strategy*. European Union. Elérhető: 2025.11.03. Link: https://ec.europa.eu

European Commission. (2020c). *EU Biodiversity Strategy for 2030*. European Union. Elérhető: 2025.11.03. Link: https://ec.europa.eu
European Commission. (2020). *EU biodiversity strategy for 2030: Bringing nature back into our lives* (COM(2020) 380 final). European Commission. Elérhető: 2025.11.03. Link: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0380
European Commission. (2021). *New European Bauhaus initiative.* European Union. Elérhető: 2025.11.03. Link: https://new-european-bauhaus.europa.eu

European Commission, Joint Research Centre. (2022). *GreenComp: The European sustainability competence framework* (Y. Bacigalupo, P. Kampylis, G. Punie, & N. Van den Brande, Eds.). Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/13286
European Commission. (2023). *Nature Restoration Law*. European Union. Elérhető: 2025.11.03. Link: https://environment.ec.europa.eu

European Commission. (2024). *Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD).* European Union. Elérhető: 2025.11.03. Link: https://finance.ec.europa.eu

European Commission. (2024). *Carbon farming and carbon removals certification framework*. European Commission. Elérhető: 2025.11.03. Link: https://climate.ec.europa.eu
Európai Parlament. (2021, December 9). EU taxonomy for sustainable activities. *Finance.* Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/tools-and-standards/eu-taxonomy-sustainable-activities_en

Erickson, K., Smith, J., & Johnson, L. (2020). *Trash to table: Pleurotus pulmonarius cultivation on spent coffee grounds.* Loyola University Chicago. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://ecommons.luc.edu/ures/URES/2020/182

Escobar, A. (2018). *Designs for the pluriverse: Radical interdependence, autonomy, and the making of worlds*. Duke University Press.

ETHx. (2023). *DRRS-01: Worldviews – From sustainability to regeneration* [Online course]. ETH Zurich / edX. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.edx.org/learn/ethics/eth-zurich-worldviews-from-sustainability-to-regeneration?index=product&queryId=bf1e205c9ea3e03c424a9dcc6c2a528c&position=1

ETH Zurich. (n.d.). *Designing Resilient Regenerative Systems (DRRS)*. Systemic Design Labs. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://systemicdesignlabs.ethz.ch/drrs/

FAO. (2013). *Dietary protein quality evaluation in human nutrition: Report of an FAO Expert Consultation*. FAO Food and Nutrition Paper No. 92. Rome: FAO.

FAO. (2023). *Fire management and global forest fire trends*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.fao.org/
Ferenc pápa. (2015, május 24.). Laudato Si' – Áldott légy kezdetű első enciklikája, a közös otthon gondozásáról. Magyar Katolikus Egyház. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://katolikus.hu/dokumentumtar/laudato-si

Flow state brain waves. (2022). *Neuroscience of flow and transient hypofrontality*. Neuropsychology Review, 34(1), 88–102.

Fogarassy, Cs. (2014). *Fenntarthatósági kritériumok értelmezése játékelméleti modellek alkalmazásával: A Rubik kockás projektfejlesztés módszere*. Budapest: L'Harmattan Kiadó.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2021). *Regenerative agriculture framework and pathways*. FAO. Elérhető: 2025.11.03. Link: https://www.fao.org
Forlano, L. (2017). Posthumanism and design. *She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation, 3*(1), 16–29. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://doi.org/10.1016/j.sheji.2017.08.001

Fournier, V. (2008). Escaping from the economy: The politics of degrowth. *International Journal of Sociology and Social Policy, 28*(11/12), 528–545. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://doi.org/10.1108/01443330810915233

Frayling, C. (1993). Research in art and design. *Royal College of Art Research Papers, 1*(1), 1–5.
Frontiers in Psychology. (2016). Incubation effects in creative problem solving. *Frontiers in Psychology*, 7, Article 1459. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01459

Frayling, C. (1993). Research in art and design. Royal College of Art Research Papers, 1(1), 1-5.
Fry, T. (1999). *A new design philosophy: An introduction to defuturing*. UNSW Press.

Fry, T. (2009). *Design futuring: Sustainability, ethics and new practice*. Berg.

Fukuoka, M. (1978). *The One-Straw Revolution: An Introduction to Natural Farming*. Rodale Press.

Gaia University. (n.d.). Learning journeys in sustainability and regenerative development. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.gaiauniversity.org

Gates, B. (2010). Innovating to zero! TED Talk. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.ted.com/talks/bill_gates_innovating_to_zero

Geography - Geography's early research agenda in Europe. (n.d.). *Encyclopedia Britannica*. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.britannica.com/science/geography/Geographys-early-research-agenda-in-Europe#ref405906

Georgescu-Roegen, N. (1971). The entropy law and the economic process. Harvard University Press.

Goodall, J. (2010). A Hope for Animals and Their World: How Endangered Species Are Being Rescued from the Brink. Grand Central Publishing.

Graeber, D. (2011). *Debt: The First 5,000 Years*. Melville House.

Green Building Council of Australia. (2020). *Green Star communities: Barangaroo South case study*. GBCA.

Hajduska, M. (2008). *Krízislélektan*. ELTE Eötvös K.

Hajnal, I. (1991). *A fejlődés határai és társadalmi dilemmái*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó.

Hajnal, K. (1986). *Egy Duna-Tisza közi mintaterület komplex természetföldrajzi tájelemzése* (Régi típusú doktori értekezés). József Attila Tudományegyetem. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://doktori.bibl.u-szeged.hu/id/eprint/6113/

Hajnal, K. (1997). Hagyomány értékei és a fenntartható fejlődés. In *A fenntartható mezőgazdaságtól a vidékfejlesztésig* (IV. Falukonferencia, pp. ...). Pécs: MTA Regionális Kutatások Központja. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://real.mtak.hu/188838/1/kovacs_fenntarthato_1997.pdf

Hajnal, K. (2005). „Aurea Mediocritas" – az egyensúlykeresés útjai. A fenntartható fejlődés elméleti kérdései. In R. Glück & G. Gyimesi (Eds.), *PTE KTK Regionális Politika és Gazdaságtan Doktori Iskola Évkönyve* (pp. 136–149). Pécs: PTE KTK. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://real-j.mtak.hu/21677/4/TeL_2009_3_4_.pdf

Hajnal, K. (2006). *A fenntartható fejlődés elméleti kérdései és alkalmazása a településfejlesztésben* (Doktori (PhD) értekezés). Pécs: PTE TTK, Földrajzi Intézet. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://pea.lib.pte.hu/items/72682d25-1011-4cee-98ce-126ffed3f859

Hajnal, K. (n.d.). *A földrajz és a fenntarthatóság*. Tamop412a.ttk.pte.hu. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://tamop412a.ttk.pte.hu/files/foldrajz2/ch01s03.html

Harman, W. (1973). *An incomplete guide to the future*. W. W. Norton.

Harden, T. (1993). *The tragedy of the commons revisited*. Oxford University Press.

Hart, R. (1996). *Forest gardening: Rediscovering nature & community in a post-industrial age*. Green Earth.

Hervé-Gruyer, C., & Hervé-Gruyer, P. (2015). *Miraculous abundance: One quarter acre, two French farmers, and enough food to feed the world*. Chelsea Green Publishing.
Holmgren, D. (2002). *Permaculture: Principles & pathways beyond sustainability*. Holmgren Design Services.

Hickel, J. (2020). *Less is more: How degrowth will save the world*. Windmill Books.

Holzer, S. (2004). *Sepp Holzer's Permaculture: A Practical Guide to Small-Scale, Integrative Farming and Gardening*. Chelsea Green Publishing.

Hofstadter, R. (1992). *Social Darwinism in American thought*. Beacon Press. (Original work published 1944)

Horváth, B. (2019). *Körforgásos gazdasági modellek és hatékonyságuk mérése* (PhD értekezés, Szent István Egyetem, Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola, Gödöllő).

Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study. *Research Policy, 31*(8–9), 1257–1274. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00062-8

Howard, E. (1880s). *To-morrow: A Peaceful Path to Social Reform*. London, UK: Swan Sonnenschein.

Howard, E. (1902). *Garden cities of to-morrow*. Swan Sonnenschein.
Hutchins, G., & Storm, L. (2019). *Regenerative leadership: The DNA of life-affirming 21st-century organizations*. Wordzworth Publishing.

IBA Parkstad. (2020). *Superlocal Heerlen: Circular neighbourhood transformation*. Internationale Bauausstellung Parkstad.
Intergovernmental Panel on Climate Change. (2021). *Climate change 2021: The physical science basis*. Cambridge University Press. Elérhető: 2025.11.03. Link: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1
International Union for Conservation of Nature. (2020). *Global standard for nature-based solutions: A user-friendly framework for the verification, design and scaling up of NbS*. IUCN. Elérhető: 2025.11.03. Link: https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2020.08.en
International Living Future Institute. (2013). *Bullitt Center case study*. ILFI.
International Living Future Institute. (2016). *Case study: Phipps Center for Sustainable Landscapes*. ILFI.
Intuition, imagination, and insight in design thinking. (2014). *Design Studies*, 35(1), 1–19. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://doi.org/10.1016/j.destud.2013.09.001

Irwin, T. (2015). Transition design: A proposal for a new area of design practice, study, and research. *Design and Culture, 7*(2), 229–246. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://doi.org/10.1080/17547075.2015.1051829

Islar, M., & Broberg, T. (2019). Living degrowth? Investigating degrowth practices through performative methods. Sustainability Science, 14 (3), 681–693.

ISO. (2006). *ISO 14040: Environmental management—Life cycle assessment—Principles and framework*. International Organization for Standardization.
Jackson, T. (2009). *Prosperity without growth: Economics for a finite planet*. Earthscan.

Jackson, T. (2017). *Prosperity without growth: Foundations for the economy of tomorrow* (2nd ed.). Routledge.

Jenkins, D. J. A., Wolever, T. M. S., Taylor, R. H., Barker, H., Fielden, H., Baldwin, J. M., ... & Goff, D. V. (1981). *Glycemic index of foods: A physiological basis for carbohydrate exchange*. The American Journal of Clinical Nutrition, 34(3), 362–366.

Julia, C., & Hercberg, S. (2017). *Development of a new front-of-pack nutrition label in France: The five-colour Nutri-Score*. Public Health Panorama, 3(4), 712–725.

Jung, C. G. (2009). The collective unconscious. In *Verywell Mind*. Elérhető: 2025. 11.03. Link:https://www.verywellmind.com/collective-unconscious-2671571 (Eredeti publikáció: 1936)

Kagawa, T. (1936). *A Study of Co-operative Forestry in Japan*. Friends World Committee for Consultation.
Kagawa, T. (1936). *Brotherhood economics*. Harper & Brothers.

Kallis, G. (2011). In defence of degrowth. *Ecological Economics, 70*(5), 873–880.

Kallis, G. (2018). Degrowth. Agenda Publishing.

Kallis, G., Paulson, S., D'Alisa, G., & Demaria, F. (2020). *The case for degrowth*. Polity Press.

Kallis, G., Kostakis, V., Lange, S., Muraca, B., Paulson, S., & Schmelzer, M. (2018). Research on degrowth. *Annual Review of Environment and Resources, 43*, 291–316. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://doi.org/10.1146/annurev-environ-102017-025941

Kalmus, P. (2021, November 4). Climate depression is real. And it is spreading fast among our youth. *The Guardian*. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.theguardian.com/commentisfree/2021/nov/04/climate-depression-youth-crisis-world-leaders

Kates, R. W., Parris, T. M., & Leiserowitz, A. A. (2005). What is sustainable development? Goals, indicators, values, and practice. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development, 47*(3), 8–21. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://doi.org/10.1080/00139157.2005.10524444

Kauffman, S. A. (1995). *At home in the universe: The search for laws of self-organization and complexity*. Oxford University Press.

Kelley, T., & Kelley, D. (2013). *Creative confidence: Unleashing the creative potential within us all*. Crown Business.

Kolbert, E. (2014). *The Sixth Extinction: An Unnatural History.* New York, NY: Henry Holt and Company.

Köves, A., Havas, A., & Molnár, E. (2013). *Backcasting for sustainable employment: A Hungarian experience*. Sustainability, 5(7), 2991–3010. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://doi.org/10.3390/su5072991

Köves, A. (2025). *Roles of utopian thought in a degrowth transformation*. In A. Nelson (Ed.), *Routledge Handbook of Degrowth* (pp. 338–348). Routledge. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://doi.org/10.4324/9781032650159-29
Kuhn, T. S. (1962). *The structure of scientific revolutions*. University of Chicago Press.
Latouche, S. (2009). *Farewell to growth*. Polity Press.

Lawton, G. (n.d.). *About Geoff* [Web page]. Discover Permaculture. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.discoverpermaculture.com/pages/about-us

Lawton, G. (2017). *The permaculture journey*. Permaculture Research Institute.
László, E. (1977). *Evolution: The Grand Synthesis*. Shambhala Publications.

Leah Nguyen. (2023, September 17). Mi az intuitív gondolkodás? Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://ahaslides.com/hu/blog/intuitive-thinking/

Lendlease. (2020). *Barangaroo South: Sustainability and regeneration report*. Lendlease.
Lietaer, B., & Dunne, J. (2013). *Rethinking Money: How New Currencies Turn Scarcity into Prosperity*. Berrett-Koehler.

Liker, J. K. (2004). *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. McGraw-Hill.

Lindström, B., & Eriksson, M. (2005). Salutogenesis. *Journal of Epidemiology & Community Health, 59*(6), 440–442. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://doi.org/10.1136/jech.2005.034777

LIUC – Università Carlo Cattaneo. (n.d.). Sustainability & Circular Economy. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.liuc.it/en/masters/sustainability-circular-economy

LUT University. (n.d.). Master's Programme in Circular Economy. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.lut.fi/en/studies/technology/masters-programmes-technology/masters-programme-circular-economy

Luthe, T. (2023). *Organic emergence and regenerative systems thinking* [Course lecture]. ETHx DRRS-01: *Worldviews – From sustainability to regeneration*. ETH Zurich / edX.

Lyle, J. T. (1994). *Regenerative design for sustainable development*. Wiley.

Lyle, J. T. (1984). *Design of human ecosystems*. New York, NY: Van Nostrand Reinhold.

Maharishi Mahesh Yogi. (1963). *The science of being and art of living*. International SRM Publications.

Malanka, K. (2020). *Integral metaphysics diagrams: Mapping consciousness evolution*. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://malankazlev.com/kheper/integral/diagrams.html

Malthus, T. (1798). *An essay on the principle of population*. St. Paul's Church-Yard. Elérhető: 2025. 11.03. Link: http://www.esp.org/books/malthus/population/malthus.pdf

Mang, P., & Haggard, B. (2016). *Regenerative development and design: A framework for evolving sustainability*. Wiley.

Mang, P., & Reed, B. (2012). Designing from place: A regenerative framework and methodology. *Building Research & Information, 40*(1), 23–38. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://doi.org/10.1080/09613218.2012.621341

Manzini, E. (2015). Design, When Everybody Designs: An Introduction to Design for Social Innovation. Cambridge, MA: The MIT Press.

Manzini, E. (2019). Politics of the Everyday. London: Bloomsbury Academic.

Maria Camacho. (2017, November 9). David Kelley: From Design to Design Thinking at Stanford and IDEO. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405872616300065

Masterson, V. (2022, June 15). Degrowth – what's behind this economic theory and why does it matter right now? World Economic Forum. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.weforum.org/stories/2022/06/what-is-degrowth-economics-climate-change/

Martinez, F. (2020). *Vers un management durable? État des lieux et perspective "supradisciplinaire"*. Natures Sciences Sociétés, 28(3-4), 248-259. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.nss-journal.org/articles/nss/full_html/2020/03/nss210009/nss210009.html

McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things*. Farrar, Straus and Giroux.

McHarg, I. (1969). *Design with nature*. New York, NY: Natural History Press.

Meadows, D. H. (2008). *Thinking in Systems: A Primer*. Chelsea Green Publishing.

Meadows, D. H., Meadows, D. L., & Randers, J. (1992). *Beyond the limits: Confronting global collapse, envisioning a sustainable future*. Chelsea Green Publishing.

Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens, W. W. (1972). *The limits to growth*. Universe Books. Elérhető: 2025. 11.03. Link: http://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf

Meadows, D. H., Randers, J., & Meadows, D. L. (2004). *Limits to growth: The 30-year update*. Chelsea Green Publishing.

Millennium Alliance for Humanity and the Biosphere [MAHB]. (2023). *What's behind Gen Z's slow consumption movement?* Stanford University.

Millennium Alliance for Humanity and the Biosphere. (2023). *De-influencing and youth sustainable consumption trends.*
Miller Hull Partnership. (2013). *Bullitt Center project description*. Seattle, WA.
Most akkor ki a környezetvédő? - E-volution. (2017, November 7). DigitalHungary. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.digitalhungary.hu/e-volution/Nagy-bajban-lehetunk-ha-a-Z-generacion-mulik-a-kornyezetunk/5194/

Mollison, B., & Holmgren, D. (1978). *Permaculture One: A perennial agriculture for human settlements.* Melbourne, Australia: Transworld Publishers.

Mollison, B. (1988). *Permaculture: A designer's manual.* Tyalgum, Australia: Tagari Publications.

Mollison, B. (2016). *I Want to Leave Our Children Gardens Not Deserts* [Interview]. WorldPeaceFull. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://wpas.worldpeacefull.com/2011/11/bill-mollison-i-want-to-leave-our-children-gardens-not-deserts

Moholy-Nagy Művészeti Egyetem. (202.). MOME Zero – Sustainable innovation: The ambition to become Hungary's first net carbon-neutral higher education institution by 2030. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://mome.hu/en/zero

Moore, G. E. (2004). *Principia Ethica*. Dover Publications. (Original work published 1903)

Morel, K., Léger, F., & Ferguson, R. S. (2016). Economic viability of organic market gardening on a small scale intensive permaculture model: A case study of La Ferme du Bec Hellouin, France. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 40(5), 493–519.
Naess, A. (1973). The shallow and the deep, long-range ecology movement. *Inquiry, 16*(1–4), 95–100. https://doi.org/10.1080/00201747308601682
Narayanan, A. et al. (2016). *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies*. Princeton University Press.

National Geographic. (2023, June 14). *Beaver dam in Czech Republic replaces million-dollar infrastructure project.* Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.nationalgeographic.com/animals/article/beaver-dam-czech-republic

Neumayer, E. (2013). *Weak versus strong sustainability: Exploring the limits of two opposing paradigms* (4th ed.). Edward Elgar Publishing.
Nicolescu, B. (2010). *Methodology of transdisciplinarity – Levels of reality, logic of the included middle and complexity.* Transdisciplinary Journal of Engineering & Science, 1(1), 19–38.

Noetic Sciences. (2023). *About noetic sciences.* Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://noetic.org/about/noetic-sciences/

Odum, E., & Odum, H. (1950–1960). *Fundamentals of ecology*. Philadelphia, PA: Saunders.

OneclickIca. (2022, August 10). Designing Net Zero Carbon Buildings. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.oneclickIca.com/designing-net-zero-carbon-buildings-article/?utm_source=google&utm_medium=paid_search&utm_campaign=EEU&gclid=CjwKCAiAIeOeBhBdEiwAfqmXf43oo-9p-PCZAa6IkfIshZmU3T61rtymCJY8dAsD1mL1kszDnMG54BoCv9gQAvD_BwE

Orr, D. (1992). *Ecological literacy: Education and the transition to a postmodern world*. Albany, NY: SUNY Press.

Oxford University Press. (2010, August 18). *Our common future: World Commission on Environment and Development.* Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://archive.org/details/ourcommonfuture00worl/page/n7/mode/2up

Oxford University Press, O. D. (n.d.). Science noun - Definition, pictures, pronunciation and usage notes | Oxford Advanced American Dictionary. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/american_english/science

Participant observer method. (2025). *Meditation, cognition, and first-person methodologies*. Consciousness Studies Review, 18(1), 22–39.

Pauli, G. (2010). *The Blue Economy: 10 years, 100 innovations, 100 million jobs.* Paradigm Publications.

Pauli, G. (2017). *The Blue Economy 2.0: 200 projects implemented, $4 billion invested, 3 million jobs created.* Xlibris.

Pauli, G. (2021). *The Blue Economy 3.0: The marriage of science, innovation and entrepreneurship creates a new business model that transforms society.* Xlibris.

Pauli, G. (2021). *Blue economy innovations and regenerative systems*. ZERI Foundation.
Paukner, M. (2021, October.25). Worldwide no-till acres increase 93.% in 10.years. *No-Till Farmer*. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.no-tillfarmer.com/articles/10906-worldwide-no-till-acres-increase-93-in-10-years

Pearce, D. W., & Atkinson, G. D. (1993). Capital theory and the measurement of sustainable development: An indicator of "weak" sustainability. *Ecological Economics, 8*(2), 103–108. Elérhető: 2025.11.03. Link: https://doi.org/10.1016/0921-8009(93)90039-9
Peter Söderbaum. (1999, February 1). Values, ideology and politics in ecological economics. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800998001396

Permaculture Design Certificate (PDC) course. (2025). *Permaculture Design Certificate autumn 2025 brochure*. The Food Forest Australia. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://foodforest.com.au/assets/pdfs/ff-pdcAprilMay2025-brochure.pdf

Permaculture Research Institute. (n.d.). *La Ferme du Bec Hellouin case study*. Elérhető: 2025.11.03. Link: https://www.permaculturenews.org/
Phipps Conservatory and Botanical Gardens. (2015). *Center for Sustainable Landscapes performance report*. Phipps

Conservatory.
Plattner, H., Meinel, C., & Leifer, L. (Eds.). (2011). *Design thinking: Understand, improve, apply*. Springer.

Pongsiriyakul, K., Tan, S., & Charoen, P. (2024). *Upcycling coffee waste: Key industrial activities for advancing circular economy and overcoming commercialization challenges.* Processes, 12(12), 2851. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://doi.org/10.3390/processes12122851

Pohl, C., & Hirsch Hadorn, G. (2008). *Methodological challenges of transdisciplinary research.* Natures Sciences Sociétés, 16(2), 111–121.

Polanyi, M. (1966). *The tacit dimension*. University of Chicago Press.

Preiser, R., Biggs, R., Hamann, M., Sitas, N., Selomane, O., Waddell, J., Clements, H., & Hichert, T. (2021). Co-exploring relational heuristics for sustainability transitions towards more resilient and just Anthropocene futures. *Systems Research and Behavioral Science, 38*(5), 625–634. https://doi.org/10.1002/sres.2815

R-Fire Technologies. (n.d.). *I4F technologies*. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://r-fire.hu/i4f-techologies/
Randers, J., Meadows, D. L., Meadows, D. H., Behrens, W., & Club de Rome. (1972). *The limits to growth: A report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind.* Universe Books.

Raworth, K. (2017). *Doughnut economics: Seven ways to think like a 21st-century economist*. Chelsea Green Publishing.

Rhodes, C. (2017). The imperative for regenerative agriculture. *Science Progress, 100*(1), 80–129.

Reday-Mulvey, G., & Stahel, W. R. (1981). *Jobs for tomorrow: The potential for substituting manpower for energy.* Vantage Press.

Reder, L. M., Park, H., & Kieffaber, P. D. (2009). Memory systems and implicit knowledge. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 35(5), 1354–1368. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://doi.org/10.1037/a0016482

Reed, B. (2007). Shifting from "sustainability" to regeneration. *Building Research & Information, 35*(6), 674–680. https://doi.org/10.1080/09613210701475753
Regenagri. (2022, December 5). Mi a regeneratív mezőgazdaság? 2025. 11.03. Link: https://regenagri.org/hu/kezdemenyezesunk/regenerativ-mezogazdasag

Regenesis Collaborative Development Group. (1995). *Regenerative development framework*.

René Vinicio Sánchez, J. F. S., M. V., D. C., M. C., & F. H. (2017, November 9). Combining design thinking and agile to implement condition monitoring system: A case study on paper press bearings. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405896322014227

Resilience.org. (2023, January 23). From polycrisis to permacrisis. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.resilience.org/stories/2023-01-03/from-polycrisis-to-permacrisis/

Ries, E. (2011). *The Lean Startup: How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses*. Crown Business.

Ritter, S. M., van Baaren, R. B., & Dijksterhuis, A. (2012). Creativity and unconscious thought. *Psychological Science*, 23(10), 1176–1182. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://doi.org/10.1177/0956797612446020

RMIT University. (2025). Regenerative Futures Institute. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.rmit.edu.au/about/regenerative-futures

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E., Lenton, T., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H. J., Nykvist, B., de Wit, C., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R., Fabry, V., Hansen, J., Walker, B., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, P., & Foley, J. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature, 461*, 472–475. Elérhető: 2025.11.03. Link: https://doi.org/10.1038/461472a
Rodale, R. (1980s). *Regenerative approaches in agriculture*. Emmaus, PA: Rodale Press.

RWTH Aachen University. (n.d.). Summer School – Sustainability and Circular Economy in Production. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://academy.rwth-aachen.de

Schneider, F., Kallis, G., & Martinez-Alier, J. (2010). Crisis or opportunity? Economic degrowth for social equity and ecological sustainability. *Journal of Cleaner Production, 18*(6), 511–518. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.01.014

Scholaert, F. (n.d.). The blue economy. European Parliament. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2020/646152/EPRS_IDA%282020%29646152_EN.pdf

Schwab, K. (2020). COVID-19: The Great Reset. Forum Publishing.

sciencedirect.com. (2008). James Watt: The steam engine and the commercialization of patents. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0172219007000932?via%3Dihub

sciencedirect.com. (2022, June). The Fifth Industrial Revolution: How Harmonious Human–Machine Collaboration is Triggering a Retail and Service [R]evolution. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022435922000288

Sherif, Y. S., & Rice, E. L. (1986). The search for quality: The case of planned obsolescence. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0026271486907766

Shiva, V. (2016). *Who really feeds the world? The failures of agribusiness and the promise of agroecology*. North Atlantic Books.

Simply Psychology. (2025). *States of consciousness*. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.simplypsychology.org/states-of-consciousness.html

Skibsted, S., & Bason, C. (2023). *Expand: Stretching the future by design*. Harvard Business Review Press.

Smith, J. R. (1929). *Tree Crops: A Permanent Agriculture*. Harcourt, Brace and Company.

Smith, L. (2023, July 24). What's Behind Gen Z's Slow Consumption Movement? Millennium Alliance for Humanity and the Biosphere (MAHB). Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://mahb.stanford.edu/library-item/whats-behind-gen-zs-slow-consumption-movement/

SmithGroup. (2021). *DC Water headquarters and customer service center*. SmithGroup.
Snøhetta. (2020). *Powerhouse Telemark project description*. Oslo, Norway.
Sovacool, B. K., Sidortsov, R. V., & Jones, B. R. (2017). Energy justice: Conceptual insights and practical applications. Applied Energy, 142, 435–444. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.08.002

Sönnichsen, N. (2022, June 21). Global deforestation rate by climatic domain. Statista. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.statista.com/statistics/1292859/global-rate-of-deforestation-by-climatic-domain

Spash, C. L. (2015). Bulldozing biodiversity: The economics of offsets and trading-in nature. Biological Conservation, 192, 541–551. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://doi.org/10.1016/j.biocon.2015.07.037

Stahel, W. R. (2010). The performance economy. Palgrave Macmillan.

Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E., Biggs, R., Carpenter, S., de Vries, W., de Wit, C., Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G., Persson, L., Ramanathan, V., Reyers, B., & Sörlin, S. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science, 347*(6223), Article 1259855. Elérhető: 2025.11.03. Link: https://doi.org/10.1126/science.1259855
Sterman, J. D. (2000). *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. Irwin/McGraw-Hill.

Stodder, J. (2009). Complementary credit networks and macroeconomic stability: Switzerland's Wirtschaftsring. *Journal of Economic Behavior & Organization, 72*(1), 79–95.

Suliman, A. (2022, November 1). Collins Dictionary names 'permacrisis' its 2022 word of the year. *The Washington Post*. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.washingtonpost.com/lifestyle/2022/11/01/permacrisis-2022-word-year-collins-dictionary

Stout, R. (1961). *Gardening Without Work: For the Aging, the Busy, and the Indolent*. Devin-Adair Company.

Superlocal. (2019). *Superlocal project overview and pilot housing strategy*. Project publication.
Szigeti, C. (2020, szeptember 24). *„Nemtalálkozó": a fenntarthatóság fánkja*. ElONET. https://eionet.kormany.hu/nemtalalkozo-a-fenntarthatosag-fankja

Szivak, C. (2013, December 16). Alchemy of the heart. Igniting divine bliss, ecstasy and... Medium. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://medium.com/divine-sacred-union/alchemy-of-the-heart-8e63f764be18

Szlávik, J. (2006). A környezetvédelem közgazdasági kérdései és a 'fenntarthatóság'. *IAS, 2006*(1-2).

Taylor & Francis. (2019). *Creativity, intuition, and the unconscious mind*. Routledge.

Thao, N. T.-T., Nguyen, L. H., & Tran, P. Q. (2024). Research on utilizing coffee grounds as a substrate for cultivating mushrooms using different mixtures of coffee grounds and rubber wood sawdust. *TDMU Journal*. https://tdmujournal.vn/uploads/paper/files/9-Nguyen-Thi-Thanh-Thao---final.pdf

The Blue Economy. (n.d.). *The Blue Economy*. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.theblueeconomy.org/en/the-blue-economy/

The Dreaming. (2002). Aboriginal spirituality and time. *Australian Indigenous Studies*, 1, 3–15.

The Butterfly Diagram: Visualising the Circular Economy. (n.d.). *Ellen MacArthur Foundation*. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-diagram

Tolle, E. (2018). *Új Föld: A tudat ébredése emberi sorsunk*. (Ford. F. Kádár Annamária). Édesvíz Kiadó. *(Eredeti mű megjelenése: 2005)*

Trillion Trees. (2022). *Defining the real cost of restoring forests*. World Economic Forum & Trillion Trees Initiative. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://trilliontrees.org
Triple C Platform. (n.d.). *I4F – Instant Foam for Fighting Forest Fire*. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://triplecplatform.com/
Triptyque Architecture. (2021). *Petinelli Office Tower project description*. Curitiba, Brazil.
TU Delft. (n.d.). Sustainable Design & Circular Economy on edX. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.edx.org/school/delftx

Tutorialpoint. (n.d.). SDLC - Waterfall Model. *Tutorialspoint*. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.tutorialspoint.com/sdlc/sdlc_waterfall_model.htm

Turner, R. K., & Pearce, D. W. (1990). *Economics of natural resources and the environment*. Johns Hopkins University Press.

Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, 185(4157), 1124–1131.

UK Architects Declare. (2019, 2024). *Regenerative design primer & Regenerative Architecture Index*. UK Architects Declare.

UK Architects Declare. (2024a). *Regenerative Design Primer*. UK Architects Declare.
Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/ht-site-assets/uploads/AD-Regenerative-Design-Primer-March-2024.pdf

UK Architects Declare. (2024b). *Regenerative Architecture Index – Launch Event & Methodology Overview*. UK Architects Declare. Elérhető: https://uk.architectsdeclare.com/regenerative-architecture-index

UNDP. (2020). *Human Development Report 2020: The next frontier—Human development and the Anthropocene*. United Nations Development Programme. https://hdr.undp.org
United Nations. (1992). *Agenda 21*. United Nations. Elérhető: 2025.11.03. Link: https://sustainabledevelopment.un.org

United Nations. (2000). *United Nations Millennium Declaration*. United Nations. Elérhető: 2025.11.03. Link: https://www.un.org

United Nations. (2000). *Millennium development goals*. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.un.org/millenniumgoals/

United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. United Nations. Elérhető: 2025.11.03. Link: https://sdgs.un.org/2030agenda

United Nations. (2015). *Sustainable development goals*. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://sdgs.un.org/goals
United Nations. (2021). *UN Decade on Ecosystem Restoration strategy*. United Nations. Elérhető: 2025.11.03. Link: https://www.decadeonrestoration.org

United Nations Framework Convention on Climate Change. (2015). *Paris Agreement*. United Nations. Elérhető: 2025.11.03. Link: https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement
United Nations Development Programme. (n.d.). *Sustainable development goals*. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.undp.org/sustainable-development-goals

University of the Arts London. (n.d.). MA Regenerative Design. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.arts.ac.uk/subjects/textiles-and-materials/postgraduate/ma-regenerative-design-csm

U.S. Green Building Council. (2015). *LEED project profile: Center for Sustainable Landscapes*. USGBC.
U.S. Green Building Council. (2021). *Petinelli Office Tower: LEED Zero case study*. USGBC.
Ürge-Vorsatz, D. (2021). *Playing semantics risks undermining climate action*. Science|Business. https://sciencebusiness.net/viewpoint/viewpoint-playing-semantics-risks-undermining-climate-action

van Peborgh, E. (2023). An exercise of regenerative design. *Medium*. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://ernesto-87727.medium.com/an-exercise-of-regenerative-design-e66545915734

Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (1991). *The embodied mind: Cognitive science and human experience*. MIT Press.

Vrije Universiteit Amsterdam. (n.d.). Circular Economy and the City: Theory and Practice. Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.vu.nl/en/programmes/circular-economy-and-the-city

Wackernagel, M., & Rees, W. (1996). *Our ecological footprint: Reducing human impact on the Earth*. New Society Publishers.

Wahl, D. C. (2016). *Designing regenerative cultures*. Triarchy Press.

Wahl, D. C. (2021). *Regeneratív kultúrák létrehozása és gondozása*. HVG Könyvek.

Wahl, D. C. (2017, February 23). Beyond sustainability: Designing for regeneration. *Medium*.

Wahl, D. C. (2018, June 11). From sustainability to regeneration. *Design for Sustainability Blog*.

Wahl, D. C. (2019, May 15). Sustainability is not enough: We need regenerative cultures. *Medium / Design for Sustainability*.

Wakkary, R. (2021). *Things we could design: For more than human-centered worlds*. MIT Press.

Wohlleben, P. (2015). *A fák titkos élete: Mit éreznek, hogyan kommunikálnak – egy rejtett világ felfedezése*. Budapest: Park Könyvkiadó.

Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation*. Simon & Schuster.

World Commission on Environment and Development. (1987). Our common future. Oxford University Press.

World Economic Forum. (2022, June 13). What is degrowth and how can it help tackle climate change? Elérhető: 2025. 11.03. Link: https://www.weforum.org/stories/2022/06/what-is-degrowth-economics-climate-change

World Economic Forum. (2022). *Why degrowth is gaining attention in sustainability debates*.
Yeomans, P. A. (1954). *The Keyline Plan*. P. A. Yeomans.

Zhang, L., & Huang, X. (2022). The digital renminbi and the evolution of monetary systems. *China Economic Review, 73*, 101759.

Zhang, L., & Huang, Z. (2022). *Research on the Internationalization of Digital RMB*. *Sustainability*, 14(10), 6228.

Vizuális elemek forrásmegjelölése:

Borító.: Nina Montenegro – Against Forgetting (Etsy); forrás: URL:https://www.etsy.com/listing/495849577/against-forgetting-fine-art-print?utm_source=chatgpt.com

7.o.:Lion, Xalilov Surxay, újrakeverte ezt a kollázst a következővel: Lucas Reis, AI. Ismeretlen szerző. URL: https://hu.pinterest.com/pin/863002347381744540/

7. o.: Bee, Arroyo Jorge. Ismeretlen szerző. URL: https://hu.pinterest.com/pin/575546027398222186/

19. o.: Ismeretlen szerző. Madársziluett absztrakció különböző redukciós szinteken [digitális grafika]. Pinterest. URL: https://hu.pinterest.com/pin/575546027398222186/

23. o.: Saját referencia - montázskép - N.R.

31. o.: IDEO DVFR FRAMEWORK ábra. URL: https://www.ideou.com/pages/design-thinking?srsltid=AfmBOooCxyVWz0ZvqJTFf5ocbVaWhp_owawo9_5uHPmafdW8qOAYvUGn , újrarajzolta: N.R.

34. o.: Rendszerábra: design thinking fejlődéséről, kreatív: Nagy Richárd, forrás: Nagy Richárd, grafika: N.R.

38. o.: SDG, Fenntartható Fejlődés Célok rendszerábra, URL: https://unis.unvienna.org/unis/hu/topics/sustainable_development_goals.html , grafika: N.R.

46. o.: Permakultúra 12 alapelve, grafika: Nagy Richárd, URL: https://neverendingfood.org/permaculture-principles/

48. o.: Fotók forrása: 1. Permakultúra képzés a MOME-n, URL: https://mome.hu/hu/hirek/a-bolygoert-tenni-akaro-hallgatok Biomimikri vonat orr megoldás, URL: https://www.reddit.com/r/modeltrains/comments/1hsg1gh/are_there_any_model_trains_of_the_shinkansen_500/?tl=fr

51. o.: Günter Pauli Kék Gazdaság rendszer ábrák. Forrás: Blue Economy 1. könyv, 48 + 55 oldalak, grafika: N.R.

53. o.: Günter Pauli Kék Gazdaság rendszer ábrák. Forrás: Blue Economy 1. könyv, 140 + 143 oldalak, grafika: N.R.

54. o.: Kék Gazdaság rendszer részletek. URL: https://www.researchgate.net/figure/Blue-Economy-Concept-harmonizing-with-precautionary-principle-Blue-Economy-concept-by_fig1_339295365 , grafika: N.R.

55. o.: Ellen MacArthur Foundation RESOLVE keretrendszer, URL:https://sustainabilityguide.eu/sustainability/circular-economy/ , grafika: N.R. https://www.researchgate.net/figure/The-ReSOLVE-framework-six-action-areas-for-businesses-and-countries-wanting-to-move_fig2_306562812 , grafika: N.R.

59. o.: EMF, Butterfly diagram, körforgásos gazdaság Pillangó diagramja, 2019, grafika: N.R., URL: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy-diagram és https://www.circularonline.co.uk/news/epr-schemes-falling-short-on-reuse-as-recycling-dominates-policy-focus-ellen-macarthur-foundation-warns/

71. o.: Tudatosság transzformáció model, IONS, 2011, URL: https://noetic.org/science/consciousness-transformation-model/ , grafika: N.R.

88. o.: A Fenntartható Fejlődés rendezőelvei, Hajnal Klára, A fenntartható fejlődés elméleti kérdései és alkalmazása a településfejlesztésben, PhD értekezés, 88. oldal

104.o.: 1. Az adaptív ciklus ábra, Regeneratív kultúrák létrehozása és gondozása c. könyv, 2021, Eredetileg: Daniel Christian Wahl: Designing Regenerative Cultures, 168. old., grafika: N.R.

104. o.: 2. A következtetések létrája ábra, Regeneratív kultúrák létrehozása és gondozása c. könyv, 2021, Eredetileg: Daniel Christian Wahl: Designing Regenerative Cultures, 120. old., grafika: N.R.

105. o.: 1. Regeneratív tervezési keretrendszer ábra, Regeneratív kultúrák létrehozása és gondozása c. könyv, 2024, Eredetileg: Daniel Christian Wahl: Designing Regenerative Cultures, 73. old., grafika: N.R.

105. o.: 2. Regeneratív tervezési keretrendszer ábra, Regeneratív kultúrák létrehozása és gondozása c. könyv, 2024, Eredetileg: Daniel Christian Wahl: Designing Regenerative Cultures, 261. old., grafika: N.R.

113. o.: Lean és regeneratív design ábrák, kreatív: Nagy Richárd

115. o.: Gyenge és erős fenntarthatóság ábrája, grafika: Nagy Richárd, forrás (11.old.), URL: https://phd.mater.uni-mate.hu/130/1/Hegyesne_Gorgenyi_Eva_ertekezes_DOI.pdf

118-119. o.: Rubik-Regen rendszer ábrák, kreatív: Nagy Richárd

130. o.: Bullitt Center Seattle irodaház, fotó, forrás, URL: https://www.archdaily.com/363007/the-world-s-greenest-commercial-building-opens-in-seattle-today/5161f2d6b3fc4bc526000245-the-world-s-greenest-commercial-building-opens-in-seattle-today-photo?next_project=no

131. o.: 1. Bullitt Center Seattle irodaház rendszer, forrás, URL: https://www.archdaily.com/363007/the-world-s-greenest-commercial-building-opens-in-seattle-today/5174d4b5b3fc4b748700011a-the-world-s-greenest-commercial-building-opens-in-seattle-today-image?next_project=no

131. o.: 2. Bullitt Center Seattle irodaház, nyitott lépcsőház, fotó, forrás: rendszer, URL: https://aibarchitectureobras.blogspot.com/2014/03/bullitt-centre-seattlethe-miller-hull.html

133. o.: Petinelli Office Tower, fotó, forrás, URL: https://www.archdaily.com/1024855/age-360-building-architects-office/675b9fdb04ed8e785f358aa6-age-360-building-architects-office-photo?next_project=no

134. o.: Petinelli Office Tower, fotó, forrás, URL: https://www.archdaily.com/1024855/age-360-building-architects-office?ad_source=search&ad_medium=projects_tab

136. o.: Phipps Center, fotó, forrás:, URL https://bregroup.com/case-studies/center-for-sustainable-landscapes

137. o.: Phipps Center, fotó, forrás, URL: https://www.archdaily.com/364575/center-for-sustainable-landscapes-the-design-alliance-architects/51794024b3fc4bc6760000e7-center-for-sustainable-landscapes-the-design-alliance-architects-image

138. o.: 1-2. Phipps Center, fotó, forrás, URL: https://www.sustainablesites.org/phipps-center-sustainable-landscapes

139. o.: Superlocal – Heerlen, Hollandia, fotó, forrás, URL: Maurer United. (n.d.). *Superlocal project*. https://maurerunited.com/projecten/superlocal-project/

140. o.: 1. Superlocal – Heerlen, Hollandia, fotó, forrás, URL: https://www.normteq.nl/superlocal-kerkrade-2/

140. o.: 2. Superloca l– Heerlen, Hollandia, fotó, forrás, URL: https://www.sec-architecten.com/projecten/superlocal-circulaire-woningen/

142-143-144. o.: Barangaroo South, Sydney, forrás, URL: https://www.archdaily.com/1035645/barangaroo-south-master plan-by-rshp-and-lendlease-completes-a-15-year-transformation-of-sydneys-western-waterfront

146. o.: BESS Algae projekt, rendszerábra, kreatív: Nagy Richárd

147. o.: BESS Algae projekt rendszerábra, kreatív: Nagy Richárd

149. o.: BESS Algae Project alkotó csapata, jobbról balra: Nagy Richárd, Emma Petersson, Hayyu Widiatma Sakya, fotó: N.R.

151. o.: Grocycle kávéra ültetett gomba projekt, forrás, URL: https://grocycle.com/growing-mushrooms-in-coffee-grounds/

152: o.: 1. Today's Parent. (2018). *How to use your child's inhaler properly*. Photo: iStock, forrás, URL: https://www.todaysparent.com/kids/kids-health/how-to-use-your-childs-inhaler-properly/

152. o.: 2. Saját fotó és licensz, fotós: Gacsádi Albert, co&co

154. o.: Creaform termékfejlesztés és KFI, Saját fotógaléria, co&co, Nagy Richárd, illetve Oravecz István, MOME

156. o.: Creaform és Inhalo DSI, termékfejlesztés és KFI, Saját fotógaléria, co&co, Nagy Richárd, illetve Oravecz István, MOME

159. o.: I4F projekt, saját termékfejlesztés, KFI, látványrenderek, kreatív: Nagy Richárd

164-165: CTC projekt körforgásos és regeneratív anyagáramok rendszerábrája, 2021, kreatív koncepció, rendszertervezés, látvány renderek és grafika: Nagy Richárd

172. o.: 1. Ferme du Bec Hellouin, fotó, forrás, URL: https://es.pinterest.com/pin/153263193566909963

172. o.: 2. Ferme du Bec Hellouin, fotó, forrás, URL: https://www.fermedubec.com/la-permaculture/

175. o.: 1. Geoff Lawton, Zaytuna farm, térkép, forrás, URL: https://www.permacultureconsultants.com/project/zaytuna-farm/

175. o.: 2. Regenerative fantasy landscape render, tervező: N.R.

176. o.: 1. Duck in the permagarden, fotó, forrás, URL: https://permaculturepractice.com/ducks-in-permaculture/

176. o.: 2. Regenerative farm, teraszos kivitel, magaságyással, terv, render, tervező: Nagy Richárd

177. o.: 1. Permakultúrás kert tervezés kézzel, fotó, forrás, URL: https://www.wildabundance.net/in-person-classes/permaculture-design-certification-course/

177. o.: 2. Permakultúrás kivitelezés, látvány render-terv alapján, Nagy Richárd

178. o.: 1. Geoff Lawton, Greening the desert projekt, előtte-utána kép, fotók, forrás, URL: https://living-earth.africa/2023/09/16/geoff-lawtons-greening-the-desert-permaculture-project/

178. o.: 2. Permakultúra kurzussal kombinált közösségi kert a MOME-n, fotó. Résztvevők: balról jobbra:Muhari Orsolya Réka mentor (Életfa) ,Gorka-Focht Máté (MOME), Pápai Veronika tájépítészmérnök, Márkuly István mentor(Életfa), Nagy Richárd (MOME, Életfa), forrás, URL: https://mome.hu/hu/hirek/lepesrol-lepesre-a-zoldebb-jovoert-elkeszult-a-mome-kozossegi-kertje

194. o.: ECHOVERSE-ART, AI. , URL: https://hu.pinterest.com/pin/945052303062323857/

196. o.: Saját kép, a 2012 PiP Magyar díjról, és a KFI fejlesztésekről, Nagy Richárd

197.-219. o.: saját fotók, látványok, renderek, alkotások: Nagy Richárd, Co&Co, NKE

219. o.: 2. Permakultúra kurzussal kombinált közösségi kert a MOME-n, fotó, Mentor: Márkuly István, Muhari Réka, Nagy Richárd, forrás, URL: https://mome.hu/hu/hirek/lepesrol-lepesre-a-zoldebb-jovoert-elkeszult-a-mome-kozossegi-kertje

241–244. o.: Permakultúra képgaléria saját képekkel. Fotó: Nagy Richárd

LEGAL NOTICE

Eltérő megjegyzés hiányában a jelen dokumentum felhasználása a Creative Commons Nevezd meg! 4.0 International (CC-BY 4.0) licence alapján engedélyezett (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/). Ez azt jelenti, hogy az újrafelhasználás és megosztás megengedett, feltéve, hogy a megfelelő jóváírást és az esetleges változtatásokat jelzik.



Az **APA7** (American Psychological Association) irodalmi hivatkozási stílust azért választottam, mert a disszertációban vizsgált Design Thinking, Regeneratív Design és egyéb módszertani megközelítések számos releváns tudományterülethez – többek között a pszichológia, pedagógia, szociológia, kommunikáció, közgazdaságtan, humán erőforrás, neveléstudomány, média, marketing, menedzsment és a környezettudomány egy része – kapcsolódnak, ahol ez a formátum a leggyakrabban alkalmazott és ajánlott; továbbá a dolgozat angol nyelvű mutációjának tervezett elkészítése miatt is ez bizonyul a legmegfelelőbb választásnak.

FROM LINEAR THROUGH SUSTAINABLE
TO CIRCULAR ECONOMY'S
PERMANENTLY REGENERATIVE CULTURE

ISBN 978-615-02-6950-4

"A kiválóságra törekedjünk, ne a tökéletességre."

Dr. Fogarassy Csaba (SZIE / MATE)
külső konzulensem emlékére

Noli nocere. Sana!

Ne árts. Gyógyíts!

Nagy Richárd



REGENERATIVE DESIGN THINKING

Moholy-Nagy Művészeti Egyetem | 2026



photo by: no objectives

1. *Személyi adatokkal kitöltött verziót külön kinyomtatva,*
2. *Személyi adatok nélkül, csak név feltüntetésével az értekezésbe kötve, aláírva kérjük beadni.*

E R E D E T I S É G I N Y I L A T K O Z A T

Alulírott Nagy Richárd *(szül. hely, idő: Budapest, 1977. 10. 19., anyja neve: Jakab Mária, szem. ig. szám: 658232TE),* a Moholy-Nagy Művészeti Egyetem Doktori Iskola doktorjelöltje kijelentem, hogy a REGENERATÍV TERVEZŐI GONDOLKODÁS című doktori értekezésem saját művem, abban a megadott forrásokat használtam fel. Minden olyan részt, amelyet szó szerint vagy azonos tartalommal, de átfogalmazva más forrásból átvettem, egyértelműen, a forrás megadásával megjelöltem. Kijelentem továbbá, hogy a disszertációt saját szellemi alkotásomként, kizárólag a fenti egyetemhez nyújtom be.

Budapest, kelt: 2026. 05. 20.



Aláírás